

ПОДАННЯ ДАНИХ МЕДИЧНОГО ПАСПОРТУ НЕНОРМАЛІЗОВАНИМИ ВІДНОШЕННЯМИ

© Григорович А.Г., Григорович В.Г., 2008

Аналізуються дані, які опрацює дільничний терапевт. Розглянуто структуру медичного паспорта та обґрунтовано, що саме ненормалізовані відношення найадекватніше описують предметну галузь. За допомогою ненормалізованих відношень побудовано модель даних системи «Дільничний терапевт».

In the article there are analyzed the data which are studied by a district therapist. There is examined document structure which exists in the subject area and it is proved that nested relations characterize the subject area the most adequately. By means of nested relations there is built the data model in the system “A district therapist”.

Постановка проблеми у загальному вигляді

На етапі опису та моделювання предметної галузі проблема адекватного подання даних не втрачає своєї актуальності і є одним із чинників ефективності інформаційної системи. В системах, які оперують структурованими сутностями, класична реляційна модель даних не забезпечує такої адекватності. Проблема подання вкладених сутностей успішно вирішується за допомогою ненормалізованих відношень [1].

Аналіз останніх досліджень

Бізнес-об'єкти, що є аналогами реальних документів, з інформаційного погляду являють собою набори даних, іноді доволі складні, які містять елементи, що повторюються, але пов'язані в єдине ціле. Прикладами бізнес-об'єктів у фінансовій сфері є накладні, рахунки-фактури, меморіальні ордери. Сьогодні під час проектування інформаційних систем, призначених для опрацювання бізнес-об'єктів, використовуються два підходи:

- За першим підходом необхідно нормалізувати інформацію, тобто розкласти дані, що містяться в бізнес-об'єктах, на таблиці, які містять неподільні «атомарні» елементи інформації. При цьому необхідно розв'язати низку проблем: встановити зв'язки між цими таблицями, при визначенні відношень «багато-до-багатьох» створити проміжні таблиці перехресних посилань, встановити обмеження цілісності тощо. При проектуванні системи, яка містить декілька бізнес-об'єктів, отримаємо набір однорангових таблиць. При цьому бізнес-об'єкти «розмиваються» на фоні таблиць, оскільки таблиці не мають ієрархії, а бізнес-об'єкти ієрархічні за своєю суттю. Наприклад, рядки товарів в рахунку-фактурі не можуть існувати і не мають змісту без самого рахунку. Для отримання даних, що стосуються певного бізнес-об'єкта, виконують операції з'єднання (JOIN) кількох таблиць.

- При використанні другого підходу операції вибірки/доступу до даних здійснюються безпосередньо над бізнес-об'єктами. Нормалізація даних відбувається динамічно, в оперативній пам'яті, тоді, коли це насправді необхідно: наприклад, коли групують рахунки-фактури за типом товару. Цей підхід забезпечує максимальну ефективність при роботі з бізнес-об'єктами, але потребує від СУБД підтримки складних структур, таких як вкладені таблиці або масиви, а також можливості динамічної реалізації таких структур. Таблиці в такій системі отримують певну ієрархію: виділяються «головні» та «допоміжні» таблиці.

Сьогодні можливості ненормалізованих відношень реалізовані в багатьох комерційних СУБД (System 2000 та ADABAS [2], OASIS [3], IMS [4], EXODUS [5], POSTGRES [6], Oracle [7, 8]) і знаходять широке використання в різноманітних областях людської діяльності [9]. Проблема впровадження інформаційних технологій в медицині є важливою і актуальною, їй присвячено велику кількість публікацій, зокрема [10–16].

Цілі статті

Проаналізовано предметну галузь для інформаційної системи опрацювання медичних даних, яка міститься в медичних паспортах і використовуються, наприклад, дільничними терапевтами.

Мета статті – показати, що адекватну модель даних для системи опрацювання медичної інформації можна побудувати за допомогою ненормалізованих відношень.

Основний матеріал

На практиці завдання накопичення інформації виконує **Медичний паспорт** (форма №025/о медичної документації). Загальний вигляд Медичного паспорта наведено на рис. 1, де прямокутниками позначено підтаблиці.

МЕДИЧНИЙ ПАСПОРТ		R_1
Загальні дані		
Сигнальні відмітки (довічні)		
Група крові	Патогенне носійство	$R_{1.1}$
Резус-фактор	<input style="width: 100%;" type="text"/>	
Найважливіші захворювання та хірургічні втручання		
Позитивні хронічні та профзахворювання		$R_{1.2}$
<input style="width: 100%;" type="text"/>		
Перенесені хірургічні втручання		$R_{1.3}$
<input style="width: 100%;" type="text"/>		
Перенесені інфекційні захворювання		$R_{1.4}$
<input style="width: 100%;" type="text"/>		
Особливі відмітки		
Довічні		$R_{1.5}$
<input style="width: 100%;" type="text"/>		
Змінні		$R_{1.6}$
<input style="width: 100%;" type="text"/>		
Диспансерна група		$R_{1.7}$
<input style="width: 100%;" type="text"/>		
Лист профілактичних щеплень		$R_{1.8}$
<input style="width: 100%;" type="text"/>		
Лист добровільного медичного страхування		$R_{1.9}$
<input style="width: 100%;" type="text"/>		
Лист непрацездатності і відомості про госпіталізацію		
Тимчасова непрацездатність		$R_{1.10}$
<input style="width: 100%;" type="text"/>		
Інвалідність		$R_{1.11}$
<input style="width: 100%;" type="text"/>		
Лист заключних (уточнених) діагнозів		$R_{1.12}$
<input style="width: 100%;" type="text"/>		
Огляд терапевта		$R_{1.13}$
<input style="width: 100%;" type="text"/>		

Рис. 1. Загальна структура Медичного паспорта

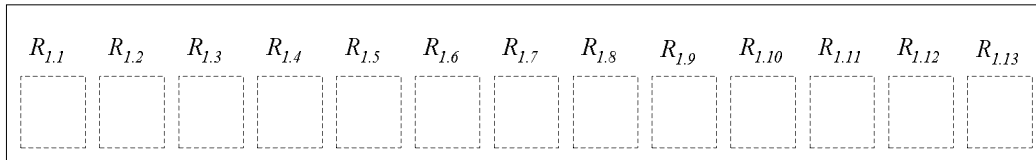
R_1 

Рис. 1. Загальна структура ненормалізованого відношення Медичний паспорт

Таблиця 1

Характеристики атрибутів відношення R_1

Атрибут	Чи можливі значення NULL	Тип даних	Домен – для фіксованих значень	Є таблиця-довідник	Яка повнюється користувачем	Примітка
K_{1a}		integer				Код дільниці (РК)
K_{1b}		integer				Код пацієнта (РК)
a_1		varchar				Прізвище
b_1		varchar				Ім'я
c_1		varchar				По батькові
d_1		date				Дата народження
e_1		varchar	{“Ч.”, “Ж.”}			Стать
f_1		varchar				Паспорт
g_{1a}		varchar		+	+	Населений пункт
g_{1b}		varchar		+	+	Вулиця
g_{1c}		varchar				Номер будинку
g_{1d}	+	integer				Номер квартири
h_1	+	varchar				Домашній телефон
i_1	+	varchar		+	+	Місце роботи чи навчання
k_1	+	varchar		+	+	Посада
l_{1a}	+	integer				З якого року пенсіонер
l_{1b}	+	varchar	{«по хворобі», «по робочому стажу», «по віку», «інша причина»}	+	+	Причина виходу на пенсію
m_{1a}	+	integer				Прикріплений для диспансеризації – № лікарської дільниці
m_{1b}	+	varchar		+	+	Прикріплений для диспансеризації – назва лікарської дільниці
n_1	+	varchar	{«учасник війни», «ліквідатор ЧАЕС», «учень», «студент», «самотній», «репресований»}	+	+	Спецоблік
o_1		varchar	{“Г”, “ІІ”, “ІІІ”, “ІV”}			Група крові
p_1		varchar	{“+”, “-”}			Резус-фактор
r_1	+	integer				З якого року спостерігається Дрогобицькою ЦМП

Видно, що інформацію, яка міститься в медичному паспорті, природно представляти за допомогою ненормалізованих відношень. Зауважимо, що далеко не кожна підтаблиця представляється вкладеним відношенням – якщо підтаблиця містить лише один рядок (як, наприклад, – значення поля «група крові» у підтаблиці *Сигнальні відмітки довічні*), то такий атрибут треба перенести із вкладеного відношення на рівень вгору. Крім того, є вкладені підтаблиці (наприклад, *Найважливіші захворювання*), які містять лише інші підтаблиці і не містять атомарних атрибутів. У цьому випадку для зовнішньої підтаблиці немає потреби створювати окреме вкладене відношення: простіше представити внутрішні підтаблиці вкладеними відношеннями першого рівня ієрархії (див. рис. 1) запропоновані відношення позначені праворуч над відповідними прямокутниками та рис. 2 (у загальній структурі відношення *Медичний паспорт*, пунктиром позначено відношення, які можуть бути порожніми).

Розглянемо структуру ненормалізованого відношення R_1 (*Медичний паспорт*).

Всі вкладені відношення $R_{1.1}$ (Патогенне носійство), $R_{1.2}$ (Пожиттєві хронічні та профзахворювання), $R_{1.3}$ (Перенесені хірургічні втручання), $R_{1.4}$ (Перенесені інфекційні захворювання), $R_{1.5}$ (Особливі відмітки – довічні), $R_{1.6}$ (Особливі відмітки – змінні), $R_{1.7}$ (Диспансерна група), $R_{1.8}$ (Лист профілактичних щеплень), $R_{1.9}$ (Лист добровільного медичного страхування), $R_{1.10}$ (Тимчасова непрацездатність), $R_{1.11}$ (Інвалідність), $R_{1.12}$ (Лист заключних (уточнених) діагнозів), $R_{1.13}$ (Огляд терапевта) – можуть бути порожніми (див. рис. 2):

$$\begin{aligned}
 R_{1.1} &= \emptyset \cup \{ \langle a_{1.1}, b_{1.1} \rangle, \dots \} \\
 R_{1.2} &= \emptyset \cup \{ \langle a_{1.2}, b_{1.2} \rangle, \dots \} \\
 R_{1.3} &= \emptyset \cup \{ \langle a_{1.3}, b_{1.3} \rangle, \dots \} \\
 R_{1.4} &= \emptyset \cup \{ \langle a_{1.4}, b_{1.4} \rangle, \dots \} \\
 R_{1.5} &= \emptyset \cup \{ \langle a_{1.5}, b_{1.5}, c_{1.5} \rangle, \dots \} \\
 R_{1.6} &= \emptyset \cup \{ \langle a_{1.6}, b_{1.6}, c_{1.6} \rangle, \dots \} \\
 R_{1.7} &= \emptyset \cup \{ \langle a_{1.7}, b_{1.7} \rangle, \dots \} \\
 R_{1.8} &= \emptyset \cup \{ \langle a_{1.8}, \dots, f_{1.8} \rangle, \dots \} \\
 R_{1.9} &= \emptyset \cup \{ \langle a_{1.9}, \dots, f_{1.9} \rangle, \dots \} \\
 R_{1.10} &= \emptyset \cup \{ \langle a_{1.10}, \dots, f_{1.10} \rangle, \dots \} \\
 R_{1.11} &= \emptyset \cup \{ \langle a_{1.11}, \dots, e_{1.11} \rangle, \dots \} \\
 R_{1.12} &= \emptyset \cup \{ \langle a_{1.12}, \dots, d_{1.12} \rangle, \dots \} \\
 R_{1.13} &= \emptyset \cup \{ \langle a_{1.13}, \dots, ah_{1.13} \rangle, \dots \}
 \end{aligned}$$

Таблиця 2

Характеристики атрибутів вкладених відношень
 $R_{1.1}, R_{1.2}, R_{1.3}, R_{1.4}, R_{1.5}, R_{1.6}, R_{1.7}, R_{1.8}, R_{1.9}, R_{1.10}, R_{1.11}, R_{1.12}, R_{1.13}$

Атрибут	Чи можливі значення NULL	Тип даних	Домен – для фіксованих значень	Є таблиця-довідник	Яка повнота користувачем	Примітка
1	2	3	4	5	6	7
$a_{1.1}$		integer		+	+	Рік
$b_{1.1}$		varchar	{«стафілококи», «стрептококи», «ВІЛ», «антиген вірусного гепатиту»}			Назва
$a_{1.2}$		varchar		+	+	Назва хвороби чи операції

1	2	3	4	5	6	7
$b_{1.2}$		integer				Рік
$a_{1.3}$		varchar		+	+	Назва хвороби чи операції
$b_{1.3}$		integer				Рік
$a_{1.4}$		varchar		+	+	Назва хвороби чи операції
$b_{1.4}$		integer				Рік
$a_{1.5}$		varchar		+	+	Категорія пільги
$b_{1.5}$		integer				№ посвідчення
$c_{1.5}$		varchar				Підпис зав. відділенням
$a_{1.6}$		varchar				Назва
$b_{1.6}$		integer				Рік
$c_{1.6}$		varchar				Підпис лікаря
$a_{1.7}$		integer				Рік
$b_{1.7}$		varchar	{“Д1”, “Д2”, “Д3”, “Д4”}	+	+	Група
$a_{1.8}$		varchar		+	+	Назва
$b_{1.8}$		date				Дата
$c_{1.8}$		number				Доза
$d_{1.8}$		varchar				Серія
$e_{1.8}$		varchar				Реакція
$f_{1.8}$		varchar				Підпис
$a_{1.9}$		varchar		+	+	Страхова компанія
$b_{1.9}$		varchar		+	+	Вид
$c_{1.9}$		money				Сума
$d_{1.9}$		date				Термін: з
$e_{1.9}$		date				Термін: до
$f_{1.9}$		varchar				Підпис
$a_{1.10}$		date				Дата початку
$b_{1.10}$		date				Дата закінчення
$c_{1.10}$		varchar				№ л/листа чи довідки
$d_{1.10}$		varchar		+	+	Назва хвороби
$e_{1.10}$		varchar				Відомості про госпіталізацію
$f_{1.10}$		varchar				Підпис лікаря
$a_{1.11}$		date				Дата освідчення і переосвідчення
$b_{1.11}$		varchar				№ посвідчення
$c_{1.11}$		varchar		+	+	Назва хвороби
$d_{1.11}$		varchar		+	+	Категорія
$e_{1.11}$		varchar				Підпис голови ЛТЕКу
$a_{1.12}$		date				Дата
$b_{1.12}$		varchar		+	+	Заключний (уточнений) діагноз
$c_{1.12}$		varchar	{“+”, “-”}			Діагноз встановлений
$d_{1.12}$		varchar				Прізвище лікаря
$a_{1.13}$		date				Дата
$b_{1.13}$		varchar				Скарги
$c_{1.13}$		varchar				Анамнез

1	2	3	4	5	6	7
$d_{1.13}$		varchar				Загальний стан “задовільний” – default
$e_{1.13}$		varchar	{“понижене”, “середнє”, “підвищене”}			Відживлення “середнє” – default
$f_{1.13}$		varchar				Шкірні покриви “звичайні” – default
$g_{1.13}$		varchar				Лімфатичні вузли “не пальпуються” – default
$h_{1.13}$		varchar				Щитовидна залоза “не пальпується” – default
$i_{1.13}$		varchar				Кістково-суглобова система “без змін” – default
$j_{1.13}$		integer				Частота дихання в одну хвилину
$k_{1.13}$		varchar				В легенях дихання “везикулярне” – default
$l_{1.13}$		varchar				Перкуторно легеневий звук
$m_{1.13}$		varchar				Тони серця “чисті, звучні, ритмічні” – default
$n_{1.13}$		varchar				АТ
$o_{1.13}$		integer				Пульс
$p_{1.13}$		varchar				Ротоглотка “язик чистий, вологий” – default value
$q_{1.13}$		varchar				Зуби “здорові, сановані” – default
$r_{1.13}$		varchar				Мигдалики “не збільшені” – default
$s_{1.13}$	+	varchar				Інші дані
$t_{1.13}$		varchar				Живіт при пальпації “м’який, не болючий” – default
$u_{1.13}$		varchar				Печінка “не пальпується” – default
$v_{1.13}$		varchar				Стілець “нормальний” – default
$w_{1.13}$		varchar				Сечопуск “нормальний” – default
$x_{1.13}$		varchar				Набряки “відсутні” – default
$y_{1.13}$	+	varchar				Додаткові дані
$z_{1.13}$		varchar		+	+	Діагноз
$aa_{1.13}$	+	varchar	{“Д1”, “Д2”, “Д3”, “Д4”}			Група диспансерного спостереження
$ab_{1.13}$	+	integer				Л/листок №
$ac_{1.13}$	+	date				З
$ad_{1.13}$	+	date				По
$ae_{1.13}$	+	varchar	{“ліжковий”, “домашній”, “амбулаторний”, “стаціонарний”}			Режим
$af_{1.13}$	+	date				Активний нагляд
$ag_{1.13}$	+	date				Контрольна явка
$ah_{1.13}$		varchar				Лікар

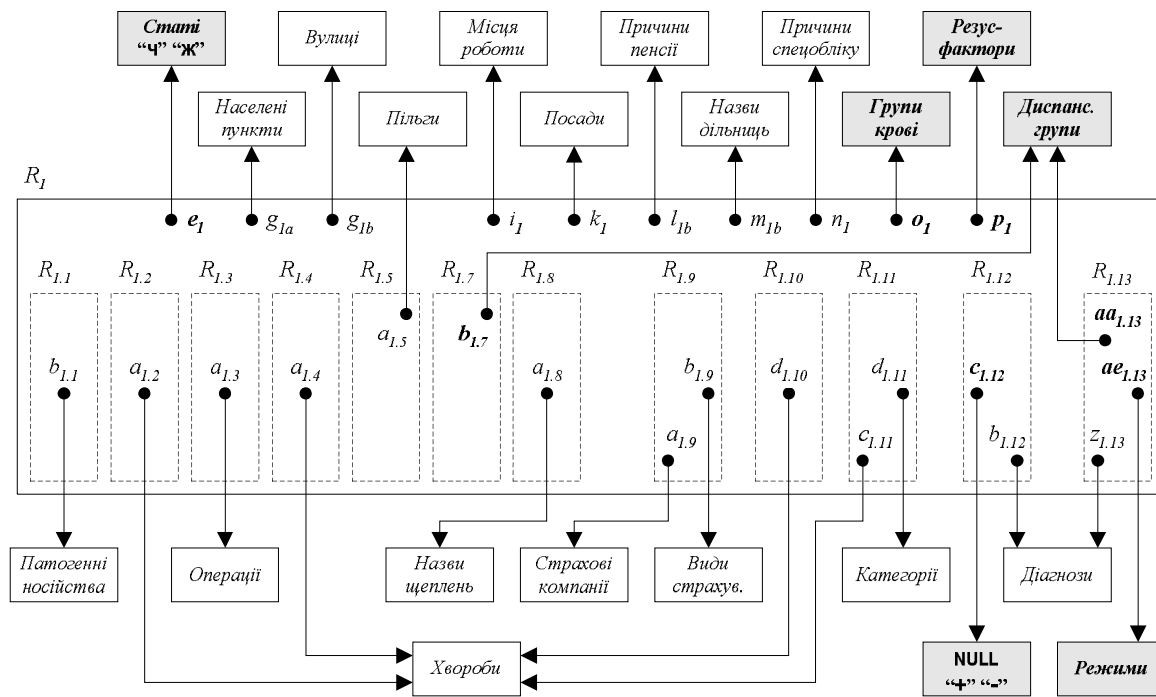


Рис. 3. Схема зв'язків ненормалізованого відношення Медичний паспорт з таблицями-довідниками

Схема зв'язків ненормалізованого відношення R_1 з усіма таблицями-довідниками зображена на рис. 3 (таблиця-довідник із фіксованими значеннями атрибута позначена затіненим прямокутником з написом жирним шрифтом; відношення, які можуть бути порожніми, позначені пунктирним контуром).

Висновки

З'ясовано, що дані у медичному паспорті за своєю природою ієрархічні. Отже, система опрацювання даних медичного паспорта може бути адекватно реалізована за допомогою ненормалізованих (вкладених) відношень.

Побудовано схему даних медичного паспорта, яка складається із сукупності ненормалізованих відношень, визначено домени всіх атрибутів, а також описано зв'язки та залежності між атрибутами.

Спроектвану схему можна використовувати при реалізації комп'ютерної інформаційної системи для опрацювання медичної інформації.

1. Makinouchi A. A consideration on normal form of not-necessarily-normalized relation in the relational data model. In Proc. 3rd International Conference on Very Large Databases, pages 447-453, Tokyo, Oct. 1977.
2. Olle T.W. Introduction to 'Feature Analysis of Generalized Data Base Management systems', CACM, Vol. 14. No 5, May 1971.
3. Wiederhold G. Database Design (2nd ed.) McGraw-Hill, 1983.
4. McGee W.C. The Information Management System IMS/VS Part 1: General structure and Operation. IBM Syst. J., Vol. 16., No. 2, 1977.
5. Carey M.J., DeWitt D.J., Richardson J.E., Shekita E. Object and File Management in the EXODUS Extensible Database System. Int. Conf. on VLDB, Aug. 1986.
6. Stonebraker M., Rove L.A. The Design of POSTGRES. Proc. CAN SIGMOD Int. Conf. on Management of Data, May 1986.
7. С. Фейерштейн, Б. Прибыл. Oracle PL/SQL для профессионалов. 3-е изд. – СПб.: Питер, 2003. – 941 с.
8. Грофф Дж., Вайнберг П. Энциклопедия SQL. 3-е изд. – СПб.: Питер, 2003. – 896 с.
9. <http://www.softwareag.ru/Solutions/>
10. Завалій Т.І. Оцінка якості класифікаторів, побудованих на основі правил, виведених з таблиці медичних даних за допомогою теорії неточних множин // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». – 2004. – № 519. – С.122–132.
11. Кравець Р.Б., Скребець Ю.В. Інтелектуальна система підтримання прийняття рішень для

служби швидкої допомоги // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». – 2004. – № 519. – С.198–206. 12. Лещинський Є.Я. Моделювання процесу збирання та подання ієрархічно організованої інформації на прикладі спостережень за імунологічними пацієнтами // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». – 2004. – № 519. – С.214–225. 13. Нікольський Ю.В., Щербина Ю.М. Дослідження ефективності використання дерев прийняття рішень для прогнозування діагнозу в медицині // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». – 2004. – № 519. – С.244–254. 14. Завалій Т.І., Нікольський Ю.В., Шестакевич Т.В. Використання технології наближених множин для інтелектуального аналізу даних // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». – 2007. – № 589. – С.98–107. 15. Косак Б.О. Аналіз досліджень та розвиток телеметричних інформаційних технологій // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». – 2007. – № 589. – С.123–131. 16. Ліщинський Є.Я. Перетворення даних у семантичних мережах з ієрархічною структурою // Вісник Нац. ун-ту «Львівська політехніка». – 2007. – № 589. – С.143–154.

УДК 519.876.2+65.0

В.В. Драгомиров*, **А.Я. Казарєзов****, **Л.Б. Чирун**
Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра інформаційних систем та мереж

*Миколаївська філія Європейського університету, м. Миколаїв, Україна

**Миколаївський державний гуманітарний університет імені Петра Могили,
кафедра економічної теорії

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ОСВІТИ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ УКРАЇНИ

© Драгомиров В.В., Казарєзов А.Я., Чирун Л.Б., 2008

Розглянуто питання управління якістю освіти під час перебудови вищих навчальних закладів України відповідно до стандартів якості освіти.

In the given article education quality management in project due to education quality is discussed.

Постановка задачі

Народне господарство України демонструє стабільне зростання. Збільшується сектор виробництва, орієнтованого на випуск високотехнологічної продукції та продукції з високим ступенем переробки. Вступ України до Світової організації торгівлі обумовлює посилення вимог до якості підготовки фахівців. Приєднання України до Болонського процесу, за яким визначальним критерієм освіти є якість підготовки фахівців, зобов'язують Україну переглянути систему освіти. За таких умов проблема якості підготовки висококваліфікованих кадрів набуває все більшої актуальності.

Управління якістю проекту передбачає процеси, необхідні для забезпечення того, щоб проект задовольняв ті потреби, задля яких він і розроблений. Управління якістю проекту містить всі роботи, що стосуються загальної функції управління, визначають політику у сфері якості, завдання та відповідальність і реалізують їх такими засобами, як планування якості, контроль та удосконалення у межах системи забезпечення якості [1].

Під системою якості у стандарті ISO 8402-86 розуміється «Сукупність організаційної структури, відповідальності, процедур і процесів та ресурсів, які забезпечують здійснення загального керівництва якістю». За Держстандартом України ДСТУ 3230-95 системою якості вважається «Сукупність організаційної структури, методик, процесів та ресурсів, які необхідні для здійснення керівництва якістю» [2, 3].