

# Моделювання в економіці, організація виробництва та управління проектами

УДК 007.658.5

Л.М. Віткін<sup>1</sup>, С.М. Лапач<sup>2</sup>, О.Р. Ролько<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Київський університет економіки та права «Крок», Київ

<sup>2</sup>Національний технічний університет «КПІ», Київ

<sup>3</sup>ТОВ «Черкаська продовольча компанія» Черкаси

## МЕТОДОЛОГІЯ ПОБУДОВИ ІНТЕГРОВАНОЇ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ РИЗИКІВ

*Запропоновано побудову інтегрованої системи управління (ІСУ) на основі ризикоорієнтованого підходу в м'ясопереробній галузі. Проведено оцінювання ризиків — ідентифікацію, аналіз і оцінку ризиків. Запропонований метод оцінювання ризиків. Аналізування ризиків використано під час прийняття рішення. Управління ризиками є динамічне, інтерактивне і реагує на зміни.*

**Ключові слова:** інтегрована система управління, ризикоорієнтований підхід, система управління, система управління якістю.

### Вступ

**Постановка проблеми.** У світі ведуться наукові роботи щодо виокремлення загальних принципів, підходів та елементів загальної системи управління (СУ). На сьогодні не існує узагальненого стандарту на СУ. Відмінність системи загального управління від інтегрованої полягає у тому, що остання не охоплює усі існуючі напрями управління організацією, а обмежується стандартизованими сферами управління. В цій роботі досліджено методологію інтеграції вимог стандартів: «Системи управління гігієною та безпекою праці. Вимоги». ДСТУ OHSAS 18001:2010 та «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга». ДСТУ ISO 22000:2007. Ці стандарти встановлюють конкретні вимоги до СУ у сфері якості та безпечності харчових продуктів, у сфері гігієни та безпеки праці, що є основою для створення єдиних вимог до інтегрованої системи управління (ІСУ).

Створена ІСУ має базуватись на певних основоположних принципах. Правильність такого підходу підтверджено практикою розроблення та впровадження стандартів на базі впровадженої системи управління якістю (СУЯ) версії 2008 р. Універсальність принципів TQM – ідеологічної основи стандартів ISO серії 9000, робить їх придатними для побудови ІСУ. Розглянуті нижче французька та нідерландська настанови щодо інтеграції СУ пропонують додати ще один ключовий принцип — аналіз та управління ризиками.

**Зв'язок роботи з науковими завданнями.** «Угода про асоціацію та зону вільної торгівлі між Україною та Європейським Союзом (ЄС)», ратифікованою Верховною Радою України 16.09.2014 року.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Авторами в роботі [1 – 3] проведений аналіз існуючого досвіду щодо створення методичних рекомендацій на ІСУ. Як стверджують дослідники, міжнародна організація зі стандартизації (ISO) зробила перший крок у створенні універсального стандарту, підготувавши рекомендації для розробників стандартів на СУ. У настанові визначено основні принципи та спільні елементи СУ. До основних принципів, на яких повинні ґрунтуватись СУ, віднесено підхід на основі процесів та підхід на основі так званого динамічного циклу Демінга-Шухарта “Плануй – Виконуй – Перевірйай – Дій” (Р-Д-С-А). До спільних елементів СУ відносяться: політика, планування, впровадження та функціонування, оцінювання діяльності, поліпшення, аналіз керівництва. Дослідження, проведені ISO та низкою національних органів стандартизації, свідчать про те, що десятки тисяч організацій в усьому світі зацікавлені в інтегруванні СУ. Анкетування, проведене ISO, показало, що понад 70 % опитаних організацій бажають мати ІСУ. Приблизно 80 % організацій, що впровадили систему екологічного управління, мають також СУЯ. У розвинених країнах світу впровадження ІСУ набуло масового характеру. Зрозуміло, що робота зі створення ІСУ потребує відповідних наукових, методичних та нормативних розробок.

Першою на потреби економіки відгукнулася австралійська організація із стандартизації, якою у 1999 році було прийнято стандарт AS/NZS 4581 “Настанова для приватних, урядових та громадських організацій щодо інтеграції систем менеджменту охорони здоров'я, екології, безпеки та якості”. Разом з цим було видано довідник з рекомендаціями щодо розроблення та впровадження ІСУ.

У січні 2003 року французька асоціація AFNOR видала відповідну настанову [4]. Настава містить рекомендації щодо розроблення ІСУ. Вона складається з 4 розділів та 15 додатків. У четвертому розділі настанови наведено основні принципи, на яких базується ІСУ. До них віднесено процесний підхід (п. 4.4.1 настанови) та аналіз ризиків (п. 4.4.2). У розділах 4.5÷4.9 настанови наведено рекомендації щодо створення та застосування елементів ІСУ.

У квітні 2003 року Нідерландський інститут стандартизації (NEN) видав настанову щодо інтеграції СУ [5]. Настава містить узагальнену модель для інтеграції СУ і призначена для організацій, які бажають впровадити стандарти на СУ: ISO 9001:2000, ISO 14001, OHSAS 18001 інтегрованим способом. Модель покладає в основу принципи, наведені у [8], а саме: процесний підхід та цикл "P – D – C – A". Аналогічно до французької настанови у нідерландській також зроблено акцент на управлінні ризиками, як ще одному основоположному принципу СУ.

Слід зазначити, що практика впровадження ІСУ розповсюджується не тільки в розвинених країнах, але і в країнах, що розвиваються. Так передові фармацевтичні компанії Лівану, невеликої країни на Середньому Сході, теж впровадили ІСУ.

Протягом останніх років ISO декілька разів розглядалось питання стосовно доцільності створення єдиного стандарту щодо управління організацією, який об'єднав би вимоги до СУЯ (ISO 9001), навколишнім середовищем (ISO 14001), безпекою праці (OHSAS 18001) та іншими видами діяльності, зокрема, плануванням бізнесу, фінансуванням, соціальною відповідальністю, ризиками тощо.

У ході дискусії фахівці не дійшли одностайної думки. В результаті ISO визнала недоцільним розроблення такого універсального стандарту. Натомість практика передових компаній свідчить про успіх інтегрованого підходу.

В цьому аспекті корисним для України є досвід Польщі. Загалом 43 польські підприємства провели сертифікацію СУ на відповідність стандартам ISO 9000 та ISO 14001, а ще 20 впровадили ІСУ, які відповідають вимогам трьох стандартів. Однією з таких організацій став Центральний гірничий інститут, досвід якого може бути використаний підприємствами, які ставлять на меті впровадження ІСУ [6].

Зрозуміло, що підприємства м'ясопереробної галузі України відстають від розвинених промислових компаній у питанні впровадження ІСУ. Але з огляду на те, що Україна стоїть на порозі до вступу в ЄС, вони вже зараз мають не тільки уважно вивчити передовий досвід промислових компаній щодо впровадження ІСУ, а і самим намагатись адаптувати його до своїх потреб. Зараз в багатьох країнах світу нормативне регулювання проводиться на основі методології аналізу ризиків. Тобто, для вирішення

проблеми безпеки на підприємстві харчової промисловості необхідні додаткові дослідження. Вирішенню цієї задачі присвячена робота авторів.

**Мета статті.** Розроблення методології побудови ІСУ, використовуючи ризикоорієнтований підхід. За допомогою кваліметричної оцінки небезпечних факторів впливу на ризики організації провести вибір структурних елементів конфігурації моделі.

## Основна частина

**Методи дослідження.** В останні роки спеціалісти в [1 – 6] досліджували питання інтеграції СУ. Традиційний підхід до побудови ІСУ передбачає два способи інтеграції СУ:

1 спосіб. Розроблення ІСУ з одночасним впровадженням усіх СУ, які включені в неї.

2 спосіб. Послідовне і поетапне додавання до існуючої СУЯ інших СУ.

Автори в ході дослідження літератури і аналізу досвіду виявили пробіли, які можна вирішити, впроваджуючи передовий досвід розвинених країн.

Автори висувують гіпотезу: новий підхід до побудови ІСУ – ризикоорієнтований підхід – є більш результативним і ефективним, ніж існуючі на сьогодні методи інтеграції СУ. Цей підхід передбачає розроблення ІСУ на основі аналізу та оцінки ризиків.

**Особливості застосування ІСУ в м'ясопереробній галузі.** У ланцюзі виробництва м'яса та м'ясопродуктів в Україні задіяно 60 великих та більше 1,5 тисячі малих та середніх суб'єктів господарювання різних форм власності. Існує проблема безпечності та якості м'ясопродукції як в Україні, так і в світі. Забезпечити епідеміологічну та ветеринарно-санітарну безпеку м'ясопродукції – основне завдання м'ясопереробних підприємств. Автори пропонують вирішити цю проблему через впровадження ІСУ. Тому, особливо актуальним зараз є питання прогнозування та оцінка ризиків продукції та процесів м'ясопереробних підприємств.

Аналіз ризиків, які існують для організації, яка не впроваджує сучасні методи управління свідчить, що найбільш значущими серед них є:

- а) неконкурентоспроможність продукції та послуг;
- б) втрата ринків збуту;
- в) втрата репутації надійної організації;
- г) фінансові втрати від штрафних та інших санкцій.

Критичний аналіз наукової проблеми, пов'язаної із кількісною оцінкою ступеню ризику виробничих процесів та безпечності готової продукції показав, що і виробничі процеси і готова продукція характеризуються великою кількістю показників, які є чинниками ризику. Тому і виникає завдання постійного їх моніторингу та розроблення на його основі організаційно-технічних заходів, спрямованих на дотримання вимог нормативно-технічної документації та законодавчих вимог.

Автори пропонують такі основні методи отримання інформації про виробничі об'єкти та про можливість виникнення небажаних ситуацій:

- а) опитувальний листок;
- б) аналіз первинної документації;
- в) аналіз організаційної структури підприємства;
- г) аналіз технологічних процесів та технологічних потоків;
- д) аналіз ДНС;
- е) інспекційні перевірки.

Дослідження базувались на застосування методів ієрархії, декомпозиції, експертних оцінок, структурного аналізу.

Визначені оптимальні методи аналізу ризиків, які будуть в подальшому апробовані на конкретному підприємстві.

Розроблений механізм оцінки небезпечних факторів впливу на ризики ІСУ та встановлені критерії раціонального вибору структурних елементів ІСУ.

Етапи створення ІСУ:

1. Формування проблеми та визначення цілей.
2. Розроблення концептуальної моделі оцінки ризиків.
3. Перевірка адекватності моделі.

4. Розроблення методології структурування функції безпечності.

5. Визначення параметрів показників техпроцесів.

6. Визначення структурних елементів ІСУ.

Попередньо авторами проведено дослідження з ідентифікації та оцінювання небезпечних факторів, які впливають на безпечність м'ясопродукції та безпеку праці. За допомогою багатофакторного регресійного аналізу, на основі [7 – 9] розроблена концептуальна модель оцінки ризиків, яка показує свою реалістичність; проведена перевірка її адекватності.

Визначено рейтинг факторів ризику. Результати за рейтингом:

а) фактори, які впливають на безпечність м'ясопродукції – рівень менеджменту, компетентність персоналу, виробничі та технологічні процеси, ділове навколишнє середовище, надійність постачальника;

б) фактори, які впливають на гігієну і безпеку праці – ризики трудового процесу, шкідливі умови праці, небезпечні умови праці, соціально-культурні фактори.

Проведені дослідження дозволили запропонувати трьохрівневий механізм кваліметричної оцінки структурних елементів ІСУ (рис. 1).

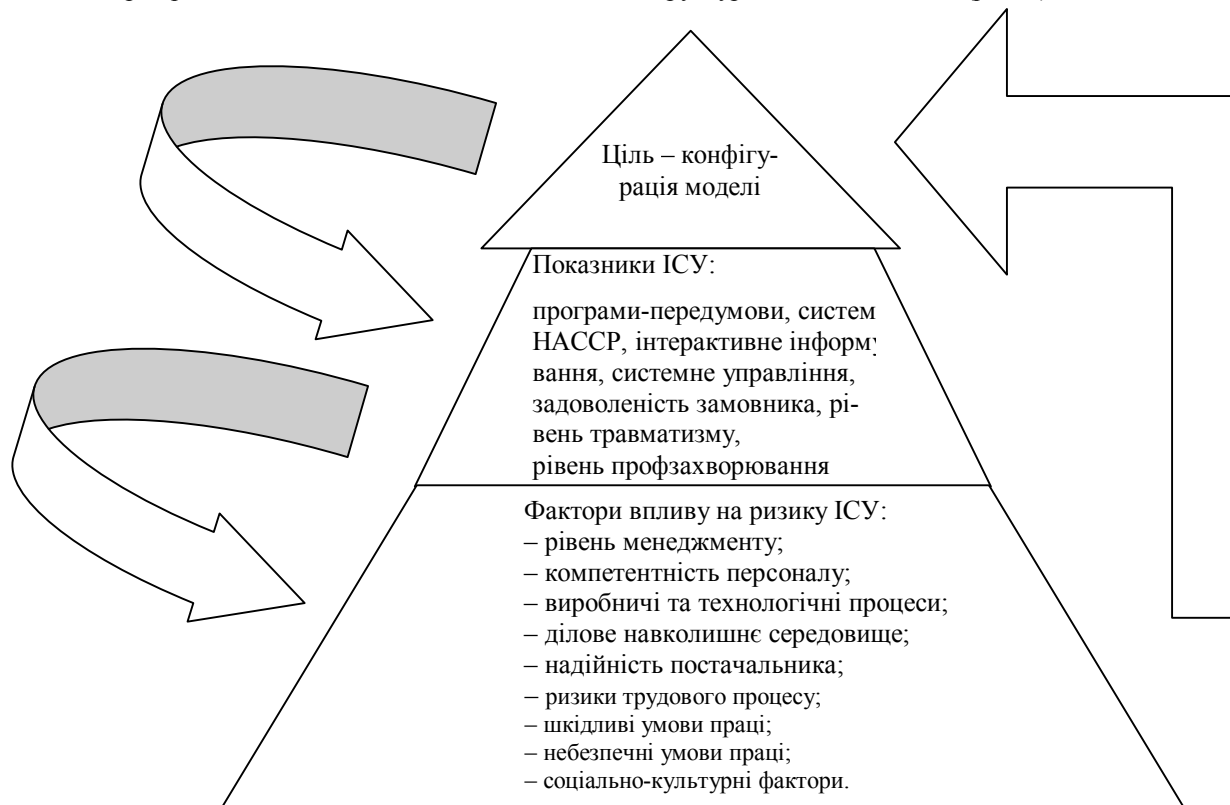


Рис. 1. Структурна схема кваліметричної оцінки структурних елементів ІСУ

На першому рівні визначаються цільові функції ІСУ; на другому — визначається система показників, за якими оцінюється ІСУ; на третьому – формується система факторів впливу на ризику ІСУ.

Модель базується на визначенні системи показників ІСУ, які описують ситуацію, близьку до ре-

альної. Класифікація небезпечних факторів за специфікою впливу на ризики ІСУ пропонується проводити за допомогою методу експертного оцінювання.

При побудові ІСУ велике значення має ранжування системи показників її оцінювання. Це дає змогу визначити важливість окремих її компонент і ро-

зподіл ресурсів при побудові ІСУ на конкретному підприємстві в конкретних умовах функціонування.

З метою визначення важливості показників при побудові ІСУ розроблена формула:

$$V = M \cdot (I - W \cdot P), \quad (1)$$

де  $V$  – вектор важливості показників ІСУ (кожен елемент змінюється від 0 до 1): чим ближче значення до 1, тим більше ресурсів необхідно виділити на забезпечення цього показника;  $M$  – матриця сили зв'язку між показниками ІСУ і описом стану підприємства через фактори впливу;  $I$  – одиничний вектор;  $P$  – вектор, який описує стан підприємства (табл. 1);  $W$  – матриця вагових коефіцієнтів важливості показників опису підприємства.

При цьому  $P$  описує конкретне підприємство, матриці вагових коефіцієнтів і зв'язку залежить від галузі, що дає можливість адаптувати формулу до конкретних умов.

**Результати дослідження.** Експертна група, провівши діагностичний аудит ДНС, визначила рейтинг факторів ризику, які впливають на ІСУ. Значимість факторів ризику (вагові коефіцієнти) визначено методом попарного порівняння за допомогою макросу [10]. Для кожного фактора експертами приймалися три рівні: низький (Н), середній (С) та високий (В), (табл. 1). Ступінь ризику змінюється від 0 (найменший ризик) до 1 (найбільший ризик). Отримані результати були нормовані попередньо в інтервал від 0 до 1. Аналіз показує, що ДНС не впливає на діяльність підприємства. ВТП та СК створюють незначний ризик. Інші фактори впливу створюють високі ризики, якими необхідно управляти.

За допомогою багатофакторного регресійного аналізу на основі [7 – 9] визначено ступінь впливу небезпечних факторів на ІСУ. За результатами досліджень створена матриця  $W$  (табл. 2). Матриця  $M$  (табл. 3) отримана експертним шляхом. Обидві матриці пронормовані до 1.

$W \cdot P$  – стан підприємства, скорегований на значимість окремих показників, що дозволяє врахувати особливості галузі, територіального розміщення, конкретного періоду.

$(I - W \cdot P)$  – перехід до величин, доповнюючих до стану, що дозволить урахувувати необхідність уваги до конкретних елементів.

$M \cdot (I - W \cdot P)$  – дозволяє перейти від показників стану підприємства до показників ІСУ через матрицю зв'язку.

Приклад розрахунку приведений для ТОВ «Черкаська Продовольча Компанія».

Вектор опису стану підприємства ( $P$ ) представлений в табл. 1. В табл. 2 міститься матриця вагових коефіцієнтів  $W$ , а в табл. 3 – матриця зв'язку  $M$ .

В таблицях прийняті такі позначення:

**фактори впливу (ФВ):** НП – надійність постачальника; РМ – рівень менеджменту; КП – компетентність персоналу; ВТП – виробничі та технологічні процеси; ДНС – ділове навколишнє середовище; Ш – шкідливі умови праці; ТП – ризики трудового процесу; ТП – ризики трудового процесу; СК – соціально-культурні фактори;

**показники ІСУ (П):** ПП – програми-передумови; НАССР – система НАССР; ІІ – інтерактивне інформування; СУ – системне управління; ЗЗ – задоволеність замовника; РТ – рівень травматизму; РП – рівень профзахворювання.

Підставивши вище приведені дані в розроблену формулу отримаємо вектор пріоритетів (табл. 4). Для розрахунків можуть бути використані стандартні функції матричних операцій табличного редактора EXCEL.

Таблиця 1

Опис стану підприємства (вектор P)

НП	РМ	КП	ВТП	ДНС	Ш	ТП	НБ	СК
В	В	В	С	Н	В	В	В	С
1	1	1	0,5	0	1	1	1	0,5

Таблиця 2

Головна діагональ діагональної матриці вагових коефіцієнтів W

НП	РМ	КП	ВТП	ДНС	Ш	ТП	НБ	СК
0,0652	0,1522	0,1087	0,1739	0,0870	0,1087	0,0870	0,1522	0,0652

Таблиця 3

Матриця зв'язку M між показниками ІСУ і станом підприємства

ФВ \ П	НП	РМ	КП	ВТП	ДНС	Ш	ТП	НБ	СК
ПП	0	0,1555	0,1333	0,1778	0,0444	0,1778	0,0889	0,1778	0,0444
НАССР	0	0,3077	0,3077	0,3077	0,0769	0	0	0	0
ІІ	0,0417	0,0833	0,0833	0,0417	0,2083	0,0833	0,0833	0,2917	0,0833
СУ	0	0,2	0,12	0,24	0	0,12	0,12	0,16	0,04
ЗЗ	0	0,4615	0,1538	0,3846	0	0	0	0	0
РП	0	0,1613	0,2581	0,1935	0	0	0,1613	0,2258	0
РТ	0	0,0909	0,0909	0,3182	0	0,2727	0,2273	0	0

Таблиця 4

Вектор пріоритетів показників ІСУ  
ТОВ «Черкаська Продовольча Компанія»

ПП	НАССР	ІІ	СУ	ЗЗ	РП	РТ
0,8908	0,8930	0,9085	0,8865	0,8796	0,8822	0,8992

Проведені дослідження показали, що пріоритетними напрямками в управлінні ризиками для м'ясопереробного підприємства є інтерактивне інформування та рівень травматизму.

### Практична значущість результатів дослідження

Запропонована методика побудови ІСУ на основі дослідження факторів впливу є універсальною і може бути використана іншими підприємствами харчової галузі. Оцінку вектора пріоритетів доцільно використовувати під час прийняття управлінських рішень як у процесі побудови ІСУ, так і під час її експлуатації. Вектор пріоритетів визначає відносну значимість показників ІСУ. При зміні стану підприємства чи навколишнього середовища необхідно перерахувати вектор пріоритетів і, порівнявши його з попереднім, визначити необхідність перебудови системи ІСУ.

### Висновки

1. Модель ІСУ є універсальною, динамічною і може бути використана для впровадження інших стандартів.

2. Модель враховує індивідуальність підприємства під час оцінки ризиків, тому є більш ефективною і результативною, ніж модель ІСУ, побудована традиційним способом.

3. Запропонована методологія побудови ІСУ дозволить підприємству вирішити такі проблеми:

а) своєчасно виявити та проаналізувати загрози впливу зовнішнього середовища на діяльність підприємства;

б) визначити суттєві ризики та побудувати ефективну модель управління ними;

в) підвищити рівень безпечності харчової продукції;

г) поліпшити гігієну та безпеку праці робітників.

4. Ризикоорієнтований підхід під час побудови ІСУ дозволяє, з урахуванням специфіки підприємства, формалізувати вплив небезпечних факторів в показники ІСУ.

5. Управляючи ІСУ через ці показники можна підвищити рівень безпеки підприємства.

6. Можливе формалізоване визначення необхідності перебудови ІСУ при зміні внутрішніх чи зовнішніх факторів безпеки.

### Список літератури

1. Адлер Ю. *Что век текущий приготовил? Менеджмент XXI века – продолжение краткого обзора основных тенденций* / Ю. Адлер, И. Аронов, В. Шнер // *Методы менеджмента качества*. – 2004. – № 1. – С. 10-11.
2. Свиткин М. *Интегрированные системы менеджмента* / М. Свиткин // *Стандарты и качество*. – 2004. – № 2. – С. 56-61.
3. Віткін Л. *Інтеграція систем управління за окремими напрямками діяльності* / Л. Віткін, Г. Хімичева // *Стандартизація сертифікація, якість*. – 2005. – № 1. – С. 53-58.
4. AFNOR ACX 50-200: *Systemes de management integre. Bonnes pratiques et retours d'expériences*, p. 47.
5. Hortensius D., Bergenhenegowen L., Gouwens R., Desang A. *Towards a generic model for integrating management systems* // *Management systems*. – 2004. – January – February, p. 21-28.
6. Dybinski J., Gruszka E., Krodkievwska-Skoczylas E. *Integrating management system? No problem for pioneering Poles? Management System? №1, 2003*, – P. 43-49.
7. Лапач С. *Статистика в науке и бизнесе* / С. Лапач, А. Чубенко, П. Бабич. – К.: Морион, 2002. – 640 с.
8. Дрейпер Н. *Прикладной регрессионный анализ, 3-е изд.* / Н. Дрейпер, Г. Смит. – М.: Вильямс, 2007. – 912 с.
9. *Теорія статистики: Навч. пос./ П.Г. Вашиків, П.І. Пастер, В.П. Сторожук та інші.* – К.: Либідь, 2001. – 320 с.
10. Лапач С. *Применение многокритериальной оптимизации для сравнения препаратов аналогов* / С. Лапач, А. Чубенко // *Информационные технологии и программно-аппаратные средства в медицине, биологии и экологии. Мат. семинара. Ч. 3.* – К.: Мединформ, 1998. – С. 38-40.

Надійшла до редколегії 15.10.2014

Рецензент д-р техн. наук, проф. М.І. Сидоренко, Інститут радіофізики та електроніки НАН України, Харків.

### МЕТОДОЛОГИЯ ПОСТРОЕНИЯ ИНТЕГРИРОВАННОЙ -СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА НА ОСНОВАНИИ АНАЛИЗА РИСКОВ

Л.М. Виткин, С.Н. Лапач, О.Р. Ролько

*Предложено построение интегрированной системы менеджмента на основании рискоориентированного подхода в мясоперерабатывающей промышленности. Проведена оценка риска – идентификацию, анализ и оценивание риска. Предложен метод оценки рисков. Анализ рисков используется во время принятия решения. Риск-менеджмент является динамичным, интерактивным и реагирующим на изменения.*

**Ключевые слова:** *интегрированная система менеджмента, рискоориентированный подход, система менеджмента, система менеджмента качества.*

### METHODOLOGY OF INTEGRATED MANAGEMENT SYSTEMS. BUILD ON RISKS ANALYSIS FOR BASIS

L.M. Vitkin, S.N. Lapach, O.R. Rolko

*A structure integrated management system based on risk-oriented approach in the meat dairy industry is suggested. Carry out your risk assessment process it is identify, analyze, and evaluate risks. Choose suitable risk assessment tools and methods. Use your risk analysis results to consider your risk treatment options. Risk management should be dynamic. responsive and iterative.*

**Keywords:** *integrated management system, risk-oriented approach, management system, quality management system.*