

- 2/1.1.2.pdf. 8. Лыса О.В. Теоретико-методологические подходы к определению оценки качества сельскохозяйственной продукции / О.В. Лыса, Б.И. Стадник. – MOTROL. Commission of Motorization and Energetics in Agriculture – 2013. – Vol.15. – No.4. – P. 120–125. 9. Сявак М.С. Математичне моделювання за умов невизначеності: навч. посіб. / М.С. Сявак, О.М. Рибичка. – Львів: НВФ «Українські технології», 2000. – 317 с. 10. Система HACCP. Hazard Analysis and Critical Control Point. – Львів: Леонорм, 2003. – 216 с. 11. Генгало О.М. Позакореневе підживлення водорозчинними добривами з мікроелементами як спосіб оптимізації умов живлення пшениці озимої [Електронний ресурс] / О.М. Генгало, С.Д. Павлюк, А.А. Чумак, В.М. Кіщак. Наукові доповіді НУБіП. – 2010. – 2(18). – Режим доступу :<http://www.nbuiv.gov.ua/e-journals/Nd/2010-2/10gom.pdf>. 12. Воронков О.Г. Уровень качества продукции как объект оптимизации: препр. / Воронков О.Г. – АН УССР, Ин-т кибернетики им. В.М. Глушкова – К., 1988. – 14 с. – (Препринт / АН УССР, Ин-т кибернетики им. В.М. Глушкова; 1988). 134. Куць В.Р. Кваліметрія: навч. посіб. / В.Р. Куць, П.Г. Столярчук, В.М. Друзюк. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 256 с. 14. Сявак М.С. Основи економічної інформатики: навч. посіб. / М.С. Сявак, Т.В. Пасічник. – Львів: Магнолія Плюс, 2006. – 236 с. 15. Орловский С.А. Проблемы принятия решений при нечеткой исходной информации / С.А. Орловский. – М.: Наука, 1981. – 208 с.

УДК 621.317.73

## АНАЛІЗ ШЛЯХІВ УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДІВ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ВИДІВ М'ЯСА

Ольга Любчик<sup>1</sup>, Микола Микійчук<sup>1</sup>, Оксана Гонсьор<sup>2</sup>, 2014

<sup>1</sup>Національний університет “Львівська політехніка”, кафедра метрології, стандартизації та сертифікації, вул. С. Бандери, 12, 79013, м.Львів, Україна

<sup>2</sup>Львівський національний аграрний університет, кафедра автоматизації тваринництва, якості та стандартизації, вул. В. Великого, 2, 80381, м. Дубляни, Жовківський р-н, Львівська обл., Україна

**Здійснено аналіз відомих методів контролю показників якості м'ясної продукції та запропоновано шляхи оперативної ідентифікації її видів.**

**Осуществлен анализ существующих методов контроля показателей качества мясной продукции и предложены пути оперативной идентификации ее видов.**

**The analysis of existing monitoring methods indicators of meat products quality and the ways for the acceleration of the identification its species have been proposed.**

**Вступ.** За останні роки асортимент і обсяги реалізації м'ясних товарів значно виросли. На ринку м'яса, що користується стабільним попитом у споживача, представлені різні його види, і покупцеві іноді важко вибрати якісний продукт із цього різноманіття. Тому надзвичайно важливою потребою сьогодення є розвиток методів оперативної ідентифікації видів м'яса у місцях їх продажу [1].

Визначаючи якість м'яса, потрібно виділити найхарактерніші його властивості для споживача. Варто мати на увазі, що контролювати всі показники якості м'яса практично неможливо, та й недоцільно з погляду вимог конкретних сегментів ринку, а також з погляду

забезпечення ефективності підприємницької діяльності. Проблема розпізнавання асортиментної фальсифікації м'яса з кожним роком стає все актуальнішою, дотепер ще не розроблено простих і достовірних методів виявлення такої фальсифікації.

**Аналіз стану ідентифікації видів м'яса.** М'ясо належить до найважливіших продуктів харчування як джерело повноцінних білків, а також жирів, мінеральних, екстрактивних речовин і деяких вітамінів. Харчова цінність м'яса визначається його хімічним складом, енергетичною цінністю, смаковими властивостями і рівнем засвоюваності. За сучасною науковою оцінкою,

м'ясо – це функціональний продукт харчування, що забезпечує “здорове харчування” і працездатність людей [1]. М'ясо являє собою харчовий продукт, що складається з м'язової тканини теплокровних травоядних тварин і птиці, що пройшов певну технологічну обробку і готовий для реалізації та використання в їжу.

Ідентифікують м'ясо за видом, статтю, віком, вгодованістю та термічною обробкою.

Залежно від виду забійної травоядної тварини розрізняють такі види м'яса: яловичину, свинину, баранину, козятину, конину та кролятину.

Для ідентифікації видів м'яса використовують критерії, наведені на рис. 1.

Фальсифікуючи м'ясо і м'ясні товари, підробляють одну або декілька їх характеристик, що дає змогу виділити такі види фальсифікації: асортиментну і якісну (див. рис. 2). Кожний вид фальсифікації має

свої засоби підробки товару.

Найпоширеніші види м'яса (яловичину, свинину, баранину) фальсифікують не дуже часто тому, що більшість споживачів достатньою мірою обізнані зі споживними властивостями та ідентифікаційними ознаками цих видів м'яса. Але трапляються випадки заміни ціннішого виду м'яса менш цінним. Наприклад, у процесі реалізації яловичину можуть замінити молодого кониною, свинину – собачим м'ясом, кролятину чи зайчатину – котятим м'ясом. У деяких випадках розпізнати таку фальсифікацію легко. Це стосується тих випадків, коли ідентифікується м'ясо у тушках або у великих відрубках [2]. У цьому випадку важливою ідентифікаційною ознакою є анатомічні особливості кісток скелета, на основі яких досить легко і з великою імовірністю можна визначити, якому виду тварин належить це м'ясо.

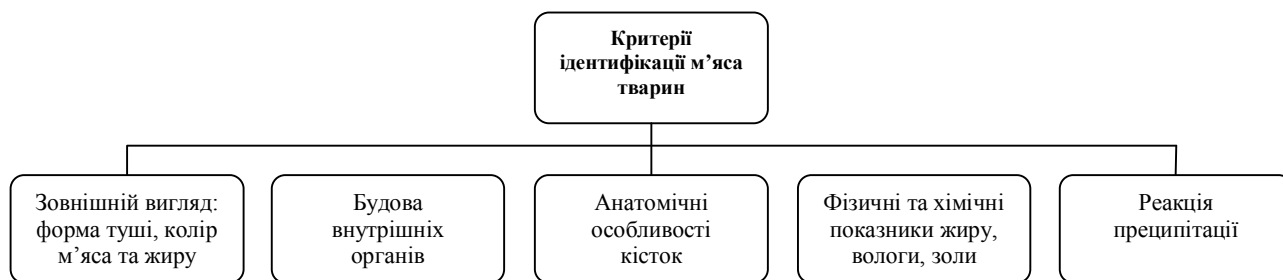


Рис. 1. Основні критерії ідентифікації м'яса тварин

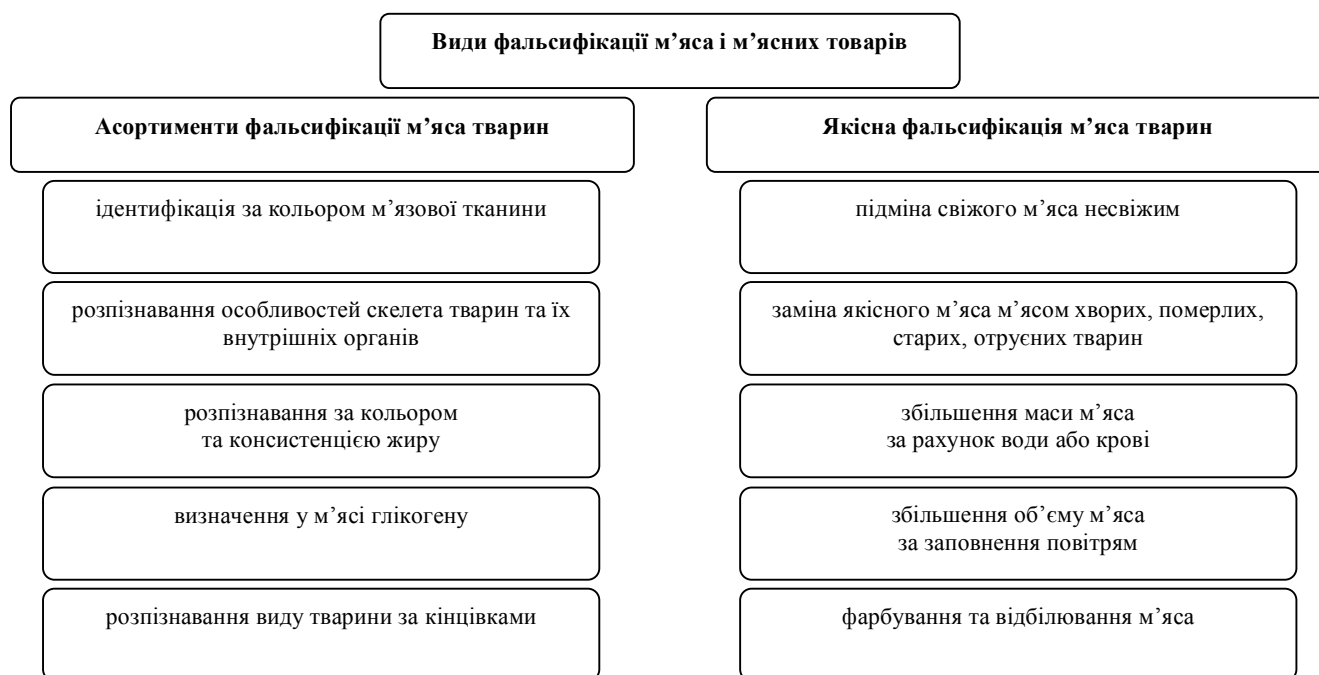


Рис. 2. Види фальсифікації та відомі методи розпізнавання м'яса і м'ясних товарів

Порівнюючи способи асортиментної фальсифікації і фальсифікації якості, ми бачимо, що деякі способи (розведення продуктів водою, введення дешевших компонентів сировини за рахунок цінніших) викликають одночасно обидва види фальсифікації. Їх розглянуто в асортиментній фальсифікації. Найчастіше асортиментна фальсифікація м'яса спостерігається на ринках та у місцях стихійної торгівлі, а також коли м'ясо проходить подальшу технологічну переробку. Сприяє асортиментній фальсифікації і реалізація м'яса дрібними шматками, а також подрібненого, коли зовсім неможливо визначити біологічну та морфологічну належність виду м'яса.

На жаль, стандарт України не зобов'язує друкувати перелік речовин, які входять до складу продуктів. Хоча, відповідно до Закону України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» на маркуванні повинна бути вказана «інформація про склад харчового продукту, якщо він виготовлений з кількох складників, із зазначенням переліку назв використаних у процесі виготовлення інших продуктів харчування, харчових добавок, барвників, інших хімічних речовин або сполук» [3]. Споживач може тільки вітати тих виробників, які перелічують всі речовини, що входять до складу продукту.

**Мета роботи.** Аналіз методів контролю показників якості м'ясної продукції та визначення основних способів оперативної ідентифікації видів м'яса.

**Аналіз традиційних методів вимірювання показників якості м'ясної продукції та формулювання вимог до оперативної ідентифікації видів м'яса.** Для визначення показників якості харчових продуктів найчастіше використовують органолептичні та вимірювальні (фізико-хімічні) методи [4].

Органолептичний метод – це метод визначення якості продукції безпосередньо за допомогою органів відчуттів людини: зору, слуху, дотику, смаку, запаху. Істотна перевага цього методу – швидкість отримання даних, порівняно із використанням хімічного аналізу чи аналізу за допомогою інструментів. Суттєвим недоліком методу є слабка верифікованість та значна суб'єктивність.

Фізико-хімічні методи визначення показників якості використовують, коли речовини хімічного складу визначають за допомогою фізичних приладів [4, 5]. До них належать сучасні методи електронного аналізу, усі види хроматографії. Класифікацію фізико-хімічних методів для визначення показників якості м'ясної продукції наведено в табл. 1.

Таблиця 1

**Класифікація фізико-хімічних методів визначення фальсифікації м'ясної продукції**

Методи	Показники, що визначаються	Переваги	Недоліки
Спектральні (спектроскопія, колориметрія, фотометрія, спектрофотометрія)	елементний склад зольного залишку, хімічний склад, наявність домішок, слідів псування продуктів	висока чутливість, селективність і швидкість отримання результатів	складність, проведення у лабораторних умовах
Електрохімічні (електрогравіметрія, потенціометрія, полярографія)	вміст важких металів, кислотність, хімічний склад, концентрація	за величиною рН можна робити висновки про свіжість м'яса, з великою точністю визначати кількісний вміст окремих компонентів	велика тривалість визначення, довготривалість визначення
Електрофоретичні (фронтальний, електрофорез, зональний електрофорез)	хімічний склад, наявність домішок, слідів розпаду, псування	дає можливість кількісно оцінити кожну складову суміші	складність, проведення в лабораторних умовах
Люмінесцентні (візуальна люмінесценція, флуориметрія, спектрально-люмінесцентний аналіз, хемілюмінесцентний аналіз)	свіжість м'яса, хімічний склад, наявність домішок, слідів розпаду та псування	висока чутливість	складність, проведення в лабораторних умовах

Ці результати підлягають сумісній обробці, що дає змогу виявити штучне походження речовин та деталі технологічних процесів їх переробки, відмінність продуктів від схожих за будовою речовин; визначити найменші кількості домішок.

Під час проведення експертизи використовують різні методи контролю якості м'яса і м'ясної продукції [6, 7]. Для підвищення достовірності ідентифікації якості м'яса і м'ясної продукції необхідно удосконалювати наявні методи контролю характеристик м'яса та створювати нові методи. Завданням організації сучасних процесів повинен бути оперативний вплив на процес виготовлення м'яса і м'ясної продукції з метою мінімізації ризиків для споживачів та навколишнього середовища.

Використовувані методи мають низку недоліків, серед яких вибірковість дій, дороге обладнання, велика тривалість визначення, необхідність застосування великої кількості реактивів, потреба у кваліфікованих кадрах і спеціалізованих лабораторіях.

Тому сьогодні одним із актуальних завдань у практиці захисту прав споживачів є розроблення нових та вдосконалення наявних методів контролю якості продукції тваринного походження. Основні вимоги до сучасних методів контролю якості продукції тваринного походження сформулюємо так:

- придатність для оперативної ідентифікації видів м'ясної продукції;
- час проведення ідентифікації не повинен створювати перешкод для вчасного придбання м'ясної продукції споживачем;
- вірогідність ідентифікації має відповідати прийнятому ризику споживача.

**Аналіз способів оперативної ідентифікації видів м'яса.** Як правило, у нормативних документах на харчову продукцію (стандартах, технічних умовах, правилах) передбачають такі три групи показників якості:

- органолептичні;
- фізико-хімічні;
- мікробіологічні.

Сьогодні для цілей оперативної ідентифікації м'яса придатні лише органолептичні та фізико-хімічні показники, що характеризують власне споживчі властивості самого товару [8].

Мікробіологічні показники належать до показників безпеки продовольчих товарів, що залежать від впливу зовнішніх факторів і тому не використовуються для оперативної ідентифікації.

Органолептичні показники – це основні показники, що характеризують найбільшою мірою споживчі властивості товарів і визначаються за допомогою органів чуття людини. До загальних органолептичних показників належать: зовнішній вигляд, смак і запах (букет, аромат), консистенція. Окрім загальних органолептичних показників, деяким товарам притаманні і специфічні: внутрішня будова і прозорість (горілки, вина, пива), співвідношення твердої та рідкої фракції (компоти, консерви).

Перевагою органолептичних методів є їх доступність, простота, а недоліком їх недостатня достовірність. Тому вони не можуть бути єдиними критеріями ідентифікації та для підвищення достовірності контролю, як правило, використовують фізико-хімічні методи.

Фізико-хімічні показники характеризують фізичні й хімічні властивості товарів і визначаються лабораторними методами [8, 9]. Тому застосування фізико-хімічних методів для ідентифікації видів м'яса утруднене внаслідок їх складності та тривалості проведення вимірювань.

На основі проведеного вище аналізу традиційних методів вимірювання показників якості м'яса можна стверджувати, що вони, як правило, не відповідають вимозі їх широкого використання звичайними споживачами.

Тому перспективними шляхами розвитку методів оперативної ідентифікації м'яса можна вважати ті, які використовують оптичні та електричні методи вимірювання властивостей м'яса.

Оптичні методи аналізу ґрунтуються на взаємодії досліджуваної речовини з електромагнітним випромінюванням оптичного діапазону. Залежно від характеру такої взаємодії можна виділити оптичні методи, наведені у табл. 2.

Оптичні методи аналізу потребують використання сучасних технічних пристроїв різної складності, що забезпечує переваги порівняно з класичними хімічними методами: оперативність, непорушність зразків, простоту методики, використання невеликої кількості речовини для аналізу, можливість аналізувати сполуки будь-якої природи, проведення експрес-аналізу багатокомпонентних сумішей. Крім того, вони спрощують можливості підвищувати чутливість, точність і відтворюваність результатів вимірювань кількісних значень.

Ураховуючи поширеність методів та засобів вимірювань електричних величин у метрологічній практиці, доцільно здійснити їх аналіз стосовно можливості застосування для оперативної ідентифікації видів м'яса.

Таблиця 2

## Оптичні методи аналізу

Методи аналізу		Характеристика
Абсорбційний метод аналізу – ґрунтується на здатності речовин поглинати електромагнітне випромінювання	колориметричний метод аналізу	ґрунтується на візуальному порівнянні кольору або інтенсивності забарвлення стандартного та досліджуваного розчину
	Фотоелектроколориметричний метод аналізу	ґрунтується на вимірюванні світлопоглинання у видимій частині спектра речовинами (іонами) за допомогою приладів (фотоелектроколориметрів) зі спрощеним способом монохроматизації
	спектрофотометричний метод аналізу	ґрунтується на вимірюванні поглинання монохроматичного світла речовинами (іонами) в ультрафіолетовій (УФ), видимій чи інфрачервоній (ІЧ) частинах спектра
	атомно-абсорбційний метод аналізу	ґрунтується на вимірюванні поглинання монохроматичного світла атомами речовин, що перебувають в газоподібному стані
Нефелометричний метод аналізу		ґрунтується на вимірюванні інтенсивності розсіяного світла (вимірювання віддзеркаленого потоку світла); застосовується для неоднорідних систем
Турбидиметричний метод аналізу		ґрунтується на вимірюванні каламутності системи, що зумовлена розсіюванням світла завислими речовинами (вимірювання у потоці світла, що проходить); застосовується для аналізу суспензій, емульсій, каламутних розчинів
Рефрактометричний метод аналізу		ґрунтується на вимірюванні показника заломлювання світла розчином
Люмінесцентний метод аналізу		ґрунтується на вимірюванні випромінювання, що з'являється в результаті виділення надлишку енергії збудженими атомами аналізованої речовини
Емісійний спектральний метод аналізу		ґрунтується на дослідженні світла, що випромінюється газоподібними атомами речовини

Таблиця 3

## Електричні методи аналізу

Методи аналізу	Характеристика
Кондуктометричний метод	ґрунтується на вимірюванні електричної провідності об'єктів контролю. Використовують для контролю одиничних показників якості речовин рідинного стану або газового середовища
Імпедансний метод	передбачає подання об'єкта як повного опору, складові якого містять інформацію про певні фізико-хімічні властивості. Як інформативний параметр використовується складова імпедансу, значення якої змінюється у широких межах, що створює проблеми вимірювання, особливо якщо значення вологості низькі (високоомні вимірювання)
Дієлькометричний метод	об'єктом дослідження є конденсатор, ємність якого визначається діелектричною проникністю його міжелектродного простору або зміною геометричних розмірів
Частотно-дисперсійний метод	швидко розвивається як у теоретичному, так і в практичному втіленнях, останнім часом ґрунтується на аналізі отриманих у результаті вимірювання амплітудо-частотних чи фазочастотних характеристик об'єкта дослідження, поміщеного в коло змінного струму

Через різномірність вимірювальних об'єктів контролю методи вимірювання електричних величин поділяють на кондуктометричні, імпедансні, дієлькометричні, частотно-дисперсійні, наведені у табл. 3.

Зазначені методи ґрунтуються на одній спільній ознаці речовини, матеріалу чи виробу, якою є внутрішня структура, через яку може пройти елект-

ричний струм за певних рівнів прикладеного тестового сигналу [9]. Отже, узагальненим параметром електропровідних об'єктів дослідження можна вважати комплексний опір (імпеданс) чи комплексну провідність (адмітанс), тобто імітанс.

Перелічені вище методи вимірювання одиничних показників якості є частковими варіантами реалізації

традиційного методу вимірювання комплексних пасивних величин (імітансу) [10].

Сьогодні для ідентифікації харчових продуктів чи оцінювання рівня їх якості пропонують багато різноманітних технічних засобів. Це як стаціонарні та дорогі, розраховані на лабораторне застосування, так і портативні та дешеві засоби, орієнтовані на масового споживача у різних умовах застосування. Оскільки такі засоби призначені переважно для контролю об'єктів електричної природи, то основна їх відмінність, у разі застосування для контролю неелектричних величин, полягає в опрацюванні електричного інформативного параметра, що містить інформацію про їхні фізико-хімічні та інші властивості. Результатом вимірювань переважно є виявлення кількісного вмісту того чи іншого компонента у продукції з метою порівняння з гранично допустимими нормами такого виробу чи нормованими значеннями щодо того чи іншого рівня його якості [10].

**Висновки.** Проведений аналіз показує, що для підвищення ефективності системи МЗ ідентифікації видів м'ясної продукції на етапі виготовлення продукції важливо мінімізувати негативний вплив суб'єктивних та методичних факторів на якість процесів вимірювань.

Для широкого впровадження оптичних і електричних методів у практику оперативної ідентифікації видів м'яса в місцях їх продажу можна сформулювати такі рекомендації:

1. Виробити рекомендації щодо ефективності застосування цих методів для ідентифікації видів м'яса.

2. Розробити алгоритми ідентифікації видів м'яса.

3. Розробити засоби ідентифікації, які за сукупністю характеристик забезпечуватимуть необхідну вірогідність та оперативність контролю м'ясної продукції у місцях її продажу.

Для оперативної ідентифікації видів м'яса та його якості необхідно визначити їх характерні ознаки, систематизувати їх, що сприятиме використанню теорії

розпізнавання образів та сучасних програмованих засобів.

Реалізація запропонованого підходу до розвитку методів ідентифікації м'ясної продукції дасть змогу забезпечити оперативний моніторинг процесів вимірювань і контролю, підвищить ефективність і результативність метрологічної діяльності у сфері виробництва та розповсюдження м'ясної продукції.

1. Сирохман І.В. *Товарознавство м'яса та м'ясних товарів: підруч. для студ. вузів* / І.В. Сирохман, Т.М. Раситюк; М-во освіти і науки України. – К.: ЦУЛ, 2004. – 384 с. 2. Чепурной И. П. *Идентификация и фальсификация продовольственных товаров*. – М.: Издат. – торговая корпорация «Даишков и К», 2002. – 460 с. 3. Закон України «Про внесення змін до Закону України «Про якість і безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» від 23. 12. 1997 р. № 771\97-ВР. Документ 2809–15 від 06. 09. 2005 р. 4. Дубініма А.А. *Методи визначення фальсифікації товарів: підручник* / А.А. Дубініма, І.Ф. Опцигагікоаа, С.О. Дубініна, Т.М. Лсіуга, М.О. Науменко – К.: Видавничий дім «Професіонал», Центр учбової літератури, 2010. – 272 с. 5. Гуменюк Г.Д. *Регулювання і забезпечення якості й безпечності сільськогосподарської та харчової продукції* / Г.Д. Гуменюк // Стандартизація, якість, сертифікація. – 2009. – № 6. – С. 63–70. 6. Скаковский Е.Д. *Идентификация мяса птицы с использованием метода ИН и 13С ЯМР* / Е.Д. Скаковский. – Минск: Ин-т физ.-орг. химии АНБ, 2011. – С. 155. 7. Коцюмбас Г.І. *Мікроструктурне дослідження сировини у м'ясних фаршах: методичні рекомендації* / Г.І. Коцюмбас [та ін.]. – Л., 2006. – 49 с. 8. Малигіна В.Д. *Основи експертизи продовольчих товарів: навч. посіб. для студ. вищих навчальних закладів* / В.Д. Малигіна, Л.Д. Титаренко. – К.: Кондор, 2009. – 296 с. 9. Смоляр В.І. *Харчова експертиза: підручник* / В.І. Смоляр. – К.: Здоров'я, 2005. – 448 с. 10. Походило Є.В. *Імітансний контроль якості: монографія* / Є.В. Походило, П.Г. Столярчук. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2012. – 164 с.