



Міністерство освіти і науки України

**ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ
АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ТАВРІЙСЬКИЙ НАУКОВИЙ ВІСНИК

Серія: Технічні науки

ТАВРІЙСЬКИЙ НАУКОВИЙ ВІСНИК

ISSN 2786-4588 (Print)
ISSN 2786-4596 (Online)

Міністерство освіти і науки України
Херсонський державний аграрно-економічний університет



Таврійський науковий вісник

Технічні науки

Випуск 4



Видавничий дім
«Гельветика»
2024

ISSN 2786-4588 (Print)
ISSN 2786-4596 (Online)

*Рекомендовано до друку вченою радою Херсонського державного аграрно-економічного університету
(протокол № 2 від 03.10.2024 року)*

Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки / Херсонський державний аграрно-економічний університет. Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2024. Вип. 4. 328 с.

Журнал включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus International
(Республіка Польща)

Свідоцтво про державну реєстрацію: Серія КВ № 24810-14750ПР від 31.05.2021 року.

На підставі Наказу Міністерства освіти і науки України від 29.06.2021 № 735 (додаток 4)
журнал внесений до переліку фахових видань України категорії «Б» (спеціальності:
122 – Комп’ютерні науки та інформаційні технології; 124 – Системний аналіз; 181 – Харчові
технології; 194 – Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології).

Статті у виданні перевірені на наявність плагіату за допомогою програмного забезпечення
StrikePlagiarism.com від польської компанії Plagiat.pl.

Редакційна колегія:

Дзюндзя О.В. – доцент кафедри інженерії харчового виробництва Херсонського державного аграрно-економічного університету, к.т.н., доцент – головний редактор; **Антоненко А.В.** – доцент кафедри готельно-ресторанного бізнесу ПВНЗ «Київський університет культури», к.т.н., доцент; **Балихіна Г.А.** – провідний науковий співробітник відділення землеробства, меліорації та механізації апарату Президії НААН, к.т.н.; **Березовський Ю.В.** – доцент кафедри товарознавства, стандартизації та сертифікації Херсонського національного технічного університету, д.т.н., доцент; **Бровенко Т.В.** – доцент кафедри готельно-ресторанного і туристичного бізнесу Київського національного університету культури і мистецтв, к.т.н., доцент; **Вороненко М.О.** – доцент кафедри інформатики і комп’ютерних наук Херсонського національного технічного університету, к.т.н., доцент; **Гончаренко А.В.** – професор кафедри підтримання льотної придатності повітряних суден Національного авіаційного університету, д.т.н., професор; **Гопесенко В.** – проректор з наукової роботи, директор навчальної програми магістратури «Комп’ютерні системи» Університету прикладних наук ISMA, Dr.sc.ing., професор (Рига, Латвійська Республіка); **Горальчук А.Б.** – професор кафедри харчових технологій в ресторанній індустрії Харківського державного університету харчування та торгівлі, д.т.н., професор; **Димова Г.О.** – доцент кафедри менеджменту та інформаційних технологій Херсонського державного аграрно-економічного університету, к.т.н.; **Коваленко О.О.** – завідувач кафедри біоінженерії і води Одеської національної академії харчових технологій, д.т.н., професор; **Ковальчук П.І.** – головний науковий співробітник Інституту водних проблем і меліорації НААН, д.т.н., професор; **Кузьмич Л.В.** – головний науковий співробітник Інституту водних проблем і меліорації НААН, д.т.н., доцент; **Кузьміна Т.О.** – професор кафедри товарознавства, стандартизації та сертифікації Херсонського національного технічного університету, д.т.н., професор; **Лобода О.М.** – доцент кафедри менеджменту та інформаційних технологій Херсонського державного аграрно-економічного університету, к.т.н., доцент; **Марасанов В.В.** – член спеціалізованої Вченої ради ДФ 67.052.003 Херсонського національного технічного університету, д.т.н., професор; **Матяш Т.В.** – старший науковий співробітник, завідувач відділу інформаційних технологій та маркетингу інновацій Інституту водних проблем і меліорації НААН, к.т.н.; **Отрош Ю.А.** – начальник кафедри пожежної, профілактики в населених пунктах факультету пожежної безпеки Національного університету цивільного захисту України, д.т.н., професор; **Пневматікос Н.** – доцент кафедри будівництва Університету Західної Аттики, к.т.н., доцент (Афіни, Греція); **Романенко Р.П.** – доцент кафедри інженерно-технічних дисциплін Київського національного торговельно-економічного університету, к.т.н.; **Степанчиков Д.М.** – доцент кафедри енергетики, електротехніки і фізики Херсонського національного технічного університету, к.ф.-м.н., доцент; **Стригунівська О.В.** – Гірничо-металургійна академія імені Станіслава Сташиця, к.т.н., доцент (Краків, Республіка Польща); **Сурьянінов М.Г.** – завідувач кафедри будівельної механіки Одеської державної академії будівництва та архітектури, д.т.н., професор; **Ткаченко О.Б.** – професор, завідувачка кафедри технології вина та сенсорного аналізу Одеської національної академії харчових технологій, д.т.н., доцент; **Турченко В.О.** – професор кафедри водної інженерії та водних технологій Національного університету водного господарства та природокористування, д.т.н., доцент.

УДК 664.664

DOI <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2024.4.25>

БЕЗПЕКА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ: СТАНДАРТИ ТА МЕТОДИ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ

Кривохижа Є. М. – доктор сільськогосподарських наук,
старший науковий співробітник, професор кафедри агробіотехнологій
Західноукраїнського національного університету
ORCID ID: 0000-0001-7270-6529

Соломон А. М. – кандидат технічних наук, доцент,
завідувач кафедри біоінженерії, біо- та харчових технологій
Вінницького національного аграрного університету
ORCID ID: 0000-0003-2982-302X

Козлов О. В. – аспірант кафедри біоінженерії, біо- та харчових технологій
Вінницького національного аграрного університету
ORCID ID: 0009-0003-5355-6328

Забезпечення населення високоякісними та безпечними харчовими продуктами є однією з найважливіших складових національної безпеки України. Досягнення безпечності харчових продуктів виробниками досі залишається пріоритетним завданням для усіх галузей харчової промисловості. Актуальності це питання набуває ще більше, коли ринок харчової продукції розвивається стрімко, збільшується рівень конкуренції та асортимент продуктів закордонного походження.

В статті приділена увага аналізу законодавчих та нормативно-правових аспектів регулювання безпечності харчових продуктів в Україні. Останнім часом в Україні реалізовано ряд заходів щодо поліпшення ситуації у сфері якості. Впроваджуються системи управління якістю відповідно до ДСТУ ISO 22000 на підприємствах та центральних органах влади, реформуються існуюча інфраструктура забезпечення якості, розробляються та оновлюються стандарти, приймаються необхідні законодавчі акти. Ефективним інструментом підвищення якості продукції вітчизняних підприємств слід вважати впровадження та сертифікацію систем управління якістю за моделями, регламентованими міжнародними стандартами ISO серії 22000.

В Україні здебільшого законодавчо регламентовані питання стосовно забезпечення безпеки та якості харчових продуктів. Однак, не завершеним є гармонізація європейських вимог і норм у власне законодавство, що передусім стосується молочної і м'ясної промисловості.

В Україні впровадження ДСТУ ISO 22000:2019 «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга» задля гармонізації українського законодавства з європейськими нормами почалося в рамках виконання підписаної Угоди про Асоціацію з ЄС.

У стандарті ДСТУ ISO 22000:2019 зазначаються вимоги до системи управління безпечністю харчових продуктів у харчовому ланцюгу, згідно з якими оператор ринку харчових продуктів повинен довести свою здатність контролювати ризик, пов'язаний із безпечністю харчових продуктів.

Методів контролю якості продукції розроблено велику кількість, але їх можна поділити на чотири основні групи: органолептичні, інструментальні, фізико-хімічні, мікробіологічні.

Ключові слова: харчові продукти, якість, безпечність, методи контролю.

Kryvokhyzha Ye. M., Solomon A. M., Kozlov O. V. Food safety: quality control standards and methods

Achieving food safety by producers is still a priority for all sectors of the food industry. This issue becomes even more relevant when the food market is developing rapidly, the level of competition and the range of products of foreign origin are increasing.

According to regulatory documents, food safety is the absence of hazardous factors in food at the time of consumption. Such factors can arise at any stage of food production, so adequate management at each stage of the food product life cycle is essential.

Recently, Ukraine has implemented a number of measures to improve the situation in the field of quality. Quality management systems in accordance with DSTU ISO 22000 are being implemented at enterprises and central authorities, the existing quality assurance infrastructure is being reformed, standards are being developed and updated, and the necessary legislation is being adopted. Implementation and certification of quality management systems according to the models regulated by the international standards of the ISO 22000 series should be considered an effective tool for improving the quality of products of domestic enterprises.

In Ukraine, issues related to food safety and quality are mostly regulated by law. However, the harmonization of European requirements and norms into domestic legislation is not yet complete, especially in the dairy and meat industries.

In Ukraine, the implementation of DSTU ISO 22000:2019 "Food Safety Management Systems. Requirements for any organization in the food chain" to harmonize Ukrainian legislation with European standards began as part of the implementation of the signed Association Agreement with the EU. After the transitional phase is over, further development of a safe food market in Ukraine in line with international standards will require the adoption of a number of new legislative and regulatory acts.

In each specific food production facility, the general principles and rules of good manufacturing practice are usually implemented through standard operating procedures, production and process instructions.

A large number of product quality control methods have been developed, but they can be divided into four main groups: organoleptic, instrumental, physical and chemical, and microbiological.

Key words: *food products, safety, quality, control methods.*

Постановка проблеми. Харчова промисловість відіграє важливу роль у вирішенні питань контролю харчових продуктів, оскільки вона зацікавлена в безпеці та маркетингу харчових продуктів. Крім того, завдяки своїм широким науково-технічним ресурсам і досвіду вирішення цих проблем харчова промисловість може зробити важливий внесок у їх розуміння та вирішення.

Нині стрімко зростає потреба людини в підтвердженні безпечності продуктів харчування, які присутні на прилавках магазинів та в раціоні її харчування, внаслідок забруднення їх ксенобіотиками, харчовими добавками, ГМО тощо в процесі технології виготовлення [1].

Забезпечення якості охоплює розробку, організацію та впровадження різноманітних заходів, спрямованих на підтримання та/або покращення безпечності та якості продукції. Воно починається з моменту створення продукту і продовжується при виборі та закупівлі сировини, а також при переробці, пакуванні, дистрибуції та маркетингу.

Для органів законодавчої ланки існує потреба в стандартах, які будуть дійсними і переконливими як для споживачів, так і для промисловості. Для споживачів системи контролю харчових продуктів повинні забезпечувати суттєвий захист від реальних і серйозних небезпек. Промисловості потрібні стандарти, які б дозволяли гнучкість і ефективність у виробництві та маркетингу харчових продуктів, які обслуговуватимуть своїх клієнтів – споживачів у всьому світі [2].

Споживачі мають право висловлювати свою думку щодо процедур контролю харчових продуктів, стандартів та заходів, які уряди та промисловість використовують для того, щоб переконатися, що харчові продукти відповідають цим характеристикам. Хоча споживачі, законодавчі органи та інші особи відіграють важливу роль у забезпеченні безпечності та якості харчових продуктів, у суспільствах з вільним ринком кінцева відповідальність за інвестування фізичних та управлінських ресурсів, необхідних для здійснення належного контролю, лежить на

харчовій промисловості – галузі, яка день у день здійснює безперервний нагляд за виробництвом та переробкою харчових продуктів, від сировинних інгредієнтів до готового продукту.

Аналіз останніх досліджень. В основі всіх заходів з контролю безпеки харчових продуктів лежить встановлення стандартів безпеки, якості та маркування. Вони повинні бути встановлені в максимально широкому масштабі [3].

Стандарти повинні бути достатньо гнучкими, щоб відповідати потребам різних технологій. У той же час, органи законодавства повинні застосовувати такі засоби контролю, які забезпечать реальні і значущі переваги безпеки, а не уявні.

Промисловість несе основну відповідальність за впровадження стандартів безпеки і повинна інвестувати ресурси, такі як персонал, системи, навчання та обладнання, необхідні для впровадження стандартів на практиці.

У США та низці інших розвинених країн харчові інгредієнти, які регулюються як харчові добавки, наприклад, консерванти, емульгатори та барвники, потребують законодавчого підтвердження, перш ніж їх можна буде використовувати в харчових продуктах. Виробники таких харчових добавок повинні надати наукові дані, які демонструють, що ці речовини є безпечними. Стандарти безпеки встановлюються законами та нормативно-правовими актами і включають в себе міркування щодо різних видів токсичності, починаючи від канцерогенності та впливу на репродуктивну функцію до впливу на травлення. Якщо харчова добавка визнана безпечною, вона може використовуватися в будь-яких харчових продуктах, для яких вона схвалена [4].

Метою всіх систем забезпечення якості, що використовуються виробниками та переробниками харчових продуктів, є виробництво безпечної продукції, яка відповідає специфікаціям виробника, в тому числі вимогам, встановленим урядом. Наслідком цього є запобігання потраплянню на ринок небезпечних або неякісних продуктів. У разі збою в роботі системи повинні існувати процедури для якнайшвидшого вилучення продукції з ринку, щоб максимально захистити здоров'я споживачів і репутацію брендів, які постраждали.

Інформація, яка міститься на упаковці товару або супроводжує його в місці купівлі, є ще одним важливим засобом комунікації – маркування, тобто інформація, яка наноситься на упаковку товару або супроводжує його в місці купівлі.

Метою статті є проаналізувати нормативно-правові документи та особливості вимог на виробництві щодо безпеки харчових продуктів.

Виклад основного матеріалу. Основними принципами державної політики щодо забезпечення якості та безпечності продукції для життєдіяльності та здоров'я населення є: задоволення внутрішнього попиту в широкому асортименті продуктів та нарощування експорту; контроль за якістю та безпечністю продуктів; гарантування виробникам права на вільний вибір у сфері маркетингу та ціноутворення; сприяння розвитку інтегрованих процесів між виробниками сировини та дистриб'юторами; організація та проведення моніторингу ринку; удосконалення тарифної та цінової політики з метою захисту вітчизняних виробників; розробка національної програми розвитку галузей [5].

НАССР – це система менеджменту, яка забезпечує безпеку харчових продуктів шляхом аналізу та контролю біологічних, хімічних і фізичних небезпек протягом усього процесу виробництва харчових продуктів, від виробництва сировини та закупівлі до поводження з упаковкою, а також виробництвом, розповсюдженням і споживанням кінцевого продукту [6]. Впроваджуючи план НАССР, можливо попередньо проідентифікувати, оцінити та проконтролювати потенційні ризики

на кожному кроці. Цей систематичний підхід допомагає запобігти, усунути або зменшити небезпеки до прийняттого рівня. Регулярні перегляди та оновлення плану НАССР забезпечують його ефективність у вирішенні нових ризиків і викликів [7,8].

Стандарт ISO 22000:2005 «Системи управління безпекою харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга» («Food safety management system. Requirements for any organization in the food chain») був розроблений як стандарт з управління харчовою безпекою і мав в структурі вимоги до системи управління, аналізу ризиків, базової програми технологічних заходів [9].

Крім ISO 22000:2005, до серії стандартів ISO 22000 належать:

- ISO TS 22003 «Системи менеджменту для організацій, які здійснюють аудит і сертифікацію систем управління харчовою безпекою»;
- ISO TS 22004 «Системи менеджменту харчової безпеки: настанови із застосування ISO 22000:2005»;
- ISO 22005 «Простежуваність у виробництві харчових продуктів і кормів. Основні принципи і вимоги до розроблення і впровадження системи»;
- ISO 9001:2000 для сільськогосподарських виробників» [10].

Створення стандарту ДСТУ ISO 22000:2007 «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга» значно полегшило вітчизняним виробникам роботу з впровадженням систем безпечності, оскільки він був повністю гармонізований з ISO 22000.

Оновлений стандарт ISO 22000:2018 «Системи менеджменту безпеки харчової продукції. Вимоги до організацій, які беруть участь в ланцюзі створення харчової продукції» перебуває в синхронізації структурно з ISO 9001:2015, що може спростити інтеграційні процеси систем менеджменту якості та безпеки продуктів харчування [11, 12].

Нова версія ISO 22000:2018 значно спрощує вимоги до утримання та управління документацією в організації, управлінню програмним забезпеченням та дозволяє полегшити систему за рахунок розумного зниження кількості документів і записів.

ДСТУ ISO 22000:2018 поєднує план НАССР з необхідними програмами-передумовами. Аналіз небезпечних чинників є основоположною умовою результативного та ефективного функціонування систем управління безпечністю [13].

В нашій державі на законодавчому рівні найбільш суворіші вимоги до продуктів дитячого харчування і сировини, з якої вони виготовляються [14].

На теперішній час на заміну даному стандарту впроваджено ДСТУ ISO 22000:2019 «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга».

У ньому зазначаються вимоги до системи управління безпечністю харчових продуктів у харчовому ланцюгу. Вони є загальними і призначені для впровадження широкому колу підприємств, що беруть участь у ланцюзі створення продуктів харчування, незалежно від їх масштабу і спеціалізації.

Дотримання стандартів є критично важливим аспектом успішного виробництва харчових продуктів. Впроваджуючи передовий досвід, виробники повинні гарантувати, що їхні продукти стабільно відповідають нормативним вимогам і очікуванням щодо якості [15].

Підхід на основі НАССР складається з декількох елементів:

- проведення аналізу небезпечних чинників для визначення небезпечних чинників і необхідних засобів контролю;

- визначення критичних контрольних точок;
- встановлення критичних меж для кожної контрольної точки;
- встановлення процедур моніторингу;
- встановлення процедур коригувальних дій;
- встановлення процедур верифікації для забезпечення того, що коригувальні заходи були вжиті;
- встановлення відповідних процедур документування для забезпечення того, щоб система контролю.

Навчання є важливим елементом HACCP та всіх операцій, пов'язаних з виробництвом безпечних та якісних харчових продуктів. Усі, хто зайнятий у виробництві харчових продуктів, повинні бути ретельно навчені своїм обов'язкам для досягнення цього результату [16].

Аналогічно, контроль постачальників і дистриб'юторів є важливим для виробництва і збуту безпечних, високоякісних продуктів харчування. Виробники повинні переконатися, що постачальники їхніх інгредієнтів відповідають суворим специфікаціям. Це досягається шляхом укладання контрактів, перевірки за допомогою потужної системи тестування і, в багатьох випадках, інспекцій постачальників на місцях.

Ефективне навчання правилам гігієни має важливе значення. Співробітники повинні навчитися правильно мити руки, навчитися важливості носіння одноразових рукавичок та бахіл, а також необхідності уникати дій, які можуть призвести до зараження харчових продуктів, таких як наприклад, куріння або їжа у виробничих приміщеннях [17].

Неналежна санітарна обробка приміщень для приготування та обробки їжі може перетворити їх на осередок небезпеки. Щоб запобігти цьому, необхідно дотримуватись:

- суворих санітарних протоколів для очищення обладнання, поверхонь і виробничих приміщень;
- використовувати безпечні засоби для чищення;
- дотримуватись ретельного промивання від залишків миючих засобів;
- встановити графіки прибирання;
- задокументувати заходи з прибирання;
- забезпечення регулярного та ретельного очищення допомагає запобігти накопиченню забруднень, забезпечуючи гігієнічно чисте виробниче середовище.

Важливим процесом контролю безпеки є перевірка постачальника та контроль якості за допомогою аудитів, сертифікації та випробувань.

Окремою загрозою на підприємстві харчової галузі є перехресне зараження, яке відбувається, коли шкідливі бактерії або алергени переносяться з однієї поверхні або харчового продукту на іншу, що потенційно може призвести до хвороб або алергічних реакцій харчового походження. Ефективні заходи профілактики включають дотримання протоколів прибирання та санітарії, розділення продуктів з термообробкою та без, і належне зберігання інгредієнтів [16].

Суворий контроль температури необхідний для запобігання росту патогенів протягом усього процесу виробництва. Це включає в себе зберігання в холодильних умовах швидкопсувних інгредієнтів і готової продукції. Для цього потрібно забезпечувати регулярне калібрування термометрів та інших приладів для контролю температури, щоб забезпечити точність виміру. Ведення постійного журналу температури може допомогти виявити будь-які відхилення та швидко провести коригувальні заходи.

Важливими є процедури відстеження та відкликання, тобто необхідно створити системи для відстеження продукту у всьому харчовому ланцюжку, забезпечуючи швидку ідентифікацію та відкликання у разі забруднення або загрозу безпеці. При цьому варто проводити детальний облік усіх вироблених партій та каналів їх розподілу. У разі відкликання ефективна система відстеження може значно зменшити наслідки та захистити споживачів [18].

Контроль якості виконують за допомогою органолептичного, фізико-хімічного, інструментального, мікробіологічного груп методів.

Органолептичні методи виконуються за допомогою сенсорних відчуттів людини, найчастіше описуючи зовнішній вигляд, консистенція, смак, запах, структура тощо.

Інструментальні методи здійснюють за допомогою приладів, лабораторного посуду, хімічних реактивів, отримуючи результат в конкретних величинах.

Фізичні і фізико-хімічні методи використовують для визначення фізичних властивостей і хімічного складу продуктів та матеріалів, які використовують у виробництві.

Мікробіологічні методи використовують для визначення кількості колонієутворюючих одиниць притаманної продукту мікрофлори, патогенної або умовно-патогенної. Також ці методи важливі при виявленні в досліджуваних зразках мікроорганізмів, наявність яких може спричинити швидке псування продукту або харчові отруєння. Крім того, дані методи допомагають встановити терміни зберігання продуктів харчування.

Комбінування різних груп методів дозволяє здійснити оперативний контроль показників на різних етапах технологічного процесу і спрямовано регулювати показники якості продукту.

Висновки. Важливим складником якості продукції харчового призначення є її безпечність. Управління безпечністю певної продукції (як складника безпечності харчових продуктів) правомірно вважають невід'ємним елементом системи управління якістю. Небезпечна для здоров'я людини продукція априорі не може вважатися якісною.

Нині на національному та міжнародному рівнях обговорюється низка питань контролю харчових продуктів, наприклад, щодо патогенних мікроорганізмів, алергенів, генетично модифікованих харчових продуктів, забруднювачів (включаючи пестициди).

В сучасних умовах спостерігається тенденція активної участі споживачів в процесі контролю безпечності продуктів через їх участь у процесі встановлення стандартів та обговорення науково-технічних питань, що визначають і представники промисловості.

Стандарти серії ISO 22000 ґрунтуються на дотриманні вимог до виробництва, аналізу технологічних процесів із метою виявлення можливих небезпек харчових продуктів і визначенні запобіжних заходів, з метою усунення чи зниження цих небезпек до прийняттого рівня.

Запобігання низькому рівню безпеки харчових продуктів передбачає застосування комплексного підходу, який включає належне поводження з сировиною та її зберігання, приготування продукту з дотриманням санітарно-гігієнічних правил, правил-передумов та плану НАССР, дотримання задокументованих умов зберігання готової продукції та її транспортування до торгівельної мережі на реалізацію.

Контроль харчової продукції здійснюють за допомогою органолептичної, фізико-хімічної, мікробіологічної та інструментальної (вимірjuвальної) групи методів, які застосовують як базовий безпосередній засіб, за допомогою якого можна дати об'єктивну оцінку якості продуктів харчування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Визнані стандарти в сфері безпеки. Вебсайт Спільки підприємців СТІНА. URL: <https://stina.org.ua/wp-content/uploads/2019/04/Vyznani-standarty-harchovoyi-bezpeky.pdf> (дата звернення 08.09.2024).

2. Мельник С.Р., Мельник Ю.Р., Дзіняк Б.О., Оробчук О.М. Сучасні концепції управління якістю та безпечністю харчових продуктів. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету: Технічні науки*. 2022. № 32. С. 89–99. DOI: <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2022-32-12>.

3. Слива Ю.В. Наукові основи концепції управління безпечністю харчових продуктів згідно з вимогами міжнародних стандартів. *Товарознавчий вісник*. 2021. № 14. С. 95–105. DOI: <https://doi.org/10.36910/6775-2310-5283-2021-14-10>.

4. Скоренька А.В. Проблеми впровадження стандартів європейського союзу у сфері управління безпечністю та окремих показників якості харчових продуктів. *Часопис Академії адвокатури України*. 2015. № 3(28). С. 86–89.

5. ДСТУ ISO 22000:2007 «Системи керування безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга (ISO 22000: 2005, IDT)». Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 40 с.

6. Мельник Ю.Ф., Новиков В.М. Основи управління безпечністю харчових продуктів : навчальний посібник. Київ : Видавництво Союзу споживачів України, 2007. 297 с.

7. Димань Т.М., Мазур Т.Г. Безпека продовольчої сировини і харчових продуктів : підручник. Київ : Академія, 2011. 520 с.

8. Богомолов О.В., Шаповаленко О.І., Сафонова О.М. Управління якістю переробних і харчових виробництв : навчальний посібник. Харків : Еспада, 2006. 296 с.

9. Кривошочков В.І., Дрюян В.М. Управління якістю та системи управління : навчальний посібник. Донецьк : Норд-Прес, 2004. 350 с.

10. Кричківська Л.В., Белінська А.П., Анан'єва В.В. Безпека харчових продуктів: антиаліментарні фактори, ксенобіотики, харчові добавки : навчальний посібник. Харків : Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», 2017. 98 с.

11. ДСТУ ISO 22000:2018 «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга». Київ : Держспоживстандарт України, 2018. 50 с.

12. ДСТУ ISO 22000:2019. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга. Київ : Держспоживстандарт України, 2019. 30 с.

13. Gardner S. Consumers and food safety: A food industry perspective. Website Food and Agriculture Organization of the United Nations. URL: <https://www.fao.org/4/v2890t/v2890t05.htm> (дата звернення 16.09.2024).

14. Best Practices for Maintaining Food Safety Standards. Website MenuSanto. URL: <https://www.menusano.com/best-practices-for-maintaining-food-safety-standards/> (дата звернення 16.09.2024).

15. Control Quality, Control Costs: The Benefits of Implementing a Food Quality Control System. Website rmoni. URL: <https://www.rmoni.com/blog/food-quality-control-system-benefits> (дата звернення 16.09.2024).

16. Пазізіна С., Пазізіна К. Гармонізація українських стандартів якості з європейськими як механізм підвищення конкурентоспроможності продукції агропромислового комплексу. *Українська наука: минуле, сучасне, майбутнє*. 2014. № 19(1). С. 108-114.

17. Белінська С., Орлова Н., Мотузка Ю. Концептуальні засади гарантій безпечності харчових продуктів. *Товари і ринки*. 2011. № 1. С. 176–182.

18. Ткаченко А., Басова Ю., Горячова О., Катеренчук Н. Впровадження системи НАССР для операторів ринку харчових продуктів : практичний посібник. Полтава : Полтавський університет економіки і торгівлі, 2020. 137 с.

REFERENCES:

1. Vyznani standarty v sferi bezpeky. Spilka pidpnyiemtsiv. [Recognized security standards. Union of entrepreneurs]. *Vebsait Spilky pidpnyiemtsiv STINA – Website of STINA Entrepreneurs Union*. Retrieved from: <https://stina.org.ua/wp-content/uploads/2019/04/Vyznani-standarty-harchovoyi-bezpeky.pdf> [In Ukrainian].

2. Melnyk, S.R., Melnyk, Yu.R., Dzyniak, B.O. & Orobchuk, O.M. (2022). Suchasni kontseptsii upravlinnia yakistiu ta bezpechnistiu kharchovykh produktiv. [Modern concepts of food quality and safety management]. *Visnyk LŤEU: Tekhnichni nauky – Herald of Lviv University of Trade and Economics. Technical sciences*, 32, 89–99. DOI: <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2022-32-12> [In Ukrainian].

3. Slyva, Yu.V. (2021). Naukovi osnovy kontseptsii upravlinnia bezpechnistiu kharchovykh produktiv zghidno z vymohamy mizhnarodnykh standartiv [Scientific basis of the concept of food safety management in accordance with the requirements of international standards]. *Tovaroznavchyi visnyk – Commodity Bulletin*, 14, 95–105. DOI: <https://doi.org/10.36910/6775-2310-5283-2021-14-10> [In Ukrainian].

4. Skorenka, A.V. (2015). Problemy vprovadzhenia standartiv yevropeiskoho soiuзу u sferi upravlinnia bezpechnistiu ta okremykh pokaznykiv yakosti kharchovykh produktiv. [Problems of implementing EU standards in the field of safety management and certain food quality indicators]. *Chasopys Akademii advokatury Ukrainy – Journal of the Academy of Advocacy of Ukraine*, 3(28), 86–89. [In Ukrainian].

5. DSTU ISO 22000:2007 Systemy keruvannia bezpechnistiu kharchovykh produktiv. Vymohy do bud-yakyykh orhanizatsii kharchovoho lantsiuha (ISO 22000: 2005, IDT) [Food safety management systems. Requirements for any food chain organization]. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy [In Ukrainian].

6. Melnyk, Yu.F. & Novykov, V.M. (2007). *Osnovy upravlinnia bezpechnistiu kharchovykh produktiv [Fundamentals of food safety management]*. Kyiv: Vydavnytstvo Soiuzu spozhyvachiv Ukrainy [In Ukrainian].

7. Dyman, T.M. & Mazur, T.H. (2011). *Bezpeka prodovolchoi syrovyny i kharchovykh produktiv [Safety of food raw materials and food products]*. Kyiv: Akademiia [In Ukrainian].

8. Bohomolov, O.V., Shapovalenko, O.I. & Safonova, O.M. (2006). *Upravlinnia yakistiu pererobnykh i kharchovykh vyrobnytstv [Quality management of processing and food production]*. Kharkiv: Espada [In Ukrainian].

9. Kryvoshchokov, V.I. & Druian, V.M. (2004). *Upravlinnia yakistiu ta systemy upravlinnia [Quality management and management systems]*. Donetsk: Nord-Pres [In Ukrainian].

10. Krychkovska, L.V., Bielinska, A.P. & Ananieva, V.V. (2017). *Bezpeka kharchovykh produktiv: antyalimentarni faktory, ksenobiotyky, kharchovi dobavky [Food safety: anti-nutritional factors, xenobiotics, food additives]*. Kharkiv: Natsionalnyi tekhnichniy universytet «Kharkivskiy politekhnichniy instytut» [In Ukrainian].

11. DSTU ISO 22000:2018 Systemy upravlinnia bezpechnistiu kharchovykh produktiv. Vymohy do bud-yakyykh orhanizatsii kharchovoho lantsiuhab [Food safety management systems. Requirements for any food chain organization]. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy [In Ukrainian].

12. DSTU ISO 22000:2019. Systemy upravlinnia bezpechnistiu kharchovykh produktiv. Vymohy do bud-yakyykh orhanizatsii kharchovoho lantsiuha [Food safety management systems. Requirements for any food chain organization]. Kyiv: Derzhspozhyvstandart Ukrainy [In Ukrainian].

13. Consumers and food safety: A food industry perspective. Website Food and Agriculture Organization of the United Nations. Retrieved from: <https://www.fao.org/4/v2890t/v2890t05.htm> [In English].

14. Best Practices for Maintaining Food Safety Standards. Website MenuSanto Retrieved from: <https://www.menusano.com/best-practices-for-maintaining-food-safety-standards/> [In English].

15. Control Quality, Control Costs: The Benefits of Implementing a Food Quality Control System. Website rmoni. Retrieved from: <https://www.rmoni.com/blog/food-quality-control-system-benefits> [In English].

16. Pazizina, S. & Pazizina, K. (2014). Harmonizatsiia ukrainskykh standartiv yakosti z yevropeiskymy yak mekhanizm pidvyshchennia konkurentospromozhnosti produktii ahropromyslovoho kompleksu [Harmonization of Ukrainian quality standards with European ones as a mechanism for increasing the competitiveness of agricultural products]. *Ukrainska nauka: mynule, suchasne, maibutnie – Ukrainian science: past, present, future. 19(1)*, 108–114. [In Ukrainian].

17. Belinska, S., Orlova, N. & Motuzka, Yu. (2011). Kontseptualni zasady harantii bezpechnosti kharchovykh produktiv [Conceptual framework of food safety guarantees]. *Tovary i rynky – Products and markets, 1*, 176–182. [In Ukrainian].

18. Tkachenko, A.S., Basova, Yu.O., Horiachova, O.O. & et.al. (2020). *Vprovadzhenia systemy NASSR dlia operatoriv rynku kharchovykh produktiv [Implementation of the HACCP system for food market operators]*. Poltava: Poltavskyyi universytet ekonomiky i torhivli [In Ukrainian].

ЗМІСТ

КОМП'ЮТЕРНІ НАУКИ

ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ	3
Antonenko A. V., Vostrikov S. O., Burachynski A. Yu., Tverdokhlib A. O., Balvak A. A., Slobodian O. A. Features of automated testing using frameworks	3
Antonenko A. V., Mishkur Yu. V., Solskiy D. Ya., Solobaiev S. H., Poduran D. V., Sarafaniuk R. O. Apache web server performance optimization	15
Бондарчук О. І., Науменко Т. С., Товт Б. М. Розробка та впровадження інноваційних методів кібербезпеки у комп'ютерних системах.....	31
Вітковський В. Б., Потапова К. Р., Мартинова О. П. Ефективність застосування шарів нейронної мережі LSTM для задачі класифікації емоцій на обличчі людини	41
Гамор І. М., Новіков Ю. Л., Поперешняк С. В. Покращення якості інтерфейсів додатків з урахуванням поведінки користувачів	54
Завгородній В. В., Завгородня Г. А., Яськов Н. В. Проектування та розробка вебсистеми для побудови фрактальних зображень.....	67
Ковтун В. В., Ворона М. В., Михелєв І. Л., Беркунський Є. Ю., Павленко А. Ю. Алгоритм управління асортиментом та прогнозування рівня товарних запасів	75
Loboda O. M. Defining focus areas for expert assessments on the implementation of digital technologies in the agro-industrial sector.....	92
Марчук Г. В., Левківський В. Л., Харченко А. В., Марчук Д. К. Огляд і аналіз алгоритмів процедурної генерації ігрових світів.....	101
Palazhchenko Y. V., Shendryk V. V. Digital twin data storage for industrial robot kinematics.....	111
Педченко Н. М., Лактіонов О. І., Янко А. С., Боряк Б. Р. Практичні кейси розробки системи відеоспостереження робототехнічної платформи.....	119
Рибалочка М. С., Ільїн С. А., Новіков Ю. Л. Оптимізація процесу функціонування комп'ютерних мереж із використанням хмарних сервісів.....	126
Савчук Т. О., Пастух І. П. Розпізнавання емоцій учасників відеоконференцій з використанням мультимодального аналізу	138
Свічко Т. О., Гордєєв А. С. Розробка мультимедійних інформаційних веббазованих навчальних систем із застосуванням технології великих баз даних ...	147
Тузова І. А., Тузов О. В., Панченко Т. Д., Чумак О. А. Створення об'єктної моделі системи «інтернет-бронювання готелю» в середовищі StarUML.....	160
Янко А. С., Михайліченко О. В., Крук О. О. Конструктивний аналіз бюджетних рішень для керування робототехнічними платформами.....	170
СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ	179
Bilousova T. P. Models of economic equilibrium: comparative analysis and search for balance.....	179
Михайлов Н. О. Методи високоефективного планування проєктів: традиційні підходи та машинне навчання	186

ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ	193
Борбенчук В. В., Неїленко С. М., Криворучко М. Ю., Михайлик В. С. Застосування технології розпізнавання облич у готелях	193
Валько М. І., Стоянова О. В., Зубкова К. В., Мамай О. І., Яковенко Т. О. Особливості впровадження системи якості НАССР у діяльність підприємств харчової промисловості.....	203
Горач О. О., Головенко Т. М., Істоміна Ю. В. Дослідження технологічних особливостей виробництва фруктового пюре для дитячого харчування	215
Дзюндзя О. В., Воєвода Н. В., Ковдрин В. І. Розробка рецептурної композиції консервів функціонального призначення «варення з кульбаби».....	222
Кравець О. І., Шинкарик М. М., Кравець В. І., Стадницький М. А. Дослідження компресійно-фільтраційних властивостей казеїну-сирцю.....	227
Крамаренко Д. П., Гіренко Н. І., Новікова Н. В. Дослідження впливу типу обладнання та способів теплової обробки на технологічні показники якості продуктів тваринного походження у ресторанному господарстві	237
Кривохижа Є. М., Соломон А. М., Козлов О. В. Безпека харчових продуктів: стандарти та методи контролю якості.....	251
Паламарек К. В., Вдовічена О. Г. Інноваційні технології зефіру на основі рослинного піноутворювача.....	260
Приліпко Т. М., Коваль Т. В. Канцерогенні N-нітрозаміни в харчових продуктах	271
Самілик М. М., Корнієнко Д. А. Дослідження впливу високих температур на збагачений цукор та продукти його переробки	278
Соломон А. М. Кисломолочні продукти у сучасному харчуванні	291
ГІДРОТЕХНІЧНЕ БУДІВНИЦТВО, ВОДНА ІНЖЕНЕРІЯ ТА ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ	299
Кравченко В. І. Шляхи відновлення територій полів фільтрації комунальних очисних споруд після рекультивациі	299
Литвиненко В. М. Розробка методу гетерування з використанням власного гетера в технології кремнієвих діодів	307
Рашкевич Н. В., Плотников І. В., Отрош Ю. А., Чучмай О. М. Аналіз стану забезпечення безпеки гідротехнічних споруд.....	314

CONTENTS

COMPUTER SCIENCE AND INFORMATION TECHNOLOGY	3
Antonenko A. V., Vostrikov S. O., Burachynskiy A. Yu., Tverdokhlib A. O., Balvak A. A., Slobodian O. A. Features of automated testing using frameworks	3
Antonenko A. V., Mishkur Yu. V., Solskyi D. Ya., Solobaiev S. H., Poduran D. V., Sarafaniuk R. O. Apache web server performance optimization	15
Bondarchuk O. I., Naumenko T. S., Tovt B. M. Development and implementation of innovative cybersecurity methods in computer systems	31
Vitkovskiy V. B., Potapova K. R., Martynova O. P. Efficiency of application of LSTM neural network layers for the problem of classification of emotions on human face	41
Hamor I. M., Novikov Y. L., Popereshnyak S. V. Improving the quality of application interfaces taking user behavior into account.....	54
Zavgorodnii V. V., Zavgorodnya A. A., Yaskov N. V. Design and development of a web system for creating fractal images.....	67
Kovtun V. V., Vorona M. V., Mykheliev I. L., Berkunskiy Ye. Yu., Pavlenko A. Yu. Algorithm for assortment management and inventory level forecasting	75
Loboda O. M. Defining focus areas for expert assessments on the implementation of digital technologies in the agro-industrial sector.....	92
Marchuk G. V., Levkivskiy V. L., Kharchenko A. V., Marchuk D. K. Review and analysis of procedural game world generation algorithms	101
Palazhchenko Y. V., Shendryk V. V. Digital twin data storage for industrial robot kinematics.....	111
Pedchenko N. M., Laktionov O. I., Yanko A. S., Boryak B. R. Practical cases of developing a video surveillance system for a robotic platform.....	119
Rybalochka M. S., Ilin S. A., Novikov Yu. L. Optimization of computer network functioning process using cloud services.....	126
Savchuk T. O., Pastukh I. P. Participants emotion recognition in video conferences using multimodal analysis.....	138
Svichko T. O., Hordieiev A. S. Development of multimedia information web-based educational systems using big data technology	147
Tuzova I. A., Tuzov O. V., Panchenko T. D., Chumak O. A. Creation of the object model of the system “internet hotel reservation” in the StarUML environment	160
Yanko A. S., Mykhailichenko O. V., Kruk O. O. Constructive analysis of budget decisions for managing robots to determine the optimum criteria for improving functional capabilities and constructive features of robotic platforms	170
SYSTEM ANALYSIS	179
Bilousova T. P. Models of economic equilibrium: comparative analysis and search for balance.....	179
Mykhailov N. O. Methods of high-efficiency project planning: traditional approaches and machine learning	186

FOOD TECHNOLOGY	193
Borbenchuk V. V., Neilenko S. M., Kryvoruchko M. Yu., Mihailik V. S. Application of facial recognition technology in hotels.....	193
Valko M. I., Stoianova O. V., Zubkova K. V., Mamai O. I., Yakovenko T. O. Features of implementation of the HACCP quality system in the activities of food industry enterprises	203
Horach O. O., Holovenko T. M., Istomina Yu. V. Research of the technological features of the production of fruit puree for child food	215
Dzyundzya O. V., Voievoda N. V., Kovdrin V. I. Development of the recipe composition of cans for the functional purpose “Dandelion jam”	222
Kravers O. I., Shynkaryk M. M., Kravers V. I., Stadnytskyi M. A. Research of compression and filtration properties of raw casein	227
Kramarenko D. P., Hirenko N. I., Novikova N. V. Investigation of the influence of equipment type and thermal processing methods on technological quality indicators of animal products in the restaurant industry	237
Kryvokhyzha Ye. M., Solomon A. M., Kozlov O. V. Food safety: quality control standards and methods	251
Palamarek K. V., Vdovichena O. H. Innovative zephyr technologies based on vegetable foaming form	260
Prylipko T. M., Koval T. V. Carcinogenic N-nitrosamines in food products.....	271
Samilyk M. M., Korniienko D. A. Study of the effect of high temperature on the quality indicators of enriched sugar and its products.....	278
Solomon A. N. Fermented milk products in modern nutrition.....	291
HYDRAULIC CONSTRUCTION, WATER ENGINEERING AND WATER TECHNOLOGIES	299
Kravchenko V. I. Ways of restoration of the territories of filtration fields of communal sewage treatment plants after reconstruction.....	299
Litvinenko V. M. Development of a hetering method using a proprietary heter in silicon diode technology	307
Rashkevich N. V., Plotnykov I. V., Otrosh Yu. A., Chuchmai O. M. Analysis of the status of security ensurement of hydrotechnical structures	314

Таврійський науковий вісник

Випуск 4

Технічні науки

Підписано до друку 04.10.2024 р.

Формат 70×100/16. Папір офсетний.
Умовн. друк. арк. 26,65. Зам. № 1124/766

Видавництво і друкарня – Видавничий дім «Гельветика»
Україна, м. Одеса, 65101, вул. Інглезі, 6/1
Телефони: +38 (095) 934-48-28, +38 (097) 723-06-08
E-mail: mailbox@helvetica.ua
Свідоцтво суб'єкта видавничої справи
ДК № 7623 від 22.06.2022 р.