



DOI: 10.33273/2663-9726-2025-63-2-7-28  
УДК: 613.2:621.798:658.567:574.63:504.054

*М.Г. Проданчук, Т.П. Костюченко, С.В. Сноз, Т.О. Щуцька, О.А. Макарова*

*Державне підприємство «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л.І. Медведя Міністерства охорони здоров'я України», м. Київ, Україна*

# **ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ГАРМОНІЗАЦІЇ ЗАКОНОДАВСТВА УКРАЇНИ ЩОДО РЕГЛАМЕНТІВ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ У СФЕРІ БЕЗПЕКИ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я ЛЮДИНИ ТА ДОВКІЛЛЯ ПАКУВАЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ, ЩО КОНТАКТУЮТЬ З ХАРЧОВИМИ ПРОДУКТАМИ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)**

**РЕЗЮМЕ.** Стрімке зростання обсягів відходів пакувальних матеріалів, що контактують з харчовими продуктами, негативно впливає на здоров'я людини та довкілля, що обумовлює необхідність покращення законодавства у сфері безпеки пакувальних матеріалів, зокрема в умовах євроінтеграції України (ЄС).

**Мета.** Аналіз чинної нормативної бази Європейського Союзу у сфері безпеки пакувальних матеріалів, що контактують з харчовими продуктами, оцінка стану адаптації українського законодавства до стандартів ЄС, а також визначення перспектив і викликів щодо вдосконалення нормативного регулювання з урахуванням ризиків для здоров'я людини та довкілля.

**Матеріали та методи.** Проведено аналіз публікацій, експертних звітів, офіційних звітів Європейської комісії, EFSA, міжнародних проєктів у сфері хімічної безпеки та сталого управління пакувальними відходами. Застосовано методи системного і порівняльного аналізу.

**Результати.** Регламенти ЄС встановлюють чіткі вимоги щодо інертності матеріалів, специфічної межі міграції (SML), обов'язкової оцінки ризиків, належної виробничої практики та екодизайну упаковки. Україна зробила перші кроки до гармонізації, зокрема ухваливши закон «Про матеріали і предмети, призначені для контакту з харчовими продуктами» від 03 листопада 2022 р. № 2718-IX. Водночас виявлено ряд недоліків: відсутність системи простежуваності, неузгодженість національних гігієнічних нормативів з європейськими, слабкий лабораторний контроль та обмежена відповідальність виробників.

**Висновки.** Ефективна імплементація стандартів ЄС у сфері безпеки пакувальних матеріалів та їхніх відходів потребує посилення міжвідомчої взаємодії між суб'єктами державного моніторингу та операторами ринку щонайменше у питаннях контролю за міграцією хімічних речовин і безпечного поводження з відходами.

**Ключові слова:** гігієна харчування, пакувальні матеріали, відходи, забруднення довкілля.

*M. Prodanchuk, T. Kostiuchenko, S. Snoz, T. Shchutska, O. Makarova*

*L.I. Medved's Research Center of Preventive Toxicology, Food and Chemical Safety,  
Ministry of Health, Ukraine (State Enterprise)", Kyiv, Ukraine*

## **PROBLEMATIC ISSUES OF HARMONIZATION OF UKRAINIAN LEGISLATION WITH REGARD TO EUROPEAN UNION REGULATIONS IN THE FIELD OF SAFETY FOR HUMAN HEALTH AND THE ENVIRONMENT OF PACKAGING MATERIALS IN CONTACT WITH FOOD PRODUCTS (LITERATURE REVIEW)**

**ABSTRACTS.** The accelerated proliferation of packaging waste that is in contact with a food product has deleterious consequences for human health and the environment. This necessitates the enhancement of legislation in the domain of packaging safety, particularly in the context of Ukraine's European integration.

**Aim.** Analysis of the current regulatory framework of the European Union (EU) in the field of safety of packaging materials in contact with food; assessment of the state of adaptation of Ukrainian legislation to EU standards, as well as identification of prospects and challenges for improving normative regulation, taking into account risks to human health and the environment.

**Materials and Methods.** An analysis of publications, expert reports, official reports of the European Commission, EFSA, international projects in the field of chemical safety and sustainable management of packaging waste was conducted. Methods of systematic and comparative analysis were applied.

**Results.** EU regulations set clear requirements for material inertness, specific migration limits (SML), mandatory risk assessment, good manufacturing practices and eco-design of packaging. Ukraine has taken the first steps towards harmonisation, in particular by adopting the Law On Materials and Articles Intended to Come into Contact with Food of November 3, 2022 No. 2718-IX. Concurrently, a number of deficiencies have been identified, including the absence of a traceability system, inconsistencies between national hygiene standards and European standards, inadequate laboratory control, and limited manufacturer liability.

**Conclusions.** Effective implementation of EU standards in the field of safety of packaging materials and their waste requires enhanced interagency interaction between state monitoring entities and market operators, at least in matters of control over the migration of chemical substances and safe waste management.

**Keywords:** food hygiene, packaging materials, waste, environmental pollution.

**Вступ.** У сучасних умовах глобального зростання обсягів споживання харчової продукції та збільшення кількості пакувальних матеріалів, що контактують із продуктами, питання їхньої безпечності набуває першочергового значення для системи громадського здоров'я [1-4]. Особливу стурбованість викликає наявність у складі пакувань хімічних сполук, здатних мігрувати в їжу, загрожуючи здоров'ю людини, зокрема через хронічний вплив на ендокринну, імунну та репродуктивну системи [5-7]. Крім того, неправильне поводження з пакувальними відходами призводить до значного забруднення довкілля, що додатково посилює екологічні та санітарні ризики [8-11].

Європейський Союз (ЄС) упродовж останніх десятиліть сформував одну з найкомплексніших систем правового регулювання безпечності пакувальних матеріалів, зокрема через ухвалення Регламентів (ЄС) № 1935/2004 [12], № 10/2011 [13] та новітнього Регламенту (ЄС) 2025/40 [14], що орієнтовані на мінімізацію ризиків для здоров'я людини та довкілля. У центрі цих нормативних актів — запровадження обов'язкових вимог до інертності пакувальних матеріалів, контролю за міграцією небезпечних речовин, екологічного дизайну упаковок та принципів циркулярної економіки [15].

На шляху до євроінтеграції Україна здійснює адаптацію національного законодавства відповідно до вимог ЄС. Закон України «Про матеріали та предмети, призначені для контакту з харчовими продуктами» від 03 листопада 2022 р. № 2718-IX [1] став ключовим у цьому напрямку. Він започаткував формування сучасної нормативної бази з урахуванням принципів належної виробничої практики, реєстрації речовин, простежуваності, маркування та декларування відповідності. Процес гармонізації супроводжується значними викликами, пов'язаними з технічними, інституційними та освітніми бар'єрами, що стримують ефективну реалізацію положень законодавства на практиці

**Мета.** Аналіз сучасного європейського підходу до регулювання безпечності пакувальних матеріалів у

**Introduction.** In the current context of global growth in food consumption and the increasing amount of packaging materials in contact with food, the issue of their safety is becoming a priority for the public health system [1–4]. Of particular concern is the presence of chemical compounds in packaging that can migrate into food, threatening human health, in particular through chronic effects on the endocrine, immune and reproductive systems [5–7]. In addition, improper handling of packaging waste leads to significant environmental pollution, which further exacerbates environmental and sanitary risks [8–11].

Over the past decades the European Union EU has developed one of the most comprehensive systems of legal regulation of the safety of packaging materials, in particular through the adoption of Regulations (EU) No. 1935/2004 [12], No. 10/2011 [13] and the latest Regulation (EU) 2025/40 [14], which are aimed at minimizing risks to human health and the environment. At the heart of these regulations is the introduction of mandatory requirements for the inertness of packaging materials, control of the migration of hazardous substances, eco-design of packaging and the principles of the circular economy [15].

In its trajectory towards European integration, Ukraine is aligning its national legislation with the stipulated requirements of the European Union. The Law of Ukraine on Materials and Articles Intended for Contact with Food of November 3, 2022 No. 2718-IX [1] has become pivotal in this regard. It initiated the formation of a modern regulatory framework taking into account the principles of good manufacturing practice, registration of substances, traceability, labelling and declaration of conformity. The harmonization process is accompanied by significant challenges associated with technical, institutional and educational barriers that hinder the effective implementation of the provisions of the legislation in practice.

**Aim.** To analyse the modern European approach to regulating the safety of packaging materials in the food

харчовій галузі, оцінка стану їх імплементації в законодавче поле України, а також визначення основних перспектив і бар'єрів удосконалення нормативно-правового забезпечення в цій сфері з урахуванням завдань громадського здоров'я та екологічної безпеки.

**Матеріали та методи.** Проведено аналіз публікацій, експертних звітів, офіційних звітів Європейської комісії, EFSA, міжнародних проєктів у сфері хімічної безпеки та сталого управління пакувальними відходами. Застосовано методи системного та порівняльного аналізу.

**Результати та обговорення.** У результаті проведеного аналізу встановлено, що ЄС має розвинену нормативно-правову базу, яка комплексно регулює безпеку пакувальних матеріалів, що контактують із харчовими продуктами. Регламенти (ЄС) № 1935/2004 [12], № 10/2011 [13], 2025/40 [14] визначають вимоги щодо інертності матеріалів, обмеження міграції небезпечних речовин, належної виробничої практики (GMP), простежуваності та маркування упаковки, а також включають екологічні аспекти, пов'язані з циркулярною економікою та мінімізацією відходів.

Українське законодавство в цій сфері перебуває на етапі активної гармонізації з нормами ЄС. Прийняття Закону України № 2718-IX [1] важливий крок до формування сучасної системи регулювання безпеки пакувальних матеріалів. Водночас аналіз показав, що на практиці зберігаються значні прогалини у впровадженні положень закону, зокрема стосовно механізмів простежуваності, ефективного контролю міграції хімічних речовин, розроблення та затвердження спеціальних вимог до окремих груп матеріалів.

Одним із важливих напрямків вдосконалення є створення ефективної системи державного контролю, підвищення відповідальності операторів ринку та розвиток лабораторної бази для проведення відповідних досліджень. Не менш актуальними є питання впровадження сучасних підходів до еко-дизайну упаковки, поводження з пакувальними відходами та стимулювання використання безпечних і екологічно дружніх матеріалів.

**Загальний огляд законодавства ЄС щодо упаковки та відходів упаковки.** Регулювання упаковки в ЄС поширюється на всі види пакування та пов'язаних з ними відходів, що надходять на цей ринок. Європейське законодавство визначає, яку упаковку дозволено використовувати, а також встановлює вимоги щодо управління відходами пакування і заходів із запобігання щодо їхнього утворення. Вся упаковка, що перебуває в обігу на ринку ЄС, повинна відповідати базовим вимогам, які стосуються її виробництва, складу, а також можливості повторного використання чи відновлення (переробки, регенерації тощо).

**Еволюція правового регулювання в ЄС.** Правове регулювання в ЄС базується на принципах

industry, assess the status of their implementation in the legislative field of Ukraine, and identify the main prospects and barriers to improving regulatory support in this area, taking into account the objectives of public health and environmental safety.

**Materials and Methods.** An analysis of publications, expert reports, official reports of the European Commission, EFSA, international projects in the field of chemical safety and sustainable packaging waste management was conducted. Methods of systematic and comparative analysis were applied.

**Results and Discussion.** The analysis performed shows that the EU has a well-developed regulatory framework that comprehensively regulates the safety of packaging materials in contact with food. Regulations (EU) No. 1935/2004 [12], No. 10/2011 [13], 2025/40 [14] define requirements for material inertness, limitation of migration of hazardous substances, good manufacturing practices (GMP), traceability and packaging labelling, and also include environmental aspects related to the circular economy and waste minimization.

Ukrainian legislation in this area is at the stage of active harmonization with EU standards. The adoption of the Law of Ukraine No. 2718-IX [1] is an important step towards the formation of a modern system for regulating the safety of packaging materials. At the same time, the analysis has shown that in practice there are significant gaps in the implementation of the provisions of the law, in particular regarding traceability mechanisms, effective control of chemical migration, and the development and approval of special requirements for individual groups of materials.

One of the important areas of improvement is the creation of an effective system of state control, increasing the responsibility of market operators and developing a laboratory base for conducting relevant research. No less relevant are the issues of implementing modern approaches to eco-design of packaging, packaging waste management and promoting the use of safe and environmentally friendly materials.

**Overview of EU legislation on packaging and packaging waste.** EU packaging regulation applies to all types of packaging and related waste placed on the market. European legislation defines which packaging is permitted and sets requirements for the management of packaging waste and measures to prevent its generation. All packaging placed on the EU market must meet basic requirements relating to its production, composition and the possibility of reuse or recovery (recycling, regeneration, etc.).

**Evolution of EU regulation.** EU regulation is based on the principles of the circular economy, which include reducing resource use, reusing materials and increas-

циркулярної економіки, які передбачають зменшення використання ресурсів, повторне використання матеріалів і підвищення рівня переробки. Першим системним документом у цій сфері стала Директива 94/62/ЄС [16].

Починаючи з 1994 року, Директива 94/62/ЄС була основним нормативним документом, який регулював питання упаковки та пакувальних відходів. Сфера застосування Директиви 94/62/ЄС охоплювала всю упаковку, що вводиться в обіг на ринку ЄС, незалежно від матеріалу, виду або сектору застосування. Її положення мали впроваджуватися з урахуванням вимог щодо якості упаковки, включно з безпекою, захистом здоров'я, гігієною упакованої продукції, а також із дотриманням транспортних вимог. Вона встановлювала вимоги до зменшення обсягів утворення відходів, забезпечення можливості їх повторного використання, переробки або іншого виду утилізації. Проте, з огляду на зростання обсягів упаковки, розвиток нових матеріалів та необхідність уніфікації правил, виникла потреба в оновленні підходів.

Упаковка, забезпечуючи захист, збереження та транспортування товарів, водночас є джерелом відходів, що шкодять довкіллю та здоров'ю людини [17–20]. У зв'язку з цим ЄС протягом останніх десятиліть послідовно реформує законодавчу базу з метою мінімізації негативного впливу пакувальних матеріалів на навколишнє середовище, стимулювання циркулярної економіки та підтримки сталого розвитку, що є критично важливим елементом політики громадського здоров'я.

ЄС сформував комплексну правову базу, що визначає вимоги до матеріалів, які контактують з харчовими продуктами, зокрема через Регламент (ЄС) № 1935/2004 [12] та Регламент Комісії (ЄС) № 10/2011 [13].

Прийнятий у 2004 році Регламент (ЄС) № 1935/2004 заклав основу для гармонізованого підходу до оцінки безпечності матеріалів, які можуть контактувати з харчовими продуктами, у тому числі пакувальних матеріалів. Згідно з цим нормативним актом всі матеріали та вироби, призначені для контакту з їжею, повинні вироблятися відповідно до належної виробничої практики та не повинні становити небезпеку для здоров'я людини, неприйнятно змінювати склад їжі, погіршувати її органолептичні характеристики.

Особливе значення має концепція інертності матеріалів, яка передбачає, що всі компоненти упаковки мають бути хімічно стабільними й не здатними до неконтрольованої міграції у харчові продукти. Це важливо не лише для короткострокового впливу (наприклад, подразнення або токсичність), а й для довгострокових наслідків, таких як канцерогенність, ендокринні порушення чи репродуктивна токсичність.

Регламентом також запроваджений принцип прослідкування, який дозволяє відстежити походження кожного компоненту матеріалу на всіх етапах

ing recycling. The first systemic document in this area was Directive 94/62/EC [16].

Since 1994, Directive 94/62/EC has been the main regulatory document regulating packaging and packaging waste. The scope of Directive 94/62/EC covered all packaging placed on the EU market, regardless of the material, type or sector of use. Its provisions were to be implemented taking into account the quality requirements of packaging, including safety, health protection, hygiene of packaged products, as well as compliance with transportation requirements. It established requirements for reducing the volume of waste generation, ensuring its reuse, recycling or other type of disposal. However, given the growth in packaging volumes, the development of new materials and the need for unification of rules, there was a need to update approaches.

Packaging, while providing protection, preservation and transportation of goods, is at the same time a source of waste that harms the environment and human health [17–20]. In this regard, the EU has been consistently reforming the legislative framework over the past decades to minimize the negative impact of packaging materials on the environment, stimulate the circular economy and support sustainable development, which is a critically important element of public health policy.

The EU has established a comprehensive legal framework defining requirements for food contact materials, in particular through Regulation (EU) No 1935/2004 [12] and Commission Regulation (EU) No 10/2011 [13].

Adopted in 2004, Regulation (EU) No 1935/2004 laid the foundation for a harmonised approach to the safety assessment of materials intended to come into contact with food, including packaging materials. According to this Regulation, all materials and articles intended to come into contact with food must be manufactured in accordance with good manufacturing practice and must not present a risk to human health, unacceptably change the composition of food, or impair its organoleptic characteristics.

Of particular importance is the concept of material inertness, which requires that all packaging components be chemically stable and not capable of uncontrolled migration into food. This is important not only for short-term effects (e.g. irritation or toxicity), but also for long-term effects such as carcinogenicity, endocrine disruption or reproductive toxicity.

The Regulation also introduces the principle of traceability, which allows the origin of each component of a material to be traced at all stages of the production chain. This contributes to a prompt response to cases of detection of hazardous materials, providing regulatory authorities with reliable information for sanitary

виробничого ланцюга. Це сприяє оперативному реагуванню на випадки виявлення небезпечних матеріалів, забезпеченню контролюючих органів достовірною інформацією для здійснення санітарного нагляду, зміцненню споживчої довіри до системи захисту громадського здоров'я.

Таким чином, Регламент (ЄС) № 1935/2004 [12] став інструментом первинної профілактики в системі охорони громадського здоров'я, орієнтованої на усунення джерел потенційної експозиції населення до хімічних забруднювачів через споживчі продукти.

Регламент Комісії (ЄС) № 10/2011 [13] є спеціалізованим актом, що конкретизує вимоги до пластмасових матеріалів та виробів, призначених для контакту з їжею. Цей документ ґрунтується на сучасних наукових досягненнях у сфері токсикології, матеріалознавства та харчової безпеки.

Регламент має кілька ключових характеристик, спрямованих на реалізацію політики зниження хімічного ризику для населення:

- використання лише дозволених мономерів, добавок, стабілізаторів тощо, безпечність яких була попередньо науково оцінена Європейським органом з безпеки харчових продуктів (EFSA) (перелік дозволених речовин);
- встановлення допустимих доз переходу речовин у їжу (специфічні ліміти міграції (SML)), наприклад, у мг/кг продукту, з урахуванням даних токсикологічної оцінки;
- вироби піддаються лабораторному тестуванню у стандартних умовах, які моделюють реальне використання, включаючи температуру, тривалість контакту та тип харчового продукту (оцінка міграції у симуляційних середовищах).

Цей документ підкреслює важливість функціональних бар'єрів, які здатні ізолювати потенційно небезпечні речовини, що особливо актуально у контексті громадського здоров'я, оскільки неповна або неефективна ізоляція може спричинити хронічну експозицію навіть при низьких дозах, що є актуальною проблемою для дітей, вагітних жінок та інших вразливих груп населення.

Таким чином, законодавство ЄС щодо упаковки має безпосереднє значення для профілактики неінфекційних захворювань, пов'язаних із впливом хімічних речовин з навколишнього середовища. Ризики, пов'язані з харчовою упаковкою, можуть включати накопичення ендокринно-активних речовин, таких як бісфенол А; вплив міграції важких металів, фталатів та інших токсикантів; виникнення алергічних реакцій або сенсibiliзації [21–28]; потенційне утворення шкідливих сполук при термічному нагріванні упаковки (наприклад, у мікрохвильових печах).

Новим комплексним правовим актом став Регламент (ЄС) 2025/40 (Packaging and Packaging Waste Regulation, далі — PPWR) Європейського Парламенту та Ради від 19 грудня 2024 року «Про упаковку та відходи упаковки» [14], який набрав

supervision, and strengthening consumer confidence in the public health protection system.

Thus, Regulation (EU) No. 1935/2004 [12] has become a primary prevention tool in the public health system, aimed at eliminating sources of potential exposure of the population to chemical pollutants through consumer products.

Commission Regulation (EU) No 10/2011 [13] is a specialized act specifying the requirements for plastic materials and articles intended for contact with food. This document is based on modern scientific achievements in the field of toxicology, materials science and food safety.

The Regulation has several key features aimed at implementing a policy of reducing chemical risks to the public:

- use only permitted monomers, additives, stabilizers, etc., the safety of which has been previously scientifically assessed by the European Food Safety Authority (EFSA) (list of permitted substances);
- establishment of permissible doses of substances transferred to food (specific migration limits (SML)), for example in mg/kg of product, taking into account toxicological assessment data;
- products are subjected to laboratory testing under standard conditions that simulate real-life use, including temperature, contact duration and type of food product (migration rate in simulated environments).

This document highlights the importance of functional barriers that are able to isolate potentially hazardous substances, which is particularly relevant in the context of public health, as incomplete or ineffective isolation can cause chronic exposure even at low doses, which is a particular concern for children, pregnant women and other vulnerable groups.

EU packaging legislation is therefore of direct relevance for the prevention of non-communicable diseases associated with exposure to environmental chemicals. Risks associated with food packaging may include the accumulation of endocrine disruptors such as bisphenol A (BPA); the impact of migration of heavy metals, phthalates and other toxicants; the occurrence of allergic reactions or sensitization [21–28]; and the potential formation of harmful compounds when packaging is thermally heated (e.g. in microwave ovens).

The new comprehensive legal act is Regulation (EU) 2025/40 (Packaging and Packaging Waste Regulation (hereinafter referred to as PPWR) of the European Parliament and of the Council of 19 December 2024 on packaging and packaging waste [14], which entered into force on 11 February 2025. It replaced the previous Directive 94/62/EC and introduced mandatory rules on the design, manufacture, labelling, recycling, reuse and disposal of packaging throughout the EU.

чинності 11 лютого 2025 року. Він замінив попередню Директиву 94/62/ЄС і запровадив обов'язкові правила щодо проектування, виготовлення, маркування, переробки, повторного використання та утилізації упаковки на всій території ЄС.

Регламент ґрунтується на засадах Європейського Зеленого курсу, концепції нульового забруднення та стратегії зменшення використання одноразового пластику. Новий регламент розроблений у відповідь на зростаючі екологічні та санітарні загрози, пов'язані з надмірним використанням упаковки, низькими рівнями переробки та наявністю небезпечних хімічних речовин у пакувальних матеріалах. Він спрямований на досягнення двох взаємопов'язаних цілей: мінімізацію впливу упаковки на навколишнє середовище та захист здоров'я населення ЄС.

Основні положення Регламенту (ЄС) 2025/40 [14]:

1. Обов'язкове зменшення обсягів упаковки: до 2030 року обсяг упаковки має бути зменшений на 5 %, до 2035 року — на 10 %, і до 2040 року — на 15 % порівняно з базовим рівнем. Це положення не лише зменшує ресурсне навантаження, а й сприяє зниженню утворення упаковок, які можуть нести потенційні ризики для здоров'я людини.

2. Заборона на PFAS (пер- та поліфторалкільні речовини) в упаковці для харчових продуктів. Ці речовини відомі своєю стійкістю в навколишньому середовищі та здатністю накопичуватися в організмі, що пов'язано з підвищеним ризиком розвитку онкологічних захворювань, порушенням функції щитоподібної залози та імунної системи.

3. Встановлення вимог до перероблюваності упаковки. Кожна упаковка повинна відповідати технічним критеріям придатності до переробки. Це знижує ризик накопичення відходів, що можуть бути токсичними або виділяти небезпечні речовини при спалюванні чи тривалому зберіганні.

4. Встановлення вимог до маркування. Упаковка повинна містити чіткі інструкції щодо її складу, можливості повторного використання, переробки та утилізації. Це дозволяє споживачам відповідально ставитися до відходів та знижує ймовірність шкідливого впливу неправильного поводження з упаковкою.

5. Обов'язковий вміст вторинної сировини. Упаковка з пластику повинна містити певний відсоток перероблених матеріалів, що сприяє замкнутому циклу використання матеріалів і зменшує контакт населення з первинними, потенційно більш токсичними компонентами. На відміну від директиви, регламент має пряму дію на території всіх країн-членів ЄС і не потребує додаткової імплементації в національне законодавство. Це дозволяє уніфікувати правові норми щодо пакування, забезпечити однакові вимоги для бізнесу в усіх країнах ЄС та створити більш ефективну систему управління відходами.

До упаковки згідно з Регламентом (ЄС) 2025/40 [14] висуваються конкретні вимоги, що охоплюють увесь життєвий цикл упаковки:

The Regulation is based on the principles of the European Green Deal, the zero-pollution concept and the strategy to reduce the use of single-use plastics. The new Regulation is designed to respond to the growing environmental and health threats associated with the excessive use of packaging, low recycling rates and the presence of hazardous chemicals in packaging materials. It aims to achieve two interrelated objectives: minimising the impact of packaging on the environment and protecting the health of the EU population.

Main provisions of Regulation (EU) 2025/40 [14]:

1. Mandatory reduction of packaging volumes: by 2030, packaging volumes must be reduced by 5 %, by 2035 by 10 %, and by 2040 by 15 % compared to the baseline. This provision not only reduces the resource burden, but also contributes to reducing the generation of packaging that may carry potential risks to human health.

2. Ban on PFAS (per- and polyfluoroalkyl substances) in food packaging. These substances are known for their persistence in the environment and their ability to accumulate in the body, which is associated with an increased risk of cancer, thyroid dysfunction, and immune system dysfunction.

3. Establishing requirements for packaging recyclability. Each package must meet technical criteria for recyclability. This reduces the risk of accumulating waste that may be toxic or release hazardous substances when incinerated or stored for long periods.

4. Establishing labelling requirements. Packaging should include clear instructions on its composition, reusability, recycling, and disposal. This allows consumers to be responsible about their waste and reduces the likelihood of harmful effects from improper packaging handling.

5. Mandatory content of recycled materials. Plastic packaging must contain a certain percentage of recycled materials, which contributes to a closed cycle of material use and reduces the population's contact with primary, potentially more toxic components. Unlike the Directive, the Regulation has direct effect in all EU member states and does not require additional implementation into national legislation. This allows for unification of legal regulations on packaging, ensuring the same requirements for businesses in all EU countries and creating a more efficient waste management system.

Regulation (EU) 2025/40 [14] imposes specific requirements on packaging covering the entire life cycle of the packaging:

1. Eco-design — all packaging must meet eco-design criteria, including minimizing the volume of materials, ease of separation of components, and the use of recycled materials.

1. Екологічний дизайн – всі упаковки повинні відповідати критеріям екодизайну, включаючи мінімізацію обсягу матеріалів, простоту розділення компонентів та використання вторинної сировини.

2. Вимоги до переробки – з 2030 року всі упаковки повинні підпадати під одну з визначених категорій переробки, зокрема, придатна до механічної переробки, біорозкладна тощо.

3. Повторне використання – для окремих секторів (громадське харчування, напої, логістика) встановлено обов'язкові квоти щодо використання тари, що підлягає повторному використанню. Наприклад, у сфері доставки їжі заплановано досягти 20 % повторного використання упаковки до 2030 року.

4. Заборона на надмірну упаковку – буде заборонено пакування товарів у кілька шарів, якщо це не обґрунтовано технічно або гігієнічно.

5. Вимоги до інформації та маркування – кожна упаковка має містити інформацію про тип матеріалу, спосіб переробки, придатність до повторного використання, а також QR-код із повною екологічною інформацією.

6. Контроль і відповідальність виробників – Регламент зобов'язує виробників, імпортерів і розповсюджувачів упаковки нести розширену відповідальність за весь життєвий цикл продукції, включаючи стадію збору, переробки та утилізації. Усі учасники ринку зобов'язані зареєструватися в єдиному реєстрі ЄС та щороку звітувати про обсяг використаної упаковки та ступінь її екологічності.

7. Сприяння впровадженню циркулярної економіки – законодавство стимулює інновації в галузі пакувальних технологій, заохочуючи використання компостованих матеріалів, біорозкладних полімерів, багаторазових контейнерів. Важливу роль відіграє цифровізація – зокрема, впровадження цифрових паспортів упаковки, які містять усю інформацію про склад, переробку та екологічний слід кожного пакувального виробу.

8. Вплив на бізнес та споживачів. Для виробників та роздрібною торгівлі впровадження нового регламенту – це значні витрати на модернізацію пакувальної лінії, зміну матеріалів, забезпечення відповідності щодо вимог маркування. Для споживачів – це крок до прозорості інформації про упаковку та можливість зробити екологічно відповідальний вибір.

Регламент має значний позитивний вплив на громадське здоров'я, зокрема завдяки посиленню контролю над хімічною безпекою упаковки.

Серед основних аспектів, що безпосередньо стосуються здоров'я людини, Регламент (ЄС) 2025/40 вимагає, аби усі матеріали, що контактують з їжею, були безпечними та не спричиняли міграцію шкідливих речовин у продукти харчування; захищає вразливі групи населення (діти, вагітні жінки, літні люди) через заборону PFAS, вимоги до функціональних бар'єрів та маркування безпечності упаковки; знижує ризики для здоров'я населення, яке живе

2. Recycling requirements — from 2030, all packaging must fall into one of the specified recycling categories, including mechanically recyclable, biodegradable, etc.

3. Reuse — mandatory quotas for the use of reusable packaging have been set for certain sectors (catering, beverages, and logistics). For example, in the food delivery sector, it is planned to achieve 20 % packaging reuse by 2030.

4. Ban on excessive packaging — packaging of goods in multiple layers will be prohibited unless it is technically or hygienically justified.

5. Information and labelling requirements — each package must contain information about the type of material, recycling method, reusability, as well as a QR code with full environmental information.

6. Control and responsibility of producers — The Regulation obliges manufacturers, importers and distributors of packaging to bear extended responsibility for the entire life cycle of products, including the collection, processing and disposal stages. All market participants are required to register in a single EU register and report annually on the volume of packaging used and its environmental performance.

7. Promoting the introduction of a circular economy — legislation stimulates innovation in packaging technologies, encouraging the use of compostable materials, biodegradable polymers, and reusable containers. Digitalization plays an important role — in particular, the introduction of digital packaging passports, which contain all information about the composition, recycling and environmental footprint of each packaging product.

8. Impact on business and consumers. For manufacturers and retailers, the implementation of the new regulation means significant costs for modernizing the packaging line, changing materials, and ensuring compliance with labelling requirements. For consumers, it is a step towards transparent information about packaging and the opportunity to make environmentally responsible choices.

The regulation has a significant positive impact on public health, in particular by strengthening controls over the chemical safety of packaging.

Among the main aspects directly related to human health, Regulation (EU) 2025/40 requires that all materials in contact with food are safe and do not cause migration of harmful substances into food; protects vulnerable groups of the population (children, pregnant women, elderly people) through the ban on PFAS, requirements for functional barriers and safety labelling of packaging; reduces health risks for the population living near landfills or consuming products from these areas, protecting the environment.

поблизу сміттєзвалищ або споживає продукти з цих територій, захищаючи довкілля.

Регламент (ЄС) 2025/40 [14] – це інструмент не лише екологічної, а й санітарної політики ЄС. Він інтегрує принципи сталого розвитку з пріоритетами охорони здоров'я, вимагаючи від виробників відповідального ставлення до вибору матеріалів, конструкції упаковки та управління відходами. Його реалізація має стати зразком для інших країн, зокрема й України, щодо гармонізації національного законодавства з вимогами ЄС у сфері безпечного харчового середовища та здорового способу життя.

Приклад бісфенолу А (BPA) – один із найбільш показових у системі європейського регулювання безпечності матеріалів, що контактують з харчовими продуктами. Ця хімічна речовина широко використовувалася у виробництві полікарбонатних пластиків та епоксидних смол, але через доведений ендокринний, імунний і репродуктивний токсичний потенціал, поступово була виведена з обігу в низці сфер.

ЄС застосовує етапний, превентивний і науково обґрунтований підхід до обмеження використання небезпечних речовин у пакувальних матеріалах, що ілюструється наступними нормативними діями:

- У Регламенті (ЄС) № 10/2011 [13] встановлено граничну допустиму міграцію BPA на рівні 0,05 мг/кг харчового продукту, що обмежує його присутність у пластмасах, що контактують з їжею.
- Згідно з Регламентом (ЄС) 2018/213 [30], заборонено використання BPA у лаках та покриттях для пакувальних матеріалів, що застосовуються у виробках, призначених для немовлят та дітей раннього віку.
- Водночас BPA включено до переліку речовин, що викликають особливе занепокоєння (викликає порушення ендокринної функції та репродуктивного здоров'я) згідно з Регламентом REACH (ЄС № 1907/2006) [31], що унеможлиблює його подальше широке використання в ЄС без спеціального дозволу.

Особливу роль у зміні нормативного статусу BPA відіграли результати наукової переоцінки ризиків, здійсненої Європейським агентством з безпечності харчових продуктів (EFSA) у 2023 році. Агентство встановило нову допустиму добову дозу (TDI) для BPA – 0,2 нанограма на кілограм маси тіла на добу, що означає зниження на 20 000 разів порівняно з попереднім показником (4 мкг/кг/день). Такий перегляд базується на доказах щодо негативного впливу навіть наднизьких доз BPA на імунну систему, гормональний фон, розвиток мозку і репродуктивну функцію [32-35].

У відповідь на ці висновки, Європейська Комісія у грудні 2024 року ухвалила новий Регламент (ЄС) 2024/3190 [29], який набрав чинності з 20 січня 2025 року. Цей документ радикально посилює правила поводження з BPA: встановлено загальну заборону на використання BPA та його похідних у виробництві всіх видів пакувальних матеріалів, що контакту-

Regulation (EU) 2025/40 [14] is an instrument not only of environmental but also of EU health policy. It integrates the principles of sustainable development with health priorities, requiring manufacturers to take a responsible approach to the choice of materials, packaging design and waste management. Its implementation should become a model for other countries, including Ukraine, to harmonize national legislation with EU requirements in the field of a safe food environment and a healthy lifestyle.

The example of BPA is one of the most illustrative in the European system of food contact materials safety regulation. This chemical was widely used in the production of polycarbonate plastics and epoxy resins, but due to its proven endocrine, immune and reproductive toxic potential, it was gradually phased out in a number of areas.

The EU is taking a phased, preventive and science-based approach to restricting the use of hazardous substances in packaging materials, as illustrated by the following regulatory actions:

- Regulation (EU) No 10/2011 [13] sets a maximum permissible migration limit for BPA at 0.05 mg/kg of food product, which limits its presence in plastics in contact with food.
- According to Regulation (EU) 2018/213 [30], the use of BPA in varnishes and coatings for packaging materials in products intended for infants and young children is prohibited.
- At the same time, BPA is included in the list of substances of very high concern (causes endocrine disruption and reproductive health) according to the REACH Regulation (EC No. 1907/2006) [31], which makes its further widespread use in the EU impossible without special permission.

A key factor in changing the regulatory status of BPA was the results of a scientific risk reassessment conducted by the European Food Safety Authority (EFSA) in 2023. The agency set a new tolerable daily intake (TDI) for BPA of 0.2 nanograms per kilogram of body weight per day, a 20,000-fold reduction from the previous level of 4 µg/kg/day. The revision is based on evidence that even very low doses of BPA have adverse effects on the immune system, hormonal balance, brain development, and reproductive function [32–35].

In response to these findings, the European Commission adopted a new Regulation (EU) 2024/3190 [29] in December 2024, which entered into force on January 20, 2025. This document radically strengthens the rules for handling BPA: a general ban on the use of BPA and its derivatives in the production of all types of packaging materials in contact with food, including plastics, varnishes, paints, adhesives, resins, silicones, etc. has been established; BPA and BPS have been excluded from the list of permitted

ють з харчовими продуктами, включаючи пластмаси, лаки, фарби, клеї, смоли, силікони тощо; BPA та BPS виключено з переліку дозволених мономерів у Додатку I до Регламенту (ЄС) № 10/2011 [13]; дозволено обмежене використання BPA лише в окремих високоспецифічних випадках; визначено жорсткі вимоги до документації на відповідність, яка має супроводжувати матеріали на всіх етапах постачання та містити детальну інформацію про використані бісфенолів. Новий Регламент (ЄС) 2024/3190 [29] скасовує дію Регламенту (ЄС) 2018/213 [30].

Крім BPA, регламент також охоплює інші бісфеноли та їх похідні, класифіковані як канцерогенні, токсичні або такі, що порушують ендокринну систему. Їхнє використання заборонено без дозволу відповідного органу. Цей регламент є прикладом інтеграції принципу обережності (precautionary principle) у законодавчу практику ЄС, навіть за відсутності повної визначеності щодо всіх механізмів дії BPA, наявність достовірних даних щодо потенційної шкоди вимагає негайного регуляторного втручання.

Таким чином, випадок бісфенолу А демонструє високий рівень науково-політичної інтеграції у сфері охорони громадського здоров'я, ефективну координацію між науковими інституціями (EFSA) [31], регуляторними структурами (Європейська Комісія) та законодавчими органами. Він також створює прецедент для адаптації відповідних підходів в українське законодавство, зокрема в контексті гармонізації норм із правом ЄС у сфері пакувальних матеріалів.

**Актуальні питання імплементації стандартів ЄС та норм екологічного права ЄС щодо пакувальних матеріалів та їхніх відходів в Україні.** ЄС створив одну з найрозвиненіших нормативно-правових систем у сфері безпечності пакувальних матеріалів, що контактують з харчовими продуктами, яка спрямована на забезпечення високого рівня захисту здоров'я споживачів, гармонізацію внутрішнього ринку та мінімізацію впливу на довкілля. Для України, яка обрала курс на європейську інтеграцію, імплементація стандартів ЄС щодо пакувальних матеріалів та їхніх відходів – це не лише політична необхідність, а й ключовий фактор у формуванні сучасної системи громадського здоров'я.

1. Прийняття у 2023 році Закону України «Про матеріали і предмети, призначені для контакту з харчовими продуктами» стало знаковим етапом у процесі адаптації національного законодавства до вимог ЄС [1]. Закон містить основоположні принципи, закладені у Регламенті (ЄС) № 1935/2004 [12], Регламенті Комісії (ЄС) № 10/2011 [13], а також у новому Регламенті (ЄС) 2025/40 [14], що стосується циркулярної економіки та зменшення негативного впливу упаковки на здоров'я та довкілля.

Український закон визначає правові засади для виробництва, обігу та контролю за безпечністю матеріалів, що призначені для контакту з харчовими продуктами.

monomers in Annex I to Regulation (EU) No 10/2011 [13]; limited use of BPA is permitted only in certain highly specific cases; strict requirements have been set for compliance documentation that must accompany materials at all stages of supply and contain detailed information on the bisphenols used. The new Regulation (EU) 2024/3190 [29] repeals Regulation (EU) 2018/213 [30].

In addition to BPA, the Regulation also covers other bisphenols and their derivatives classified as carcinogenic, toxic or endocrine disrupting. Their use is prohibited without authorization from the relevant authority. This Regulation is an example of the integration of the precautionary principle into EU legislative practice, even in the absence of complete certainty regarding all mechanisms of action of BPA, the availability of reliable data on potential harm requires immediate regulatory intervention.

Thus, the case of BPA demonstrates a high level of scientific and political integration in the field of public health, effective coordination between scientific institutions (EFSA) [31], regulatory bodies (European Commission) and legislative bodies. It also sets a precedent for the adaptation of relevant approaches into Ukrainian legislation, in particular in the context of harmonization with EU law in the field of packaging materials.

**Current issues of implementation of EU standards and norms of EU environmental law on packaging materials and their waste in Ukraine.** The EU has created one of the most developed regulatory and legal systems in the field of safety of packaging materials in contact with food, which is aimed at ensuring a high level of consumer health protection, harmonization of the internal market and minimizing environmental impact. For Ukraine, which has chosen the course of European integration, the implementation of EU standards on packaging materials and their waste is not only a political necessity, but also a key factor in the formation of a modern public health system.

1. The adoption in 2023 of the Law of Ukraine on Materials and Articles Intended for Contact with Food became a landmark step in the process of adapting national legislation to EU requirements [1]. The law contains the fundamental principles laid down in Regulation (EU) No 1935/2004 [12], Commission Regulation (EU) No 10/2011 [13], as well as in the new Regulation (EU) 2025/40 [14], regarding the circular economy and reducing the negative impact of packaging on health and the environment.

Ukrainian law defines the legal framework for the production, circulation and safety control of materials intended for contact with food products.

Основні нововведення Закону України “Про матеріали і предмети, призначені для контакту з харчовими продуктами” [1]:

1. Закріплено загальне положення щодо обов'язковості дотримання принципів належної виробничої практики (GMP) під час виготовлення матеріалів і виробів, призначених для контакту з харчовими продуктами. Такі матеріали не повинні передавати свої компоненти до харчової продукції у кількостях, що можуть становити загрозу для здоров'я людини, викликати неприйнятні зміни у складі продукту або впливати на його органолептичні характеристики.

Загальні вимоги охоплюють усі матеріали та вироби, які вступають у контакт з харчовими продуктами, тоді як спеціальні вимоги можуть запроваджуватися для окремих категорій таких матеріалів і виробів. До них, зокрема належать: активні та функціональні матеріали й вироби, інтелектуальні матеріали, клеї, іонообмінні полімери, пластмаси, друкарські барвники, відновлена целюлоза, лаки та покриття, а також інші категорії, визначені чинним законодавством.

До спеціальних вимог можуть входити критерії щодо чистоти речовин, які є складовими активних матеріалів і виробів; загальні межі міграції (OML) речовин; індивідуальні межі міграції (SML) для окремих сполук або сукупні специфічні межі міграції (SML(T)) для груп речовин, що можуть переходити у харчовий продукт. Крім того, визначаються вимоги щодо забезпечення простежуваності та оформлення письмової декларації про відповідність таких матеріалів і виробів.

2. Запровадження процедури державної реєстрації та ведення офіційного реєстру речовин, що застосовуються у виробництві матеріалів і виробів, а також технологічних процесів з переробки пластикових відходів, призначених для контакту з харчовими продуктами.

До цього часу в Україні не було чітко врегульованого порядку державної реєстрації матеріалів, що вступають у контакт із харчовою продукцією, попри те, що така вимога закріплена в Законі України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» від 23.12.1997 №771/97-ВР [36]. У новому законодавстві передбачено створення механізму державної реєстрації речовин, які застосовуються у виробництві контактуючих матеріалів і виробів. Це стосується, зокрема, сполук, що входять до складу активних і «розумних» матеріалів, а також процесів вторинної переробки полімерів, які вже були у використанні та застосовуються повторно у виготовленні матеріалів і виробів, призначених для контакту з харчовими продуктами (надалі – об'єкти державної реєстрації).

3. Ключовим та найбільш тривалим етапом у процесі є наукова експертиза безпечності об'єктів державної реєстрації, яка може тривати до шести місяців із можливістю продовження ще на такий же період.

Main innovations of The Law of Ukraine on Materials and Articles Intended for Contact with Food [1]:

1. A general provision has been stipulated with regard to the mandatory compliance with the principles of good manufacturing practice (GMP) during the manufacture of materials and products intended to come into contact with food. Such materials must not transfer their components to food products in quantities that could pose a threat to human health, cause unacceptable changes in the composition of the product, or affect its organoleptic characteristics.

General requirements cover all materials and products that come into contact with food products, while special requirements can be introduced for certain categories of such materials and products. These include, in particular: active and functional materials and products, intellectual materials, adhesives, ion exchange polymers, plastics, printing dyes, recovered cellulose, varnishes and coatings, and others categories defined valid legislation.

To special requirements can enter criteria of purity substances that are components active materials and products; overall migration limits (OML) of substances; specific migration limits (SML) for individual compounds or total specific migration limits (SML(T)) for groups of substances that can pass into a food product. In addition, the determined requirements for software traceability and written declarations of conformity of such materials and products are set.

2. Introduction of the procedure for state registration and maintenance of an official register of substances used in the production of materials and products, as well as technological processes for the processing of plastic waste intended for contact with food products.

Until now, Ukraine has not had a clearly regulated procedure for state registration of materials that come into contact with food products, despite the fact that such a requirement is enshrined in the Law of Ukraine on Basic Principles and Requirements for the Safety and Quality of Food Products of 23.12.1997 No. 771/97-BP [36]. The new legislation provides for the creation of a mechanism for state registration of substances used in the production of contacting materials and products. This applies, in particular, to compounds that are part of active and 'smart' materials, as well as processes for recycling polymers that have already been used and are reused in the production of materials and products intended for contact with food products (hereinafter referred to as objects of state registration).

3. The key and most lengthy stage in the process is the scientific expertise of the safety of state registration facilities, which can last up to six months with the possibility of extension for another period of the same duration.

Для проходження процедури державної реєстрації до Міністерства охорони здоров'я України подається відповідна заява, реєстраційне досьє та його узагальнений огляд, що містять повний обсяг інформації, необхідної для здійснення реєстрації.

Рішення щодо державної реєстрації ухвалюються МОЗ України протягом 30 календарних днів з моменту отримання науково-експертного висновку, який надається уповноваженою організацією за підсумками проведеної оцінки. В ухвалених рішеннях можуть зазначатися умови та/або обмеження щодо застосування відповідних об'єктів реєстрації [1, Ст. 5 ч.2 п.4; Ст.3 п.12, Ст.3 п.13].

Процедура державної реєстрації здійснюється МОЗ України безкоштовно, тоді як послуги уповноваженого органу, що проводить наукову експертизу, підлягають оплаті.

Проте витрати стосуватимуться виключно тих суб'єктів господарювання, які мають намір налагодити виробництво або реалізовувати в обігу визначені законодавством види матеріалів і виробів, що контактують з харчовими продуктами.

На початковому етапі, до моменту набуття чинності положеннями нового закону, МОЗ України зобов'язане сформувати перелік дозволених до використання речовин, які можуть застосовуватися у виробництві матеріалів і виробів, що контактують з харчовими продуктами, а також окремі переліки речовин, дозволених для включення до складу активних і функціональних (інтелектуальних) матеріалів та виробів відповідно до норм права ЄС.

Указані переліки стануть складовою частиною національного державного реєстру України. Це означає, що зазначені у переліках речовини автоматично вважатимуться зареєстрованими, а тому українським виробникам контактуючих матеріалів і виробів, які їх використовують, не потрібно витрачати додаткові ресурси на їхню повторну реєстрацію.

Одне із важливих нововведень законодавчого акта – це вимога щодо обов'язкового супроводу окремих видів матеріалів і виробів, що контактують з харчовими продуктами, письмова декларація про відповідність встановлених до них критеріїв [1, Ст. 8, ч.1, ч.2].

Ця вимога в першу чергу стосується активних та інтелектуальних матеріалів і виробів, які мають супроводжуватися відповідною декларацією на всіх етапах обігу, за винятком місць роздрібної торгівлі, незалежно від факту безпосереднього контакту з харчовою продукцією.

Окрім цього, зобов'язання щодо наявності письмової декларації про відповідність поширюється й на інші види контактуючих матеріалів і предметів, у разі якщо для них встановлено спеціальні технічні або санітарні вимоги. Зміст декларації про відповідність також регламентується відповідними спеціальними положеннями. Фактично така декларація виступає інструментом підтвердження дотримання

To undergo the state registration procedure, an appropriate application, registration dossier and its summary are submitted to the Ministry of Healthcare of Ukraine, containing the full amount of information necessary for registration.

Decisions on state registration are made by the Ministry of Healthcare of Ukraine within 30 calendar days from the date of receipt of the scientific and expert opinion, which is provided by the authorized organization based on the results of the assessment. The adopted decisions may indicate conditions and/or restrictions on the use of the relevant registration objects [1, Art. 5 Part 2, Clause 4; Art. 3, Clause 12, Art. 3, Clause 13].

The state registration procedure is carried out by the Ministry of Healthcare of Ukraine free of charge, while the services of the authorized body conducting the scientific examination are subject to payment.

However, the costs will apply exclusively to those business entities that intend to produce or sell types of materials and products that come into contact with food products, as defined by law.

At the initial stage, until the provisions of the new law come into force, the Ministry of Healthcare of Ukraine is obliged to form a list of substances permitted for use that can be used in the production of materials and products that come into contact with food, as well as separate lists of substances permitted for inclusion in active and functional (intellectual) materials and products in accordance with EU law.

The specified lists will become an integral part of the national state register of Ukraine. This means that the substances specified in the lists will automatically be considered registered and therefore Ukrainian manufacturers of contact materials and articles that use them do not need to spend additional resources on their re-registration.

One of the important innovations of the Legislative Act is the requirement for mandatory support of certain types of materials and products that come into contact with food products with a written declaration of compliance with the criteria established for them [1, Art. 8, part 1, part 2].

This requirement primarily applies to active and intelligent materials and products, which must be accompanied by an appropriate declaration at all stages of circulation, except for retail outlets, regardless of the fact of direct contact with food products.

In addition, the obligation to have a written declaration of conformity also applies to other types of contact materials and objects, if special technical or sanitary requirements are established for them. The content of the declaration of conformity is also regulated by the relevant special provisions. In fact, such a declaration serves as a tool to confirm compliance by market oper-

ринковими операторами вимог, передбачених для окремих груп контактуючих матеріалів. При цьому суб'єкти господарювання зобов'язані, на вимогу органу державного контролю – Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів (Держпродспоживслужби) – надати документацію, яка підтверджує достовірність інформації, зазначеної у декларації.

У положеннях нового законодавчого акта передбачено окремі уточнення стосовно нормативного регулювання механізмів простежуваності. Зокрема, системи та процедури, що впроваджуються суб'єктами господарювання для забезпечення можливості відстеження походження матеріалів і виробів, повинні давати змогу встановити не лише об'єкти (виробничі чи складські одиниці), з яких або до яких постачаються відповідні матеріали й предмети, а за потреби – також складові компоненти або речовини, що входять до їх складу. При цьому враховується технічна спроможність конкретного оператора ринку забезпечити такий рівень ідентифікації [1, ст.9, ч.1,2,3].

Окрім цього, встановлюється вимога щодо належного маркування або ідентифікації контактуючих матеріалів і виробів шляхом застосування супровідної документації та/або надання відповідної інформації, яка дозволяє ідентифікувати продукцію на кожному етапі її обігу.

Загальні положення щодо маркування визначені в Законі досить докладно, а для окремих категорій матеріалів і виробів, призначених для контакту з харчовими продуктами, можуть встановлюватися додаткові спеціальні вимоги [1, ст. 7, ч. 1, 2, 4].

Серед загальних норм слід акцентувати увагу на положенні, яке передбачає обов'язкове супроводження матеріалів і виробів, що на момент їхньої реалізації ще не вступають у контакт із харчовими продуктами, інформацією, яка містить:

- формулювання «для контакту з харчовими продуктами» або інше цільове позначення (наприклад, «кавоварка», «пляшка для вина», «столова ложка» тощо), або графічний символ, наведений у додатку № 1 до Закону;
- за необхідності – спеціальні інструкції щодо безпечного та належного використання;
- повну назву та юридичну адресу оператора ринку, який займається виготовленням, обробкою та/або реалізацією таких матеріалів і виробів;
- маркувальні елементи, що дозволяють забезпечити можливість простежуваності;
- у разі активних матеріалів і виробів – дані про допустимі умови використання, зокрема відомості щодо найменування та кількості речовин, які вивільняються з активного компонента. Це необхідно для того, аби оператор ринку харчових продуктів, який застосовуватиме такі матеріали або вироби, міг дотримуватись вимог законодавства щодо безпечності харчової продукції

ators with the requirements provided for individual groups of contact materials. In this case, business entities are obliged, at the request of the state control body — the State Service of Ukraine on Food Safety and Consumer Protection (SSUFSCP) — to provide documentation confirming the accuracy of the information specified in the declaration.

The provisions of the new Legislative Act provide for certain clarifications regarding the regulatory regulation of traceability mechanisms. In particular, the systems and procedures implemented by business entities to ensure the possibility of tracing the origin of materials and products must make it possible to establish not only the objects (production or storage units) from which or to which the relevant materials and objects are supplied, but also, if necessary, the constituent components or substances that are part of them. In this case, the technical capacity of a particular market operator to ensure such a level of identification is taken into account [1, Art. 9, Part 1, 2, 3].

In addition, a requirement is established for proper labelling or identification of contact materials and products by using accompanying documentation and/or providing relevant information that allows the identification of products at each stage of their circulation.

The general provisions on labelling are defined in the Law in sufficient detail, and for certain categories of materials and products intended for contact with food products, additional, special requirements may be established [1, Art. 7, Parts 1, 2, 4].

Among the general norms, attention should be focused on the provision that requires materials and products that do not come into contact with food products at the time of their sale to be accompanied by information containing:

- the wording “for contact with food” or another targeted designation (for example, “coffee maker”, “wine bottle”, “tablespoon”, etc.), or the graphic symbol listed in Appendix No. 1 to the Law;
- if necessary, special instructions for safe and proper use;
- the full name and legal address of the market operator engaged in the manufacture, processing and/or sale of such materials and products;
- marking elements that allow traceability;
- in the case of active materials and articles, data on the permissible conditions of use, in particular information on the name and quantity of substances released from the active ingredient. This is necessary so that the food business operator who will use such materials or articles can comply with the requirements of the legislation on food safety and consumer information, including provisions on labelling [1].

та інформування споживачів, включно з положеннями про маркування [1].

Таким чином, закон забезпечує основу для переходу до обігу лише безпечної, контрольованої продукції, здатної витримати перевірку на відповідність європейським вимогам.

Імплементация норм та стандартів ЄС щодо пакувальних матеріалів, які контактують із харчовими продуктами, є важливою складовою формування ефективної системи громадського здоров'я в Україні. Прийняття Закону України «Про матеріали і предмети, призначені для контакту з харчовими продуктами» є ключовим кроком на цьому шляху, оскільки закладає правові та наукові підвалини для зменшення ризиків хімічного забруднення харчових продуктів і, як наслідок, профілактики широкого спектра неінфекційних захворювань, зумовлених хронічною токсичною експозицією.

Інтеграція до законодавства України таких інструментів, як належна виробнича практика (GMP), специфічні вимоги до міграції небезпечних речовин (SML, OML), реєстрація речовин і процесів переробки, а також обов'язкова наукова оцінка їх безпечності, сприяє мінімізації хімічних загроз у харчовому ланцюгу. Це особливо актуально з огляду на підвищену чутливість дітей, вагітних жінок, осіб з хронічними захворюваннями та інших уразливих груп населення.

Впровадження процедур простежуваності, системи маркування та письмової декларації відповідності створює умови для забезпечення прозорості та відповідальності операторів ринку, посилює спроможності державного контролю, а також дозволяє населенню робити більш обґрунтований вибір щодо безпечного споживання харчової продукції.

Таким чином, адаптація законодавства до вимог ЄС не лише сприяє гармонізації з європейським ринком, але й виступає як потужний інструмент охорони здоров'я населення через запобігання хронічному впливу небезпечних речовин. Це відповідає концепції «запобігання замість лікування» та принципам стійкої системи громадського здоров'я, орієнтованої на зниження хімічних ризиків і зміцнення здоров'я нації в цілому.

Але, попри формальну гармонізацію реальне впровадження стандартів ЄС стикається з низкою об'єктивних та системних проблем:

1. Більшість українських лабораторій не мають сучасного аналітичного обладнання для виявлення хімічних речовин у наноконцентраціях (наприклад, фталатів, бісфенолу А), як того вимагає законодавство ЄС. Це унеможливує достовірний контроль за безпечністю упаковки.

2. Фахівці Держпродспоживслужби, органів сертифікації та виробники часто не мають належної підготовки у сфері нових хімічних ризиків та особливостей оцінки міграції речовин з пакувального матеріалу.

Thus, the Law provides the basis for the transition to the circulation of only safe, controlled products that can withstand testing for compliance with European requirements.

The implementation of EU norms and standards for packaging materials that come into contact with food is an important component of the formation of an effective public health system in Ukraine. The adoption of the Law of Ukraine on Materials and Articles Intended for Contact with Food is a key step on this path, as it lays the legal and scientific foundations for reducing the risks of chemical contamination of food and, as a result, preventing a wide range of non-communicable diseases caused by chronic toxic exposure.

The integration of such instruments as Good Manufacturing Practices (GMP), specific requirements for the migration of hazardous substances (SML, OML), registration of substances and processing processes, as well as mandatory scientific assessment of their safety, into Ukrainian legislation contributes to the minimization of chemical threats in the food chain. This is especially relevant given the increased sensitivity of children, pregnant women, people with chronic diseases and other vulnerable groups.

Implementation of traceability procedures, a labelling system, and a written declaration of conformity creates conditions for ensuring transparency and accountability of market operators, strengthens state control capabilities, and allows the population to make more informed choices regarding the safe consumption of food products.

Thus, the adaptation of legislation to EU requirements not only contributes to harmonization with the European market, but also acts as a powerful tool for public health protection by preventing chronic exposure to hazardous substances. This is in line with the concept of 'prevention rather than cure' and the principles of a sustainable public health system focused on reducing chemical risks and strengthening the health of the nation as a whole.

But, despite formal harmonization, the actual implementation of EU standards faces a number of objective and systemic problems:

1. Most Ukrainian laboratories do not have modern analytical equipment to detect chemicals in nano-concentrations (e.g. phthalates, BPA), as required by EU legislation. This makes it impossible to reliably monitor the safety of packaging.

2. SSUFSCP specialists, certification bodies, and manufacturers often lack proper training in the field of new chemical risks and the specifics of assessing the migration of substances from packaging material.

3. Часто оператори ринку не надають декларації відповідності, не маркують продукцію належним чином або використовують невідомі добавки без наукової оцінки безпечності.

4. Українська система управління відходами значно відстає від вимог Регламенту (ЄС) 2025/40, що встановлює обов'язкові цілі з переробки упаковки (щонайменше 65 % до 2025 року), мінімізації одноразової упаковки, а також просування концепції розширеної відповідальності виробника.

Таким чином, для ефективної імплементації європейських норм в Україні необхідні наступні кроки:

- Прийняття підзаконних актів, що деталізують вимоги до конкретних типів матеріалів (пластмаса, папір, метал, скло тощо) відповідно до додатків до Регламенту (ЄС) № 10/2011 [13] (на теперішній час затверджена лише частина підзаконних актів).

- Розбудова національної системи наукового моніторингу, яка дозволить відстежувати нові ризики, включно з оцінкою міграції нових хімічних речовин, наночастинок і продуктів розпаду полімерів.

- Формування реєстру дозволених речовин, подібно до списку ЄС.

- Підвищення екологічної та споживчої обізнаності, особливо серед малого бізнесу та кінцевих споживачів щодо безпечного використання упаковки.

- Інтеграція вимог до пакування у національні програми громадського здоров'я з акцентом на профілактику захворювань, пов'язаних з харчуванням та довкіллям.

Імплементація законодавства ЄС у сфері пакувальних матеріалів – це стратегічний пріоритет для України як у контексті євроінтеграції, так і з огляду на формування ефективної системи громадського здоров'я. Закон України «Про матеріали і предмети, призначені для контакту з харчовими продуктами» – важливий крок у цьому напрямку, проте повноцінна реалізація його положень потребує інституційної, технічної та освітньої трансформації.

У сучасній парадигмі охорони здоров'я, що базується на запобіганні захворюванням і зниженні факторів ризику, особливу роль відіграє впровадження ефективних механізмів контролю за впливом хімічних речовин, які потрапляють до організму людини разом із харчовими продуктами. З огляду на це, Закон України «Про матеріали і предмети, призначені для контакту з харчовими продуктами» виступає як ключовий нормативний інструмент у реалізації положень Закону України «Про систему громадського здоров'я» від 6 вересня 2022 року № 2573-IX [37].

Розглянемо більш детально основні положення.

1. Запровадження профілактики хімічних ризиків для здоров'я населення. Закон України «Про систему громадського здоров'я» визначає комплексну систему заходів, спрямованих на збереження та зміцнення здоров'я населення через запобігання захворюванням та мінімізацію шкідливих впливів

3. Often, market operators do not provide a declaration of conformity, do not label products properly, or use unknown additives without a scientific safety assessment.

4. The Ukrainian waste management system lags significantly behind the requirements of Regulation (EU) 2025/40, which sets mandatory targets for packaging recycling (at least 65% by 2025), minimizing single-use packaging, and promoting the concept of extended producer responsibility.

Thus, for the effective implementation of European norms in Ukraine, the following steps are necessary:

- Adoption of subordinate legislation detailing the requirements for specific types of materials (plastics, paper, metal, glass, etc.) in accordance with the annexes to Regulation (EU) No. 10/2011 [13] (only a part of subordinate legislation has been approved so far).

- Development of a national scientific monitoring system that will allow tracking of new risks, including assessment of migration of new chemicals, nanoparticles, and polymer degradation products.

- Formation of a register of permitted substances, similar to the EU list.

- Increasing environmental and consumer awareness, especially among small businesses and end consumers, regarding the safe use of packaging.

- Integrate packaging requirements into national public health programmes with an emphasis on the prevention of food- and environmental-related diseases.

Implementation of EU legislation in the field of packaging materials is a strategic priority for Ukraine both in the context of European integration and in view of the formation of an effective public health system. The Law of Ukraine on Materials and Articles Intended for Contact with Food is an important step in this direction, but the full implementation of its provisions requires institutional, technical and educational transformation.

In the modern healthcare paradigm, based on disease prevention and risk factor reduction, a special role is played by the implementation of effective mechanisms for controlling the impact of chemical substances that enter the human body with food. In view of this, the Law of Ukraine On Materials and Articles Intended for Contact with Food acts as a key regulatory instrument in the implementation of the provisions of the Law of Ukraine On the Public Health System of September 6, 2022 No. 2573-IX [37].

A more detailed examination of the main provisions will be undertaken next.

1. Introduction of prevention of chemical risks for public health. The Law of Ukraine on the Public Health System defines a comprehensive system of measures aimed at preserving and strengthening public health

довкілля. Згідно зі статтею 5 цього закону профілактика неінфекційних хвороб є одним із пріоритетних напрямків діяльності органів влади та місцевого самоврядування. Його важливою складовою є управління ризиками, пов'язаними з хімічними, фізичними та біологічними факторами, що можуть впливати на здоров'я людини, включно зі впливом харчових продуктів та побутових матеріалів.

У статті 5 детально розписано низку заходів, що забезпечують санітарно-епідемічне благополуччя населення: затвердження державних медико-санітарних нормативів і правил, медико-санітарна регламентація небезпечних факторів, державна реєстрація шкідливих речовин, проведення наукових досліджень у сфері безпеки, а також здійснення контролю та нагляду за потенційно небезпечними сферами господарської діяльності. Ці положення створюють фундамент для системного управління ризиками, пов'язаними з хімічними речовинами в різних середовищах, у тому числі в харчовому ланцюгу. Закон України «Про матеріали і предмети, призначені для контакту з харчовими продуктами» [1], у свою чергу спрямований на усунення джерел потенційної хімічної небезпеки шляхом: обмеження міграції шкідливих речовин з пакувальних матеріалів до харчових продуктів; обов'язкової реєстрації речовин, які використовуються у виробництві; наукової експертизи безпечності активних компонентів упаковки. Це означає, що реалізується первинна профілактика – запобігання шкідливим впливам ще до виникнення потенційних наслідків для здоров'я населення.

2. Сприяння формуванню безпечного середовища споживання. Продовольча безпека як основа громадського здоров'я передбачає не лише доступ до їжі, а й її безпечність, включаючи всі етапи виробництва, транспортування та пакування. Закон України «Про матеріали і предмети, призначені для контакту з харчовими продуктами» забезпечує правові гарантії того, що матеріали, які безпосередньо контактують із харчовими продуктами, не спричинять токсичні ефекти (ендокринні порушення, канцерогенність, нейротоксичність); порушення органолептичних властивостей продуктів; хронічну експозицію до низьких доз небезпечних речовин.

Таким чином, управління якістю пакувальних матеріалів стає ключовим фактором у захисті харчового ланцюга та зниженні тягаря неінфекційних хвороб.

3. Формування нормативної бази для державного контролю. У Законі «Про матеріали і предмети, призначені для контакту з харчовими продуктами» прописано чіткий механізм контролю за обігом пакувальних матеріалів – від наукової оцінки до маркування й декларування відповідності. Це відповідає принципам Закону «Про систему громадського здоров'я» [37], зокрема статті 4, яка передбачає моніторинг ризиків для здоров'я населення та організацію системи нагляду.

through disease prevention and minimizing harmful environmental impacts. According to Article 5 of this Law, prevention of non-communicable diseases is one of the priority areas of activity of government bodies and local self-government. It's important component is the management of risks associated with chemical, physical and biological factors that can affect human health, including the impact of food products and household materials.

Article 5 describes in detail a number of measures to ensure the sanitary and epidemiological well-being of the population: approval of state medical and sanitary standards and rules, medical and sanitary regulation of hazardous factors, state registration of harmful substances, conducting scientific research in the field of safety, as well as monitoring and supervision of potentially hazardous areas of economic activity. These provisions create the foundation for systematic risk management associated with chemical substances in various environments, including in the food chain. The Law of Ukraine on Materials and Articles Intended for Contact with Food Products [1], in turn, is aimed at eliminating sources of potential chemical hazards by: limiting the migration of harmful substances from packaging materials to food products; mandatory registration of substances used in production; scientific examination of the safety of active packaging components. This means that primary prevention is implemented – preventing harmful effects before potential consequences for public health arise.

2. Promoting a safe consumption environment. Food safety as the basis of public health involves not only access to food, but also its safety, including all stages of production, transportation and packaging. The Law of Ukraine on Materials and Articles Intended for Contact with Food Products provides legal guarantees that materials that come into direct contact with food products will not cause toxic effects (endocrine disruption, carcinogenicity, neurotoxicity); disruption of the organoleptic properties of products; chronic exposure to low doses of hazardous substances.

Thus, quality management of packaging materials becomes a key factor in protecting the food chain and reducing the burden of non-communicable diseases.

3. Formation of a regulatory framework for state control. The Law on Materials and Articles Intended for Contact with Food Products stipulates a clear mechanism for controlling the circulation of packaging materials – from scientific assessment to labelling and declaration of conformity. This is in line with the principles of the Law on the Public Health System [37], in particular Article 4, which provides for monitoring risks to public health and organizing a surveillance system.

Особливо важливо, що уповноваженим органом з оцінки безпечності є МОЗ України; функцію нагляду виконує Держпродспоживслужба [38]; передбачено процедуру реєстрації речовин, дозволених до використання, що формує національний реєстр безпечних компонентів упаковки [39].

Це забезпечує інституційну інтеграцію між системами охорони здоров'я, санітарного контролю та ринку.

4. Орієнтація на європейські стандарти безпечності. Україна імплементує положення Регламенту (ЄС) №1935/2004, Регламенту Комісії (ЄС) №10/2011 та новітнього Регламенту (ЄС) 2025/40 щодо циркулярної економіки, у своє національне законодавство.

Це забезпечує системну гармонізацію з європейськими стандартами захисту здоров'я; доступ до міжнародних даних про токсичність речовин; зменшення бар'єрів для експорту-імпорту харчових продуктів і пакувальних матеріалів.

Контроль за пакувальними матеріалами, що контактують із харчовими продуктами, є не просто технічним регламентом, а невід'ємною частиною системи захисту здоров'я населення. Відповідна система реєстрації, маркування, простежуваності, декларування та наукового контролю забезпечує профілактику захворювань, зниження хімічного навантаження на організм людини, зменшення довгострокових екологічних і епідеміологічних ризиків.

Таким чином, Закон України «Про матеріали і предмети, призначені для контакту з харчовими продуктами» [1] не лише виконує функцію захисту споживача, але й виконує ключову роль у структурі національної політики громадського здоров'я.

На сьогодні в Україні система управління відходами упаковки перебуває на початковому етапі розвитку та входить до складу загального механізму управління твердими побутовими відходами. Значна частина використаної упаковки після споживання товарів потрапляє на перевантажені полігони, більшість яких не відповідають екологічним нормам. За оцінками експертів, відходи упаковки становлять до 50% обсягу всіх побутових відходів, що створює істотний антропогенний тиск на довкілля й опосередковано впливає на стан здоров'я населення.

Відсутність ефективної інфраструктури роздільного збирання та сортування відходів призводить до втрати великих обсягів ресурсоцінних матеріалів: пластику, скла, металу, картону, деревини, які могли б бути повернуті до економічного обігу через повторне використання чи рециклінг.

В умовах імплементатії Угоди про асоціацію з ЄС Україна зобов'язалася гармонізувати екологічну політику з європейськими стандартами, зокрема з вимогами Рамкової директиви 2008/98/ЄС «Про відходи» [39]. Ця директива передбачає запровадження принципу розширеної відповідальності виробника (РВВ), який передано до національного законодавства в Законі України «Про управління відхода-

It is particularly important that the authorized body for safety assessment is the Ministry of Healthcare of Ukraine; the supervisory function is performed by the SSUFSCP [38]; a procedure for registering substances permitted for use is provided, which forms a national register of safe packaging components [39].

This ensures institutional integration between health care, sanitary control, and market systems.

4. Orientation to European safety standards. Ukraine is implementing the provisions of Regulation (EU) No. 1935/2004, Commission Regulation (EU) No. 10/2011 and the new Regulation (EU) 2025/40 on the circular economy into its national legislation.

This ensures systemic harmonization with European health protection standards; access to international data on the toxicity of substances; and reduction of barriers to the export-import of food products and packaging materials.

Control of packaging materials in contact with food is not just a technical regulation, but an integral part of the public health protection system. An appropriate system of registration, labelling, traceability, declaration and scientific control ensures disease prevention, reduction of chemical load on the human body, reduction of long-term environmental and epidemiological risks.

Thus, the Law of Ukraine on Materials and Articles Intended for Contact with Food Products [1] not only performs the function of consumer protection, but also plays a key role in the structure of national public health policy.

Today in Ukraine, the packaging waste management system is at an early stage of development and is a part of the general mechanism for managing solid household waste. A significant part of the packaging used after the consumption of goods ends up in overloaded landfills, most of which do not meet environmental standards. According to experts, packaging waste accounts for up to 50% of all household waste, which creates significant anthropogenic pressure on the environment and indirectly affects the health of the population.

The lack of an effective infrastructure for separate collection and sorting of waste leads to the loss of large volumes of resource-valuable materials: plastic, glass, metal, cardboard, wood, which could be returned to economic circulation through reuse or recycling.

In the context of the implementation of the Association Agreement with the EU, Ukraine has undertaken to harmonize its environmental policy with European standards, in particular with the requirements of the Framework Directive 2008/98/EC on Waste [39]. This directive provides for the introduction of the principle of extended producer responsibility

ми» [40] (стаття 10), а також розвивається в окремому проєкті законопроєкту «Про упаковку та відходи упаковки», розробленому Кабінетом Міністрів України.

Основні напрямки, що визначені в законодавчих ініціативах, включають:

- Розширену відповідальність виробника (РВВ) тобто передбачається, що виробники та імпортери упаковки нестимуть зобов'язання за повний життєвий цикл пакувальних матеріалів, тобто від розробки безпечної складу до утилізації. Це дозволить зменшити негативний вплив на довкілля та ризики для здоров'я, пов'язані з експозицією до токсичних компонентів упаковки (мікропластику, бісфенолу А, фталатів, важких металів).

- Забезпечення доступу до безпечної середовища, а саме розвиток системи роздільного збору упаковки й належного поводження з нею на всій території України сприятиме покращенню санітарно-гігієнічних умов у громадах. Встановлено, що в населених пунктах із меншою кількістю відкритих звалищ та спалювання відходів знижується захворюваність на респіраторні, дерматологічні та алергічні хвороби.

- Зниження токсичності пакувальних матеріалів завдяки численним дослідженням, які засвідчують наявність у пластиковій упаковці небезпечних хімічних речовин, які здатні мігрувати у харчові продукти. Це дасть можливість обґрунтувати потребу у переході до альтернативних безпечних матеріалів (наприклад, скла, біополімерів) з урахуванням вимог принципів сталого виробництва.

- Прозорість та система моніторингу, що включає запровадження національного реєстру виробників упаковки, електронних систем обліку обсягів пакування й переробки, а також індикаторів впливу на довкілля та здоров'я – необхідна умова для контролю ефективності політики щодо поводження з упаковкою. Це також дозволить сформулювати доказову базу для подальших рішень у сфері громадського здоров'я.

Отже, реформа управління пакувальними відходами має не лише екологічне, а й істотне профілактичне значення. Вона сприятиме зниженню рівня забруднення, запобігатиме хронічному впливові небезпечних речовин на організм людини, формуватиме культуру відповідального споживання та допоможе створити умови для підвищення рівня громадського здоров'я в Україні.

Комплексний аналіз еволюції та перспектив удосконалення законодавчої бази Європейського Союзу та України щодо безпечності пакувальних матеріалів у контексті охорони здоров'я населення та захисту довкілля дозволяє сформулювати низку ключових питань:

1. Законодавча система Європейського Союзу, представлена Регламентами (ЄС) № 1935/2004, № 10/2011 та новим Регламентом 2025/40 (PPWR),

(EPR), which is transferred to national legislation in the Law of Ukraine on Waste Management [40] (Article 10), and is also being developed in a separate project the draft Law on Packaging and Packaging Waste, developed by the Cabinet of Ministers of Ukraine.

The main areas identified in the legislative initiatives include:

- Extended Producer Responsibility (EPR) means that manufacturers and importers of packaging will be responsible for the full life cycle of packaging materials, from the development of a safe composition to disposal. This will reduce the negative environmental impact and health risks associated with exposure to toxic packaging components (micro plastics, BPA, phthalates, heavy metals).

- Ensuring access to a safe environment, namely the development of a system of separate collection of packaging and its proper handling throughout Ukraine, will contribute to improving sanitary and hygienic conditions in communities. It has been established that in settlements with fewer open landfills and waste incineration, the incidence of respiratory, dermatological and allergic diseases is reduced.

- Reducing the toxicity of packaging materials due to numerous studies that confirm the presence of hazardous chemicals in plastic packaging that can migrate into food products. This will provide an opportunity to justify the need to switch to alternative safe materials (e.g. glass, biopolymers) taking into account the requirements of sustainable production principles.

- Transparency and a monitoring system, including the introduction of a national register of packaging producers, electronic systems for accounting for packaging and recycling volumes, and indicators of environmental and health impacts, are essential to monitor the effectiveness of packaging management policies. This will also provide an evidence base for further public health decisions.

Therefore, the reform of packaging waste management has not only an environmental but also a significant preventive value. It will contribute to reducing pollution levels, prevent chronic exposure to hazardous substances on the human body, form a culture of responsible consumption, and help create conditions for improving public health in Ukraine.

A comprehensive analysis of the evolution and prospects for improving the legislative framework of the European Union and Ukraine regarding the safety of packaging materials in the context of public health and environmental protection allows us to formulate a number of key issues:

1. The European Union legislative system, represented by Regulations (EU) No. 1935/2004, No. 10/2011 and the new Regulation 2025/40 (PPWR),

демонструє ефективну інтеграцію екологічної, санітарної та профілактичної політики. Мета цих нормативних документів полягає у мінімізації ризиків хронічного впливу хімічних речовин на населення через пакувальні матеріали, що контактують з харчовими продуктами, а також у зниженні рівня екологічного забруднення.

2. Регламент 2025/40 акцентує на зменшенні обсягів упаковки, забороні використання токсичних речовин (зокрема PFAS та BPA), маркуванні, обов'язковому використанні вторинної сировини та посиленні контролю за обігом упаковки. Це забезпечує багаторівневу профілактику для вразливих груп населення й формує прозору систему контролю за міграцією шкідливих компонентів у харчові продукти.

3. Прийняття Закону України «Про матеріали і предмети, призначені для контакту з харчовими продуктами» – важливий крок до уніфікації українських норм із європейськими. Закон закладає правові, наукові та технічні основи для ефективного контролю за безпечністю упаковки, впроваджує поняття специфічних меж міграції (SML, OML), державну реєстрацію речовин, декларації відповідності, простежуваність і GMP.

4. Нові положення українського законодавства підтримують концепцію первинної профілактики та зміцнення громадського здоров'я через управління хімічними ризиками. Вони сприяють зниженню навантаження на харчовий ланцюг, зменшують ризики розвитку ендокринних порушень, онкопатології та інших хронічних захворювань.

5. Попри прийняття нормативної бази, на практиці існує низка бар'єрів: технічна відсталість лабораторій, відсутність належної підготовки персоналу, слабкий контроль з боку бізнесу та нерозвинена система поводження з пакувальними відходами. Це вимагає системного підходу до модернізації інфраструктури, підвищення обізнаності та розбудови ефективного нагляду.

6. Відсутність повноцінної системи роздільного збирання та переробки пакувальних відходів в Україні спричиняє серйозні ризики для довкілля і здоров'я людей, особливо в зонах, прилеглих до полігонів. Законопроект «Про упаковку та відходи упаковки» має стати ключовим інструментом для реалізації принципів розширеної відповідальності виробника, створення національного реєстру та інфраструктури для рециклінгу.

Вдосконалення законодавства у сфері пакувальних матеріалів, які контактують з харчовими продуктами, – це не лише питання технічного регулювання, а стратегічний напрямок у формуванні сталого, безпечного та здорового середовища для населення. Європейський досвід може та має стати основою для побудови в Україні ефективної системи управління ризиками у сфері харчової безпеки, що є однією з ключових детермінант сучасної політики громадського здоров'я.

demonstrates the effective integration of environmental, sanitary and preventive policies. The aim of these regulatory documents is to minimize the risks of chronic exposure of the population to chemicals through packaging materials in contact with food, as well as to reduce the level of environmental pollution.

2. Regulation 2025/40 focuses on reducing packaging volumes, banning the use of toxic substances (in particular PFAS and BPA), labelling, mandatory use of recycled materials, and strengthening control over packaging circulation. This provides multi-level prevention for vulnerable groups and forms a transparent system for controlling the migration of harmful components into food products.

3. The adoption of the Law of Ukraine on Materials and Articles Intended for Contact with Food is an important step towards unifying Ukrainian standards with European ones. The law establishes the legal, scientific and technical foundations for effective control over packaging safety, introduces the concepts of specific migration limits (SML, OML), state registration of substances, declarations of conformity, traceability and GMP.

4. The new provisions of Ukrainian legislation support the concept of primary prevention and strengthening public health through chemical risk management. They contribute to reducing the burden on the food chain, reducing the risks of endocrine disruption, cancer and other chronic diseases.

5. Despite the adoption of the regulatory framework, in practice there are a number of barriers: technical backwardness of laboratories, lack of proper training of personnel, weak control by businesses and an underdeveloped packaging waste management system. This requires a systemic approach to modernizing infrastructure, raising awareness and building effective supervision.

6. The lack of a full-fledged system of separate collection and recycling of packaging waste in Ukraine poses serious risks to the environment and human health, especially in areas adjacent to landfills. The draft Law on Packaging and Packaging Waste should become a key tool for implementing the principles of extended producer responsibility, creating a national registry and infrastructure for recycling.

Improving legislation in the field of packaging materials that come into contact with food is not only a matter of technical regulation, but a strategic direction in creating a sustainable, safe and healthy environment for the population. European experience can and should become the basis for building an effective food safety risk management system in Ukraine, which is one of the key determinants of modern public health policy.

**Висновки.** Імплементація законодавства ЄС у сфері пакувальних матеріалів є стратегічним пріоритетом для України як у контексті євроінтеграції, так і з огляду на формування ефективної системи громадського здоров'я. Закон України «Про матеріали і предмети, призначені для контакту з харчовими продуктами» є важливим кроком у цьому напрямку, проте повноцінна реалізація його положень потребує інституційної, технічної та освітньої трансформації. Проте для ефективної імплементації європейських норм у сфері пакування та управління пакувальними відходами в Україні необхідні наступні кроки:

- прийняття підзаконних актів, що деталізують вимоги до конкретних типів матеріалів (пластмаса, папір, метал, скло тощо) відповідно до додатків до Регламенту (ЄС) № 10/2011 (на теперішній час затверджена лише частина підзаконних актів);
- розбудова національної системи наукового моніторингу, яка дозволить відстежувати нові ризики включно з оцінкою міграції нових хімічних речовин, наночастинок і продуктів розпаду полімерів;
- формування реєстру дозволених речовин, подібно до списку ЄС;
- підвищення екологічної та споживчої обізнаності, особливо серед малого бізнесу та кінцевих споживачів щодо безпечного використання упаковки;
- інтеграція вимог до пакування у національні програми громадського здоров'я з акцентом на профілактику захворювань, пов'язаних з харчуванням та довкіллям.

**Конфлікт інтересів.** Автори зазначають про відсутність конфлікту інтересів.

**Conclusions.** Implementation of EU legislation in the field of packaging materials is a strategic priority for Ukraine both in the context of European integration and in view of the formation of an effective public health system. The Law of Ukraine on Materials and Articles Intended for Contact with Food is an important step in this direction, but the full implementation of its provisions requires institutional, technical and educational transformation. However, for the effective implementation of European standards in the field of packaging and packaging waste management in Ukraine, the following steps are necessary:

- adoption of subordinate legislation detailing the requirements for specific types of materials (plastics, paper, metal, glass, etc.) in accordance with the annexes to Regulation (EU) No. 10/2011 (to date, only part of the subordinate legislation have been approved);
- development of a national scientific monitoring system that will allow tracking new risks, including assessing the migration of new chemicals, nanoparticles, and polymer degradation products;
- formation of a register of permitted substances, similar to the EU list;
- increasing environmental and consumer awareness, especially among small businesses and end consumers, regarding the safe use of packaging;
- integrating packaging requirements into national public health programmes with an emphasis on the prevention of food- and environmental-related diseases.

**Conflict of Interest.** The authors note that there is no conflict of interest.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ / REFERENCES

1. Закон України «Про матеріали і предмети, призначені для контакту з харчовими продуктами» від 03 листопада 2022 р. № 2718-ІХ. Відомості Верховної Ради України. 2023; 4. 27. [Law of Ukraine "On Materials and Objects Intended for Contact with Food" dated November 3, 2022 No. 2718-IX. Bulletin of the Verkhovna Rada of Ukraine. 2023; 4. 27].
2. Schwarzlmüller E, Brugger H. Gesundheitsrelevante Aspekte von Getränkeverpackungen. Wien, 2011. URL: [https://www.arbeiterkammer.at/service/zeitschriften/informationenzurumweltpolitik/Ausgabe\\_185.html](https://www.arbeiterkammer.at/service/zeitschriften/informationenzurumweltpolitik/Ausgabe_185.html).
3. World Economic Forum. The New Plastics Economy: Rethinking the future of plastics. Geneva: WEF, 2016. 36 c.
4. Zero Waste Alliance Ukraine. Прихована ціна пластику. 2021. URL: [https://zerowaste.org.ua/wp-content/uploads/2021/09/zvit\\_pryhovana-czina-plastyku.pdf](https://zerowaste.org.ua/wp-content/uploads/2021/09/zvit_pryhovana-czina-plastyku.pdf).
5. The Minderoo-Monaco Commission. Plastics and Human Health 2023. URL: <https://annalsofglobal-health.org/articles/10.5334/aogh.4056#section-4the-impact-of-plastics-on-human-health>.
6. Андрусишина І. Екологічні проблеми сучасного водокористування – використання пластикового посуду. Матеріали І Міжнародної науково-технічної конференції «Якість води: біомедичні, технологічні, агропромислові і екологічні аспекти». 2021:67–69. [Andrusyshyna I. Environmental Problems of Modern Water Use – Use of Plastic Tableware. Proceedings of the 1st International Scientific and Technical Conference "Water Quality: Biomedical, Technological, Agro-Industrial and Environmental Aspects". 2021:67–69].
7. Schaidler L, Balan S, Blum A et al. Fluorinated Compounds in U.S. Fast Food Packaging. Environmental Science & Technology Letters. 2017; 4(3): 105–111.

8. Організація економічного співробітництва та розвитку (ОЕСР). Глобальний огляд пластмас: сценарії політики до 2060 року. 2022. doi: <https://doi.org/10.1787/aa1edf33-en>. [Organization for Economic Cooperation and Development (OECD). Global Plastics Review: Policy Scenarios to 2060. 2022. doi: <https://doi.org/10.1787/aa1edf33-en>].
9. Plastics Europe. Plastics – the Facts 2016. Brussels, 2016. URL: <https://plasticseurope.org/wp-content/uploads/2021/10/2016-Plastic-the-facts.pdf>.
10. Ваверкова МД. Вплив звалищ на навколишнє середовище – огляд. Геонауки. 2019;9(10):431. doi: <https://doi.org/10.3390/geosciences9100431>. [Vaverkova MD. The Impact of Landfills on the Environment – A Review. Geosciences. 2019;9(10):431. doi: <https://doi.org/10.3390/geosciences9100431>].
11. Канополі Л, Фідальго Б, Кулон Ф та ін. Фізико-хімічні властивості пластику, видобутого зі звалищ, та сучасні шляхи переробки. Waste Management. 2018;76:55–67. doi: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.03.043>. [Canopoli L, Fidalgo B, Coulon F et al. Physicochemical properties of plastics recovered from landfills and modern recycling methods. Waste Management. 2018;76:55–67. doi: <https://doi.org/10.1016/j.wasman.2018.03.043>].
12. Regulation (EC) No 1935/2004 of the European Parliament and of the Council of 27 October 2004 on materials and articles intended to come into contact with food and repealing Directives 80/590/EEC and 89/109/EEC. Офіційний вісник ЄС. L338,13.11.2004:4–17. URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32004R1935>.
13. Комісія Європейських Співтовариств. Регламент (ЄС) № 10/2011 від 14 січня 2011 року про пластмасові матеріали та вироби, призначені для контакту з харчовими продуктами. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2011/10/oj/eng>. [Commission of the European Communities. Regulation (EC) No 10/2011 of 14 January 2011 on plastic materials and articles intended to come into contact with food. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2011/10/oj/eng>].
14. Regulation (EU) 2025/40 of the European Parliament and of the Council of 19 December 2024 on packaging and packaging waste, amending Regulation (EU) 2019/1020 and Directive (EU) 2019/904, and repealing Directive 94/62/EC. URL: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:L\\_202500040](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:L_202500040).
15. United Nations Environment Assembly. Resolution 5/14: End plastic pollution: towards an international legally binding instrument. UNEP/EA.5/Res.14. Nairobi: United Nations Environment Programme, 2022. URL: [https://www.unep.org/inc-plastic-pollution?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.unep.org/inc-plastic-pollution?utm_source=chatgpt.com).
16. Директива 94/62/ЄС Європейського Парламенту та Ради від 20 грудня 1994 р. про упаковку та відходи упаковки URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/UK/TXT/?uri=CELEX%3A31994L0062>. [Directive 94/62/EC of the European Parliament and of the Council of 20 December 1994 on packaging and packaging waste URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/UK/TXT/?uri=CELEX%3A31994L0062>].
17. Дейниченко ГВ, Горелков ДВ, Дмитревський ДВ. Опорний конспект лекцій із дисципліни «Пакувальні матеріали та обладнання у харчовій індустрії». Харків: ХДУХТ. 2017. URL: <https://repository.khntusg.com/bitstream/123456789/1089/1/packaging.pdf>. [Deynichenko GV, Gorelkov DV, Dmytrevsky DV. Reference notes for lectures on the discipline "Packaging materials and equipment in the food industry". Kharkiv: KhDUKHT. 2017. URL: <https://repository.khntusg.com/bitstream/123456789/1089/1/packaging.pdf>].
18. Food Packaging Forum. Overview and key issues. 2018. URL: <https://www.foodpackagingforum.org>.
19. Їстівна упаковка для харчових продуктів: матеріали та технології : наук.-допом. бібліогр. покажч. Упоряд. ОВ. Олабоді. Нац. ун-т харч. технол., Наук.-техн. б-ка. Київ. 2020. 35 с. [Edible packaging for food products: materials and technologies: scientific-auxiliary bibliography index. Compiled by OV. Olabodi. National University of Food Technology, Scientific-Technical B.C. Kyiv. 2020. 35 p.].
20. Віннікова ЛГ, Кишеня АВ. Їстівні плівки і покриття, їх роль в якості упаковки. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені СЗ. Ґжицького. 2016;18,1(65),4:32–35. [Vinnikova LG, Kyshenya AV. Edible films and coatings, their role as packaging. Scientific Bulletin of the Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnology named after SZ. Gzhytsky. 2016;18,1(65),4:32–35].
21. Rist S, Carney B, Hartmann N, et al. A critical perspective on early communications concerning human health aspects of microplastics. Science of the Total Environment. 2018;626:720–726. doi: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29396337>.
22. EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain (CONTAM). Presence of microplastics and nanoplastics in food, with particular focus on seafood. EFSA Journal. 2016;14(6). Art.№4501. URL: <http://www.efsa.europa.eu/en/efsajournal/pub/4501>.
23. Schirinzi GF, et al. Cytotoxic effects of commonly used nanomaterials and microplastics on cerebral and epithelial human cells. Environmental Research. 2017;159:579–587. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28898803>.
24. Blastic. Toxicity of Plastics. URL: <https://www.blastic.eu/knowledge-bank/impacts/toxicityplastics>.
25. Sutherland WJ et al. A Horizon Scan of Global Conservation Issues for 2010. Trends in Ecology & Evolution. 2010; 25(1): 1–7.

- <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.10.003>.
26. Geueke B, Wagner CC, Muncke J Food contact substances and chemicals of concern: A comparison of inventories. *Food Additives & Contaminants. Part A.* 2014;31,8:1438–1443. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24999917>.
  27. Geueke B, Parkinson LV, Groh KJ et al. Evidence for widespread human exposure to food contact chemicals. *Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology.* 2025;35:330–341. <https://doi.org/10.1038/s41370-024-00718-2>.
  28. Cirillo T, Fasano E, Castaldi E. Children's Exposure to Di(2-ethylhexyl)phthalate and Dibutylphthalate Plasticizers from School Meals. *Journal of Agricultural and Food Chemistry.* 2011;59,19:10532–10538.
  29. Commission Regulation (EU) 2024/3190 of 19 December 2024 on the use of bisphenol A and other bisphenols with harmonised classification for certain hazardous properties in certain food contact materials and articles, amending Regulation (EU) No 10/2011 and repealing Regulation (EU) 2018/213. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/3190/oj>.
  30. Commission Regulation (EU) 2018/213 of 12 February 2018 on the use of bisphenol A in varnishes and coatings intended to come into contact with food and amending Regulation (EU) No 10/2011. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2018/213/oj>.
  31. Regulation (EC) No 1907/2006 of the European Parliament and of the Council of 18 December 2006 concerning the Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals (REACH). URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX%3A32006R1907>.
  32. European Food Safety Authority (EFSA). "Scientific Opinion on the risks to public health related to the presence of bisphenol A (BPA) in foodstuffs." *EFSA Journal* 2023;21(2):e07081. URL: <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2023.7081> (або офіційна сторінка EFSA: <https://www.efsa.europa.eu/en>).
  33. EFSA Topic page on Bisphenol A: <https://www.efsa.europa.eu/en/topics/topic/bisphenol>.
  34. SGS. (2025). EU Regulates BPA and Other Bisphenols in Certain Food Contact Materials. <https://www.sgs.com/en/news/2025/01/safeguards-00525-eu-regulates-bpa-and-other-bisphenols-in-cer-tain-food-contact-materials>.
  35. Packaging Law. (2025). EU Bans BPA and Other Bisphenols in Food Contact Materials. <https://www.packaginglaw.com/news/eu-bans-bpa-and-other-bisphenols-food-contact-materials>.
  36. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів»: від 23.12.1997 №771/97-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/771/97-вр> (дата звернення: 04.06.2025). [Law of Ukraine "On Basic Principles and Requirements for the Safety and Quality of Food Products" dated 23.12.1997 No. 771/97-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/771/97-вр> (access date: 04.06.2025)].
  37. Закон України «Про систему громадського здоров'я» № 2573-ІХ від 06 вересня 2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2573-20>. [Law of Ukraine "On the Public Health System" No. 2573-ІХ dated 06.09.2022 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2573-20>].
  38. Державна служба України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів <https://dpss.gov.ua>. [State Service of Ukraine for Food Safety and Consumer Protection <https://dpss.gov.ua>].
  39. Європейський парламент і Рада. Директива 2008/98/ЄС від 19 листопада 2008 року про відходи та скасування деяких директив. Офіційний журнал Європейського Союзу. 2008;312:3–30. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2008/98/oj>. [European Parliament and Council. Directive 2008/98/EC of 19 November 2008 on waste and repealing certain Directives. Official Journal of the European Union. 2008;312:3–30. URL: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2008/98/oj>].
  40. Закон України «Про управління відходами» від 20 червня 2022 р. № 2320-ІХ. Офіційний вісник України. 2022;54:2947. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20>. [Law of Ukraine "On Waste Management" of 20 June 2022 No. 2320-ІХ. Official Gazette of Ukraine. 2022;54:2947. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20>].

## Відомості про авторів

**Микола Проданчук**<sup>A,B,C,D,E,F,G</sup> – доктор медичних наук, професор, член-кореспондент НАМН України, директор, Державне підприємство "Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л.І. Медведя Міністерства охорони здоров'я України", вул. Героїв Оборони, 6, м. Київ, 03127, Україна. ORCID: 0000-0002-9229-9761.

**Тетяна Костюченко**<sup>A,B,C,D,E,F</sup> – наукова співробітниця, Державне підприємство «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л.І. Медведя Міністерства охорони здоров'я України». Адреса: Україна, 03127, Київ, вул. Героїв Оборони, 6. E-mail: [ktp.medved@gmail.com](mailto:ktp.medved@gmail.com). ORCID: 0000-0002-6630-183X.

**Сергій Сноз**<sup>A,B,C,D,E,F</sup> – кандидат біологічних наук, старший науковий співробітник, Державне підприємство «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л.І. Медведя Міністерства охорони здоров'я України». Адреса: вул. Героїв Оборони, 6, Київ, 03127, Україна. E-mail: sns.v.medved@gmail.com. ORCID: 0000-0002-3826-7486.

**Тетяна Щуцька**<sup>A,B,C,D,E</sup> – науковий співробітник Державне підприємство «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л.І. Медведя Міністерства охорони здоров'я України». Адреса: Україна, 03127, Київ, вул. Героїв Оборони, 6. E-mail: rina51524@gmail.com. ORCID: 0000-0003-3608-7112.

**Ольга Макарова**<sup>D,E</sup> – молодший науковий співробітник сектору «Референс-центр з визначення токсичних та контрольованих хімічних речовин» Державного підприємства «Науковий центр превентивної токсикології, харчової та хімічної безпеки імені академіка Л.І. Медведя Міністерства охорони здоров'я України», вул. Героїв Оборони, 6, 03127, м. Київ, Україна, e-mail: vasmak33@ukr.net, ORCID: 0000-0003-1174-7380.

*A – концепція роботи і дизайн; B – проведення досліджень; C – аналіз, попередня підготовка; D – програмне забезпечення, статистичний аналіз; E – написання статті; F – редагування; G – фінальне схвалення статті.*

*Стаття надійшла до редакції 18.07.2025 р.*

*Дата рецензування 31.07.2025 р.*

*Дата публікації (оприлюднення) 13.11.2025 р.*

#### **Information about authors**

**Mykola Prodanchuk**<sup>A,B,C,D,E,F,G</sup> – Doctor, MD, Professor, Corresponding Member of the National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Director of the L.I. Medved's Research Center of Preventive Toxicology, Food and Chemical Safety, Ministry of Healthcare, Ukraine (State Enterprise)". Address: 6 Heroiv Oborony st., 03127, Kyiv, Ukraine. ORCID: 0000-0002-9229-9761.

**Tetyana Kostyuchenko**<sup>A,B,C,D,E,F</sup> – researcher, L.I. Medved's Research Center of Preventive Toxicology, Food and Chemical Safety, Ministry of Health, Ukraine (State Enterprise). Address: 6 Heroiv Oborony st., 03127, Kyiv, Ukraine. E-mail: ktp.medved@gmail.com. ORCID: 0000-0002-6630-183X.

**Serhii Snoz**<sup>A,B,C,D,E,F</sup> – Candidate of Biological Sciences, Senior Research Fellow, "L.I. Medved's Research Center of Preventive Toxicology, Food and Chemical Safety of the Ministry of Health of Ukraine" (State Enterprise). Address: 6 Heroiv Oborony str., Kyiv, 03127, Ukraine. E-mail: sns.v.medved@gmail.com. ORCID: 0000-0002-3826-7486.

**Tetyana Shchutska**<sup>A,B,C,D,E</sup> – researcher, L.I. Medved's Research Center of Preventive Toxicology, Food and Chemical Safety, Ministry of Health, Ukraine, (State Enterprise). Address: 6 Heroiv Oborony str., Kyiv, 03127, Ukraine. E-mail: rina51524@gmail.com. ORCID: 0000-0003-3608-7112.

**Olga Makarova**<sup>D,E</sup> – junior scientist, L.I. Medved's Research Center of Preventive Toxicology, Food and Chemical Safety, Ministry of Health, Ukraine (State Enterprise), 6 Geroyiv Oborony st., 03127, Kyiv, Ukraine, e-mail: vasmak33@ukr.net, ORCID: 0000-0003-1174-7380.

*A – work concept and design; B – investigation; C – analysis, rough preparation; D – software, statistical analysis; E – writing article; F – editing; G – final approval of the article*

*Received July, 18, 2025*

*Review date July, 31, 2025*

*Publication date November, 13, 2025*