

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ТА БЕЗПЕЧНІСТЮ

УДК 005.336.3-027.45:675.2

DOI: 10.31617/2.2022(43)05

Марина ЖАЛДАК

доктор філософії (Технічні науки), доцент
кафедри товарознавства та митної справи
Державного торговельно-економічного
університету
вул. Кіото, 19, Київ, 02156, Україна
m.zhaldak@knute.edu.ua

Maryna ZHALDAK

Doctor of Philosophy (Technical Sciences),
Associate Professor at the Department
of Commodity Science and Customs Affairs
of the State University of Trade and Economics
19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine
ORCID: 0000-0002-4490-8673

Олена МОКРОУСОВА

д. т. н., професор, професор кафедри
товарознавства та митної справи
Державного торговельно-економічного
університету
вул. Кіото, 19, Київ, 02156, Україна
o.mokrousova@knute.edu.ua

Olena MOKROUSOVA

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Professor at the Department of Commodity
Science and Customs Affairs
of the State University of Trade and Economics
19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine
ORCID: 0000-0003-1943-8048

Ніна МЕРЕЖКО

д. т. н., професор, завідувач кафедри
товарознавства та митної справи
Державного торговельно-економічного
університету
вул. Кіото, 19, Київ, 02156, Україна
n.merezhko@knteu.edu.ua

Nina MEREZHKO

Doctor of Technical Sciences, Professor,
Head of the Department of Commodity
Science and Customs Affairs
of the State University of Trade and Economics
19, Kyoto St., Kyiv, 02156, Ukraine
ORCID: 0000-0003-3077-9636

ФАКТОРНИЙ АНАЛІЗ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ ШКІРЯНИХ МАТЕРІАЛІВ

Вступ. Доцільність застосування натуральної шкіри під час виготовлення дитячого взуття підтверджено фізико-механічними, гігієнічними властивостями та хімічним складом шкіри.

Проблема. Формування переліку важливих експлуатаційних та гігієнічних властивостей забезпечується складним багатостадійним технологічним процесом виробництва шкір, особливостями виду і будови шкіряної сировини, різнофункціональними хімічними та біологічно активними матеріалами, що

FACTOR ANALYSIS OF THE QUALITY AND SAFETY OF LEATHER MATERIALS

Introduction. The feasibility of using natural leather in the manufacture of children's shoes is confirmed by the physical and mechanical, hygienic properties and chemical composition of the leather.

Problem. The formation of the list of important operational and hygienic properties is ensured by a complex multi-stage technological process of leather production, features of the type and structure of leather raw materials, multifunctional chemical and biologically active

© *Марина Жалдак, Олена Мокроусова, Ніна Мережко, 2022*

Внесок авторів: Жалдак М. – 50 %, Мокроусова О. – 25 %, Мережко Н. – 25 %.

Автори не отримували прямого фінансування для цього дослідження.

Zhaldak M., Mokrousova O., Merezhko N. Faktornyj analiz jakosti ta bezpechnosti shkirjanyh materialiv. *Mizhnarodnyj naukovo-praktychnyj zhurnal "Tovary i rynky"*. 2022. № 3 (43). S. 60–74. [https://doi.org/10.31617/2.2022\(43\)05](https://doi.org/10.31617/2.2022(43)05)

потребує комплексного підходу до формування факторів цілеспрямованого впливу на якість і безпечність шкіряних матеріалів для дитячого взуття.

Мета статті – встановлення причинно-наслідкових зв'язків між якістю та безпечністю шкіряних матеріалів для дитячого взуття і чинниками, які впливають на них.

Методи. Об'єкт дослідження – фактори формування якості та безпечності шкіряних матеріалів для дитячого взуття із застосуванням причинно-наслідкових діаграм Ісікави Каору.

Факторний аналіз здійснено експертним методом, для чого залучено групу з 20 експертів, товарознавців і компетентних фахівців.

Результати дослідження. Для встановлення зв'язку між причинами, що формують структуру і властивості натуральних шкір під час виготовлення, та рівнем їхньої якості й безпечності експертним методом розраховано найбільш важливий перелік факторів: підбір сировинних матеріалів, хімічних реагентів, технологія виготовлення, персонал і умови зберігання. Згідно з розрахунками найбільш значущими факторами впливу на формування якості та безпечності шкір є підбір сировинних матеріалів і технологія виготовлення з коефіцієнтами вагомості 0.292 та 0.333 відповідно.

Ранжуванням окремо розглянуто кожен зі значущих факторів (першого порядку) формування якості та безпечності натуральних шкір, а також додаткових (фактори другого порядку), які мають непрямий вплив на розв'язання поставленого завдання.

Висновки. Практичне впровадження факторного аналізу на підприємстві уможливить ефективно управляти якістю та безпечністю шкіряних матеріалів з урахуванням особливостей сировинних матеріалів та хімічних реагентів, виробництва, технічних можливостей конкретних підприємств, організації товаропостачання і зберігання товарів.

Ключові слова: шкіряні матеріали, фактори, формування якості та безпечності, коефіцієнт вагомості.

materials, which requires a comprehensive approach to the formation of factors of targeted influence on the quality and safety of leather materials for children's shoes.

The aim of the work is to establish causal relationships between the quality and safety of leather materials for children's shoes and the factors that affect them.

Methods. The object of the study is the factors of forming the quality and safety of leather materials for children's shoes using the cause-and-effect diagrams of Ishikawa Kaoru.

The factor analysis was carried out by an expert method, for which a group of 20 experts, product experts and competent specialists were involved.

Results. In order to establish a connection between the reasons that shape the structure and properties of natural leather during production, and the level of their quality and safety, the most important list of factors was calculated by an expert method: the selection of raw materials, chemical reagents, manufacturing technology, personnel and storage conditions. According to calculations, the most significant factors influencing the formation of the quality and safety of leather are the selection of raw materials and manufacturing technology with weighting factors of 0.292 and 0.333, respectively.

Each of the significant factors (of the first order) of the formation of the quality and safety of natural leather, as well as additional ones (factors of the second order), which have an indirect influence on the solution of the task, was separately considered by the ranking.

Conclusions. The practical implementation of factor analysis at the enterprise will make it possible to effectively manage the quality and safety of leather materials, taking into account the characteristics of raw materials and chemical reagents, production, technical capabilities of specific enterprises, organization of supply and storage of goods.

Keywords: leather materials, factors, formation of quality and safety, coefficient of gravity.

Вступ. У сучасному світі шкіряні матеріали знайшли широке застосування у виготовленні взуття, одягово-галантерейних виробів, для оббивки меблів, салонів автомобілів і літаків. Широкий асортимент зумовлений експлуатаційними та гігієнічними властивостями, як от надійність, безпечність, зносостійкість тощо. Однак застосування натуральних шкір для виготовлення взуття, особливо дитячого, має

важливе значення з урахуванням необхідності створення та підтримки безпечного "мікроклімату" всередині взуття й забезпечення надійного захисту стопи під час особливих або складних умов експлуатації.

Переваги використання шкіряних матеріалів у виробництві дитячого взуття пов'язані з особливою структурою шкіри з наявністю структурних елементів та пор різних розмірів (від нано- до мікрометрів), що забезпечує її високі фізико-механічні та гігієнічні властивості [1]. Здатність шкіри до різних видів деформації, а саме: еластичної, пружної та залишкової, зумовлює високий рівень формостійкості та формозбереження дитячого взуття, що особливо важливо для фіксації ноги дитини і формування нормального розвитку її стопи. Для натуральних шкір характерним є високий рівень повітропроникності та пароємності, що знижує можливість біологічної небезпеки [2; 3].

Проблема. Формування переліку важливих експлуатаційних та гігієнічних властивостей забезпечується складним багатостадійним технологічним процесом виробництва шкір, особливостями виду і будови шкіряної сировини, різнофункціональними хімічними та біологічно активними матеріалами, що потребує *комплексного підходу до формування факторів цілеспрямованого впливу на якість і безпечність шкіряних матеріалів для дитячого взуття.*

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вивченню факторів формування якості та безпечності шкіряних матеріалів присвячено праці вітчизняних вчених: Н. Попович [2], О. Андрєвої, С. Гаркавенко, В. Паламар [4] та ін., а також закордонних: М. Irtjayanti, A. Mulyono Azis [5], В. Amde [6] тощо. У працях зазначених науковців розглянуто вплив низки факторів на якість та безпечність різних шкіряних матеріалів. Наразі проаналізовано вплив сировини та технології на якість готових шкір, встановлено складові формування безпечності натуральних шкір і досліджено рівень екологічності на всіх стадіях життєвого циклу товару. Акцентовано увагу на ролі шкіряного виробництва та дотриманні технологічних параметрів для запобігання дефектам готових товарів.

Застосування методів управління якістю та безпечністю, зокрема методу Ісікави Каору, уможливорює візуалізувати причинно-наслідковий зв'язок і встановити залежність якості готового продукту від основних чинників її формування (сировинних матеріалів, технології, організації й умов праці, зберігання та транспортування), виявити потенційні причини виникнення дефектів і мінімізувати їхню ймовірність [7].

Базуючись на працях, зазначених вище, доцільно розширити дослідження та здійснити комплексний аналіз факторів формування якості й безпечності шкіряних матеріалів для дитячого взуття за допомогою методу Ісікави Каору.

Мета статті – встановлення причинно-наслідкових зв'язків між якістю та безпечністю шкіряних матеріалів для дитячого взуття і чинниками, які впливають на них.

Методи. Об'єкт дослідження – фактори формування якості та безпечності шкіряних матеріалів для дитячого взуття із застосуванням причинно-наслідкових діаграм Ісікави Каору [8].

Причинно-наслідковий аналіз здійснено за допомогою експертного методу [7]. Для цього залучено групу з 20 експертів, товарознавців і компетентних фахівців. Кожен експерт проводив оцінювання факторів впливу на формування якості та безпечності шкіряних матеріалів для верху дитячого взуття, враховуючи встановлені відповідні ранги: від 1 (найменшого) до 5 (найвагомішого).

Методика проведення ранжування включала розрахунок сумарного рангу показника (S), відхилення від середньої величини сумарних рангів (D), середнє квадратичне відхилення (d^2) для визначення узгодженості думок експертів, яке наближене до 1, та коефіцієнта вагомості показника (V) [7].

Результати дослідження. Якість та безпечність готової продукції забезпечують конкурентні переваги, займають й утримують позиції на ринку та є головними засобами конкурентоспроможності продукції та підприємства. На якість і безпечність впливає низка факторів, основними з яких є сировинні матеріали та технологія виготовлення. Підприємства приділяють особливу увагу гарантуванню якості як шкіряних матеріалів, так і дитячого взуття, встановлюючи контроль на всіх стадіях технологічного процесу – від контролю сировинних матеріалів до готового виробу.

Для встановлення зв'язку між причинами, що формують структуру та властивості натуральних шкір під час виготовлення, і рівнем їхньої якості та безпечності експертами запропоновано найбільш важливий перелік факторів першого порядку, які представлені у *табл. 1*.

Таблиця 1

Фактори формування якості та безпечності натуральних шкір

Фактор	Позначення показника
Підбір сировинних матеріалів	X_1
Хімічні реагенти	X_2
Технологія виготовлення натуральних шкір	X_3
Персонал	X_4
Умови зберігання шкір	X_5

Результати ранжування факторів формування якості та безпечності натуральних шкір для верху дитячого взуття і розрахунки коефіцієнтів вагомості наведено в *табл. 2*.

Таблиця 2

Ранжування факторів формування якості та безпечності шкір

Показник	Експертна оцінка				
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5
S	84	96	44	34	30
D	-26.4	-38.4	13.6	23.6	27.6
d^2	696.9	1474.5	184.9	556.9	761.7
V	0.292	0.333	0.153	0.118	0.104

За проведеними розрахунками встановлено, що найбільш вагомими факторами є *підбір сировинних матеріалів, технологія виготовлення та хімічні реагенти* (рис. 1).

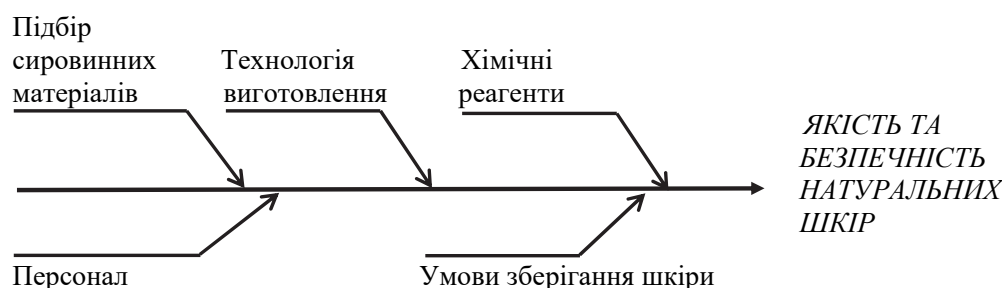


Рис. 1. Значущість факторів формування якості та безпеки натуральних шкір для дитячого взуття за методом Ісікави Каору

Експертами визначено складові другого порядку, які мають непрямий вплив на кожен із представлених факторів (див. табл. 1). Встановлено, що на фактор *підбір сировинних матеріалів* впливає *сировина* (X_1), з якої виготовляється натуральна шкіра, та *види консервування сировини* (X_2), до яких відносять мокросолений, сухосолений, прісно-сухий, заморожування.

Результати ранжування експертами факторів *підбору сировинних матеріалів* для виробництва шкір для верху дитячого взуття представлено в табл. 3.

Таблиця 3

Ранжування факторів підбору сировинних матеріалів

Показник	Експертна оцінка	
	X_1	X_2
S	93	73
D	-10	10
d^2	100	100
V	0.560	0.440

Встановлено, що коефіцієнт вагомості для фактора *сировина* має вищий рівень за *видами консервування сировини*. Варто зазначити, що факторами впливу на формування низки властивостей натуральної шкіри слід вважати: вид і породу тварин, вік і стать, умови годування й утримання, особливості первинного оброблення сировини тощо. Сировиною для виробництва натуральної шкіри є шкури великої рогатої худоби (ВРХ), овець, кіз, свиней та ін. Відомо [9], що за товщиною шкіри поділяються на тонкі (1.2–1.4 мм), середні (1.4–1.6 мм) та товсті (більше ніж 1.6 мм для безпідкладкового взуття). Дитяче взуття виготовляють із підкладкою для досягнення покращення експлуатаційних властивостей готової продукції, для чого використовують шкури дрібної ВРХ, овець, кіз тощо [10].

Внаслідок використання шкур кіз та овець під час виробництва забезпечується формування необхідних механічних і експлуатаційних властивостей. Шкіра набуває естетичних та гігієнічних властивостей

з привабливим зовнішнім виглядом. Доведено [10; 11], що шкіри з козлини та овчини у порівнянні з ВРХ, отримані шляхом дублення за зменшених витрат сполук хрому та суміщеним застосуванням модифікованих дисперсій монтморилоніту, характеризуються підвищеним виходом площі, товщини, об'єму та рівномірністю показників якості у різних топографічних ділянках. Шкіри з козлини й овчини мають вищу м'якість, що важливо для дитячого взуття з погляду фізичної комфортності, зручності одягання та носіння, а також з позиції чинників технології виготовлення взуття, оскільки деталі дитячого взуття мають менші розміри і, характеризуючись більшою м'якістю та пластичністю, можуть краще приформовуватися на колодці та забезпечувати формостійкість і формозбереження.

Підтвердженням зазначеному вище є причинно-наслідкові взаємозв'язки між шкіряною сировиною та видами консервування сировини (рис. 2).

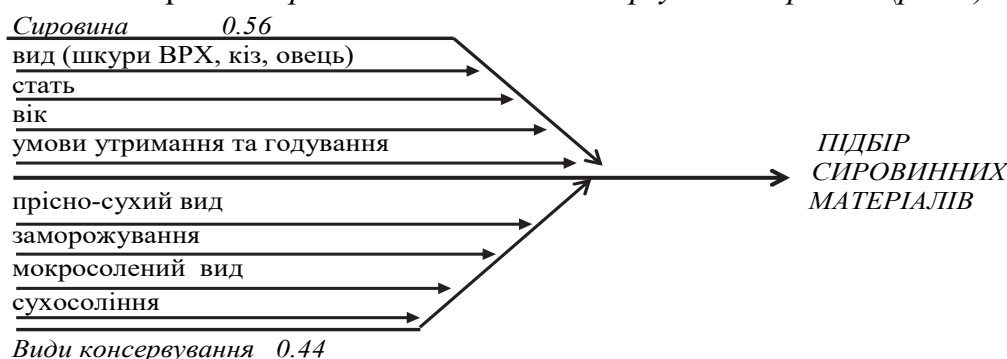


Рис. 2. Причинно-наслідкові зв'язки між шкіряною сировиною та видами її консервування

Наведені види консервування шкіряної сировини визначають важливість правильної первинної підготовки та подальші зміни структури дерми шкір. Кожен вид консервування має низку недоліків. Особливу увагу варто звертати на найпоширеніші з них – мокросолений та сухо-солений. Особливістю цих видів є застосування хлориду натрію, а недоліком – певне забруднення стічних вод засолюванням.

Науковцями створені нові види консервування із використанням біоцидів, які можуть пригнічувати або ліквідувати дію мікроорганізмів [12]. Іншим альтернативним видом консервування є використання екстрактів різних рослин (*Gesho, Grawa and Endod*) [13]. Застосування нових видів консервування допомагає зменшити шкідливий вплив на навколишнє середовище та знизити витрати хлориду натрію.

Таблиця 4

Показник	Експертна оцінка			
	X_1	X_2	X_3	X_4
S	55	95	89	42
D	15.25	-24.75	-18.75	28.25
d^2	232.5	612.5	351.5	798.1
V	0.196	0.338	0.317	0.149

Результати ранжування факторів впливу на: технологію виготовлення натуральних шкір для верху взуття, а саме: X_1 (відмочувально-зольні процеси), X_2 (переддубильні та дубильні процеси), X_3 (фарбувально-жирувальні процеси) та X_4 (оздоблювальні процеси), представлено в табл. 4.

Головним фактором, який безпосередньо формує якість та безпечність натуральних шкір для верху дитячого взуття, є технологічний процес, коли відбувається послідовне перетворення мікро- та макро-рівнів структури колагену дерми, що сприяє формуванню фізико-механічних та гігієнічних властивостей шкіри [14]. І найбільш важливими серед визначених процесів є *переддубильні та дубильні* з найвищим коефіцієнтом вагомості, а найменш важливими – *оздоблювальні процеси*. Причинно-наслідкові взаємозв'язки між процесами (операціями) технології виготовлення шкір зображено на рис. 3.

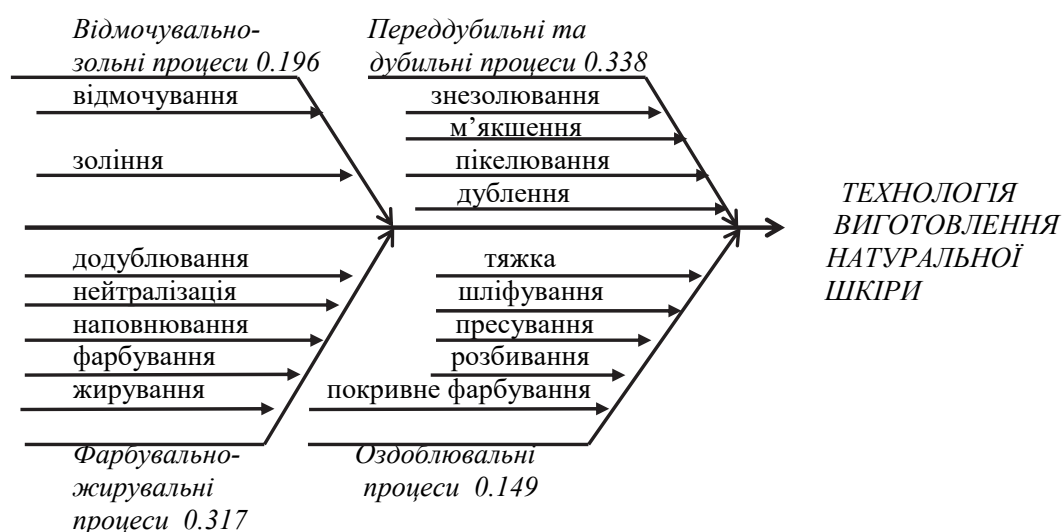


Рис 3. Причинно-наслідкові взаємозв'язки між процесами й операціями технології виготовлення шкір

Загалом технологічний процес виготовлення натуральної шкіри для верху взуття, в тому числі для дітей, є сукупністю рідинних та механічних обробок. Кожний рідинний процес або механічна операція здійснюється згідно із встановленими параметрами (тривалість, температура, рівень рН, концентрації матеріалів, період та швидкість обертів обладнання тощо).

Варто зазначити, що у світі майже 90 % шкір виготовляється із застосуванням хромового методу дублення. Це зумовлено простотою та надійністю виробничого процесу. Отримані шкіри мають високі експлуатаційні та гігієнічні властивості [15]. Хоч дублення хромовими сполуками має широке застосування, але існують недоліки, основними з яких є залишки сполук хрому у відпрацьованих рідинах та стічних водах. Тому необхідним є аналіз факторів впливу хімічних реагентів на якість та безпечність шкір: X_1 (сполуки у складі стічних вод) і X_2 (сполуки, що формують хімічний склад шкіри) (табл. 5).

Таблиця 5

Ранжування факторів впливу хімічних реагентів на якість та безпеку шкір

Показник	Експертна оцінка	
	X_1	X_2
S	70	92
D	11	-11
d^2	121	121
V	0.432	0.568

Для виробництва натуральної шкіри застосовують низку хімічних реагентів, серед яких найпоширенішими є сірчана кислота, гідроксид кальцію, карбонат натрію, хлориди, сульфати, сульфіти та сульфід натрію, сульфат амонію, мінеральні й органічні дубителі, поверхнево-активні речовини, аніонні барвники, жирувальні речовини тощо [15].

Серед всього переліку є сполуки, які частково зв'язуються із колагеном дерми та формують хімічний склад готових шкір, а незв'язана частина таких сполук потрапляє до стічних вод. Більше значення надається першим (див. табл. 5).

Небезпечними для навколишнього середовища є сполуки хрому, які містяться в стічних водах шкіряних підприємств після процесу дублення. Виявлено [15], що у стічних водах шкіряного виробництва акумулюється до 40 % сполук хрому, як наслідок, існує потреба у пошуку дорогих очисних технологій щодо їх вилучення. Попередніми дослідженнями встановлено [11; 16], що технологія дублення шкір зі зменшеними витратами хромового дубителя та використанням модифікованих сполуками алюмінію дисперсій монтморилоніту покращує відпрацювання сполук хрому на 20 %.

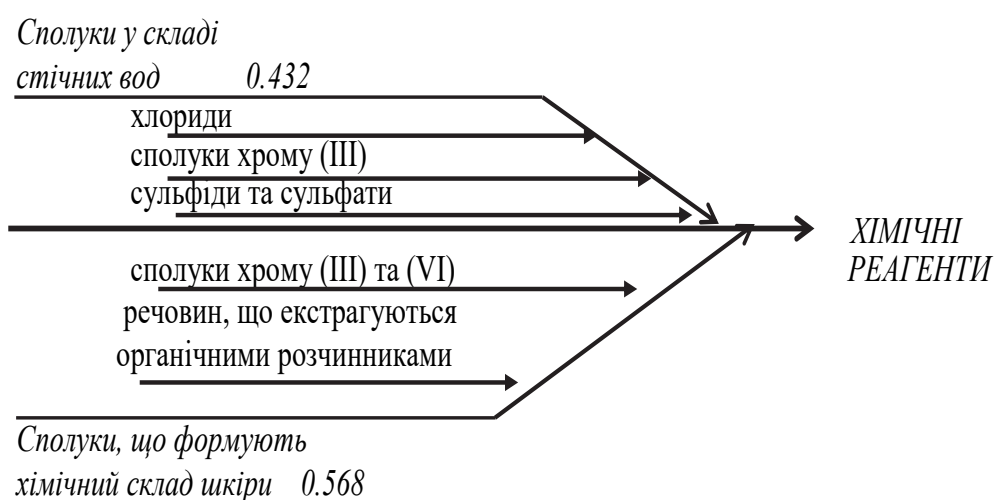


Рис. 4. Причинно-наслідкові взаємозв'язки між сполуками у складі стічних вод і тих, що формують хімічний склад шкіри

Враховуючи, що проблема алергії на хром, якою страждають майже 1–3 % населення Європи, останніми роками набуває все більшої актуальності [17; 18], застосування модифікованого сполуками алюмінію монтморилоніту для дублення є одним із ефективних способів управління безпечністю та якістю натуральних шкір і сприяє зменшенню рівня забруднення стічних вод, підвищенню показників фізико-механічних, гігієнічних властивостей та хімічного складу шкір різних видів сировини згідно з вимогами нормативних документів.

Одним із факторів формування якості шкіри є кваліфікація та досвід фахівця у шкіряній і взуттєвій справі. Фахівці розробляють та впроваджують інноваційні рішення, забезпечують контроль якості проведення технологічних процесів, стан готової продукції, її якість та безпечність відповідно до вимог нормативних документів [19]. Зазначене вказує на вагомість фактора *персонал*, складовими якого є X_1 (*виробничий персонал*) та X_2 (*науково-дослідний персонал*). Результати ранжування експертами цих факторів представлено в табл. 6.

Таблиця 6

**Ранжування впливу складових фактора *персонал*
на якість і безпечність шкір**

Показник	Експертна оцінка	
	X_1	X_2
S	69	88
D	9.5	-9.5
d^2	90.25	90.25
V	0.439	0.561

Встановлено, що коефіцієнт вагомості фактора *науково-дослідний персонал* дещо вищий за *виробничий персонал*.

На виробничий персонал покладено відповідальність за дотримання параметрів технологічних обробок та контроль стану сировини чи напівфабрикату, а також аналітичний контроль процесів. Контролю підлягають параметри, як-от: температура, тривалість, рН середовища, витрата та вид хімічних матеріалів тощо.

Для розробки та впровадження екологічно орієнтованих, ресурсощадних технологій виробництва шкіряних матеріалів, взуттєвих і шкіряно-галантерейних виробів на підприємстві працює науково-дослідний персонал (рис. 5). Завдяки використанню інноваційних технологій підвищується еколого-економічна ефективність підприємств легкої промисловості.

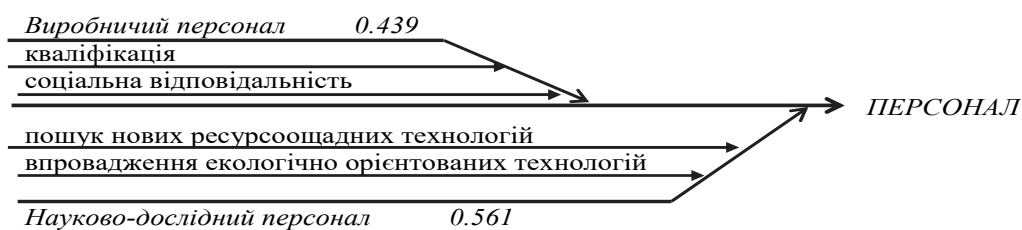


Рис. 5. Причинно-наслідкові зв'язки між персоналом та якістю шкіри

Фактори впливу умов зберігання готових шкір можна розкласти на два основних: приміщення (X_1) та інформаційний супровід (X_2).

Результати ранжування експертами впливу умов зберігання натуральних шкір наведено в табл. 7.

Таблиця 7

Ранжування факторів впливу умов зберігання натуральних шкір на їхні якість та безпечність

Показник	Експертна оцінка	
	X_1	X_2
S	95	77
D	-9	9
d^2	81	81
V	0.552	0.448

Важливу роль у збереженні якості та безпечності натуральної шкіри для верху дитячого взуття відіграють умови її зберігання (рис. 6). Відомо [1], що шкіри мають зберігатися в місцях, де забезпечується дотримання необхідних повітрообмінних умов, рекомендованої відносної вологості повітря (50–80 %), температури (5–25 °C), без прямих сонячних променів.

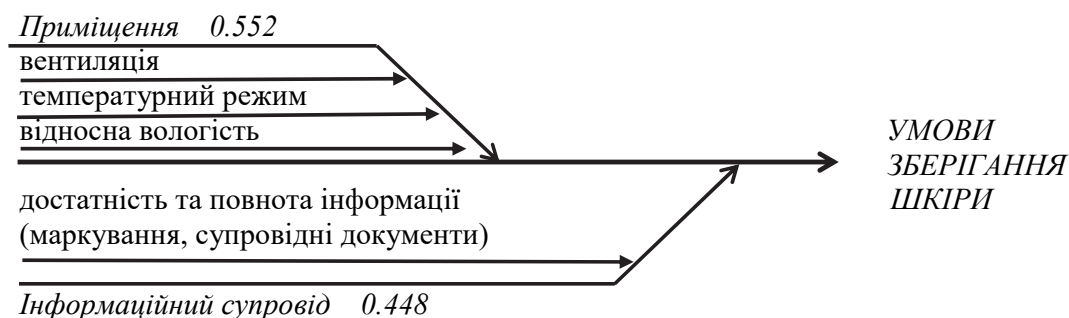


Рис. 6. Причинно-наслідкові зв'язки між умовами зберігання та якістю і безпечністю шкір

При порушенні умов зберігання шкір сполуки хрому (III) здатні окиснюватися та переходити у Cr(VI). Відомі праці [20; 21] багатьох науковців спрямовані на розробку способів зменшення Cr(VI), але це не забезпечує повного усунення проблеми. Важливість цього питання постійно посилюється з урахуванням оновлення вимог відповідно до REACH Regulation (ЄС) № 301/2014 [22], якими встановлено останні норми до вмісту Cr(VI) на рівні не більше ніж 3 мг/кг. Крім того, ці вимоги встановлюються для натуральної шкіри в стандарті EN ISO 17075 (1–2) та базуються на кількісній оцінці.

Проведений причинно-наслідковий аналіз основних факторів забезпечення якості шкір дав змогу узагальнити основні закономірності формування якості та безпечності шкір для верху дитячого взуття (рис. 7).

**УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ
ТА БЕЗПЕЧІСТЮ**

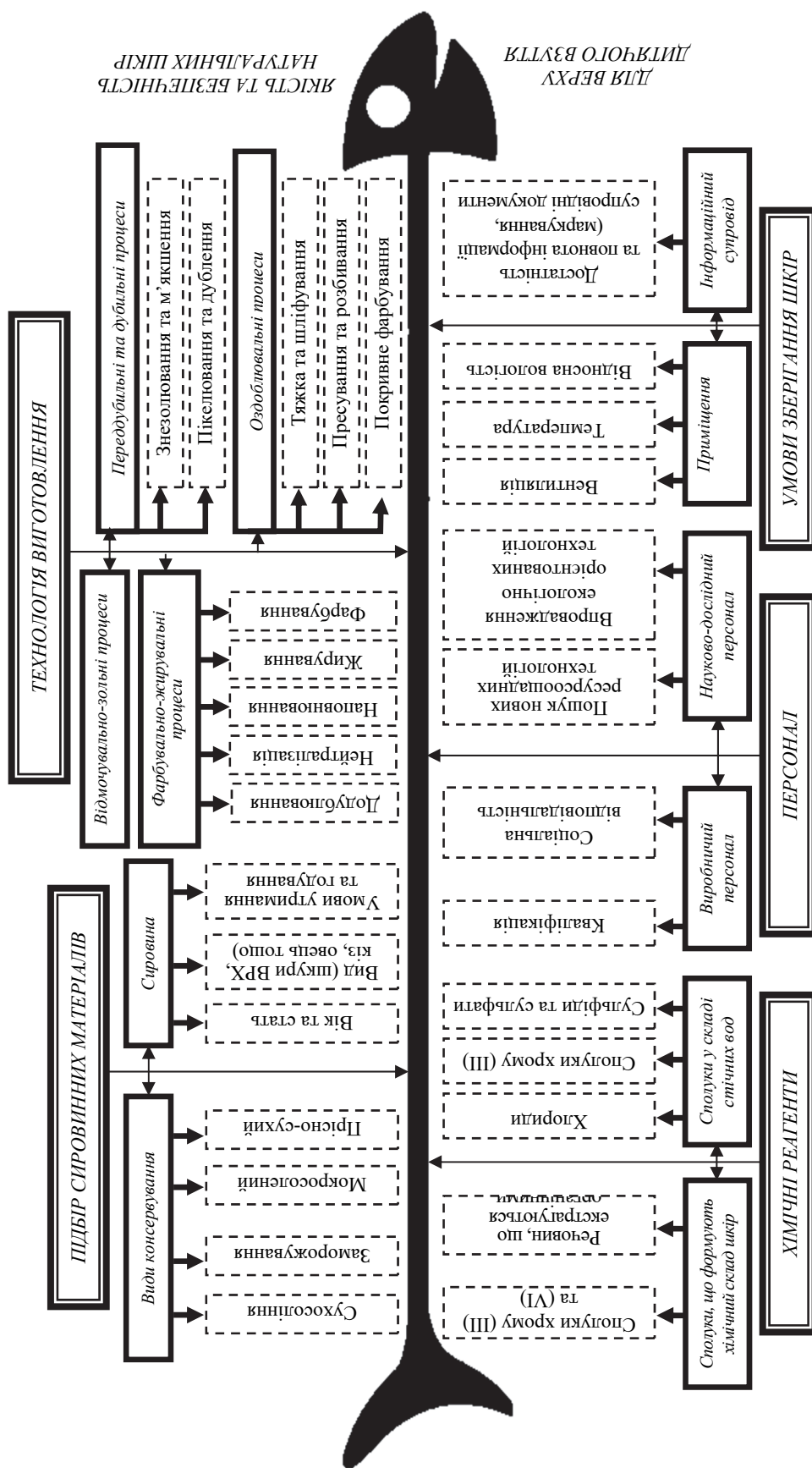


Рис. 7. Причинно-наслідкова діаграма формування якості та безпеки натуральних шкір для верху дитячого взуття

Запропонована схема наочно демонструє весь цикл формування якості та безпечності натуральних шкір для дитячого взуття і місце кожного фактора в загальному процесі за методом Ісікави Каору.

Висновки. Факторним аналізом щодо формування якості та безпечності шкір встановлено суттєве значення саме факторів *підбір сировинних матеріалів, технологія виготовлення та хімічні реагенти*.

Узагальнювальний аналіз різних видів сировини об'єктивно вказує на доцільність застосування шкір із козлини й овчини для виготовлення дитячого взуття, що обґрунтовано особливостями його виготовлення.

Встановлено забезпечення структуроутворення та формування показників якості й безпечності на стадії дублення шкір зі зменшеними витратами сполук хрому та сумішним використанням зі сполуками алюмінію та монтморилонітом.

Практичне впровадження факторного аналізу на підприємстві уможливить ефективно управляти якістю та безпечністю шкіряних матеріалів з урахуванням особливостей сировинних матеріалів і хімічних реагентів, виробництва, технічних можливостей конкретних підприємств, організації товаропостачання та зберігання товарів.

Подальші наукові дослідження будуть спрямовані на проведення оцінки конкурентоспроможності шкір, отриманих із використанням сполук алюмінію та монтморилоніту.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють, що вони не мають фінансових чи нефінансових конфліктів інтересів щодо цієї публікації; не мають відносин із державними органами, комерційними або некомерційними організаціями, які могли б бути зацікавлені у поданні цієї точки зору. З огляду на те, що автори працюють в установі, яка є видавцем журналу, що може зумовити потенційний конфлікт або підозру в упередженості, остаточне рішення про публікацію цієї статті (включно з вибором рецензентів та редакторів) приймалося тими членами редколегії, які не пов'язані з цією установою.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Грищенко І. М., Данилкович А. Г., Зварич І. Т. Ефективні екологоорієнтовані технології виробництва хутрових і шкіряних матеріалів. Київ: Світ успіху, 2018. 352 с.
2. Попович Н., Лавінська К., Сервета В., Стефанік М. Дослідження показників безпечності матеріалів для дитячого взуття. *Вісн. Львів. торг.-екон. ун-ту. Серія: Технічні науки*. Львів: Вид-во Львів. торг.-екон. ун-ту, 2019. Вип. 22. С. 17-24.
3. ДСТУ 2726–94. Шкіра для верху взуття. Технічні умови. Київ: Держстандарт України, 1995. 19 с.
4. Андрєєва О. А., Гаркавенко С. С., Мокроусова О. Р., Ніконова А. В., Охмат О. А., Паламар В. А. Оцінювання екологічності натуральних шкір як матеріалів біогенного походження. *Науковий пошук*. 2018. № 3. С. 64-73.
5. Irjayanti M., Mulyono Azis A. Quality management for leather industry to increase competitiveness in the global market. *Business and Public Administration*. 2021. Vol. 12. No 2. P. 16-30. URL: <https://doi.org/10.2478/hjbpa-2021-0012>
6. Amde B. Major Factors Affecting Hide and Skin Production, Quality and the Tanning Industry in Ethiopia. *Advances in Biological Research*. 2017. Vol. 11. No 3. P. 116-125. URL: <https://doi.org/10.5829/idosi.abr.2017.116.125>
7. Белінська С. О. Факторний аналіз в управлінні якістю швидкозаморожених плодоовочевих продуктів. *Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки"*. 2013. № 1(15). С. 5-15.

8. Остапенко О. М. Застосування діаграми Ісікави для встановлення причин збитковості сільськогосподарських товаровиробників. *Вісн. Запорізького нац. ун-ту*, 2017. № 1(33). С. 39-46.
9. Андреева О. А., Грищенко І. М., Зварич І. Т. Особливості шкіряно-хутрової сировини. Київ: Світ успіху, 2018. 416 с.
10. Жалдак М. П., Мережко Н. В., Осика В. А. Формування показників якості шкір різних видів шкіряної сировини із використанням монтморилоніту. *Вісн. Хмельницького нац. ун-ту. Серія: Технічні науки*. 2021. № 3. С. 336-142.
11. Zhaldak M., Mokrousova O. Preparation and application of modified montmorillonite dispersion for chrome-less tanning of leather. *Revista Leather and Footwear Journal*. 2020. No 20(3). P. 287-300. URL: <https://doi.org/10.24264/lfj.20.3.7>
12. Демкевич Л. І., Барна М. Ю., Сафронова О. В., Уська А. М. Шкіряна сировина: способи консервування, попередження мікробного псування і поліпшення якості. *Наук. вісн. НЛТУ України*. 2015. № 3. С. 168-172.
13. Woldeyohannes S. F. Environmentally friendly bio-preservatives preparation for curing of hides and skins. International Conference Proceedings CTA-2019. (Ethiopia). P. 69-78. URL: https://www.researchgate.net/profile/Santosh_Biranje4/publication/337223557_Microencapsulation_for_Imparting_Aroma_using_Artemisia_Afra_Leaves_on_Cotton/links/5dcc001392851c81804bee2c/Microencapsulation-for-Imparting-Aroma-using-Artemisia-Afra-Leaves-on-Cotton.pdf#page=63 (Last accessed: 06.07.2022).
14. Жалдак М. П., Мокроусова О. Р. Чинники формування якості та безпечності натуральних шкір для верху дитячого взуття. *Вісн. Хмельницького нац. ун-ту. Серія: Технічні науки*. 2018. № 2(259). С. 77-84.
15. Мокроусова О. Р., Андреева О. А., Охмат О. А., Ніконова А. В. Інноваційні підходи підвищення екологічності виробництва шкір. *Вісн. ХНУ. Серія: Технічні науки*. 2018. № 5. С. 221-228.
16. Жалдак М. П., Мокроусова О. Р. Застосування модифікованих дисперсій монтморилоніту у хромзбережному дубленні шкір. Перспективні матеріали та інноваційні технології: біотехнологія, прикладна хімія та екологія: колективна монографія; за ред. Мокроусової О. Р. Київ: Світ успіху, 2020. С. 314-333.
17. Wilkinson M., Orton D. Allergic contact dermatitis. In: Griffiths C., Barjer J., Bleiker T. et al, eds.). *Rook's Textbook of Dermatology*. 9th ed. Indianapolis: John Wiley & Sons. 2016. P. 128.
18. Thyssen J. P., Menne T. Metal allergy – a review on exposures, penetration, genetics, prevalence, and clinical implications. *Chem Res Toxicol*. 2010. Vol. 23. P. 309-318.
19. Про затвердження Державних санітарних норм та правил "Матеріали та вироби текстильні, шкіряні і хутрові. Основні гігієнічні вимоги": Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 29.12.2012 № 1138. URL: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0086-13>
20. Shekhawat K., Chatterjee S., Joshi B. Chromium Toxicity and its Health Hazards. *International Journal of Advanced Research*. 2015. Vol. 3. No 7. P. 167-172.
21. Moretto A. Hexavalent and trivalent chromium in leather: What should be done? *Regul Toxicol Pharmacol*. 2015. Vol. 73. P. 681-690. URL: <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2015.09.007>
22. Reglamento (UE) No 301/2014. *Diario Oficial de la Union Europea*. 2014. 24 p.

REFERENCES

1. Gryshhenko, I. M., Danylkovych, A. G., & Zvarych, I. T. (2018). *Efektivni ekolo-goorijentovani tehnologii' vyrobnyctva hutrovyh i shkirjanyh materialiv [Effective environmentally-oriented technologies for the production of fur and leather materials]*. Kyi'v: Svit uspihu [in Ukrainian].

2. Popovych, N., Lavinska, K., Serveta, V., & Stefanyk, M. (2019). Doslidzhennja pokaznykiv bezpechnosti materialiv dlja dytjachogo vzuttja [Study of safety indicators of materials for children's shoes]. *Visnyk L'vivs'kogo torgovel'no-ekonomichnogo universytetu. Serija: Tehnichni nauky – Bulletin of the Lviv University of Trade and Economics. Series: Technical sciences*. (Issue 22), (pp. 17-24). L'viv: Vydavnytvo L'vivs'kogo torgovel'no-ekonomichnogo universytetu [in Ukrainian].
3. Shkira dlja verhu vzuttja. Tehnichni umovy [Leather for shoe uppers. Specifications]. (1995). *DSTU 2726–94*. Kyi'v: Derzhstandart Ukrai'ny [in Ukrainian].
4. Andrejeva, O. A., Garkavenko, S. S., Mokrousova, O. R., Nikonova, A. V., Ohmat, O. A., & Palamar, V. A. (2018). Ocinjuvannja ekologichnosti natural'nyh shkir jak materialiv biogenogo pohodzhennja [Assessment of environmental friendliness of natural leather as materials of biogenic origin]. *Naukovyj poshuk – Scientific search*, 3, 64-73 [in Ukrainian].
5. Irjayanti, M., & Mulyono Azis, A. (2021). Quality management for leather industry to increase competitiveness in the global market. *Business and Public Administration*. Vol. 12, 2, 16-30. <https://doi.org/10.2478/hjbpa-2021-0012> [in English].
6. Made, B. (2017). Major Factors Affecting Hide and Skin Production, Quality and the Tanning Industry in Ethiopia. *Advances in Biological Research*. Vol. 11, 3, 116-125. <https://doi.org/10.5829/idosi.abr.2017.116.125> [in English].
7. Belins'ka, S. O. (2013). Faktornyj analiz v upravlinni jakistju shvydkozamorozhenyh plodoovochevyh produktiv [Factor analysis in quality management of quick-frozen fruit and vegetable products]. *Mizhnarodnyj naukovopraktychnyj zhurnal "Tovary i rynky" – International Scientific and Practical Journal "Commodities and Markets"*, 1(15), P. 5-15 [in Ukrainian].
8. Ostapenko, O. M. (2017). Zastosuvannja diagramy Isikavy dlja vstanovlennja prychnyn zbytkovosti sil's'kogospodars'kyh tovarovyrobnykiv [The application of the Ishikawa diagram to determine the reasons for the unprofitability of agricultural producers]. *Visnyk Zaporiz'kogo nacional'nogo universytetu – Bulletin of Zaporizhzhya National University*, 1(33), 39-46 [in Ukrainian].
9. Andrejeva, O. A., Gryshhenko, I. M., & Zvarych, I. T. (2018). *Osoblyvosti shkirjanohutrovoi' syrovyny [Features of leather and fur raw materials]*. Kyi'v: Svit uspihu [in Ukrainian].
10. Zhaldak, M. P., Merezhko, N. V., & Osyka, V. A. (2021). Formuvannja pokaznykiv jakosti shkir riznyh vydiv shkirjanoi' syrovyny iz vykorystannjam montmorylonitu [Formation of quality indicators of leather of various types of leather raw materials using montmorillonite]. *Visnyk Hmel'nyts'kogo nacional'nogo universytetu. Serija: Tehnichni nauky – Bulletin of the Khmelnytskyi National University. Series: Technical sciences*, 3, 336-142 [in Ukrainian].
11. Zhaldak, M., & Mokrousova, O. (2020). Preparation and application of modified montmorillonite dispersion for chrome-less tanning of leather. *Revista Leather and Footwear Journal*, 20(3), 287-300. <https://doi.org/10.24264/lfj.20.3.7> [in English].
12. Demkevych, L. I., Barna, M. Ju., Safronova, O. V., & Us'ka, A. M. (2015). Shkirjana syrovyna: sposoby konservuvannja, poperedzhennja mikrobnogo psuvannja i polipshennja jakosti [Leather raw materials: preservation methods, prevention of microbial spoilage and quality improvement]. *Naukovyj visnyk NLTU Ukrai'ny – Scientific bulletin of NLTU of Ukraine*, 3, 168-172 [in Ukrainian].
13. Woldeyohannes, S. F. *Environmentally friendly bio-preservatives preparation for curing of hides and skins*. International Conference Proceedings CTA-2019. (pp. 69-78). Ethiopia. https://www.researchgate.net/profile/Santosh_Biranje4/publication/337223557_Microencapsulation_for_Imparting_Aroma_using_Artemisia_Afra_Leaves_on_Cotton/links/5dcc001392851c81804bee2c/Microencapsulation-for-Imparting-Aroma-using-Artemisia-Afra-Leaves-on-Cotton.pdf#page=63 (Last accessed: 06.07.2022) [in English].

14. Zhaldak, M. P., & Mokrousova, O. R. (2018). Chynnyky formuvannja jakosti ta bezpechnosti natural'nyh shkir dlja verhu dytjachogo vztuttja [Factors of forming the quality and safety of natural leather for the upper of children's shoes]. *Visnyk Hmel'nyts'kogo nacional'nogo universytetu. Serija: Tehnichni nauky – Bulletin of the Khmelnytskyi National University. Series: Technical sciences*, 2(259), 77-84 [in Ukrainian].
15. Mokrousova, O. R., Andrejeva, O. A., Ohmat, O. A., & Nikonova, A. V. (2018). Innovacijni pidhody pidvyshhennja ekologichnosti vyrobnyctva shkir [Innovative approaches to increase the environmental friendliness of leather production]. *Visnyk HNU. Serija: Tehnichni nauky – KHNU Bulletin. Series: Technical sciences*, 5, 221-228 [in Ukrainian].
16. Zhaldak, M. P., & Mokrousova, O. R. (2020). Zastosuvannja modyfikovanyh dyspersij montmorylonitu u hromzberezhnomu dublenni shkir. Perspektivni materialy ta innovacijni tehnologii': biotehnologija, prykladna himija ta ekologija [Application of modified montmorillonite dispersions in chromium-saving leather tanning. Promising materials and innovative technologies: biotechnology, applied chemistry and ecology]. Mokrousova, O. R. (Ed.). (pp. 314-333). Kyi'v: Svit uspihu [in Ukrainian].
17. Wilkinson, M., & Orton, D. (2016). Allergic contact dermatitis. Griffiths, C., Barjer, J., Bleiker, T. et al. (Eds.). *Rook's Textbook of Dermatology*. (p. 128). 9th ed. Indianapolis: John Wiley & Sons [in English].
18. Thyssen, J. P., & Menne, T. (2010). Metal allergy – a review on exposures, penetration, genetics, prevalence, and clinical implications. *Chem Res Toxicol*. (Vol. 23), (pp. 309-318) [in English].
19. *Pro zatverdzhennja Derzhavnyh sanitarnyh norm ta pravyl "Materialy ta vyroby tekstyl'ni, shkirjani i hutrovi. Osnovni gigijenichni vymogy". Nakaz Ministerstva ohorony zdorov'ja Ukrai'ny vid 29.12.2012 № 1138 [On the approval of the State sanitary norms and rules "Textile, leather and fur materials and products. Basic hygienic requirements". Order of the Ministry of Health of Ukraine dated December 29, 2012 № 1138]*. <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z0086-13> [in Ukrainian].
20. Shekhawat, K., Chatterjee, S., & Joshi, B. (2015). Chromium Toxicity and its Health Hazards. *International Journal of Advanced Research*. Vol. 3, 7, 167-172 [in English].
21. Moretto, A. (2015). Hexavalent and trivalent chromium in leather: What should be done? *Regul Toxicol Pharmacol*. (Vol. 73), (pp. 681-690). <https://doi.org/10.1016/j.yrtph.2015.09.007> [in English].
22. Reglamento (UE) No 301/2014. (2014). *Diario Oficial de la Union Europea* [in English].

Надійшла до редакції 13.07.2022.

Прийнято до друку 05.08.2022.

Публікація онлайн 23.09.2022.