

DOI: 10.31617/2.2023(46)09
УДК 675.2

Марина ЖАЛДАК

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

Maryna ZHALDAK

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

Анна БОНДАРЄВА

директор омніканальний ТОВ "Епіцентр К"
вул. Берковецька, 6К, Київ, 04128, Україна
a.bondarjeva@knute.edu.ua

Anna BONDARYEVA

director of omnichannel LLC "Epicenter K"
6K, Berkovetska St., Kyiv, 04128, Ukraine
ORCID: 0000-0002-3241-2726

**ПОЛІМЕРНО-МІНЕРАЛЬНЕ
ОЗДОБЛЕННЯ ШКІР**

Вступ. Покривне оздоблення посідає основне місце в переліку процесів виготовлення натуральних шкір і забезпечує надання шкірі високих естетичних, експлуатаційних та гігієнічних властивостей. Сучасні вимоги до шкіряних виробів через щорічну зміну модних тенденцій та дизайнерських рішень потребують постійного і швидкого оновлення їхнього асортименту.

Проблема. Надання необхідного кольору або відтінку – нелегке завдання для виробництва шкіри, оскільки кольорова гама наявних пігментних концентратів достатньо обмежена, що зумовлено хімічною основою та складністю їх отримання.

Перспективним напрямом щодо формування якості натуральних шкір із покривним оздобленням є одержання пігментних концентратів на мінеральній основі – модифікованому монтморилоніті, а сучасні підходи до розв'язання цієї проблеми є актуальним завданням.

Мета статті – підвищення якості шкір із полімерно-мінеральним оздобленням за фізичними, функціональними та гігієнічними показниками.

Методи. Для розрахунку комплексного показника якості шкіри з полімерно-міне-

**POLYMER-MINERAL
FINISHING OF LEATHERS**

Introduction. Covering takes the main place in the list of natural leather manufacturing processes and provides the leather with high aesthetic, operational and hygienic properties. Modern requirements for leather products due to the annual change of fashion trends and design solutions require constant and rapid updating of their assortment.

Problem. Providing the required color or shade is the most difficult task for leather production, since the color range of existing pigment concentrates is quite limited, which is due to the chemical basis and the difficulty of their production.

Obtaining pigment concentrates on a mineral basis, modified montmorillonite, is a promising direction in the formation of the quality of natural leathers with a coating, and modern approaches to solving this problem is an urgent task.

The aim of the article is to improve the quality of leathers with a polymer-mineral finish in terms of physical, functional and hygienic indicators.

Methods. To calculate the complex indicator of the quality of leather with a polymer-mineral finish, the technique of selecting a limited number of indicators and evaluating



ральним оздобленням використано методику вибору обмеженої кількості показників та оцінку їхньої значущості. Комплексна оцінка рівня якості шкіри здійснювалася з використанням експертних і розрахункових методів.

Результати дослідження. Експертами проведено ранжування різних груп споживчих властивостей шкір (фізичних, функціональних, гігієнічних) за вагомістю їхнього внеску в загальну оцінку зразків. Розрахунки свідчать про те, що розроблені шкіри за якістю перевершують найближчі за призначенням та властивостями на 5.2–28.3 % за комплексним показником якості.

Висновки. Встановлено, що для шкір верху взуття найбільш вагомими показниками є адгезія покриття до сухої та мокрої шкіри, стійкість покриття до багаторазового вигину і до мокрої тертя.

За результатами експертної оцінки та власних експериментальних досліджень доведено, що комплексний показник якості шкіри з полімерно-мінеральним оздобленням перевищує відповідний показник базового аналога на 20.2 %.

Ключові слова: шкіра, полімерно-мінеральне оздоблення, якість, комплексний показник, споживчі властивості.

their significance was used. A comprehensive assessment of the level of leather quality was carried out using expert and calculation methods.

Results. The experts ranked various groups of consumer properties of leather (physical, functional, hygienic) according to the importance of their contribution to the overall evaluation of the samples. Calculations indicate that the quality of the developed leathers is superior to the closest ones in terms of purpose and properties by 5.2–28.3 % according to the comprehensive quality indicator.

Conclusions. It has been established that the most important indicators for shoe upper leathers are adhesion of the coating to dry and wet leathers, resistance of the coating to repeated bending and to wet friction.

According to the results of expert assessment and own experimental studies, it has been proven that the comprehensive indicator of the quality of leather with a polymer-mineral finish exceeds the corresponding indicator of the basic analogue by 20.2 %.

Keywords: leather, polymer-mineral finish, quality, comprehensive index, consumer properties.

JEL Classification: L 10, L 16, L 86, O 11, O 33

Вступ. Покривне оздоблення посідає основне місце у переліку процесів виготовлення натуральних шкір і забезпечує надання шкірі високих естетичних, експлуатаційних та гігієнічних властивостей. Сучасні вимоги до шкіряних виробів через щорічну зміну модних тенденцій і дизайнерських рішень потребують постійного та швидкого оновлення асортименту шкір, що забезпечується оздобленням лицьової поверхні в широкому кольоровому спектрі, формуванням багатоколірного покриття зі складними ефектами тиснення, нарізання або імітації різної текстури.

Проблема. Надання необхідного кольору або відтінку – непросте завдання під час виробництва шкіри, оскільки кольорова гама наявних пігментних концентратів достатньо обмежена, що зумовлено складністю їх отримання та хімічною основою. Обтяжується ситуація тим, що для одержання пігментного концентрату використовують як зв'язувальну речовину переважно харчовий білок – казеїн. Казеїновий пігментний концентрат має низку недоліків – низьку агрегативну стійкість при зберіганні, невисоку покривну здатність, загниває без антисептика, характеризується вузькою гамою кольорів [1].

Перспективним напрямом розв'язання завдання щодо формування якості натуральних шкір з покривним оздобленням є отримання

пігментних концентратів на мінеральній основі – модифікованому монтоморилоніті та використання їх для створення полімерно-мінерального покриття під час оздоблення шкіри. Необмежена кількість мінералів в Україні, дешевизна та простота модифікації можуть розширити сировинну базу матеріалів для оздоблення шкір з широким спектром експлуатаційних властивостей [1].

Саме тому формування сучасних підходів щодо забезпечення якості натуральних шкір із полімерно-мінеральним оздобленням є актуальним завданням на сьогодні.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанням формування якості натуральних шкір різного цільового призначення з використанням високодисперсних алюмосилікатів приділено увагу багатьох вітчизняних (О. Андреева, С. Гаркавенко, В. Паламар [2], І. Грищенко, Г. Данилкович) [3], а також закордонних вчених (М. Irjayanti, А. Mulyono Azis [4], В. Amde [5] та ін.). Удосконаленню якості натуральних шкір із полімерним оздобленням присвячено роботи Е. Касьяна, О. Кондратюка та ін. [6–10]. Базуючись на працях, зазначених вище, доцільно розширити дослідження з використанням експертного методу шляхом узагальнення думок висококваліфікованих у шкіряній галузі експертів, провести комплексну оцінку якості шкір для верху взуття з полімерно-мінеральним оздобленням за показниками фізичних, функціональних та гігієнічних властивостей.

Мета статті – підвищення якості шкір із полімерно-мінеральним оздобленням за фізичними, функціональними та гігієнічними показниками.

Методи. *Об'єкт дослідження* – шкіра з полімерно-мінеральним оздобленням. *Предмет дослідження* – показники якості шкір із полімерно-мінеральним оздобленням.

Для розрахунку комплексного показника якості (КПЯ) використано методу вибору обмеженої кількості показників якості та оцінку їхньої значущості. Комплексна оцінка рівня якості шкіри здійснювалася із застосуванням експертних та розрахункових методів [11].

З метою оцінки рівня якості шкір для верху взуття обрано показники, які можна віднести до різних груп їхніх споживчих властивостей: фізичних, функціональних та гігієнічних, а саме: адгезія покриття до сухої шкіри (x_1); адгезія покриття до мокрої шкіри (x_2); стійкість покриття до багаторазового вигину (x_3); стійкість покриття до мокрого тертя (x_4); стійкість покриття до сухого тертя (x_5); покривна здатність покриття (x_6); товщина покривної плівки (x_7); повітропроникність шкіри (x_8); напруження під час появи тріщин лицьового шару (x_9); видовження під час напруження 10 МПа (x_{10}).

Визначення коефіцієнтів вагомості зазначених вище показників якості проведено за результатами анкетування й узагальнення думок експертів, які мають знання щодо факторів формування якості шкір,

технології їх виготовлення, асортименту, методів оцінки і контролю якості, вимог та потреб споживачів [11–14]. Тому для встановлення рангів показників якості сформовано експертну групу з товаровознавців-науковців, практиків та фахівців у сфері виробництва шкір.

Експертну оцінку показників якості, визначення їхніх коефіцієнтів вагомості та розрахунок коефіцієнта конкордації (ступеня погодженості думок експертів) проведено за методиками [11–13].

Оцінка рангів показників якості шкір для верху взуття здійснювалася за десятибальною шкалою, де 1 балу відповідає показник, вагомість якого, на думку експерта, є найменшою, а 10 балам – найвагоміший показник якості. Експерти розподіляли ранги між показниками у міру зменшення їхньої важливості цифрами в порядку їх спадання. Оскільки сума коефіцієнтів вагомості є величиною постійною і береться за одиницю, то коефіцієнт вагомості кожного окремого показника перебуває в інтервалі від 0 до 1.

Результати дослідження. Експертами проведено ранжування різних груп споживних властивостей шкір, фізичних, функціональних та гігієнічних, за вагомістю їхнього внеску в загальну оцінку зразків. Результати ранжування показників якості та статистичної обробки результатів анкетного опитування наведено в *табл. 1*.

Таблиця 1

Результати ранжування та коефіцієнти вагомості показників якості шкір

Експерт	Показник якості									
	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}
1	10	7	9	8	6	5	2	3	4	1
2	9	8	10	7	5	6	1	4	3	2
3	10	7	8	9	5	6	2	4	3	1
4	10	7	9	8	5	6	2	3	4	1
5	10	8	9	7	5	6	1	3	4	2
6	9	7	10	8	6	5	1	4	3	2
7	10	8	9	7	5	6	1	4	3	2
8	10	9	7	8	5	6	2	4	3	1
9	9	8	10	7	6	5	2	4	3	1
10	10	8	9	7	6	5	2	3	4	1
S_i^*	97	77	90	76	54	56	16	36	34	14
$S_i - \bar{S}^{**}$	42	22	35	21	-1	1	-39	-19	-21	-41
$(S_i - \bar{S})^2$	1764	484	1225	441	1	1	1521	361	441	1681
j_i^{***}	0.176	0.140	0.164	0.138	0.098	0.102	0.029	0.065	0.062	0.025

* S_i – сума рангових оцінок експертів за кожним показником;

** $S_i - \bar{S}$ – відхилення від середньої величини сумарних рангів;

*** j_i – коефіцієнт вагомості показника.

Суму рангових оцінок експертів за кожним показником визначено за формулою (1):

$$S_i = \sum_{j=1}^m R_{ji}, \quad (1)$$

де S_i – сумарний ранг i -го показника;

m – кількість експертів;

R_{ji} – ранг i -го показника, проставлений кожним окремим експертом.

Середню суму рангів для всіх показників визначено за формулою (2):

$$\bar{S} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n S_i, \quad (2)$$

де \bar{S} – середня сума рангів для всіх показників;

S_i – сумарний ранг i -го показника;

n – число показників.

Для оцінки узгодженості думок експертів встановлено коефіцієнт конкордації за формулою (3):

$$W = \frac{\sum_{i=1}^n (S_i - \bar{S})^2}{\frac{1}{12} m^2 (n^3 - n)}, \quad (3)$$

де S_i – сума рангових оцінок експертів за кожним показником;

\bar{S} – середня сума рангів для всіх показників;

m – кількість експертів;

n – число показників.

Розрахований за формулою (3) коефіцієнт конкордації дорівнює 0.96, що свідчить про високу узгодженість думок експертів.

Коефіцієнт вагомості кожного показника якості шкір для верху взуття визначено за формулою (4):

$$j_i = S_i / \sum S_i, \quad (4)$$

де j_i – коефіцієнт вагомості i -го показника;

S_i – сумарний ранг i -го показника.

Отже, проведене анкетне опитування експертів показало, що для шкір для верху взуття найбільш вагомими є такі показники: адгезія покриття до сухої шкіри – 0.176; стійкість покриття до багаторазового вигину – 0.164; адгезія покриття до мокрої шкіри – 0.140 та стійкість покриття до мокрого тертя – 0.138.

Виконано порівняння якості зразка розробленої шкіри зі зразками-аналогами, які різняться за полімерним покриттям або видом пігменту (табл. 2).

Таблиця 2

Характеристика зразків шкіри з полімерно-мінеральним оздобленням для верху взуття

Номер зразка	Полімерне покриття	Пігмент	
		характеристика	виробник
Зразок 1 (дослід)	Compound VR	Модифікована дисперсія монтморилоніту чорного кольору	
<i>Зразки-аналоги</i>			
Зразок 2	Поліакрилатне (SMITCRYL 2100)	Казеїновий пігментний концентрат чорного кольору	ULTRA Leather, м. Барішівка (Україна)
Зразок 3	Поліуретанове (PUR 3365 FF)		
Зразок 4	Compound VR		
Зразок 5		Металокомплексний барвник чорного кольору	

Найближчим аналогом шкіри є зразок 4, з огляду на ідентичність полімерних складових покривної композиції й однаковість нанесення покриття, тому він був обраний як базовий аналог.

Для оцінки одиничних показників досліджуваних зразків застосовано експериментальні методи (табл. 3).

Таблиця 3

Якість досліджених натуральних шкір

Показник	Зразок					ДСТУ 2726-94
	1	2	3	4	5	
Адгезія покриття до сухої шкіри, Н/м	490	310	480	355	290	100/200
Адгезія покриття до мокрої шкіри, Н/м	250	180	260	210	170	50/100
Стійкість покриття до багаторазового вигину, балів	5	4	5	5	5	> 3
Стійкість покриття до мокрого тертя, обертів	450	210	360	290	270	60
Стійкість покриття до сухого тертя, обертів	2000	1300	2000	2000	1800	–
Покривна здатність покриття, г/м ²	33.7	35.1	34.8	35.0	45.5	–
Товщина покривної плівки, г/м ²	21.5	26.4	24.2	25.7	32.5	–
Повітропроникність, см ³ /см ² × год	42.3	36.6	24.4	31.3	35.6	–
Напруження під час появи тріщин лицьового шару, ×10 МПа	1.55	1.51	1.56	1.52	1.5	> 1.5/1.3
Відносне видовження під час напруження, 10 МПа, %	38	40	36	38	38	15-35/20-40

Розрахунок відносних показників якості на основі одиничних проведено диференційним методом за формулами (5) при прямому зв'язку абсолютних і відносних показників якості та (6) – при оберненому.

$$q_i = P_i \div P_{ik} \quad (5)$$

$$q_i = P_{ik} \div P_i, \quad (6)$$

де q_i – відносний i -й показник якості;

P_i – абсолютне значення i -го показника якості виробу, що оцінюється;

P_{ik} – абсолютне значення i -го показника якості виробу-аналога.

Визначення комплексного показника якості здійснено за формулою (7):

$$Q = \sum j_i \times q_i, \quad (7)$$

де Q – середній зважений арифметичний показник;
 j_i – коефіцієнт вагомості i -го показника;
 q_i – відносний i -й показник якості.

Розрахунок комплексного показника якості для зразка № 1:

$$Q_1 = 0.176 \times 1.380 + 0.140 \times 1.190 + 0.164 \times 1.000 + 0.138 \times 1.552 + 0.098 \times 1.000 + 0.102 \times 1.039 + 0.029 \times 1.195 + 0.065 \times 1.351 + 0.062 \times 1.020 + 0.025 \times 1.000 = 1.202.$$

Розрахунок комплексного показника якості для зразка № 2:

$$Q_2 = 0.176 \times 0.873 + 0.140 \times 0.857 + 0.164 \times 0.800 + 0.138 \times 0.724 + 0.098 \times 0.650 + 0.102 \times 0.997 + 0.029 \times 0.973 + 0.065 \times 1.169 + 0.062 \times 0.993 + 0.025 \times 1.053 = 0.862.$$

Розрахунок комплексного показника якості для зразка № 3:

$$Q_3 = 0.176 \times 1.352 + 0.140 \times 1.238 + 0.164 \times 1.000 + 0.138 \times 1.241 + 0.098 \times 1.000 + 0.102 \times 1.006 + 0.029 \times 1.062 + 0.065 \times 0.780 + 0.062 \times 1.026 + 0.025 \times 0.947 = 1.116.$$

Розрахунок комплексного показника якості для зразка № 5:

$$Q_5 = 0.176 \times 0.817 + 0.140 \times 0.810 + 0.164 \times 1.000 + 0.138 \times 0.931 + 0.098 \times 0.900 + 0.102 \times 0.769 + 0.029 \times 0.791 + 0.065 \times 1.137 + 0.062 \times 0.987 + 0.025 \times 1.000 = 0.899.$$

Результати оцінювання комплексного показника якості досліджуваних зразків шкір представлено в *табл. 4*.

Таблиця 4

Комплексний показник якості шкір для верху взуття

Показник	Коефіцієнт вагомості, m_i	Відносний показник якості, q_i				Зважений показник якості, $j_i q_i$			
		зразок				зразок			
		1	2	3	5	1	2	3	5
Адгезія покриття до сухої шкіри, Н/м	0.176	1.380	0.873	1.352	0.817	0.243	0.154	0.238	0.144
Адгезія покриття до мокрої шкіри, Н/м	0.140	1.190	0.857	1.238	0.810	0.167	0.120	0.173	0.113
Стійкість покриття до багаторазового вигину, балів	0.164	1.000	0.800	1.000	1.000	0.164	0.131	0.164	0.164
Стійкість покриття до мокрого тертя, обертів	0.138	1.552	0.724	1.241	0.931	0.214	0.100	0.171	0.128
Стійкість покриття до сухого тертя, обертів	0.098	1.000	0.650	1.000	0.900	0.098	0.064	0.098	0.088
Покривна здатність покриття, г/м ²	0.102	1.039	0.997	1.006	0.769	0.106	0.102	0.103	0.078
Товщина покривної плівки, г/м ²	0.029	1.195	0.973	1.062	0.791	0.035	0.028	0.031	0.023
Повітропроникність, см ³ /см ² × год	0.065	1.351	1.169	0.780	1.137	0.088	0.076	0.051	0.074
Напруження під час появи тріщин лицьового шару, × 10 МПа	0.062	1.020	0.993	1.026	0.987	0.063	0.062	0.064	0.061
Відносне подовження під час напруження 10 МПа, %	0.025	1.000	1.053	0.947	1.000	0.025	0.026	0.024	0.025
Комплексний показник якості шкір						1.202	0.862	1.116	0.899

Наведені розрахунки свідчать про те, що розроблена шкіра за якістю перевершує найближчі за призначенням та властивостями аналоги на 5.2–28.3 % за комплексним показником якості.

Комплексний показник якості розробленої шкіри перевищує відповідний показник базового аналога на 20.2 %, що є найбільшим значенням серед типових шкір-аналогів.

Висновки. Встановлено, що для шкір верху взуття найбільш вагомими показниками є адгезія покриття до сухої та мокрої шкіри, стійкість покриття до багаторазового вигину та до мокрої тертя. Підвищення рівнів цих показників до зразків аналогів відбулося на 16–40 %.

За результатами експертної оцінки та власних експериментальних досліджень доведено, що комплексний показник якості шкіри з полімерно-мінеральним оздобленням перевищує відповідний показник базового аналога на 20.2 %.

Отримані результати можуть бути використані для удосконалення покривного оздоблення шкір для верху взуття з використанням природних мінералів та підвищення якості готової продукції.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бондарева А. О., Мокроусова О. Р. Перспективи полімерно-мінерального оздоблення натуральних шкір: Зб. тез доповідей XVIII Всеукраїнської наук. конфер. молодих учених та студентів "Наукові розробки молоді на сучасному етапі" (18–19 квітня 2019 р., м. Київ). Київ, КНУТД. С. 409-410.
2. Андреєва 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. *Наук. пошук*. 2018. № 3. С. 64-73.
3. Грищенко І. М., Данилкович А. Г., Зварич І. Т. Ефективні екологоорієнтовані технології виробництва хутрових і шкіряних матеріалів. Київ: Світ успіху, 2018. 352 с.
4. Irijayanti M., Mulyono Azis A. Quality management for leather industry to increase competitiveness in the global market. *Business and Public Administration*. 2021. Vol. 12 (2). P. 16-30. <https://doi.org/10.2478/hjbpa-2021-0012>
5. Amde B. Major Factors Affecting Hide and Skin Production, Quality and the Tanning Industry in Ethiopia. *Advances in Biological Research*. 2017. Vol. 11 (3). P. 116-125. <https://doi.org/10.5829/idosi.abr.2017.116.125>
6. Касьян Е. Є., Кондратюк О. В. Властивості модифікованих полімерних композицій для оздоблення шкір. *Вісн. ХНУ. Серія: Технічні науки*. 2017. № 5. С. 62-66.
7. Бондарева О. А., Мокроусова О. Р., Касьян Е. Є. Моделювання показників якості оздоблювального покриття шкір. *Вісн. ХНУ. Серія: Технічні науки*. 2021. № 4 (299). С. 115-123.
8. Winter C., Borges Agustini C., Elizabeth M., Schultz R., Gutterres M. Influence of pigment addition on the properties of Polymer films for leather finishing. *J. Soc. Leather. Technol. Chem*. 2017. Vol. 101. No 2. P. 78-85.
9. Ramkumar S. C. et al. Polycarbodiimide and polyurethane cross-linkers for leather finishing. *Revista de Pielarie Incaltaminte*. 2017. Vol. 17. No 4. P. 181-192.

10. Fan Q., Ma J., Xu Q. Insights into functional polymer-based organic-inorganic nanocomposites as leather finishes. *Journal of Leather Science and Engineering*. 2019. Vol. 1. No 1. P. 1-10.
11. Lysenko N., Omelchenko N., Martosenko M. Assessing the quality of leather with hydrophobic coating. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2015. Vol. 3. No 11 (75). P. 54-60. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2015.43344>
12. Хлебнікова Н. Б., Омельченко Н. В., Данилкович А. Г. Комплексна оцінка якості хутряного велюру зі шкурок нутрії. *Вісн. ХНУ*. 2015. № 1. С. 249-255.
13. Мережко Н., Ткачук В. Комплексна оцінка якості моторних палив із біокомпонентами. *Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки"*. 2020. № 4 (36). С. 57-64. [https://doi.org/10.31617/tr.knute.2020\(36\)5](https://doi.org/10.31617/tr.knute.2020(36)5)
14. ДСТУ 2726-94. Шкіра для верху взуття. Технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 1995. 14 с.

REFERENCES

1. Bondarjeva, A. O., & Mokrousova, O. R. (2019). Prospects of polymer-mineral decoration of natural leather. *Collection of abstracts of reports of the 18th All-Ukrainian Scientific Conference of Young Scientists and Students "Scientific developments of youth at the modern stage"*. (pp. 409-410) [in Ukrainian].
2. Andrejeva, O. A., Garkavenko, S. S., Mokrousova, O. R., Nikonova, A. V., Ohmat, O. A., & Palamar, V. A. (2018). Assessment of environmental friendliness of natural leathers as materials of biogenic origin. *Scientific search*, 3, 64-73 [in Ukrainian].
3. Gryshhenko, I. M., Danylkovych, A. G., & Zvarych, I. T. (2018). *Effective environmentally-oriented technologies for the production of fur and leather materials*. Kyiv: World of Success [in Ukrainian].
4. 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), (pp. 16-30). <https://doi.org/10.2478/hjbpa-2021-0012> [in English].
5. Made, B. (2017). Major Factors Affecting Hide and Skin Production, Quality and the Tanning Industry in Ethiopia. *Advances in Biological Research*. (Vol. 11 (3), (pp. 116-125). <https://doi.org/10.5829/idosi.abr.2017.116.125> [in English].
6. Kas'jan, E. Je., & Kondratjuk, O. V. (2017). Properties of modified polymer compositions for leather decoration. *Bulletin of the Khmelnytskyi National University. Series: Technical sciences*, 5, 62-66 [in Ukrainian].
7. Bondarjeva, O. A., Mokrousova, & O. R., Kas'jan, E. Je. (2021). Modeling of quality indicators of leather finishing coating. *Bulletin of the Khmelnytskyi National University. Series: Technical sciences*, 4 (299), 115-123 [in Ukrainian].
8. Winter, C., Borges Agustini, C., Elizabeth, M., Schultz, R., & Gutterres, M. (2017). Influence of pigment addition on the properties of Polymer films for leather finishing. *J. Soc. Leather. Technol. Chem*. Vol. 101, 2, 78-85 [in English].
9. Ramkumar, S. C. et al. (2017). Polycarbodiimide and polyurethane cross-linkers for leather finishing. *Revista de Pielarie Incaltaminte*. Vol. 17, 4, 181-192 [in English].
10. Fan, Q., Ma, J., & Xu, Q. (2019). Insights into functional polymer-based organic-inorganic nanocomposites as leather finishes. *Journal of Leather Science and Engineering*. Vol. 1, 1, 1-10 [in English].
11. Lysenko, N., Omelchenko, N., & Martosenko, M. (2015). Assessing the quality of leather with hydrophobic coating. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. Vol. 3, 11 (75), 54-60. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2015.43344> [in English].

12. Hljebnikova, N. B., Omel'chenko, N. V., & Danylkovych, A. G. (2015) Comprehensive assessment of the quality of fur velor from nutria skins. *Bulletin of the Khmelnytskyi National University*, 1, 249-255 [in Ukrainian].
13. Merezhko, N., & Tkachuk, V. (2020). Comprehensive assessment of the quality of motor fuels with biocomponents. *International scientific and practical journal "Commodities and Markets"*, 4 (36), 57-64. [https://doi.org/10.31617/tr.knute.2020\(36\)5](https://doi.org/10.31617/tr.knute.2020(36)5) [in Ukrainian].
14. Leather for shoe uppers. Specifications. (1995). *DSTU 2726-94*. Kyiv: Derzhspozhyvstandard of Ukraine [in Ukrainian].

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 двоє з авторів 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.

Внесок авторів: Жалдак М. – 40 %; Мокроусова О. – 30 %; Бондарева А. – 30 %.

Автори не отримували прямого фінансування для цього дослідження.

Zhaldak M., Mokrousova O., Bondaryeva A. Polymer-mineral finishing of leathers. *International scientific-practical journal "Commodities and markets"*. 2023. № 2 (46). P. 106-115. [https://doi.org/10.31617/2.2023\(46\)09](https://doi.org/10.31617/2.2023(46)09)

Надійшла до редакції 14.04.2023.

Прийнято до друку 27.04.2023.

Публікація онлайн 23.06.2023.