

**УКООПСІЛКА  
ЛЬВІВСЬКА КОМЕРЦІЙНА АКАДЕМІЯ**

**ХЛЄБНІКОВА НАТАЛІЯ БОРИСІВНА**

**УДК 620.2:675.62:675.26**

**ТОВАРОЗНАВЧА ОЦІНКА  
ГІДРОФОБІЗОВАНОГО ХУТРЯНОГО ТА ШКІРЯНОГО ВЕЛЮРУ**

Спеціальність 05.18.08 – товарознавство непродовольчих товарів

**АВТОРЕФЕРАТ**

дисертації на здобуття наукового ступеня  
кандидата технічних наук

**Львів – 2015**

Дисертацією є рукопис

Робота виконана на кафедрі експертизи та митної справи Вищого навчального закладу Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»

**Науковий керівник:** кандидат технічних наук, професор  
**Омельченко Наталія Володимирівна,**  
Вищий навчальний  
заклад Укоопспілки  
«Полтавський університет економіки і торгівлі»,  
професор кафедри  
експертизи та митної справи

**Офіційні опоненти:** доктор технічних наук, професор,  
лауреат Державної премії України  
в галузі науки і техніки  
**Касьян Едуард Євгенович,**  
Київський національний університет  
технологій та дизайну,  
професор кафедри шкіри, хутра  
та біотехнологій

кандидат технічних наук, доцент  
**Беднарчук Микола Степанович,**  
Львівська комерційна академія,  
професор кафедри товарознавства  
непродовольчих товарів

Захист відбудеться 29 вересня 2015 р. об 11<sup>00</sup> годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 35.840.02 Львівської комерційної академії за адресою: 79011, м. Львів, вул. Уласа Самчука, 9, ауд. 410.

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Львівської комерційної академії за адресою: 79005, м. Львів, вул. Туган-Барановського, 10.

Автореферат розісланий 26 серпня 2015 р.

**Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради**

**Т. М. Лозова**

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

**Актуальність дослідження.** Сучасний стан ринку шкіряного та хутряного одягу України потребує вирішення низки важливих проблем, пов'язаних із оцінюванням властивостей шкіряних і хутряних матеріалів, які можуть бути використані для забезпечення високого рівня якості одягу, що експлуатується в умовах комплексної дії низки чинників: низьких температур, підвищеної вологості, динамічних навантажень тощо. Тому постають проблеми створення нових матеріалів із високим рівнем споживних властивостей та екологічної безпеки і, відповідно, завдання розробки принципово нових підходів до формування і регулювання цих властивостей. Зокрема, впровадження нових підходів до модифікації біополімерів шляхом гідрофобізації, диверсифікація напрямків насичення сировинної бази, що сприяють розширенню асортименту шкіряних та хутряних матеріалів (у т. ч. велюру), вимагають проведення поглиблених досліджень показників якості та прогнозування на їх основі експлуатаційних, гігієнічних й інших властивостей. Отже, проблема підвищення теплозахисних, водовідштовхувальних властивостей хутряного та шкіряного велюру (ХШВ) є складним, багатограним і актуальним завданням товарознавства.

Теоретичні й практичні аспекти комплексної оцінки якості хутряних і шкіряних матеріалів та їх гідрофобізації знайшли відображення у наукових роботах таких авторів: Байдакової Л. І., Беседіна А. Н., Беднарчука М. С., Ганцова Ш. К., Горячева С. Н., Данилковича А. Г., Каспарьянца С. А., Касьяна Е. Є., Мокроусової О. Р., Семака Б. Д. та ін. Однак досі відсутні системні товарознавчі дослідження, спрямовані на формування споживних властивостей гідрофобізованого хутряного і шкіряного велюру (ГХШВ).

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Дисертація виконана відповідно до напрямків науково-дослідних робіт Вищого навчального закладу Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі» (ПУЕТ) за науково-дослідною темою № 138/01 «Екологічні аспекти дослідження якості товарів народного споживання», Київського національного університету технологій та дизайну за темами: «Розробка маловідходних екобезпечних технологій безхромового виробництва шкір», № ДР 0108U001300 (2008-2009 рр.), «Фізико-хімічні основи модифікації біополімерів у виробництві шкір», № ДР 0105U002392 (2010-2012 рр.), що виконувалися відповідно до плану науково-дослідної роботи Міністерства освіти та науки України.

**Мета і завдання дослідження.** Метою дослідження є товарознавча оцінка споживних властивостей хутряного та шкіряного велюру (ХШВ), обробленого новими гідрофобізуючими композиціями. Для досягнення поставленої мети були визначені наступні завдання:

- науково обґрунтувати доцільність застосування алкен-малеїнової композиції (АМК) для гідрофобізації ХШВ з метою покращання споживних властивостей;
- дослідити можливості реалізації вдосконалених ресурсощадних технологічних рішень із використанням АМК для гідрофобізації ХШВ;
- оптимізувати склад гідрофобізуючої композиції методом математичного

моделювання експерименту;

- удосконалити методику визначення паропроникності ХШВ ексикаторно-гравіметричним методом, здійснивши пошук нових ефективних сорбентів парів води, що виключають негативний вплив на довкілля;

- розробити експрес-метод сенсорного оцінювання естетичних властивостей гідрофобізованого хутряного та шкіряного велюру (ГХШВ) на основі авторських шкал балової оцінки показника колористичного оформлення шкірної тканини та волосяного покриву і показника якості оздоблення шкірної тканини;

- здійснити комплексне оцінювання, визначити рівень якості гідрофобізованого хутряного велюру з овчини та шкурок нутрії, виготовленого за новою технологією;

- здійснити промислову апробацію і визначити соціально-економічний ефект від розробки нового шкіряного велюру, обробленого АМК для гідрофобізації.

*Об'єктом* дослідження є ХШВ, оброблений новою композицією для гідрофобізації.

*Предметом* дослідження є споживні властивості ГХШВ, що забезпечують його якість.

*Методи дослідження.* Вирішення поставлених у дисертації завдань здійснено за допомогою стандартних методів: фізико-хімічних (ІЧ-спектроскопічного аналізу, ексклюзивної рідинної хроматографії), математичного моделювання, фізико-механічних, органолептичних, а також авторських методів: у межах модифікованої методики визначення паропроникності та кваліметричного методу на основі шкал балової оцінки окремих естетичних властивостей хутряного велюру. Експериментальні дослідження ГХШВ проведені у вимірювальній лабораторії «ТЕСТ» науково-дослідного центру «Незалежна експертиза» ПУЕТ, кафедри шкіри, хутра та біотехнологій КНУТД, шкірзаводу ПАТ «Чинбар» (м. Київ).

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає у встановленні шляхів покращання споживних властивостей ХШВ, що призначений для експлуатації в умовах низьких температур, підвищеної вологості та динамічних навантажень, при цьому:

*вперше:*

- забезпечена можливість підвищення водовідштовхувальних властивостей ХШВ шляхом гідрофобізації із застосуванням композиції з оптимальним складом інгредієнтів (у мас. ч.):  $\alpha$ -алкени  $C_{20-24}$ , полімеризовані з малеїновим ангідридом – 0,3163, парафіни легких фракцій  $C_{5-7}$  – 0,0770, етилцелозольв – 0,0663, пропанол – 0,0354, вода – 0,475, сечовина – 0,03;

- досліджено споживні властивості ХШВ, що оброблений новою гідрофобізуючою композицією в умовах експлуатації, наближених до реальних, із використанням методу дощування;

- розроблено шкалу балової оцінки ХШВ за показниками: колористичного оформлення шкірної тканини і волосяного покриву та якості оздоблення шкірної тканини, що базуються на сучасних методиках сенсорного оцінювання якості;

*удосконалено:*

- методику визначення паропроникності хутряного велюру з використанням нових сорбентів;

- оцінювання якості ГХШВ із застосуванням методу дощування;  
*набули подальшого розвитку:*

- методичні та практичні засади товарознавчого оцінювання ХШВ.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає в удосконаленні: складу композиції для гідрофобізації ХШВ (отримано патент України на корисну модель «Композиція для гідрофобізації ворсової шкіри, хутряного велюру, шубної овчини і виробів з них» № 38472 від 12.01.2009 р.); технології гідрофобізації шкіряного велюру методом розпилення з використанням вдосконаленої композиції, яку впроваджено на шкірзаводі ПАТ «Чинбар», м. Київ (очікувана економічна ефективність при річній потужності в 15000 м<sup>2</sup> складає 183,5 тис. грн.).

**Особистий внесок здобувача** полягає у виборі теми дисертації, об'єкта і методів досліджень; проведенні експериментальних досліджень у лабораторних та виробничих умовах; узагальненні отриманих результатів; формулюванні висновків дисертаційної роботи. За участю автора здійснено розробку методики бальної оцінки естетичних показників якості ХШВ, виробничу апробацію вдосконаленої композиції для гідрофобізації ХШВ. У наукових працях, опублікованих у співавторстві, здобувачу належать формулювання основних ідей, організація та участь у проведенні експериментальних досліджень, обробка та аналіз одержаних даних. Гідрофобізація ХШВ проведена під керівництвом д.т.н., проф. Данилковича А. Г.

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення дисертаційної роботи доповідались, обговорювались і отримали схвалення на: Міжнародній науково-практичній конференції «Формування інноваційної системи економіки та освіти в умовах глобалізації» (м. Воронеж, 11 квітня 2008 р.), Міжнародній науково-практичній Інтернет-конференції «Актуальні проблеми теорії і практики експертизи товарів» (м. Полтава, 18-20 березня 2014 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Якість, стандартизація, сертифікація та метрологія: сучасний стан і перспективи розвитку» (м. Херсон, 10-12 вересня 2014 р.), Міжнародній науково-практичній конференції WORLD Science «Наука й освіта – наше майбутнє» (м. Абу-Дабі, 24-26 листопада 2014 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Проблеми соціально-економічного розвитку підприємництва» (м. Монреаль, Канада, 28 листопада 2014 р.), Міжнародній науково-практичній Інтернет-конференції «Перспективні інновації у науці, освіті, виробництві та транспорті '2014» (м. Іваново, 16-26 грудня 2014 р.), Міжнародній науково-практичній конференції «Економіка та управління: проблеми науки та практики» (м. Нюрнберг, Німеччина, 19 грудня 2014 р.).

Матеріали дисертації доповідались і отримали позитивну оцінку на міжфакультетському науковому семінарі ЛКА 23 квітня 2015 р.

**Публікації.** Основний зміст і результати дисертаційної роботи опубліковані у 16 наукових працях, у т. ч.: 9 статтях, із яких 6 надруковано у фахових виданнях України, в т. ч. 1 – у фаховому виданні України, яке включене до міжнародних наукометричних баз та 3 – у виданнях України, які включені до міжнародних наукометричних баз; 1 деклараційному патенті України на корисну модель; 6 тезах доповідей.

**Структура та обсяг роботи.** Дисертаційна робота складається зі вступу, 5

розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Основний текст роботи викладено на 138 сторінках, містить 37 таблиць, 6 рисунків. Список використаної літератури включає 239 джерел, у тому числі 50 закордонних.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У вступі обґрунтовано актуальність теми дисертаційного дослідження, сформульовано мету, основні завдання, об'єкт та предмет дослідження, розкрито наукову новизну роботи та її практичне значення, наведено зв'язок роботи з науковими темами, подано дані про особистий внесок здобувача та апробацію результатів дисертації.

У першому розділі «Проблеми формування споживних властивостей гідрофобізованих хутряних і шкіряних матеріалів» проаналізовано проблеми формування сировинної бази хутряної та шкіряної галузей; встановлено, що формуванню хутряних та шкіряних матеріалів із заданими властивостями сприяє потенційно висока здатність колагену і кератину до взаємодії з різними реагентами; доведено актуальність пошуку нових складів гідрофобізуючих композицій та технологій їх застосування, що виключають використання реагентів складної структури, які не можна вважати екологічно безпечними та доцільними з позиції вартості для подальшого впровадження.

У другому розділі «Організація, об'єкт та методи дослідження» наведено загальну схему дослідження (рис. 1), охарактеризовано об'єкт, предмет та методи дослідження.



Рис. 1. Загальна схема досліджень

Хімічний склад та середньовагову і середньочислову молекулярні маси алкен-малеїнового полімеризату та емульсії, отриманої на його основі, досліджено та підтверджено ІЧ-спектроскопічним аналізом (рис. 2) та методом ексклюзивної рідинної хроматографії (рис. 3). Крива рис. 3 відповідає вузькому молекулярно-ваговому  $M_w$  розподілу, при якому основна маса полімеру містить фракції з молекулярною масою близько 80000.

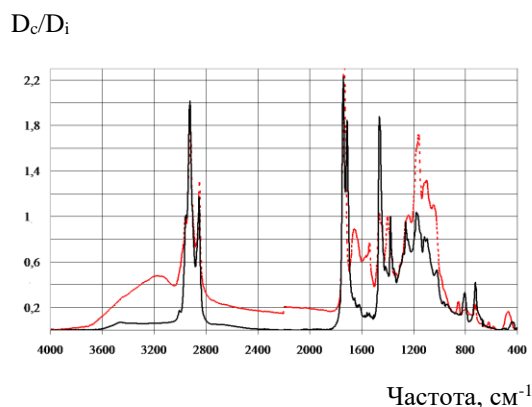


Рис. 2. ІЧ-спектр алкен-малеїнового полімеризату (1) та його емульсії (2)

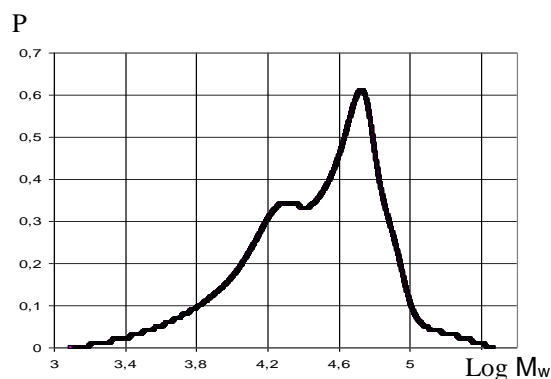


Рис. 3. Диференційна крива молекулярно-масового розподілу алкен-малеїнового полімеризату

Для виявлення ефективності гідрофобізації хутряного велюру з овчини з метою моделювання природних умов експлуатації хутряних та шкіряних виробів в умовах підвищеної вологості було використано метод дощування. Для оцінювання дифузійної здатності ХШВ водяних парів за паропроникністю було розроблено авторську методику з використанням спеціальних стаканчиків, заповнених сорбентом до 30 мм їх висоти. Для реалізації органолептичного методу аналізу використано авторські шкали бальної оцінки естетичних властивостей ХШВ, які дозволяють отримати інформацію для подальшого комплексного оцінювання ГХШВ, призначеного для виробництва одягу шкіряною тканиною назовні. Шкали умовно поділені на 5 інтервалів, які характеризують безрозмірну величину показників колористичного оформлення шкіряної тканини і волосяного покриву та якості оздоблення шкіряної тканини хутряного велюру.

У третьому розділі «Дослідження і формування споживних властивостей гідрофобізованого шкіряного і хутряного велюру» викладено результати досліджень впливу розробленої АМК на формування водостійкого ХШВ з підвищеними експлуатаційними властивостями. За результатами проведеного патентного пошуку запропоновано 5 складів композицій для гідрофобізації ХШВ (табл. 1) та досліджено комплекс його споживних властивостей.

Встановлено, що показники споживних властивостей ГХШВ, зокрема водовідштовхувальних, покращуються: порівняно з найближчим аналогом майже вдвічі зростає тривалість водопомокальності за мінімального приросту маси після дощування (до 0,5%), який є на порядок вищим порівняно з найближчим аналогом. При цьому показники гігієнічних властивостей (повітро- і паропроникність) залишаються на рівні показників найближчого аналога.

Відхилення від оптимального складу композиції (вар. 1-3) призводить до

значного зниження показника водопомокальності, особливо в динамічних умовах (вар. 4) чи неможливості отримання композиції внаслідок зростання в'язкості (вар. 5). Враховуючи вплив складових композиції для гідрофобізації ХШВ на його властивості реалізацією синтезованого *D*-оптимального плану за методом Макліна-Андерсена, отримано адекватні математичні моделі, на основі яких за функцією бажаності здійснено пошук оптимального складу композиції.

Таблиця 1

### Варіанти композиції для ГХШВ

| Інгредієнт композиції   | Витрата інгредієнта, мас. %, за варіантами композиції |    |    |     |      | Найближчий аналог |
|---|---|----|----|-----|------|-------------------|
|   | 1   | 2  | 3  | 4   | 5    |                   |
| Активна речовина, мас. %:   |   |    |    |     |      |                   |
| $\alpha$ -алкени $C_{20}$ - $C_{24}$ , полімеризовані з малеїновим ангідридом | 30  | 25 | 35 | 20  | 40   | –                 |
| парафін   | –   | –  | –  | –   | –    | 12-32             |
| Розчинники, мас. %:   |   |    |    |     |      |                   |
| парафіни легких фракцій $C_5$ - $C_7$   | 11,5  | 10 | 13 | 8,5 | 14,5 | –                 |
| пропанол  | 4   | 3  | 5  | 2   | 6    | –                 |
| етилцелозольв   | 4   | 3  | 5  | 2   | 6    | –                 |
| сечовина  | 3   | 1  | 5  | 0,5 | 5,5  | –                 |
| масло мінеральне  | –   | –  | –  | –   | –    | 62-71             |
| складний ефір о-фталевої кислоти  | –   | –  | –  | –   | –    | 11-16             |
| силанмісткий алкілорганодисперсний наповнювач                                 | –   | –  | –  | –   | –    | 1-4               |
| Вода  | 47,5  | 58 | 37 | 67  | 28   | –                 |
| Алюмокалієвий галун, г/м <sup>2</sup>   | 20  | 20 | 20 | 20  | 20   | –                 |

Ефективність АМК визначали за фізико-механічними показниками властивостей шкірної тканини хутрянного велюру:  $\hat{y}_1$  – водопомокальність у динамічних умовах, хв.;  $\hat{y}_2$  – відносне повне подовження під час напруження 4,9 МПа, %;  $\hat{y}_3$  – відносне повне подовження під час розриву, %.

Таблиця 2

### План експерименту у $X$ -, $x$ -координатах

| Експериментальна точка, $i$ | План у $X$ -координатах |        |        |        |       |       | План у $x$ -координатах |        |        |        | $y_i$    |
|-----------------------------|-------------------------|--------|--------|--------|-------|-------|-------------------------|--------|--------|--------|----------|
|                             | $X_1$                   | $X_2$  | $X_3$  | $X_4$  | $X_5$ | $X_6$ | $x_1$                   | $x_2$  | $x_3$  | $x_4$  |          |
| 1                           | 0,1870                  | 0,1650 | 0,0770 | 0,0660 | 0,475 | 0,03  | 0,3778                  | 0,3333 | 0,1556 | 0,1333 | $y_1$    |
| 2                           | 0,2849                  | 0,0671 | 0,0770 | 0,0660 | 0,475 | 0,03  | 0,5755                  | 0,1356 | 0,1556 | 0,1333 | $y_2$    |
| 3                           | 0,2473                  | 0,1650 | 0,0168 | 0,0660 | 0,475 | 0,03  | 0,4995                  | 0,3333 | 0,0339 | 0,1333 | $y_3$    |
| 4                           | 0,2362                  | 0,1650 | 0,0770 | 0,0168 | 0,475 | 0,03  | 0,4772                  | 0,3333 | 0,1556 | 0,0339 | $y_4$    |
| 5                           | 0,2965                  | 0,1650 | 0,0168 | 0,0168 | 0,475 | 0,03  | 0,5989                  | 0,3333 | 0,0339 | 0,0339 | $y_5$    |
| 6                           | 0,3697                  | 0,0671 | 0,0168 | 0,0414 | 0,475 | 0,03  | 0,7469                  | 0,1356 | 0,0339 | 0,0836 | $y_6$    |
| 7                           | 0,3642                  | 0,0671 | 0,0469 | 0,0168 | 0,475 | 0,03  | 0,7358                  | 0,1356 | 0,0948 | 0,0339 | $y_7$    |
| 8                           | 0,2418                  | 0,1650 | 0,0469 | 0,0414 | 0,475 | 0,03  | 0,4884                  | 0,3333 | 0,0947 | 0,0836 | $y_8$    |
| 9                           | 0,2606                  | 0,1160 | 0,0770 | 0,0414 | 0,475 | 0,03  | 0,5264                  | 0,2344 | 0,1556 | 0,0836 | $y_9$    |
| 10                          | 0,2661                  | 0,1160 | 0,0469 | 0,0660 | 0,475 | 0,03  | 0,5375                  | 0,2344 | 0,0947 | 0,1333 | $y_{10}$ |

Для отримання коефіцієнтів моделі синтезований план в обмеженій ділянці симплексу (табл. 2) і представлені результати експерименту (табл. 3), де ( $X_1$ - $X_6$ ),



( $x_1$ - $x_4$ ) – концентрації складових, що входять до 6- та 4-компонентної систем композиції відповідно.

Таблиця 3

### Результати дослідження шкірної тканини хутрянного велюру в експериментальних точках

| Вихідна змінна | Експериментальна точка, $i$ |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|----------------|-----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                | 1                           | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 |
| $y_1$          | 2                           | 19 | 27 | 5  | 3  | 29 | 17 | 21 | 24 | 28 |
| $y_2$          | 23                          | 48 | 45 | 27 | 19 | 41 | 48 | 39 | 36 | 44 |
| $y_3$          | 34                          | 73 | 71 | 36 | 31 | 75 | 59 | 70 | 67 | 77 |

Адекватність моделей перевірялася за  $t$ -критерієм із проведенням 2 паралельних дослідів у наступних 3 контрольних точках (табл. 4).

Таблиця 4

### Результати експерименту в контрольних точках

| $i$<br>(контрольна точка) | Склад композиції |        |        |        | Залежна змінна |    |       |    |       |    |
|---------------------------|------------------|--------|--------|--------|----------------|----|-------|----|-------|----|
|                           | $x_1$            | $x_2$  | $x_3$  | $x_4$  | $y_1$          |    | $y_2$ |    | $y_3$ |    |
| 1                         | 0,5859           | 0,2323 | 0,0808 | 0,1010 | 32             | 35 | 46    | 44 | 82    | 84 |
| 2                         | 0,5051           | 0,2020 | 0,1717 | 0,1212 | 13             | 15 | 30    | 27 | 52    | 55 |
| 3                         | 0,6465           | 0,2323 | 0,0606 | 0,0606 | 20             | 23 | 33    | 31 | 64    | 62 |

Експериментальні дані (табл. 3-4) оброблено на ЕОМ, і отримані наступні нелінійні моделі в  $x$ -координатах:

$$\hat{y}_1 = -46,47145772x_1 - 279,8240468x_2 - 554,0911107x_3 - 2508,685176x_4 + 431,2300236x_1x_2 + 914,3542252x_1x_3 + 3384,361538x_1x_4 + 921,4405942x_2x_3 + 3698,068712x_2x_4 + 2066,753736x_3x_4;$$

$$\hat{y}_2 = 16,48884546x_1 + 277,2014921x_2 - 1214,895439x_3 - 661,5305618x_4 - 515,1102409x_1x_2 + 2048,360359x_1x_3 + 1179,155095x_1x_4 + 696,1490025x_2x_3 + 789,0344438x_2x_4 + 747,557646x_3x_4;$$

$$\hat{y}_3 = -47,90123506x_1 + 2,439987814x_2 - 2017,967196x_3 - 4614,770037x_4 - 7,749345247x_1x_2 + 3043,828917x_1x_3 + 6365,347113x_1x_4 + 2021,456277x_2x_3 + 5715,29657x_2x_4 + 5937,235099x_3x_4.$$

У результаті математичного планування розраховано оптимальний склад гідрофобної композиції:  $\alpha$ -алкени  $C_{20-24}$ , полімеризовані з малеїновим ангідридом, парафіни легких фракцій  $C_{5-7}$ , етилцелозоль, пропанол, вода, сечовина у співвідношенні інгредієнтів – відповідно 0,3163:0,0770:0,0663:0,0354:0,475:0,03. Розроблена АМК забезпечує високу стійкість шкірної тканини хутрянного велюру до промокання в умовах реальної експлуатації нагольних виробів.

Показник паропроникності досліджувався при використанні сорбентів вологи високорозвиненої пористої структури (сірчана кислота, силікагель, хлорид кальцію) за модифікованою методикою. Результати дослідження процесу дифузії парів води через хутрянний велюр наведено на рис. 4, де відображається, що найефективніше дифузія парів води відбувається при використанні в якості сорбенту сірчаної кислоти. При цьому різниця сорбційної дії реагентів спостерігається на першій стадії процесу, коли пари води сорбуються на поверхні їх вільних активних центрів.

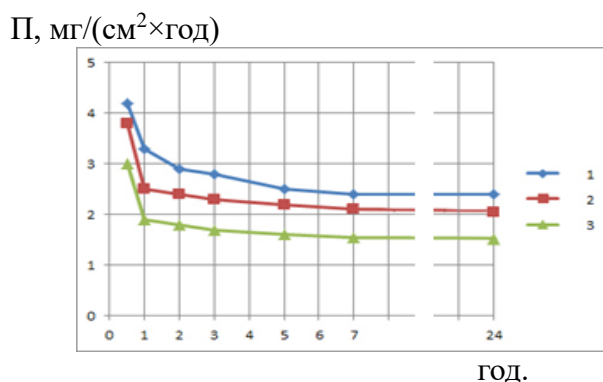


Рис. 4. Кінетика паропроникності хутряного велюру з використанням сірчаної кислоти (1), силікагелю (2), хлориду кальцію (3)

З результатів експериментальних досліджень випливає, що ефективність гідрофобізації проявляється більшою мірою при експлуатації хутряного велюру в динамічних умовах. Так, за показником водопомокальності гідрофобізований зразок у 28 разів стійкіший, ніж хутряний велюр, жирований емульсією індустриального масла I-12A за типовою технологією. Більші границя міцності під час розриву й подовження під час напруження 4,9 МПа у мокрому стані обумовлені вищим ступенем орієнтації елементів структури його шкірної тканини при деформуванні. Отже, реалізований спосіб гідрофобізації вказує на перспективність використання отриманих гідрофобізованих хутряних та шкіряних велюрів для виготовлення готових виробів, що експлуатуються шкірною тканиною назовні, з підвищеною водостійкістю, які придатні для експлуатації в умовах підвищеної вологості.

У четвертому розділі «Комплексна оцінка якості хутряного та шкіряного велюру» розраховано і порівняно рівні якості гідрофобізованого хутряного велюру, отриманого з овчин та шкурок нутрії, з аналогічними хутряними матеріалами, отриманими за існуючими технологіями з урахуванням умов експлуатації. З цією метою використано комплексний показник якості (КПЯ), який визначали у 4 етапи: вибір одиничних показників, що характеризують матеріал, та їх ранжування; визначення вагомості окремих показників; оцінка одиничних показників у безрозмірному числовому виді за шкалою бажаності; об'єднання числових оцінок одиничних показників якості у КПЯ. За результатами експертного методу встановлені одиничні показники, що суттєво впливають на якість хутряного велюру: сумарний тепловий опір хутряної шкурки (1.8), відносне залишкове подовження шкірної тканини під час напруження 4,9 МПа (1.5), колористичне оформлення шкірної тканини і волосяного покриву (3.1), водопомокальність шкірної тканини у динамічних умовах (2.4), її відносне пружне подовження під час напруження 4,9 МПа (1.6), паропроникність (2.2), повітропроникність (2.1), границя міцності під час розтягування шкірної тканини (1.2), якість оздоблення шкірної тканини (3.2) та відносне повне подовження шкірної тканини під час напруження 4,9 МПа (1.4).

Для ранжування одиничних показників якості хутряного велюру, враховуючи отримання значущого коефіцієнта конкордації, побудовано гістограму рангів (рис. 5), де по вісі абсцис відкладені показники якості, по вісі ординат – суми рангів  $\sum \tilde{r}_{ij}$ .

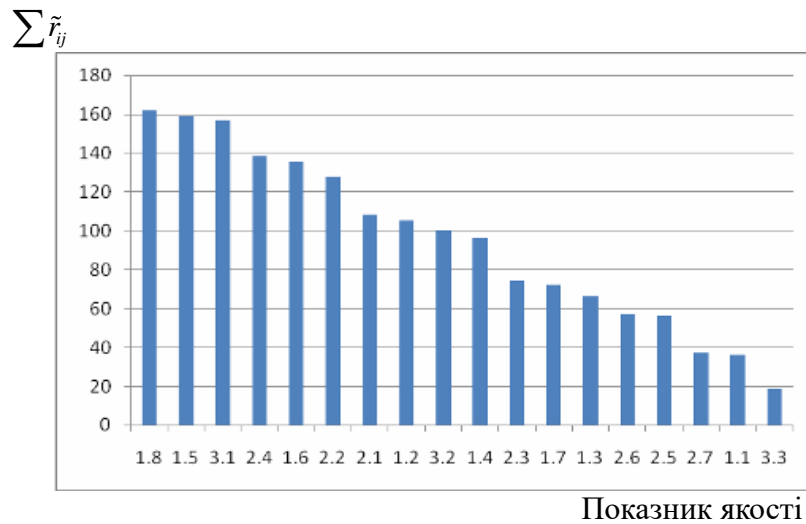


Рис. 5. Гістограма ранжування показників якості хутряного велюру

За результатами розрахунків за групами показників встановлено, що найважливішими показниками якості є показники функціональних (експлуатаційних) властивостей. Це підтверджено розрахунками середніх рангів показників, що належать до окремих груп, – перше місце займають показники функціональних (експлуатаційних) властивостей, середній ранг яких складає 44,8, проміжне місце належить показникам естетичних властивостей із середнім рангом – 51,8, а показники ергономічних (гігієнічних) властивостей знаходяться на третьому місці з середнім рангом, що складає 55,5.

Дослідженням доведено, що водопомокальність у динамічних умовах є одним із основних показників якості досліджуваних матеріалів. Для споживача важливо, щоб одяг, виготовлений із хутряного велюру, який експлуатується в умовах низьких температур, динамічних навантажень, в умовах атмосферних опадів у вигляді снігу, дощу (мряки), мав відповідну стійкість до вологи. Цей показник якості безпосередньо пов'язаний із естетичними властивостями (колеристичним оформленням шкірної тканини і волосяного покриву, показником якості обробки шкірної тканини) та суттєво впливає на його функціональні (експлуатаційні) властивості.

Визначено вагомість показників якості (табл. 5), які були використані для розрахунку КПЯ ГХШВ.

Таблиця 5

**Вагомість важливих показників якості для розрахунку КПЯ ГХВ**

|                       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |      |
|-----------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| $\sum \tilde{r}_{ij}$ | 162   | 159   | 157   | 138,5 | 135,5 | 128   | 108,5 | 105,5 | 100,5 | 96,5  | 1291 |
| $\mu_i$               | 0,125 | 0,123 | 0,122 | 0,107 | 0,105 | 0,099 | 0,084 | 0,082 | 0,078 | 0,075 | 1,0  |

У ході дослідження суттєвих показників хутряного велюру, які визначають його якість, показано, що гідрофобізований хутряний велюр із овчини та шкурок нутрії має значно вищі показники, ніж контрольні зразки до і особливо після дощування. Ефект гідрофобізації структури хутряного велюру найбільше проявляється через показники сумарного теплового опору, водопомокальності у динамічних умовах, паро- і повітропроникності, які порівняно з контрольними

зразками хутряного велюру суттєво вищі. Хутряний велюр із овчини та шкурок нутрії, гідрофобізований АМК, характеризується високим рівнем експлуатаційних, гігієнічних та естетичних властивостей і може бути рекомендованим до виготовлення виробів, які експлуатуються шкіряною тканиною назовні в умовах підвищеної вологості та динамічних навантажень.

Алгоритм розрахунку КПЯ хутряного велюру з овчини та нутрії передбачав:

- встановлення граничних меж та градації функцій бажаності від  $d_{гірше}$  до  $d_{краще}$  та безрозмірних показників якості від  $y_i^{гірше}$  і до  $y_i^{краще}$ ;
- визначення градації розмірних показників якості хутряного велюру по шкалі бажаності на основі найгіршого і найкращого розмірних значень показників якості  $y_i^{гірше}$  і  $y_i^{краще}$ ;
- розрахунок коефіцієнтів  $b_0^i$   $b_1^i$  рівнянь переходу з розмірних показників якості у безрозмірні, через розв'язання системи рівнянь;
- обчислення безрозмірних показників якості  $y_i'$  на основі розмірних значень показників якості  $y_i$ ;
- розрахунок функцій бажаності  $d_i$  одиничних показників якості  $y_i$ ;
- розрахунок узагальненого показника бажаності  $K_j$  з урахуванням значень коефіцієнтів вагомості  $\mu_i$  та функцій бажаності  $d_i$  одиничних показників якості  $y_i$ ;
- характеристику рівня якості різних варіантів хутряного велюру та їх порівняння за КПЯ.

Межі розмірних показників якості хутряного велюру з овчини та шкурок нутрії (табл. 6) було визначено за шкалою бажаності на основі даних НД, експертних оцінок, наукових публікацій та за результатами проведених досліджень.

Таблиця 6

### Рівні розмірних важливих показників якості хутряного велюру

| Показник  |   | Градація показника якості |            |             |             |
|-----------|---|---------------------------|------------|-------------|-------------|
| Познач.   | Назва   | незадов.                  | задовільно | добре       | відмінно    |
| $d$       | показник бажаності  | <0,37                     | 0,37-0,62  | 0,63-0,79   | $\geq 0,80$ |
| $y_i'$    | безрозмірний показник   | <0                        | 0,00-0,76  | 0,77-1,52   | $\geq 1,53$ |
| $x_{1.8}$ | сумарний тепловий опір хутряного велюру, (град. $\times$ м <sup>2</sup> )/Вт              | <0,07                     | 0,07-0,27  | 0,28-0,48   | $\geq 0,49$ |
| $x_{1.5}$ | відносне залишкове подовження шкірної тканини під час напруження 9,8 МПа, %               | >21                       | 21-14,5    | 14,4-8,1    | $\leq 8$    |
| $x_{3.1}$ | колористичне оформлення шкірної тканини і волосяного покриву, бали                        | <0,37                     | 0,37-0,62  | 0,63-0,79   | $\geq 0,80$ |
| $x_{2.4}$ | водопроникальність шкірної тканини у динамічних умовах, с                                 | <0                        | 0-839      | 840-1679    | $\geq 1680$ |
| $x_{1.6}$ | відносне пружне подовження шкірної тканини під час напруження 9,8 МПа, %                  | <8                        | 8-11,4     | 11,5-14,9   | $\geq 15$   |
| $x_{2.2}$ | паропроникність шкірної тканини, $10^{-6}$ кг/(м <sup>2</sup> $\times$ с)                 | <1,2                      | 1,2-4,64   | 4,65-8,09   | $\geq 8,1$  |
| $x_{2.1}$ | повітропроникність шкірної тканини, $10^{-3}$ м <sup>3</sup> /(м <sup>2</sup> $\times$ с) | <0,04                     | 0,04-0,154 | 0,155-0,269 | $\geq 0,27$ |

Продовження табл. 6

| Показник  |  | Градація показника якості |            |             |             |
|-----------|--|---------------------------|------------|-------------|-------------|
| Познач.   | Назва  | незадов.                  | задовільно | добре       | відмінно    |
| $x_{2.1}$ | повітропроникність шкірної тканини, $10^{-3} \text{ м}^3/(\text{м}^2 \times \text{с})$ | <0,04                     | 0,04-0,154 | 0,155-0,269 | $\geq 0,27$ |
| $x_{3.2}$ | якість оздоблення шкірної тканини, бали  | <0,37                     | 0,37-0,62  | 0,63-0,79   | $\geq 0,8$  |
| $x_{1.4}$ | відносне повне подовження шкірної тканини під час напруження 9,8 МПа, %                | <19                       | 19-23,9    | 24-28,9     | $\geq 29$   |

У табл. 6 також наведені градації функцій бажаності від  $d_{\text{гірше}}$  до  $d_{\text{краще}}$ , внесено результати розрахунків градацій безрозмірних показників якості від  $y_i^{\text{гірше}}$  і до  $y_i^{\text{краще}}$ , а також визначено градації розмірних показників якості хутряного велюру за шкалою бажаності.

Здійснено розрахунок функцій бажаності одиничних показників якості хутряного велюру з овчини, зокрема 7 з 10 функцій бажаності одиничних показників якості гідрофобізованого хутряного велюру мають значення в межах від 0,805 до 0,899, які вказують на їх об'єктивно відмінний рівень якості.

Розрахований КПЯ гідрофобізованого хутряного велюру з овчини до дощування значно вищий та отримав відмінну оцінку (0,802), порівняно з комплексним показником якості хутряного велюру, виробленого за типовою технологією, який отримав добру оцінку – 0,633 (табл. 7). Дощування гідрофобізованого хутряного велюру з овчини призвело до незначного зниження комплексного показника якості до оцінки «добре», яка впритул наближена до відмінної оцінки і склала 0,763, що засвідчує можливість використання хутряного велюру з овчини, обробленого АМК, в умовах підвищеної вологості, низьких температур та динамічних навантажень.

Таблиця 7

### Комплексний показник якості хутряного велюру

| КПЯ хутряного велюру | Варіанти хутряного велюру |       |              |       |
|----------------------|---------------------------|-------|--------------|-------|
|                      | гідрофобізованого         |       | контрольного |       |
|                      | 1                         | 1'    | 2            | 2'    |
| з овчини             | 0,802                     | 0,763 | 0,633        | 0,453 |
| зі шкурок нутрії     | 0,703                     | 0,647 | 0,586        | 0,417 |

Примітка: вар. 1, 2 – зразки хутряного велюру до дощування, 1', 2' – після дощування.

З табл. 7 видно, що гідрофобізація хутряного велюру зі шкурок нутрії значно покращує його якість. За КПЯ гідрофобізований хутряний велюр зі шкурок нутрії за градацією показника бажаності Харінгтона має добру оцінку, а КПЯ хутряного велюру зі шкурок нутрії, виробленого за традиційною технологією, складає 0,586, що свідчить про задовільний рівень якості.

З'ясовано, що перспективним напрямком формування якісного хутряного велюру з овчини та шкурок нутрії для виготовлення виробів, що експлуатуються шкіряною тканиною назовні, є застосування обробки АМК з метою надання

покращених експлуатаційних, гігієнічних та естетичних властивостей. Це визначає нові напрямки використання, може бути рекомендованим для виготовлення модного одягу шкіряною тканиною назовні, сприяє розширенню асортименту, підвищенню конкурентоспроможності виробів українського походження.

У п'ятому розділі «Соціально-економічний ефект від впровадження результатів досліджень» наведено розрахунок економічного ефекту від впровадження у виробництво гідрофобізації шкіряного велюру на підприємствах шкіряної галузі. Економічна ефективність від впровадження на шкірзаводі ПАТ «Чинбар» гідрофобізації шкіряного велюру, яка при річній потужності 15000 м<sup>2</sup> складає 183,5 тис. грн., у т. ч. за рахунок економії хімічних матеріалів (Синтол EW-321, Dolagen HFN), – 72,8 тис. грн., що призвело до зменшення собівартості 1 м<sup>2</sup> матеріалу та за рахунок приросту прибутку від реалізації продукції підвищеної якості – 110,7 тис. грн. через підвищення показників сумарного теплового опору, водопомокальності у динамічних умовах, паро- і повітропроникності.

Соціальний ефект результатів дисертаційного дослідження полягає в одержанні хутряного та шкіряного велюру з високими показниками якості, розширенні асортименту виробів, що експлуатуються шкіряною тканиною назовні; зменшенні забрудненості довкілля, можливості реалізації розроблених авторських методів оцінювання паропроникності та застосуванні шкал балової оцінки естетичних властивостей.

## ВИСНОВКИ

У дисертаційній роботі вирішена актуальна науково-прикладна проблема щодо створення нових шкіряних і хутряних матеріалів із високим рівнем споживних властивостей та екологічної безпеки; розробки принципово нових підходів до формування і регулювання цих властивостей та їх оцінювання для забезпечення високого рівня якості одягу, що експлуатується в умовах комплексної дії низки чинників, шляхом гідрофобізації. Основні наукові та практичні результати і висновки роботи полягають у наступному:

1. Обґрунтовано доцільність застосування алкен-малеїнової композиції для підвищення гідрофобності та покращання споживних властивостей хутряного та шкіряного велюру.

2. Доведена можливість підвищення водовідштовхувальних властивостей хутряного та шкіряного велюру шляхом його гідрофобізації із застосуванням композиції, в якій оптимізовано склад інгредієнтів (мас. ч.):  $\alpha$ -алкени C<sub>20-24</sub>, полімеризовані з малеїновим ангідридом – 0,3163, парафіни легких фракцій C<sub>5-7</sub> – 0,0770, етилцелозольв – 0,0663, пропанол – 0,0354, вода – 0,475, сечовина – 0,03.

3. Досліджено кінетику паропроникності хутряного велюру з різним ступенем гідрофобізації його структури поліалкіловим ефіром C<sub>18-22</sub> малеїнової кислоти з витратою 0,02-0,16 кг/м<sup>2</sup>. Встановлено, що зі збільшенням ступеня гідрофобізації відносна паропроникність зменшується від 51 % до 36 %. За комплексом функціональних властивостей, зручності використання, зменшення навантаження на довкілля силікагель можна вважати найефективнішим гідрофільним сорбентом для визначення паропроникності хутряних та шкіряних

матеріалів.

4. Розроблено експрес-метод сенсорного оцінювання естетичних властивостей гідрофобізованого хутряного та шкіряного велюру. Запропоновані шкали оцінювання показників колористичного оформлення шкірної тканини, волосяного покриву хутряного велюру та якості оздоблення шкірної тканини шкіряного велюру дають можливість врахувати зміни цих показників при експлуатації готових виробів під впливом найбільш поширених у кліматичних умовах України несприятливих факторів погоди (низької температури та підвищеної вологості) й оцінити відповідність цих змін вимогам споживачів.

5. Математичним моделюванням отримано оптимальний склад композиції з гідрофобним ефектом, який дозволяє поліпшити споживні властивості хутряного та шкіряного велюру. Реалізацією *D*-оптимального плану за точками-кандидатами, отриманими методом Макліна-Андерсена і використанням математичних моделей за функцією бажаності синтезовано оптимальний склад гідрофобної композиції, який містить:  $\alpha$ -алкени  $C_{20-24}$  полімеризовані з малеїновим ангідридом, парафіни легких фракцій  $C_{5-7}$ , етилцелозольв, пропанол, воду, сечовину в співвідношенні інгредієнтів – відповідно 0,3163:0,0770:0,0663:0,0354:0,475:0,03.

6. Використанням методу дощування доведено, що розроблена композиція забезпечує високу стійкість шкірної тканини хутряного та шкіряного велюру до промокання в умовах, наближених до реальної експлуатації готових виробів шкірною тканиною назовні.

7. Розрахований комплексний показник якості гідрофобізованого хутряного велюру з овчини отримав оцінку «відмінно» (0,802) порівняно з цим показником хутряного велюру з типовою обробкою, який отримав оцінку «добре» (0,633). Дощування гідрофобізованого хутряного велюру призвело до незначного зниження комплексного показника якості до оцінки «добре», яка впритул наближена до оцінки «відмінно» (0,763), що засвідчує можливість використання хутряного велюру, обробленого алкен-малеїновою композицією, в умовах підвищеної вологості, низьких температур та динамічних навантажень.

8. Розрахований комплексний показник якості гідрофобізованого хутряного велюру зі шкурок нутрії має значно вищий рівень порівняно з хутряним велюром зі шкурок нутрії, що виготовлений за типовою технологією і характеризується відповідно добрим та задовільним рівнями якості.

9. Очікуваний економічний ефект від впровадження у виробництво композиції для гідрофобізації хутряного та шкіряного велюру складає 183500 грн., у т. ч. за рахунок економії хімічних матеріалів, що призвело до зменшення собівартості 1 м<sup>2</sup> матеріалу – 72800 грн., та за рахунок приросту прибутку від реалізації продукції підвищеної якості – 110700 грн.

10. Доведено перспективність забезпечення якості хутряного та шкіряного велюру за рахунок застосування обробки алкен-малеїновою композицією з метою покращених експлуатаційних, гігієнічних та естетичних властивостей. Це визначить нові сфери використання отриманого напівфабрикату, сприятиме розширенню асортименту, підвищенню конкурентоспроможності готових виробів вітчизняного виробництва, що експлуатуються шкірною тканиною назовні, формуванню експортного потенціалу, що сьогодні об'єктивно набуває актуальності

через підписання угоди про Асоціацію з ЄС та активізацію участі України у світових інтеграційних процесах.

## **СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ**

### **Статті у наукових фахових виданнях України**

1. Хлебнікова Н. Проблеми понятійно-термінологічного апарату в нормативних документах хутряної галузі [Текст] / Н. Хлебнікова, Н. Омельченко // Товари і ринки : Міжнар. наук.-практ. журнал / Київський національний торговельно-економічний університет. – 2009. – № 2. – С. 147-152.

2. Данилкович А. Г. Визначення показників споживних властивостей водостійкої шубної овчини [Текст] / А. Г. Данилкович, Н. В. Омельченко, Н. Б. Хлебнікова // Товарознавчий вісник : збірник наук. праць / Луцький національний технічний університет. – Луцьк : ЛНТУ, 2011. – Вип. 3. – С. 73-78.

3. Данилкович А. Г. Проблема поліпшення гідрофобних властивостей ворсового шкіряного і хутрового матеріалів [Текст] / А. Г. Данилкович, Н. Б. Хлебнікова, В. І. Ліщук // Легка промисловість : науково-виробничий журнал. – 2011. – № 3. – С. 27-29.

4. Данилкович А. Г. Поліпшення гідрофобних властивостей хутрового велюру шляхом оптимізації композиції [Текст] / А. Г. Данилкович, Н. Б. Хлебнікова, В. І. Ліщук // Вісник КНУТД; Київський національний університет технологій та дизайну. – 2011. – № 5. – С. 66-73.

5. Данилкович А. Г. Методика визначення санітарно-гігієнічних властивостей хутрового велюру [Текст] / А. Г. Данилкович, Н. Б. Хлебнікова, Н. В. Омельченко // Науковий журнал «Вісник Хмельницького національного університету». Технічні науки. – 2012. – Вип. 4. – С. 193-195.

### **Статті у наукових фахових виданнях України, які включено до міжнародних наукометричних баз**

6. Хлебнікова Н. Б. Комплексна оцінка якості хутряного велюру нутрії [Текст] / Хлебнікова Н. Б., Омельченко Н. В., Данилкович А. Г. // Науковий журнал «Вісник Хмельницького національного університету». – 2015. – Вип. 1. – С. 249-255. Стаття у виданні України, яке включено до міжнародних наукометричних баз (*Російський індекс научного цитування (РИНЦ), Google Scholar, Index Copernicus, Polish Scholarly Bibliography*).

### **Статті у наукових виданнях України, які включено до міжнародних наукометричних баз**

7. Хлебнікова Н. Б. Оцінювання показників якості гідрофобізованого хутряного велюру зі шкурок нутрії / Н. Б. Хлебнікова, Н. В. Омельченко, А. Г. Данилкович // Збірник наукових праць SWorld : Міжнар. наукове видання. – Іваново, МАРКОВА АД, 2014. – № 4(37). Т. 7. – С. 75-85. Стаття у виданні України, яке включено до міжнародних наукометричних баз (*РИНЦ Science Index*).

8. Данилкович А. Г. Вибір номенклатури показників якості гідрофобізованого хутряного велюру експертним методом [Текст] / А. Г. Данилкович, Н. Б. Хлебнікова, Н. В. Омельченко // Східно-Європейський журнал передових технологій. – Вип. 5/3 (71). – Х. : ЧП «Технолог. Центр», Укр. держ. акад. залізничного трансп., 2014. – С. 34-39. Стаття у виданні України, яке



включено до міжнародних наукометричних баз (*Index Copernicus, Російський індекс научного цитування (РИНЦ), Ulrich's Periodicals Directory, DRIVER, Bielefeld Academic Search Engine (BASE), WorldCat, Electronic Journals Library, DOAJ, EBSCO, ResearchBib, American Chemical Society*).

9. Хлебнікова Н. Б. Оцінка якості гідрофобізованого хутряного велюру з овчини [Текст] / Н. Б. Хлебнікова, Н. В. Омельченко, А. Г. Данилкович // Східно-Європейський журнал передових технологій. – Вип. 1/5 (73). – Х. : ЧП «Технолог. Центр», Укр. держ. акад. залізничного трансп., 2015. – С. 42-48. Стаття у виданні України, яке включено до міжнародних наукометричних баз (*Index Copernicus, Російський індекс научного цитування (РИНЦ), Ulrich's Periodicals Directory, DRIVER, Bielefeld Academic Search Engine (BASE), WorldCat, Electronic Journals Library, DOAJ, EBSCO, ResearchBib, American Chemical Society, CrossRef*).

#### **Матеріали наукових конференцій і тези доповідей**

10. Хлебнікова Н. Б. Роль нормативного забезпечення мехової отрасли в умовах входу України в ВТО / Хлебнікова Н. Б., Омельченко Н. В. // Матеріали міжнародної науково-практичної конференції «Формування інноваційної системи економіки і освіти в умовах глобалізації» (г. Воронеж, 11 квітня 2008 г.). – Воронеж : Наукова книга, 2008. – С. 443-447.

11. Хлебнікова Н. Б. Застосування експертних методів у дослідженні непродовольчих товарів / Н. Б. Хлебнікова // Матеріали Міжнар. наук.-практ. Інтернет-конф. «Актуальні проблеми теорії і практики експертизи товарів» (м. Полтава, 18-20 березня 2014 р.). – Полтава : Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», 2014. – С. 48-50.

12. Хлебнікова Н. Б. Застосування аналітично-систематизаційного методу для вибору номенклатури показників якості хутряного велюру / Н. Б. Хлебнікова // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Якість, стандартизація, сертифікація та метрологія : сучасний стан і перспективи розвитку» (м. Херсон, 10-12 вересня 2014 р.). – Херсон : Херсонський національний технічний університет, 2014. – С. 108-109.

13. Хлебнікова Н. Б. Розробка бальної оцінки показників естетичних властивостей хутряного велюру / Хлебнікова Н. Б., Омельченко Н. В. // Збірник наук. праць Міжнародної науково-практичної конференції WORLD Science «Наука й освіта – наше майбутнє» (м. Абу-Дабі, 24-26 листопада 2014 р.). – К. : Знання України, 2014. – С. 43-48.

14. Хлебнікова Н. Б. Споживні властивості гідрофобізованого хутряного велюру з овчини в умовах підвищеної вологості / Н. Б. Хлебнікова, Н. В. Омельченко, А. Г. Данилкович // Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми соціально-економічного розвитку підприємництва» (м. Монреаль, Канада, 28 листопада 2014 р.). – Montreal, Canada : Publishing house «BREEZE», 2014. – Т. 2. – С. 53-60.

15. Хлебнікова Н. Б. Проблеми та перспективи сировинної бази шкіряної та хутряної галузей України / Н. Б. Хлебнікова // Збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції «Економіка та управління: проблеми науки та практики» (м. Нюрнберг, Німеччина, 19 грудня 2014 р.). – Nürnberg, Deutschland: Verlag SWG imex GmbH, 2014. – С. 401-407.

### Патенти

16. Пат. на КМ №38472 Україна, МПК (2006) С 14 С 9/00. Композиція для гідрофобізації ворсової шкіри, хутрового велюру, шубної овчини і виробів з них / Данилкович А. Г., Хлебнікова Н. Б., Мокроусова О. Р., Петко К. І. – № у 2008 10214; заявл. 08.08.2008; опубл. 12.01.2009, Бюл. № 1.

Особистий внесок автора за списком опублікованих у співавторстві праць визначено такими результатами: узагальнення теоретичного матеріалу, проведення аналітичних досліджень [1, 4, 10]; здійснення експериментальних досліджень та обробка їх результатів, формулювання висновків із підготовкою матеріалів до публікації [2-3, 5, 16]; організація і проведення товарознавчих досліджень, формулювання висновків [6-9, 14]; розробка методу балової оцінки окремих показників якості [13].

### АНОТАЦІЯ

**Хлебнікова Наталія Борисівна. Товарознавча оцінка гідрофобізованого хутряного та шкіряного велюру. – Рукопис.**

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.18.08 – товарознавство непродовольчих товарів. – Львівська комерційна академія Укоопспілки, Львів, 2015.

Дисертація присвячена підвищенню водовідштовхувальних властивостей хутряного та шкіряного велюру для виробництва виробів, що експлуатуються шкірною тканиною назовні в умовах низьких температур, підвищеної вологості та динамічних навантажень.

Досліджено фізико-хімічні та фізико-механічні властивості хутряного та шкіряного велюру, гідрофобізованого композицією, до складу якої входять  $\alpha$ -алкени  $C_{20-24}$ , полімеризовані з малеїновим ангідридом, парафіни легких фракцій  $C_{5-7}$ , етилцелозольв, пропанол, вода, сечовина у співвідношенні інгредієнтів – відповідно 0,3163:0,0770:0,0663:0,0354:0,475:0,03. Доведене забезпечення високої стійкості шкірної тканини хутряного та шкіряного велюру до промокання в умовах реальної експлуатації виробів із використанням методу дощування.

Удосконалено методику визначення паропроникності хутряного та шкіряного велюру ексикаторно-гравіметричним методом, із використанням нових ефективних сорбентів парів води, що виключають негативний вплив на довкілля.

Розроблено експрес-метод сенсорного оцінювання естетичних властивостей гідрофобізованого хутряного та шкіряного велюру. Здійснено розробку шкал балової оцінки хутряного велюру за окремими показниками естетичних властивостей, що базуються на сучасних методиках сенсорного оцінювання якості хутряного велюру.

Здійснено комплексне оцінювання якості хутряного велюру з використанням функції бажаності.

Доведено покращання рівня якості хутряного та шкіряного напівфабрикату, гідрофобізованого АМК, що забезпечить розширення асортименту одягу, надасть додаткових можливостей його використання за різних умов експлуатації.

**Ключові слова:** гідрофобізований хутряний та шкіряний велюр, споживні властивості, методика визначення паропроникності, балова оцінка естетичних

властивостей, водопомокальність у динамічних умовах, комплексна оцінка хутряного велюру.

## АННОТАЦІЯ

**Хлебникова Наталия Борисовна. Товароведная оценка гидрофобизированного мехового и кожевенного велюра. – Рукопись.**

Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.18.08 – товароведение непродовольственных товаров. – Львовская коммерческая академия Укоопсоюза, Львов, 2015.

Диссертация посвящена поиску и обоснованию путей повышения водоотталкивающих свойств мехового и кожевенного велюра для производства напольных изделий, эксплуатируемых в условиях низких температур, повышенной влажности и динамических нагрузок, а также расширения их ассортимента.

С использованием методов эксклюзивной жидкостной хроматографии и ИК-спектроскопического анализа исследованы химический состав, средневесовые и среднечисловые молекулярные массы алкен-малеинового полимеризата и эмульсии для гидрофобизации мехового и кожевенного велюра. Для моделирования состава и оптимизации композиции с гидрофобным эффектом использован синтезированный D-оптимальный план второго порядка.

Исследованы физико-химические и физико-механические свойства мехового и кожевенного велюра, гидрофобизированного композицией, в состав которой входят  $\alpha$ -алкены  $C_{20-24}$ , полимеризованные с малеиновым ангидридом, парафины легких фракций  $C_{5-7}$ , этилцеллозольв, пропанол, вода, мочевины в соотношении ингредиентов – соответственно 0,3163: 0,0770: 0,0663: 0,0354: 0,475: 0,03. Такая обработка является основой для обеспечения соответствия мехового и кожевенного велюра назначению, а также его способности обладать высоким уровнем водоотталкивающих свойств в условиях повышенной влажности, реализованных посредством метода дождевания. Разработанная композиция обеспечивает высокую устойчивость кожаной ткани к промоканию в процессе эксплуатации изделий, которые эксплуатируются кожаной тканью наружу.

Предложена усовершенствованная методика определения паропрооницаемости гидрофобизированного мехового велюра с использованием наиболее эффективного гидрофильного сорбента – силикагеля. Разработаны авторские шкалы оценки мехового велюра по показателям колористического оформления его кожаной ткани, волосяного покрова и отделки кожаной ткани, которые позволяют учесть изменения этих показателей под влиянием неблагоприятных факторов погоды в процессе эксплуатации готовых изделий и оценить соответствие этих изменений требованиям потребителей. Шкалы основаны на современных методиках сенсорного оценивания качества мехового и кожевенного велюра.

Комплексная оценка качества мехового велюра осуществлена с использованием обобщенной функции желательности. Для ранжирования показателей качества гидрофобизированного велюра и осуществления математических расчетов использована прикладная авторская программа, разработанная на базе программы Microsoft Office Excel.

Доказана перспективность применения алкен-малеиновой композиции для улучшения эксплуатационных, гигиенических и эстетических свойств мехового и кожевенного велюра, которая определит новые сферы использования полученного

полуфабриката, будет способствовать расширению ассортимента и повышению конкурентоспособности изделий украинского происхождения.

**Ключевые слова:** гидрофобизированный меховой, кожевенный велюр, потребительские свойства, методика определения паропроницаемости, балловая оценка эстетических свойств, водопомокание в динамических условиях, комплексная оценка мехового велюра.

## ANNOTATION

**Khliebnikova Nataliia Borysivna. Commodity science estimation of hydrophobic velours of fur and leather. – Manuscript.**

Dissertation for the degree of candidate in technical science on specialty 05.18.08 – science of commodities nonfoods. – Lviv Academy of Commerce, Lviv, 2015.

The thesis is devoted to increase of water-repellent properties of fur and tanning velour for uncovered products operated in the conditions of low temperatures, the increased humidity and dynamic loadings.

It is investigated the physical, chemical and physic mechanical properties of fur and leather velour, the repellent compositions which contain alkenes C<sub>20-24</sub>, polymerized with maleic anhydride, paraffin of easy fractions C<sub>5-7</sub>, ethylcellosolve, propanol, water, urea in the ratio of ingredients, respectively, 0,3163: 0,0770: 0,0663: 0,0354: 0,475: 0,03. The developed composition provides high resistance of leather fabric of fur velour to blotting under operating conditions the uncovered products.

It is improved the method of determination of vapor permeability of fur and leather velour by executory- gravimetric method with the use of new effective sorbents of water vapor, that eliminate negative influence on an environment.

It is developed the express-method of sensory evaluation of esthetic properties of hydrophobic fur and leather velour. It is carried out the development of scales of score assessment of fur velour on the separate indexes of esthetic properties, which are based on the modern methods of sensory evaluation of fur velour quality.

It is proved the improvement of quality level of a fur and leather intermediate product of hydrophobic АМК, that will provide an expansion of assortment of clothes and give the additional possibilities of its use at different terms of exploitation.

**Key words:** hydrophobic fur and leather velour, consumer properties, a technique of determination of vapor permeability, a score assessment of esthetic properties, water blotting in dynamic conditions, a complex assessment of fur velour.