

**УДК 677.8:620.178**

*Пушкар Г. О.,*

*pushkar-h@ukr.net, ORCID ID: 0000-0001-8347-4727, Researcher ID: F-5651-2019,*

*к.т.н., доц., доцент кафедри товарознавства та технології непродовольчих товарів, Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів*

*Галик І. С.,*

*к.т.н., проф., професор кафедри товарознавства та технології непродовольчих товарів, Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів*

*Семак Б. Д.,*

*д.т.н., проф., професор кафедри товарознавства та експертизи в митній справі, Львівський торговельно-економічний університет, м. Львів*

## **ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ОБРОБЛЕННЯ ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ У ФОРМУВАННІ ЇХ ЯКОСТІ І БЕЗПЕЧНОСТІ**

***Анотація.** В даній роботі досліджено вплив силіконового оброблення одягових бавовняних і бавовняно-поліефірних тканин на формування їх асортименту і властивостей. Зокрема, досліджено вплив силіконового оброблення бавовняних сорочково-платтяних тканин на світлостійкість їх забарвлень. Також в роботі визначено вплив силіконового оброблення поліефірно-бавовняних плащових тканин на формування їх водоопірності і світлостійкості. Визначено вплив силіконового оброблення бавовняних тканин на підвищення їх біостійкості. Встановлено залежність водоопірності, стійкості забарвлень і зносостійкості вказаних тканин від їх волокнистого та компонентного складу, а також виду їх переплетення. Описано залежність термінів зношування досліджуваних тканин від тривалості дії на них світлопогоди та повторних дощувань. Обґрунтовано доцільність широкого використання силіконових обробних препаратів для підвищення зносостійкості, гігієнічності і світлостійкості одягових бавовняних і поліефірно-бавовняних тканин. Визначені суттєві резерви оптимізації структури асортименту і споживних властивостей одягових тканин різного волокнистого складу і будови.*

**Ключові слова:** текстильні матеріали, властивості, асортимент, світлостійкість, екологічна безпечність, гігієнічність, зносостійкість.

*Pushkar G. O.,*

*pushkar-h@ukr.net, ORCID ID: 0000-0001-8347-4727, Researcher ID: F-5651-2019*

*Ph.D., Associate Professor, Associate Professor of the Department of Commodity Research and Technology of Non-food Products, Lviv University of Trade and Economics, Lviv*

*Galyk I. S., Ph.D., Professor, Professor of the Department of Commodity Research and Technology of Non-food Products, Lviv University of Trade and Economics, Lviv*

*Semak B. D.,*

*Doctor of Engineering, Professor, Professor of the Department of Commodity Research and Expertise in Customs Business, Lviv University of Trade and Economics, Lviv*

## **INVESTIGATION OF THE TEXTILE MATERIALS PROCESSING IMPACT ON THE FORMATION OF THEIR QUALITY AND SAFETY**

***Abstract.** In this article the influence of silicone treatment of clothing cotton and cotton-polyester fabrics on the formation of their range and properties is investigated. In particular, the influence of silicone treatment of cotton fabrics for shirts and dresses on the light fastness of their colors was investigated. The influence of silicone treatment of polyester-cotton cloak fabrics on the formation of their water resistance and light fastness is also determined in the article. The influence of silicone processing of cotton fabrics on increase of their biostability has been determined. The dependence of water resistance, color fastness and wear resistance of these fabrics on their fibrous and component composition, as well as the type of their weave, was determined. The dependence of the studied fabrics wear time on the duration of light and repeated sprinkling action is described. The expediency of widespread use of silicone processing agents to increase the durability, hygiene and light fastness of clothing cotton and polyester-cotton fabrics is*

*substantiated. Significant reserves of optimization the range and consumer properties of clothing fabrics of different fibrous composition and structure have been determined.*

**Key words:** textile materials, properties, product range, light fastness, ecological safety, hygienity, durability.

**JEL Classification:** L00, L67

**DOI:** <https://doi.org/10.36477/2522-1221-2020-23-03>

**Постановка проблеми.** Вплив силіконової обробки на стійкість пофарбованих тканин до дії різноманітних фізико-хімічних чинників залежить від багатьох факторів: клас і марка барвника, його фізичний стан на волокні, тип зв'язку барвника з волокном, властивості і склад обробного препарату, волокнистий склад і будова самого субстрату, склад навколишнього середовища, спектральний склад джерел опромінення тощо. Даною проблемою автори займаються тривалий час.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Наведемо основні результати цих досліджень [1-6].

1. Вплив силіконового оброблення одягових бавовняних і бавовняно-поліефірних тканин на формування їх асортименту і властивостей.

Як відомо, завдяки комплексу специфічних властивостей силіконові обробні препарати отримали широке використання для заключного оброблення бавовняних і змішаних тканин. Обмежимося оцінкою впливу силіконового оброблення бавовняних тканин на стійкість їх забарвлень, а бавовняно-лавсанових плащових тканин - на зміну їх водоопірності, світлостійкості, біостійкості та гігієнічності [1].

1.1. Вплив силіконового оброблення бавовняних сорочково-платтяних тканин на світлостійкість їх забарвлень.

Об'єктами досліджень були бавовняні тканини (сатин арт.647, репс арт.740 і поплін арт. 747), пофарбовані різними марками прямих, активних і кубових барвників за оптимальними для них концентраціями, наведеними в табл. 1. Оцінка світлостійкості забарвлень досліджуваних тканин проводилася спектрофотометричним методом за відомою методикою [1].

Просочування досліджуваних тканин силіконовими обробними препаратами проводилося за рецептами, наведеними в табл. 2. Після просочування обробними препаратами тканини відтискалися на плюсовці до вмісту вологи 90-100%. Після цього тканини висушувалися при кімнатній температурі і піддавалися термофіксації протягом 5-ти хвилин при температурі 140°C.

Загальна тривалість періодів сонячного опромінення досліджуваних тканин в умовних дозах опромінення (УДО) і годинах наведена в табл. 3.

*Таблиця 1*

**Назва тканини і барвника**

№ з/п	Назва тканини	Назва барвника	Концентрація барвника у ванні, %
1	Сатин арт.647	Прямий голубий світлостійкий	0,3
2	-/-	Прямий жовтий світлостійкий О	0,3
3	-/-	Прямий червоний світлостійкий 2С	0,2
4	-/-	Індигозоль сірий ІВІ	0,5
5	-/-	Кубозоль голубий К	0,2
6	-/-	Салазол жовтий	0,3
7	-/-	Кубозоль яскраво-рожевий Ж	0,2
8	-/-	Кубовий голубий К	0,2
9	-/-	Кубовий золотисто-жовтий ЖХ	0,2
10	-/-	Тіоіндиго яскраво-рожевий Ж	0,2
11	-/-	Активний голубий КХ	2,0
12	-/-	Проціон яскраво-червоний 2Б	0,2
13	-/-	Ремазоль чорний Б	5,0
14	-/-	Активний жовтий 2К	3,0
15	Репс арт.740	Проціон оливково-зелений	1,0
16	Поплін арт.747	Активний яскраво-червоний 5СХ	1,0
17	-/-	Ремазоль коричневий 3Г	1,0
18	-/-	Ремазоль бірюзовий Г	1,0
19	-/-	Ремазоль сірий Г	1,0

Таблиця 2

№ рецепту	Препарати	Концентрація, г/л
0	Контрольний взірць без оброблення	-
1	ГКР-10	100
2	50%-ва емульсія ГКР-94 Препарат АГМ-3	60 5
3	35%-ва емульсія ПНЗ $Al_2(NO_3)_3$	60 6
4	40%-ва емульсія смоли МБ-2 $Al_2(NO_3)_3$	50 7
5	40%-ва емульсія смоли КП-100 $Al_2(NO_3)_3$	50 7
6	Хромолан Уротропін	50 5

Таблиця 3

Періоди опромінення	I	II	III	IV	V	VI
УДО, тис. одиниць	5	15	25	50	75	100
Години	15	30	83	174	262	342

Відбір взірців тканин для оцінки світлостійкості забарвлень проводиться після кожного періоду опромінення. Критеріями світлостійкості забарвлень на досліджуваних тканинах були:

- загальний колірний контраст ( $\Delta E$ ), визначений на основі даних спектрофотометра і розрахований за формулою Г. Вищецького [1];
- загальний колірний контраст оцінювався на тканинах до і після відповідних періодів їх опромінення і визначався в балах за шкалою сірих еталонів (ГОСТ 9733-83).

Отримані результати оцінки впливу силіконових препаратів на світлостійкість забарвлень бавовняних сорочково-платтяних тканин наведено в табл. 4.

Як видно з даних табл. 4, досліджувані види силіконових препаратів можуть прискорювати (сенсibilізувати) процес руйнування барвників на тканинах, його значно зменшувати або бути нейтральними до цього процесу.

Залежність світлостійкості забарвлень бавовняних сорочково-платтяних тканин від марки синтетичного барвника, силіконового препарату і тривалості сонячного опромінення наведена в табл. 4.

Таблиця 4

**Вплив силіконових препаратів на світлостійкість забарвлень (після 100 тис. УДО) одягових бавовняних тканин, пофарбованих різними марками прямих, кубових і активних барвників**

№ з/п	Назва барвника	Вплив силіконових препаратів (реп.1-6,табл.2) на світлостійкість забарвлень					
		1	2	3	4	5	6
<b>Прямі барвники</b>							
1	Прямий голубий світлостійкий	А*	А	А	А	Г	А
2	Прямий жовтий світлостійкий О	В	В	А	Г	Г	А
3	Прямий червоний світлостійкий 2С	А	А	А	А	А	А
<b>Кубові барвники</b>							
1	Індігозоль сірий ІВЛ	Б	А	Г	Г	Г	Г
2	Кубозоль голубий К	А	Г	А	Г	А	А
3	Салазол жовтий	А	А	Г	Г	Г	Г
4	Кубозоль яскраво-рожевий Ж	А	Г	Г	Г	Г	Г
5	Кубовий голубий К	В	А	А	А	А	Г
6	Кубовий золотисто-жовтий ЖХ	В	А	А	А	Г	Г
7	Тіоіндіго яскраво-рожевий Ж	А	А	А	Г	Г	Г
<b>Активні барвники</b>							
1	Проціон оливково-зелений	Б	Б	В	В	В	В
2	Активний яскраво-червоний 5СХ	Б	Б	Б	А	В	А
3	Активний голубий КХ	В	Б	В	Б	В	В
4	Проціон яскраво-червоний 2Б	В	Б	Б	Б	Б	А

Продовження табл. 4

№ з/п	Назва барвника	Вплив силіконових препаратів (рец.1-6, табл.2) на світлостійкість забарвлень					
		1	2	3	4	5	6
5	Ремазоль коричневий 3Г	Б	А	А	А	А	Б
6	Ремазоль бірюзовий Г	В	В	Г	Г	А	А
7	Ремазоль сірий Г	Г	Г	В	В	В	А
8	Ремазоль чорний Б	Б	А	В	Б	Б	В
9	Активний жовтий 2 К	В	В	А	А	Б	А

\* В таблиці прийняті такі позначення світлостійкості забарвлень:

- А – препарат практично не впливає на світлостійкість (світлостійкість збільшується або зменшується в межах 5-10%);
- Б – препарат помірно активізує процес руйнування барвників (1,2-1,5 разів);
- В – препарат суттєво (1,6-2,5 рази) знижує світлостійкість забарвлень;
- Г – препарати, які підвищують світлостійкість забарвлень (1,2-20,0 рази).

Ця залежність описується математичною моделлю – рівнянням параболи другого ступеня:

$$y = a + bx + cx^2,$$

де  $y$  – величина загального контрасту, од.  $\Delta E$ ;

$x$  – тривалість сонячного опромінення, тис. УДО;

$a, b, c$  – константи, які характеризують кінетику знебарвлення отриманих пофарбувань, які залежать від марки барвника і силіконового препарату.

При цьому константа –

$a$  – характеризує початкову стадію знебарвлення пофарбувань;

$b$  – швидкість знебарвлення пофарбувань від тривалості опромінення;

$c$  – сповільнення процесу знебарвлення тканин на заключних етапах опромінення.

1.2. Вплив силіконового оброблення поліефірно-бавовняних плащових тканин на формування їх водоопірності і світлостійкості.

З метою обґрунтування доцільності використання для гідрофобізації поліефірно-бавовняних плащових тканин силіконовими обробними препаратами нами вивчені наступні питання [1,3,5]:

- сформульовані і обґрунтовані основні вимоги до асортименту і властивостей тканин плащового призначення;

- обґрунтовані вимоги споживачів цих тканин до особливостей їх будови, властивостей, рівня якості і безпечності;

- вивчені можливості вітчизняних текстильних підприємств задовольнити ці вимоги.

В табл. 5 для прикладу наведені показники водоопірності та атмосферостійкості різнокомпонентних поліефірно-бавовняних плащових тканин із заключним обробленням найбільш перспективними обробними препаратами.

Таблиця 5

**Вплив виду гідрофобного оброблення на водоопірність і атмосферостійкість поліефірно-бавовняних плащових тканин**

Шифр тканини	Назва тканини і вид її оброблення	Водоопірність, Па		Розрахункове розривальне навантаження, н		Стійкість до витривання, цикли	
		вихідної тканини	після 500 тис. УДО і 100 дощувань	вихідної тканини	після 500 тис. УДО і 100 дощувань	вихідної тканини	після 500 тис. УДО і 100 дощувань
1	2	3	4	5	6	7	8
1К	Саржа (2x1) гладко- фарбована з 100% поліефірного волокна*	0	0	9,89	5,70	10817	5192
1Г	Те ж, з обробленням ГКР-94**	1832	1548	9,36	5,31	10948	4401
1П	Те ж, з обробленням ПНЗ	1528	1352	9,91	5,81	11100	5039
1Х	Те ж, з обробленням хромоланом	1881	1470	9,18	5,02	10149	3857
2К	Саржа (2x1) гладко- фарбована з 67% поліефірного і 33% бавовняного волокна	0	0	6,46	3,62	7759	3259
2Г	Те ж, з обробленням ГКР-94	2665	2322	6,14	3,28	8100	2916
2П	Те ж, з обробленням ПНЗ	2352	2195	6,60	3,62	8200	3149
2Х	Те ж, з обробленням хромоланом	2724	2068	6,41	3,31	7330	2624

Продовження табл. 5

1	2	3	4	5	6	7	8
3К	Саржа (2x1) гладко- фарбована з 50% поліефірного і 50% бавовняного волокна	0	0	5,27	2,84	3520	2249
3Г	Те ж, з обробленням ГКР-94	2518	2058	5,09	2,64	6850	2086
3П	Те ж, з обробленням ПНЗ	2234	2029	5,37	3,07	6675	1935
3Х	Те ж, з обробленням хромоланом	2655	1793	4,95	2,51	6074	1640
4К	Саржа (2x1) гладко- фарбована з 33% поліефірного і 67% бавовняного волокна	0	0	5,43	2,75	5350	1712
4Г	Те ж, з обробленням ГКР-94	2685	2205	4,26	2,24	5734	1405
4П	Те ж, з обробленням ПНЗ	2273	2323	5,30	2,82	5736	1574
4Х	Те ж, з обробленням хромоланом	2802	2087	3,89	1,80	4561	958
5К	Саржа (2x1) гладко- фарбована з 100% бавовняного волокна	0	0	5,61	2,75	3720	1042
5Г	Те ж, з обробленням ГКР-94	2744	2038	4,57	2,33	3878	853
5П	Те ж, з обробленням ПНЗ	2420	2264	5,61	2,91	3821	945
5Х	Те ж, з обробленням хромоланом	2861	2058	4,26	1,70	2792	335

\* Фарбування тканин у колір "хакі" проводилося суспензією барвників (г/л): кубового чорного 3Д-11, кубового золотисто-жовтого КХД-13 і тіндиго червоно-коричневого ЖД-14.

\*\* Тканини з шифром " Г " були оброблені 50%-вою емульсією ГКР-94 (поліетилгідросилоксан) – 60 г/л і каталізатором АДЕ-1г/л; з шифром " П " – 35%-вою емульсією поліізононілсілсесквіазону – 30г/л; з шифром " Х " – хромолан – 40г/л і уротропіном – 4г/л.

Аналіз табл. 5 дозволяє зробити наступні узагальнюючі висновки:

- поверхнева модифікація плащових поліефірно-бавовняних тканин силіконовими препаратами ГКР-94 і ПНЗ гарантує отримання на досліджуваних тканинах високих, стабільних і довговічних ефектів водоопірності та атмосферостійкості;
- кращими з точки зору гігієни є тканини з вмістом 67 % поліефірних і 33% бавовняних волокон з обробленням препаратом ГКР-94;

- суттєвою перевагою гідрофобізованих силіконами досліджуваних поліефірно-бавовняних тканин над плащовими тканинами є і те, що високі і стабільні показники водоопірності поєднуються з їх гігієнічністю й екологічною безпечністю.

Разом з тим, варто відзначити, що одним із недоліків досліджуваних плащових тканин є невисока стійкість їх забарвлень до дії світлопогоди і мокрих оброблень [1,3,5]. Результати оцінки впливу силіконового оброблення на стійкість забарвлень на поліефірній і бавовняній плащовій тканинах наведені в табл. 6.

Таблиця 6

**Вплив гідрофобної обробки плащових і курткових поліефірних і бавовняних тканин на зміну стійкості їх забарвлень до дії сонячної радіації і повторних дощувань**

Варіант тканини (табл. 5)	Волокнистий склад і вид силіконового оброблення	Загальний колірний контраст (од. ΔE), після дії:				
		100 тис. УДО і 20 дощувань	200 тис. УДО і 40 дощувань	300 тис. УДО і 60 дощувань	400 тис. УДО і 80 дощувань	500 тис. УДО і 100 дощувань
1	2	3	4	5	6	7
1К	Поліефірна тканина гладко фарбована*	7,6	11,7	13,7	17,3	17,7
1Г	Те ж, з обробленням ГКР-94	12,0	15,0	18,1	20,1	21,0
1П	Те ж, з обробленням ПНЗ	12,5	18,5	19,1	20,3	22,1
1Х	Те ж, з обробленням хромоланом	6,5	9,7	13,2	14,4	16,6

Продовження табл. 6

1	2	3	4	5	6	7
5К	Бавовняна тканина гладкофарбована	9,0	16,5	25,6	31,5	34,1
5Г	Те ж, з обробленням ГКР-94	9,5	17,0	26,8	32,4	37,4
5П	Те ж, з обробленням ПНЗ	10,0	18,1	27,6	34,8	37,4
5Х	Те ж, з обробленням хромоланом	10,0	15,5	25,0	29,0	33,0

\*Рецептурний склад кубових барвників, якими фарбувалися досліджувані тканини, наведено в табл. 5.

Як видно з аналізу наведених даних, стійкість забарвлень до дії світлопогоди і повторних дощувань на чистополіефірній тканині значно вища, ніж на чисто-бавовняній. Гідрофобізація досліджуваних тканин кремнійорганічними препаратами ГКР-94 і ПНЗ призводить до незначного зменшення світлостійкості забарвлень, а оброблення хромоланом, навпаки, дещо сповільнює процес руйнування забарвлень.

В зв'язку з цим обґрунтована необхідність використання для фарбування плащових поліефірно-бавовняних тканин тільки світлостійких марок синтетичних барвників.

1.3. Вплив силіконового оброблення бавовняних тканин на підвищення їх біостійкості.

Як відомо, мікробіологічне руйнування текстильних одягових матеріалів є важливою складовою їх зношування під дією різних факторів (особливо світлопогоди, мокрого оброблення та ін.).

Особливо це актуально для плащових, курткових бавовняних тканин. В зв'язку з цим пошук шляхів підвищення антимікробної стійкості цих тканин є і залишається актуальним питанням [1,2,4,5,7]. В цьому підпункті ми обмежимося вивченням ролі деяких обробних силіконових препаратів на біостійкість бавовняних плащових тканин.

Критеріями оцінки біостійкості досліджуваної плащової тканини були: чисельність мікроорганізмів (грибів, бактерій і загальна чисельність), а також ступінь розкладання фільтрувального паперу, обробленого відповідним видом силіконових препаратів.

Як видно з аналізу даних табл. 7, всі використані силіконові препарати суттєво зменшують кількість мікроорганізмів на досліджуваних тканинах. Причому кращий ефект досягається під час використання препаратів ГКР-10, ГКР-94 і МБ-2.

Таблиця 7

## Вплив силіконового оброблення вибіленої бавовняної тканини на її біостійкість

№ рецепту	Склад просочувальної ванни	Концентрація препарату, г/л	Чисельність мікроорганізмів, тис./1г абсолютно сухої тканини*			Ступінь розкладання фільтрувального паперу, %
			гриби	бактерії	загальна кількість	
1	Дистильована вода	-	<u>27,50</u> 3,45	<u>9,00</u> 2,10	<u>36,50</u> 5,55	36,25
2	30%-вий водно-спиртовий розчин алкілсиліконату натрію ГКР-10	100	<u>2,75</u> 0,80	<u>0,97</u> 0,40	<u>3,32</u> 1,20	7,50
3	50%-ва емульсія ГКР-94 (поліетилгідросилоксан) Препарат АГМ-3	60 1,5	<u>2,70</u> 1,05	<u>1,40</u> 0,42	<u>4,1</u> 1,47	8,70
4	35%-ва емульсія ПНЗа (полізононілсілсесквіазон) Al(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	60 7,0	<u>6,53</u> 2,50	<u>1,87</u> 1,20	<u>8,40</u> 3,70	13,5
5	40%-ва емульсія KE42-40 (емульсія на базі смоли Ф-9 – фенілполісілоксанолу) Al(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	50 7,0	<u>6,70</u> 1,65	<u>3,50</u> 0,35	<u>10,20</u> 2,0	12,70
6	40%-ва емульсія смоли МБ-2 (поліалкілорганосилоксан) Al(NO <sub>3</sub> ) <sub>3</sub>	50 7,0	<u>5,10</u> 0,55	<u>1,65</u> 1,52	6,75 2,07	10,00
7	Хромолан Уротропін	50 7,0	<u>7,50</u> 2,75	<u>2,52</u> 1,12	<u>10,02</u> 3,87	13,00

\*В чисельнику умовних дробів показана загальна чисельність мікроорганізмів, а в знаменнику – целюлозоруйнуючих.

**Висновки і перспективи подальших досліджень у даному напрямі.** Розкрита роль фарбування і заключного силіконового оброблення одягових бавовняних і поліефірно-бавовняних тканин у формуванні структури їх асортименту, якості та безпечності. Обґрунтовано доцільність широкого використання силіконових обробних препаратів для підвищення зносостійкості, гігієнічності і світлостійкості одягових бавовняних і поліефірно-бавовняних тканин. Визначені суттєві резерви оптимізації структури асортименту і споживних властивостей одягових тканин різного волокнистого складу і будови.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Семак Б. Д. Износостойкость тканей с отделкой силиконами / Б. Д. Семак. – М. : Легкая индустрия, 1977. – 192 с.
2. Семак Б. Д. Износостойкость и формоустойчивость одяжных тканей с малосминаемой и малосадочной отделкой / Б. Д. Семак. – М. : Легкая индустрия, 1979. – 152 с.
3. Оптимизация ассортимента и качество текстильных материалов / Галык И. С., Козьмич Д. И., Семак Б. Д., Шийко И. И. – К. : Техника, 1991. – 174 с.
4. Галик І. С. Екологічна безпека та біостійкість текстильних матеріалів / І. С. Галик, О. Б. Концевич, Б. Д. Семак. – Львів : Видавництво ЛКА, 2006. – 232 с.
5. Галик І. С. Проблеми формування та оцінювання екологічної безпечності текстилю : монографія / І. С. Галик, Б. Д. Семак. – Львів : Видавництво Львівської комерційної академії, 2014. – 488 с.
6. Пушкар Г. О. Інтер'єрний текстиль: товарознавчі аспекти формування асортименту та якості :

монографія / Г. О. Пушкар. – Львів : “Магнолія 2006”, 2013. – 176 с.

Пушкар Г. О. Шляхи ефективного захисту інтер'єрного текстилю від біодеструкції / Г. О. Пушкар // Сучасні технології промислового комплексу : матеріали V-ої Міжнародної науково-практичної конференції, 10-15 вересня 2019 р. – Херсон : ХНТУ, 2019. – С. 104-107.

#### REFERENCES

1. Semak, B. D. (1977), *Iznosostoykost tkaney s otdelkoy silikonami*, Legkaya industriya, M., 192 s.
2. Semak, B. D. (1979), *Iznosostoykost i formoustoychivost odezhnyih tkaney s malosminaemoy i malousadochnoy otdelkoy*, Legkaya industriya, M., 152 s.
3. Galyik, I. S. Kozmich, D. I. Semak, B. D. and Shiyko, I. I. (1991), *Optimizatsiya assortimenta i kachestvo tekstilnyih materialov*, Tehnika, K., 174 s.
4. Halyk, I. S. Kontsevych, O. B. and Semak, B. D. (2006), *Ekolohichna bezpeka ta biostiikist tekstylnykh materialiv*, Vydavnytstvo LKA, Lviv, 232 s.
5. Halyk, I. S. and Semak, B. D. (2014), *Problemy formuvannia ta otsiniuvannia ekolohichnoi bezpechnosti tekstyliu : monohrafiia*, Vydavnytstvo Lvivskoi komertsii noi akademii, Lviv, 488 s.
6. Pushkar, G. O. (2013), *Interiernyi tekstyl: tovaroznavchi aspekty formuvannia asortymentu ta yakosti: monohrafiia*, “Mahnoliia 2006”, Lviv, 176 s.
7. Pushkar, G. O. (2019), *Shliakhy efektyvnoho zakhystu interiernoho tekstyliu vid biodestruktsii*, Suchasni tekhnolohii promyslovoho kompleksu : materialy V-oi Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii, 10-15 veresnia 2019 r., KhNTU, Kherson, s. 104-107.

*Стаття надійшла до редакції 3 березня 2019 р.*