

**СМИРНОВА К.О., ЗАКОРА О.В.**

Херсонський національний технічний університет

## **РОЗРОБКА ПРИНЦИПУ СИСТЕМАТИЗАЦІЇ ТЕКСТИЛЬНИХ НИТОК ЗА ОЗНАКОЮ ВОРСИСТОСТІ**

**Мета.** Визначити принцип розподілу текстильних ниток за групами відповідно до ознаки ворсистості. **Методика.** Використані сучасні методи комп'ютерного розпізнавання графічних об'єктів, отриманих під час дослідження ворсистості ниток різної лінійної щільності, сировинного складу і способу виготовлення. **Результати.** На основі аналізу наукових досліджень виявлено, що ворсистість визначає більшість споживчих властивостей текстильних виробів. Встановлено, що ворсистість є маловивченим явищем. При цьому ускладнюючим чинником для вивчення ворсистості ниток є відсутність систематизації у даному питанні. Запропонований принцип систематизації ниток за ознакою ворсистості, згідно якого досліджувані зразки ниток розподілені на групи. **Наукова новизна.** Вперше здійснена систематизація текстильних ниток за ознакою ворсистості. **Практична значимість.** Можливість використання запропонованої систематизації ниток для розробки їх класифікації та подальшого вивчення поверхневих властивостей текстильних виробів.

**Ключові слова:** систематизація ниток, ворсистість, поверхневі властивості.

### **DEVELOPMENT OF THE TEXTILE THREADS SYSTEMATIZATION PRINCIPLE ON HAIRINESS SIGNS**

SMIRNOVA K.A, ZAKORA O.V.

Kherson National Technical University

**Purpose** The purpose is to determine the principle of textile threads distribution by groups according to a hairiness sign. **Methodology.** During the research graphics images of threads of different raw composition, the linear density and a spinning method were received. Images were analyzed by the modern method of graphic objects processing. **Findings.** On the basis of the scientific research analysis it is revealed that hairiness defines the majority of consumer textile products properties. It is set that hairiness is the poorly studied phenomenon. At the same time the complicating factor for a thread hairiness study is absence of systematization in the matter. The principle of thread systematization on the basis of hairiness according to which the researched samples of threads are distributed on groups is offered. **Originality.** Systematization of textile threads according its hairiness was carried out for the first time. **Practical significance.** Use of the offered threads systematization allows to develop classification and to improve a study of textile surface properties.

**Keywords:** systematization of threads, hairiness, surface properties.

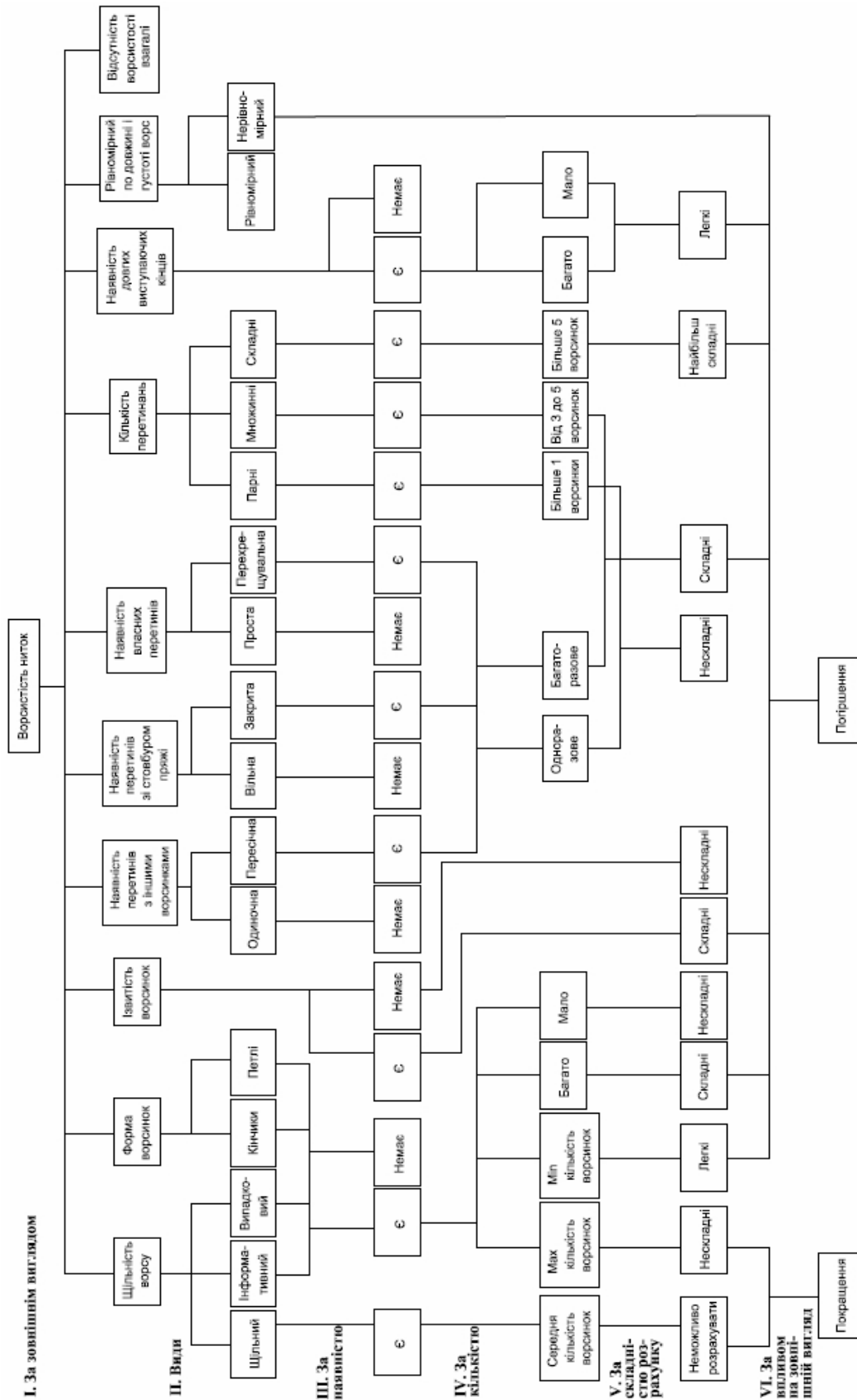
**Вступ.** Тенденція дистанційного придбання товарів текстильної промисловості має одним із наслідків підвищення вимог до дизайну та точності його передачі. У зв'язку з цим серед властивостей текстилю саме поверхневі, а не фізико-механічні чи хімічні властивості, відіграють важливу роль для сучасного споживача. Аналіз наукової літератури показав, що поверхневі властивості ниток характеризуються в основному показником ворсистості [1]. При цьому характер впливу ворсистості на властивості текстильних виробів може бути як позитивним, так і негативним [2-3]. У той же час ворсистість, як фактор впливу на технологію виготовлення нитки, має і другорядне значення [2], яке при відображенні на зовнішньому вигляді та структурі текстилю відіграє навіть головну роль. Вивчення ворсистості як дизайнерського ефекту під час дослідження текстильних виробів має переважно опосередкований характер, більша увага

зосереджена на її вимірюванні у процесі переробки сировини та прогнозуванні перебігу цього процесу [4-8]. Проте, прагнення споживача отримати якісний дизайнерський виріб вимагає нових підходів до проектування текстилю, і ворсистість, як одна з поверхневих ознак, набуває ролі інструмента для розширення асортименту.

Аналіз результатів наукових праць, присвячених вивченню ворсистості текстильних ниток, дозволяє виділити два основних блоки. До першого і чисельного відносяться роботи про вимірювання показників ворсистості та її прогнозування. Слід зазначити, що у цьому напрямку зроблено багато досліджень, зокрема про методи вимірювання [1, 9-12]. Інший блок, до якого відноситься лише незначна частка робіт [7, 11], складається з наукових праць, присвячених структуруванню відомостей про ворсистість. Зрозуміло, що у процесі наукового пізнання

систематизація набутих попередньо знань полегшує подальший процес досліджень. Наприклад, у роботі [13] автор систематизує наукові дослідження, присвячені вивченню ворсистості, але залишається відсутньою систематизація результатів самих

досліджень. Тому розробка принципу систематизації відомостей про ворсистість дозволить по-новому поглянути на вивчення поверхневих властивостей текстильних виробів, а також виявити нові напрямки досліджень.



**Постановка завдання.** На основі експериментальних досліджень зовнішнього вигляду текстильних ниток визначити принцип систематизації їх за ознакою ворсистості з метою подальшого об'єднання у групи та створення класифікації.

**Результати дослідження.** За допомогою розробленої комп'ютерної програми [14] був проведений аналіз ворсистості ниток різного сировинного складу, товщини та способу виготовлення. Оптичний метод дозволив виявити, що у ниток різного сировинного складу та структури кількість та характер ворсинок можуть бути однаковими і навпаки. Тому в якості основного критерію систематизації був обраний зовнішній вигляд ниток, який характеризується наступними показниками ворсистості: щільність ворсу, наявність або відсутність ізвитості ворсу, форма ворсинок (кінчики або петлі), наявність перетинів з іншими ворсинками, наявність перетинів зі стовбуром пряжі, наявність власних перетинів, кількість перетинань, наявність довгих виступаючих кінців, рівномірний або нерівномірний за густотою і довжиною ворс, відсутність ворсинок взагалі. Блок-схема принципу систематизації ниток за ворсистістю представлена на рис. 1.

Представлені у вигляді блок-схеми ознаки ворсистості за простим логічним правилом дозволяють виконати послідовний аналіз поверхневих властивостей текстилю. Останні два рівня мають значення для оцінки самого процесу визначення ворсистості та носять рекомендаційний характер. Використання наведеної блок-схеми дозволяє не тільки надати повну інформацію про поверхневу структуру ниток, але й спрогнозувати її вплив на зовнішній вигляд текстильного виробу. І навпаки, за зразком готового виробу визначити властивості вхідної сировини.

Аналіз досліджених за даним принципом систематизації зразків ниток та пряжі підтверджує, що нитки різного сировинного складу, лінійної густини, способу виготовлення і оздоблення можуть мати однакові характеристики ворсистості.

Даний принцип систематизації запропонований вперше [15] і дозволяє згрупувати нитки за ознакою ворсистості з метою подальшої розробки їх класифікації, що дозволить підвищити результативність процесів дослідження ворсистості текстильних ниток та формулювання рекомендацій щодо вибору сировини і структури волокон при виготовленні текстильних виробів.

**Висновки.** Проведений аналітичний огляд наукової літератури показав, що явище ворсистості, як поверхневої властивості ниток, досліджене недостатньо. Дослідження зовнішнього вигляду

ниток за комп'ютерним зображенням зразків дозволило виявити, що деякі зразки ниток, які відрізняються за сировинним складом, мають схожі або практично однакові показники ворсистості. Вперше запропонований принцип систематизації текстильних ниток, який дозволяє згрупувати нитки за ознакою ворсистості з метою подальшої розробки їх класифікації.

#### Список використаних джерел

1. Кукин Г.Н., Соловьев А.Н. Текстильное материаловедение. Часть II. – М.: Легкая индустрия, 1964. – 378 с.
2. Прядение хлопка и химических волокон / И.Г. Борзунов, К.И. Бадалов, В.Г. Гончаров, Т.А. Дугинова, Н.И. Шилова.- 2-е изд., перераб. и доп.- М.: Легпромбытиздат, 1986. – 392 с.
3. Чепелюк Е.В., Чугин В.В. Трение утка на ткацких станках / Монография для специалистов в области технологии и дизайна тканей. Херсон; Изд-во ЧП «Олди-плюс», 2008. – 128 с.
4. Загора О.В., Липкова Г.І., Романченко К.О. Аналіз методів дослідження структури пряжі, яка виготовлена із суміші натуральних і хімічних волокон / Тезиси докладов всеукраїнської науково-практичної конференції «Легкая и текстильная промышленность: современное состояние и перспективы». – Херсон (27-28 октября 2010 г.). – С. 72-73.
5. Yuvaraj D and Nayar RC. A simple yarn hairiness measurement setup using image processing techniques. Indian J Fibre Text Res 2012; 37: 331–336.
6. Коробова Т.Н. Формирование алгоритма компьютерной обработки изображения пряжи для измерения показателей ее ворсистости / Т.Н. Коробова [и др.] // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. - 2005. - №2. - С. 109-113.
7. Коробова, Т.Н. Сопоставление функциональных и параметрических характеристик ворсистости пряжи / Т.Н. Коробова // Молодые ученые – развитию текстильной и легкой промышленности (ПОИСК-2006): Сборник материалов межвузовской научно-технической конференции аспирантов и студентов. Часть 2.- Иваново: ИГТА, 2006.- С. 173.
8. Jackowska-Strumillo L, Strzecha K, Grzelewski A, et al. Application of image processing methods for determination and analysis of yarn hairiness. In: Przetwarzanie i analiza obrazow w systemach wizji i sterowania. Automatics, AGH University of Science Publishing. Krakow, Poland: 2004
9. Коробов Н.А. Компьютерное измерение показателей ворсистости пряжи / Н.А. Коробов [и

др.] // Изв. вузов. Технология текстильной промышленности. - 2001. - №4. - С. 3-6.

10. Wang RW, Zhou JF, Yu LJ, et al. Fusing multifocus images for yarn hairiness measurement. *Opt Eng* 2014; 53: 123101.

11. Коробова, Т.Н. Классификация расположения ворсинок на поверхности пряжи для компьютерного метода их выявления / Т.Н. Коробова, А.Ю. Матрохин // Сборник статей по результатам работы региональной научно-технической конференции «Научные чтения студентов и аспирантов» направление инженерно-техническое. Ч.1. – Тольятти: ТГУ, 2005.- С. 206-207.

12. Липкова Г.І., Загора О.В. Спосіб визначення показників ворсистості текстильної нитки за комп'ютерним зображенням / Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 41863 від 19.01.2012 (заявка від 21.11.2011 №42123)

13. Noman Haleem, Xungai Wang Recent research and developments on yarn hairiness. *Textile Research Journal* 2015, Vol. 85(2) 211–224

14. Загора О.В., Липкова Г.І. Разработка алгоритма и компьютерной программы измерения ворсистости пряжи / Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2012. – № 2/10 (56). – С. 28-30.

15. Загора О.В., Липкова Г.І., Дробот О.В., Смирнова К.О. Класифікація ниток за ворсистістю / Свідоцтво про реєстрацію авторського права на твір № 52182 від 14.11.2013 (заявка від 19.09.2013 №52538).

## References

1. Kukin G.N., Solov'yev A.N. (1964) *Tekstil'noe materialovedenie. Chast' II*. M.: Legkaya industriya, 378 p.

2. Borzunov G., Badalov K.I., Goncharov V.G., Duginova T.A., Shilova N.I. (1986) *Pryadanie khlopka i khimicheskikh volokon*. M.: Legprombytizdat, 392 p.

3. Chepelyuk E.V., Chugin V.V. (2008) *Trenie utka na tkatskikh stankakh [Friction weft on looms]/ Monografiya dlya spetsialistov v oblasti tekhnologi i dizayna tkaney*. Kherson; Izd-vo ChP «Oldi-plyus». 128 p.

4. Zakora O.V., Lipkova G.I., Romanchenko K.O. (2010) *Analiz metodiv doslidzhennya strukturi pryazhi, yaka vigotovlena iz sumishi natural'nikh i khimichnikh volokon* [Analysis methods for studying the structure of the yarn that is made from a mixture of natural and chemical fibers] Tezisy dokladov vseukrainskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii «Legkaya i tekstil'naya promyshlennost': sovremennoe sostoyanie i perspektivy». Kherson (27-28 Okt.2010 ). P. 72-73.

5. Yuvaraj D., Nayar R.C. (2012) [A simple yarn hairiness measurement setup using image processing techniques]. *Indian J Fibre Text Res T*. 37: 331–336.

6. Korobova T.N. (2005) *Formirovanie algoritma komp'yuternoy obrabotki izobrazheniya pryazhi dlya izmereniya pokazateley ee vorsistosti* [Formation of the computer image processing algorithm for the yarn image to measure its hairiness] *Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti*. no.2. P. 109-113.

7. Korobova, T.N. (2006) *Sopostavlenie funktsional'nykh i parametricheskikh kharakteristik vorsistosti pryazhi* [Comparison of functional and parametric characteristics of the yarn hairiness] *Molodye uchenye – razvitiyu tekstil'noy i legkoy promyshlennosti*. Sbornik materialov mezhdvuzovskoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii aspirantov i studentov. Chast' 2. Ivanovo: IGTA, P. 173.

8. Jackowska-Strumillo L., Strzecha K., Grzelewski A., et al. (2004) Application of image processing methods for determination and analysis of yarn hairiness. In: *Przetwarzanie i analiza obrazow w systemach wizji i sterowania*. Automatics, AGH University of Science Publishing. Krakow, Poland.

9. Korobov N.A. (2001) *Komp'yuternoje izmerenie pokazateley vorsistosti pryazhi* [Computer measurement of the yarns hairiness] *Izv. vuzov. Tekhnologiya tekstil'noy promyshlennosti*. no.4. P. 3-6.

10. Wang R.W., Zhou J.F., Yu L.J., et al. (2014) Fusing multifocus images for yarn hairiness measurement. *Opt Eng*. 53: 123101

11. Korobova, T.N. Matrokhin, A.Yu (2005). *Klassifikatsiya raspolozheniya vorsinok na poverkhnosti pryazhi dlya komp'yuternogo metoda ikh vyyavleniya* [Classification of the location of the villi on the surface of the yarn for the computer method of their detection] *Sbornik statey po rezul'tatam raboty regional'noy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii «Nauchnye chteniya studentov i aspirantov» napravlenie inzhenerno-tekhnicheskoe*. Ch.1. Tol'yatti: TGU, P. 206-207.

12. Lipkova G.I., Zakora O.V. (2012) *Sposib viznachennya pokaznikov vorsistosti tekstil'noi nitki za komp'yuternim zobrazhenniyam* [Indicator of yarns hairiness for computer images] *Svidotstvo pro reestratsiyu avtors'kogo prava na tvir* № 41863.

13. Noman Haleem, Xungai Wang (2015) [Recent research and developments on yarn hairiness]. *Textile Research Journal* Vol. 85(2) 211–224.

14. Zakora O.V., Lipkova G.I. (2012) *Razrabotka algoritma i komp'yuternoy programmy izmereniya vorsistosti pryazhi* [Development of computer program and algorithm measuring yarn hairiness] *Vostochno-Evropeyskiy zhurnal peredovykh tekhnologiy*. no. 2/10 (56). P. 28-30.

15. Zakora O.V., Lipkova G.I., Drobot O.V., Smirnova K.O. (2013) *Klasifikatsiya nitok za vorsististy / Svidotstvo pro reestratsiyu avtors'kogo prava na tvir* № 52182.