

УДК 677.075:658.562

М.Г. МАРТОСЕНКО, Л.В. ПОЛІЩУК
ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі»
Б.Д. СЕМАК
Львівська комерційна академія

КОМПЛЕКСНЕ ОЦІНЮВАННЯ РІВНЯ ЯКОСТІ ВЕРХНЬОТРИКОТАЖНИХ КОТОНІНОВМІСНИХ ПОЛОТЕН

Доведена важливість та необхідність комплексного оцінювання рівня якості нових видів верхньотрикотажних котоніновмісних полотен для легкого одягу. Розроблена і випробувана кваліметрична модель процесу оцінювання рівня якості з виокремленням складових алгоритму, трактуванням принципів, форм і способів її реалізації. Комплексне оцінювання рівня якості надало можливість співставити, проранжувати, виявити найоптимальніші варіанти полотен за комплексним показником.

Ключові слова: комплексне оцінювання, верхньотрикотажне котоніновмісне полотно, номенклатура показників, градація якості, показник бажаності, номограма, рівень якості.

M.G. MARTOSENKO, LI L.V. POLISHCHUK
Higher Educational Establishment of Ukoopspilka «Poltava University of Economics and Trade»
B.D. SEMAK
Lviv Academy of Commerce

A COMPLEX EVALUATION OF THE QUALITY LEVEL OF KNITWEAR COTTONIN CLOTHES

Abstract – The importance and necessity for a complex evaluation of the quality of new types of knitwear cottonin clothes for an easy clothing are proved. The qualimetric model of evaluation the quality of the components distinguishing algorithm interpretation principles, forms and methods of implementation are designed and worked out. The complex evaluation the level of quality made it possible to compare, rank and identify the most optimal variants of clothes by the complex index.

Keywords: the complex evaluation, the knitwear cottonin clothes, the range of indicators, the quality grading, the index of desirability, monogram, the quality.

Вступ

Оцінювання якості продукції, товарів має свою історію. Людина завжди намагалася мати вироби доброї якості, для досягнення цього і в давні часи вживались відповідні міри. Наприклад, в 1214 році в Страсбурзі було прийнято закон, за яким сукна, що не мали в ширину двох ліктів із четвертиною, повинні були спалюватися. Одночасно змінювалися методологія процесу оцінювання якості товарів на основі системних ідей, принципів, форм із врахуванням зростання виробництва і збуту товарів. Але, в епоху ремісничого виробництва не існувало загальноприйнятих положень про те, що собою являє доброякісна продукція. Вимоги до виробу формувались описово, без встановлення певних норм. Оцінювання якості виробів обмежувалось аналізом його відповідності ідеальній уяві про його призначення, а корисний ефект, його функціональна роль безпосередньо не оцінювалась і не виділялась як критерій оцінки. Більш важливою сприймалась регламентація сировинних матеріалів, способів виробництва, торгівлі. Тобто, оцінювання якості продукції ремісничого виробництва було поєднано самою виробничою діяльністю та реалізацією продукції.

З часом розвиток промисловості, використання нових матеріалів і технологій, розширення географії обміну призвели до різкого зростання виготовлення нових товарів із різними властивостями та функціями. При цьому, виникла потреба в порівнянні рівня якості продукції різних виробників, в її кваліфікованому оцінюванні. Цим зацікавився споживач. Процес виробництва продукції, товарів поєднався з споживанням та оцінкою їх якості. Оцінювальна діяльність поступово виділяється в окрему сферу і набуває офіційного статусу у вигляді окремої частини товарознавства – товарознавчої експертизи [1]. Оцінюванню якості товарів відводиться все більше місця у сфері виробництва та збуту, але підвищення якості лише за рахунок вдосконалення технічного рівня не забезпечили очікуваного ефекту. Часто продукція з високим рівнем технічних показників не підлягала збуту. Це явище пояснювалося тим, що неможливо було повністю охарактеризувати цінність продукції лише на основі її виробничих, насамперед технічних характеристик. Виникла необхідність в оцінюванні практичної цінності продукції через її функціональність, з точки зору споживачьких вимог та з позиції отримання корисного ефекту споживачем [2, 3].

Таким чином, паралельно з розробленим підходом до оцінювання якості продукції і товарів, формується новий підхід, який враховує різке зростання вагомості споживних властивостей. Споживачу важливо не лише те, як товар виготовлений, а й те, що він дає при його використанні і експлуатації. Розробляється ряд методичних вказівок для оцінювання рівня якості промислової продукції в цілому та за окремими групами показників якості [5, 6]. З'являється та обґрунтовується необхідність розробки узагальненого критерію оцінки якості [7, 8]. Перші пропозиції щодо розробки комплексного показника якості виникли у машинобудуванні, матеріалознавстві, товарознавстві. Одночасно набуває розвитку комплексний підхід до оцінювання якості продукції в художньому конструюванні. Сутність комплексного підходу до оцінювання якості продукції було викладено у роботах вчених різних галузей науки [3, 4, 7, 8].

На початку 70-х років минулого століття почали активно впроваджуватися комплексні системи

управління якістю та стандартизацією продукції. Водночас виникла необхідність якість виражати кількісними характеристиками, і для цього було залучено нову наукову дисципліну – кваліметрію [9–15].

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Комплексний підхід до оцінювання якості товарів та інших об'єктів, процесів, послуг став одним із основних методів, так як комплексний показник має перевагу, а саме: виражається однією числовою підсумковою оцінкою, якою зручно оперувати під час співставлення, ранжування, виявлення конкурентоспроможної продукції. Поряд із усвідомленням переваг, комплексна оцінка якості нашоюхується на критику окремих науковців, спеціалістів, як із загально філософської позиції, так і з огляду на конкретні заперечення. Головним із них є те, що високі показники одних властивостей можуть забезпечити високе значення комплексного показника, при порівняно низьких показниках інших властивостей. Але ж цю перешкоду можна усунути. Для цього враховуються визначені границі градації якості кожного показника при диференційному аналізі отриманих результатів. І якщо хоч одне значення показника виходить за відповідну межу, продукція повинна бути забракованою навіть при високих рівнях усіх інших показників [15].

Щодо відсутності фізичної сутності комплексного показника, то прихильники комплексного підходу пояснюють, що саме вона полягає в кількісному вираженні ступеня наближення до певного еталона [12, 15]. Таке наближення, що передбачено однією з дій алгоритму комплексного оцінювання об'єкта (розробкою номенклатури показників якості) може не охоплювати всю сукупність властивостей конкретної продукції, але будь-яка модель передбачає певне спрощення реальності і ставить завдання через спрощення виявити характерні ознаки явища з метою його пізнання. З цієї точки зору комплексна оцінка достатньо обґрунтована і широко запроваджена протягом десятиліть для оцінки рівня якості різноманітної промислової продукції, товарів з метою управління як якістю, так і асортиментом та задоволення найвибагливіших потреб споживачів. Доведені переконання про ефективність комплексного оцінювання якості продукції, товарів успішно реалізуються і в нинішній період [16, 17, 18]. Інші труднощі, зокрема різна розмірність показників та їх вагомість, вирішуються в процесі розробки і побудови самої методології комплексної оцінки.

Постановка завдання

Метою даного дослідження є розробка кваліметричної моделі комплексного оцінювання рівня якості верхньотрикотажних котоніновмісних полотен і її застосування для виявлення оптимальних варіантів за гарантованим набором показників споживних властивостей, який би максимально задовольнив високі потреби сучасного споживача. Необхідність комплексного оцінювання якості досліджуваних верхньотрикотажних котоніновмісних полотен зумовлена, перш за все, тим, що аналіз характеристик показників споживних властивостей ускладнений значною кількістю вихідних даних. А заміна набору показників споживних властивостей однією комплексною оцінкою суттєво скорочує обсяг цифрового матеріалу при порівнянні досліджуваних трикотажних полотен різної структури та волокнистого складу, а також надає можливість розподілу полотен нового асортименту на групи за градаціями якості і визначення їх споживної цінності з урахуванням призначення і вимог споживача.

Виклад основного матеріалу

Комплексні оцінки якості поділяють на реальні та умовні [11]. Реальні комплексні оцінки наділені певним фізичним змістом. Для трикотажних полотен такою оцінкою є термін експлуатації цього матеріалу, що визначається за методикою комплексного випробування, яке відтворює основні експлуатаційні дії.

Умовні або узагальнені комплексні оцінки – це безрозмірні величини, що розраховані як середньоарифметичні, геометричні або гармонічні з комплексу безрозмірних показників (рангів, тестів, балів, індексів якості, показників бажаності та ін.). Ряд авторів [12, 14, 15], які досліджували ефективність цих показників, сформулювали вимоги до безрозмірного показника якості і довели, що найбільш ефективною комплексною оцінкою якості є узагальнений показник бажаності G . Він становить середньо геометричну величину з певної кількості n окремих безрозмірних показників бажаності d_i , вирахованих із урахуванням їх вагомості y_i в конкретному наборі властивостей.

Узагальнений показник бажаності вираховується за формулою:

$$G = \prod_{i=1}^n d_i^{y_i}, \quad (1)$$

Для визначення безрозмірного показника бажаності використовується функція бажаності, що має вигляд:

$$d_i = \exp[-\exp(-y_i)], \quad (2)$$

де d_i – безрозмірний показник бажаності i -го показника якості;

y_i – безрозмірний допоміжний параметр, відповідний розмірному значенню x_i -го натурального i -го показника якості матеріалу.

Доцільність використання кваліметричного підходу до оцінювання рівня якості різних видів текстильних матеріалів доведена в роботах багатьох авторів, і основне місце серед них займають роботи Соловійова О.М., Кирюхіна С.М., Варковецького М.М., Чайковської А.Є., Поліщук Л.В., Галика І.С., Семака Б. Д., Скляникова В. П., в яких наведена фундаментальна розробка теоретичних і практичних

питань кваліметрії текстильних матеріалів. Враховуючи досвід науковців із цієї проблеми та особисті результати досліджень з оцінювання якості текстильних матеріалів розроблена кваліметрична модель комплексного оцінювання рівня якості верхньотрикотажних котоніновмісних полотен для легкого одягу. Ця модель передбачає виконання такого алгоритму послідовних дій, який враховує методологічні принципи її побудови, форми і способи пізнання реальної дійсності процесу:

- аналіз існуючої номенклатури показників якості для цієї групи полотен;
- вибір номенклатури одиничних показників для комплексного оцінювання рівня якості цих полотен та визначення вагомості кожного з них у загальній ієрархії показників експертними методами;
- вибір ефективних методів і критеріїв оцінювання окремих показників і рівня якості досліджуваних полотен;
- проведення лабораторних випробувань полотен з метою визначення значень одиничних розмірних показників якості;
- обґрунтування граничних рівнів цих показників за градаціями якості «погано», «задовільно», «добре», «відмінно»;
- визначення і застосування функції переходу від розмірних до безрозмірних показників якості в побудові **xyd**-номограм;
- складання на основі побудованих **xyd**-номограм, таблиць переходу розмірних показників до безрозмірних;
- визначення безрозмірного допоміжного параметру **y** та безрозмірного показника бажаності **d** для натуральних значень одиничних показників за трьохосьовими номограмами;
- розрахунок комплексного показника рівня якості верхньотрикотажних котоніновмісних полотен для легкого одягу;
- аналіз рівня якості досліджуваних полотен на основі комплексних і диференційних оцінок;
- розробка напрямів вдосконалення асортименту і підвищення якості досліджуваних полотен.

Виконання алгоритму розробленої моделі на першому етапі вимагає визначення номенклатури одиничних показників для комплексного оцінювання рівня якості, яка нами сформована за результатами достатньо великої кількості соціологічних досліджень із використанням експертних методів [12, 19] та розроблена авторами і випробувана [15], яка включає 8 найбільш вагомих показників споживних властивостей і їх коефіцієнти вагомості (табл. 1).

Таблиця 1

Номенклатура найбільш вагомих показників споживних властивостей досліджуваних полотен і їх коефіцієнти вагомості

Показник, його умовне позначення, одиниця вимірювання	Коефіцієнт вагомості
Гігроскопічність, Г, %	0,21
Повітропроникність, П _п , дм ³ /(м ² ·с)	0,16
Паропроникність, П, мг/(м ² ·с)	0,14
Вологовіддача, В _в , %	0,12
Стійкість до прання, С _п , кількість разів прання	0,11
Зміна лінійних розмірів після прання (усадка), У, %	0,10
Незминальність, Н, град.	0,08
Жорсткість, Ж, МН см ²	0,08
Всього	1,00

Набір цих показників сформовано на базі аналізу експертних оцінок і результатів їх обробки (підрахунку узагальнених характеристик опитуваної групи експертів; встановлення ступеня узгодженості думок експертів) і, на нашу думку, найбільшою мірою відображає як вимоги нормативної документації, так і умови експлуатації верхніх трикотажних виробів, що в підсумку підвищує об'єктивність комплексного показника.

Аналіз розробленої і вибраної номенклатури основних показників споживних властивостей для оцінювання рівня якості верхньотрикотажних котоніновмісних полотен свідчить, що вона включає показники гігієнічності та надійності цих полотен. Цей набір показників не випадковий і пояснюється тим, що верхньотрикотажні котоніновмісні полотна, що рекомендуються для легкого одягу, переважно для літнього сезону використання. У процесі експлуатації дані вироби контактують із шкірою людини і її самопочуття значною мірою залежить від гігієнічних властивостей матеріалів. Тому саме ці показники внесені в номенклатуру найбільш вагомих показників якості споживних властивостей (гігроскопічність, повітропроникність, паропроникність, вологовіддача). Загальний високий рівень комфортності, працездатності і задоволення від одягу з цих полотен залежатиме від того, наскільки використаний матеріал забезпечує захист споживача від зовнішніх впливів, відводу тепла та продуктів життєдіяльності людського організму. Разом з тим, не менш важливими є показники, що характеризують надійність одягу в експлуатації, тобто збереженість розмірів і форми матеріалів від впливів багаторазового догляду та чинників навколишнього середовища. Тому, до обраної номенклатури включені такі показники даної групи: стійкість до прання; зміна лінійних розмірів після прання (усадка); незминальність; жорсткість.

Як вище, зазначалося розробка комплексного показника якості верхньотрикотажних котоніновмісних полотен потребує вибору рівнів граничних значень для основних показників споживних властивостей, передбачених вище наведеною номенклатурою, в розрізі градацій їх якості («погано», «задовільно», «добре», «відмінно»). Така процедура є важливою, оскільки від її правильності виконання залежить дотримання одного з принципів побудови комплексного показника. Цей вибір здійснюється на основі аналізу існуючих нормативів для окремих показників, регламентованих стандартами з врахуванням вже досягнутих кращих результатів, а також бажаних показників, отриманих авторами експериментально і зазначених у літературних джерелах. Визначенні граничні значення застосовані при оцінюванні перспективних верхньотрикотажних котоніновмісних полотен з точки зору задоволення потреб людини в якісному одязі. При цьому ми керувалися наступними принципами: забезпечувалась рівномірність шкали натуральних показників; у градацію «відмінно» включалися такі показники, які б відображали останні досягнення науки та виробництва в цій галузі; у градацію «погано» включалися нормативи, при виборі нижчого з яких випуск верхньотрикотажних котоніновмісних полотен для легкого одягу є недоцільним і економічно невиправданим; при наявності двох рівнозначних критеріїв будь-яка властивість полотна оцінювалася за гіршим із них [14, 15, 19–21].

При виборі рівнів для показника гігроскопічності ми керувалися наступним. Враховували погіршення самопочуття людини при експлуатації верхніх легких виробів із матеріалів, що виготовлені з целюлозних волокон, гігроскопічність яких менше від 5% [20, 22, 23]. Тому для градації «погано» вибрано значення гігроскопічності нижче ніж 5%. При виборі рівня градації «відмінно» для цього показника (більше від 10%) враховувалися нормативи стандартів та дані, експериментально отримані при дослідженні трикотажних полотен для легкого верхнього одягу [24, 25].

Обґрунтовуючи рівні показника повітропроникності, ми враховували наступне: комфортний стан організму людини, що носить вироби з трикотажних полотен, які завдяки структурі забезпечують високий рівень цього показника в межах 100-1300 $\text{дм}^3/(\text{м}^2\cdot\text{с})$ і більше [19, 21–23, 26, 27]; нормативи за стандартами [24, 25] та результати власних досліджень. З врахуванням зазначеного для верхньотрикотажних котоніновмісних полотен для легкого одягу вибрано показник повітропроникності для градації «відмінно» на рівні більше від 1300 $\text{дм}^3/(\text{м}^2\cdot\text{с})$, а для градації «погано» – менше від 100 $\text{дм}^3/(\text{м}^2\cdot\text{с})$.

Рівень показника паропроникності вибрано з урахуванням його впливу на загальну вологостійкість та здатність верхньотрикотажних котоніновмісних полотен виводити вологу з підодягового простору. Крім того, враховано результати реальної експлуатації та узагальнених нормативних і літературних даних. За цими даними рівень показника паропроникності для легких виробів повинен знаходитися в межах 1,0 – 2,0 $\text{мг}/(\text{м}^2\cdot\text{с})$ [19, 22]. Тому для градації «відмінно» обраний рівень цього показника складає більше від 2 $\text{мг}/(\text{м}^2\cdot\text{с})$, а для градації «погано» – менше від 0,5 $\text{мг}/(\text{м}^2\cdot\text{с})$.

Рівень показника вологовіддачі вибрано з врахуванням його суттєвого впливу на тепловий стан людини, адже швидкість вологовіддачі пов'язана з інтенсивністю охолодження поверхні випаровування і це може призвести до надмірного охолодження тіла людини. За відсутності нормативів на показник вологовіддачі при виборі його рівня враховувалися величини цього показника для різних видів експериментально досліджених трикотажних полотен і тканин [19, 22, 23]. Тому для градації «відмінно» обраний рівень цього показника складає більше від 40%, а для градації «погано» – менше від 8,0%.

Вибираючи рівень стійкості до прання, ми враховували результати дослідного носіння верхніх чоловічих сорочок [28]. При цьому враховували, що в реальних умовах експлуатації верхніх чоловічих сорочок останні протягом строку експлуатації можуть піддаватися не більше як 50 разів повторного прання, тому для градації «погано» було взято менше від 30 разів прання, а для градації «відмінно» – більше від 50 разів прання. Мінімальну стійкість до прання верхньотрикотажних котоніновмісних полотен виражали такою кількістю разів прання, що необхідна для зниження розривального навантаження до 0,5 Н/пет.ст. смужки розміром 25x50 мм.

Рівень показника зміни лінійних розмірів після прання (усадки) вибрано відповідно до нормативів ДСТУ 3823-98 та літературних даних [29]. Градація «відмінно» вибрана менше від 1,5 %, а градація «погано» – на рівні 5%.

Рівень показника незмінності вибрано з врахуванням призначення досліджуваних трикотажних полотен та їх волокнистого складу, літературних [22, 27] і отриманих нами даних. Для градації «погано» сумарний кут склав менше від 100°, а для градації «відмінно» – більше від 180°.

Рівні показника жорсткості за градаціями вибрано з врахуванням літературних даних [21]. При цьому ми брали до уваги, що при зменшенні товщини трикотажного полотна зменшується об'ємність його структури, знижується можливість переміщення окремих елементів структури полотна відносно один одного, що і зменшує його гнучкість та рухливість, а зменшення рухливості структури призводить до збільшення жорсткості полотна. Тому для градації «погано» вибраний показник жорсткості складає 6 МН см^2 , а для градації «відмінно» – 2 МН см^2 , що відповідає оптимальній жорсткості трикотажних полотен для легкого одягу.

Для збереження лінійності шкали показників властивостей для градацій «задовільно» і «добре» було вибрано значення всередині вибраних інтервалів.

Для обробки результатів дослідження нами була розроблена комп'ютерна програма Estimate_of_quality, яка вперше використана в цьому дослідженні. Її використання прискорило процес

обробки отриманих результатів і вивело процес дослідження на рівень високої об'єктивності, достовірності в обчисленні, виключивши вплив людського чинника. Фрагменти програми з оцінювання одного із показників, як приклад, наведені нижче. Результати обґрунтованого вибору показників у межах градації «погано», «задовільно», «добре» і «відмінно» наведені на рис. 1. На основі вибраних рівнів розмірних показників в межах градацій побудовані трьохосьові $x-d$ -номограми (рис. 1).

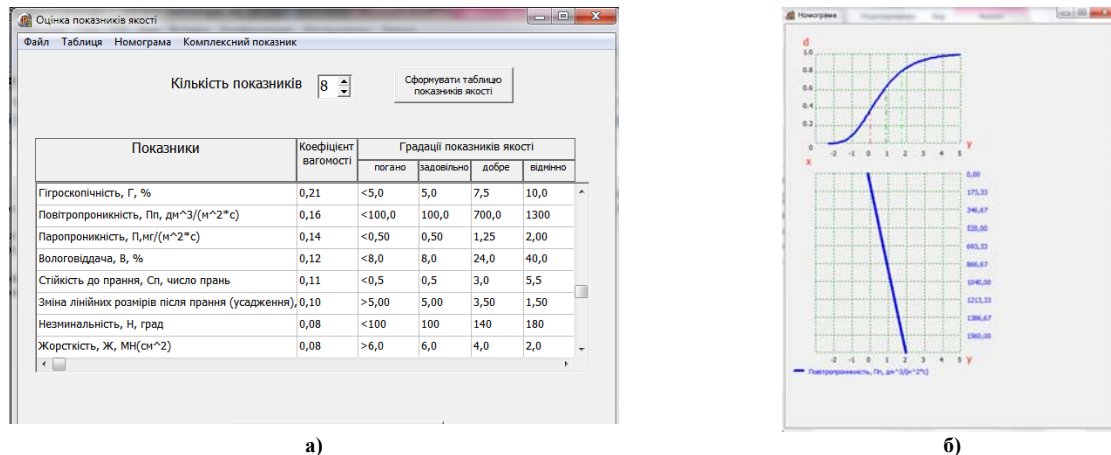


Рис. 1. Фрагмент програми Estimate_of_quality: а) вибір рівнів розмірних показників в межах градацій; б) побудова $x-d$ -номограми

На основі побудованих $x-d$ -номограм складені таблиці переходу $x-d$ від розмірних до показників бажаності d , що подані на рис.2.

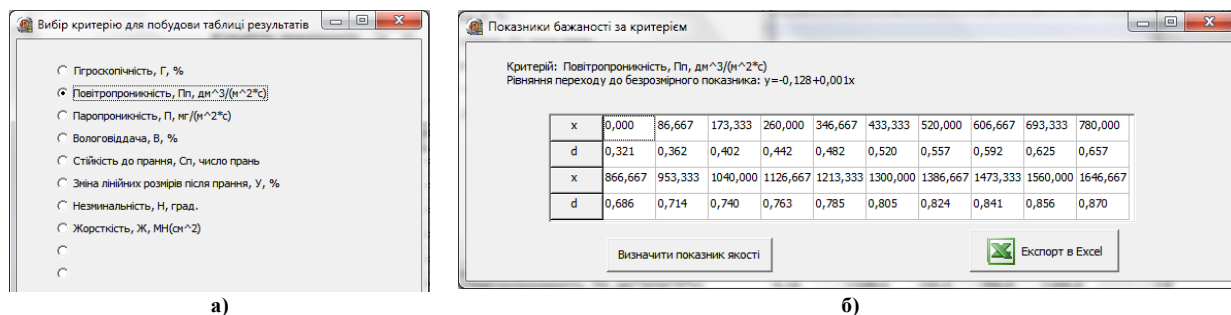


Рис. 2. Фрагмент програми Estimate_of_quality: а) вибір показника із номенклатури для побудови таблиці переходу до показника бажаності; б) результати показника бажаності повітропроникності, Пп, дм³/(м²·с)

Визначення показника бажаності для всіх обраних показників якості досліджуваних трикотажних полотен та розрахунок комплексного показника якості показані на рис. 3 та рис. 4.

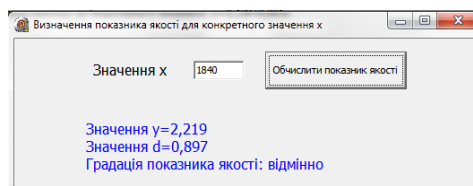


Рис. 3. Фрагмент програми Estimate_of_quality, визначення показника бажаності для розмірного показника повітропроникності, Пп, дм³/(м²·с)



Рис. 4. Фрагмент програми Estimate_of_quality, розрахунок комплексного показника якості для другого варіанта верхньотрикотажного катоніновмісного полотна

Характеристика розроблених варіантів (сирових) верхньотрикотажних полотен наведена в табл. 2

Таблиця 2

Характеристика параметрів будови верхньотрикотажних полотен

№ варіанта	Вид переплетення	Довжина нитки в петлі, мм	Величина петельного кроку, мм	Висота петельного ряду, мм	Лінійний модуль петлі	Щільність за горизонталлю, петельні стовпчики на 100 мм, шт.	Щільність за вертикаллю, петельні ряди на 100 мм, шт.	Товщина, мм	Поверхнева густина полотна, г/м ²
Бавовнянокотонінові (80% бавовни, 20% льняного катоніну)									
1	Кулірна гладь	6,2	1,56	1,59	10,7	64	63	0,4	97,2
2	Ластикова гладь (1x1)	7,0	1,41	1,49	12,1	71	67	0,8	191,3
3	Ластикова гладь (2x2)	6,5	1,64	1,61	11,2	61	62	0,8	208,4
4	Інтерлочна гладь	5,4	1,41	1,32	9,3	71	76	0,9	237,8
5	Пресове жакардове на базі кулірної гладі	6,2	1,67	2,27	10,7	60	44	0,5	115,3
6	Комбіноване	7,0	1,61	2,08	12,1	62	48	0,8	190,8
Чисто бавовняні (100% бавовни)									
7	Інтерлочна гладь	6,3	1,25	1,59	14,0	80	63	0,7	178,3
8	Комбіноване	7,7	1,47	1,92	17,1	68	52	0,6	162,0

З даних табл. 2 видно, що досліджувані полотна виготовлені з чисто бавовняної пряжі (100%) та катоніновмісної пряжі (80% бавовни, 20% льняного катоніну) і більшість із них мало відрізняється за величиною довжини нитки в петлі, яка знаходиться в межах 5,4–7,7 мм. Більшість із досліджуваних полотен наближені за величиною петельного кроку, яка знаходиться в межах 1,25–1,64 мм. Помітно відрізняються досліджувані полотна комбінованих переплетень (вар. 5, 6, 8) за величиною висоти петельного ряду, яка відповідно складає 2,27, 2,08, 1,92 і впливає на щільність цих полотен по вертикалі, яка значно менша (44, 48, 52 пет. ст. на 100 мм), ніж по горизонталі відповідно – 60, 62, 68. Відрізняються досліджувані трикотажні полотна і за величиною поверхневої густини, яка коливається в межах 97,2–237,8 г/м². Результати випробування, розрахунку комплексного показника якості розроблених варіантів верхньотрикотажних полотен подані в табл. 3.

За результатами аналізу даних табл. 3 встановлено, що два варіанти досліджуваних трикотажних полотен за комплексним показником споживних властивостей відповідають градації «добре», це варіанти 6-А, 8-А, а десять – «задовільно», причому всі з цих варіантів мають оцінку «задовільно», яка наближається до оцінки «добре» і, відповідно, знаходиться в межах від 0,55 до 0,62. Досліджуване полотно варіанта 4 відповідає рівню градації «задовільно» і складає 0,57. З табл. 3 видно, що полотно цього варіанта отримало оцінки на рівні «погано» за показником паропроникності, а на рівні «задовільно» – за двома показниками: вологовіддача, зміна лінійних розмірів. Показник повітропроникності на рівні «відмінно» (0,83) та чотири показники на рівні «добре» (0,74) не вплинули на підвищення комплексного показника якості навіть при високому значенні їх вагомості в комплексі властивостей. Показник бажаності з паропроникності для п'яти варіантів (2, 3, 4, 7, 8) досліджуваних трикотажних полотен відповідає рівню градації «погано». Це переважно сирові подвійні за структурою полотна. Показник бажаності з паропроникності суттєво вплинув на значення комплексного показника якості. Менш ущільнені легкі вибілені полотна відносяться за рівнем показника бажаності паропроникності до градації «задовільно».

Для шести варіантів досліджуваних полотен (варіанти 1, 2, 4, 5, 7, 8) значення комплексного показника якості знизлося за рахунок рівня показника бажаності за зміною лінійних розмірів, який відповідає градації «задовільно». Це пояснюється перш за все тим, що трикотажні полотна легко деформуються під час виробництва і після прання. Основним чинником, що спричиняє цю зміну, є релаксаційні процеси, які відбуваються у волокнах, структурі полотна завдяки набуханням волокон. Тобто, на зміну лінійних розмірів впливають природа і структура волокна, структура та обробка полотна, а також технологічні режими виробництва трикотажу. Оптимальними за рівнем комплексного показника якості та близькими за поверхневою густиною виявилися полотна варіантів 6-А, 8-А. Так, полотна цих варіантів близькі за всіма значеннями показників бажаності комплексу споживних властивостей. Ці варіанти полотен є найоптимальнішими за рівнем комплексного показника якості та матеріаломісткістю.

**Результати випробувань та комплексний показник якості досліджуваних верхньотрикотажних
полотен**

№ варіанта	Переплетення полотна	Одиничні показники якості (розмірні / показники бажаності)								Комплексний показник якості
		Г*, %	П _{тв} , дм ³ /(м ² с)	П, мг/(м ² с)	В _{вс} , %	С _{тв} , к-сть разів прання	У, %	Н, град.	Ж, МНс/м ²	
Сирові полотна										
1	Кулірна гладь	$\frac{9,2}{0,76}$	$\frac{1990}{0,91}$	$\frac{9,2}{0,52}$	$\frac{28,9}{0,69}$	$\frac{1,04}{0,54}$	$\frac{3,8}{0,55}$	$\frac{122}{0,52}$	$\frac{5,7}{0,41}$	0,62
2	Ластикова гладь (1x1)	$\frac{8,1}{0,68}$	$\frac{1840}{0,90}$	$\frac{0,42}{0,34}$	$\frac{23,3}{0,62}$	$\frac{2,23}{0,66}$	$\frac{3,6}{0,58}$	$\frac{127}{0,55}$	$\frac{4,6}{0,56}$	0,59
3	Ластикова гладь (2x2)	$\frac{7,8}{0,68}$	$\frac{1750}{0,89}$	$\frac{0,37}{0,32}$	$\frac{19,5}{0,56}$	$\frac{2,28}{0,65}$	$\frac{3,5}{0,63}$	$\frac{136}{0,61}$	$\frac{4,4}{0,58}$	0,58
4	Інтерлочна гладь	$\frac{7,7}{0,65}$	$\frac{1300}{0,81}$	$\frac{0,40}{0,33}$	$\frac{18,5}{0,55}$	$\frac{2,19}{0,64}$	$\frac{4,2}{0,49}$	$\frac{140}{0,63}$	$\frac{4,0}{0,63}$	0,57
5	Пресове жакардове на базі кулірної гладі	$\frac{9,0}{0,75}$	$\frac{2090}{0,92}$	$\frac{0,88}{0,51}$	$\frac{29,2}{0,70}$	$\frac{1,25}{0,56}$	$\frac{4,9}{0,38}$	$\frac{144}{0,47}$	$\frac{5,4}{0,45}$	0,59
6	Комбіноване	$\frac{8,2}{0,69}$	$\frac{1545}{0,85}$	$\frac{0,50}{0,37}$	$\frac{21,3}{0,59}$	$\frac{2,30}{0,65}$	$\frac{3,4}{0,61}$	$\frac{105}{0,40}$	$\frac{4,7}{0,54}$	0,58
7	Інтерлочна гладь	$\frac{6,4}{0,52}$	$\frac{1455}{0,84}$	$\frac{0,41}{0,33}$	$\frac{22,5}{0,61}$	$\frac{1,80}{0,61}$	$\frac{4,3}{0,48}$	$\frac{139}{0,62}$	$\frac{3,2}{0,71}$	0,55
8	Комбіноване	$\frac{7,2}{0,6}$	$\frac{1725}{0,88}$	$\frac{0,45}{0,35}$	$\frac{27,4}{0,67}$	$\frac{1,77}{0,61}$	$\frac{4,1}{0,51}$	$\frac{118}{0,48}$	$\frac{2,6}{0,76}$	0,58
Виблені полотна										
4-А	Інтерлочна гладь	$\frac{9,2}{0,76}$	$\frac{975}{0,72}$	$\frac{1,21}{0,62}$	$\frac{14,7}{0,48}$	$\frac{1,22}{0,55}$	$\frac{4,0}{0,52}$	$\frac{137}{0,61}$	$\frac{2,7}{0,75}$	0,62
6-А	Комбіноване	$\frac{8,9}{0,74}$	$\frac{1155}{0,77}$	$\frac{1,17}{0,60}$	$\frac{22,5}{0,61}$	$\frac{1,31}{0,56}$	$\frac{3,9}{0,51}$	$\frac{111}{0,45}$	$\frac{2,1}{0,80}$	0,63
7-А	Інтерлочна гладь	$\frac{8,4}{0,70}$	$\frac{1085}{0,75}$	$\frac{0,90}{0,51}$	$\frac{20,2}{0,57}$	$\frac{1,25}{0,56}$	$\frac{3,5}{0,60}$	$\frac{1,34}{0,59}$	$\frac{2,3}{0,78}$	0,62
8-А	Комбіноване	$\frac{8,3}{0,70}$	$\frac{1175}{0,78}$	$\frac{1,34}{0,65}$	$\frac{23,1}{0,62}$	$\frac{1,49}{0,58}$	$\frac{3,4}{0,61}$	$\frac{108}{0,42}$	$\frac{1,9}{0,81}$	0,64

Примітка: *Г, % – гігроскопічність (одиничні показники якості відповідно до табл. 1).

Висновки

Розроблена кваліметрична модель оцінювання рівня якості для нових варіантів верхньотрикотажних котоніновмісних полотен з успішним використанням узагальненого показника бажаності, який є безрозмірною величиною, розрахованою як середньгеометрична з певної кількості окремих безрозмірних показників бажаності вирахованих із урахуванням їх вагомості.

Результати дослідження комплексного показника якості нових варіантів верхньотрикотажних котоніновмісних полотен оброблені з використанням комп'ютерної програми Estimate_of_quality відповідно до алгоритму моделі. Отримані результати надали можливість провести аналіз рівня якості досліджуваної групи полотен на основі комплексних і диференційних оцінок, співставити і проранжувати відповідно до градацій якості, виявити найоптимальніші з них (6А; 8А) за рівнем комплексного показника.

Комплексне оцінювання не виключає можливості оцінки полотен за диференціальними показниками, і безперечно сприяє розробці напрямів подальшого вдосконалення їх властивостей з метою забезпечення вимог споживачів. Розробка напрямів вдосконалення асортименту і підвищення якості цієї групи полотен ґрунтується на основі оптимізації сировинного складу, їх структури та технології виробництва.

Література

1. Андрусевич Д. А. Товароведение промышленных и продовольственных товаров. Ч. 1. /

- Д. А. Андрусевич. – М. : Госторгиздат, 1953. – 124 с.
2. Гличев А. В. Что такое качество? / А. В. Гличев, В. П. Панов, Г. Г. Азгальдов. – М. : Экономика, 1968. – 135 с.
 3. Сомов Ю. С. Потребительские качества промышленных изделий / Ю.С. Сомов, М.В. Федоров. – М. : Издательство стандартов, 1969. – 214 с.
 4. Федоров М. В. Оценка эстетических свойств товаров / М. В. Федоров, Ю. С. Сомов. – М. : Экономика, 1970. – 147 с.
 5. Методика оценки уровня качества промышленной продукции. – М. : Изд-во стандартов, 1971. – 45 с.
 6. Методические указания по оценке эстетических показателей качества промышленной продукции. – М. : Издательство стандартов, 1971. – 49 с.
 7. Гличев А. В. Комплексная оценка качества промышленной продукции / А. В. Гличев. – М. : Экономика, 1975. – 135 с.
 8. Федоров М. В. Оценка качества промышленных товаров / М. В. Федоров, Е. Е. Задесенец. – М. : Экономика, 1977. – 110 с.
 9. Азгальдов Г. Г. О квалиметрии / Г. Г. Азгальдов, Э. П. Райхман. – М. : Издательство стандартов, 1973. – 172 с.
 10. Райхман Э. П. Экспертные методы в оценке качества товаров / Э. П. Райхман, Г. Г. Азгальдов. – М. : Экономика, 1974. – 151 с.
 11. Соловьев А. Н. Оценка качества и стандартизация текстильных материалов / А. Н. Соловьев, С. М. Кирюхин. – М. : Легкая индустрия, 1974. – 248 с.
 12. Варковецкий М. М. Количественное измерение качества продукции в текстильной промышленности / М. М. Варковецкий. – М. : Легкая индустрия, 1976. – 103 с.
 13. Азгальдов Г. Г. Теория и практика оценки качества товаров (основы квалиметрии) / Г. Г. Азгальдов. – М. : Экономика, 1982. – 256 с.
 14. Соловьев А. Н. Оценка и прогнозирование качества текстильных материалов / А. Н. Соловьев, С. М. Кирюхин. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 215 с.
 15. Комплексная оценка качества текстильных материалов / А. Е. Чайковская, Л. В. Полищук, И. С. Галык, Б. Д. Семак – К. : Техника, 1989. – 254 с.
 16. Куць В. Р. Методи оцінки рівня якості продукції / В. Р. Куць // Вимірjувальна техніка та метрологія. – 2000. – № 56. – С. 130–133.
 17. Дубініна А. А. Оцінка якості комбінованого пакувального матеріалу із застосуванням функції бажаності / А. А. Дубініна, О. С. Круглова, С. О. Ленерт, Т. М. Летуга // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2013. – № 5(3). – С. 57–61.
 18. Рензяева Т. В. Разработка обобщённого комплексного показателя качества хлебобулочных и мучных кондитерских изделий / Т. В. Рензяева, А. Д. Мерман, И. Б. Шарфунова // Техника и технология пищевых производств. – 2010. – № 3 (18). – С. 91–95.
 19. Склянный В. П. Гигиеническая оценка материалов для одежды (теоретические основы разработки) / В. П. Склянный, Р. Ф. Афанасьева, Е. Н. Машкова. – М. : Легпромбытиздат, 1985. – 144 с.
 20. Галык И. С. Оптимизация ассортимента и качества текстильных материалов / И. С. Галык, Д. И. Козьмич, Б. Д. Семак. – К. : Техника, 1991. – 174 с.
 21. Гущина К.Г. Эксплуатационные свойства материалов для одежды и методы оценки их качества / К. Г. Гущина, С. А. Беляева, Е. А. Командрыкова – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 312 с.
 22. Дианич М. М. Потребительские свойства тканей и трикотажа из смесей льняных и химических волокон / М. М. Дианич. – М. : Легкая и пищевая промышленность, 1984. – 112 с.
 23. Мартосенко М. Г. Проблеми формування асортименту та якості котоніновмісного трикотажу / М. Г. Мартосенко, Б. Д. Семак // Проблеми лёгкой и текстильной промышленности Украины. – 2011. – № 1(17). – С. 157–163.
 24. Полотна трикотажні. Норми та методи оцінки якості: ДСТУ 3823-98. – [Чинний від 2000-01-01]. – К. : Держстандарт України, 1999. – 21 с. – (Державний стандарт України).
 25. Матеріали та вироби текстильні та шкіряні побутового призначення. Основні гігієнічні вимоги: ДСТУ 4239-2003. – [Чинний від 2004-10-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2004. – 18 с. – (Національний стандарт України).
 26. Мартосенко М. Г. Влияние заключительной отделки на воздухопроницаемость котонинсодержащих трикотажных полотен / М. Г. Мартосенко // Материалы III Международной научно-практической конференции [«Управление торговлей: теория, практика, инновации»], (Москва, 11 ноября 2010 р.) / Автономная некоммерческая организация высшего профессионального образования Центросоюза Российской Федерации «Российский университет кооперации». – М. : РУК, 2010. – С. 140–144.
 27. Торкунова З. А. Испытания трикотажа / З. А. Торкунова. – М. : Легкая индустрия, 1975. – 224 с.
 28. Семак Б. Д. Износостойкость и формоустойчивость одежных тканей с малосминаемой и малоусадочной отделкой / Б. Д. Семак. – М. : Легкая индустрия, 1979. – 192 с.
 29. Бузов Б. А. Материаловедение швейного производства / Б. А. Бузов, Т. А. Модестова, Н. Д. Алыменкова. – М. : Легпромбытиздат, 1986. – 424 с.

1. Andrusevich D. A. *Tovarovedenie promy`shlennyh i prodovolstvenny`h tovarov*. Ch. 1. Moscow, Gostorgizdat, 1953, 124 p.
2. Glichev A.V., Panov V.P., Azgal`dov G.G. *Chto takoe kachestvo?* Moscow, E`konomika, 1968, 135 p.
3. Somov YU.S., M.V. Fedorov *Potrebitel`skie kachestva promy`shlenny`h izdelij*. Moscow, Izdatel`stvo standartov, 1969, 214 p.
4. Fedorov M.V., Somov YU.S. *Oczenka e`steticheskikh svojstv tovarov*. Moscow, E`konomika, 1970, 147 p.
5. *Metodika ocenki urovnya kachestva promy`shlennoj produkcii*. Moscow, Izdatel`stvo standartov, 1971, 45 p.
6. *Metodicheskie ukazaniya po ocenke e`steticheskikh pokazatelej kachestva promy`shlennoj produkcii*. Moscow, Izdatel`stvo standartov, 1971, 49 p.
7. Glichev A.V. *Kompleksnaya ocenka kachestva promy`shlennoj produkcii*. Moscow, E`konomika, 1975, 135 p.
8. Fedorov M.V., Zadesenech E.E. *Oczenka kachestva promy`shlenny`x tovarov*. Moscow, E`konomika, 1977, 110 p.
9. Azgal`dov G.G., Rajxman E`P. *O kvalimetrii*. Moscow, Izdatel`stvo standartov, 1973, 172 p.
10. Rajxman E`P., Azgal`dov G.G. *E`kspertny`e metody` v ocenke kachestva tovarov*. Moscow, E`konomika, 1974, 151 p.
11. Solov`ev A.N., Kiryuxin S.M. *Oczenka kachestva i standartizacziya tekstil`ny`x materialov*. Moscow, Legkaya industriya, 1974, 248 p.
12. Varkoveczkij M.M. *Kolichestvennoe izmerenie kachestva produkcii v tekstil`noj promy`shlennosti*. Moscow, Legkaya industriya, 1976, 103 p.
13. Azgal`dov G.G. *Teoriya i praktika ocenki kachestva tovarov (osnovy` kvalimetrii)*. Moscow, E`konomika, 1982, 256 p.
14. Solov`ev A.N., Kiryuxin S.M. *Oczenka i prognozirovanie kachestva tekstil`ny`x materialov*. Moscow, Legkaya industriya, 1974, 215 p.
15. Chajkovskaya A.E., Polishhuk L.V., Galy`k I.S., Semak B.D. *Kompleksnaya ocenka kachestva tekstil`ny`x materialov*. Kyiv, Tekhnika, 1989, 254 p.
16. Kuts V.R. *Metody otsinky rivnia yakosti produktsii, Vymiriuvalna tekhnika ta metrolohiia*, 2000, No. 56, pp. 130-133.
17. Dubinina A.A., Kruhlova O.S., Lenert S.O., Letuta T.M. *Otsinka yakosti kombinovanoho pakuvalnoho materialu iz zastosuvanniam funktsii bazhanosti, Vostochno-Evropejskij zhurnal peredovy`x texnologij*, 2013, No. 5(3), pp.57-61.
18. Renzyaeva T.V., Merman A.D., Sharfunova I.B. *Razrabotka obobshhyonnogo kompleksnogo pokazatelya kachestva xlebobulochny`x i muchny`x konditerskix izdelij, Texnika i texnologiya pishhevy`x proizvodstv*, 2010, No. 3 (18), pp. 91-95.
19. Sklyannikov V.P., Afanas`eva R.F., Mashkova E.N. *Gigienicheskaya ocenka materialov dlya odezhdy` (teoreticheskie osnovy` razrobotki)*. Moscow, Legpromby`tizdat, 1985, 144 p.
20. Galy`k I.S., Koz`mich D. I., Semak B.D. *Optimizacziya assortimenta i kachestva tekstil`ny`x materialov*. Kyiv, Tekhnika, 1991, 174 p.
21. Gushhina K.G., Belyaeva S.A., Komandry`kova E. A. *E`kspluataczionny`e svojstva materialov dlya odezhdy` i metody` ocenki ix kachestva*. Moscow, Legkaya i pishhevaya promy`shlennost`, 1984, 312 p.
22. Dianich M. M. *Potrebitel`skie svojstva tkanej i trikotazha iz smesej l`nyany`x i ximicheskix volokon*. Moscow: Legkaya i pishhevaya promy`shlennost`, 1984, 112 p.
23. Martosenko M.G., Semak B.D. *Problemy formuvannia asortymentu ta yakosti kotoninovmisnogo trykotazhu, Problemy` lyogkoj i tekstil`noj promy`shlennosti Ukrainy`*, 2011, No. 1(17), pp. 157-163.
24. DSTU 3823-98 *Polotna trykotazhni. Normy ta metody otsinky yakosti*. – [Chynnyi vid 2000-01-01]. Kyiv, Derzhstandart Ukrainy, 1999. 21 p. – (Derzhavnyi standart Ukrainy).
25. DSTU 4239-2003 *Materialy ta vyroby tekstylni ta shkiriani pobutovoho pryznachennia. Osnovni hihienichni vymohy*. – [Chynnyi vid 2004-10-01]. Kyiv, Derzhspozhyvstandart Ukrainy, 2004, 18 p. – (Natsionalnyi standart Ukrainy).
26. Martosenko M.G. *Vliyanie zaklyuchitel`noj otdelki na vozduxoproniczaemost` kotoninsoderzhashhix trikotazhny`x poloten. Upravlenie torgovlej: teoriya, praktika, innovacii : Materialy` III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii`, Avtonomnaya nekommercheskaya organizacziya vy`sshego professional`nogo obrazovaniya Centrosoyuza Rossijskoj Federacii «Rossijskij universitet kooperaczi», Moscow, RUK, 2010, pp. 140-144.*
27. Torkunova Z.A. *Ispy`taniya trikotazha*. Moscow, Legkaya industriya, 1975, 224 p.
28. Semak B.D. *Iznosostojkost` i formoustojchivost` odezhny`x tkanej s malosminaemoj i malousadochnoj otdelkoj*. Moscow, Legkaya industriya, 1979, 192 p.
29. Buzov B.A., Modestova T.A., Aly`menkova N.D. *Materialovedenie shvejnogo proizvodstva*. Moscow, Legpromby`tizdat, 1986, 424p.

Рецензія/Peer review : 12.3.2015 p.

Надрукована/Printed : 15.4.2015 p.

Рецензент: д.т.н., професор Кожушко Г.М.