

РЕЦЕНЗІЯ

к.т.н., доцента, доцента кафедри технології моди
Київського національного університету технологій та дизайну
Бабич Антоніни Іванівни
на дисертаційну роботу Бондаря Олександра Івановича
на тему: «Удосконалення методів розробки ергономічного взуття в умовах масового
виробництва»,
подану на здобуття ступеня доктора філософії у галузі знань
18 Виробництво та технології
за спеціальністю 182 Технології легкої промисловості

Актуальність обраної теми дисертаційного дослідження зумовлена викликами, з якими стикається світова спільнота сьогодення – швидкими темпами цифровізації, стрімким розвитком індустрії моди, зростанням вимог споживача до виробів щодо зручності, безпеки, трансформації і функціональності взуття, а також потребами адаптації масової продукції до індивідуальних антропометричних особливостей населення. Людство перебуває на переломному етапі своєї еволюції на планеті, а саме: зміни у структурі населення, розширення ринку, розвиток інноваційних технологій, еволюція вимог до споживчих товарів та екологічні виклики. Все це вимагає глобального переосмислення принципів проектування і виготовлення взуттєвих виробів і переорієнтації на парадигму розвитку, яка підтримуватиме взаємодію людини і навколишнього середовища з точки зору принципів і стратегій прогресивного розвитку суспільства з врахуванням потреб майбутніх поколінь. Тож цілі сучасного промислового розвитку суспільства об'єднують три основні аспекти життєдіяльності – екологічний, економічний та соціальний.

Імпонує думка автора роботи, Олександра Бондаря про те, що реалізація цих глобальних цілей тісно пов'язана з невід'ємними складовими професійної діяльності творчих фахівців-практиків: науковою (пошуково-дослідницька робота), творчою (креативний підхід до вирішення завдань) та технологічною (здатність реалізувати задум відповідно до певних технологій), яка допомогла вирішити у рамках даного дисертаційного дослідження практичну складову, а саме: розробити вдосконалену ергономічну форму взуття, персоналізувати форму взуття в умовах промислового виробництва, виготовити багатофункціональне взуття-трансформер.

Актуальність дослідження зумовлена державними стандартами вищої освіти України спеціальності 182 Технології легкої промисловості яка є дескриптором Національної рамки кваліфікацій, що мають безпосереднє відношення до формування проектної компетентності майбутніх фахівців за даною спеціальністю: «вимагає від майбутніх фахівців нових знань, умінь, навичок та професійно-важливих внутрішніх якостей, які сприяють здатності швидкої адаптації до змін, спричинених стрімким розвитком науки, техніки та технологій (появи нових матеріалів, пристосувань, технологій), а також запитів споживачів та зміни вимог ринку праці».

Актуальність дослідження аргументовано сучасними науковими працями українських і зарубіжних вчених за тематикою дослідження, у яких сформульовано теоретичні передумови і практичні результати широкого наукового спектру досліджень даної проблематики, подано низку методологічних і теоретико-практичних досліджень науковців, які передували теоретичному та експериментальному обґрунтуванню в даній роботі технології розробки внутрішньої форми взуття і допомогли автору даного



дисертаційного дослідження досягти практичної персоналізації ергономічної форми взуття на основі типового виробничого процесу в умовах взуттєвого підприємства при застосуванні цифрових технологій.

Дисертацію виконано на кафедрі технології моди Київського національного університету технологій та дизайну протягом 2021-2025рр відповідно до науково напрямку «Наукові основи розробки внутрішньої форми, конструкцій і технологій виготовлення взуття, спеціальних та профілактичних виробів з різних матеріалів», науковий керівник – д.т.н., проф. Первая Н.В.

Ступінь обґрунтованості та достовірності наукових положень, висновків і рекомендацій. Аналіз змісту дисертаційної роботи Бондаря Олександра Івановича та наукових публікацій дозволяє зробити висновок, що основні наукові положення, висновки і рекомендації відповідають спеціальності 182 Технології легкої промисловості. Вони виконані автором самостійно, на основі аналізу значної кількості нормативних та наукових джерел, а також практики їх застосування. Чітке визначення мети та завдань дослідження, вибір методологічної бази та її застосування, зокрема, через логічну побудову роботи, дали можливість Олександру Івановичу сформулювати низку положень і висновків, які вирізняються оригінальністю та науковою новизною. Достовірність отриманих результатів дослідження підтверджується вірно обраним комплексом методів і підходів. Бондарем О.І. були використані загальнонаукові та спеціальні методи дослідження, такі як: контактний та безконтактний методи антропометричних досліджень стоп споживачів, метод SubD, Nurbs 3D моделювання форми взуття та його елементів, метод опитування та анкетування споживачів під час визначення напрямів удосконалення внутрішньої форми взуття та дослідного носіння розроблених виробів.

Обґрунтованість наукових пропозицій і практичних результатів автора, висновків і рекомендацій підтверджується їх апробацією на науково-практичних конференціях, а також опублікованими науковими статтями, що засвідчують наукову та практичну значущість дослідження. Вищезазначене дає підстави стверджувати, що дисертація Бондаря О.І. характеризується високим рівнем обґрунтованості та достовірності наукових теоретичних положень, практичних результатів, висновків і рекомендацій.

Структура і зміст дисертації та її відповідність встановленим вимогам. Дисертація Бондаря О.І. є цілісною, завершеною науковою працею. Її рукопис містить повний комплекс елементів, що відповідають вимогам, а саме: анотацію, вступ, шість розділів, висновки, список використаних джерел і додатки. Загальний обсяг дисертації становить 195 сторінок. Список використаних джерел містить 118 найменування, розміщених на 13 сторінках. Додатки охоплюють 2 сторінки. Анотація дисертації у повній мірі та обсязі відображає її структуру, розкриває отримані наукові результати та висновки, а також логіку проведеного дослідження. Вступ до дисертації містить усі структурні елементи, у тому числі інформацію щодо практичної апробації результатів дослідження, а також особистий внесок Бондаря О.І. у опублікованих наукових працях. Висновки, зроблені автором за результатами дослідження, є змістовними та розкривають результати виконання поставлених завдань. Дисертаційна робота є завершеною та оригінальною, містить цінні наукові положення як теоретичного, так і прикладного значення.

Наукова новизна одержаних результатів. Дисертація Бондаря О.І. є комплексним науковим дослідженням в галузі індустрії моди, зокрема у сегменті виробництва взуття. В результаті проведеного дослідження сформульовано низку наукових положень, технологій, висновків, пропозицій та практичних результатів для розвитку галузі у цій сфері. Наукова новизна роботи полягає у теоретичному та практичному (експериментальному) обґрунтуванні технології розробки внутрішньої форми взуття, яка дозволила досягти персоналізації ергономічної форми взуття на основі типового виробничого процесу в умовах взуттєвого підприємства ТОВ «Прайм Шуз», м. Бровари при застосуванні цифрових технологій. При цьому автором роботи вперше було одержано такі результати, а саме: – встановлено параметри ергономічної форми взуття згідно

актуальних антропометричних вимог споживачів; – одержано параметри для вдосконалення форми взуття масового виробництва; – розроблено спосіб кастомізації форми та конструкції взуття згідно індивідуальних потреб споживача в умовах масового виробництва взуття; – підвищено рівень комфортності взуття, що виробляється, за рахунок удосконалення форми колодок та впровадження інноваційних операцій в стандартний технологічний процес виготовлення взуття; – досліджено різні способи моделювання форми колодки на основі принципів зворотного інжинірингу з подальшим переходом від 3д поверхні до 2д лекал; – досліджено способи виконання розпластування складної просторової форми колодки в різних САПР; – запропоновано спосіб фрагментного розпластування бічної поверхні колодки за допомогою функцій 3д CAD для збільшення точності проектування; – запропоновано впровадження операцій 3д друку для виготовлення колодок для кастомізованих проектів в умовах взуттєвого виробництва.

Практичне значення результатів дослідження полягає у тому, що сформульовані в дисертаційній роботі висновки, рекомендації і пропозиції можуть бути використані у науково-дослідній діяльності як підґрунтя для проведення подальших наукових досліджень у сфері індустрії моди. Також отримані результати дозволять реалізувати цифрову трансформацію взуттєвої галузі на основі CAD/CAM-систем та 3D-технологій та розширити можливості українських підприємств у напрямі екологічного, персоналізованого і високоякісного виробництва взуття. У роботі також розглянуто соціально-економічний аспект теми, зокрема тенденцію до зростання частки споживачів, які віддають перевагу багатофункціональним, персоналізованим та ергономічним виробам. Згідно європейського досвіду розвинених країн, такий підхід сприяє підвищенню якості життя, зменшенню навантаження на медичну систему та створення позитивного іміджу бренду. Ідея кастомізації форми взуття в умовах масового виробництва реалізована шляхом розробки універсальної моделі взуття зі змінним вузлом заготовки верху, конструкція якої передбачає використання однієї уніфікованої підшови для кількох варіантів верху різних кольорів, видів (черевики, напівчеревики, чоботи) і функціоналу. Завдяки змінному вузлу заготовки верху взуття, що фіксується за допомогою застібки-блискавки, автору роботи вдалося забезпечити змінність стилістичного оформлення, кольору та матеріалів без зміни основи взуття, що є креативним рішенням яке дозволяє споживачу здійснити трансформацію виробу без додаткових витрат на його придбання. Така конструктивна обобличивість взуття дозволяє також частково або повністю адаптувати його під індивідуальні параметри стопи споживача, приєднавши анатомічно правильну для конкретного споживача (більш широку чи вузьку) верхню частину виробу (вузол заготовки). Такий підхід дозволяє реалізувати принцип «індивідуальності в серії», що сприяє зниженню складських залишків, адаптацію до смаків і потреб конкретного споживача.

Автором роботи успішно проведено апробацію розроблених методик у виробничих умовах на вітчизняному підприємстві «Прайм Шуз», м.Бровари, що підтверджує доцільність впровадження результатів дисертаційного дослідження у виробництво для підвищення рівня ефективності роботи і економічної компоненти підприємства.

Запропонована дисертаційна робота Бондаря О.І. має важливе значення для сучасної взуттєвої науки й промисловості. Вона поєднує в собі класичні принципи ергономіки, новітні цифрові технології, принципи сталого розвитку та адаптивного дизайну. Результати дослідження можуть стати основою для подальшого розвитку інтегрованих систем проектування взуття, орієнтованих на індивідуальні потреби людини в умовах масового виробництва. А також методики висвітлені і апробовані в даній роботі можуть бути використані в навчальному процесі при підготовці фахівців спеціальності 182- Технології легкої промисловості.

Оцінка змісту дисертації та її завершеність. Зміст загалом відповідає обраній темі, логічно структурований, інформаційно ємкий, відповідає вимогам щодо його оформлення.

Анотація стисло відображає основні моменти розвитку наукового осмислення дисертантом теми дослідження.

У вступі обґрунтовано актуальність вибору теми, визначено мету, завдання, об'єкт, предмет, подано методи наукового дослідження, розкрито наукову новизну, теоретичне й практичне значення роботи, наведено відомості про апробацію та шляхи впровадження отриманих результатів дослідження.

У першому розділі — *Передумови вдосконалення форми взуття* — визначено понятійний апарат дослідження, проаналізовано ступінь відповідності взуття масового виробництва реальним вимогам споживачів, визначено шляхи вдосконалення взуття, досліджено теоретико-практичним шляхом параметри стоп цільових груп споживачів за допомогою прогресивних сучасних методів дослідження, розроблено вдосконалену ергономічну форму взуття в умовах промислового виробництва.

Дисертант зазначає, що наразі в Україні на законодавчому та державотворчому рівні конкретні критерії ергономічного або здорового взуття поки не сформульовані. Діючі стандарти на виготовлення захисного, робочого та іншого взуття передбачають велику кількість технічних характеристик по розмірам, жорсткості або гнучкості деталей, способах кріплення та інше. Регулюється тільки призначення взуття, його впорність у відповідності з розміром та повнотою, та немає акценту на комфортне розміщення стопи. Тому актуальною задачею сьогодні є вдосконалення методів розробки та виготовлення ергономічного взуття в умовах масового виробництва для забезпечення оптимізації проектно-виробничих процесів та можливості кастомізації форми взуття при мінімумі додаткових витрат.

У другому розділі — *Визначення перспективних векторів розвитку взуттєвої індустрії* — описано методику використання цифрових технологій сканування для підвищення ефективності взуттєвого виробництва; програмні продукти для просторового моделювання форми взуття; шляхи застосування 3D друку у взуттєвому виробництві.

Дисертантом зазначено у висновках до розділу, що застосування цифрових технологій таких як 3D-сканування стопи для подальшого моделювання форми взуття передбачає впровадження широкого спектру передових технологій від цифровізації стопи до використання сучасних методів виготовлення, таких як швидке прототипування 3d елементів безпосередньо з комп'ютерної моделі та застосування адитивних технологій для виготовлення кастомізованих елементів 3d форм.

У третьому розділі — *Методологія досліджень* — Описано: передумови й рекомендації для проведення експерименту; шляхи вдосконалення форми взуття за допомогою антропометричних досліджень; практичні аспекти застосування результатів 3D сканування при розробці форм взуття.

Дисертантом зазначено у висновках до розділу, що поставлені в роботі завдання вирішено за допомогою традиційних та сучасних інструментальних методів: контактних та безконтактних методів антропометричних досліджень стоп споживачів тощо. Для розробки ергономічної форми колодки запропоновано використовувати 3D-сканування та метод зворотного інжинірингу, а також технологію персоналізації форми взуття з використанням цифрових інструментів та адитивного виробництва (3D-друку).

У четвертому розділі — *Інноваційні підходи до моделювання взуттєвої колодки на основі технологій зворотного інжинірингу* — Описано: теоретико-аналітичні дослідження методів зворотного інжинірингу для моделювання взуттєвої колодки; Шляхи реверс-інжинірингу взуттєвої колодки; виконано розробку параметрів форми вдосконалених колодок.

Автором роботи запропонована методика розробки нової форми колодки. Особливістю цієї методики є можливість адаптації базової форми до індивідуальних антропометричних параметрів шляхом локальної модифікації об'ємної геометрії у реальному часі, з подальшою генерацією високоточних 3D-сіток для виготовлення колодки засобами 3D-друку або подальшої обробки в САМ середовищі.

У п'ятому розділі — *Сучасні рішення в розробці ергономічного взуття та його адаптації до масового виробництва* — висвітлені питання щодо: вдосконалення форми ергономічного взуття та технології виробництва згідно актуальних вимог; представлена проба запровадити кастомізацію взуття масового виробництва на підприємстві-виробнику; описано і проаналізовано проведені експериментальні дослідження параметрів стоп групи споживачів; представлено кейс з кастомізації взуття в режимі масового виробництва.

У шостому розділі — *Роль цифровізації і 3d-друку в оптимізації взуттєвого виробництва* — Описано: роль цифрових технологій у вдосконаленні проєктних процесів взуттєвого виробництва; застосування 3d друку для вирішення задач взуттєвого виробництва; досліджено способи розпластування складної просторової форми взуттєвої колодки у різних САПР; обґрунтовано ефективність фрагментного розпластування бічної поверхні колодки за допомогою функціоналу САПР.

У висновках до роботи — дисертант у дев'яти пунктах наводить основні результати дисертаційного дослідження. Зазначає, що отримані результати дозволять реалізувати цифрову трансформацію взуттєвої галузі на основі CAD/CAM-систем та 3D-технологій та розширити можливості українських підприємств у напрямі персоналізованого і високоякісного виробництва взуття.

Повнота викладення наукових результатів дисертації в опублікованих працях. За результатами дослідження опубліковано 10 наукових праць. З них 2 публікації у наукових фахових виданнях України, 2 публікації у виданнях, які входять до міжнародних науково-метричних баз Scopus та/або Web of Science Core Collection в яких відображені основні наукові результати дисертації, а також 6 тез доповідей дисертанта на конференціях міжнародного рівня, що засвідчують апробацію матеріалів дисертації. Наукові публікації відповідають вимогам пунктів 8 і 9 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44.

Відсутність порушення академічної доброчесності. За результатами аналізу представлених матеріалів не було виявлено фактів порушення академічної доброчесності. Дисертант дотримався вимог щодо академічної доброчесності, зокрема норм чинного законодавства про авторське право, а також уникнення академічного плагіату. У тексті дисертації наявні всі необхідні посилання на використані джерела, які вказані у списку використаних науково-технічних джерел.

Зауваження та дискусійні положення щодо змісту дисертації. Відзначаючи глибокий науковий рівень дисертаційного дослідження Бондаря О.І., необхідно звернути увагу на окремі дискусійні положення та рекомендації, а саме:

1. У першому розділі дисертації, де автор досліджує і описує загальні засади купівельної спроможності населення за віковими групами щодо взуття вказано, що основним покупцем взуття (40 % матриці) є молодь віком від 17 до 30 років; купівля взуття у групі 30-45 років складає трохи більше 25 %, а на людей старшого віку припадає менше 15 %. В цілому це 80% матриці. Доцільно було б вказати яка чи які групи населення купують решту виробів (20% матриці) або ця частка виробів залишається не реалізованою із-за ряду причин (застаріла модель, висока ціна, не відповідність розміру тощо). Також, хочу зазначити, що результати маркетингових досліджень у вигляді діаграм виглядають більш презентабельно, ніж описово, але це не є помилкою. Дані таблиці 1.1. є застарілими і наразі не відповідними до аналізу даних балансу попиту й пропозиції на взуттєвому ринку, оскільки вибірка даних має бути не менше 5 останніх років від року проведення досліджень. Даний розділ має назву «Передумови вдосконалення форми взуття», тож на мою думку потрібно було б більш детально описати передумови вдосконалення форми взуття щодо вікових особливостей людини, можливо медичних характеристик інше. Зазвичай для людей віком від 17 до 30 років, що складає зі слів

автора 40% покупців виріб має першочергово естетично – функціональну складову ніж анатомічну і ергономічну.

2. У другому розділі, де автор пропонує дослідити і визначити перспективні вектори розвитку у сегменті виробництва взуття запропоновано залучення цифрових технологій таких як 3D-сканування стопи для подальшого моделювання форми взуття, яке на думку автора передбачає впровадження широкого спектру передових технологій від цифровізації стопи до використання сучасних методів виготовлення, таких як швидке прототипування 3д елементів безпосередньо з комп'ютерної моделі та застосування адитивних технологій для виготовлення кастомізованих елементів 3д форм. Це перспективний напрям. Однак, не слід забувати, що робота орієнтована на масове виготовлення взуття, а не індивідуальне одиничне замовлення. Тому, слід було б розширити аналіз векторів розвитку у виробничій сфері масового виробництва виробів. Можливо навести цифри аналізу економічної компоненти впровадження цифрових векторів розвитку у виробництво середньої потужності, яким є ТОВ «Прайм Шув» у порівнянні з класичними.

3. У третьому розділі дисертації, де автором для розробки колодок вдосконаленої форми було проведено антропометричні дослідження стоп 214 представників цільової чоловічої групи споживачів віком 21-45 років. Доцільно було б аргументувати чому саме обрана така вікова група для дослідження, чи усі респонденти з одного регіону мешкання, які особливості у даному регіоні, що впливає на зміну розмірів і форм стоп тощо, а також вказати згідно якої методики для дослідження обрано чи розраховано вибірку респондентів у кількості 214 осіб.

Для розробки ергономічної форми колодки запропоновано використовувати 3D-сканування та метод зворотного інжинірингу, а також технологію персоналізації форми взуття з використанням цифрових інструментів та адитивного виробництва (3D-друку). Теоретично такий підхід має сенс. Однак не вказано у який спосіб і на якому обладнанні цей процес буде здійснюватись в умовах конкретного підприємства. Які кроки підприємству необхідно зробити для досягнення мети. Наприклад, придбання цифрового ресурсу, обладнання, навчання робітника, економічна складова витрат і очікуваних прибутків від впровадження тощо. Також важливо розуміти чи буде підприємство працювати із кожним замовником у такий спосіб (моделювати і виготовляти колодки під замовника, вдосконалювати технології) чи це здійснюється вибірково за потребою.

4. У четвертому розділі дисертації (стор.121) є фраза «Державний стандарт регламентує розмірний ряд взуття, яке випускається однакової ширини». Доцільно було б вказати стандарт. Також в описі не вказано яке призначення має взуття для якого розроблена вдосконалена форма колодки. Вказано, що взуття комфортне, але ж воно може бути як побутовим так і спеціальним чи ортопедичним.

5. У п'ятому розділі дисертації, де автором запропоновано оцінити взуття шляхом дослідного носіння на рис.5.7 подано результати тестування жіночого взуття. Хоча вся робота побудована на розробці колодки і вдосконаленні форми взуття чоловічого асортименту вікової групи від 21-45 років. Також описано вище у розділі, що дослідному носінню передують 3д сканування стоп 12 чоловіків з довжиною стопи 270-276 мм що носять взуття розміру 42-43 (стор.130). На стор.133 описано, що дослідне (тестове) носіння здійснено п'ятьма споживачами, а далі на стор.135 опитано 15 респондентів щодо зручності при взуванні та носінні. Також є питання до експерименту, оскільки не вказана методика математичного аналізу даних вибірки. Далі на стор.137 для кастомізації розробляємої моделі взуття знову вибірка дослідження стоп респондентів інша за кількістю респондентів і довжинами стоп, складає 12 осіб зі стопами довжиною 267-273мм.

6. У шостому розділі дисертації, де автором представлено у заголовку до розділу назву «Роль цифровізації і 3D-друку в оптимізації взуттєвого виробництва» нічого не сказано саме про оптимізацію виробництва шляхом впровадження цифровізації і 3D-

друку. На мою думку в широкому розумінні термін оптимізація – це спрямована діяльність людини на пошук такого технологічного рушія, при якому буде досягнуто найкращий результат (підвищиться якість, знизяться витрати, зменшиться технологічний цикл, інше). Було б доцільно навести в розділі аргументовані показники щодо оптимізації виробництва за рахунок проведених в дисертаційній роботі досліджень і їх практичного впровадження. На мою думку доцільно було б додати технологію по етапам розробки моделі і її виготовлення порівнюючи діючу технологію на виробництві і удосконалену. Тоді можна було б оцінити зміни і оптимізацію в цілому яка могла б підвищити практичну значущість результатів дослідження.

7. У висновках (п.6) вказано, що в роботі удосконалено технологію виробництва взуття в умовах промислового виробництва Прайм Шуз (запропоновано застосування бортопрошивного способу кріплення підошви ниткою без клею без використання основної картонної устілки та обтяжно-затяжних операцій, мінімізуючи використання хімічних скріплювачів), але у розділах роботи ні діюча ні вдосконалена технологія не представлена.

8. По тексту роботи мають місце стилістичні та технічні помилки. Наприклад, масові антропометричні дослідження, задня частина колодки (стор.119), проект-проект (стор.122), досліджуваний контингент (стор.124), п'ятьма споживачами (стор.133), стопа клієнта (стор.143), індивідуальне взуття (стор.144) - ми говоримо про масове виробництво.

Викладені мною в рецензії пропозиції підсилили б як теоретичну, так і практичну цінність роботи, однак в цілому робота цікава, актуальна і завершена, має наукову і практичну складову.

Загальні висновки та оцінка дисертації. Дисертаційна робота на тему: «Удосконалення методів розробки ергономічного взуття в умовах масового виробництва» є самостійною та завершеною науковою працею, яка містить ціннісну наукову новизну та практичне значення. Дисертацію виконано за спеціальністю 182 «Технології легкої промисловості». За змістом, структурою, обсягом та оформленням дисертація відповідає вимогам Порядку підготовки здобувачів вищої освіти ступеня доктора філософії та доктора наук у закладах вищої освіти (наукових установах), затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 23 березня 2016 року № 261 (зі змінами й доповненнями від 03 травня 2024 року № 507), наказу МОН України «Про затвердження Вимог до оформлення дисертації» від 12 січня 2017 року № 40 (зі змінами й доповненнями від 31 травня 2019 року № 759) та пунктам 6, 7, 8, 9 Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 року № 44 (зі змінами й доповненнями від 03 травня 2024 року № 507).

Бондар О.І., автор дисертації на тему: «Удосконалення методів розробки ергономічного взуття в умовах масового виробництва», заслуговує на присудження йому ступеня доктора філософії за спеціальністю 182 Технології легкої промисловості (галузь знань 18 Виробництво та технології).

Офіційний рецензент:

Кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри технології моди
Київського національного університету
технологій та дизайну

Антоніна БАБИЧ

