УДК 001.891.7:687.05
DOI 10.47367/0021-3497_2026_3_16

БИБЛИОМЕТРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЛАСТИ АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ШВЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА: ДАННЫЕ РИНЦ (2007–2025 ГГ.)

BIBLIOMETRIC ANALYSIS OF RESEARCH IN THE FIELD OF AUTOMATION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES IN THE GARMENT PRODUCTION INDUSTRY: RSCI DATA (2007–2025)

Н.А. БАКИРОВА, М. АРЗИЕВ

N.A. BAKIROVA, M. ARZIEV

(Ошский технологический университет, Кыргызстан)

(Osh Technological University, Kyrgyzstan)

E-mail: bnazka85@gmail.com

Целью работы является определение ключевых тенденций, динамики и структурных характеристик исследований в области автоматизации технологических процессов швейного производства. Исследование выполнено в соответствии с протоколом PRISMA. Анализ проведен по данным Российского индекса научного цитирования (РИНЦ) с применением библиометрических методов. В исследование включены 103 рецензируемые публикации, проанализированные методом содержательного анализа (Content Analysis). Установлено, что публикационная активность имеет выраженную положительную динамику: начиная с 2020 года публиковалось 9…11 статей в год. Безусловным лидером из организаций является РГУ им. А.Н. Косыгина (22% публикаций), на базе которого сформирована ведущая научная школа. Наиболее влиятельные авторы фокусируются на разработке технического зрения, цифрового контроля качества и цифровых двойников. Основные тематические направления включают цифровой контроль дефектов, САПР, 3D-технологии и вопросы организационно-технологической готовности предприятий.

The aim of the study is to identify key trends, dynamics, and structural characteristics of research in the field of automation of technological processes in garment production.

The study was conducted in accordance with the PRISMA protocol. The analysis was carried out using data from the Russian Science Citation Index (RSCI) and bibliometric methods. The study included 103 peer-reviewed publications, which were analyzed using MS Excel and content analysis (Content Analysis).

It was found that publication activity has a pronounced positive trend ($R^2 \approx 0.72$), with 9…11 articles published per year since 2020. The undisputed leader among organisations is the A.N. Kosygin Russian State University (22% of publications), which has served as the basis for a leading scientific school. The most influential authors focus on the development of technical vision, digital quality control and digital twin. The main thematic areas include digital defect control, CAD, 3D technologies, and issues related to the organisational and technological readiness of enterprises.

Ключевые слова: швейное производство, автоматизация, контроль качества, автоматизация технологических процессов, цифровизация, цифро-

вой двойник, искусственный интеллект, библиометрический анализ, обзор литературы.

Keywords: garment production, automation, quality control, automation of technological processes, digitalization, digital twin, artificial intelligence, bibliometric analysis, literature review.

Введение

Автоматизация технологических процессов в швейной промышленности играет ключевую роль в повышении производительности и снижении затрат [1]. Автоматизация этапа проектирования широко изучена, и пакет прикладных программ САПР применяется на производстве довольно на высоком уровне [2…4]. Автоматизация технологических процессов на производстве ограничивается внедрением автоматизированных раскройных комплексов [5], машин автоматического и полуавтоматического действия в швейном и отделочном цехах, что не в полной мере повышает экономический уровень предприятий. Следовательно, актуально проведение библиометрического анализа, направленного на диагностику текущего состояния научно-исследовательских разработок и структурирование знаний об автоматизации технологических процессов.

Для исследования текущего состояния выбрана база данных информационно-аналитической системы "Российский индекс научного цитирования" (РИНЦ), инструменты которой позволяют осуществить оценку результативности и эффективности научных исследований.

Методы

Использованы методы библиометрического анализа с расчетом следующих метрик: частоты цитирования, динамики публикационной активности и анализа авторства [6, 7].

Формирование исходной базы данных исследований проводилось в строгом соответствии с рекомендациями протокола PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) [8]. Сбор данных осуществлялся 7 января 2026 года через базу РИНЦ на платформе eLibrary.ru.

Использованы методы описательной статистики и библиометрического анализа [9, 10]: динамика публикаций, анализ источников, организаций и авторства. Описательный анализ проведен посредством сводных таблиц и диаграммы MS Excel.

Для качественной оценки отобранных статей применен метод содержательного анализа (Content Analysis) [11]. Данный метод предполагает систематическое изучение полных текстов статей с целью их тематической классификации. Все публикации сгруппированы по направлениям исследований (САПР, контроль качества, искусственный интеллект) и проанализированы на предмет технологических решений.

Результаты

Блок-схема отбора публикаций по методологии PRISMA представлена на рис. 1.

Первоначальный поиск в базе РИНЦ выявил 4534 публикации, которые прошли многоступенчатую фильтрацию по тематике "швейное производство" с исключением нерецензируемых материалов, дубликатов и ошибок метаданных. После ручного скрининга был сформирован окончательный массив данных в 103 научные статьи, опубликованные в рецензируемых журналах.

Обсуждение результатов

Эволюция публикационной активности

На рис. 2 представлен график динамики опубликованных работ за период с 2007 по декабрь 2025 года, построенный на основании данных, полученных при анализе (n=103) релевантных статей из базы РИНЦ. Статистический анализ в виде построения линейного тренда и коэффициента ($y=0,5005x+0,7451$) демонстрирует уверенную положительную динамику. Высокое значение коэффициента детерминации ($R^2\approx0,72$) подтверждает уровень достоверности модели.

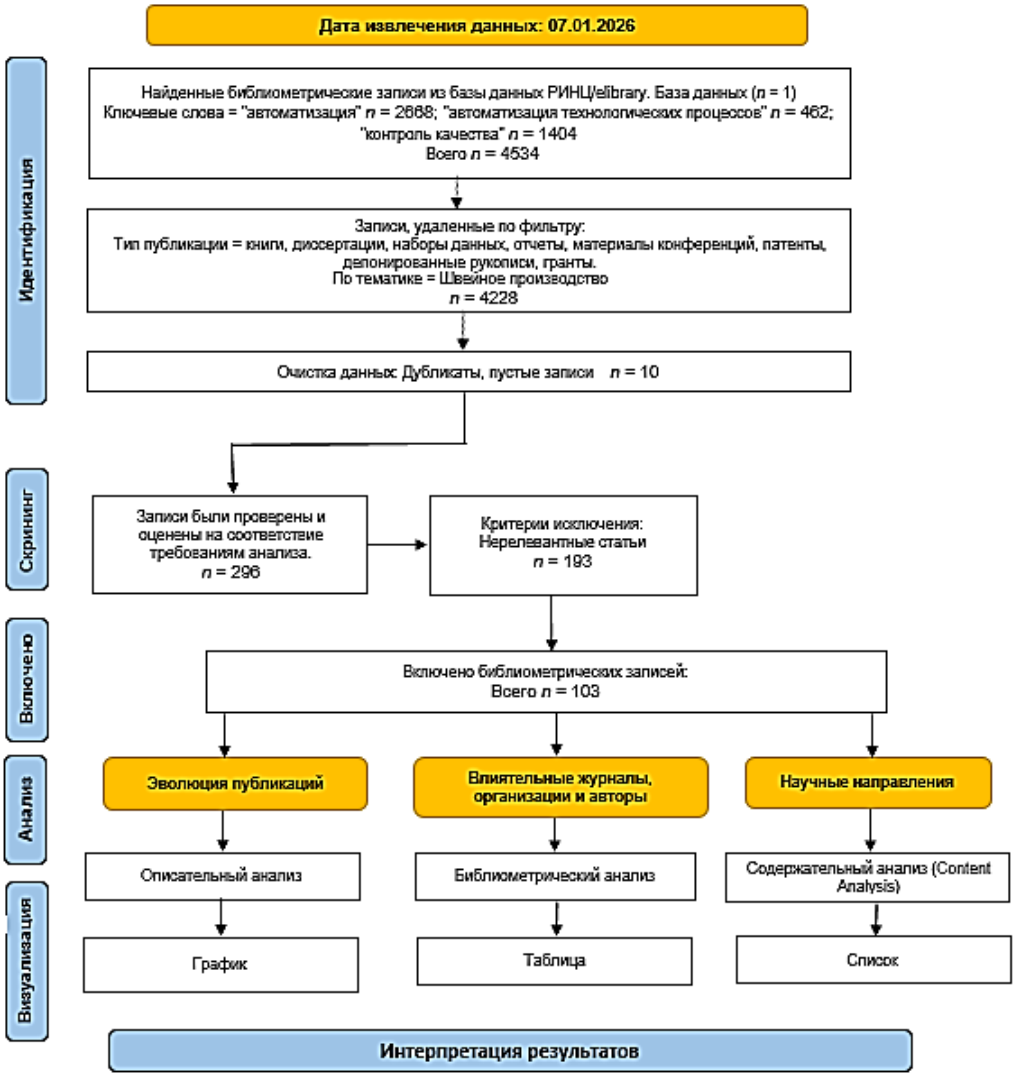

Рис. 1

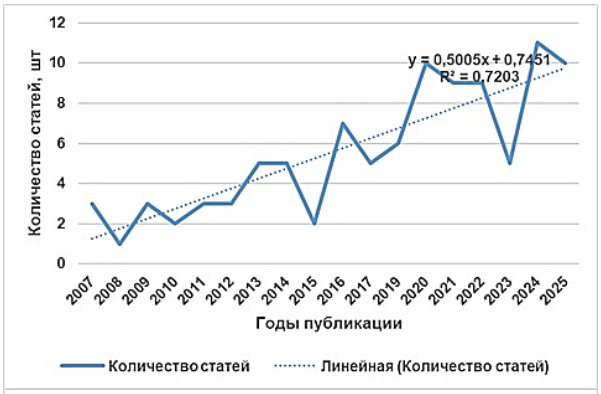

Рис. 2

Из графика видно, что положительная динамика роста началась с 2011 года, до этого периода количество статей не превышало n=1. Период с 2011 по 2025 год можно разделить на два четко выраженных периода развития исследования. В первый период (2011-2019 гг.) среднегодовое количество работ составляет 3…7 статей. Максимальное количество выпущено в 2016 году – 7 статей.

Переломным моментом в динамике исследований стал 2020 год, когда количество публикаций резко возросло до 10 единиц. Начиная с этого времени и по настоящий момент (по декабрь 2025 г.), количество статей, выпущенных в год, стабильно составляет 9…11.

Влиятельные журналы, организации и авторы

Анализ показал, что выбранные статьи опубликованы в 57 периодических журналах, индексируемых в базе РИНЦ. В табл. 1 указаны топ-6 журналов, в которых были изданы 1% исследуемых статей.

Таблица 1

Название журнала	Количество статей	Число статей в РИНЦ	Двухлетний импакт-фактор РИНЦ	Двухлетний импакт-фактор по ядру РИНЦ	Показатель в рейтинге SCIENCE INDEX
		за 2024 год			
Костюмология	9	103	0,59	0,09	2,59
Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности	7	222	1,011	0,57	7,46
Швейная промышленность	6	-	-	-	-
Современные наукоемкие технологии	5	372	0,73	0,049	4,18
Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности	5	144	0,42	0,032	3,59
Дизайн и технологии	5	85	0,41	0,041	3,37

За анализируемый период в журнале "Костюмология" опубликовано больше всего статей по исследуемой области (n=9). Но самым влиятельным журналом по показателям импакт-фактора (показатель отражает среднее число цитирований одной статьи в журнале за последние 2 года или 5 лет) является журнал "Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности": в РИНЦ – 1,011, в ядре РИНЦ – 0,57. Также у него самый высокий показатель в рейтинге SCIENCE INDEX (интегральный показатель журнала, используемый при построении рейтинга российских научных журналов) – 7,46. На втором месте по влиятельности стоит мультидисциплинарный журнал "Современные наукоемкие технологии": импакт-фактор в РИНЦ – 0,73 и в ядре РИНЦ – 0,049; показатель SCIENCE INDEX – 4,18, у него самое большее количество статей за 2024 год – 372. У журналов "Известия высших учебных заведений. Технология легкой промышленности" и "Дизайн и технологии" все основные показатели имеют незначительные расхождения. Данные по научно-техническому и производственному журналу "Швейная промышленность" в РИНЦ не отобразились.

Лидирующая позиция журнала "Костюмология" по количеству распределенных статей объясняется смещением фокуса исследований в сторону междисциплинарного сотрудничества, объединяющего художественное проектирование и технологическую автоматизацию. Важно отметить, что в топ-6 входят лидеры двух серий "Известий высших учебных заведений" и "Дизайн и технологии" (суммарно 17 публикаций). Это подтверждает, что разработки в области автоматизации текстильной и легкой промышленности производятся на базе академических университетов. Традиционный отраслевой журнал "Швейная промышленность" (n=6) и журнал "Современные наукоемкие технологии" (n=5) также сохраняют влияние и связь между теоретическими инновациями и производственными процессами.

Институциональный анализ (ведущие организации)

Исследование топ-5 организаций (табл. 2) показало, что безусловным лидером по количеству статей в данной отрасли является Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство) (n=23, или 22%). В таблице указаны показатели университетов за последние 5 лет (2020-2024 гг.). Среди тройки лидеров у РГУ им. Косыгина самый высокий показатель по количеству публикаций в РИНЦ (18395). Омский государственный технический университет (ОГТУ) и Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна (СПбГУПТД) имеют почти одинаковое количество публикаций, но ОГТУ лидирует по количеству авторов с публикациями в РИНЦ (2180) и публикациям в ядре РИНЦ (2104 – 15,1%). Замыкают пятерку лидеров Ивановский государственный политехнический университет (ИВГПУ) и Витебский государственный технологический университет (ВГТУ), где ИВГПУ имеет больше публикаций в ядре РИНЦ – 286 (8,8%).

Таблица 2

Название организации	Количество статей	Число публикаций в РИНЦ	Число публикаций в ядре РИНЦ	Число авторов, имеющих публикации в РИНЦ
		за последние 5 лет (2020-2024)		
Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина (Технологии. Дизайн. Искусство)	23	18395	1103 (6%)	1514
Омский государственный технический университет	8	17347	2104 (15,1%)	2180
Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	7	17150	603 (3,5%)	1317
Ивановский государственный политехнический университет	5	3262	286 (8,8%)	360
Витебский государственный технологический университет	4	3635	151 (4,2%)	292

Влиятельные авторы и научные школы

Инструменты статистического отчета базы РИНЦ показали, что в исследуемых статьях общее число авторов составляет 128, трое из которых лидируют: Андреева Е.Г., Гусева М.А. и Рогожина Ю.В., в совокупности опубликовавшие 30 статей, что составляет 30% от общего объема исследуемой выборки (n=103). Нужно отметить, что все три автора являются специалистами РГУ им. Косыгина. Андреева Е.Г. – руководитель научной школы "Интеллектуализация, параметризация и цифровизация процессов в швейной отрасли". У нее самый высокий показатель индекса Хирша без учета самоцитирования в РИНЦ (22) и ядре РИНЦ (8). Гусева М.А. за все время работы в РГУ им. Косыгина издала 559 публикаций, что объясняет высокие показатели индекса Хирша в РИНЦ (16). Молодой ученый Рогожина Ю.В. за 7 лет работы в РГУ им. Косыгина выпустила 52 публикации.

Основные научные направления исследований

Содержательный анализ релевантных статей позволил выделить основные направления исследований и отследить их эволюцию в России и странах СНГ. Если в период 2007-2015 гг. доминировали вопросы автоматизации и нормирования труда, то с 2020 года наблюдается качественная трансформация в сторону интеллектуальных систем и сквозной цифровизации.

Гистограмма динамики и структуры публикационной активности по основным научным направлениям (2007-2025 гг.) представлена на рис. 3.

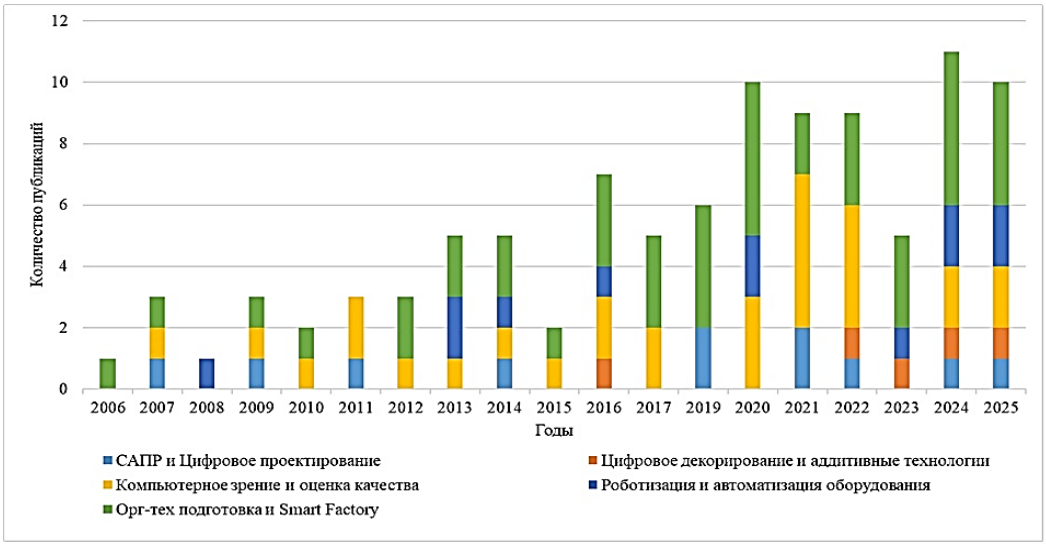

Рис. 3

На основе группировки ключевых слов и аннотаций 103 релевантных статей выделено шесть укрупненных тематических направлений.

Организационно-технологическая подготовка и концепция "умная фабрика" является наиболее обширным направлением (43 % публикаций), публикации по которому в период 2006-2020 гг. были посвящены автоматизации документооборота и бизнес-процессов подготовки производства [12…14]. Публикации за последние пять лет содержат исследования по разработке цифровых двойников производства [15], имитационного моделирования потоков [16, 17] и оценке готовности предприятий к комплексной цифровой модернизации [18…20]. Также изучаются вопросы управления качеством производства через цифровые инструменты и внедрения интеллектуальных систем планирования (ERP/PLM) [21…23].

Компьютерное зрение и оценка качества. С 2009 года учеными стабильно изучаются вопросы цифрового контроля качества шва и изделий. В период 2020-2022 гг. лидером направления стала научная школа РГУ им. Косыгина (Андреева Е.Г., Гусева М.А. и Рогожина Ю.В.). Их работы фокусировались на разработке программно-аппаратного комплекса [24] и инструментов компьютерного зрения для определения дефектов [25…27], оценки симметричности швейных изделий [28] и качества ниточных соединений [29].

В последние годы развивается тема использования искусственного интеллекта для проектирования и совершенствования контроля качества текстильных изделий [30…32]. Кроме этого проводятся исследования, посвященные методам цифровизации дефектов текстильного полотна [33] и автоматизации комплексной оценки свойств материалов [34].

Роботизация и автоматизация оборудования. Авторы рассматривают вопросы классификации современных автоматов и полуавтоматов [5, 35…37], проектирования автоматизированных линий и швейных роботов-манипуляторов [1, 38], а также создание адаптивных систем управления для контурной обработки деталей [39, 40].

САПР и цифровое проектирование. Это стабильное классическое направление, последние исследования по которому сфокусированы на интеграции эскизного и конструкторского этапов в единую цифровую среду [2, 3], бесконтактных методах измерений фигур [4, 41] и сквозном 3D-проектировании. Также в последние годы Петросовой И.А. изучается тема применения искусственного интеллекта и 3D-сканирования для анализа антропометрического соответствия одежды фигуре человека [42, 43].

Более детальный обзор литературы позволил выделить исследования, проводимые с 2017 года под руководством Кузьмичева В.Е. в соавторстве с Москвиным А.Ю., Жуковой И.В., Москвиной М.А. и др., которые специализируются на разработке параметрических цифровых двойников [44], твердотельных [45] и мягкотельных [46] аватаров, точно воспроизводящих морфологию реальных потребителей [47].

Особое внимание уделяется прогнозированию качества посадки в виртуальной среде для сложного ассортимента [44, 48], включая плотнооблегающую и компрессионную одежду, с учетом физико-механических свойств оцифрованных текстильных материалов [49, 50].

Еще одним важным направлением является *реверсивный инжиниринг исторических и театральных костюмов* [51…53], а также формирование программных конвейеров для реализации концепции индивидуального цифрового пошива (e-bespoke) [54].

Необходимо отметить также исследования научной группы под руководством Гусевой М.А. в соавторстве с Андреевой Е.Г., работы которых посвящены созданию цифровых двойников изделий со сложнофактурной поверхностью [55, 56], проектированию персонифицированных трехмерных фигур человека для имитационного проектирования одежды [57, 58].

Цифровое декорирование и аддитивные технологии. Это самое молодое направление, сформировавшееся после 2022 года. Оно включает работы по алгоритмическому проектированию орнаментов [59], а также инновационному применению 3D-печати для создания объемных изделий

непосредственно на текстильной основе [60, 61].

ВЫВОДЫ

По данным международной информационной базы РИНЦ, исследования в области автоматизации технологических процессов швейного производства растут благодаря группе авторов ведущих научно-образовательных центров России.

Представляется актуальным проведение библиометрического анализа для выявления степени развития научных исследований по внедрению технологий компьютерного зрения, роботизированного захвата, цифровых двойников и искусственного интеллекта в швейное производство по данным наукометрических баз Scopus и Web of Sciences.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Шеркулова Н.Р. и др*. Оптимизация и моделирование технологических процессов проектирования автоматизированных линий швейного производства // Universum: технические науки. 2025. № 4-4 (133). С. 35…39.
2. *Туханова В.Ю. и др.* Исследование способов проектирования и презентации коллекций одежды в цифровой среде // Костюмология. 2024. Т.9, № 1. С. 11.
3. *Разина Е.И., Костылева В.В.* Концепция интеграции эскизного и конструкторского автоматизированного проектирования // Костюмология. 2022. Т. 7, № 1.
4. *Никитина Л.Л., Гаврилова О.Е.* Проблемы и перспективы в 3D-проектировании одежды с применением современных цифровых технологий // Костюмология. 2025. Т. 10, № 1.
5. *Мезенцева Т.В., Ширчков Н.П., Покровская Т.Д.* Анализ современного оборудования и тенденции комплексной автоматизации швейного производства // Костюмология. 2024. Т. 9, № 2.
6. *Donthu N. и др.* How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines // J. Bus. Res. 2021. Т. 133. С. 285…296.
7. *Павлова И.А.* Построение карты соприсутствия ключевых слов по теме "капитал здоровья" в программе VOSviewer // Векторы благополучия экономика и социум. 2023. Т. 49, № 2. С. 38…54.
8. *Page M. J. и др.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews // BMJ. 2021. Т. 372. С. n71.
9. *Джунушалиева Г. Д. и др.* Публикационная активность Кыргызской государственной медицинской академии им. И.К. Ахунбаева: вклад в развитие национального научного потенциала: // Научно-практический журнал "Здравоохранение Кыргызстана". 2025. № 2. С. 22…30.
10. *Джунушалиева Г. Д. и др*. Публикационная активность Кыргызской государственной медицинской академии им. И.К.Ахунбаева. Ч. II. Основные направления и эволюция исследований // Научно-практический журнал "Здравоохранение Кыргызстана". 2025. № 2. С. 31…38.
11. *Shakil M. H. и др.* COVID-19 and the environment: A critical review and research agenda // Sci. Total environ. 2020. Т. 745. С. 141022.
12. *Имарова Д.Я.* Современные подходы к оптимизации производственных процессов в швейном бизнесе // Экономика и предпринимательство. 2025. № 7 (180). С. 844…849.
13. *Корнилова Н.Л. и др.* Отдельные аспекты PLM-систем для создания цифровых фабрик в швейной промышленности // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2018. № 4 (376). С. 103…106.
14. *Губачев Н.Н. и др.* Цифровые двойники технологических процессов в легкой промышленности // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2022. № 2 (398). С. 334…339.
15. *Ержанова М.Е. и др.* Искусственный интеллект в производстве и текстильной промышленности // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2020. № 2 (386). С. 150…153.
16. *Свириденко О.В., Андросова Г.М.* Управление информационными потоками процесса производства предприятий легкой промышленности на основе технологий имитационного моделирования // Технические науки – от теории к практике. 2015. № 47. С. 34…39.
17. *Кузьмин П.И., Мищенко И.К., Ощепков М.Е.* Использование имитационного моделирования для повышения эффективности швейного производства // Известия Алтайского государственного университета. 2020. № 1 (111). С. 105…110.
18. *Совина А.Р.* Методика определения готовности швейного предприятия к комплексной модернизации // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2025. № 2 (416). С. 196…204.
19. *Румянцев Е.В. и др*. Направления применения искусственного интеллекта в легкой промышленности // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2024. № 5 (413). С. 5…13.
20. *Щербакова Д.В., Мамедгулиев Р.И.* Цифровая трансформация процесса изготовления текстильной продукции легкой промышленности // Современные наукоемкие технологии. 2024. № 7. С. 72…80.
21. *Голубева О.А. и др.* Управление качеством на разных этапах изготовления продукции легкой промышленности с применением цифровых инструментов // Качество и жизнь. 2025. № 2 (46). С. 37…43.

22. *Кабилова Д.С., Шавкатова Д., Базарбаева Г.Г.* Обзор современных информационных систем планирования технологических процессов швейного производства // Universum: технические науки. 2024. № 3-3 (120). С. 45…49.

23. *Алексеенко И.В., Дрожина О.С.* Применение информационных технологий в технологической подготовке швейного производства // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2021. № 9. С. 32…37.

24. *Гусева М.А., Андреева Е.Г., Рогожина Ю.В.* Программно-аппаратный комплекс Garment scanner для цифрового контроля качества швейной продукции // Дизайн и технологии. 2022. № 89 (131). С. 36…46.

25. *Гусева М.А., Андреева Е.Г., Рогожина Ю.В.* Разработка инструментария компьютерного зрения для обнаружения дефектов изготовления швейных изделий на аутсорсинговых фабриках // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. 2022. Т. 14, № 3 (56). С. 168…177.

26. *Рогожина Ю.В., Гусева М.А., Андреева Е.Г.* Распознавание образов одежды машинным зрением // Вестник молодых ученых Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. 2022. № 1. С. 497…501.

27. *Гусева М.А., Андреева Е.Г., Рогожина Ю.В.* Machine vision digital technology for non-contact quality control of garment manufacturing // Вестник Витебского государственного технологического университета. 2022. № 2 (43). С. 10…18.

28. *Рогожина Ю.В., Гусева М.А., Андреева Е.Г.* О перспективах применения машинного зрения для оценки симметричности швейных изделий // Вестник молодых ученых Санкт-Петербургского государственного университета технологии и дизайна. 2021. № 1. С. 47…52.

29. *Рогожина Ю.В., Гусева М.А., Андреева Е.Г.* Качество ниточных соединений швейного изделия в цифровой системе контроля // Молодые ученые – развитию национальной технологической инициативы (Поиск). 2021. № 1. С. 847…849.

30. *Туханова В.Ю.* Проектирование качества швейных изделий с применением искусственного интеллекта // Костюмология. 2021. Т. 6, № 2.

31. *Казначеева А.А. и др.* Применение нейросетевых технологий в задачах контроля качества изделий текстильной промышленности // Инженерный вестник Дона. 2024. № 1 (109). С. 662…678.

32. *Макаров С.В., Гусев Б.Н.* Совершенствование контроля качества текстильных слоистых изделий // Молодые ученые – развитию национальной технологической инициативы (поиск). 2025. № 1. С. 770…772.

33. *Карева Т.Ю. и др.* Поиск путей совершенствования цифрового представления текстильных материалов с целью обнаружения дефектов // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2022. № 2 (398). С. 104…108.

34. *Добровольская Т.А., Маслова А.А.* К вопросу комплексной оценки качества материалов для специальной одежды с использованием компьютерных технологий // Костюмология. 2021. Т. 6, № 2.

35. *Арзиев М.А., Абдыкалыкова Н.С.* Классификация швейных автоматов и полуавтоматов // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И Раззакова. 2020. № 2 (54). С. 156…163.

36. *Мирзоев Т.Г., Мирзоев Р.Т., Маммедов Е.П.* Перспективные направления развития современных промышленных швейных машин. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=80342106 (дата обращения: 24.02.2026).

37. *Мурашкина О.А., Сарафанкина Е.А., Авроров В.А.* Анализ системы массового обслуживания "Многоместная машина – оператор – автоматический манипулятор". – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=58732362 (дата обращения: 10.01.2026).

38. *Махамбет Г.К. и др.* Методика шитья национального орнамента в головных уборах швейным роботом // Sci. Herit. 2020. № 45-1 (45). С. 45…50.

39. *Таукебаева К.С.* Динамика автоматизированной контурной окантовки деталей изделия легкой промышленности. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=20683018 (дата обращения: 24.02.2026).

40. *Баубеков С.Д. и др.* К определению параметров новой автоматизированной машины для контурной обработки // Theor. aPl. sci. 2016. № 4 (36). С. 69…75.

41. *Мокшина О.В. и др.* Перспективы использования 3D-сканирования для определения качества швейных изделий // Вестник Луганского государственного университета имени Владимира Даля, 2021. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=47608962 (дата обращения: 24.02.2026).

42. *Петросова И.А. и др.* Разработка системы создания базы данных изображений с дефектами посадки одежды // Костюмология. 2025. Т. 10, № 2.

43. *Петросова И.А. и др.* Методика оценки качества посадки одежды на фигуре с помощью искусственного интеллекта // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2024. № 2 (410). С. 149…158.

44. *Moskvin A.YU., Moskvina M.A., Kuzmichev V.E.* Shaping digital twins of tight-fitting clothes // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2023. № 5 (407). С. 138…147.

45. *Жукова И.В., Кузьмичев В.Е.* Проектирование твердотельных цифровых двойников типовых российских фигур для оценки качества виртуальной одежды // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2021. № 3 (393). С. 106…112.

46. *Жукова И.В., Кузьмичев В.Е.* Проектирование мягкотельных виртуальных двойников типовых российских фигур для примерки компрессионной одежды // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2021. № 4 (394). С. 139…144.

47. *Дементьева К.А. и др.* Новая информационная база параметрических характеристик для проверки соответствия 3D аватаров морфологии российского потребителя // Физика волокнистых материалов: структура, свойства, наукоемкие технологии и материалы (SMARTEX). 2024. № 1. С. 99…104.

48. Moskvin A.Yu., Moskvina M.A., Kuzmichev V.E. Structure of software program pipelines for creating digital clothing twins: principles of design // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2023. № 6 (408). С. 188…197.

49. *Moskvin A.Yu., Moskvina M.A., Kuzmichev V.E.* Digital twins of textile materials for visualization of historical costumes // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2022. № 2 (398). С. 86…93.

50. *Chen Ch., Kuzmichev V.E.* Development of textile fabric testing in a virtual environment // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2024. № 5 (413). С. 83…95.

51. *Kuzmichev V.E., Moskvin A.Yu., Moskvina M.V.* Modeling of digital twins of historical fashionable bodies // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2021. № 1 (391). С. 144…150.

52. *Kuzmichev V.E., Moskvin A.Yu., Moskvina M.V.* Virtual shaping of historical men's and women's clothing // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2020. № 6 (390). С. 188…195.

53. *Moskvin A.Yu., Moskvina M.A., Kuzmichev V.E.* Block pattern generation of the scanned historical garments // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2022. № 4 (400). С. 147…152.

54. *Yan J., Kuzmichev V.E.* The development of e-bespoke of men's shirt // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2021. № 1 (391). С. 95…102.

55. *Гусева М.А., Андреева Е.Г., Али К.К.* Виртуальный инструментарий для комплексной оценки качества одежды со сложнофактурной поверхностью // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. 2021. Т. 13, № 3. С. 147…157.

56. *Гусева М.А., Али К.К.* Исследование механизма повышения реалистичности цифровых аналогов меховой поверхности // Дизайн. Материалы. Технология. 2024. № 3 (75). С. 220…228.

57. *Гусева М.А. и др.* Об адекватности формы цифровых фигур при проектировании одежды на полных женщин // Дизайн и технологии. 2023. № 94 (136). С. 30…42.

58. *Гусева М.А., Андреева Е.Г., Арсеньева Е.П.* Особенности современного проектирования ортопедических бюстгальтеров // Территория новых возможностей. Вестник Владивостокского государственного университета экономики и сервиса. 2022. № 2. С. 157…167.

59. *Новиков А.Н. и др.* Инновационный подход к проектированию орнаментов с применением 3D-технологий в массовом производстве // Дизайн и технологии. 2024. № 101 (143). С. 20…28.

60. *Холодилина А.Р., Тимченко В.В.* Обзор применения автоматизированных линий 3D-печати в различных отраслях промышленности // Промышленность и сельское хозяйство. 2025. № 9 (88). С. 23…31.

61. *Дугельная К.Н., Лаврис Е.В.* Внедрение технологии 3D-печати в производство швейных изделий на примере корсета женского с объемными элементами из термопластика // Костюмология. 2023. Т. 8, № 4.

R E F E R E N C E S

1. *Sherkulova N.R. et al.* Optimization and modeling of technological processes in the design of automated garment production lines. Universum: engineering sciences. 2025. № 4–4 (133). P. 35…39.

2. *Tukhanova V.Yu. et al.* Study of methods for designing and presenting clothing collections in a digital environment. Kostumologiya. 2024. Vol. 9, № 1. P. 11.

3. *Razina E.I., Kostyleva V.V.* Concept of integration of sketch and engineering computer-aided design. Kostumologiya. 2022. Vol. 7, № 1.

4. *Nikitina L.L., Gavrilova O.E.* Problems and prospects of 3D clothing design using modern digital technologies. Kostumologiya. 2025. Vol. 10, № 1.

5. *Mezentseva T.V., Shirchkov N.P., Pokrovskaya T.D.* Analysis of modern equipment and trends in integrated automation of garment production. Kostumologiya. 2024. Vol. 9, № 2.

6. *Donthu N. et al.* How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. Journal of Business Research. 2021. Vol. 133. P. 285…296.

7. *Pavlova I.A.* Construction of a keyword co-occurrence map on the topic "health capital" using VOSviewer. Vectors of Well-being: Economy and Society. 2023. Vol. 49, № 2. P. 38…54.

8. *Page M.J. et al.* The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ. 2021. Vol. 372. P. № 71.

9. *Dzhunushalieva G.D.* Publication activity of the Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev: contribution to the development of national scientific potential. Scientific practical journal "Health care of Kyrzstan" 2025, No. 2, P. 22…30. – https://dx.doi.org/10.51350/zdravkg2025.2.6.2.22.30

10. *Dzhunushalieva G.D. et al.* Publication activity of the Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev: Part II. Main directions and evolution of research Scientific and practical journal "Health care of Kyrzstan" 2025. No. 2. P. 31…38. – https://dx.doi.org/10.51350/ zdravkg2025.2.6.3.31.38

11. *Shakil M.H. et al.* COVID-19 and the environment: A critical review and research agenda. Science of the Total Environment. 2020. Vol. 745. P. 141022.

12. *Imarova D.Ya.* Modern a Proaches to optimization of production processes in the garment business. Economics and Entrepreneurship. 2025. № 7 (180). P. 844…849.

13. *Kornilova N.L. et al.* Some aspects of PLM-systems for creating digital factories in the garment industry // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. 2018. № 4 (376). P. 103…106.

14. *Gubachev N.N. et al.* Digital twins of technological processes in light industry // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. 2022. № 2 (398). P. 334…339.

15. *Erzhanova M.E. et al.* Artificial intelligence in production and textile industry // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. 2020. No. 2 (386). P. 150…153.

16. *Sviridenko O.V., Androsova G.M.* Management of information flows in light industry enterprises based on simulation modeling technologies. Engineering sciences: from theory to practice. 2015. № 47. P. 34…39.

17. *Kuzmin P.I., Mishchenko I.K., Oshchep-kov M.E.* Use of simulation modeling to improve the efficiency of garment production. Izvestiya of Altai state university. 2020. № 1 (111). P. 105…110.

18. *Sovina A.R.* Method of determining the readiness of a sewing enterprise for comprehensive modernization // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. 2025. № 2 (416). P. 196…204.

19. *Rumyantsev E.V. et al.* Applications of artificial intelligence in the light industry // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. 2024. № 5 (413). P. 5…13.

20. *Shcherbakova D.V., Mamedguliev R.I.* Digital transformation of textile product manufacturing in light industry. Modern high technologies. 2024. № 7. P. 72…80.

21. *Golubeva O.A. et al.* Quality management at different stages of light industry production using digital tools. Quality and life. 2025. № 2 (46). P. 37…43.

22. *Kabilova D.S., Shavkatova D., Bazarbaeva G.G.* Review of modern information systems for planning technological processes in garment production. Universum: engineering sciences. 2024. № 3–3 (120). P. 45…49.

23. *Alekseenko I.V., Drozhina O.S.* Aplication of information technologies in technological preparation of garment production. International Journal of Aplied and Fundamental Research. 2021. № 9. P. 32…37.

24. *Guseva M.A., Andreeva E.G., Rogozhina Yu.V.* Hardware-software complex "Garment Scanner" for digital quality control of garments. Design and technologies. 2022. № 89 (131). P. 36…46.

25. *Guseva M.A., Andreeva E.G., Rogozhina Yu.V.* Development of computer vision tools for detecting garment manufacturing defects at outsourcing factories. Territory of new oportunities: bulletin of Vladivostok state university of economics and service. 2022. Vol. 14, № 3 (56). P. 168…177.

26. *Rogozhina Yu.V., Guseva M.A., Andreeva E.G.* Clothing pattern recognition using machine vision. Bulletin of young scientists of SPbSUITD. 2022. № 1. P. 497…501.

27. *Guseva M.A., Andreeva E.G., Rogozhina Yu.V.* Machine vision digital technology for non-contact quality control of garment manufacturing. Vitebsk state technological university bulletin. 2022. № 2 (43). P. 10…18.

28. *Rogozhina Yu.V., Guseva M.A., Andreeva E.G.* Prospects of using machine vision to assess symmetry of garments. Bulletin of young scientists of SPbSUITD. 2021. № 1. P. 47…52.

29. *Rogozhina Yu.V., Guseva M.A., Andreeva E.G.* Quality of thread joints in garments in a digital control system. Young scientists for NTI development. 2021. № 1. P. 847…849.

30. *Tukhanova V.Yu.* Design of garment quality using artificial intelligence. Kostumologiya. 2021. Vol.6, № 2.

31. *Kaznacheeva A.A. et al.* Aplication of neural network technologies in quality control of textile products. Engineering bulletin of the Don. 2024. № 1 (109). P. 662…678.

32. *Makarov S.V., Gusev B.N.* Improvement of quality control of layered textile products. Young scientists for NTI development. 2025. № 1. P. 770…772.

33. *Kareva T.Yu. et al.* Finding ways to improve the digital presentation of textile materials for detecting defects // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. 2022. № 2 (398). P. 104…108.

34. *Dobrovolskaya T.A., Maslova A.A.* Comprehensive quality assessment of materials for special clothing using computer technologies. Kostumologiya. 2021. Vol. 6, № 2.

35. *Arziev M.A., Abdykalykova N.S.* Classification of sewing machines and semi-automatic machines. Izvestiya of Kyrgyz state technical university named after I. Razzakov. 2020. № 2 (54). P. 156…163.

36. *Mirzoev T.G., Mirzoev R.T., Mammedov E.P.* Promising directions for the development of modern industrial sewing machines. – https://elibrary.ru/item.asp?id=80342106 (accessed: 24.02.2026).

37. *Murashkina O.A., Sarafankina E.A., Avrorov V.A.* Analysis of the queuing system "multi-position machine – operator – automatic manipulator". – https://elibrary.ru/item.asp?id=58732362 (accessed: 10.01.2026).

38. *Makhambet G.K. et al.* Method of sewing national ornaments in headwear using a sewing robot. Science Heritage. 2020. № 45-1 (45). P. 45…50.

39. *Taukebaeva K. S.* Dynamics of automated contour edging of light industry product parts. – https://elibrary.ru/item.asp?id=20683018 (accessed: 24.02.2026).

40. *Baubekov S.D. et al.* Determination of parameters of a new automated contour processing machine. Theoretical & Applied Science. 2016. № 4(36). P. 69…75.

41. *Mokshina O.V. et al.* Prospects for using 3D scanning to assess garment quality. Bulletin of Lugansk State University named after Vladimir Dahl. 2021. – https://elibrary.ru/item.asp?id=47608962 (accessed: 24.02.2026).

42. *Petrosova I.A. et al.* Development of a database system of images with garment fit defects. Kostumologiya. 2025. Vol. 10, № 2.

43. *Petrosova I.A. et al.* Method for assessing the quality of clothes fit on the figure using artificial intelligence // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. 2024. №. 2 (410). P. 149…158.

44. *Moskvin A.Yu., Moskvina M.A., Kuzmichev V.E.* Shaping digital twins of tight-fitting clothes. Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. 2023. № 5 (407). P. 138…147.

45. *Zhukova I.V., Kuzmichev V.E.* Design of solid digital twins of typical russian bodies improving assessment of virtual clothing quality // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. 2021. № 3 (393). P. 106…112.

46. *Zhukova I.V., Kuzmichev V.E.* Designing of deformable digital twins of typical russian women bodies for compression clothes virtual try-on // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. 2021. № 4 (394). P. 139…144.

47. *Dementieva K.A. et al.* New information base of parametric characteristics for verifying compliance of 3D avatars with the morphology of the Russian consumer. Physics of Fibrous Materials: Structure, Properties, High Technologies and Materials (SMARTEX). 2024. №. 1. P. 99…104.

48. *Moskvin A.Yu., Moskvina M.A., Kuzmichev V.E.* Structure of software pipelines for creating digital clothing twins: design principles. Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. 2023. № 6 (408). P. 188…197.

49. *Moskvin A.Yu., Moskvina M.A., Kuzmichev V.E.* Digital twins of textile materials for visualization of historical costumes. Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. 2022. № 2 (398). P. 86…93.

50. *Chen Ch., Kuzmichev V.E.* Development of textile fabric testing in a virtual environment. Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. 2024. № 5 (413). P. 83…95.

51. *Kuzmichev V.E., Moskvin A.Yu., Moskvina M.V.* Modeling of digital twins of historical fashionable bodies. Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. 2021. № 1 (391). P. 144…150.

52. *Kuzmichev V.E., Moskvin A.Yu., Moskvina M.V.* Virtual shaping of historical men's and women's clothing. Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. 2020. №. 6 (390). P. 188…195.

53. *Moskvin A.Yu., Moskvina M.A., Kuzmichev V.E.* Block pattern generation of the scanned historical garments. Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. 2022. №. 4 (400). P. 147…152.

54. *Yan J., Kuzmichev V.E.* Development of e-bespoke men's shirts. Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. 2021. № 1 (391). P. 95…102.

55. *Guseva M.A., Andreeva E.G., Ali K.K.* Virtual toolkit for comprehensive quality assessment of garments with complex textured surfaces. Territory of New Opportunities: Bulletin of Vladivostok State University of Economics and Service. 2021. Vol. 13, №3. P. 147…157.

56. *Guseva M.A., Ali K.K.* Study of mechanisms for improving the realism of digital analogues of fur surfaces. Design. Materials. Technology. 2024. № 3 (75). P. 220…228.

57. *Guseva M.A. et al.* On the adequacy of digital body shapes in clothing design for plus-size women. Design and Technologies. 2023. № 94 (136). P. 30…42.

58. *Guseva M.A., Andreeva E.G., Arsenyeva E.P.* Features of modern design of orthopedic bras. Territory of New Opportunities: Bulletin of Vladivostok State University of Economics and Service. 2022. № 2. P. 157…167.

59. *Novikov A.N. et al.* Innovative approach to ornament design using 3D technologies in mass production. Design and Technologies. 2024. № 101 (143). P. 20…28.

60. *Kholodilina A.R., Timchenko V.V.* Review of automated 3D printing lines in various industries. Industry and Agriculture. 2025. № 9 (88). P. 23…31.

61. *Dugelnaya K.N., Lavris E.V.* Implementation of 3D printing technology in garment production using the example of a women's corset with thermoplastic volumetric elements. Kostumologiya. 2023. Vol. 8, № 4.

Рекомендована кафедрой технологии легкой промышленности Ошского технологического университета. Поступила 22.01.26.