УДК 677.03
DOI 10.47367/0021-3497_2025_5_11

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ НЕНАРКОТИЧЕСКОЙ КОНОПЛИ В МИРЕ

MODERN TRENDS AND PROSPECTS OF NON-NARCOTICS HEMP USING IN THE WORLD

А.С. НАСРЕТДИНОВА, А.И. ХРАМОВА, И.В. КРАСИНА

A.S. NASRETDINOVA, A.I. KHRAMOVA, I.V. KRASINA

(Казанский национальный исследовательский технологический университет)
(Kazan national research technological university)

E-mail: KrasinaIV@corp.knrtu.ru

Статья посвящена изучению вопросов, связанных с производством и использованием технической конопли в различных отраслях мировой экономики. Актуальность темы обусловлена возрастающим глобальным интересом к экологически устойчивым и многофункциональным сельскохозяйственным культурам, способным обеспечить сырьем сразу несколько отраслей промышленности. В исследовании систематизированы данные из научных статей, статистические данные национальных министерств сельского хозяйства по выращиванию ненаркотической конопли в мире и основным направлениям ее использования. Методология исследования включала сравнительный анализ агротехнических показателей по регионам и направлений переработки. Приведены данные по выращиванию ненаркотической конопли в Азии, Европе, Северной и Южной Америке, Африке и России. Рассмотрены основные направления использования сырья конопли. Особое внимание уделено использованию волокон конопли в текстильной промышленности. Установлено, что отрасль демонстрирует устойчивый рост, что подтверждается расширением посевных площадей и формированием новых рыночных ниш. Однако сохраняются системные ограничения, сдерживающие реализацию полного потенциала культуры.

The article is devoted to the study of issues related to the production and use of industrial hemp in various sectors of the world economy. The relevance of the topic is due to the growing global interest in environmentally sustainable and multifunctional crops that can provide raw materials for several industries. The study systematizes data from scientific articles, statistical data from national ministries of agriculture on the cultivation of non-narcotic hemp in the world and the main areas of its use. The methodology of the study included comparative analyses of agronomic performance by region and processing areas. Data on non-narcotic hemp cultivation in Asia, Europe, North and South America, Africa and Russia were presented. The main directions of hemp raw material utilization are considered. Special attention is paid to the use of hemp fibers in the textile industry. It is established that the industry demonstrates steady growth, which is confirmed by the expansion of cultivated areas and the formation of new market niches. However, there are still systemic constraints that hinder the realization of the full potential of the crop.

Ключевые слова: ненаркотическая конопля, выращивание, текстиль, статистика, анализ.

Keywords: non-narcotic hemp, cultivation, textiles, statistics, analyses.

Волокна из конопли активно применялись в промышленности до середины XX века. Но после принятия ООН Единой конвенции о наркотических средствах в 1961 году растение было запрещено выращивать во всем мире. Сегодня в большинстве стран разрешено выращивание ненаркотической технической конопли. В условиях климатических изменений и необходимости перехода к «зеленой» экономике техническая конопля представляет особую ценность благодаря своей высокой адаптивности, низкой требовательности к агрохимикатам и способности улучшать качество почв. Важнейшим преимуществом конопли является ее экологичность. Растение требует минимального количества воды и удобрений, устойчиво к болезням и вредителям, что делает его идеальным выбором для экологически чистого сельского хозяйства. Это преимущество становится все более актуальным в условиях глобального изменения климата и растущего спроса на экотовары.

Серьезной проблемой отрасли остается отсутствие единых международных стандартов в области выращивания и переработки конопли, что затрудняет развитие глобального рынка. Как отмечают исследователи из Европейской промышленной ассоциации конопли (EIHA), существующие правовые барьеры в 60% стран мира значительно ограничивают инвестиционную привлекательность сектора. Дополнительные сложности создает недостаток современных перерабатывающих мощностей – по данным Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (FAO), только 25…30% мирового урожая подвергается глубокой переработке. Термин «глубокая переработка конопли» обозначает комплекс технологий и процессов, направленных на извлечение максимума полезных компонентов из растения конопли. Цель глубокой переработки заключается в получении ценных продуктов, применяемых в разных отраслях промышленности и медицины [1].

В данном исследовании систематизированы данные по выращиванию ненаркотической конопли в мире и основным направлениям ее использования. В работе проанализированы данные ежегодных отчетов FAO по развитию нетрадиционных сельскохозяйственных культур, научные публикации в журналах «Journal of Natural Fibers», «Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности», «Международный сельскохозяйственный журнал» и др., статистические данные национальных министерств сельского хозяйства.

Методология исследования включала сравнительный анализ агротехнических показателей по регионам и направлений переработки.

Современный мировой рынок производства технической конопли демонстрирует устойчивый рост на протяжении последнего десятилетия.

В наши дни по меньшей мере 70 стран выращивают коноплю в коммерческих или исследовательских целях. В 2024 году посевные площади под коноплю в Северной Америке и странах Европейского союза составили около 33000 и 36000 га соответственно, в то время как Китай – крупнейший в мире производитель волокна и семян конопли – засеял коноплей около 38500 га, в результате чего общая площадь посевов составила более 110 000 га [2].

Валовый сбор конопляного сырья достиг 1,2 миллиона тонн, при этом наблюдается значительная региональная дифференциация как по объемам производства, так и по направлениям использования сырья.

На азиатском рынке доминирует Китай, занимая лидирующие позиции в мировом масштабе, – 70% мирового производства [3]. Основные производственные мощности сосредоточены в провинциях Юньнань, Хэйлунцзян и Шаньдун. Китай в основном специализируется на производстве текстильного волокна (рис. 1).

Рис. 1

Южная Корея и Япония демонстрируют устойчивый рост интереса к данной культуре, хотя их объемы пока незначительны (около 1200 и 800 га соответственно). Особенностью азиатского региона является развитая перерабатывающая инфраструктура – около 75% сырья перерабатывается непосредственно в странах-производителях.

Европейский рынок характеризуется высокой степенью стандартизации и строгими требованиями к качеству продукции [2]. Ключевыми производителями технической конопли в Европе являются Франция и Германия, где наблюдаются большие площади посева этого растения (рис. 2).

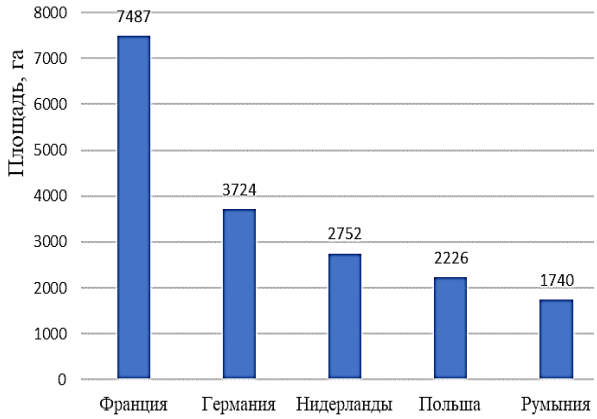

Рис. 2

Франция – лидер по производству длинного волокна для текстильной промышленности. Германия специализируется на производстве семян и CBD-продукции на основе каннабидиола (КБД). Центром селекционной работы и инновационных технологий переработки конопли в Европе являются Нидерланды. Польша имеет быстрорастущий рынок с ориентацией на строительные материалы, а Румыния развивает традиционное производство с акцентом на целлюлозно-бумажную промышленность. По данным EIHA, основная доля конопляного волокна (40%) в ЕС используется для производства бумаги, изоляционных материалов (15%) и текстильного производства (15%) [4].

В европейских странах и в Китае структура потребления конопляного волокна значительно отличается: в странах ЕС основную долю потребления занимает бумажное производство (40% объема), в КНР – текстильное производство 60 % (в т. ч. одежда для армии) [5].

Североамериканский рынок переживает период бурного роста после легализации выращивания технической конопли в США в 2018 году. Согласно последним данным Министерства сельского хозяйства США,

в 2024 году выдано 5532 действующих лицензии и засеяно 18330 га – на 63,6 % больше, чем в предыдущем году. Основными штатами, выращивающими культуры, являются Монтана (3730 га), Колорадо (3156 га) и Кентукки (2630 га). Вторым игроком на североамериканском рынке является Канада с площадью посевов 14 770 га [2]. Подробные данные по видам продукции приведены на рис. 3.

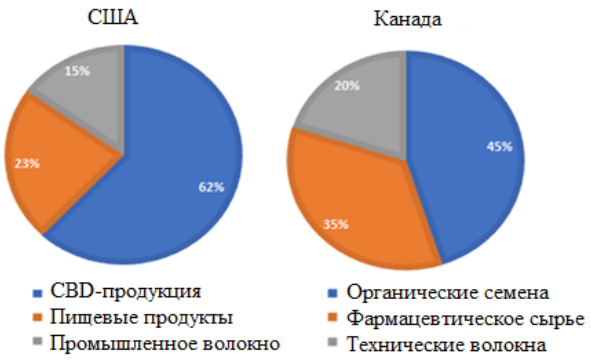

Рис. 3

В отличие от Североамериканского региона, латиноамериканский рынок конопли находится в стадии формирования, но демонстрирует высокие темпы роста – в среднем 28% в год. Площадь посевов технической конопли в Латинской Америке и странах Карибского бассейна в 2023 году оценивалась примерно в 10 000 га и по прогнозам к 2030 году достигнет 50 000 га [2]. Основным лидером региона является Чили с площадью посевов 3 200 га, специализирующееся на производстве медицинской CBD-продукции. На втором месте находится Колумбия (1 800 га), которая развивает органическое земледелие. Третье место на латиноамериканском рынке занимает Перу (950 га), которое традиционно использует волокна конопли в текстильной промышленности.

Значительным потенциалом в выращивании и переработке ненаркотической конопли обладают Африканский континент и Океания. Однако на данный момент они слабо задействованы в мировом производстве. Исключение составляют:

- Марокко (2500 га) – производство волокна;
- ЮАР (1200 га) – пилотные проекты по выращиванию CBD-сортов;
- Египет (800 га) – восстановление исторических традиций коноплеводства;
- Австралия (3500 га) – быстрорастущий рынок с акцентом на медицинское применение;
- Новая Зеландия (650 га) – органическое производство для пищевой промышленности.

Постсоветский регион имеет большой, но не полностью используемый потенциал в производстве технической конопли. Украина с 6800 га площадей, засеянных коноплей, ориентируется на экспорт. Текстильное направление развивает Республика Беларусь (1200 га).

Аналитики Marketsand Markets [4] прогнозируют увеличение мировых посевных площадей до 550 000 га к 2030 году. Основной рост ожидается в следующих регионах:

- Северная Америка: +38%;
- Европа: +25%;
- Азия: +18%;
- Южная Америка: +45%.

С увеличением посевных площадей расширяется и ассортимент выпускаемой из конопли продукции. Структура мирового производства товаров из технической конопли по отраслям представлена на рис. 4.

Рис. 4

Каждый регион демонстрирует уникальную модель развития конопляной индустрии, обусловленную историческими традициями, климатическими условиями и особенностями экономического регулирования. Как видно из диаграммы, текстиль и волокно из конопли стоят на втором месте

мирового производства. Технологии получения тканей из ненаркотической конопли развиваются по всему миру. Рынок текстиля из конопли быстро растет. Европейские страны, такие как Германия, Франция и Италия, лидируют в производстве высокотехнологичных тканей из конопли. Китай также активно развивает данное направление, занимая значительную долю мирового рынка [5].

Спрос на материалы из технической ненаркотической конопли повышается, что объясняется такими свойствами этих материалов, как бактерицидность, быстрая воспроизводимость ресурса, отрицательный углеродный след, пригодность к вторичной переработке [6].

В России отрасль коноплеводства только набирает обороты и больше сосредоточена на внутреннем потреблении. В 2020 году премьер-министр Мишустин М.В. подписал Постановление Правительства РФ № 101, разрешающее выращивание конопли в медицинских и промышленных целях. К выращиванию разрешена конопля с содержанием в сухой массе листьев и соцветий верхних частей одного растения массовой доли тетрагидроканнабинола в размере, не превышающем 0,1 % [7]. Выращивают коноплю в следующих регионах России: Орловская, Пензенская, Калужская, Тамбовская, Курская, Новосибирская, Иркутская, Костромская и Нижегородская области, республики Марий Эл, Адыгея, Мордовия, Чувашия.

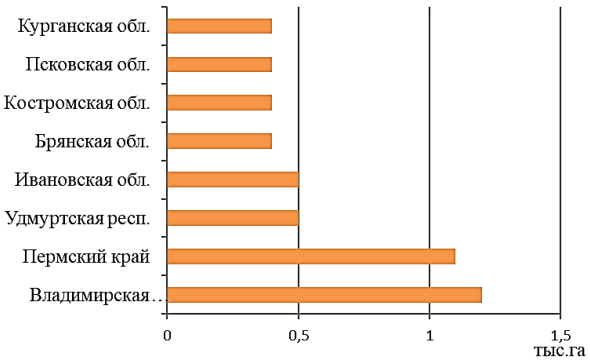

Рис. 5

Общая площадь посевов конопли в России, по данным Росстата, 16,5 тыс. га. В 2024 году в Российской Федерации высеяно 17 сортов технической конопли. По данным Россельхозцентра РФ, наибольшие посевные площади технической конопли находятся во Владимирской области (1,2 тыс. га) и Пермском крае (1,1 тыс. га) (рис. 5) [8].

Лидером из перечисленных представителей регионов по посевным площадям является агрохолдинг «Конплекс» Пензенской области. Компания занимается глубокой переработкой волокна, производством масла, а также конопляного волокна [9]. Некоторые направления использования продукции из конопли в России:

- производство продуктов питания: протеин, клетчатка, каши, детское питание;
- изготовление уходовой косметики;
- производство волокна для автомобильной промышленности, целлюлозно-бумажной промышленности, строительных материалов и биокомпозитов;
- в текстильной промышленности при производстве форменной одежды для сотрудников различных ведомств.

Как видно из представленного анализа, коноплеводство стремительно развивается по всему миру. Например, по данным Ассоциации коноплеводов АРКО, в 2024 году в России отрасль коноплеводства возродилась после пандемии: посевные площади показали прирост более чем на 35% – под коноплей было 16,5 тыс. га против 12 тыс. годом ранее [10].

Техническая конопля стала востребованной в связи с экологическими тенденциями и поиском возобновляемых ресурсов. Она привлекла к себе большое внимание благодаря своей многофункциональности, короткому производственному циклу, низким капитальным затратам на выращивание и возможности использования в качестве материала с отрицательным углеродным следом [11].

Основными направлениями, где применяется конопляное волокно, являются текстильная промышленность (альтернатива традиционному хлопку и синтетическим волокнам), строительство и изоляционные материалы, автомобилестроение и биоразлагаемые материалы, медицина, космическая и

оборонная отрасли. Из семян конопли производят пищевые продукты, косметические средства, товары для животных [12…14].

Наиболее широкое применение техническая конопля нашла в сфере строительства. Из стеблей конопли производят инновационные материалы, такие как конопляный бетон (хемпкрит), изоляционные панели, строительные блоки и кровельные материалы. Конопляные строительные материалы вдвое легче традиционного бетона, в семь раз прочнее и в три раза гибче [15].

Конопляное волокно становится все более популярным при выборе его в качестве утеплителя. Из него производят звукоизоляционные и "дышащие" маты и плиты, которые эффективно сохраняют тепло в стенах, крышах и полах [16].

Конопляные композиты занимают заметную долю использования (около 12%) в автомобильной промышленности. Это объясняется высоким содержанием целлюлозы в конопле – 65…70% против 40% в древесине, что делает ее незаменимым сырьем для производства легких и надежных композитов, востребованных в автомобилестроении. Из конопляных композитов производят детали интерьера автомобилей, такие как дверные панели, приборные доски и обивка сидений [17].

В самолетостроении композиты на основе волокон конопли используются для изготовления внутренних панелей, обшивки салона и багажных полок. Их легкий вес способствует экономии топлива и снижению выбросов CO_2. Ведутся исследования по применению более прочных композитов в элементах конструкции самолетов [17].

В медицине конопляное волокно используется для изготовления перевязочных материалов. Его антисептические свойства способствуют быстрому заживлению ран, предотвращая развитие инфекций. Бинты, тампоны и повязки из конопли обладают высокой впитывающей способностью, обеспечивая эффективное удаление экссудата из ран. Кроме того, текстиль на основе конопляного волокна используют в качестве медицинского белья и одежды. Также конопляные волокна используют как хирургический шовный материал [17].

Помимо промышленного использования, коноплю также можно использовать для получения CBD-продукции.

Текстильная промышленность направлена на изготовление из конопляных волокон одежды, интерьерных материалов и экологичных изделий. Из конопляного волокна создается широкий ассортимент одежды: от износостойких рабочих брюк и курток до легких летних платьев и рубашек. Конопляная одежда отличается исключительной долговечностью, воздухопроницаемостью и устойчивостью к износу [18]. Конопляный текстиль демонстрирует огромный потенциал для устойчивого развития отрасли, предлагая экологически безопасные, долговечные и многофункциональные материалы.

Конопля также находит широкое применение в производстве постельного белья, полотенец, штор и обивки для мебели. Прочные, устойчивые к плесени и обладающие антибактериальными свойствами конопляные ткани становятся идеальным выбором для создания здорового и комфортного домашнего пространства.

Развитие технологий получения текстиля из конопли в мире является важным аспектом устойчивого промышленного производства. Современные технологии позволяют значительно повысить эффективность обработки конопляного сырья и улучшить характеристики готовой продукции [19]. Как отмечено в исследовании [20], для того чтобы производителям получать необходимый уровень качества конопляного сырья для дальнейшей его переработки в материалы и изделия, необходимо изучение свойств и определение наиболее значимых показателей с последующей разработкой требований к растительному сырью.

Современные достижения в области первичной обработки сырья включают использование инновационных методов переработки, позволяющих получать высококачественное однородное волокно. Например, применение механических, ферментативных и гидротермальных способов приводит к значительному улучшению свойств волокна [21…23].

Современная наука направлена на улучшение прочности, мягкости и износостойкости тканей из конопли. Использование специальных добавок и покрытий позволяет создавать продукты, соответствующие современным требованиям рынка [3, 24].

В Ы В О Д Ы

Проведенное исследование позволяет констатировать, что мировая индустрия технической конопли находится на переломном этапе своего развития. С одной стороны, отрасль демонстрирует устойчивый рост (среднегодовые темпы +14…17% за последние 5 лет), что подтверждается расширением посевных площадей до 110 тыс. га и формированием новых рыночных ниш. С другой стороны, сохраняются системные ограничения, сдерживающие реализацию полного потенциала культуры. Развитие текстильных технологий получения материалов из конопли представляет собой перспективное направление, которое сочетает экономическую выгоду, экологическую устойчивость и высокие потребительские качества.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Кабунина И.В.* Современный опыт и перспективы переработки технической конопли в России // МСХ. 2021. №6. С. 34…37.

2. https://hempcbdbusinessplans.com/global-hemp-market/ (дата обращения: 16.09.2025).

3. *Каюмова Р.Ф., Девятьярова Н.Б.* Ткань из конопли: свойства и применение // Известия высших учебных заведений. Технология текстильной промышленности. 2024. № 1 (409). С. 46…50.

4. *Cortés J.G., Ryu B.R., Pauli C. etc.* Industrial Applications of Hemp Fiber in Europe and Evolving Regulatory Landscape // Journal of Natural Fibers. 2024, №21(1). – DOI 10.1080/15440478.2024.2435047.

5. European Industrial Hemp Association (EIHA). – eiha.org.

6. *Белая А.* От тресты до семечки. Плюсы и проблемы выращивания и переработки технической конопли в России // Агроинвестор. 2021. – https://www.agroinvestor.ru/analytics/article/36096.

7. https://поле.рф/journal /publication/1780.

8. http//:rosselhoscenter.ru.

9. *Руденко В.Е.* Мировой рынок производства конопли // Управление рисками в АПК. 2023. № 4(50). С. 27…33. – DOI: 10.53988/24136573-2023-04-03.

10. *Дивнич Ю.* Отрасль коноплеводства возрождается после пандемии. – https://finance.rambler.ru /business/54025642/?utm_content=finance_media&utm_medium=read_more&utm_source=copylink

11. *Ahmed A.T.M.F., Islam M.Z., Mahmud M.S. etc.* Hemp as a potential raw material toward a sustainable world: A review. Heliyon. 2022;8:e08753. DOI: 10.1016/j.heliyon.2022.e08753

12. *Ranalli P., Venturi G.* Hemp as a raw material for industrial applications // Euphytica. 2004. Vol. 140, No 1. P. 1…6.

13. *Шипова С.Е., Алеева С.В., Матрохин А.Ю.* Влияние условий выращивания и первичной обработки технической конопли на ее полимерный состав // Технологии и качество. 2024. № 1(63). С. 20…26. – https: DOI 10.34216/2587-6147-2024-1-63-20-26.

14. *Liberalato D.* Prospect of hemp utilization in the European textile industry // Agroindustria. 2003. Vol. 2, No 3. P. 147…148

15. https://www.hemp.com/ru/hemp-building-materials (дата обращения: 16.09.2025).

16. https://hempy.ru/useful-information/tpost /jf246r1ym1-tehnicheskaya-konoplya-dlya-promishlenno (дата обращения: 16.09.2025).

17. *Захарова А.Н. и др.* Разработка композиции на основе конопляных волокон для раневой повязки // Вестник Технологического университета. 2024. № 8. С. 67…71. – ISSN 1998-7072.

18 *Серков В.А., Смирнов А.А., Александрова М.Р.* История коноплеводства в России // Масличные культуры. 2018. № 3 (175). С. 132…141. – ISSN 0202-5493.

19. *Сушкова Т.В.* Совершенствование конкурентной среды на рынке текстильной продукции из технической конопли: состояние и перспективы // Экономика. Профессия. Бизнес. 2024. №2. С. 105…114. – https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-konkurentnoy-sredy-na-rynke-tekstilnoy-produktsii-iz-tehnicheskoy-konopli-sostoyanie-i-perspektivy (дата обращения: 02.05.2025).

20. *Вершинина А.В., Веселова О.В., Иванова С.Н.* Исследование характеристик биосырья – волокон технической конопли // Российские нанотехнологии. 2023. Т. 18, № 1. С. 72…80. – DOI: 10.56304 /S1992722323010181.

21. Пат. 2461670 Российская Федерация, МПК D01B 1/14(2006.01). Способ получения лубяного волокна.

22. *Мезенцев И.С., Красина И.В., Парсанов А. С.* Первичная обработка технической ненаркотической конопли и технология получения конопляной пряжи и нитей // Матер. докл. 55-й Междунар. науч.-техн. конф. Витебск: ВГТУ, 2022, Т. 2. С. 335…337.

23. *Мезенцев И.С., Бугаева А.И., Парсанов А.С.* Этапы первичной переработки ненаркотической конопли // Будущее науки – 2021. Курск: ЮЗГУ, 2021. Т. 6. С. 210…212.

24. *Matykiewicz D., Barczewski M., Mysiukiewicz O. & Skórczewska K.* Comparison of Various

Chemical Treatments Efficiency in Relation to the Properties of Flax, Hemp Fibers and Cotton trichomes // Journal of Natural Fibers. 2019. 18(5). P. 735…751. – DOI 10.1080/15440478.2019.1645792.

REFERENCES

1. *Kabunina I.V.* Modern experience and Prospects of processing of industrial hemp in Russia // MSH. 2021. №6. C.34...37.

2. https://hempcbdbusinessplans.com/global-hamp-market/ (date of call: 16.09.2025).

3. *Kayumova R.F., Devyatyarova N.B.* Hemp fabric: Properties and application // Izvestiya Vysshikh Uchebnykh Zavedenii, Seriya Teknologiya Tekstil'noi Promyshlennosti. 2024. № 1 (409). C. 46...50.

4. *Cortés J.G., Ryu B.R., Pauli C. etc.* Industrial Applications of Hemp Fiber in Europe and Evolving Regulatory Landscape // Journal of Natural Fibers. 2024, №21(1). – DOI 10.1080/15440478.2024.2435047.

5. European Industrial Hemp Association (EIHA). - eiha.org.

6. *White A.* From trust to seed. Pros and problems of cultivation and processing of industrial hemp in Russia. // Agroinvestor. 2021. – https://www.agroinvestor.ru /analytics/article/36096.

7. https://поле.рф/journal/publication/1780.

8. http//:rosselhoscenter.ru.

9. *Rudenko V.E.* World market of hemp production hemp // Risk management in agro-industrial complex. 2023. № 4(50). C. 27...33. – DOI: 10.53988/24136573-2023-04-03.

10. *Divnich J.* The cannabis industry revives after the pandemic. – https://finance.rambler.ru/business /54025642.

11. *Ahmed A.T.M.F., Islam M.Z., Mahmud M.S. etc.* Hemp as a potential raw material toward a sustainable world: A review. Heliyon. 2022;8:e08753. DOI: 10.1016/j.heliyon.2022.e08753

12. *Ranalli P., Venturi G.* Hemp as a raw material for industrial applications // Euphytica. 2004. Vol. 140, No 1. P. 1…6.

13. *Shipov C.E., Aleeva S.W., Matrohin A.Yu.* Impact of the conditions of production and primary treatment of technical cannabis on polymer composition // Technology and quality. 2024. No. 1.63). P. 20...26. – https: doi 10.34216/2587-6147-2024-1-63-2026.

14. *Liberalato D.* Prospect of hemp utilization in the European textile industry // Agroindustria. 2003. Vol. 2, No 3. P. 147…148.

15. https://www.hemp.com/en/hamp-building-matters (date of call: 16.09.2025).

16. https://hempy.ru/useful-information/tpost/jf246r1ym1-technicheskaya-konoplya-dlya-promishlenno (date of call: 16.09.2025).

17. *Zaharova A.N. and others.* Development of a composition based on hemp fibres for the wound bandage // Journal of the University of Technology. 2024. №8. P. 67...71. – ISSN 1998-7072.

18. *Serkov V.A., Smirnov A.A., Aleksandrova M.R.* History of hemp cultivation in Russia // Oilseed crops. 2018. No. 3 (175). P. 132…141. – ISSN 0202-5493.

19. *Sushkova T.V.* Improvement of competitive environment in the market of textile products from technical hemp: status and prospects // Ekonomikaю Professionaю Biznesa. 2024. №2. C.105...114. – https://cyberleninka.ru/article/n/sovershenstvovanie-konkurentnoy-sredy-na-rynke-tekstilnoy-produktsii-iz-tehnicheskoy-konopli-sostoyanie-i-perspektivy (date of address: 02.05.2025).

20. *Vershinina A.V., Veselova O.V., Ivanova S.N.* Study of characteristics of bio raw materials - fibres of industrial hemp // Russian nanotechnologies. 2023. Т. 18, № 1. С. 72...80. – DOI: 10.56304 /S199272232323010181.

21. Pat. 2461670 Russian Federation, MPK D01B 1/14(2006.01). Method of obtaining bast fibre.

22. *Mezentsev I.S., Krasina I.V., Parsanov A.S.* Primary processing of technical non-narcotic hemp and technology for obtaining hemp yarn and threads // Proceedings of the 55th International Scientific and Technical Conference of Teachers and Students. Vitebsk: VSTU, 2022. С. 335...337.

23. *Mezentsev I.S., Bugayeva A.I., Parsanov A.S.,* Stages of primary processing of non-narcotic cannabis // Future of Science – 2021. Kursk: South-West State University, 2021. Vol.6. Pp. 210...212.

24. *Matykiewicz D., Barczewski M., Mysiukiewicz O. & Skórczewska K.* Comparison of Various Chemical Treatments Efficiency in Relation to the Properties of Flax, Hemp Fibers and Cotton trichomes // Journal of Natural Fibers. 2019. 18(5). P. 735...751. – DOI 10.1080/15440478.2019.1645792.

Рекомендована кафедрой технологии химических и натуральных волокон и изделий КНИТУ. Поступила 07.07.25.