



МАТЕРИАЛЫ

VI МЕЖДУНАРОДНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

**«ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
В XXI ВЕКЕ: ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ»**

**16 апреля 2026 г.
Санкт-Петербург, Россия**

Министерство науки и высшего образования РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ЛЕСОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.М. КИРОВА**

**«ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ В XXI ВЕКЕ: ОТ ТЕОРИИ К ПРАКТИКЕ»**

МАТЕРИАЛЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ СТУДЕНЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

16 апреля 2026 г.

**Санкт-Петербург
2026**

Ответственные редакторы:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент А.А. Добровольский
кандидат экономических наук, доцент С.В. Терещенко
старший преподаватель А.В. Бахтиярова
кандидат педагогических наук, доцент Ю.А. Жук
кандидат экономических наук, доцент О.А. Полянская
кандидат технических наук, доцент Н.Г. Занько
кандидат технических наук, доцент А.Е. Михайлова

Технический редактор:

кандидат экономических наук, доцент О.Е. Шайтарова

Проблемы и перспективы устойчивого развития промышленности в XXI веке: от теории к практике / материалы студенческой конференции. / под ред. А.А. Добровольского и др. – Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2026. – 267 с.

В сборник включены материалы студенческой конференции «Проблемы и перспективы устойчивого развития промышленности в XXI веке: от теории к практике», на которой обсуждались вопросы устойчивого развития промышленности, в том числе финансово-экономические аспекты устойчивого развития предприятий; аспекты устойчивого развития химического комплекса; промышленный и предметный дизайн в реализации стратегии устойчивого развития; инновационные технологии, экономика и менеджмент; роль переработки отходов в устойчивом развитии; основные подходы к устойчивому развитию в зарубежных странах; социальные аспекты устойчивого развития.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА ГЕМОСТАТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ НА ОСНОВЕ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ НА БАЗЕ ДЕЙСТВУЮЩЕГО ЦЕЛЛЮЛОЗНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Морозов Г.М., 2004gmm@mail.ru

Мерзук А.А., cumadi043@gmail.com

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова

В условиях современной медицины особое значение приобретают эффективные и биосовместимые гемостатические средства для остановки кровотечений при хирургических вмешательствах, травмах и неотложных состояниях. Одним из перспективных направлений является использование производных целлюлозы, в частности окисленной целлюлозы и микрокристаллической целлюлозы (МКЦ), обладающих высокой абсорбционной способностью, гемостатической активностью и биоразлагаемостью. В статье рассматривается возможность организации производства таких материалов на действующей площадке целлюлозного предприятия, что позволяет использовать существующую сырьевую базу и инфраструктуру для выпуска медицинских изделий с высокой добавленной стоимостью.

Гемостатические средства на основе целлюлозы известны с середины XX века. Окисленная целлюлоза (ОЦ) получается путем обработки природной целлюлозы окислителями (диоксидом азота, азотной кислотой и др.), что приводит к образованию карбоксильных групп в молекуле целлюлозы. Механизм гемостатического действия ОЦ основан на двух факторах: во-первых, карбоксильные группы взаимодействуют с ионами железа гемоглобина, образуя кислый гематин, который ускоряет образование тромба; во-вторых, волокнистая структура материала обеспечивает механическую абсорбцию крови и создает матрицу для агрегации тромбоцитов.

Предлагаемое технологическое решение для целлюлозного предприятия включает организацию участка по выпуску двух типов гемостатических продуктов: окисленной целлюлозы (в форме салфеток или нетканого полотна) и микрокристаллической целлюлозы (в форме стерильного порошка). Для производства окисленной целлюлозы потребуется дополнительная стадия окисления (например, в среде диоксида азота) с последующей отмывкой, нейтрализацией, сушкой и нарезкой. Для МКЦ-гемостатика – стадии гидролиза, измельчения, фракционирования и стерилизации гамма-излучением или этиленоксидом. Важно, что основное сырье (сульфитная или сульфатная беленая целлюлоза) уже производится на предприятии, а энергетические и водоочистные мощности могут быть использованы без кардинальной реконструкции.

Российский рынок гемостатических средств на сегодняшний день в значительной степени зависит от импорта (продукция Johnson & Johnson, Baxter, CuraMedical и др.). Собственное производство целлюлозных гемостатиков позволит решить задачу импортозамещения в критически важном сегменте

медицинских изделий. Кроме того, стоимость отечественного сырья ниже, а логистические цепочки короче, что дает потенциальное конкурентное преимущество. По оценкам, себестоимость производства окисленной целлюлозы на базе действующего целлюлозного комбината может быть на 30–40% ниже импортных аналогов при сохранении качества.

Стратегия вывода продукции на рынок включает три этапа. На первом этапе (0–8 месяцев) предполагается разработка технологического регламента, получение опытных партий окисленной целлюлозы и МКЦ-порошка, проведение доклинических испытаний (гемостатическая активность, биосовместимость, стерильность) и регистрация в Росздравнадзоре как медицинских изделий. На втором этапе (8–16 месяцев) – оснащение участка необходимым оборудованием, запуск опытно-промышленной линии, заключение договоров с региональными дистрибьюторами и первыми медицинскими учреждениями (хирургические отделения больниц, стоматологические клиники, центры неотложной помощи). На третьем этапе (16–30 месяцев) – расширение ассортимента (например, гемостатические салфетки с антибиотиками или факторами роста), выход на рынки стран ЕАЭС и СНГ, а также возможное производство комбинированных материалов (целлюлоза + хитозан).

Важным аспектом является организация стерилизации и упаковки в условиях чистого помещения (класс чистоты не ниже ISO 7). Это требует дополнительных инвестиций, но такие мощности могут быть созданы на площадке предприятия относительно быстро, тем более что многие целлюлозные заводы уже имеют опыт производства медицинской продукции (например, ваты, гипсовых бинтов).

Ожидаемый экономический эффект от реализации проекта складывается из маржинальности гемостатических средств (рентабельность может достигать 60–80% за счет высокой добавленной стоимости), снижения импортозависимости и возможности включения в государственные программы импортозамещения медицинских изделий. Для компании «Илим» или аналогичного целлюлозного холдинга такой шаг означает диверсификацию бизнеса и выход в высокотехнологичный медицинский сектор.

Таким образом, организация производства гемостатических средств на основе окисленной и микрокристаллической целлюлозы на действующем целлюлозном предприятии является технологически реализуемой, экономически выгодной и социально значимой задачей.

Библиографический список

1. Алексеева Т.П., Бурмистрова Т.А. Окисленная целлюлоза как гемостатическое средство: механизм действия и клиническое применение // Химико-фармацевтический журнал. 2019. Т. 53. № 7. С. 42–47.
2. Аутлов С.А., Базарнова Н.Г., Кушнир Е.Ю. Микрокристаллическая целлюлоза: структура, свойства и области применения (обзор) // Химия растительного сырья. 2013. № 3. С. 33–41.

3. Берестень Н.Ф., Вихорева Г.А. Гемостатические материалы на основе полисахаридов // Вестник травматологии и ортопедии. 2017. № 2. С. 56–61.
4. Пименов С.Д. Разработка технологии получения микрокристаллической целлюлозы газофазным гидролизом с использованием газо-воздушных смесей хлористого водорода: дис. ... канд. техн. наук: 4.3.4. СПб., 2023. 145 с.

ВЛИЯНИЕ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ЛЕСОПИЛЕНИЯ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ И ЭКОНОМИЧЕСКУЮ СОСТАВЛЯЮЩИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Науман А.И., anita.naumanr@bk.ru

Кокорева С.В., sofi.kokoreva1313@gmail.com

Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова

Лесопильная промышленность является одной из ключевых отраслей экономики многих стран, включая Россию. При этом неизбежным следствием деятельности лесопилок является образование значительных объёмов отходов: опилок, стружки, горбыля, коры и обрезков досок. По оценкам экспертов, доля отходов при переработке круглого леса на пиломатериалы может достигать 40–50% от исходной массы древесины.[1] Традиционная практика обращения с этими отходами часто включает их сжигание (в том числе на открытых площадках) либо складирование на свалках и в отвалах. Оба подхода наносят серьёзный ущерб окружающей среде: сжигание сопровождается выбросами CO_2 и сажи, а гниение опилок ведёт к образованию метана — парникового газа, в 25 раз более опасного, чем углекислый газ. [2] Вместе с тем отходы лесопиления представляют собой ценный вторичный ресурс. Их переработка позволяет не только снизить экологическую нагрузку, но и получить экономическую выгоду. В контексте устойчивого развития, объединяющего экологические, экономические и социальные цели, переработка древесных отходов становится одним из практических инструментов перехода к циркулярной экономике. Цель данной работы — оценить влияние переработки отходов лесопиления на экологическую и экономическую составляющие устойчивого развития.

Экологическая составляющая переработки отходов лесопиления. При гниении древесных отходов на свалках образуется метан (CH_4) — парниковый газ с потенциалом глобального потепления, в 25 раз превышающим потенциал CO_2 . При неконтролируемом сжигании опилок и горбыля выделяется углекислый газ, а также чёрный углерод (сажа), который оседает на снегах и льдах, ускоряя их таяние. Переработка отходов в топливные гранулы (пеллеты) или брикеты с последующим сжиганием в специальных котлах позволяет заменить ископаемое топливо (уголь, мазут, природный газ) и снизить нетто-выбросы CO_2 , так как древесина считается углеродно-нейтральным топливом (выделяется столько CO_2 , сколько было поглощено деревом при росте). По данным исследований, замена 1 тонны угля древесными пеллетами снижает

ПРОДУКТОВАЯ ЛИНЕЙКА: СОПРОВОЖДЕНИЕ EVENT-ИНДУСТРИИ

Медведков О.И., Швыдюк В.О., Кадыкова Е.А., Стрижкова А.Н.,

Косоногова Е.С. 157

ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ ГК «EGGER» ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ ЛИНИИ БРИКЕТИРОВАНИЯ

Мозговая М.С., Турикова Д.Е., Бахтиярова А.В. 159

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРОИЗВОДСТВА ГЕМОСТАТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ НА ОСНОВЕ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ НА БАЗЕ ДЕЙСТВУЮЩЕГО ЦЕЛЛЮЛОЗНОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Морозов Г.М., Мерзук А.А. 162

ВЛИЯНИЕ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ ЛЕСОПИЛЕНИЯ НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ И ЭКОНОМИЧЕСКУЮ СОСТАВЛЯЮЩИЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Науман А.И., Кокорева С.В. 164

КОМПОСТИРОВАНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ОТХОДОВ: КОНТРОЛЬ ЭРОЗИИ И МЕТАНОГЕНЕЗА В ПОЧВЕННЫХ СИСТЕМАХ

Науман А.И., Кокорева С.В. 167

РЫНКИ СБЫТА ВТОРИЧНЫХ МАТЕРИАЛЬНЫХ РЕСУРСОВ: ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ МАКУЛАТУРЫ, ПЛАСТИКА И СТЕКЛА

Науман А.И., Кокорева С.В. 170

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ЭКОНОМИКА И МЕНЕДЖМЕНТ В УСТОЙЧИВОМ РАЗВИТИИ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Ненашева С.А. 173

ФИНАНСОВО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ БРЕНД-МЕНЕДЖМЕНТА КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Нзажибвами Ф. 174

ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОИСКОВЫХ ЭКОСИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ВНЕДРЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Никитина А.Е. 176

ЭКСТРАКТИВНЫЕ ВЕЩЕСТВА ВЕЙНИКА НАЗЕМНОГО (LAT. *CALAMAGROSTIS EPIGEJOS* (L.) ROTH)

Павлов Д.М., Ведерников Д.Н. 179

ПРОПИТКА ДРЕВЕСНОЙ ЩЕПЫ КАК ЗАЛОГ ЭФФЕКТИВНОГО ПРОЦЕССА ДЕЛИГНИФИКАЦИИ

Петруничев О.В., Ковалева О.П., Смирнова М.А. 182