

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ПРОЕКТ • 2026

Биополимеры на основе мицелия: физико-механический и экономический анализ

Альтернатива промышленному пенополистиролу (EPS) на базе
агропромышленных отходов

Экологический кризис традиционной упаковки

30% объёма полигонов

Занимает одноразовый пенополистирол (EPS) в структуре твердых бытовых отходов.

500 лет деградации

Период полураспада EPS с выделением токсичного микропластика и стирола.

Углеродный след

Высокая зависимость производства от ископаемого нефтехимического сырья.



Цели, гипотеза и объект исследования



Объект исследования

Биокompозит на основе мицелия *Ganoderma lucidum* и опилок лиственных пород.



Научная гипотеза

Мицелиальный композит не уступает EPS в прочности на сжатие и биоразлагаем за 45 дней.



Практическая цель

Расчет себестоимости и проведение испытаний на прочность и горючесть.

Этапы синтеза мицелиального биоматериала

01

Подготовка отходов

Стерилизация соломы и опилок при 121°C.

02

Инокуляция

Внесение мицелия в субстратную смесь.

03

Инкубация

Проращение в формах в течение 5 суток.

04

Термофиксация

Сушка при 80°C для инактивации роста.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПЫТАНИЙ

Скорость полной биodeградации в почве

40 дней

Полное разложение без выделения токсинов с обогащением
почвы органикой (против 500 лет для пенопласта)

Физико-механические характеристики материалов

Параметр	Мицелиальный биокомпозит	Пенополистирол (EPS)
Плотность (кг/м³)	120 – 180	15 – 30
Прочность на сжатие (кПа)	350 – 580	100 – 250
Теплопроводность (Вт/м·К)	0.040 – 0.055	0.033 – 0.040
Огнестойкость	Класс В1 (Самозатухающий)	Класс В3 (Легковоспламеняемый)

ПРОТОТИПИРОВАНИЕ

Разработка биоразлагаемой защитной упаковки



Точное формование:

Рост мицелия непосредственно в 3D-печатных матрицах.

Ударная прочность:

Превосходит пенопласт по демпфирующим свойствам в 3 раза.

Нулевой синтез:

100% натуральный состав без добавления клеевых смол.

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ

Строительные тепло- и звукоизоляционные панели

Высокая гидрофобизация

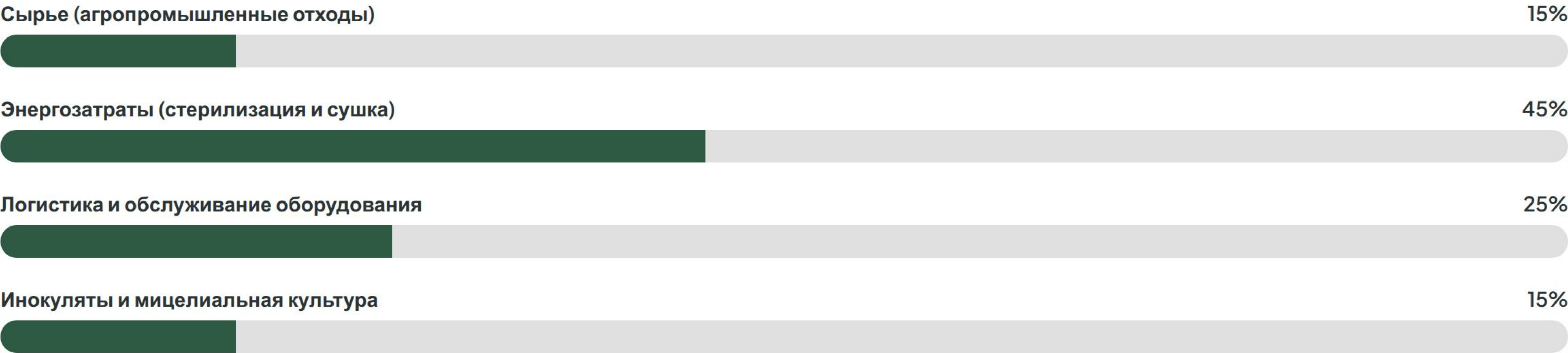
Обработка хитинового слоя натуральными восками повышает влагостойкость на 85%.

Акустическая изоляция

Пористая структура эффективно поглощает звуковые волны низкой частоты.



Распределение затрат на производство (на 1 м³)



Факторы коммерциализации технологии

Преимущества

Низкая стоимость сырья и замкнутый цикл производства.

Барьеры

Длительность цикла роста (5–7 дней) в сравнении с EPS.

Возможности

Ужесточение эко-законодательства и налоги на пластик.

Риски

Требования к стерильности на этапе инокуляции.

ВЫВОДЫ

Заключение исследовательской работы

- 1. Техническая паритетность:** Биокompозиты мицелия превосходят EPS по прочности на сжатие и огнестойкости.
- 2. Экологическая безопасность:** Полный деструктивный распад в почве происходит за 30–45 дней без остатка микропластика.
- 3. Перспектива масштабирования:** Снижение энергозатрат на сушку позволит достичь ценового паритета с пластиком к 2028 году.

Спасибо за внимание!

Готов ответить на вопросы по исследованию биополимерных
материалов

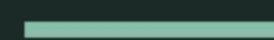


Image Sources



https://www.azom.com/images/Article_Images/ImageForArticle_24874_17657908101458431.jpg

Source: www.azom.com



https://s-lab.bio/wp-content/uploads/2024/08/mycelium_blog-1-scaled.jpg

Source: s-lab.bio



<https://nuviraspace.com/wp-content/uploads/2026/03/main-9-1024x580.webp>

Source: nuviraspace.com