

Конференция "Современные методики спасательных операций"



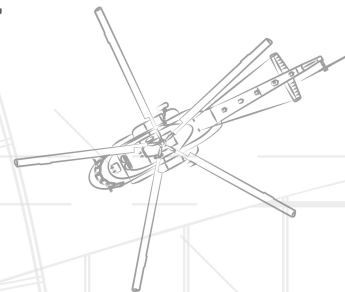
Программно-аппаратный комплекс для оказания медицинской помощи при обширных ранениях на базе технологий 3Д-биопечати

Сенатов Фёдор Святославович, к.ф.-м.н.
Директор НОЦ Биомедицинской инженерии МИСИС



www.helirusia.ru

МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА
ВЕРТОЛЕТНОЙ ИНДУСТРИИ



НОЦ БИОМЕДИЦИНСКОЙ ИНЖЕНЕРИИ

Основные направления исследований:

- Тканевая инженерия
- 3D-биопринтинг
- Биоимплантаты
- Клеточные технологии
- Биофабрикация
- Биомиметика
- Интеллектуальные биоматериалы и устройства
- Использование возобновляемого сырья и биоотходов



Москва, Университет МИСИС



Имплантат из пористого
СВМПЭ



Имплантат из ПЛА с ЭПФ



8 ДОКТОРОВ НАУК

2 ФЕДЕРАЛЬНЫХ ПРОЕКТА (Приоритет-2030,
Передовая инженерная школа)

34 СОТРУДНИКА (инженеры, материаловеды,
биологи, медики)

Реконструкция тканей

Медицинская 3Д-печать

Биопечать

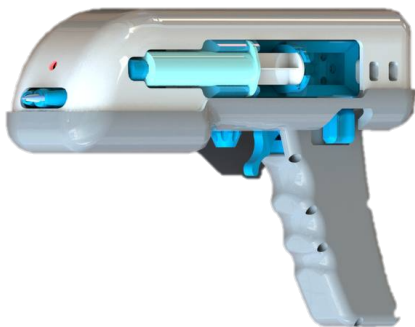
На основе синтетических и природных материалов

На основе клеточных продуктов

- **Имплантаты**
(ортопедические имплантаты при лечении огнестрельных и других ранений)
- **Тканевые эквиваленты**
(раневые покрытия и «печать кожи» при ожогах, регенерация мягких тканей, роговицы)
- **Тканеинженерные конструкции**
(печать эквивалентов органов)

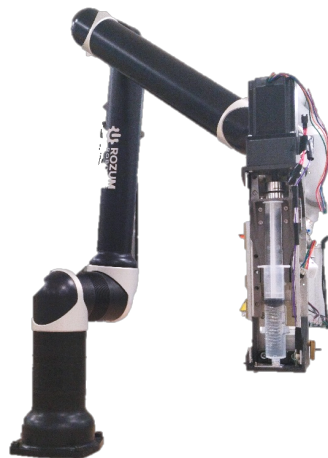
Программно-аппаратный комплекс для оказания медицинской помощи при обширных ранениях на базе технологий 3Д-биопечати

Тканевой пистолет



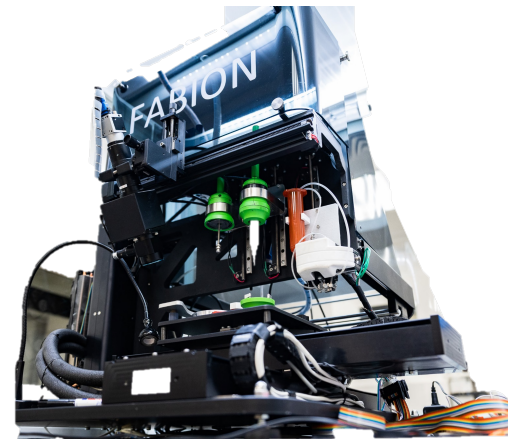
Оказание помощи **до**
поступления в госпиталь

Система роботической
печати на пациенте



Расположение в
мобильных госпиталях

Гибридный биопринтер



Индивидуализированные
биоимплантаты в **клиниках**



Тканевой пистолет

Ручной автономный комплекс двухкомпонентной биопечати для лечения раневых поверхностей

Основные ТТХ

Наименование характеристик	Тканевой пистолет	Зарубежные аналоги
Автономность на одном заряде, режим ожидания/активный режим, [час]	24/4	24/1
Диапазон скоростей подачи 2-х шприцевых насосов, [мл/с]	Независимый от 0.3 до 2	Зависимый от 0.5 до 2
Максимальное усилие в шприцевом блоке (определяет вязкостный диапазон используемых «биочернил»), [г·см]	От 400 до 550	До 200
Принцип работы модуля шивки	Ультразвуковая (аэрозольная) шивка в очаге поражения	Отсутствует (только смешение либо УФ, ИК)
Тип шприцов (2 интегрированных блока по 1 шприцу)	От 20 до 25 мл, (стандартного форм-фактора)	До 10 мл (стандартного форм-фактора)

Преимущества: Система высокоточного автономного двух-шприцевого подающего механизма для ручной электро-механически управляемой подачи биоматериала в область печати с автоматической ультразвуковой аэрозольной шивкой в очаге раневого поражения.



Комплектация «тканевого пистолета»





Ручное автономное устройство
двухкомпонентной биопечати
для лечения раневых поверхностей
(«Тканевой пистолет»)



Патент РФ на изобретение
(приоритет от 03.02.2023)



Закрытие ожоговой раны с помощью разработанного гидрогеля и тканевого пистолета



Ожог



Закрытие раны слоем сшитого гидрогеля



Через 7 дней



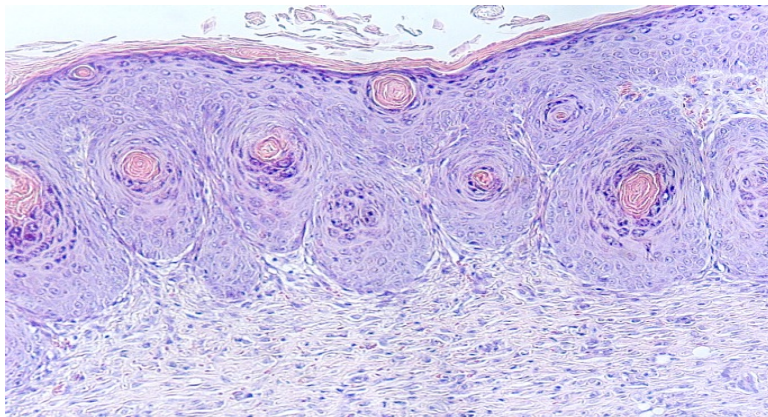
МИСИС
УНИВЕРСИТЕТ

3dbio

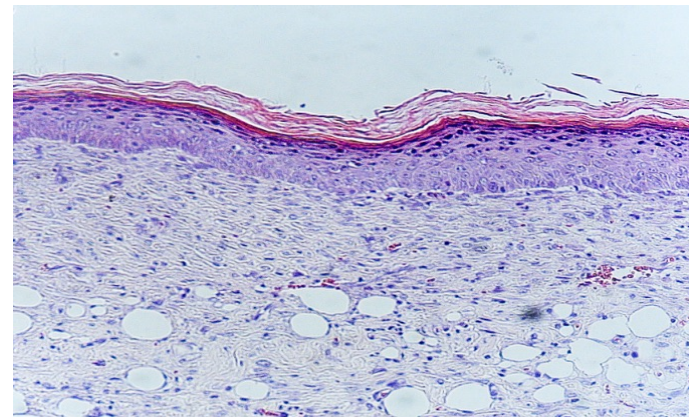


НМИЦ
ОНКОЛОГИИ
им. Н. Н. Блохина

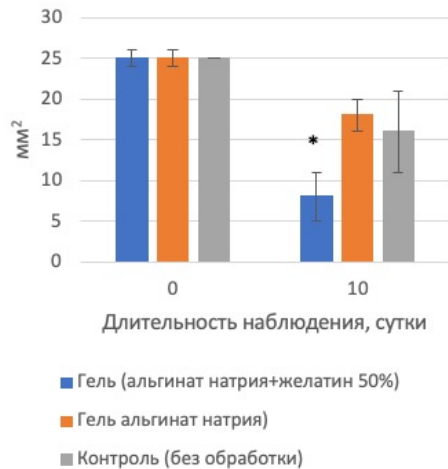
После гидрогеля тканевого пистолета



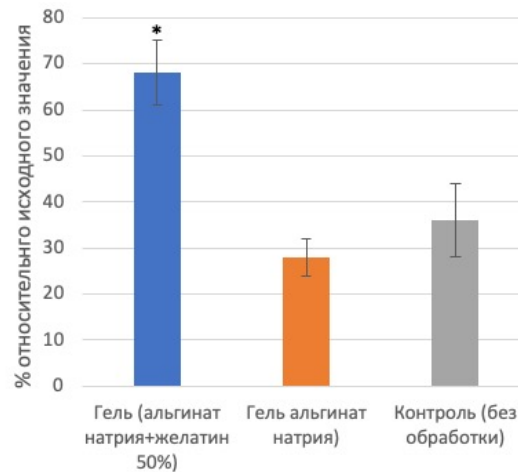
Контроль (ожог без обработки)



Изменение площади раны



Интенсивность ранозаживления





**Система
роботической
биопечати на
пациенте**

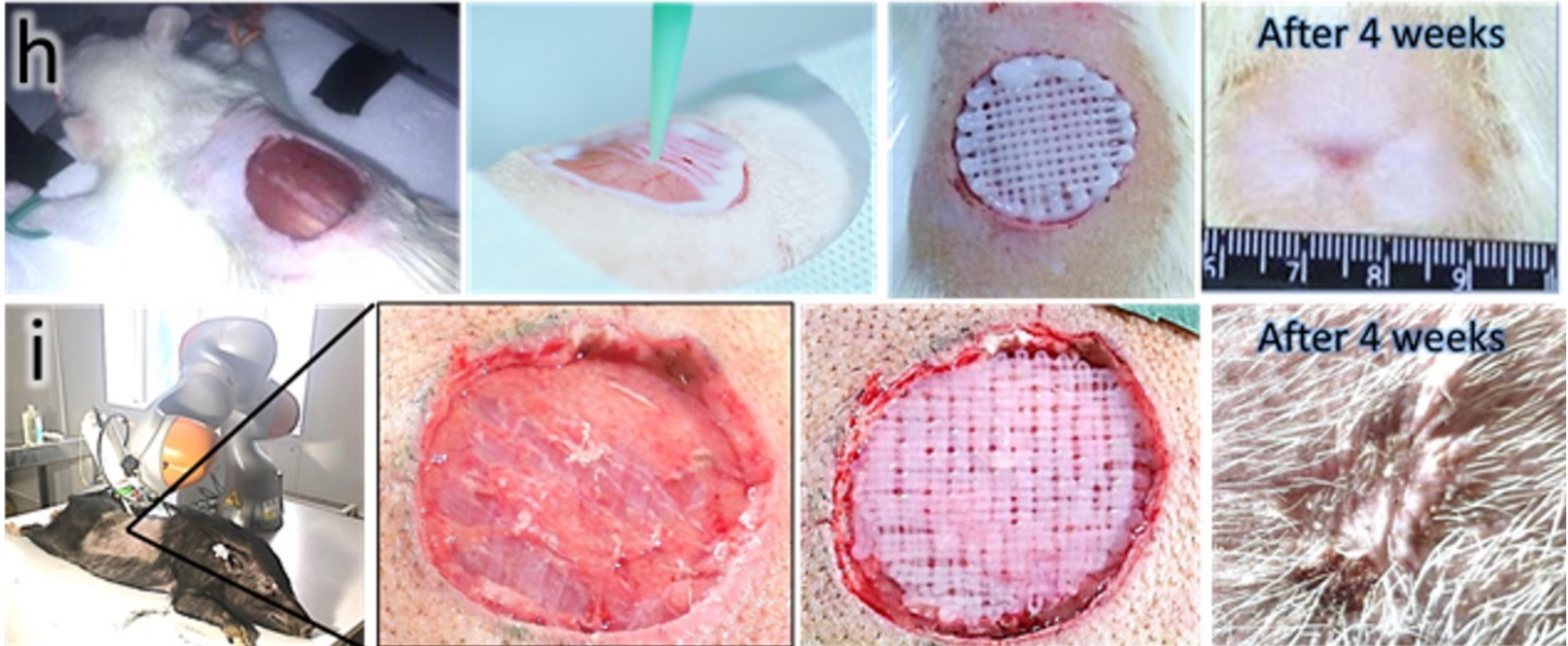
Система роботической биопечати на пациенте



Биопечать *in situ* с помощью роборуки



Пример биопечать *in situ* с помощью роборуки



Толщина: 1.5 мм

Время печати: 5 минут

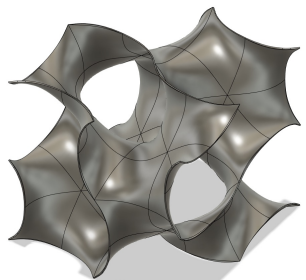
Серии:

- Коллаген свин. 1 типа
- Коллаген свин. 1 типа + Аутолог.фибробласты



Гибридная биопечать

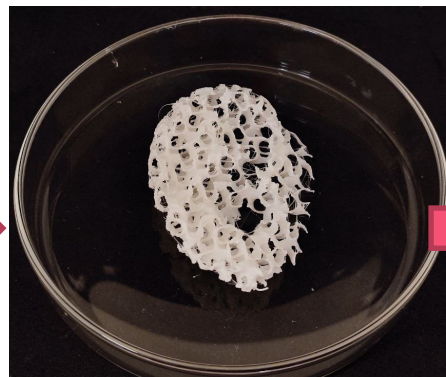
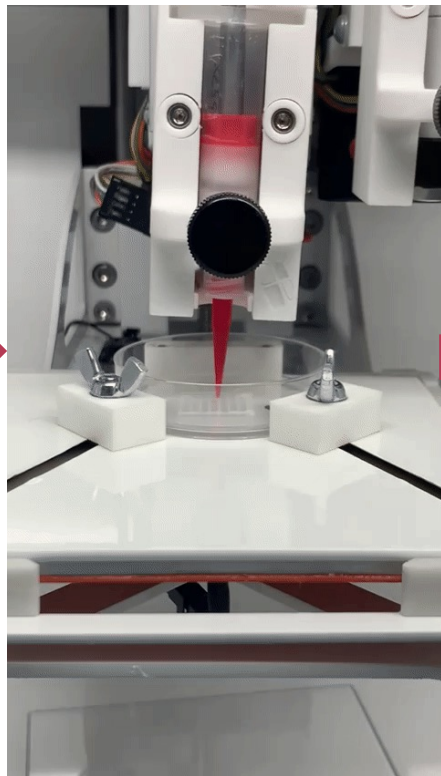
Пример биопечати имплантата ушной раковины



Гироидная структура



Три ребра жёсткости,
построенные по
анalogии с
анатомической
структурой нативного



Биорезорбируемый каркас



Индивидуализированный
имплантат с коллагеном и
клеточным компонентом

Влияние подхода «образование через науку»





Сенатов Фёдор Святославович

к. ф.-м. н., директор Научно-образовательного центра
Биомедицинской инженерии Университета МИСИС

senatov@misis.ru

@BIOENGINEERS_MISIS



БиоИнженеры и Точка.