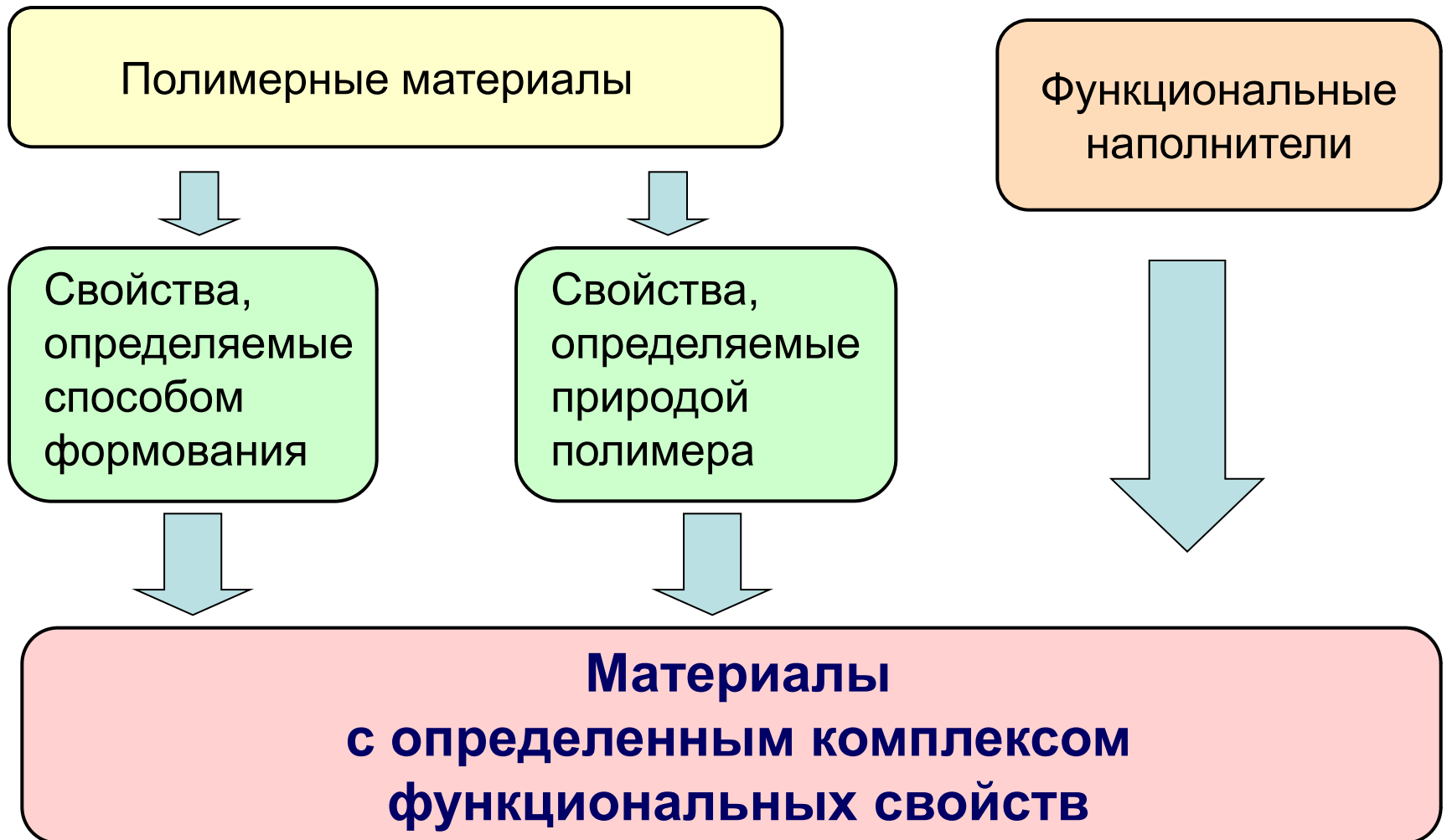




Полимерные и композиционные материалы







Полимерные материалы

Биоразлагаемые

Компоненты
естественного
внеклеточного матрикса

Неразлагаемые

Полилактоны
Полигидроксиалканоаты
Полисахариды
Поликапролактоны
Ароматические и
алифатические
полиэфирсы

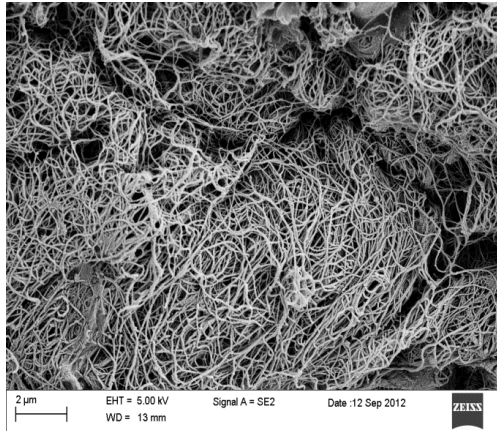
Коллаген / желатин
фибрин
гиалуроновая кислота,
эластин
Matricellular proteins:
thrombospondins,
osteonectin, osteopontin,
periostin, CCN, tenascin-C

Полистирол,
Полиэтилентерефталат
Полиуретан
Фторполимеры
Полиамид
Полисульфон
Полипропилен

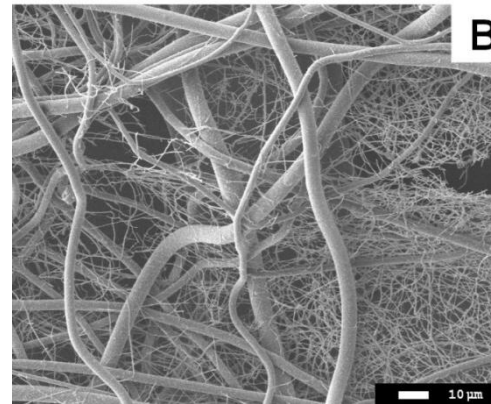


Материалы

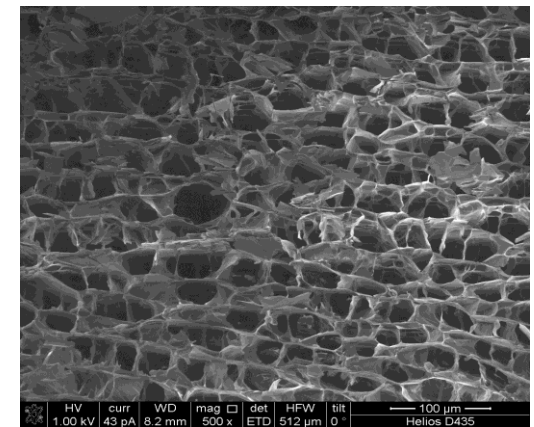
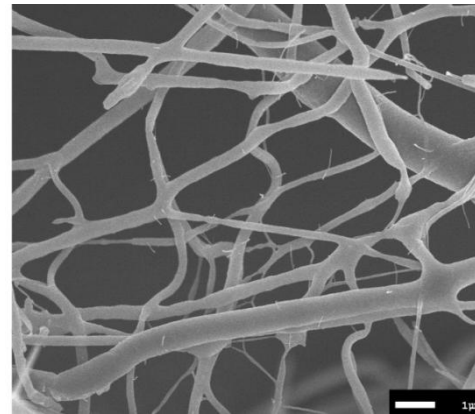
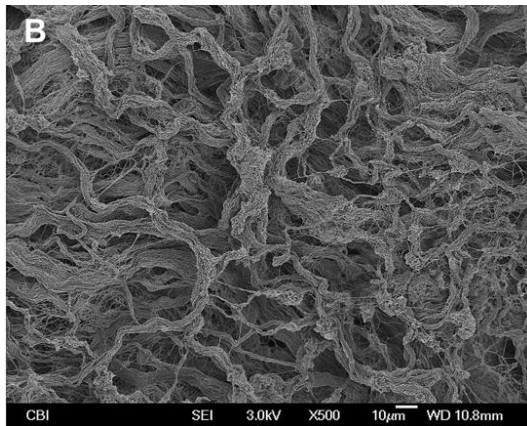
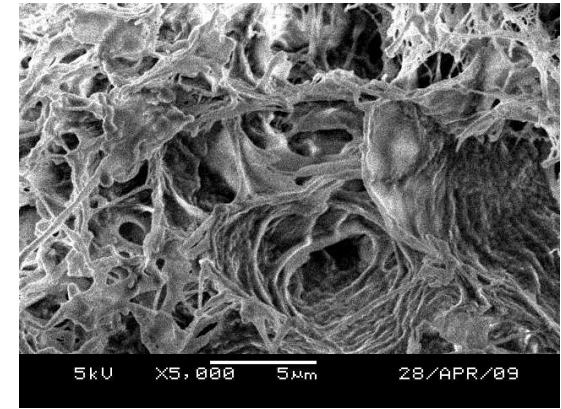
Децеллюляризованные ткани



Нетканые материалы



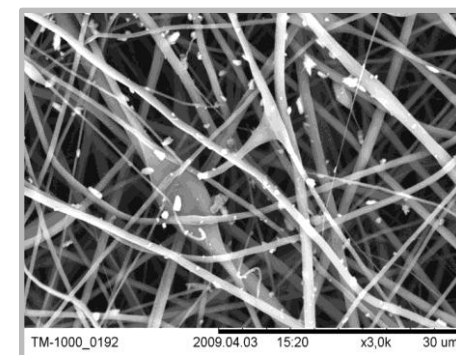
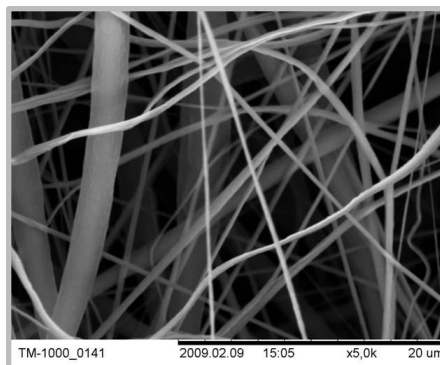
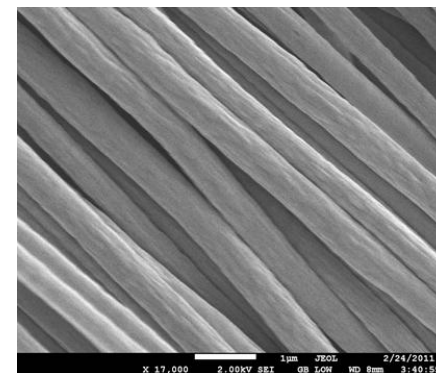
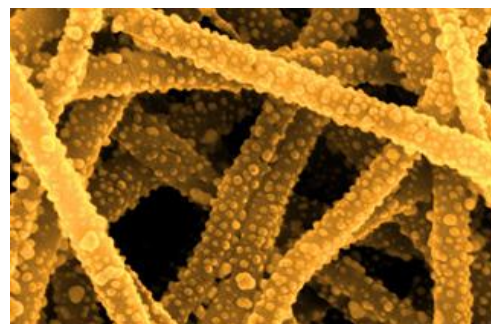
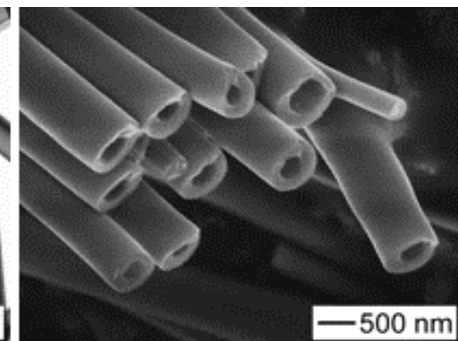
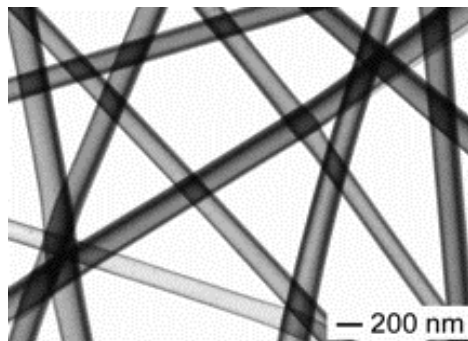
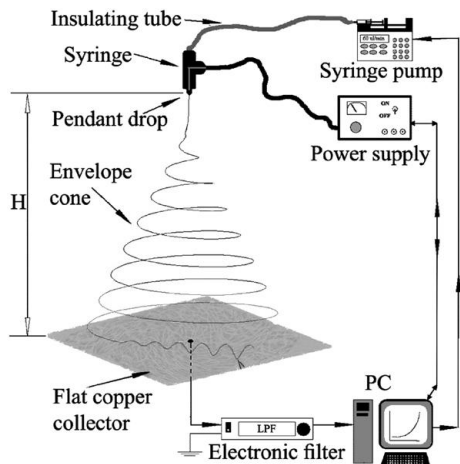
Губчатые и гелевые материалы



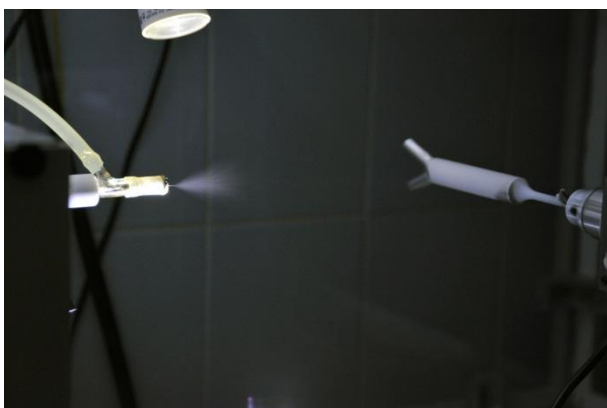
Новые функциональные назначения: раневые и противоожоговые покрытия, гемостатические покрытия, материалы для трансдермальной доставки лекарств, матриксы для роста клеточных культур, биоискусственные органы и ткани: тканевая инженерия и регенеративная медицина.

Электроформование

Волокна тоньше паутины

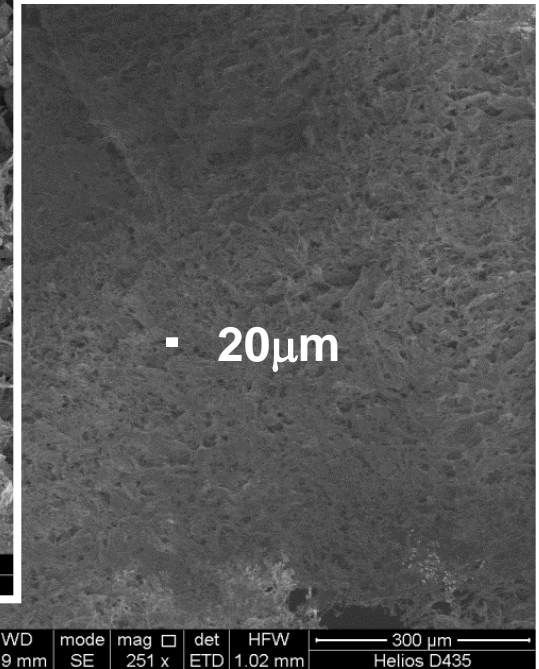
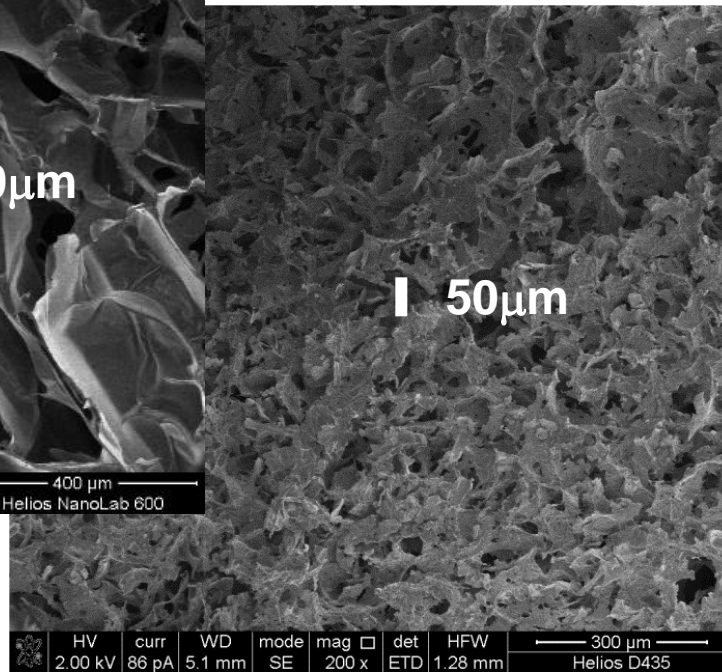
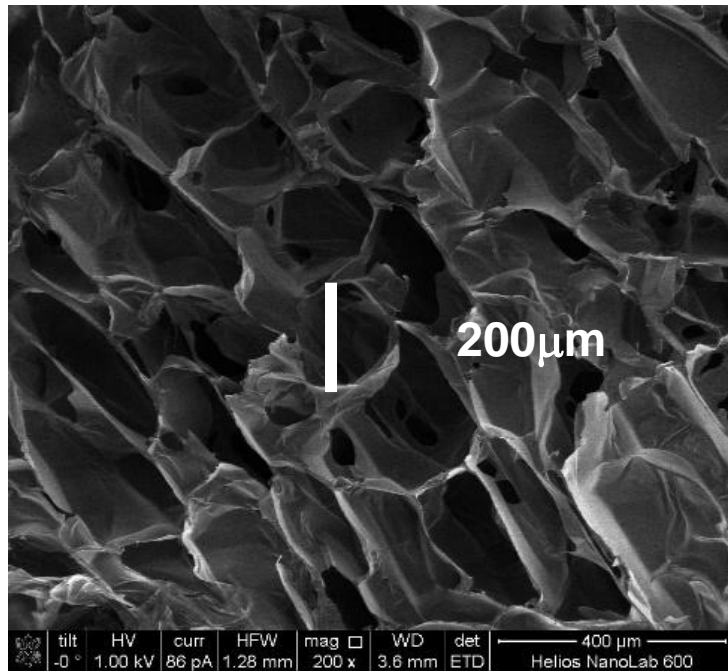


Электроформование матрикса-шаблона для выращивания клеточной культуры на эндопротезе





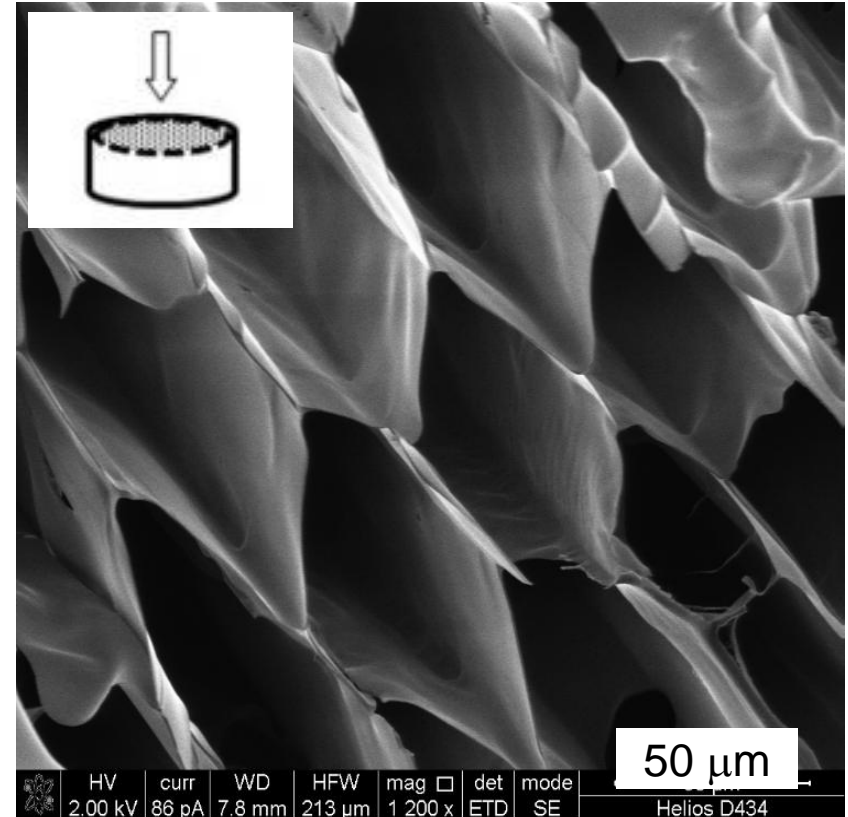
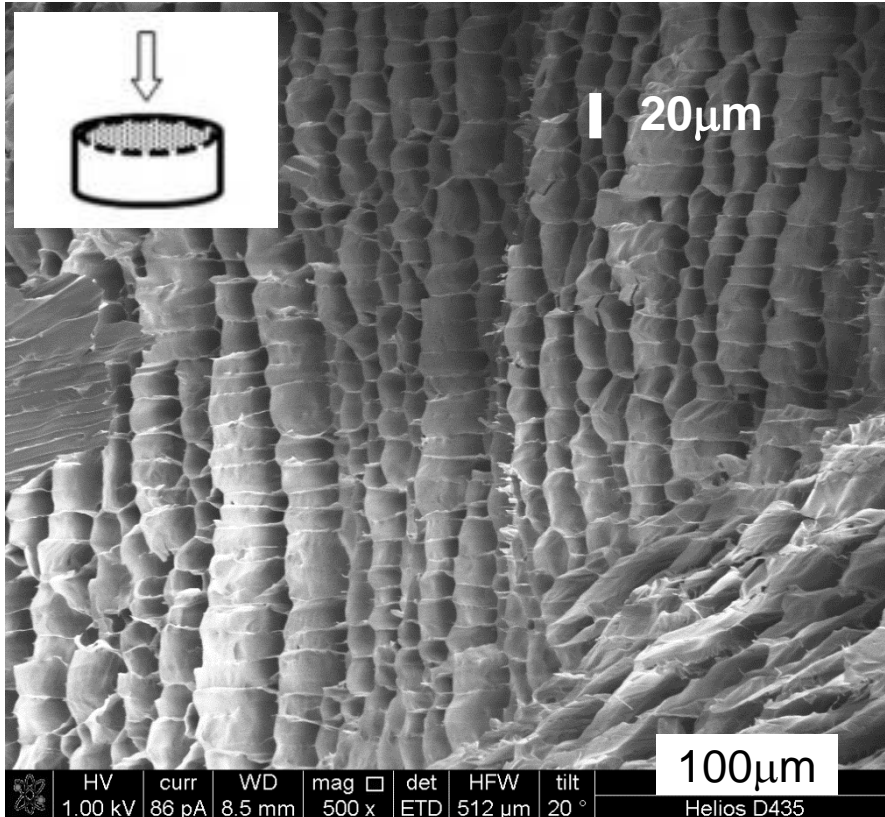
Влияние условий нуклеации на диаметр пор



Хитозановые губчатые материалы с настраиваемым диаметром пор



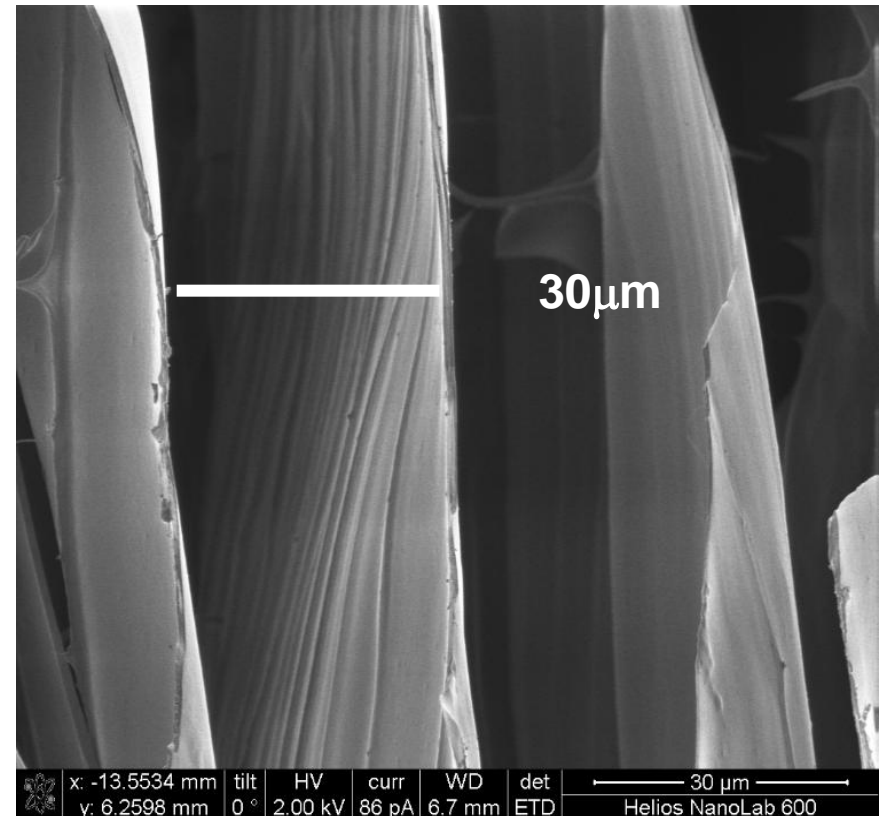
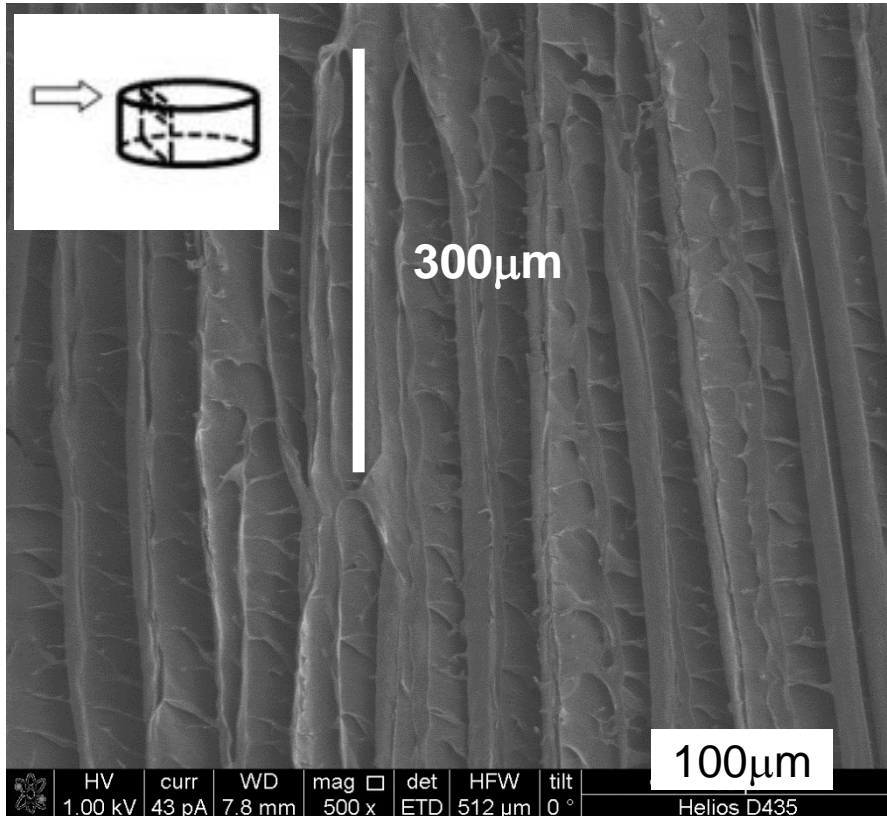
Анизотропные поры



**Хитозановые губчатые материалы с анизотропными порами.
Регенерация нервной ткани, легких.**



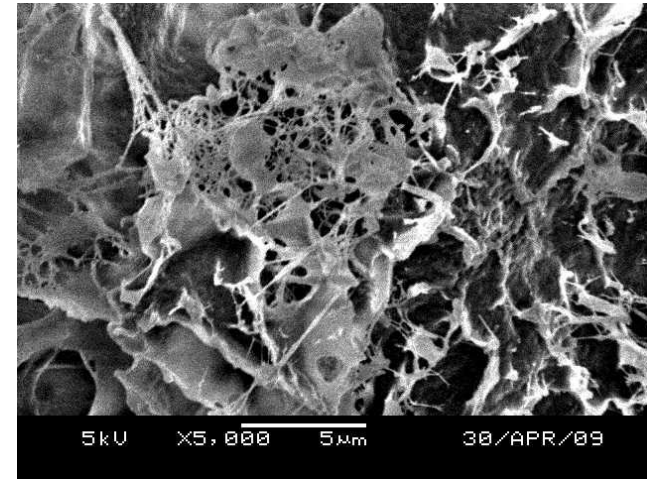
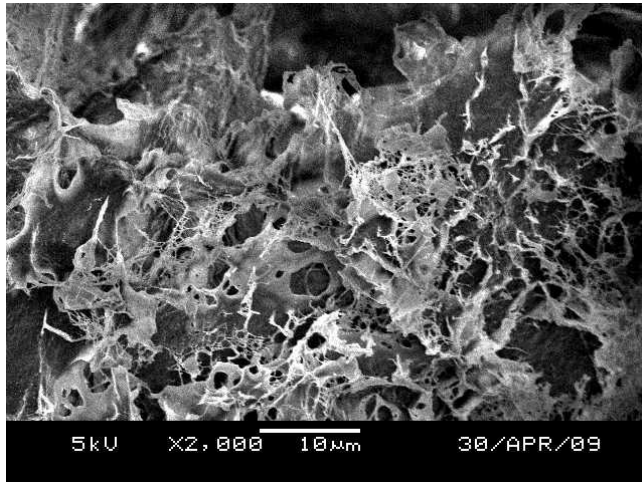
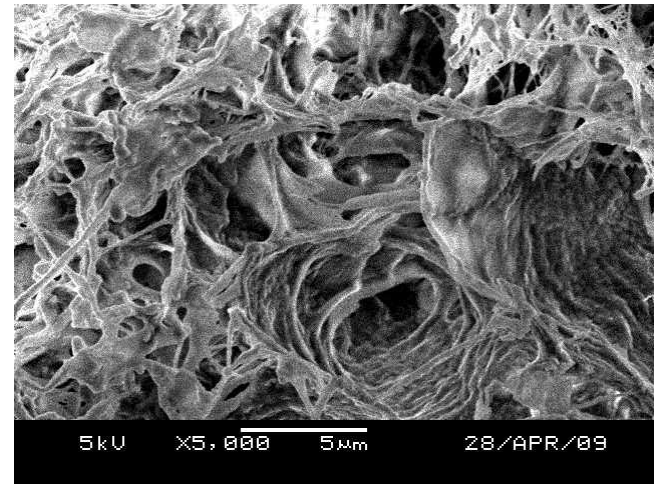
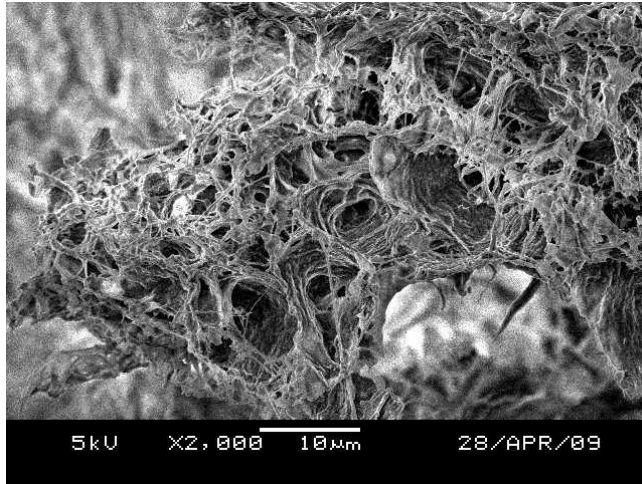
Анизотропные поры



Хитозановые губчатые материалы с анизотропными порами



Микрофазное разделение как метод управления структурой материала

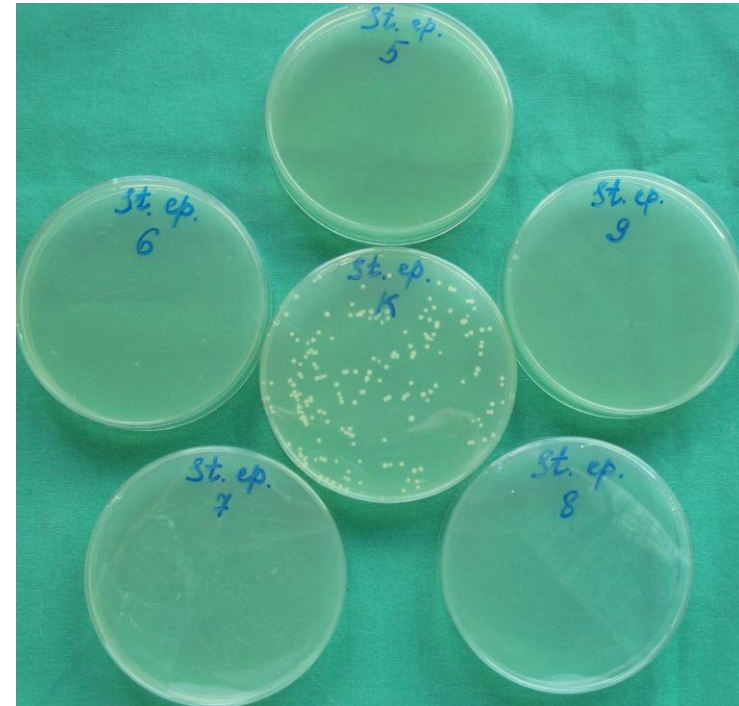
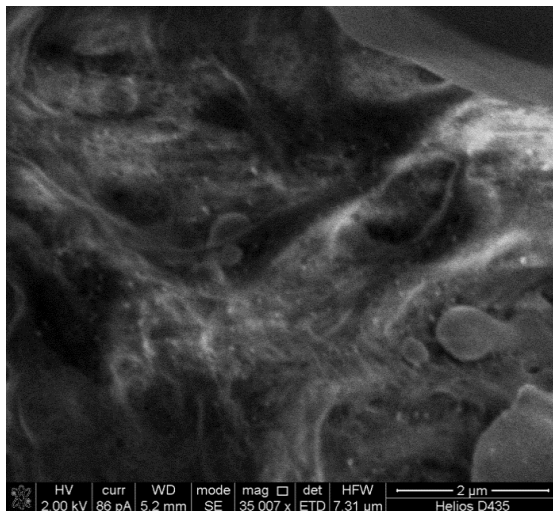
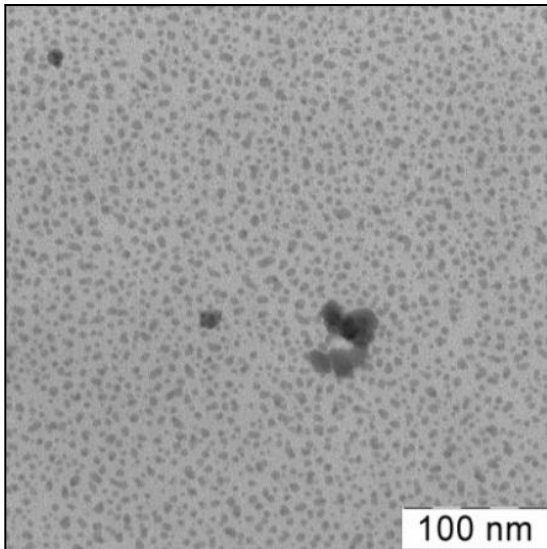


ПОБ-ПОВ трехмерные материалы с развитой наноразмерной морфологией



Антимикробные свойства пористых материалов

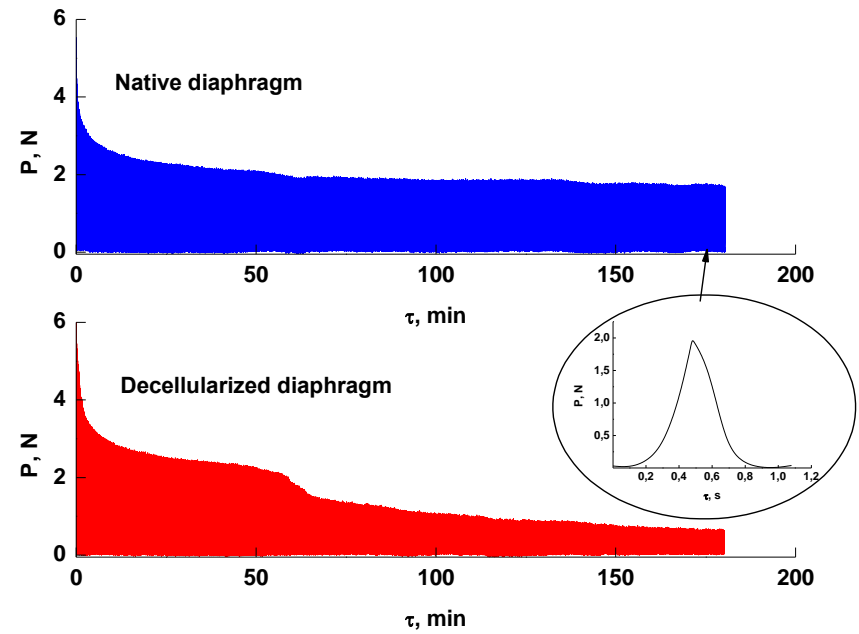
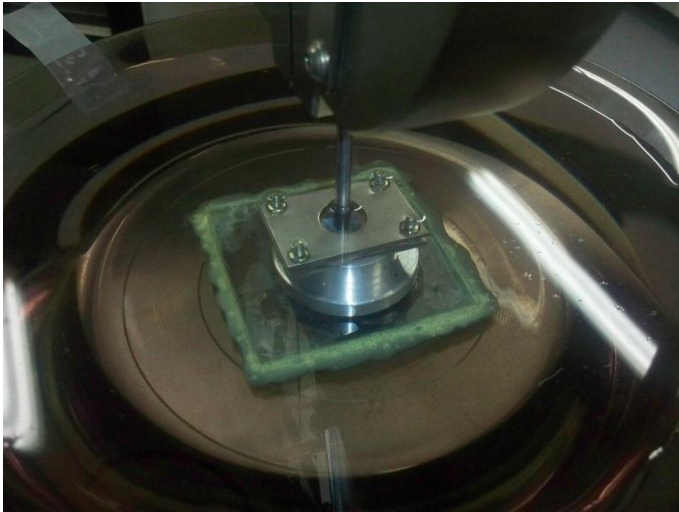
In situ синтезированные наночастицы серебра в хитозановой матрице



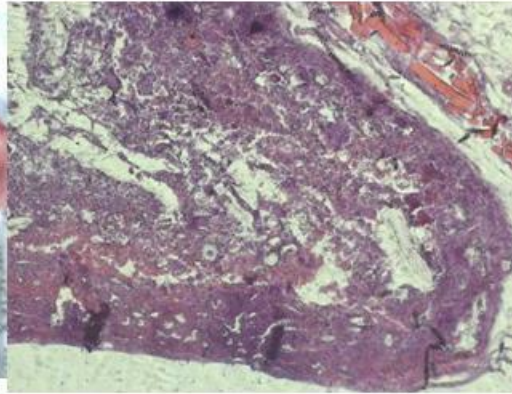
Клинические штаммы культур *S. epidermidis* и *E. coli* в соответственных концентрациях $2,9 \times 10^4$ и $8,0 \times 10^3$ Кл/мл.



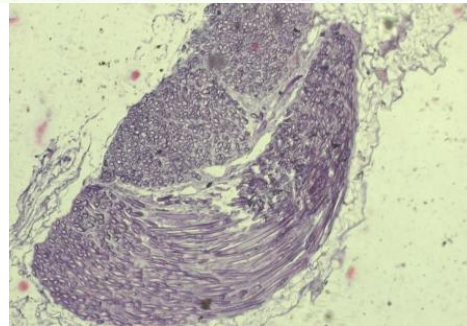
Биаксиальная механика диафрагмы



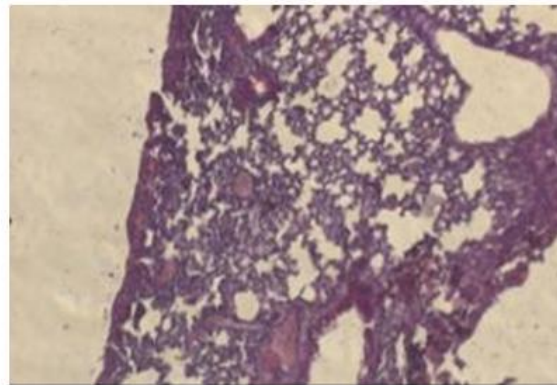
In vivo self seeding



краевая колонизация клетками реципиента, интенсивная васкуляризация, формирование краевого клеточного вала, сохранение волокон образца



No structural changes of the matrix, no cell seeding



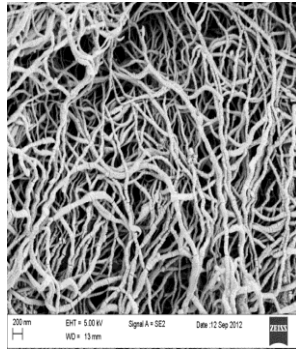
отсутствие патологических изменений, колонизация клетками реципиента краевая, есть гигантские клетки, волокна образца сохранены, мощная

Регенеративная медицина – создание искусственных органов и тканей

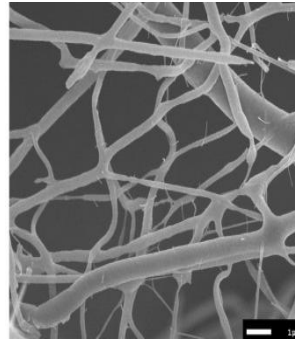


Искусственный матрикс

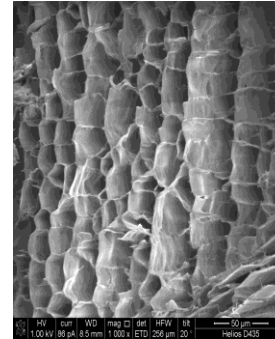
Нативный каркас



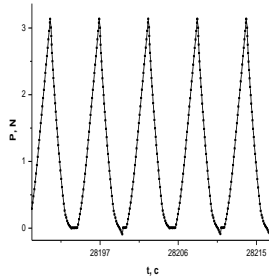
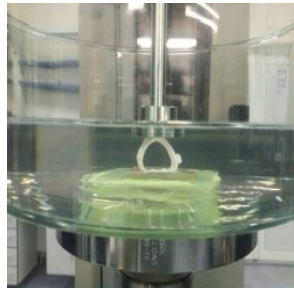
нетканый



Губчатый



Биомеханика



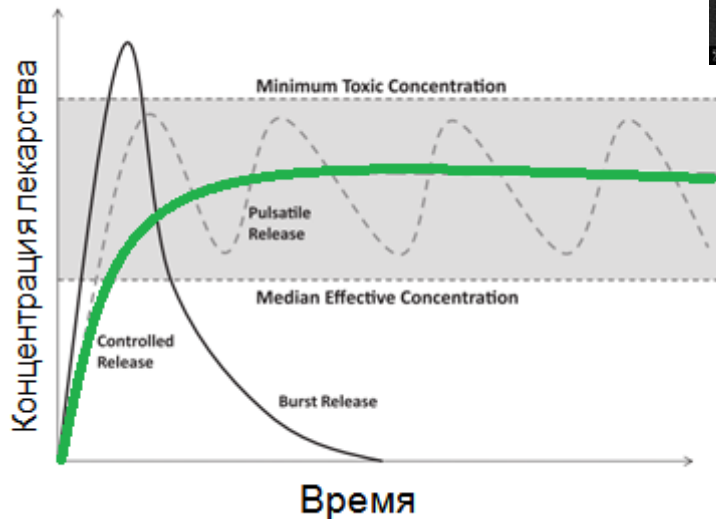
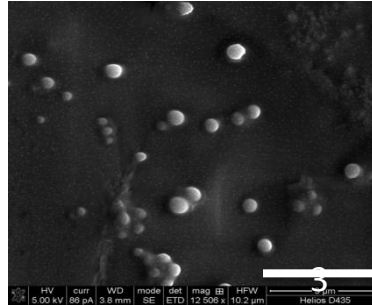
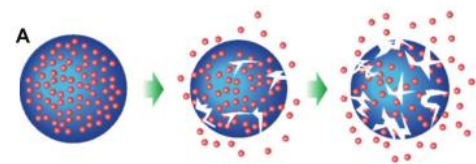
Каркас после трансплантации



Полимерные частицы – новые лекарства



Пролонгированное выделение
При постоянной концентрации



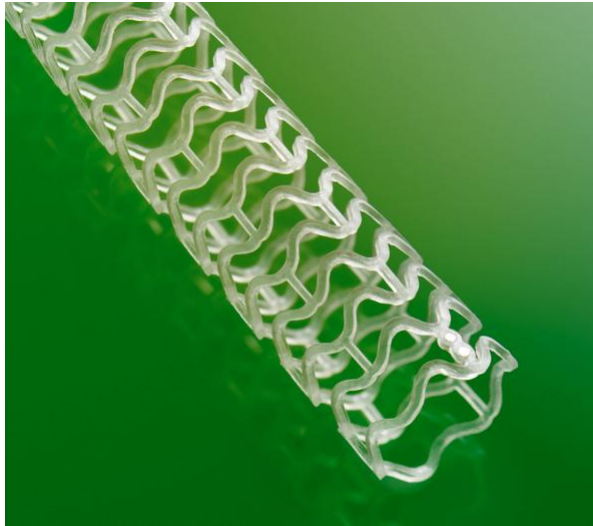
- Эффективная концентрация лекарства поддерживается длительное время.
- Не требуется многократного приема препарата.

Направленная доставка



- Лекарство выделяется только в органах-мишенях не поражая здоровые органы и ткани.
- Возможно проникновение через барьеры.

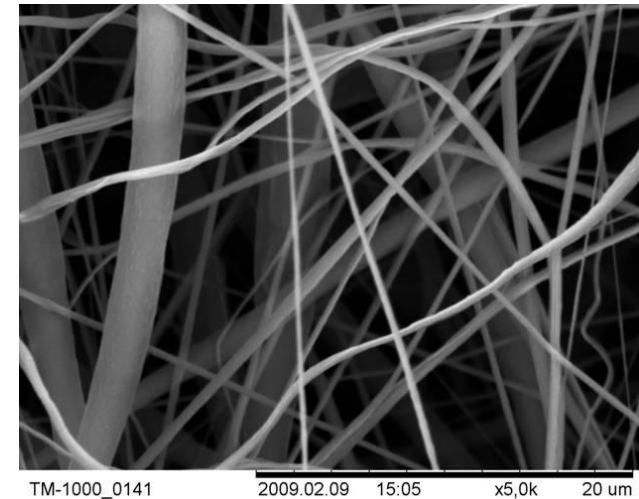
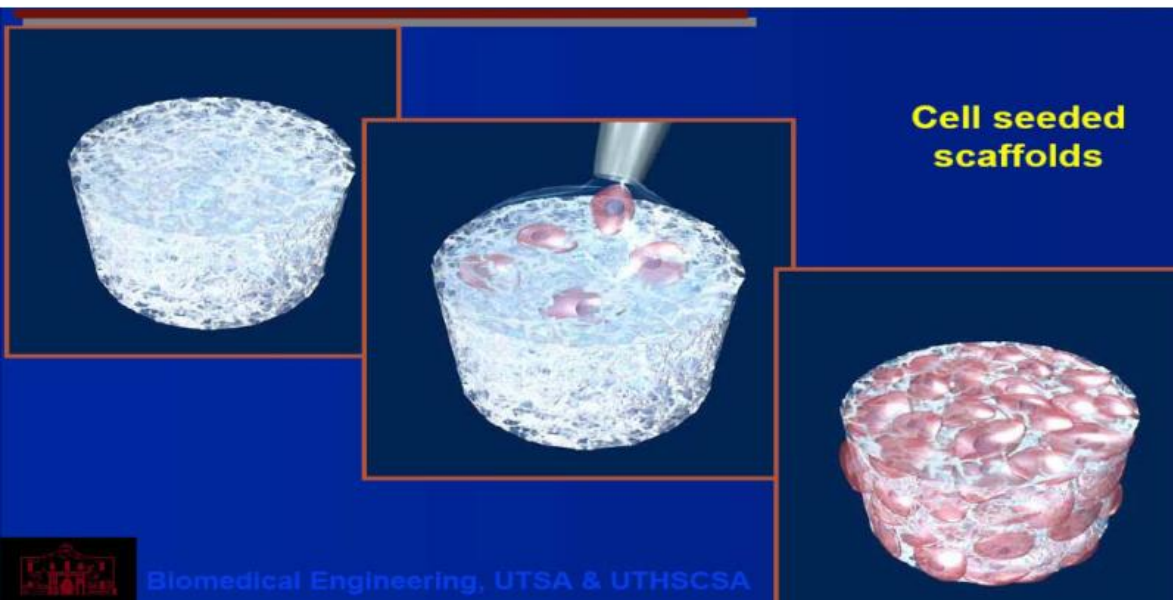
Изделия на основе биоразлагаемых полимеров



Регулируемые сроки биоразложения
Введенные лекарства
Рентгенконтрастность
Память формы

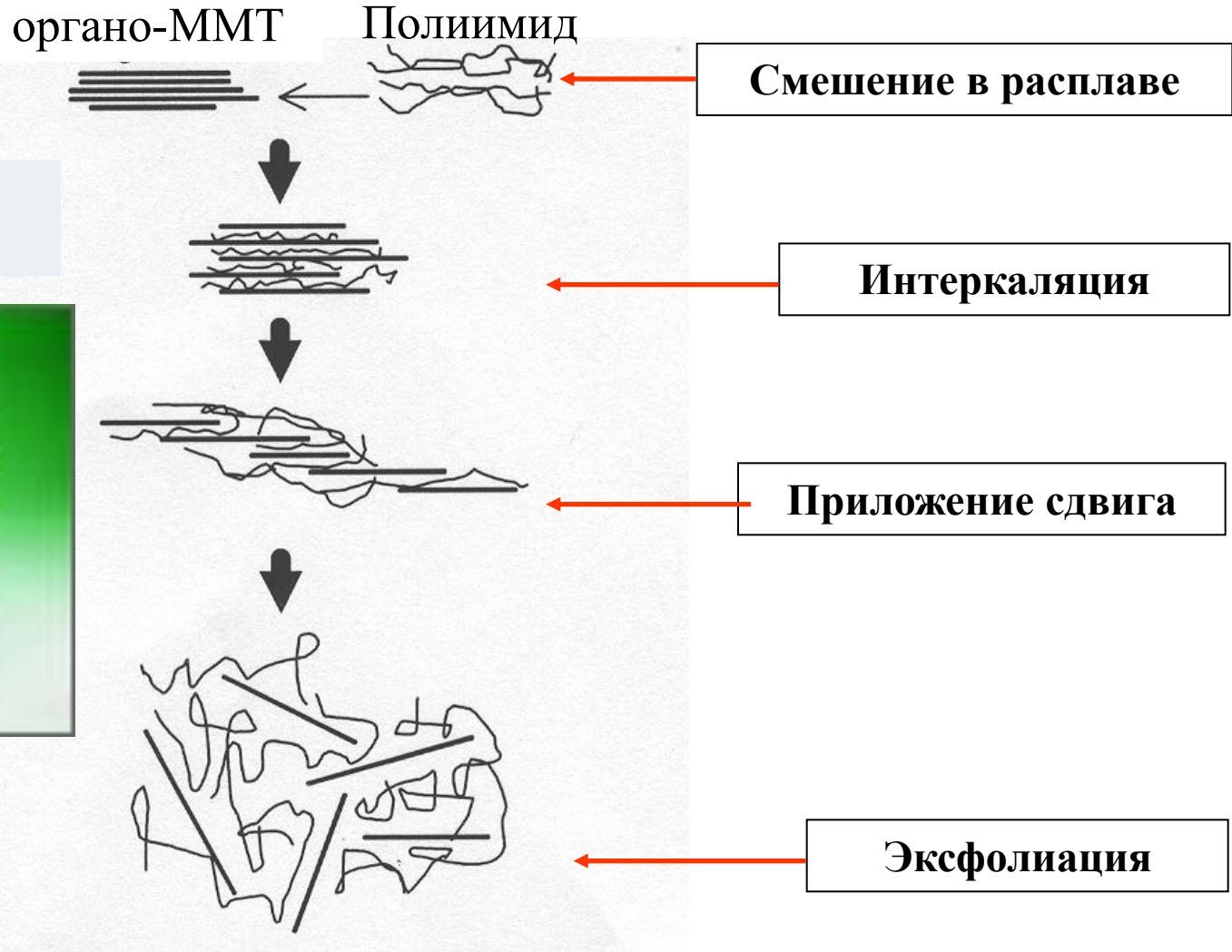
Applications: biomedical materials

- Surgical sutures
- Orthopedic devices
 - Implants
- Scaffolds for tissue engineering
 - Sponges.



Non-woven materials as wounds for burns healing

Совмещение частиц ММТ с молекулами термопластичного полиимида



НААКЕ MiniLab
Микросмеситель



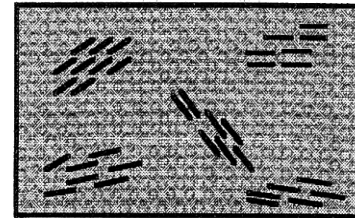
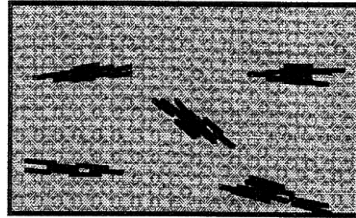
Температура
Время
Скорость сдвига



Схема обычного (а), интеркалированного (б), упорядоченного (в) и неупорядоченного (г) эксфолированного композита

а

б



в

г

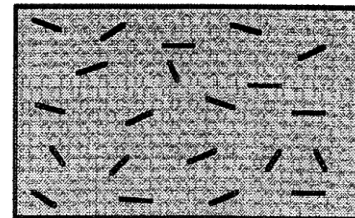
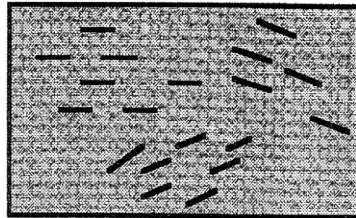
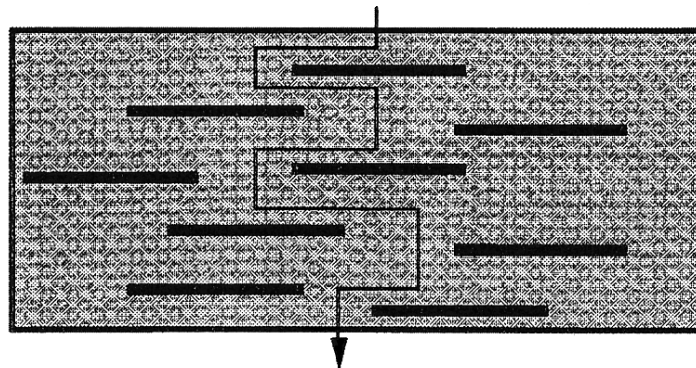


Схема диффузии молекулы через слоистый полимерный

нанокомпозит



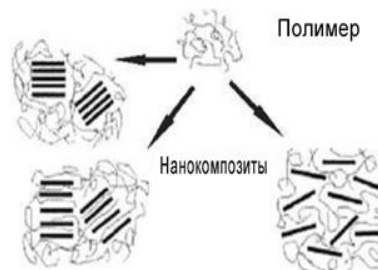
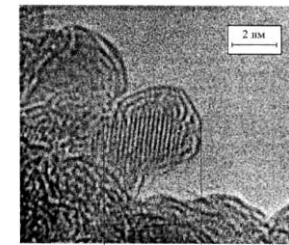
Гибридные конструкционные полимерные наноконпозиты нового поколения



Слоистые силикаты, наноалмазы детонационного синтеза – эффективные модификаторы физико-химических свойств свойств термопластов (полиолефины) и реактопластов (эпоксидное связующее) Гибридные полимерные связующие со структурой взаимопроникающих сеток и наноразмерными фазами нашли применение в сооружениях гражданского назначения, в том числе в строительстве (совместно с Гален), кабельной промышленности (совместно с Метаклэй) и мостостроении (совместно с АпАТЭК).



Микрофотография индивидуальной частицы наноалмаза.

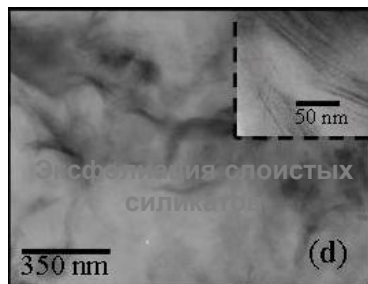
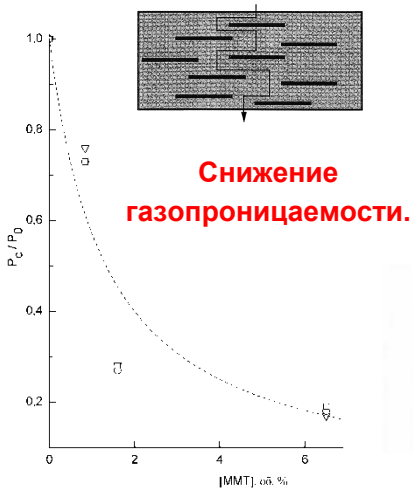


Различные типы наноконпозитов на основе слоистых силикатов

Композитная арматура,
Шахтная крепь,
Гибкие связи.



Пешеходный мост в зоне отдыха «Лихоборка» (Москва)

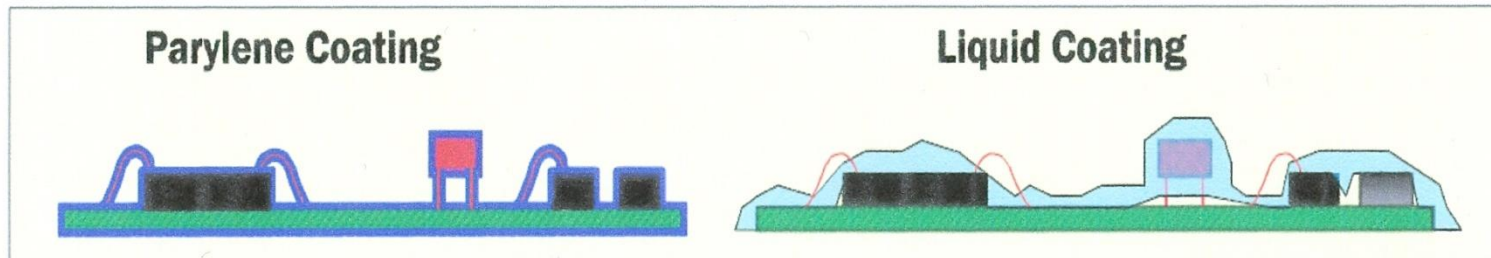


Повышение огнестойкости за счет изменения механизма горения





- No cure forces
 - No expansion, no contraction, neither endothermic nor exothermic
- Very high degree of penetration/
conformity
 - Under, inside, edges and sides
- No liquid phase
 - No meniscus, no edge effects
 - Nothing to leach out or outgas

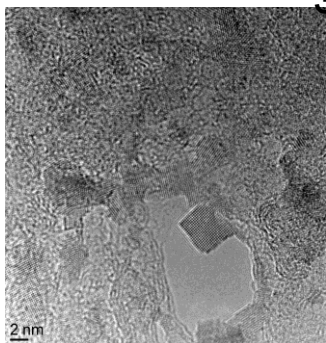


НОВЫЕ ТОНКОПЛЕНОЧНЫЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

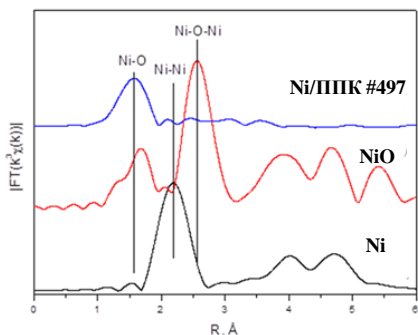


Для микро и наноэлектроники,
сенсорики и материалов для
устройств
преобразования и хранения

ЭН



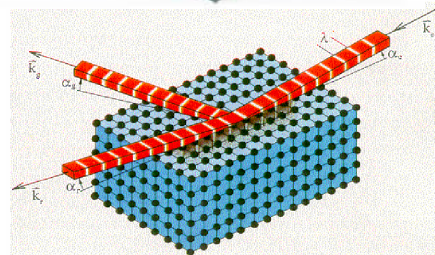
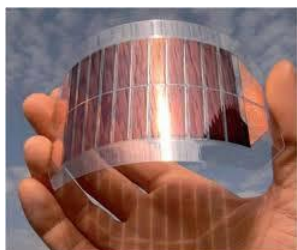
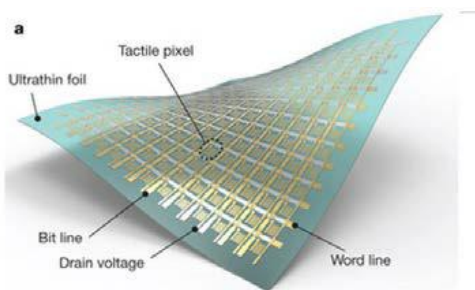
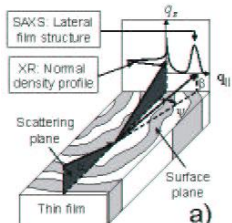
EXAFS



Для создания защитных и
функционализированных
покрытий

**Разработанные материалы найдут свое
практическое применение :**

- в качестве защитного покрытия элементов
остекления объектов специального
машиностроения. Открывается возможность
создания многофункциональных метаматериалов
для новой техники (например, авиационной техники
пятого поколения).

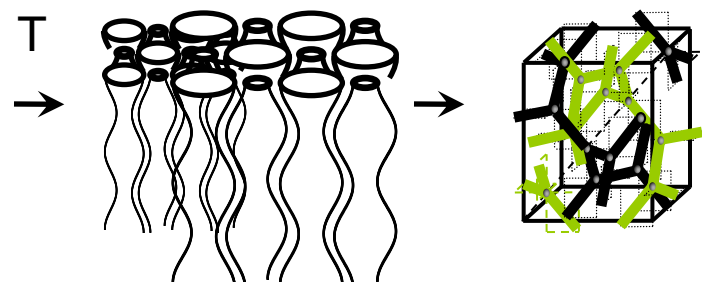
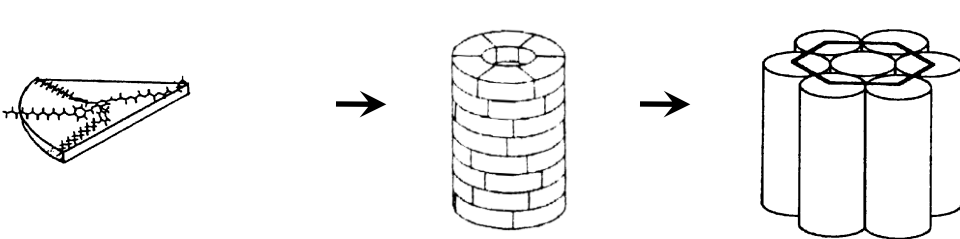


- при получении антифрикционных материалов и покрытий;
- при производстве материалов для хирургической инженерии и протезирования и др.

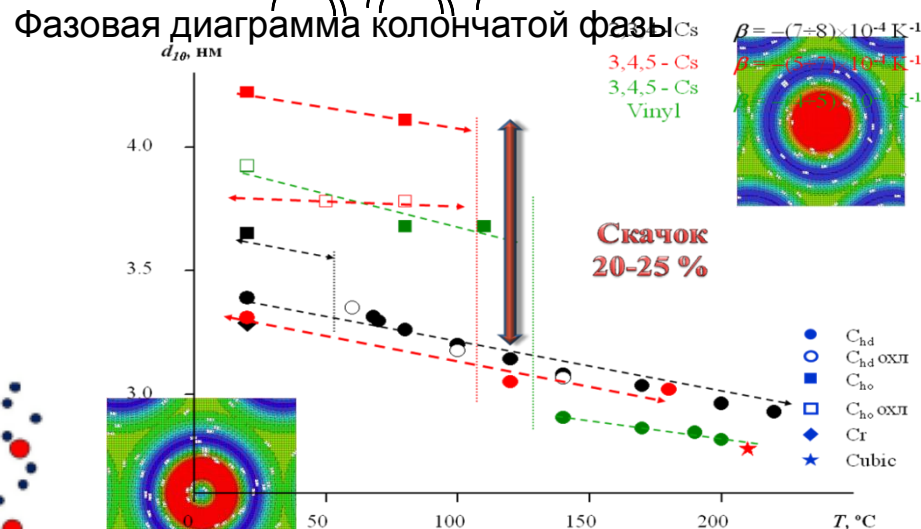
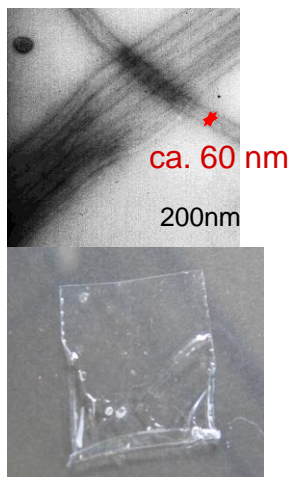
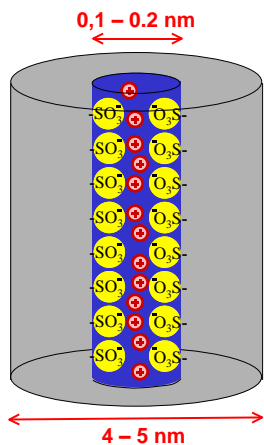
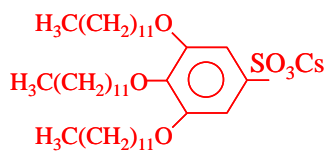
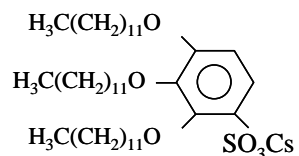
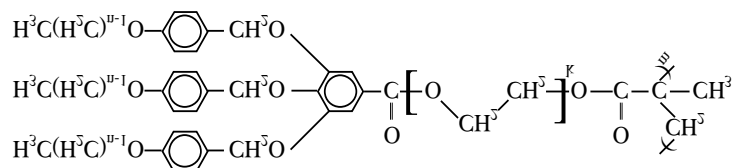
Тематика лаборатории:



2. Самосборка функциональных полимерных структур для «умных» (smart) материалов и наноконструкций



H12-ABG-4EO-PMA



Переход порядок-беспорядок в колончатой фазе сопровождается уменьшением диаметра колонн из-за изменения структуры каналов и перераспределением электронной плотности. Это явление может быть использовано для получения функциональных ионных каналов.



Спасибо за внимание!