

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» (ФГБОУ ВО
«ИГУ»)
Биолого-почвенный факультет

Нанобиотехнология.

Нанотехнологии в регенеративной медицине

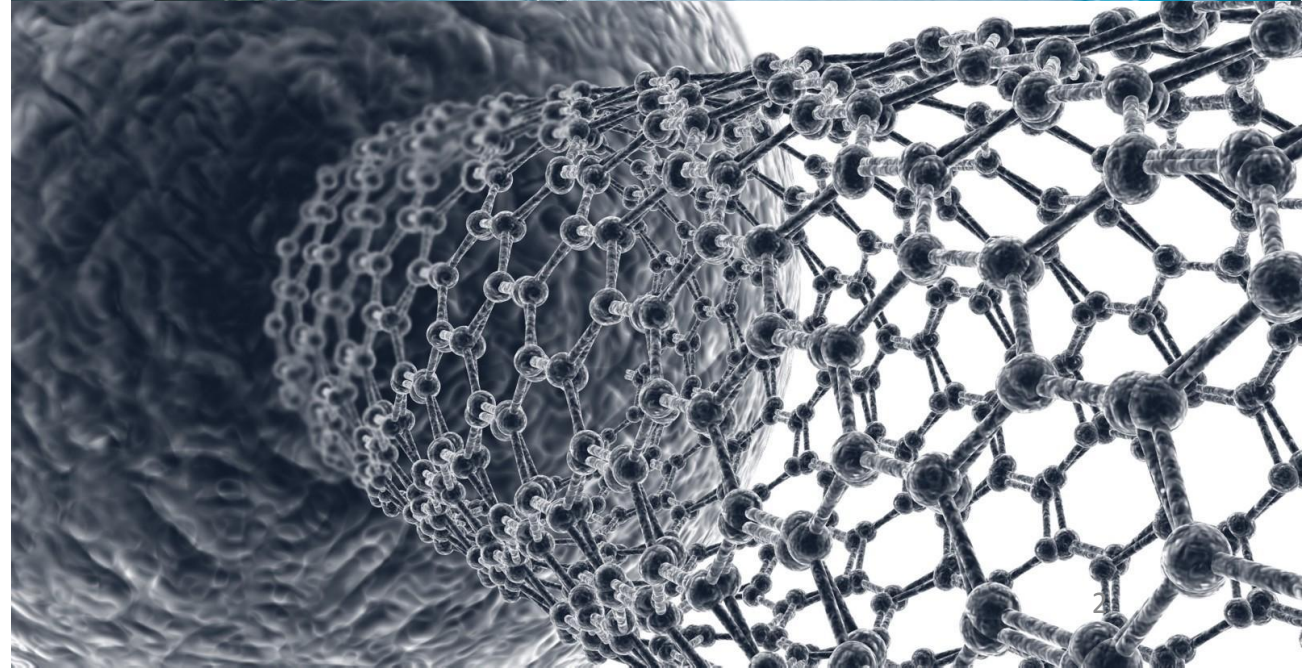
Выполнил: Эрдынеев С.В.
гр. биологов 04413-ДБ

Преподаватель:
Юринова Г.В.

Иркутск, 2019г

Содержание

- Введение.
- Регенеративная медицина.
 - Достижения регенеративной медицины за рубежом.
 - Достижения регенеративной медицины в России.
- Наномедицина (!)
- Наноматериалы для регенеративной медицины
 - Магнитные частицы
 - Нановолокна
 - Самособирающиеся пептиды
 - Пример на коллагене
- Список источников



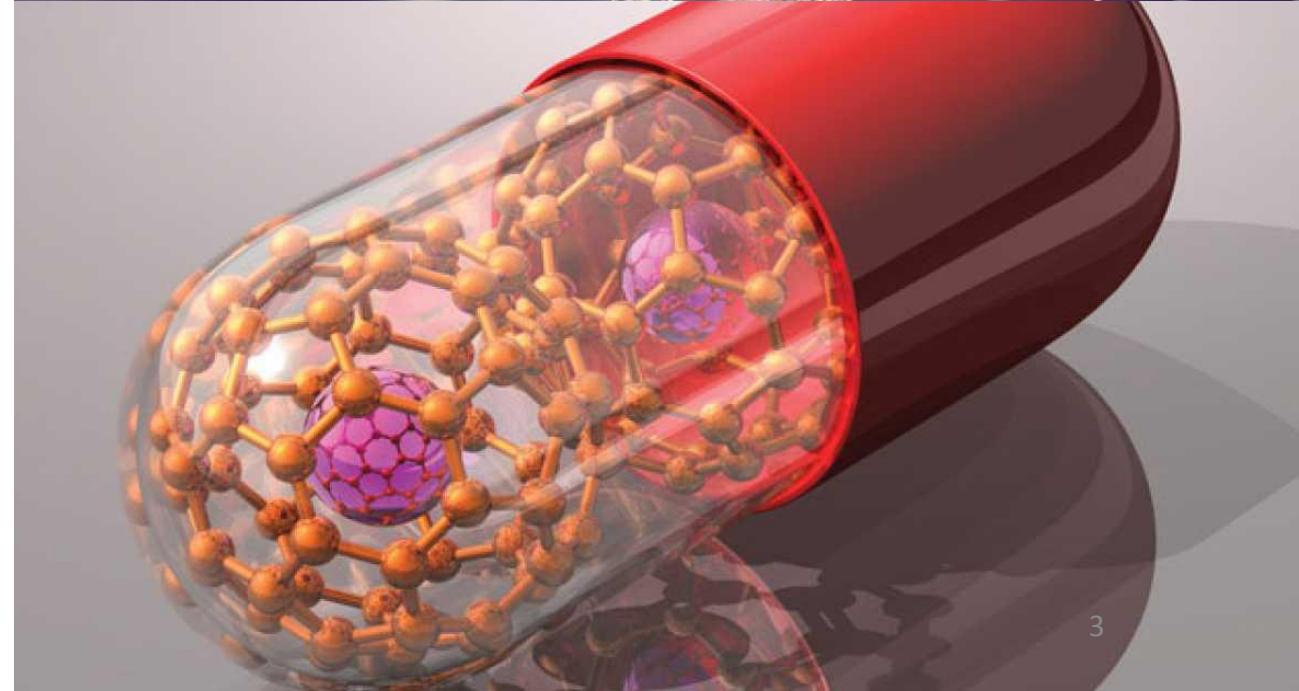
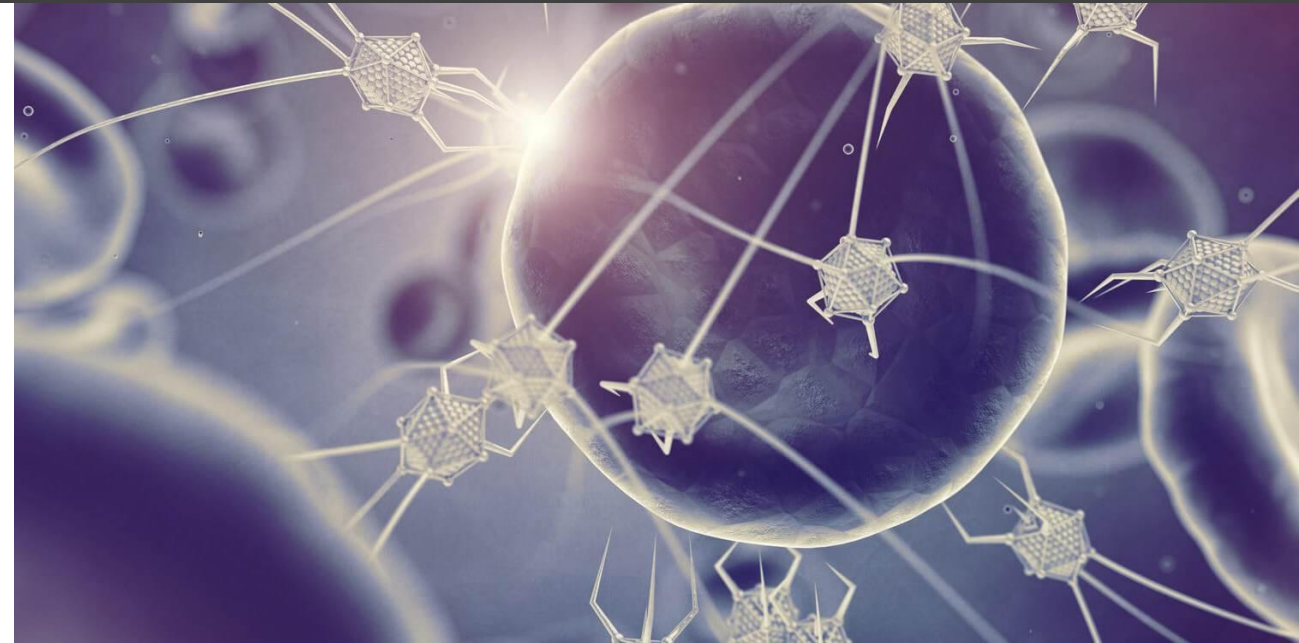
Введение

□ В настоящее время наиболее перспективными направлениями среди всех научно-технических разработок в области биомедицинских технологий являются:

✓ **Регенеративная медицина;**

✓ **Наномедицина, в которую входят *нанотехнологии*.**

Многокапсульная



Регенеративная медицина (РМ)

- ❑ РМ - направление, призванное создавать технологии частичной или полной регенерации стареющих или поврежденных тканей и органов.
- ❑ Основные методы РМ:
 - ✓ Терапевтическое клонирование
 - ✓ Клеточная трансплантология
 - ✓ 3D-биопринтинг



БиоПолимерные части для человека

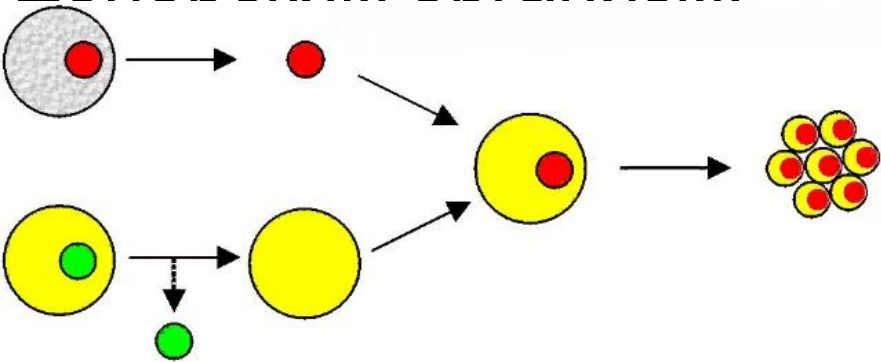
Регенеративная медицина. Основные методы РМ:

Терапевтическое

ое

клонирования

Получение стволовых клеток, совместимых с донорским организмом.



Серый – соматическая клетка;
Желтый – ооцит;
Красный и зеленый – ядра.
В конце много генетически совместимых СК к реципиенту.

Клеточная

трансплантолог

ия

Клеточная терапия – м. трансплантации клеток в больной организм с целью его лечения.

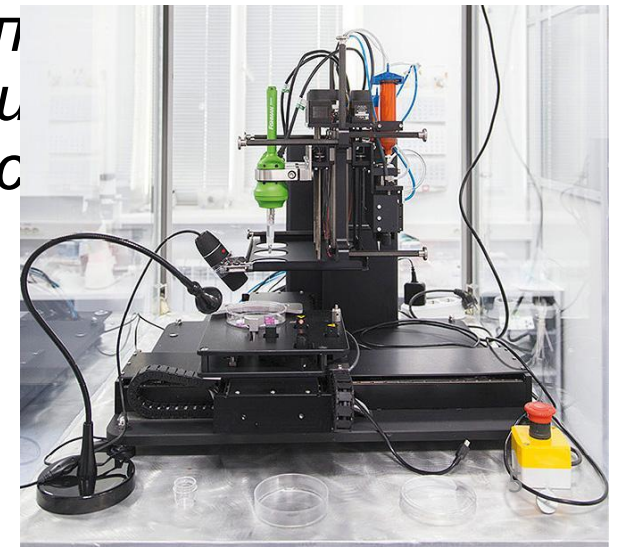
Включает этапы:

- выделение клеток из ткани
- манипуляции вне организма (очистка, фракционирование, культивирование, ген-модификация и другие)
- введение в организм реципиента

3D-биопринтинг

Создания объёмных моделей на клеточной основе с использованием 3D-печати, при которой сохраняются функции и жизнеспособность клеток (размещение

кл
би
ос



Достижения регенеративной медицины за рубежом



ХРЯЩИ

В 2012 медики Университета Джона Хопкинса успешно пересадили пациенту искусственное ухо, выращенное из его хрящевой ткани.

СЕРДЦЕ

В 2008 в США вырастили и пересадили сердце человека на каркасе от старого. На донорское сердце нарастили мышцы из стволовых клеток.

ЛЕГКИЕ

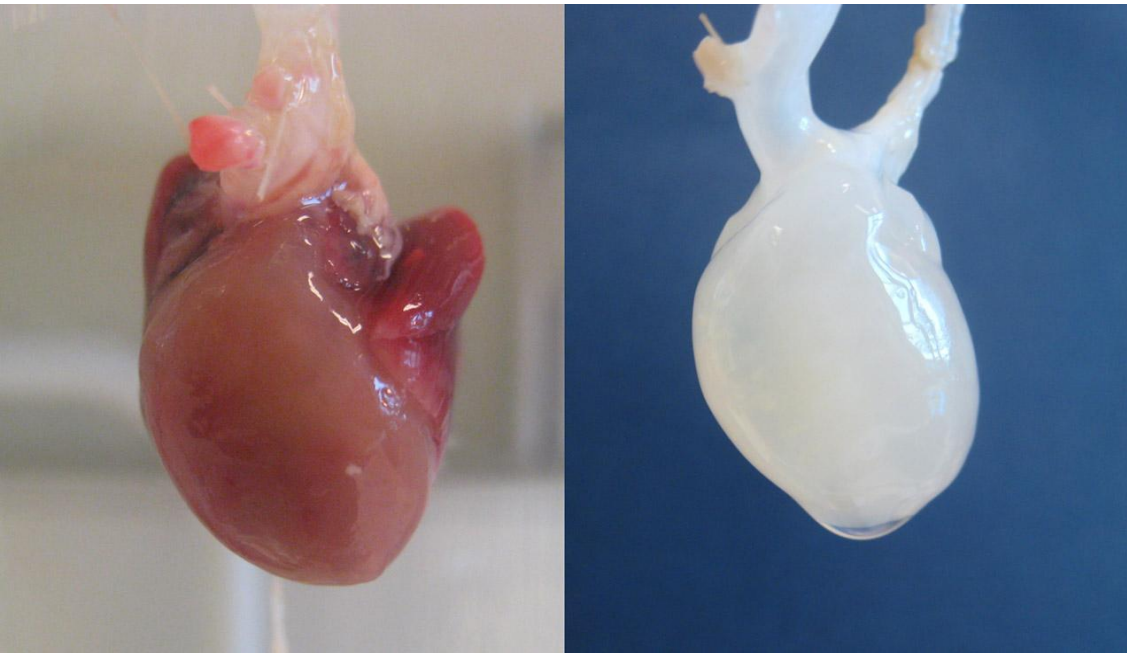
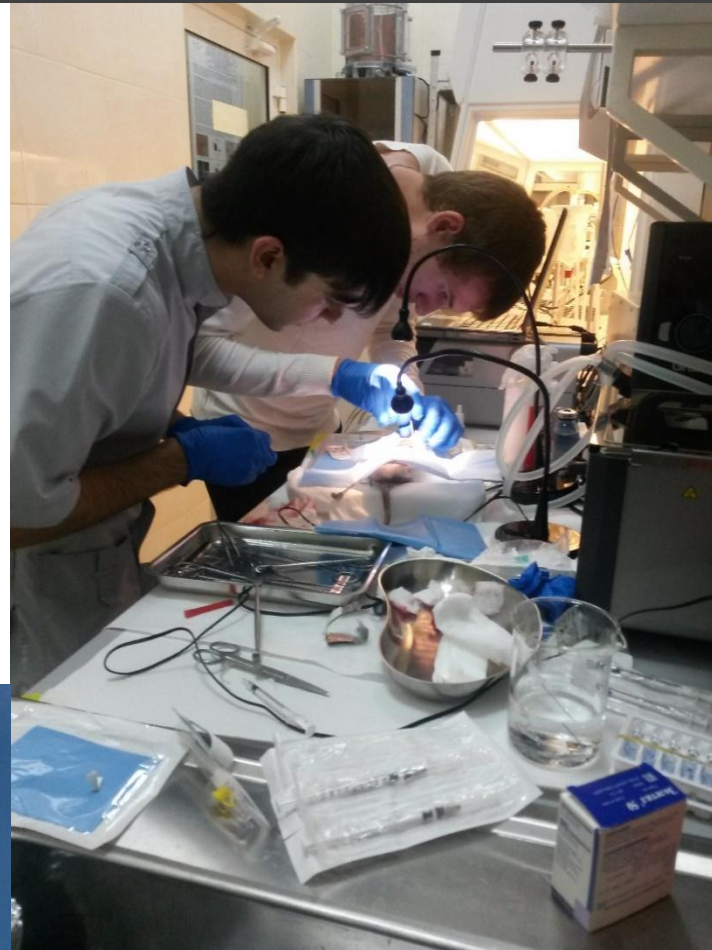
В 2009 американские ученые из Йельского университета вырастили в лаборатории легкие на донорском внеклеточном матриксе.

ПЕЧЕНЬ

В 2010 специалисты из Массачусетской больницы успешно пересадили нескольким крысам печень, выращенную в лаборатории.

Достижения регенеративной медицины в России

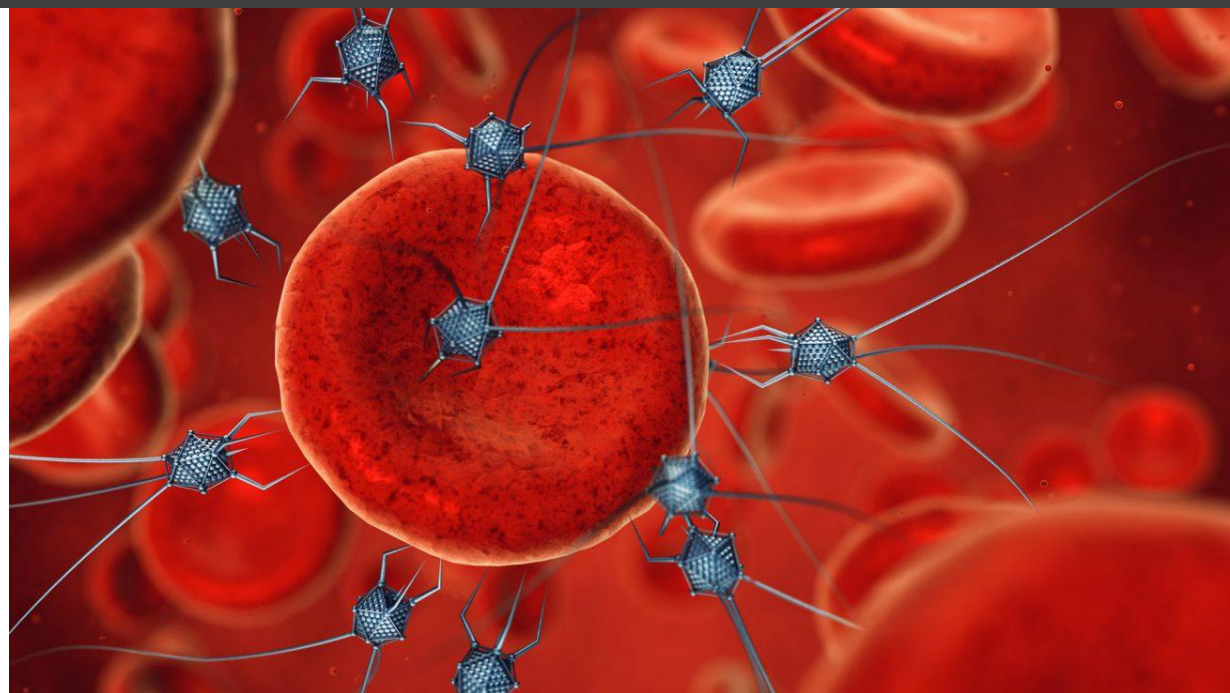
- ❑ Центр регенеративной медицины в Краснодаре работает над:
- ✓ Пересадкой крысам тканеинженерной диафрагмы
- ✓ Создание биологических каркасов на основе донорских органов или синтетических



Децеллюляризация сердца и диафрагмы процедура очистки трансплантата от клеточного компонента различными способами (физическими, ферментативными и химическими) с целью получения неиммуногенной, эффективной ⁷

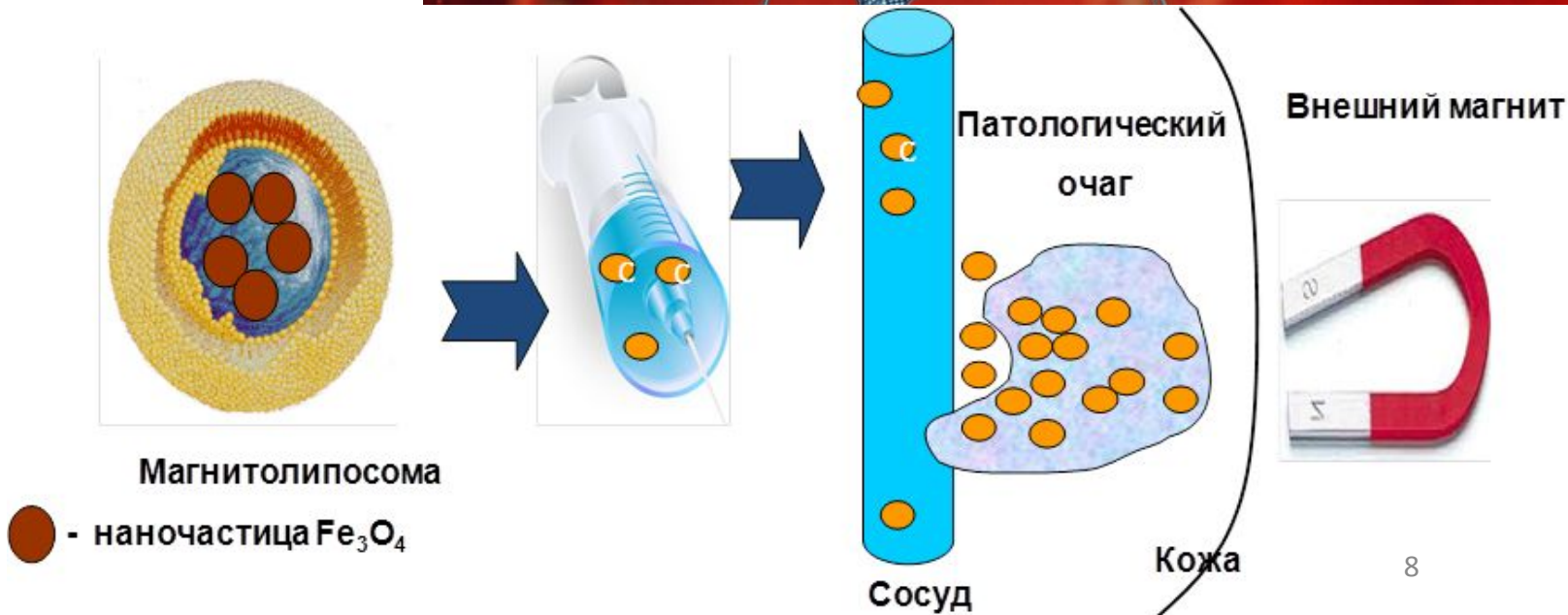
Наномедицина

- Наномедицина – направление, стремящееся использовать **нанотехнологии** в биомедицинских исследованиях для создания новых подходов к диагностике и лечению болезней.



Примечание:

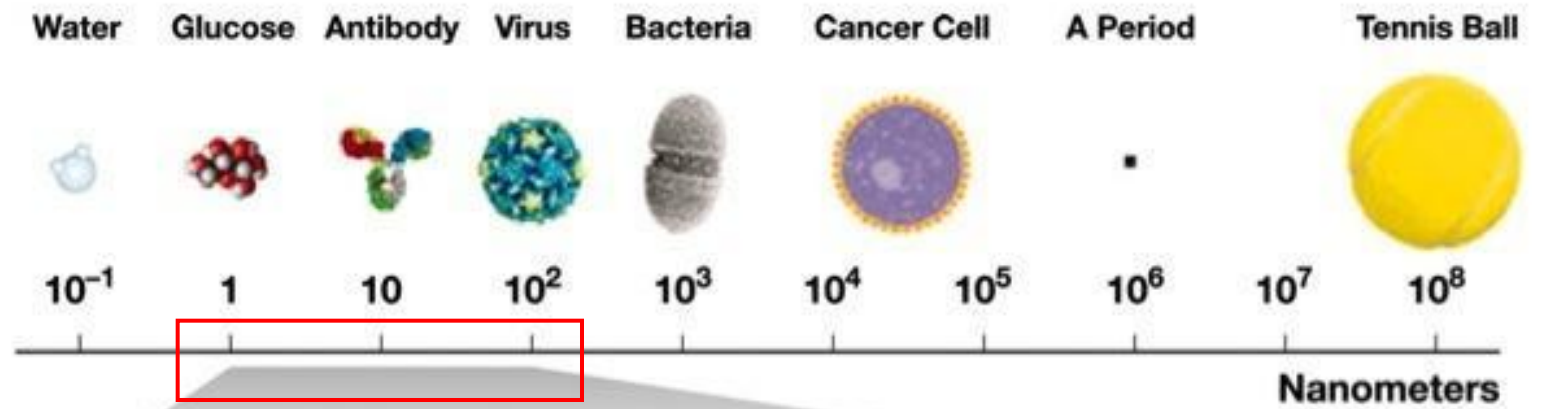
Система магнитоуправляемой целевой доставки диагностических и терапевтических препаратов на основе железосодержащих наночастиц.



Наноматериалы для регенеративной медицины:

- Наноразмерные **магнитные частицы** или просто наночастицы;
- Наноразмерные **системы доставки** (липосомы, конструкции на основе вирусных частиц и т. п.) – имеет косвенное отношение к РМ;

• Нановолокна



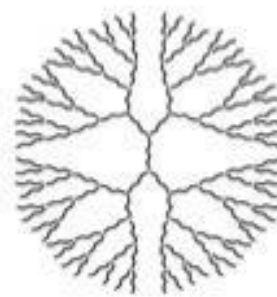
Примечание:

Fullerene - выпуклые замкнутые многогранники из углерода.

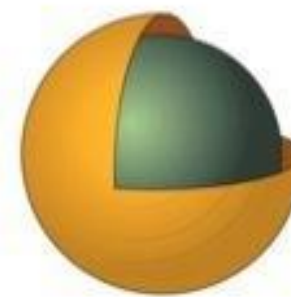
Quantum dot - «квантовая точка».



Liposome



Dendrimer



Gold Nanoshell



Quantum Dot



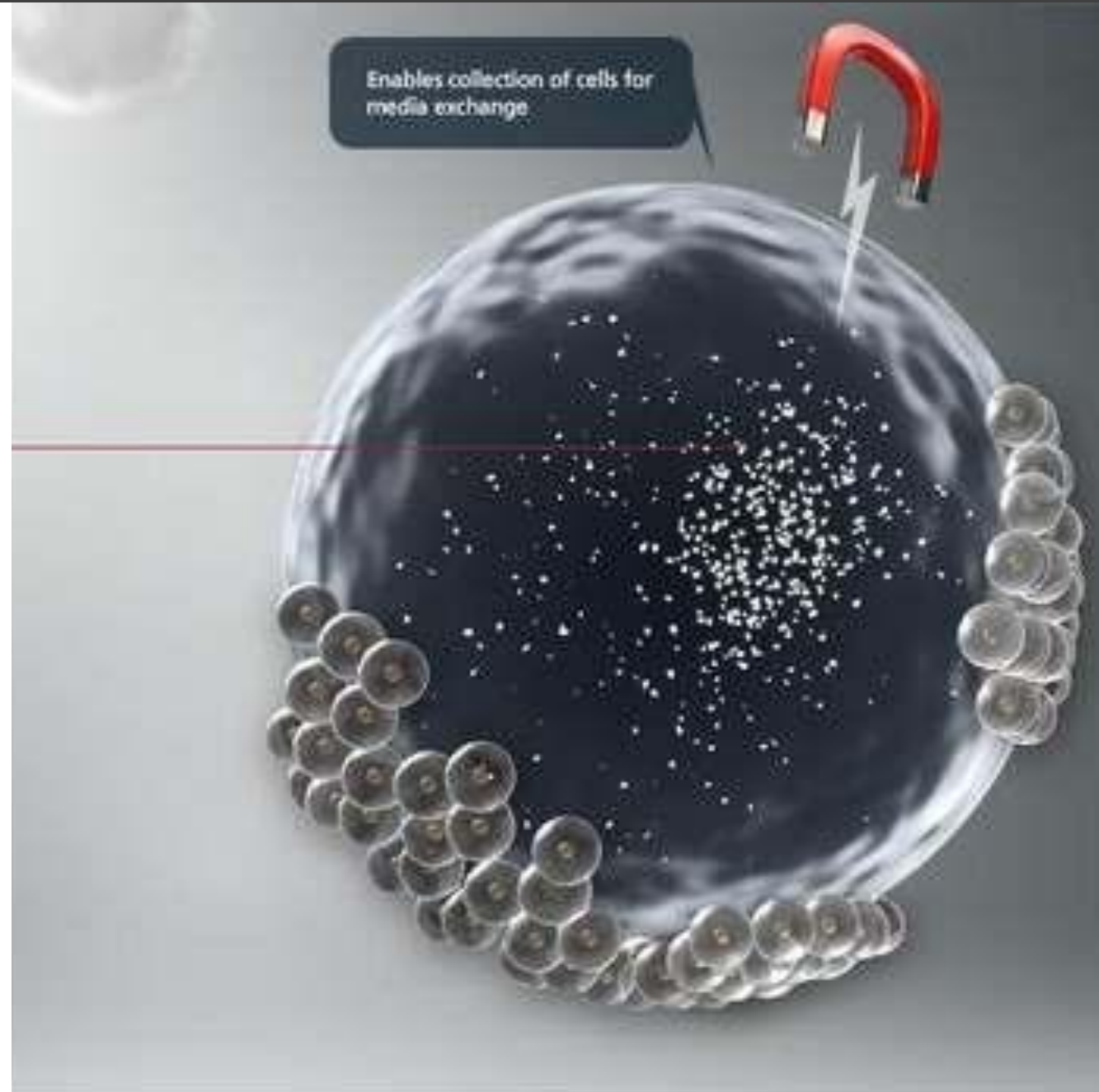
Fullerene

Наноматериалы для РМ. **Магнитные частицы**

- **Магнитные частицы**, поверхность которых покрыта специфическими *антителами*, могут использоваться для выделения определенного типа стволовых (или иммунных) клеток из тканей.

Примечание:

Оболочка **альгината** (альгиновая кислота - полисахарид) – соли ал. к-ты используются как загуститель.



Нанотехнологии в регенеративной медицине. **Нановолокна**

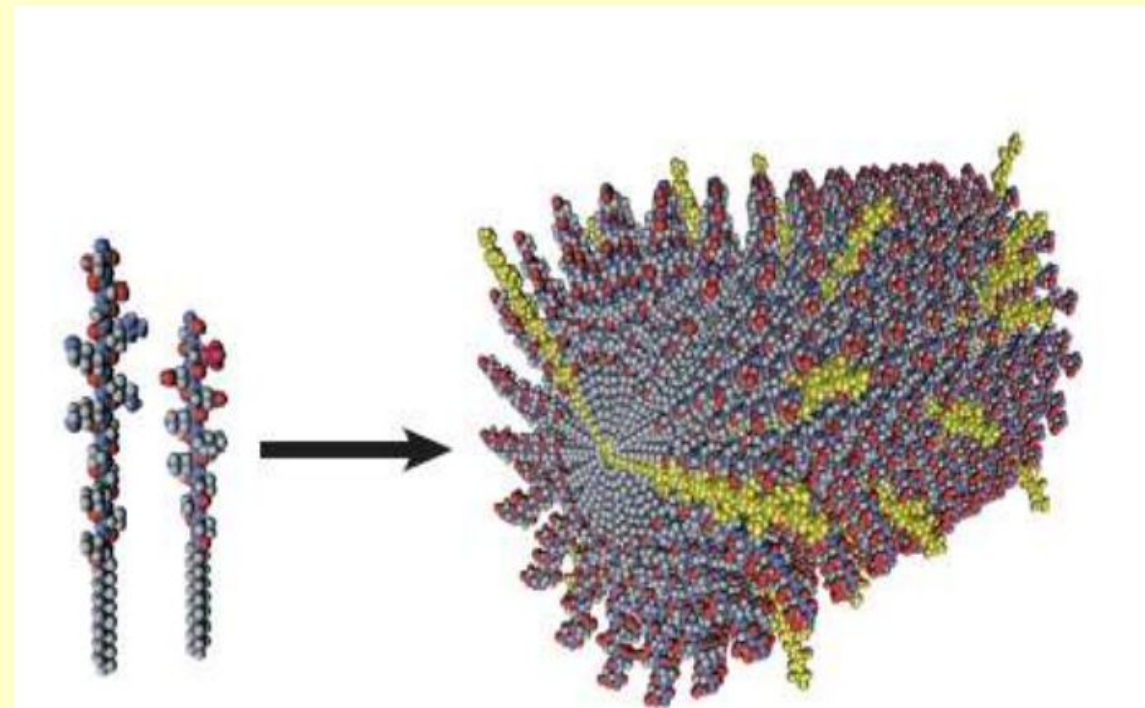
- ❑ Нановолокна могут быть изготовлены из разных материалов:
- ✓ Из **углерода** с присоединенными функциональными группами, изменяющими адгезию к подложке и связывающими клетки;
- ✓ **Самособирающиеся пептидные** (амфифильные) нановолокна;
- ✓ А также волокна, выделенные из живых организмов – коллагеновые, хлопок, фибробласты и другие.

- ❑ Для чего используют нановолокна?
- ✓ Помогают выращивать новые органы, защищают раны от бактерий и *позволяют доставлять лекарства непосредственно к очагам инфекций в теле человека.*

НТ в РМ. Нановолокна. Самособирающиеся пептидные

- ❑ СП – это сложные искусственные соединения, которые при введении в организм «самособираются» в длинные и тонкие нановолокна, заполняющие рану.
- ❑ Команда Стаппа (США) изготавливает эти соединения + доп. «блок» из 8 аминокислот, которые связывают гепарин (тормозит свертываемость в крови). Тот свою очередь привлекает к себе факторы роста — молекулы, которые важны для заживления повреждённых тканей. **Операция на мышах.**

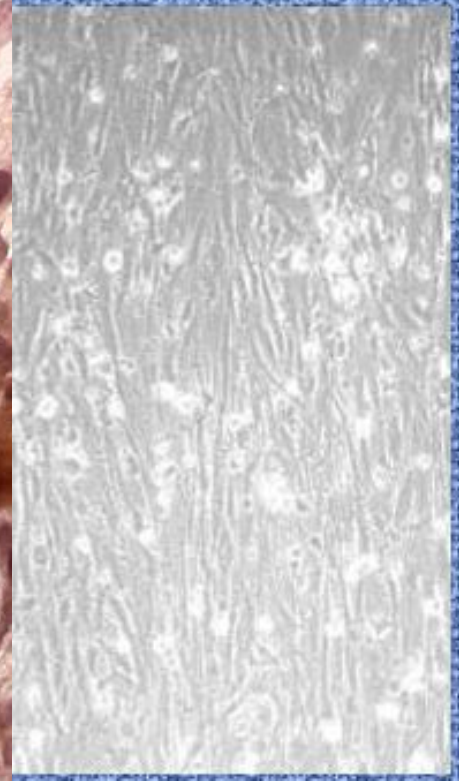
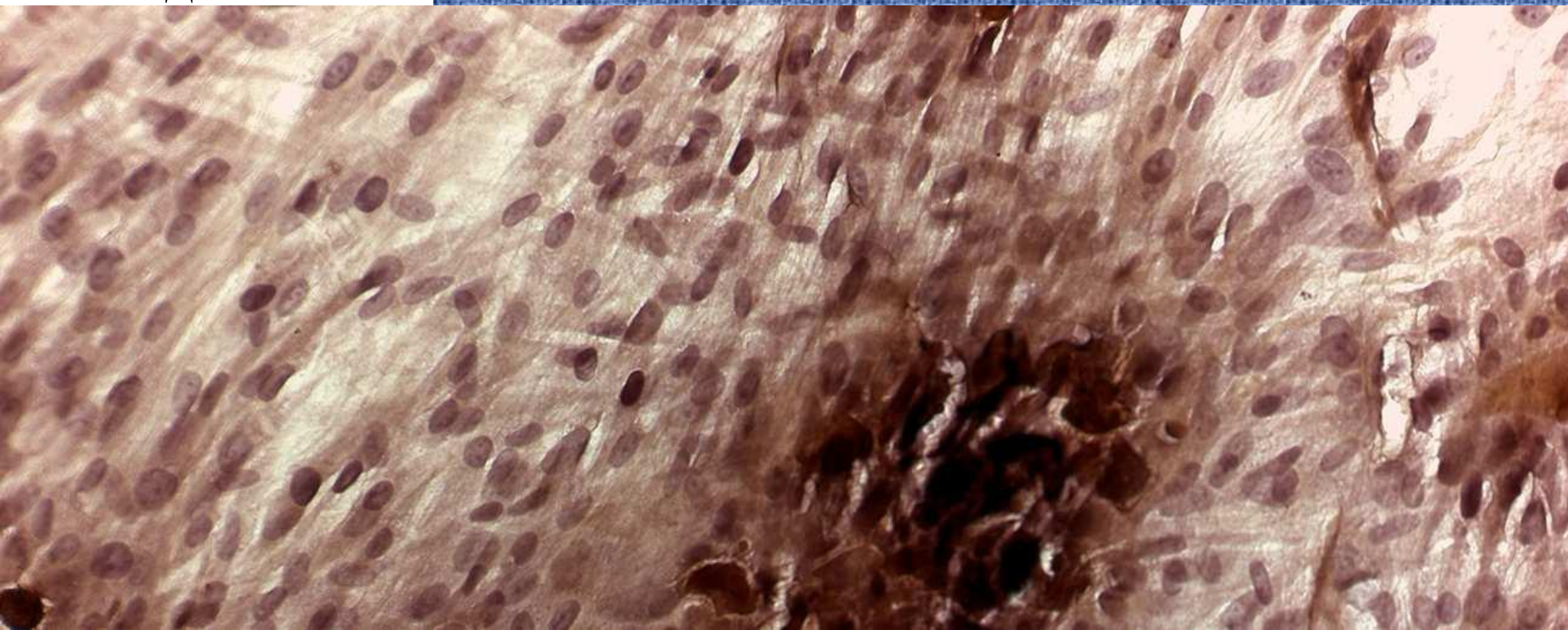
Цилиндрическое нановолокно, спонтанно образующееся в результате самосборки из амфифильных пептидов, содержащих RGDS-эпитоп
RGDS = Arg-Gly-Asp-Ser



НТ в РМ. Нановолокна. Коллагеновые волокна

- Пример:
- Также делают посадку кожи, кл. пуповины, и так далее.

Клетки пульпы молочного зуба, коллаген (collagen Type 1 from rat tail) 3 день после посадки. Видна чёткая ориентация как отдельных отростков, так и всех посаженных клеток.



Список источников

- Нанотехнологии и молекулярные роботы [электронный ресурс] - URL: <https://cryonic-group.com/medicine> (02.03.2019).
- Нанотехнологии в регенеративной медицине / Я.К. Никитич - лекция / [Adobe Acrobat Reader] - URL: http://www.ibmс.msk.ru/content/Education/w-o_pass/CellBiol/5.pdf (02.03.2019).
- В области регенеративной медицины РФ идёт в ногу с Европой и Америкой / статья от 11 ноября 2016 / [электронный ресурс] - URL: https://22century.ru/popular-science-publications/e-a-gubareva_regenerative-medicine (02.03.2019).
- Синтезированные амфифильные пептиды, которые при введении в организм «самособираются» в длинные и тонкие нановолокна, заполняющие рану [электронный ресурс] - URL: <http://anomal.unicor.ru/effects/catalog/est/byld/description/875/index.html> (31.03.2019).
- Технология GEM (Global Eukaryotic Microcarrier) [электронный ресурс] - URL: <https://www.ld.ru/cell-technologies/ilist-4126.html> (31.03.2019).