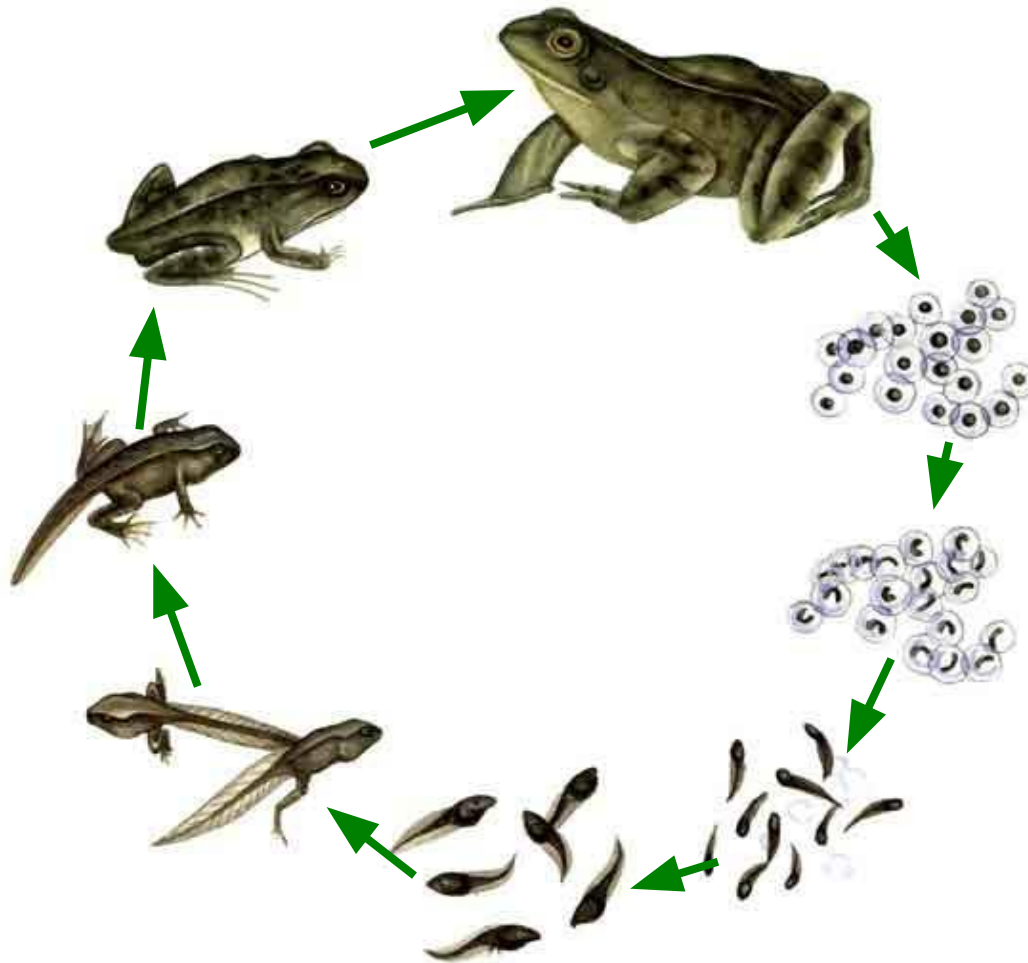


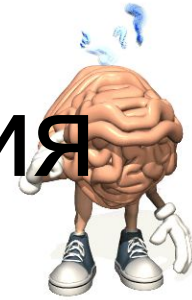
Биология как наука



Чем занимается биология



Чем занимается биология



- Во все века ученых интересовал ответ на вопрос «Что же такое жизнь и с чего она началась?»
- Биология – наука о жизни. Она изучает жизнь как особую форму движения материи, законы ее существования и развития. Предметом изучения биологии являются живые организмы, их строение, функции, их природные сообщества.
- Термин «биология», предложенный в 1802 г. впервые Ж.Б. Ламарком, происходит от двух греческих слов: *bios* — жизнь и *logos* – наука.

Традиционная биология

- Традиционная биология представляет собой систему наук о живой природе.
- Общие закономерности развития живой природы, раскрывающие сущность жизни, ее формы и развитие, рассматривает общая биология.

Биология подразделяется по объектам

Антропология

Вирусология

Ботаника

Генетика

Зоология

Анатомия

Микология

Флористика

Бриология

Альгология

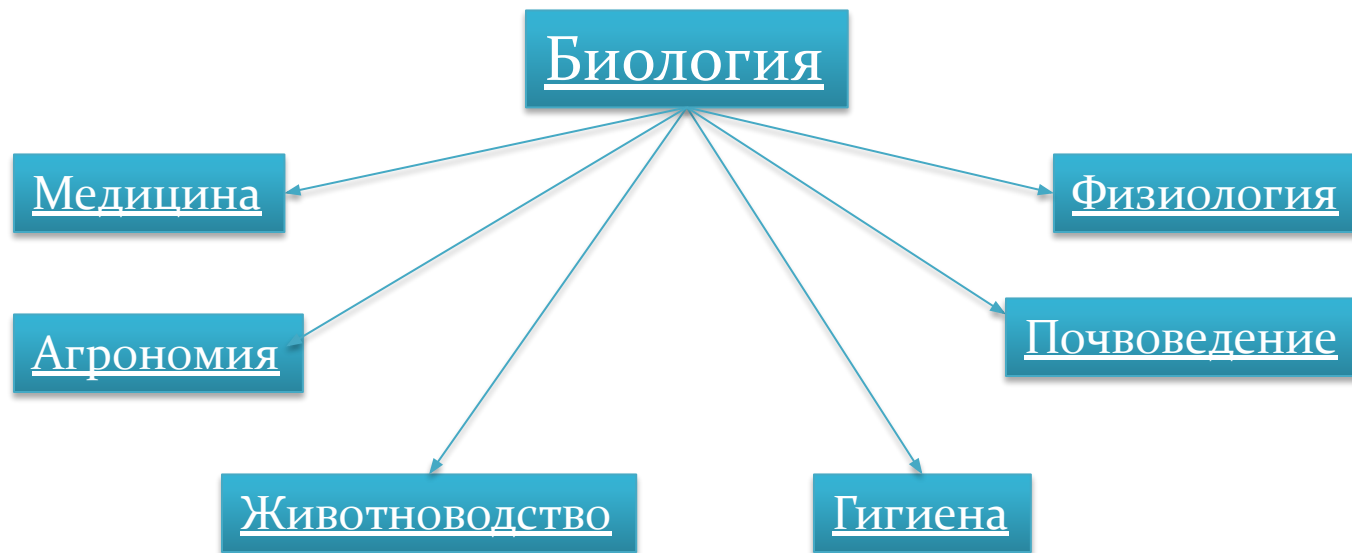
Ряд биологических наук изучает

- **морфологию**, т. е. строение организмов,
- **физиологию**, т. е. процессы, протекающие в живых организмах, и обмен веществ между организмами и средой,
- **гистология** – наука о тканях и о микроскопическом строении тела.



Связь биологии с другими науками

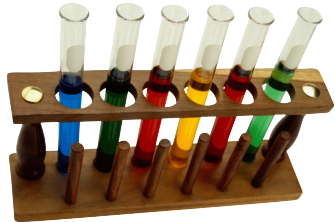
- Биологические науки представляют собой теоретическую основу медицины, агрономии, животноводства, а также всех тех отраслей производства, которые связаны с живыми организмами.



- Все биологические науки в той или иной мере являются базой для теоретической или практической медицины

Основные методы биологии

- Основными методами в биологии являются:
 - Описательный,
 - Сравнительный,
 - Экспериментальный.



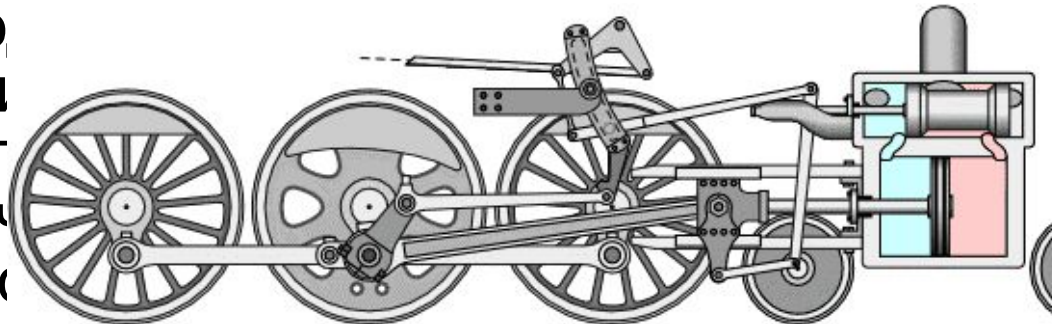
- Для того чтобы выяснить сущность явлений *реже* всего собрать фактический материал и описать его. Сбор и описание фактов были главным приемом исследования в *ранний период развития науки*. Однако, не утратил значения этот прием и в настоящее время.
- *Еще в XVIII в. получил распространение сравнительный метод, позволяющий путем сопоставления изучать сходство и различие организмов и их частей. На принципах этого метода была основана систематика и сделано одно из крупнейших обобщений – создана клеточная теория. Сравнительный метод перерос в исторический, но не потерял своего значения и сейчас.*

Что говорят об этих методах

- **Наблюдение** – метод исследования явления в естественных условиях. Исследователь пассивен. (Основан на рациональном опыте).
- **Эксперимент** – метод исследования явления в управляемых условиях. Исследователь принимает активное участие в создании условий. (Галилей, Бэкон, Декарт). Результат – накопление *эмпирического опыта*.
- **Сравнение** – выявление закономерностей, построение теорий (трансцендентный опыт). Кант.
- Если же наблюдатель что-то домысливает и на основе известного выдвигает гипотезы о

Экспериментальный метод

- Экспериментальный метод исследования явлений природы связан с активным воздействием на них. Каждое такое воздействие – называется эксперимент. Ему предшествует гипотеза, а после него идет анализ результатов. Каждый эксперимент должен быть воспроизведен.
- Любая экспериментальная деятельность стремится к работе с моделями. Блестящий экспериментатор *И.П. Павлов* говорил: **«Наблюдение собирает то, что ему предлагает природа, опыт же берет у природы то, что он хочет».**
- Происхождение кибернетической биологии плодотворно



сближение
эматикой и
для решения
весьма

Биохимический метод

— основной метод в биохимии из основных методов диагностики различных заболеваний, которые вызывают нарушение обмена веществ.

- Объектами диагностики биохимического анализа являются: кровь; моча; пот и другие биологические жидкости; ткани; клетки.
- Биохимический метод исследования позволяет определять активность ферментов, содержание продуктов метаболизма в различных биологических жидкостях, а также выявлять нарушения в обмене веществ, которые обусловлены наследственным фактором.
- В биохимии широко применяют диализ, центрифугирование, оптические методы, различные виды хроматографии и др.

Электрофорез

это электрокинетическое явление перемещения частиц дисперсной фазы (коллоидных или белковых растворов) в жидкой или газообразной среде под действием внешнего электрического поля.

- Электрофорез применяют в лечебных целях в физиотерапии.
- Наиболее часто метод используют для аналитических целей – для разделения смеси заряженных веществ на фракции с последующим качественным и количественным их определением.
- Таким способом удастся разделить, например, белки сыворотки крови на 5 фракций: альбумин и 4 фракции глобулинов. Эту задачу часто решают в клинической биохимии, так как соотношение фракций закономерно изменяется при многих патологических процессах.

Спектрофотометрический метод анализа

- Молекулы, имеющие одинаковую связь и образующие одну группу, в инфракрасной области (ИФ) выдают полосы поглощения соответствующей характеристической частоты.
- Данные характеристические частоты помогают определить по получаемому спектру имеющиеся в исследуемой взвеси наличие искомым групп атомов или молекул.
- Делят спектрофотометрию: на молекулярную, когда искомое вещество молекулярная структура, и атомную.

Селекция и генетика

- Инбридинг и гибридизация - это методы селекции:
- Инбридинг — скрещивание близкородственных форм в пределах одной популяции организмов.
- Гибридизация — процесс образования или получения гибридов, в основе которого лежит объединение генетического материала разных клеток в одной клетке.

Микроскопия

– это научное исследование объектов при помощи микроскопа.

- Микроскопия может подразделяться на несколько подвидов: оптическую, многофотонную, рентгеновскую, лазерную и электронную.
- Цель этого способа исследования заключается в увеличенном наблюдении за объектом и регистрацией замеченных изменений.

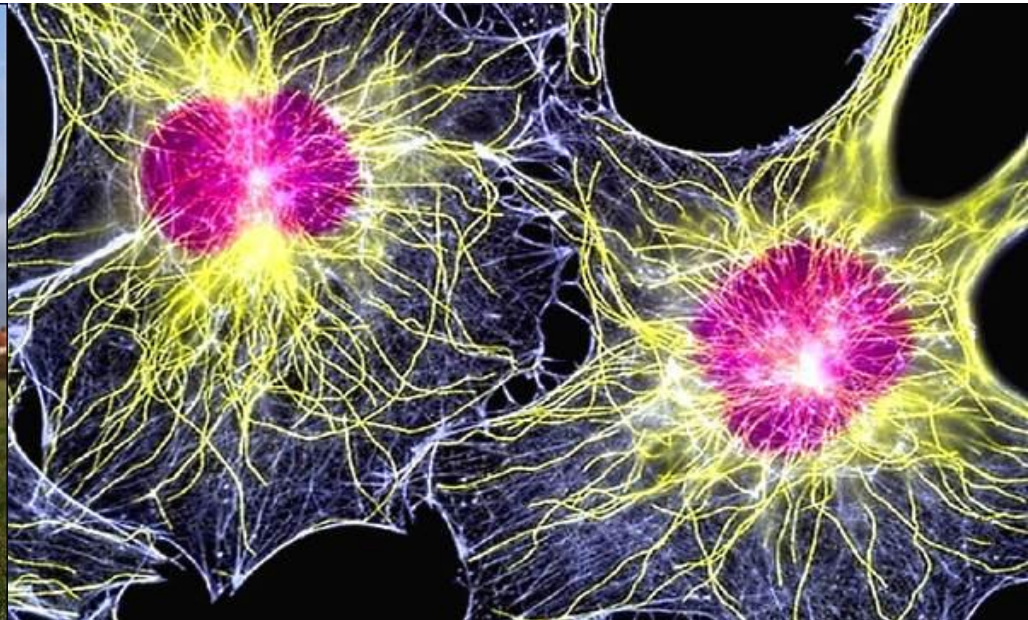
Цели сегодня

- Современная биология нацелена на широкое применение, получаемых знаний, в таких областях как:
 - Медицины;
 - Экономики;
 - Промышленности;
 - Украшении.
- Конечная же цель от внедрения новой технологии– прибыль и комфорт!



Рутинные биологические профессии:

- Биологические изображения ;
- Формирование коллекций;
- Популяризация науки;
- Расширение практического применения (менеджмент);
- Соблюдение норм производства;

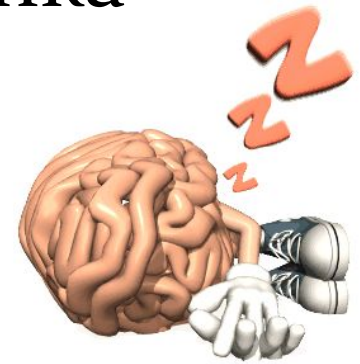


Основные направления

- Молекулярная биология (фармакология, генная инженерия, биоинформатика)
- Клеточная биология (клонирование, стволовые клетки);
- Физиология (3D-принтеры, искусственные органы, гормональные импланты);
- Медицина (репродуктивные технологии, хирургия, трансплантатология);
- Биотехнологии (агрономия, селекция, генная эвгеника)
- Бионика биопопитика биохимия

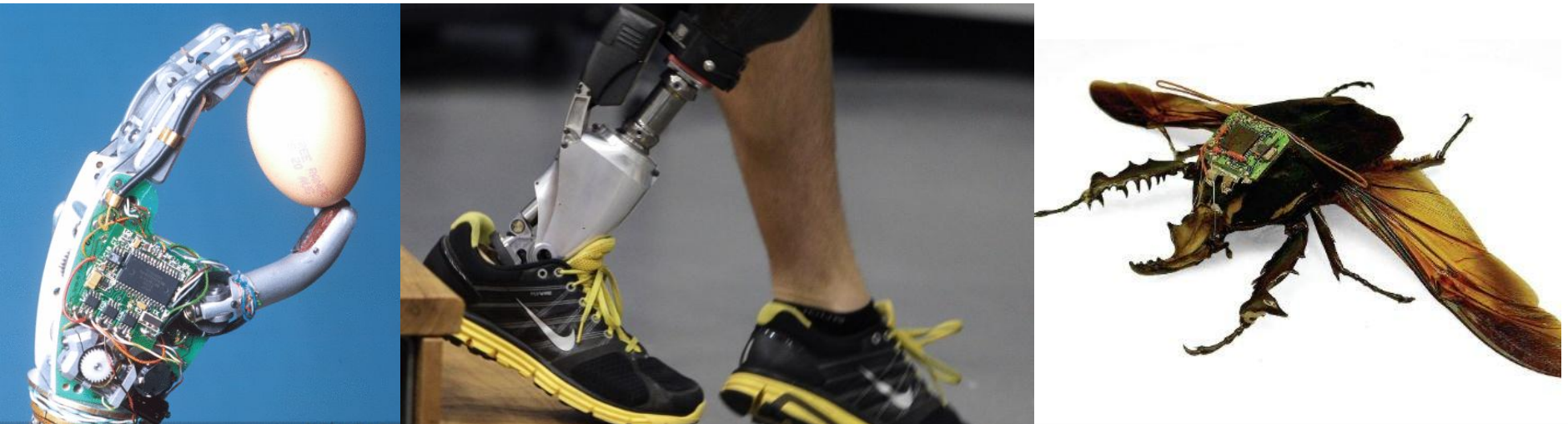
Современные грезы биологов:

- Биоинженерия и 3D принтеры;
- Генная инженерия, биоинформатика и селекция;
- Генная медицина;
- Стволовые клетки;
- Клонирование;
- Репродуктивные технологии ЭКО/ИКСИ;
- Бионика;



Биоинженерия

- **Биоинженерия** или **биологическая инженерия** — направление науки и техники, развивающее применение инженерных принципов в биологии и медицине.
- В этой связи, в то время как традиционное инженерное дело применяет физику и математику для анализа, проектирования и изготовления неживых инструментов, структур и процессов, биологическая инженерия использует, в основном, быстро развивающуюся сферу молекулярной биологии для изучения живых организмов.



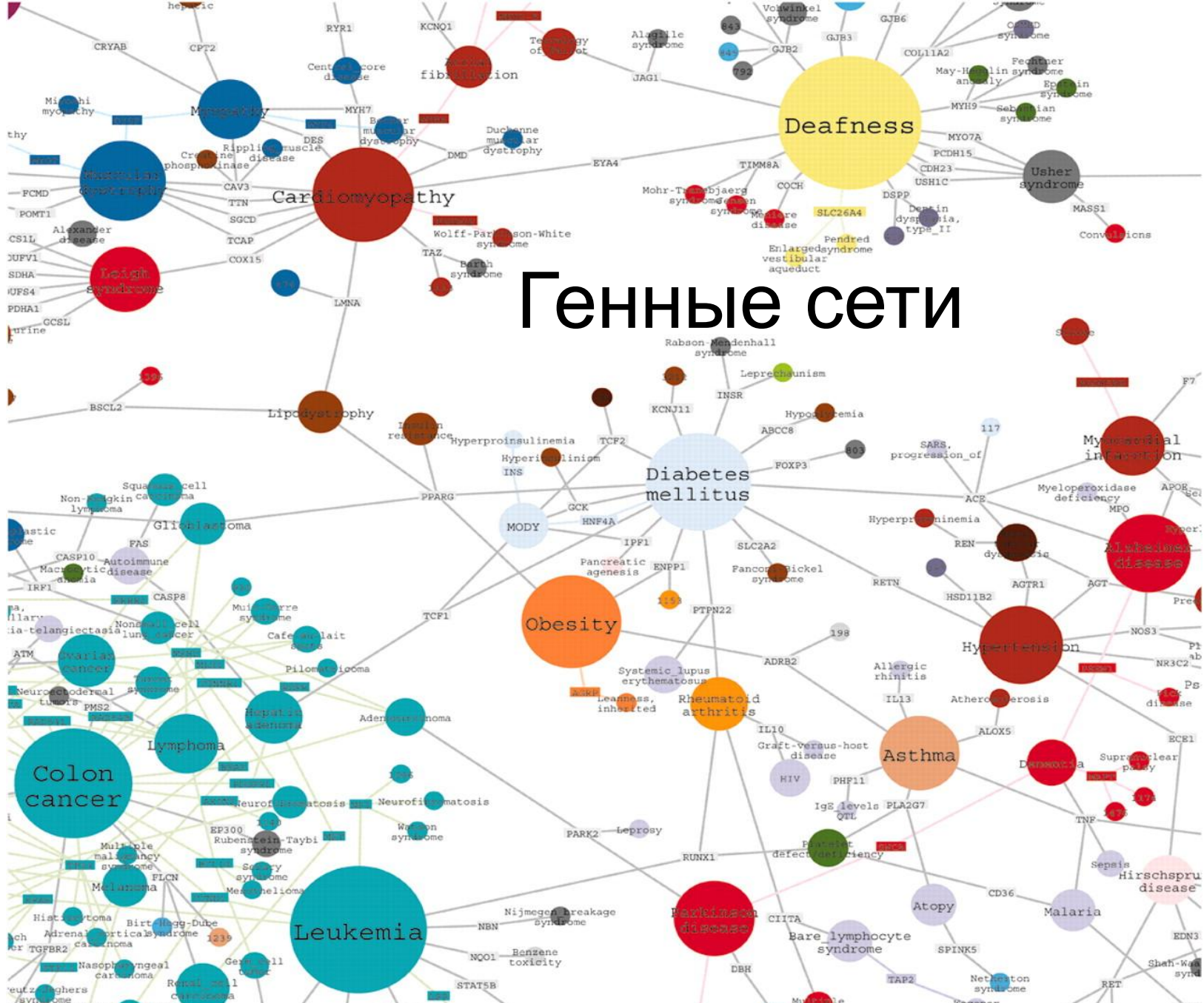
Биоинженерия

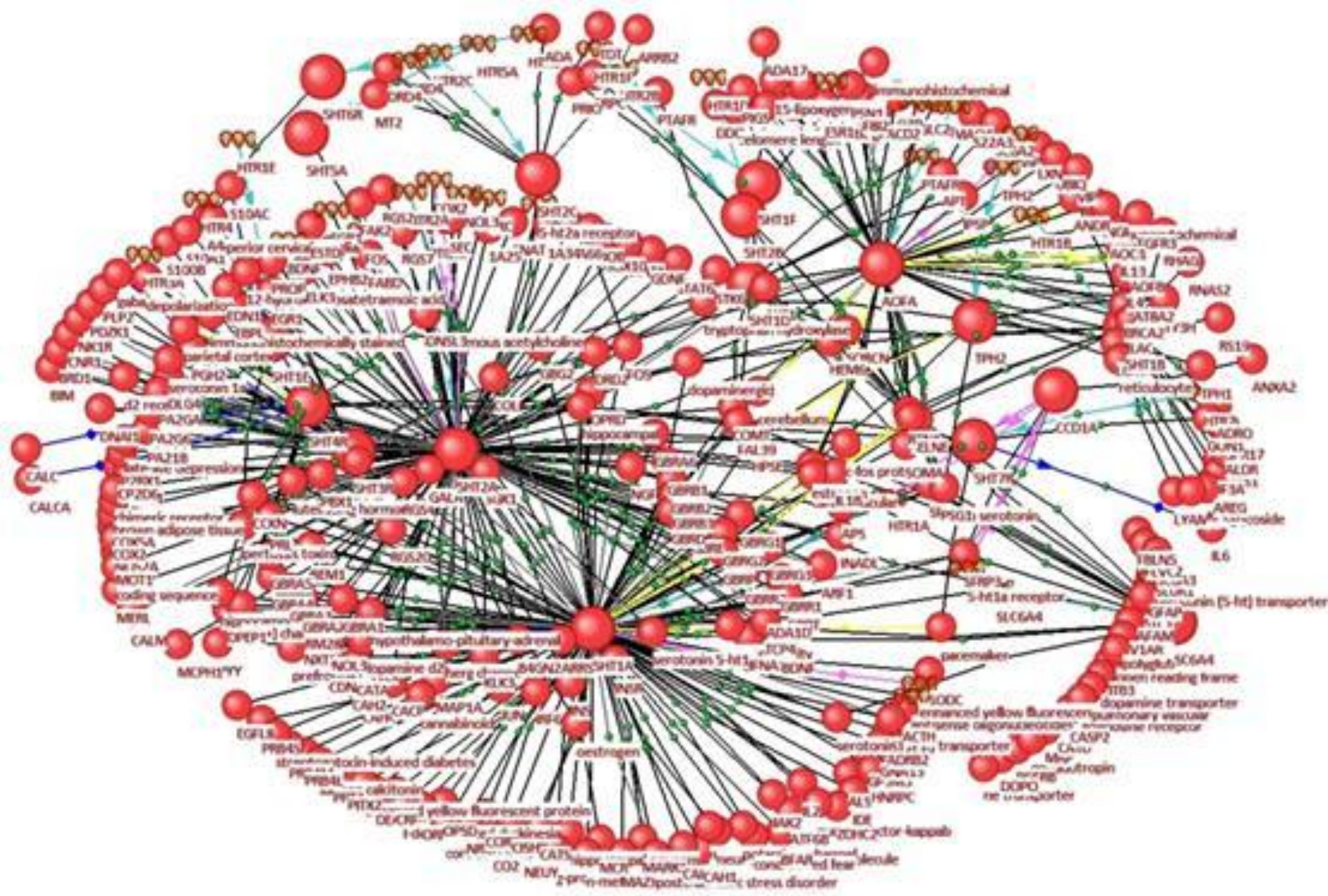
- Биоинженерия занимается
 - созданием искусственных органов или выращиванием органов из тканей (биомедицинская инженерия)
- разработкой генетически модифицированных организмов, например, сельскохозяйственных растений и животных (генетическая инженерия), а также молекулярного конструирования соединений с заданными свойствами (белковая инженерия, инженерная энзимология).
- В немедицинских аспектах биоинженерия тесно соприкасается с биотехнологией и биомиметикой (перенесение биологических принципов на механические устройства).



<http://www.portalnano.ru/read/tezaurus/definitions/bioengineering>

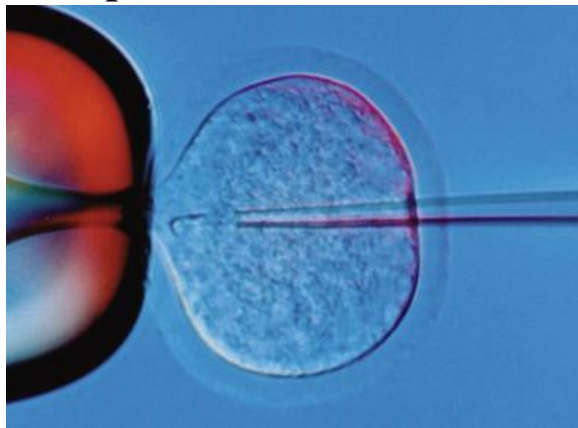
Генные сети





Генная инженерия

- С помощью генной инженерии человек может вмешиваться в гены животных и растений и изменять их, как на клеточном, так и на организменном уровне.
- Внедрение дополнительной генетической информации может быть осуществлено с помощью непосредственного введения генов в ядро или цитоплазму или с помощью вирусов, которые обладают способностью встраивать свой генетический материал в ядро клетки.



Примеры трансгенных

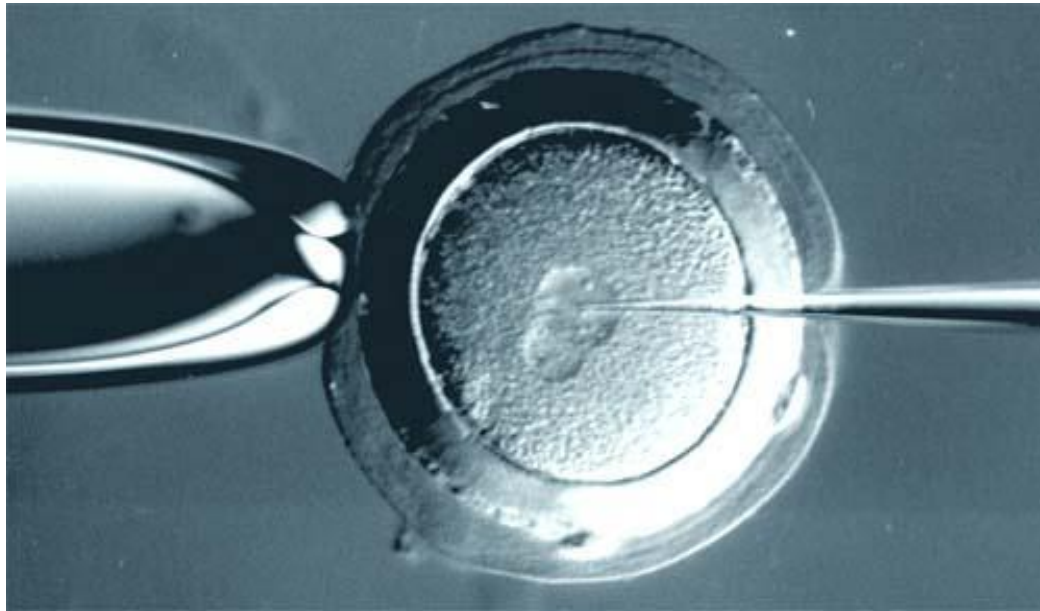


Гормон роста под промотором ЦМВ

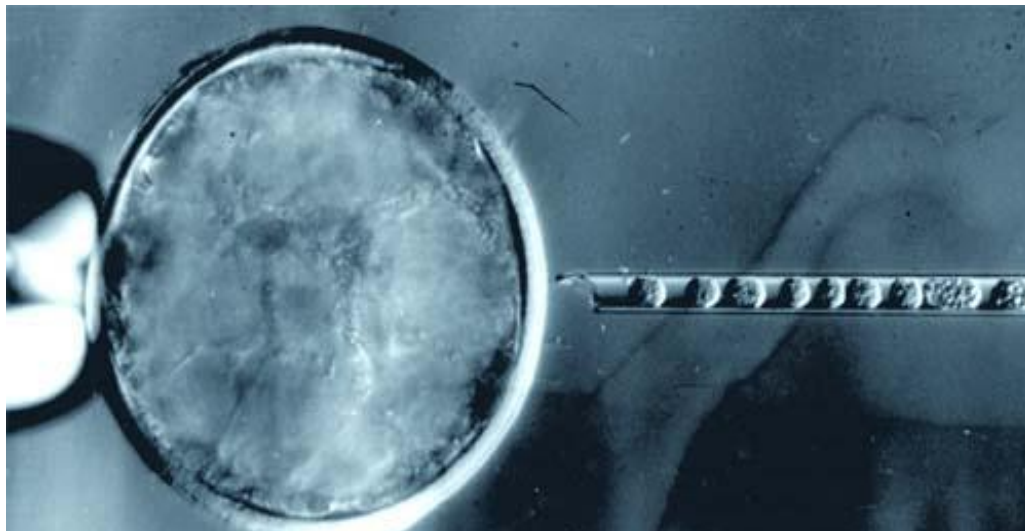


Таргетинг гена hairless

Трансгенные животные – методы создания



Инъекция генетической конструкции в пронуклеус



Инъекция модифицированных ES-клеток в полость бластоцисты (получение инъекционных химер)

Примеры трансгенных животных



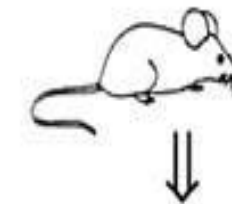
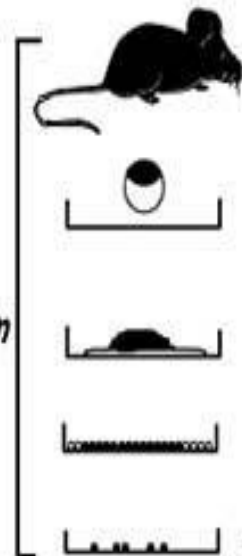
Мыши светятся
зеленым при
облучении их
Ультрафиолетовым
светом благодаря
генам медузы

Химера ОВЦЫ И КОЗЫ



Как сделать химерный организм:
метод получения
инъекционных
химер

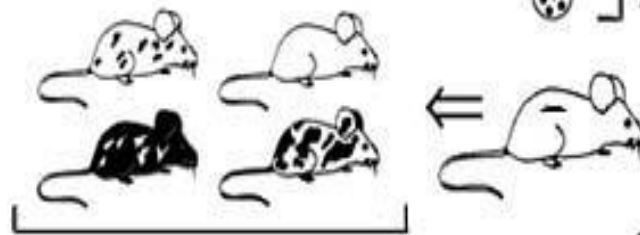
1.
Из внутренней
клеточной
массы
бластоцисты
мыши получают
культуру
эмбриональных
стволовых
клеток (ЭСК)



2.
Бластоцисты
3,5 суток
развития
получают
от мыши
альбиносной
линии

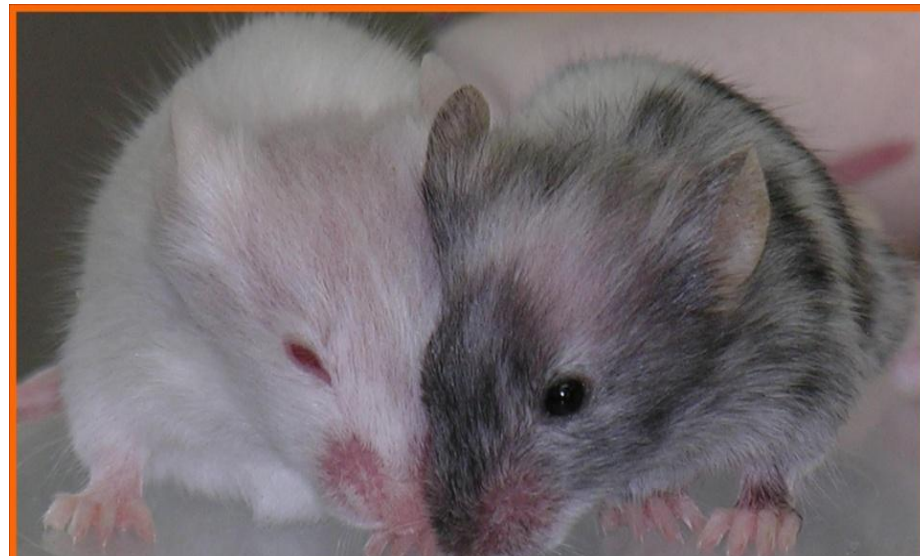
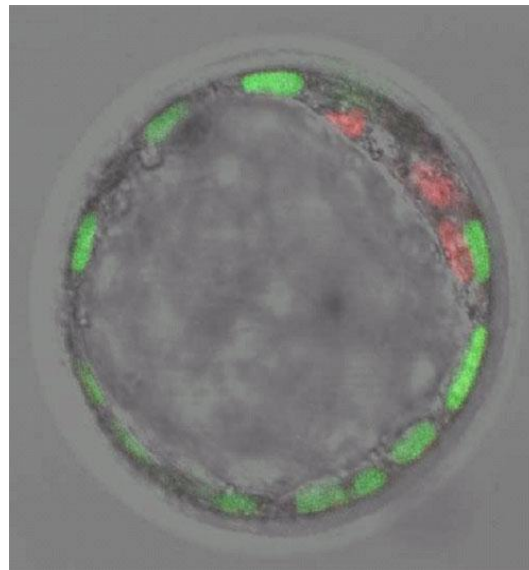
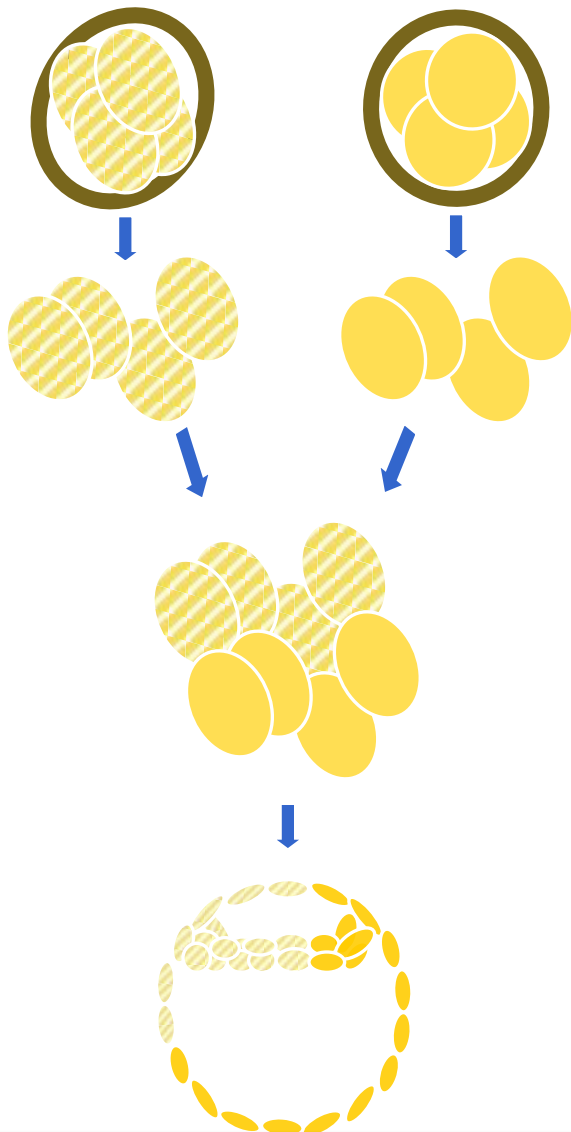
3.
ЭСК вводятся
в бластоцелль
при помощи
микроинъектора

4.
бластоцисты
пересаживаются
псевдобеременной
самке



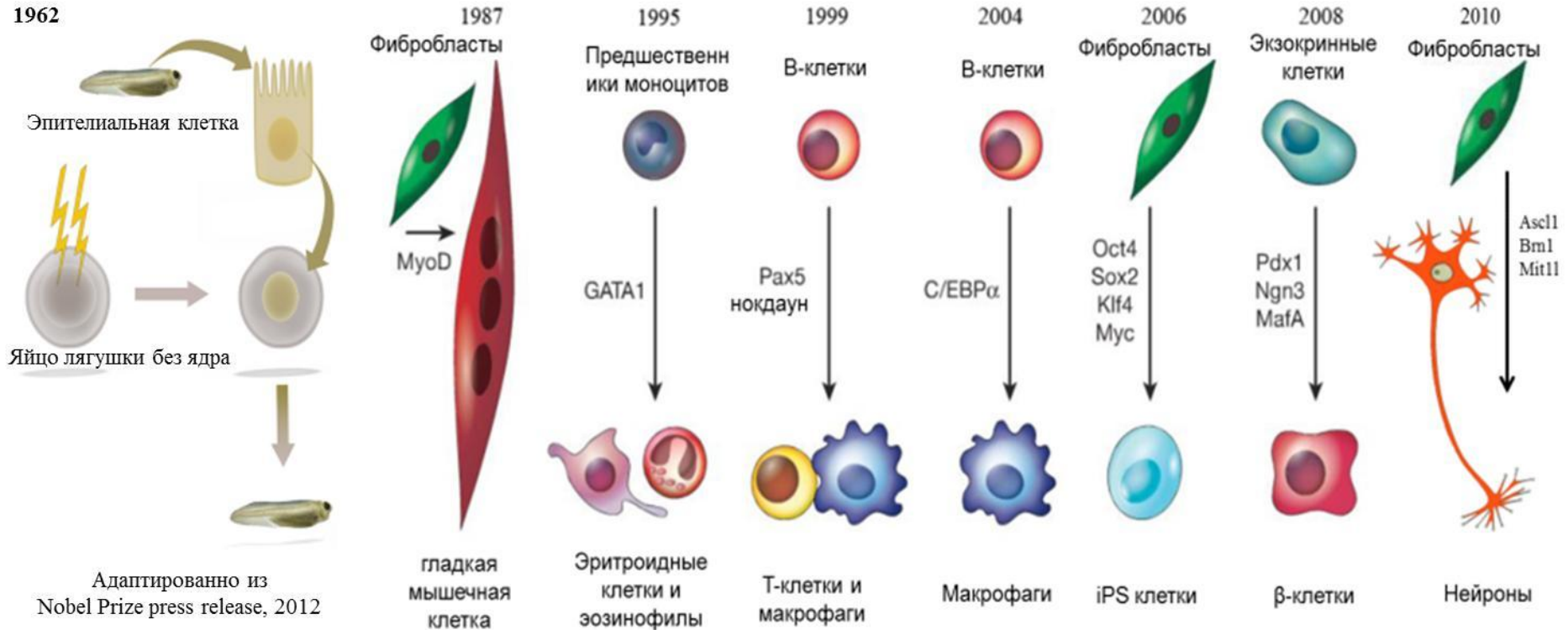
5. Химерные мышата состоят из клеток - потомков ЭСК и из клеток - потомков бластоцисты, полученной от мыши альбиносной линии. Вклад каждой линии мышей в организм химеры можно проследить по распределению окрашенных и альбиносных пятен на шкурке.

Агрегация бластомеров на ст. компактизации



Стволовые клетки

Стволовые клетки — недифференцированные (незрелые) клетки, имеющиеся во всех многоклеточных организмах. Стволовые клетки способны самообновляться, образуя новые стволовые клетки, делиться посредством митоза и дифференцироваться в специализированные клетки, то есть превращаться в клетки различных органов и тканей.

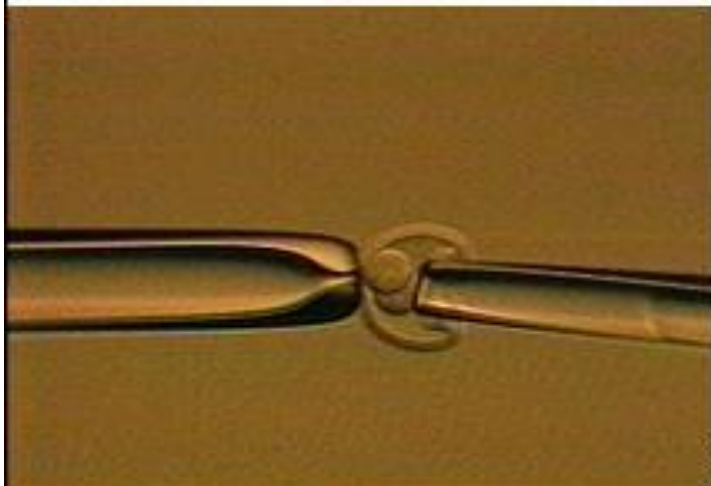
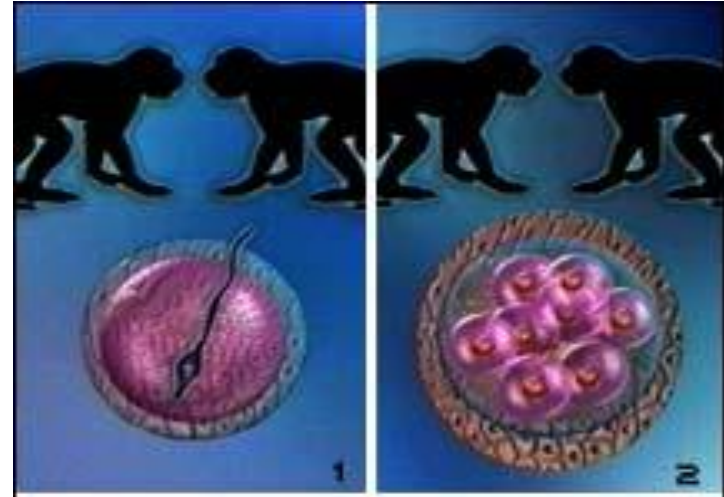


Адаптировано из Graf&Enver, 2009

Из Vierbuchen et al, 2010

От клеток к целому организму

Клонирование методом деления эмбрионов



Овца Долли

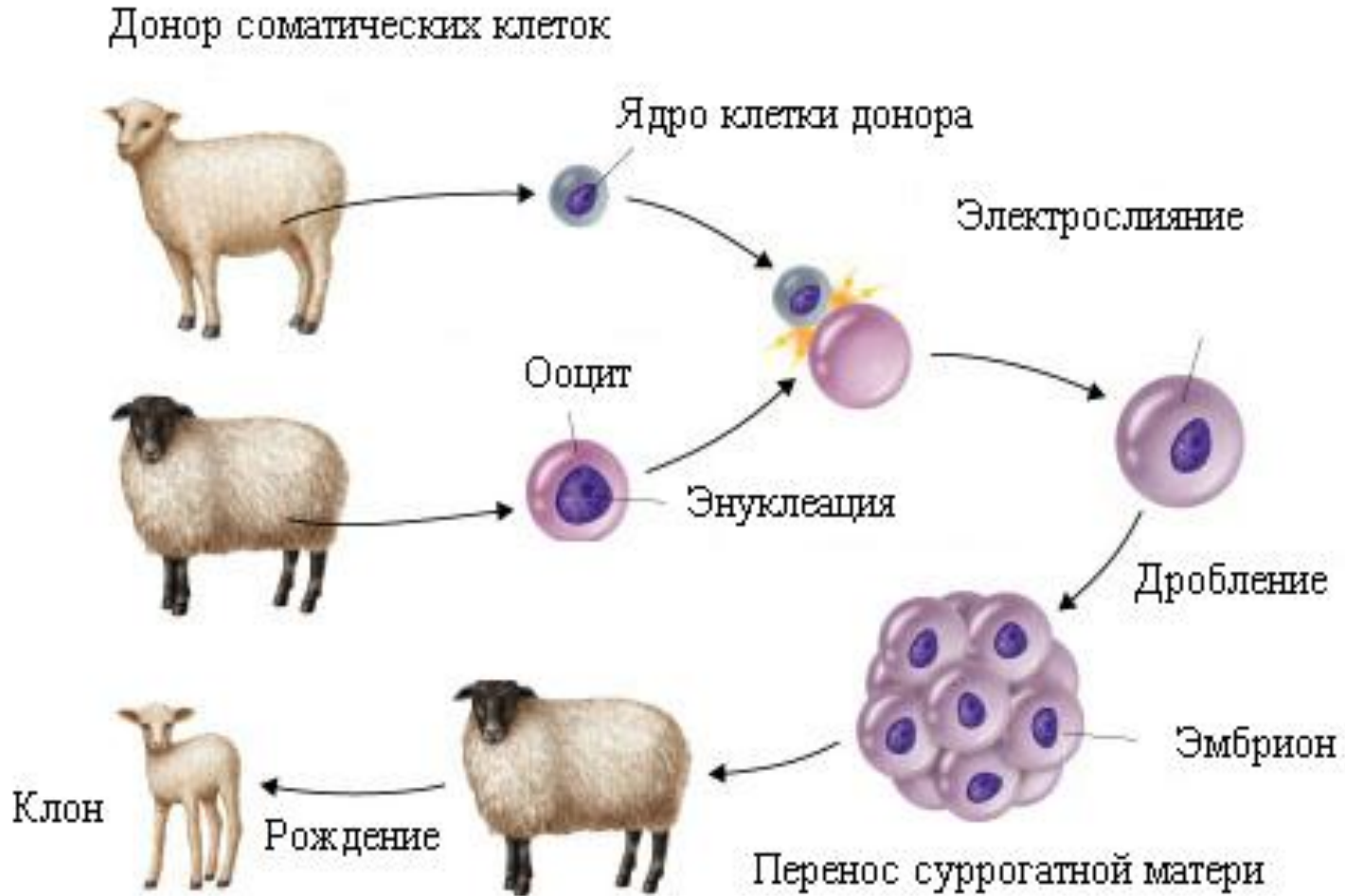
1996-07-05 - 2003-02-14



Долли с ягненком



Клонирование методом пересадки ядра соматической клетки



Мышь Кумулина

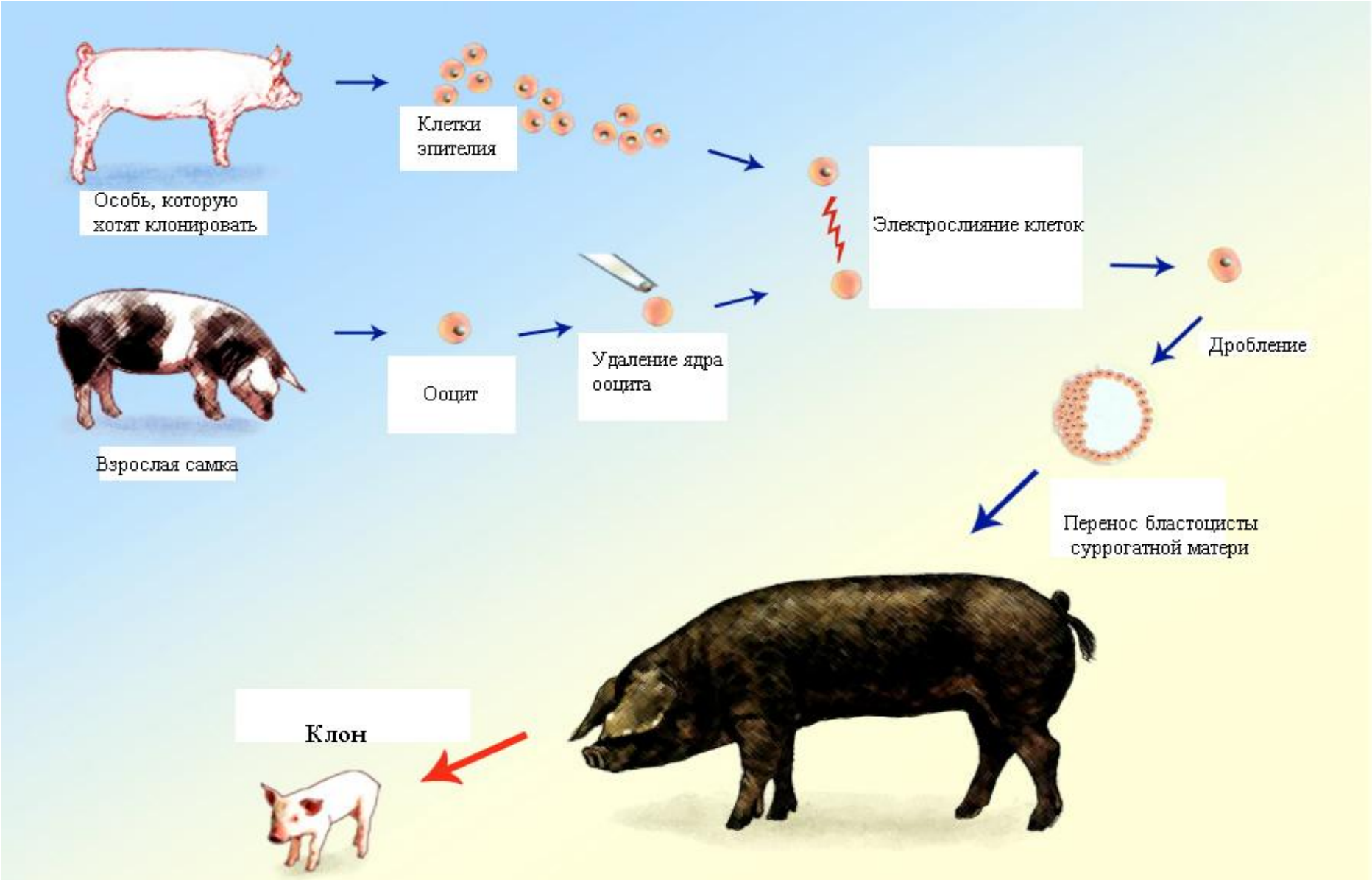


*Источник ядер
донора – клетки
кумулюса*

фолликул

**Гавайский университет
1997 год**

Получение клонированных домашних животных



**Клонированные поросята
от создателей овцы Долли
март 2000г.**



**Милли, Криста, Алексис,
Каррел и Дотсон**

Эдинбург,
компания PPL Therapeutics

**Клонированный поросенок
в Австралии**

Май 2001г.



Могут ли мулы размножаться?



Могут,
но только методом клонирования....

Май 2003

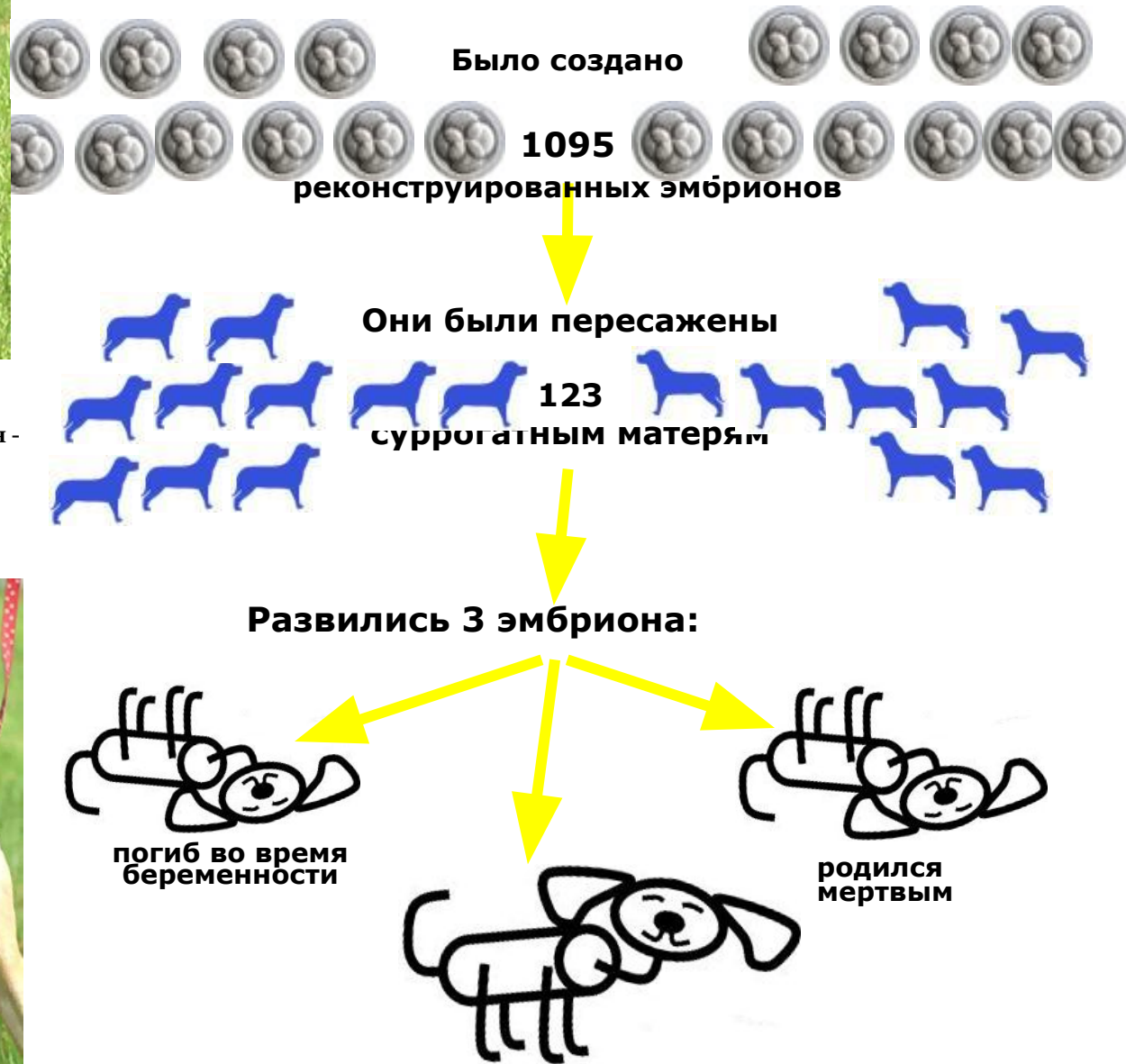
Gordon Woods,
University of Idaho,
the leader of the mule cloning team.

Первый клонированный мул Айдахо Гем
Photo: AFP

Цена клонирования

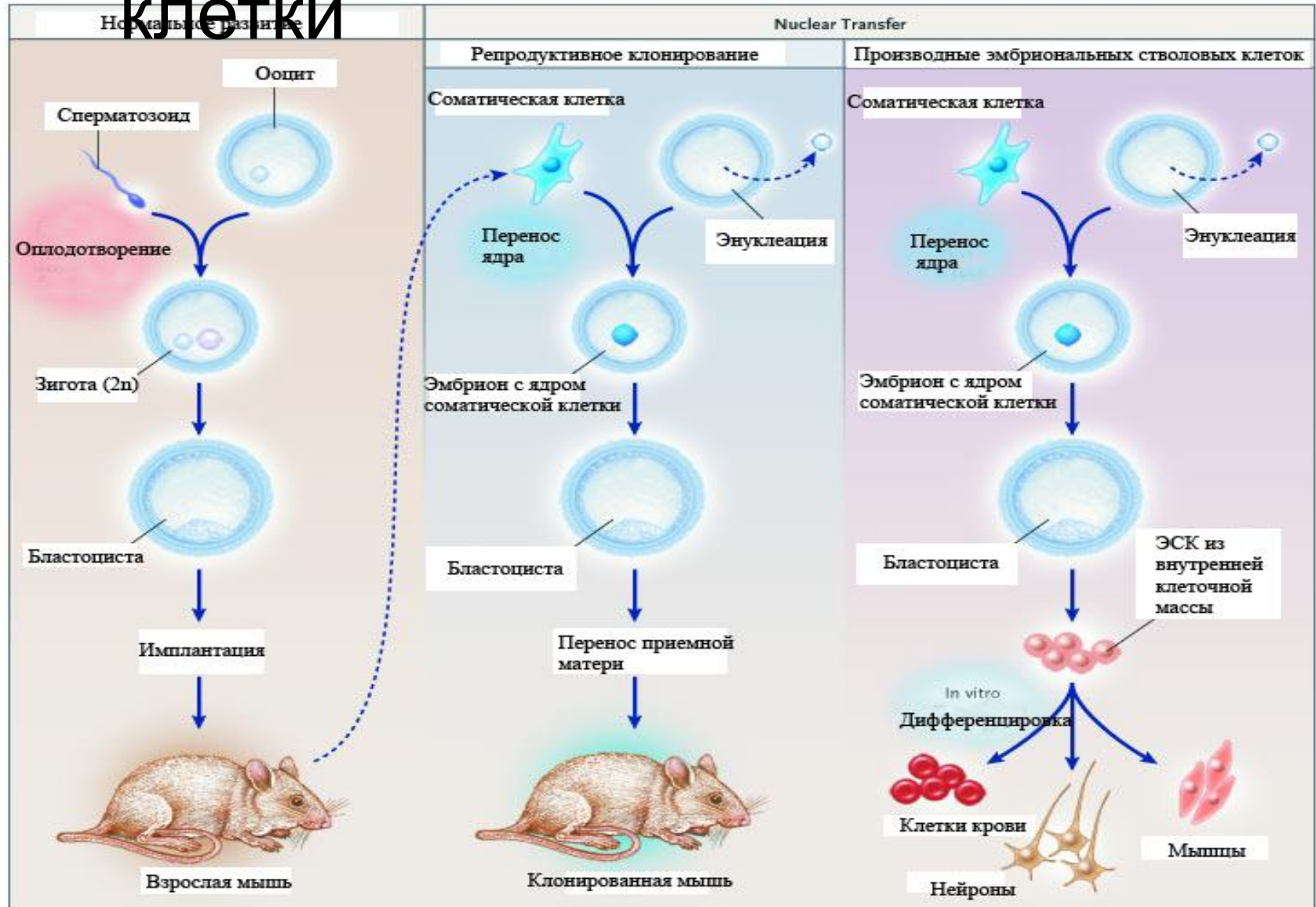


Щенок Снуппи – первый клон собаки и Афган-афганская борзая, из клеток которого он был клонирован (Южная Корея, 2005 г.)

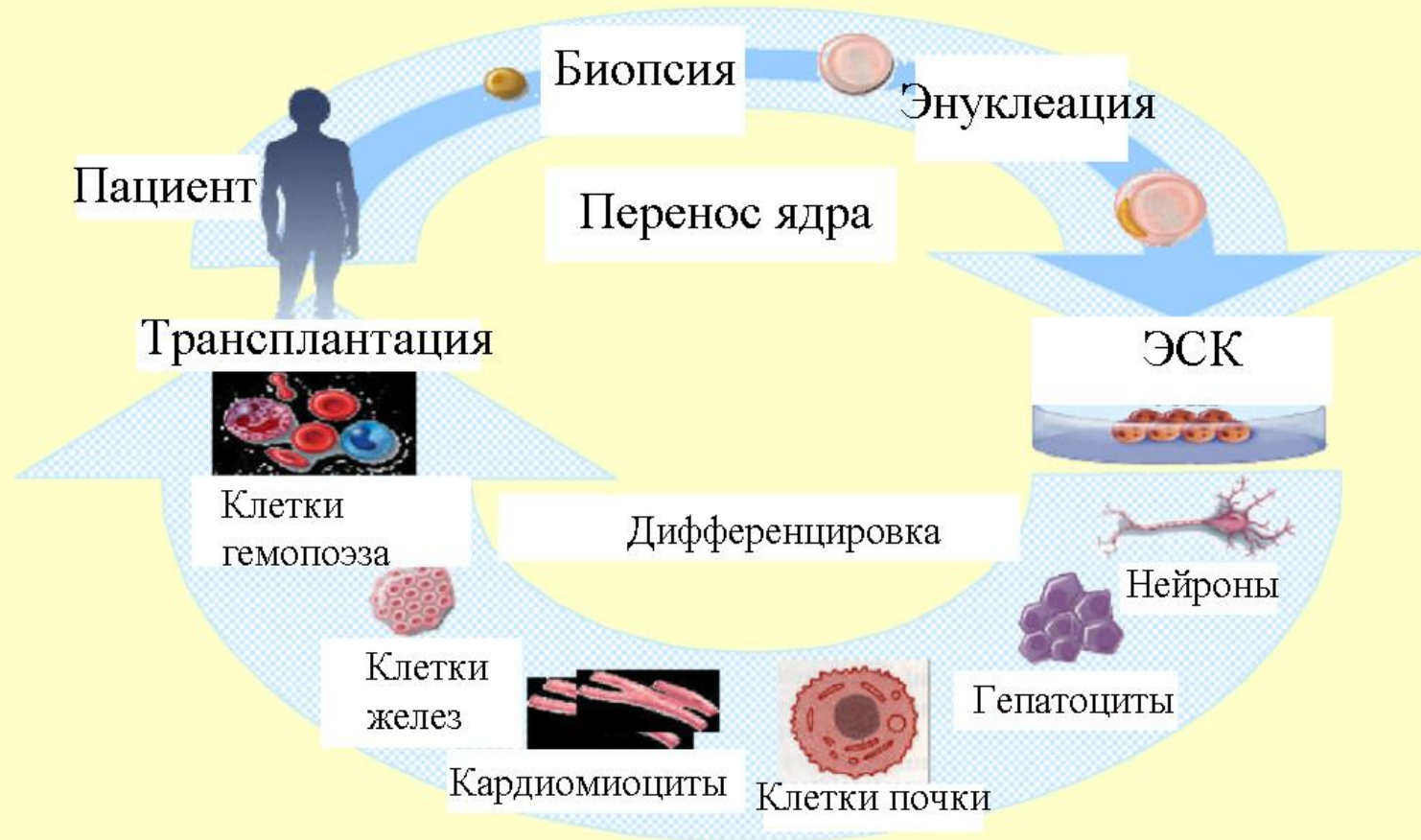


Клонирование и стволовые

КЛЕТКИ



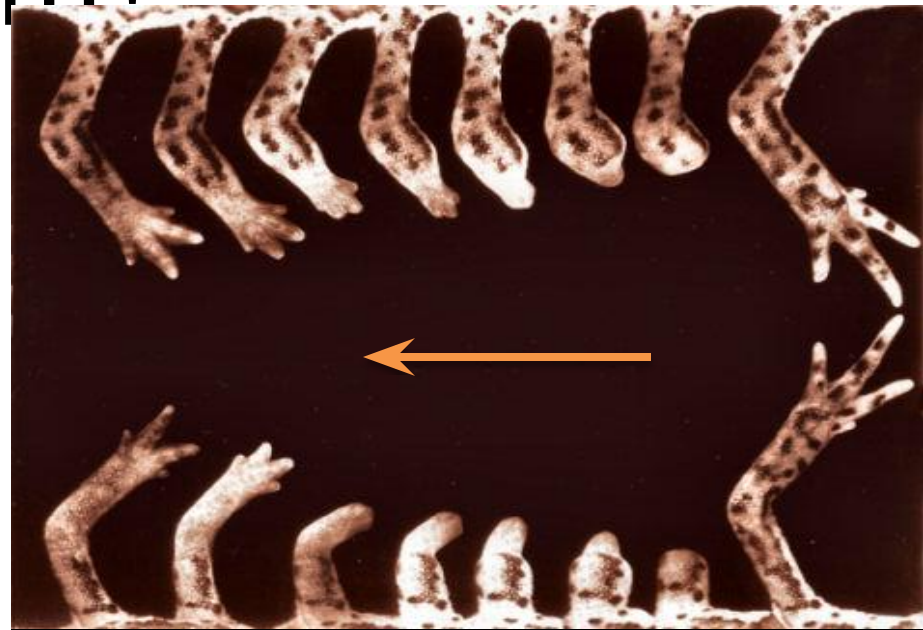
Терапевтическое клонирование



Первый

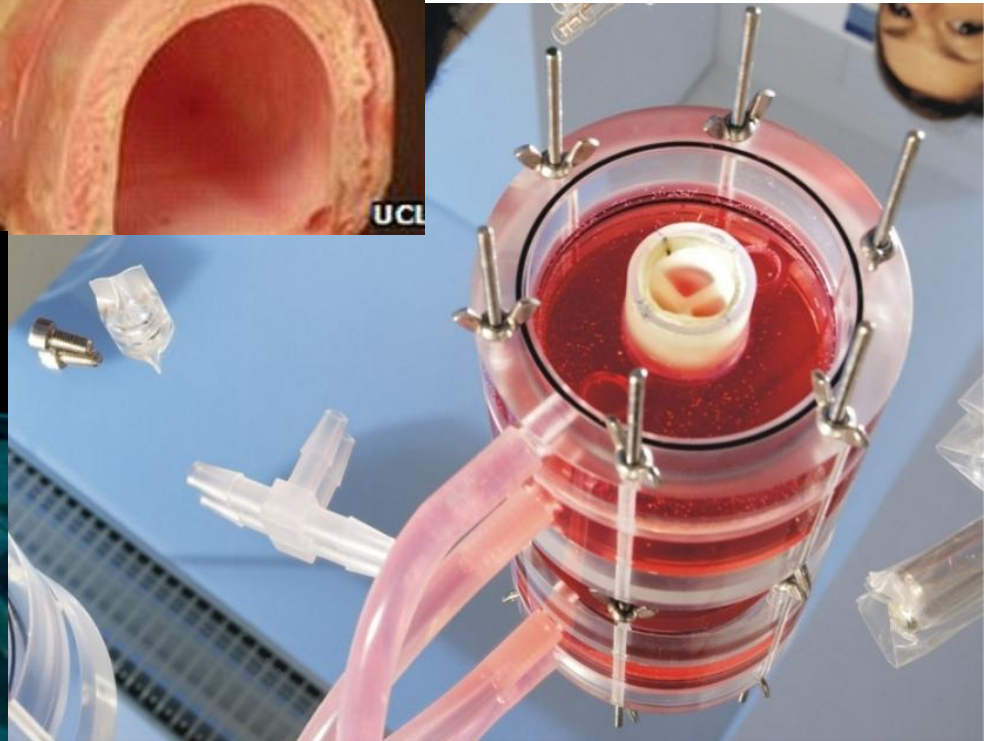
эксперимент!

- Одними из первых экспериментов в биологии были опыты по регенерации. Первым объектом был тритон, у которого восстанавливались хвост и конечности после отсечения. За ним последовала гидра и уже к началу XIX в. знали о регенеративных особенностях представителей всех классов животных. А к началу XX века было описано большинство стандартных моделей,



Стволовые клетки

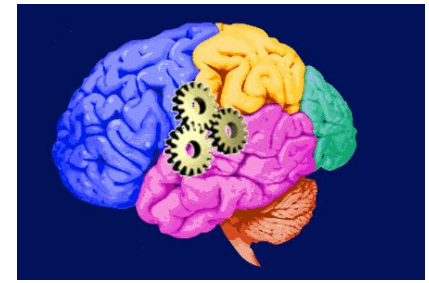
Из стволовых клеток на данный момент выращены следующие органы: трахея (на хрящах взятых от умершего человека),



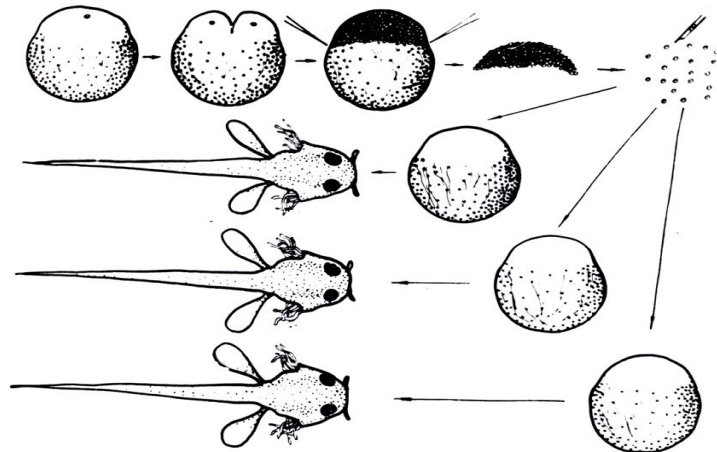
Искусственная кожа



От описания к познанию

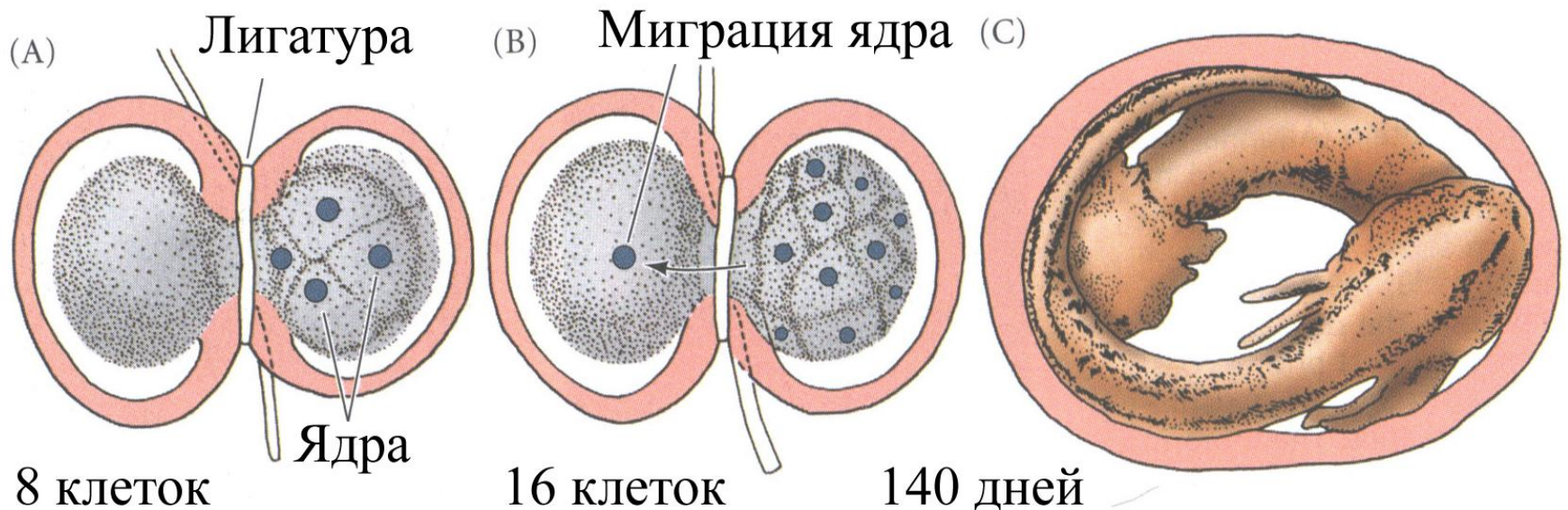


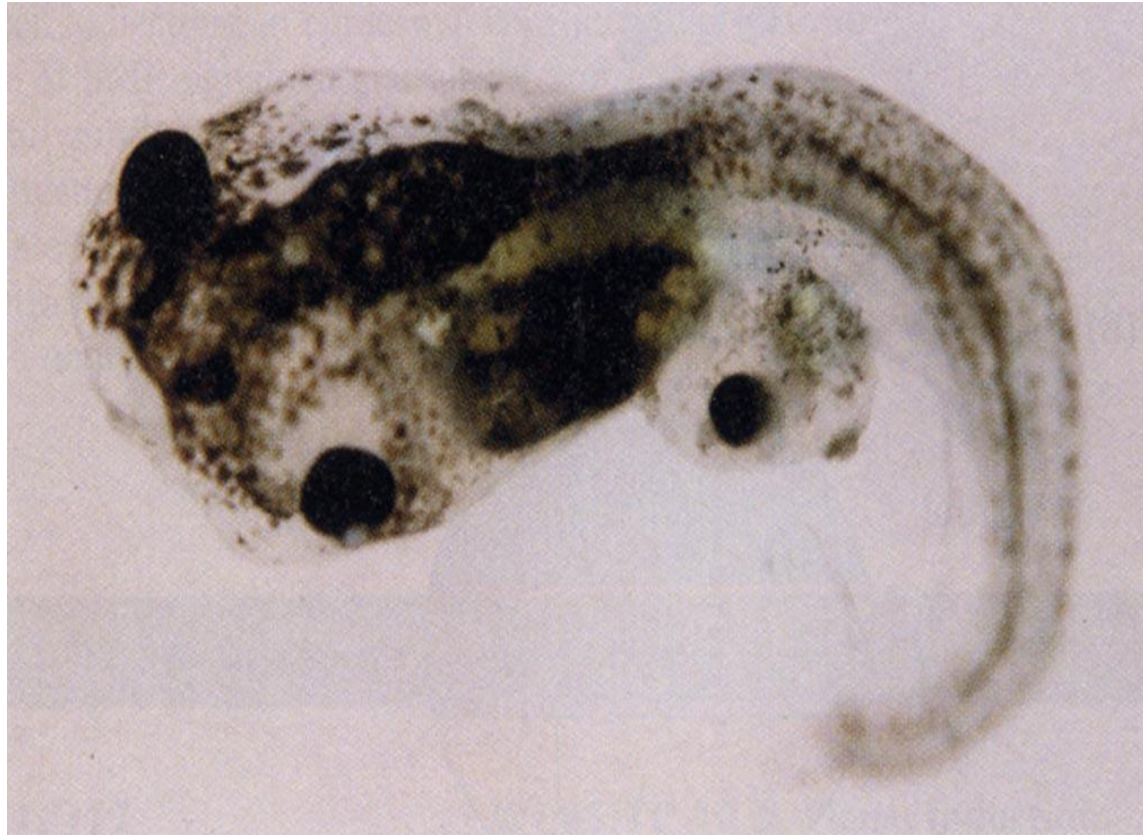
- В XIX веке также были проведены первые опыты по физиологии и эмбриологии. Однако эти эксперименты имели наблюдательный характер и старались ответить на вопрос *как оно происходит?*
- К концу XIX века появилась новая дисциплина, - экспериментальная эмбриология, которая пыталась ответить на вопрос, *почему развитие идет так, а не иначе?*



Эмбриология

Опыты Шпемана по перевязке оплодотворенной яйцеклетки лигатурой из волоса





Инъекция мРНК гена *Cerberus* в один из вентральных бластомеров 32-клеточного зародыша *Xenopus laevis* приводит к образованию дополнительных головных структур (видны зачаток глаза и обонятельная плакода), печени и сердца (из Bouwmeester et al., 1996)

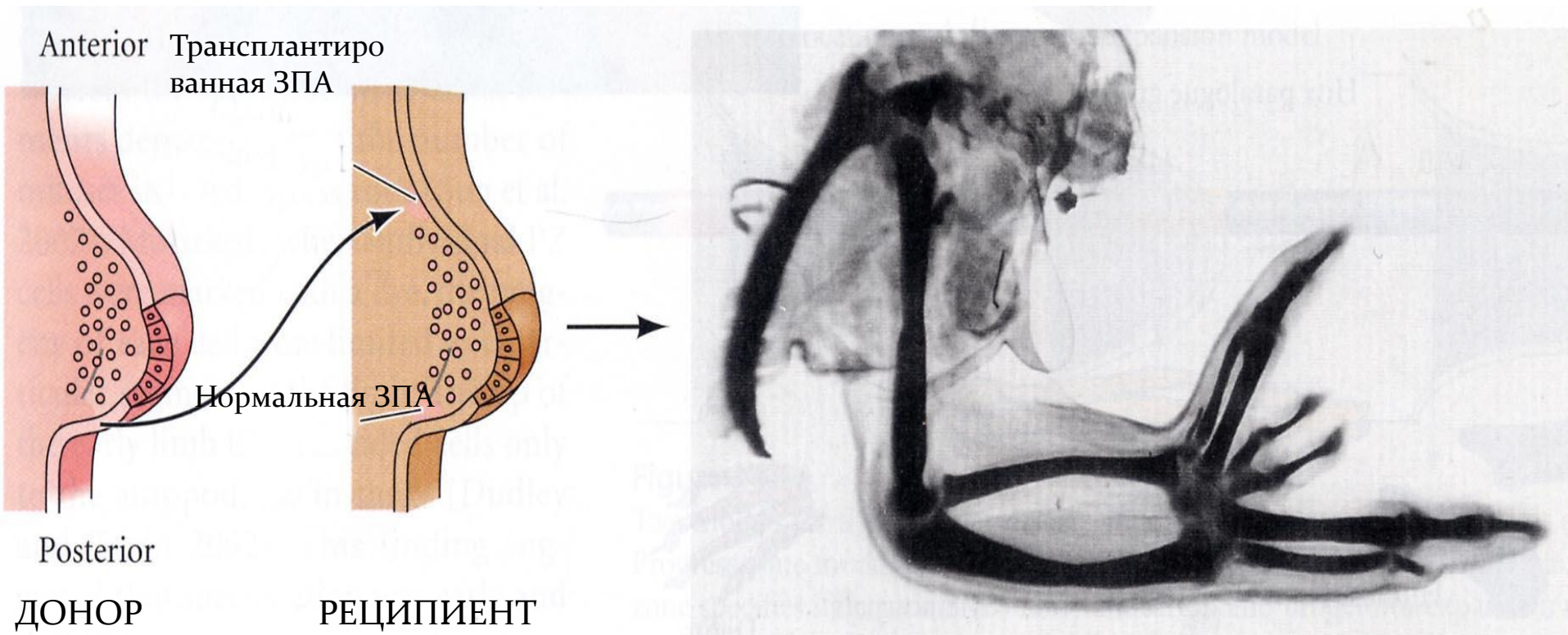
Шпорцевая лягушка



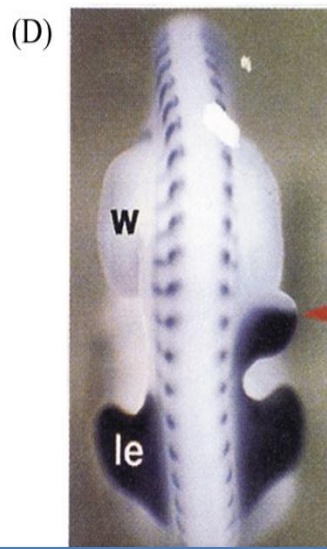
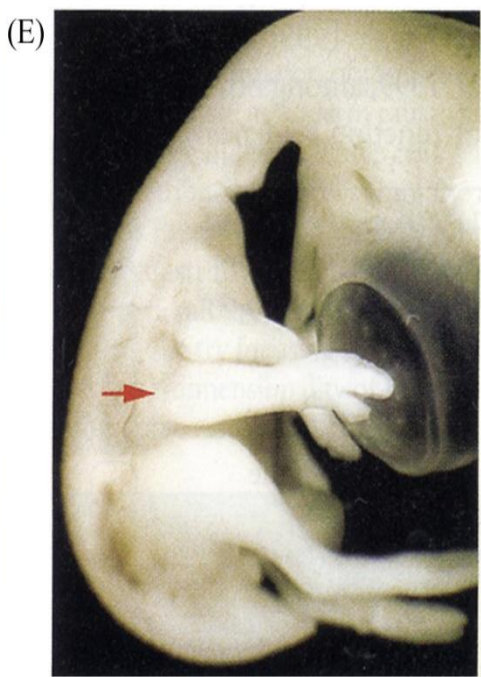
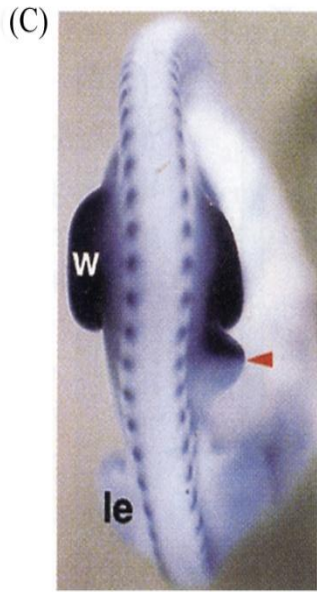
Четырехкрылая дрозофила, полученная путем сочетания мутаций *bithorax* и *postbithorax*



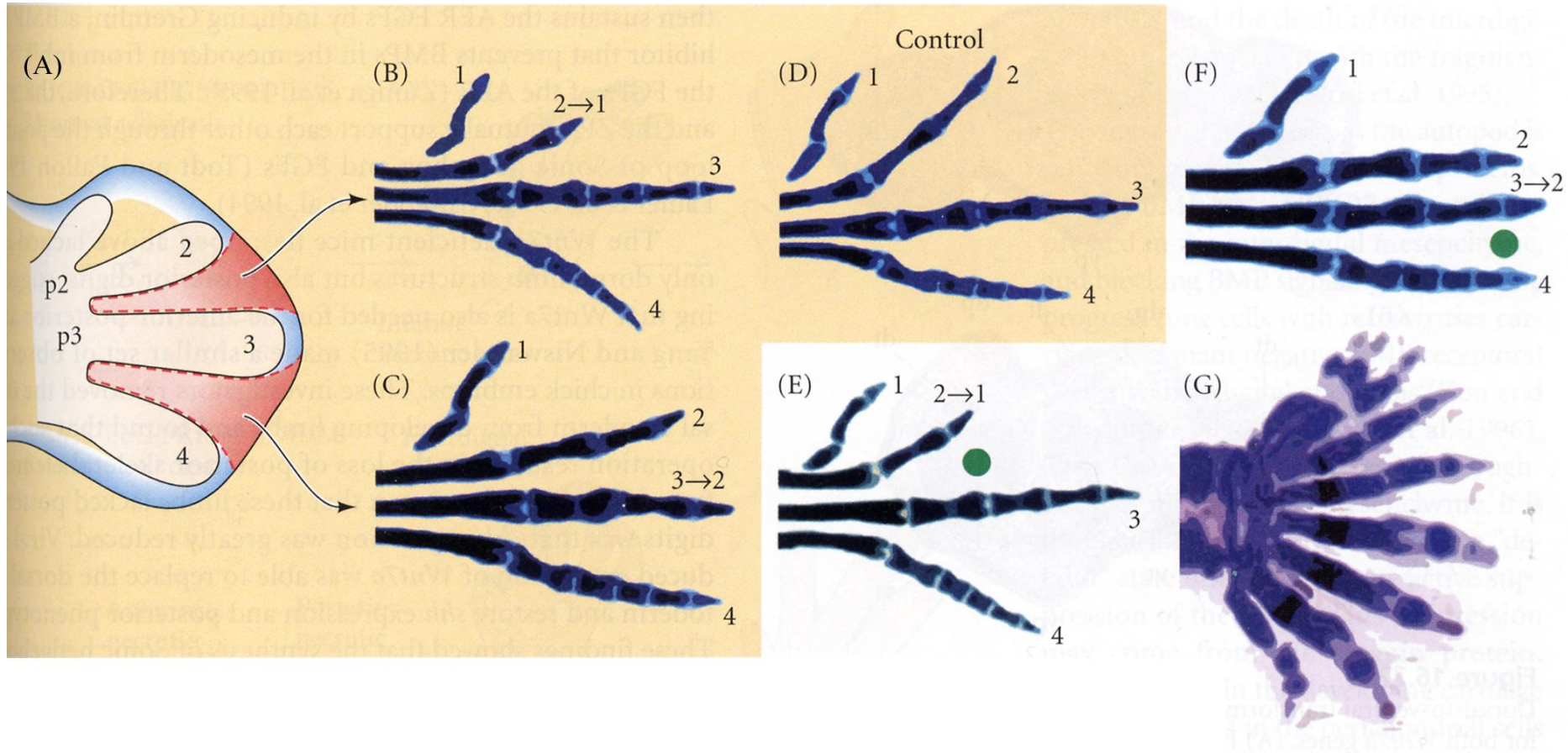
Развитие двуветвистой конечности



Образование эктопической химерной конечности индуцировано экспрессией FGF



ВМР Регулирует развитие пальцев



Микроманипуляции в медицине: ИКСИ – инъекция сперматозоида в ооцит человека

