

Карагандинский Государственный Медицинский Университет

Кафедра медбиофизики и информатики

**СРС**

**«Искусственные  
органы»**

Выполнила: Турнаева Е.А.  
Проверила: Бражанова А.К.

Караганда 2011

# Введение

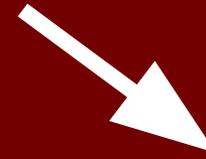
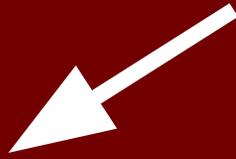
*Одно из важных направлений современной медицины - создание искусственных органов. Искусственные органы - это созданные человеком органы - имплантаты, которые могут заменить настоящие органы тела.*

*Искусственные органы-  
технические устройства,  
предназначенные для  
временной или постоянной  
замены функции того или  
иного внутреннего органа  
человека.*

*Создание И.о. обусловлено также тем, что трансплантация не сможет полностью решить проблему замены нефункционирующих жизненно важных органов человека, т.к. количество пригодных для пересадки донорских органов намного меньше числа больных, нуждающихся в этой операции. И.о. не всегда полностью заменяют функцию естественного органа, особенно когда он обладает рядом сложных функций, например, печень, сердце.*

*Чаще И.о. заменяют не весь орган, а наиболее важную его часть, например, искусственные клапаны сердца, предназначенные для обеспечения однонаправленного тока крови.*

# *Искусственные органы*



*Неимплантируемые*

*частично  
Имплантируемые*

*полностью  
имплантируемые*

- ***К неимплантируемым И.о.***  
*можно отнести искусственную почку- аппарат для выведения из крови больного токсических продуктов обмена веществ, которые накапливаются при острой и хронической почечной недостаточности.*

- **Примером частично имплантируемого И. О.,** применяемого лишь только в эксперименте, может служить искусственное сердце с внешним приводом. В этой системе сам насос для перекачивания крови размещается внутри грудной полости, как правило, в пределах перикарда; системой шлангов насос связан с приводом, чаще всего пневматическим, и управляющим комплексов приборов

- **Полностью имплантируемым И.о.** является такое устройство, все компоненты которого размещены внутри организма. примером этого являются электрокардиостимуляторы и искусственное сердце такой конструкции, где все узлы(насосы для крови, привод, система управления им, источник энергопитания) имплантируются внутрь организма.

# *По времени функционирования И.о. можно разделить на:*

- 1. Аппараты, поддерживающие жизнедеятельность организма только при непрерывной их работе(напр., искусственное сердце)*
- 2. Аппарат, обеспечивающие жизнедеятельность организма при их прерывистом(дискретным) подключении (напр., искусственная почка)*

**В проблеме И.о. большое значение имеет выбор материалов, из которых изготавливаются узлы аппаратов, непосредственно контактирующие с тканями и жидкими средами организма. Все эти материалы должны быть биологически инертными, т.е. не вызывающими воспалительной реакции окружающих тканей, не выделяющими со своей поверхности токсических химических веществ и т.д.**

Также важной проблемой в создании И.о. является адекватное поставленной цели инженерное решение. Как правило, при создании и.о. исследователи стремятся к тому, чтобы техническое устройство как можно точнее выполняло функцию естественного аналога.

Конструктивные же решения при этом резко отличаются от архитектоники соответствующего органа. Это связано с отсутствием материалов, из которых можно было бы изготовить И.о., идентичных по своей конструкции анатомическому строению естественного органа, а также с определенным несовершенством современной технологии

***10*** **ИСКУССТВЕННЫХ**  
**ОРГАНОВ ДЛЯ**  
**СОЗДАНИЯ**  
**НАСТОЯЩЕГО**  
**ЧЕЛОВЕКА**

# *1. Искусственный кишечник. Стадия разработки: успешно создан.*

- *Английские ученые оповестили мир о создании искусственного кишечника, способного в точности воспроизвести физические и химические реакции, происходящие в процессе пищеварения.*
- *Орган сделан из специального пластика и металла, которые не разрушаются и не подвергаются коррозии.*

## 2. Искусственное сердце. Стадия разработки: успешно создано, готово к имплантации .

- Первые искусственные сердца появились еще в 60-х годах прошлого века. Так называемое «временное» сердце *Total Artificial Heart* создано специально для пациентов, страдающих от нарушений сердечной деятельности. Этот орган поддерживает работу организма и фактически продлевает жизнь пациенту, который находится в ожидании органа для полноценной трансплантации. Первое «временное сердце» было имплантировано в 2007 году бывшему инструктору по фитнесу.

### 3. Искусственная кровь. Стадия разработки: кислородная терапия .

- Если будет создана полноценная искусственная кровь, способная полностью заменить настоящую, это будет настоящий прорыв в медицине.
- Искусственная кровь выполняет две основные функции: 1) увеличивает объем кровяных телец 2) выполняет функции обогащения кислородом.
- Если будет создана полноценная искусственная кровь, то по вкладу в развитие науки это открытие будет сравнимо разве что с возможным полетом человека на Марс.

#### 4. Искусственные кровеносные сосуды. Стадия разработки: подготовка экспериментов на людях .

Ученые недавно разработали искусственные кровеносные сосуды, используя коллаген. Использование коллагена из лосося абсолютно безопасно, поскольку современная наука не знает ни одного вируса, который способен передаваться от лосося человеку. Пока эксперименты проводятся на животных, однако ученые готовятся к экспериментам на людях. Исследователи уверены, что созданные ими биоматериалы можно будет использовать для замены поврежденных кровеносных сосудов человека

**5. Искусственные кости. Стадия разработки: проводятся клинические исследования.**

- **Ученые довольно давно занимаются проблемой создания искусственных костей. Недавно было обнаружено, что лимонная кислота в сочетании с октандиолом создает вещество желтого цвета, похожее на резину, которому можно придать любую форму и заменить им поврежденную часть кости. Полученный полимер, смешанный с гидроапатитовым порошком, в свою очередь «превращается» в очень твердый материал, который можно использовать для восстановления сломанных костей.**

## 6. Искусственная матка. Стадия разработки: успешно созданные прототипы.

- Ученые уже давно работают над созданием искусственной матки, чтобы эмбрионы могли развиваться вне женских репродуктивных органов. Прототипы создавались учеными на основе клеток, выделенных из организма женщины
- Новая разработка в будущем позволит женщинам, страдающим от бесплодия, иметь детей. Противники новой технологии утверждают, что разработка ученых может в будущем ослабить связь матери и ребенка. Создание искусственной матки также поднимает этические вопросы о возможном клонировании человека и даже о введении запрета на аборты, поскольку эмбрион сможет выжить и в искусственной матке.

## 7. Искусственная кожа. Стадия разработки: исследователи на пороге создания настоящей кожи.

- Созданная в 1996 году искусственная кожа используется для пересадки пациентам, чей кожный покров был сильно поврежден сильными ожогами. В 2001 году на основе этого метода была создана самовосстанавливающаяся искусственная кожа.
- Английские ученые открыли удивительный метод регенерации кожи. Созданные в лабораторных условиях клетки, генерирующие коллаген, воспроизводят реальные клетки человеческого организма, которые не дают коже стареть. С возрастом количество этих клеток уменьшается, и кожа начинает покрываться морщинами. Искусственные клетки, введенные непосредственно в морщины, начинают вырабатывать коллаген и кожа начинает восстанавливаться.

**8. Искусственная сетчатка. Стадия разработки: создана и успешно прошла тестирования, находится на стадии промышленного производства.**

- Искусственная сетчатка Argus II в скором времени будет лечить людей, страдающих от различных форм слепоты, таких как дегенерация желтого пятна и пигментная дегенерация сетчатки. Дегенерация желтого пятна - это атрофия или дегенерация диска зрительного нерва, расположенного вблизи центра сетчатки. Пигментная дегенерация сетчатки - редкое наследственное заболевание, связанное с нарушением работы и выживанием палочек, а затем и колбочек.

## 9. Искусственные конечности. Стадия разработки: эксперименты.

- Как известно, саламандры могут регенерировать оторванные конечности. Почему бы людям не последовать их примеру? Недавно проведенные исследования подарили людям с ампутированными конечностями надежду на возможную регенерацию утраченных частей тела. Ученые успешно вырастили новые конечности на саламандре, используя экстракт из мочевого пузыря свиньи. Исследователи находятся на самой ранней стадии развития новой технологии, которая только будет разработана - до ее применения на людях еще далеко.

*10. Искусственные органы,  
созданные из СТВОЛОВЫХ КЛЕТОК.  
Стадия разработки: созданы  
прототипы, требуются дальнейшие  
исследования.*

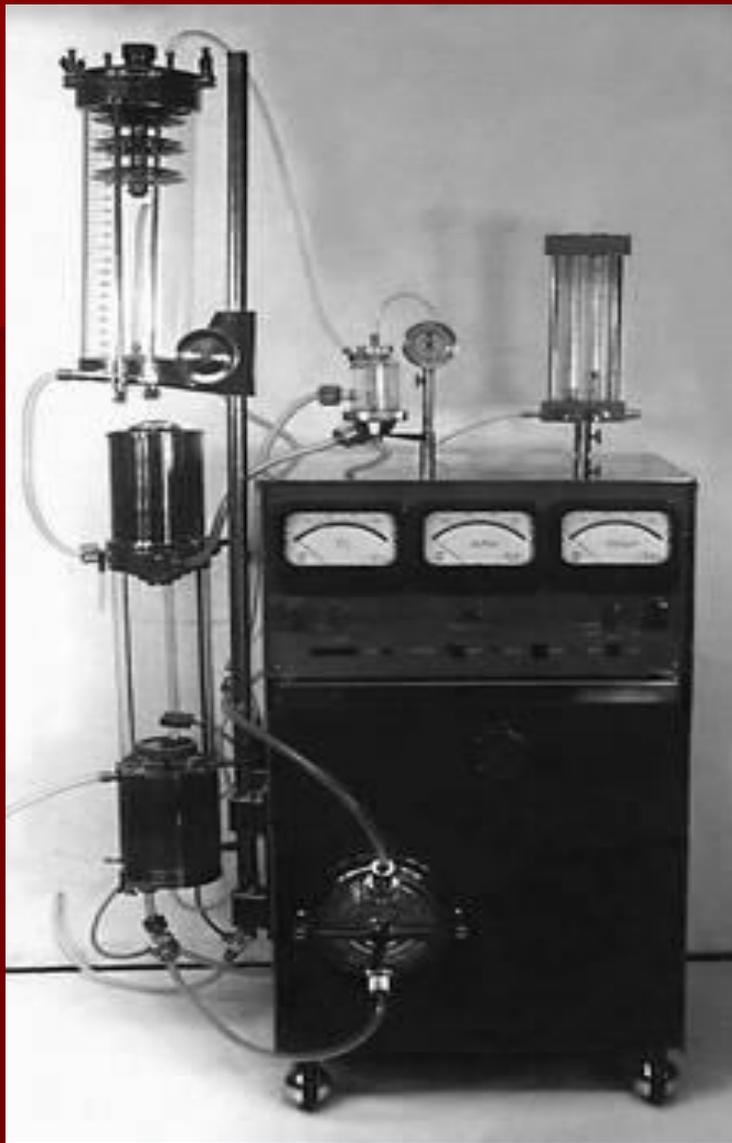
- *Когда команда английских ученых смогла создать сердечный клапан из стволовых клеток пациента, сразу же начались разговоры о создании искусственного сердца при помощи схожих технологий. Более того, это научное направление признано более перспективным, так как органы, созданные из стволовых клеток пациента, имеют гораздо больше шансов прижиться.*

# Искусственные легкие (оксигенаторы)



Блок-схема аппарата искусственного и кровообращения.

Аппарат «искусственное сердце — легкие», аппарат, обеспечивающий оптимальный уровень кровообращения и обменных процессов в организме больного или в изолированном органе донора; предназначен для временного выполнения функций сердца и лёгких.



Аппарат искусственного кровообращения АИК-5 кардиохирургического назначения.

АИК включает комплекс взаимосвязанных систем и блоков: «искусственное сердце» — аппарат, состоящий из насоса, привода, передачи и нагнетающий кровь с необходимой для жизнеобеспечения объёмной скоростью кровотока; «искусственные лёгкие» — газообменное устройство, так называемый оксигенатор, служит для насыщения крови кислородом, удаления углекислого газа и поддержания кислотно-щелочного равновесия в физиологических пределах.

# Искусственное сердце

- **Искусственное сердце – альтернатива пересадке.** Сердце или искусственные желудочки применяются у больных в терминальной стадии сердечной недостаточности для спасения их жизни и поддержки кровообращения до того момента, когда найдется подходящей для пересадки сердца донорский орган. В 1998 году впервые в мире был имплантирован искусственный желудочек с принципиально новым принципом действия, сконструированный при участии специалистов NASA и Майкла ДеБейки. Этот маленький насос массой всего 93 грамма способен перекачивать до 6-7 литров крови в минуту и тем самым обеспечивать нормальную жизнедеятельность всего организма.



- Ученые заявляют, что они разработали полностью рабочий прототип искусственного сердца, который готов для пересадки человеку. Устройство не только воспроизводит сердцебиения, очень схожие с настоящими, но также снабжено специальными электронными сенсорами, позволяющим регулировать сердечный ритм и кровоток.

# Кардиостимуляторы



- Одним из наиболее высокотехнологичных видов медицинского оборудования является кардиостимулятор. Кардиостимулятор представляет собой устройство, предназначенное для поддержания ритма сердца. Данный прибор является незаменимым для людей с такими заболеваниями сердца, как брадикардия – недостаточно частое сердцебиение – или атриовентрикулярная блокада.



• Кардиостимуляторы - устройства, работающие в асинхронном режиме, осуществляя при этом стимуляцию сердцебиения с фиксированной частотой. Более совершенные кардиостимуляторы явили собой двухкамерные электростимуляторы. Сегодня используются кардиостимуляторы двухкамерного типа, они позволяют не только стимулировать работу сердца, но и определять у больного фибрилляции, трепетания предсердий.

При этом кардиостимулятор способен переключаться на другой, более безопасный режим работы в случае обнаружения отклонений. В данном случае исключается возможность поддержания и стимуляции наджелудочковой тахикардии.

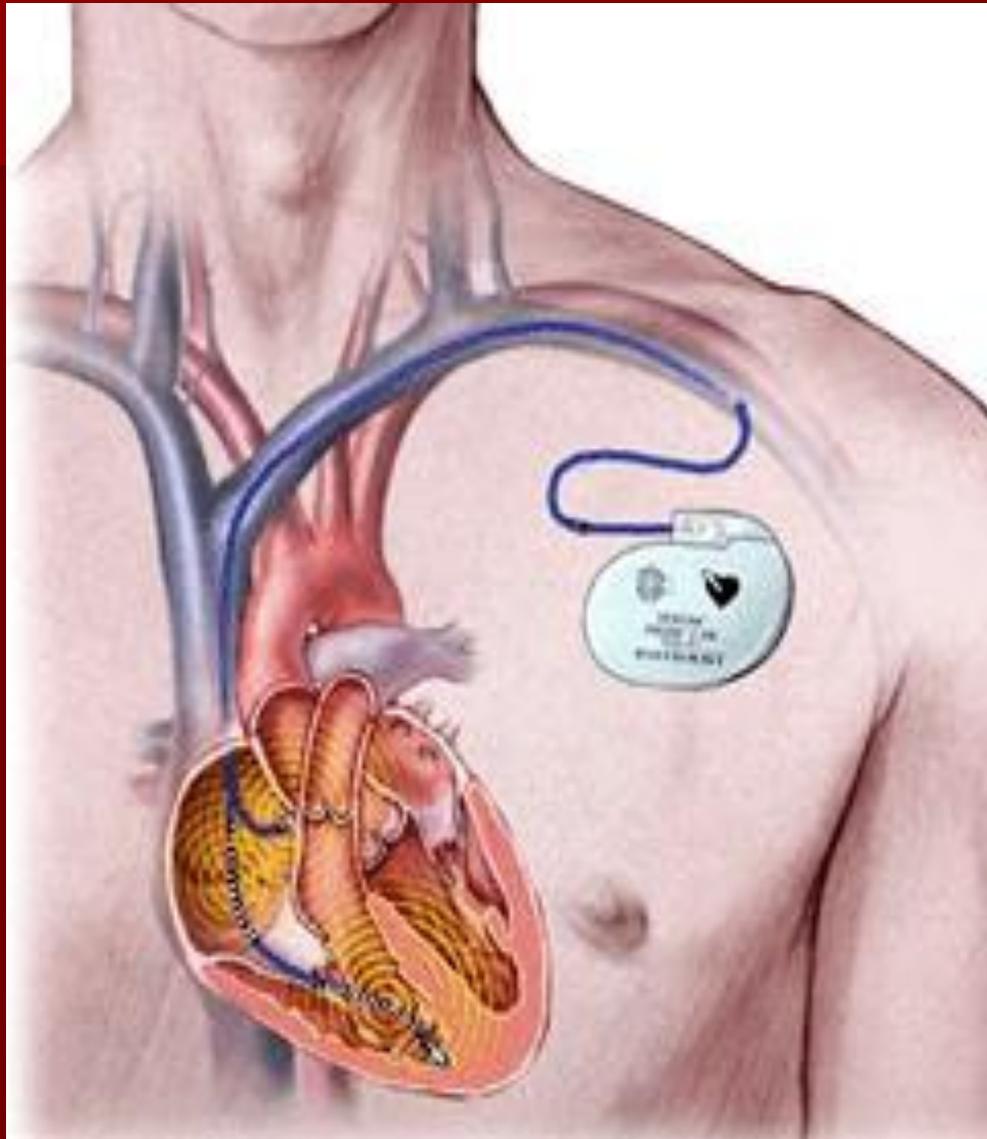
# Временный электрокардиостимулятор



Временная электрокардиостимуляция - один из методов терапии, способствующий предотвращению смертельных случаев. Временный электрокардиостимулятор устанавливается пациенту доктором-реаниматологом, в случае если у пациента неожиданно нарушается ритм сердца, именуемый аритмией, также известной как абсолютная блокада сердца. Наиболее часто блокада сердца встречается при инфаркте миокарда.

# Установка кардиостимулятора

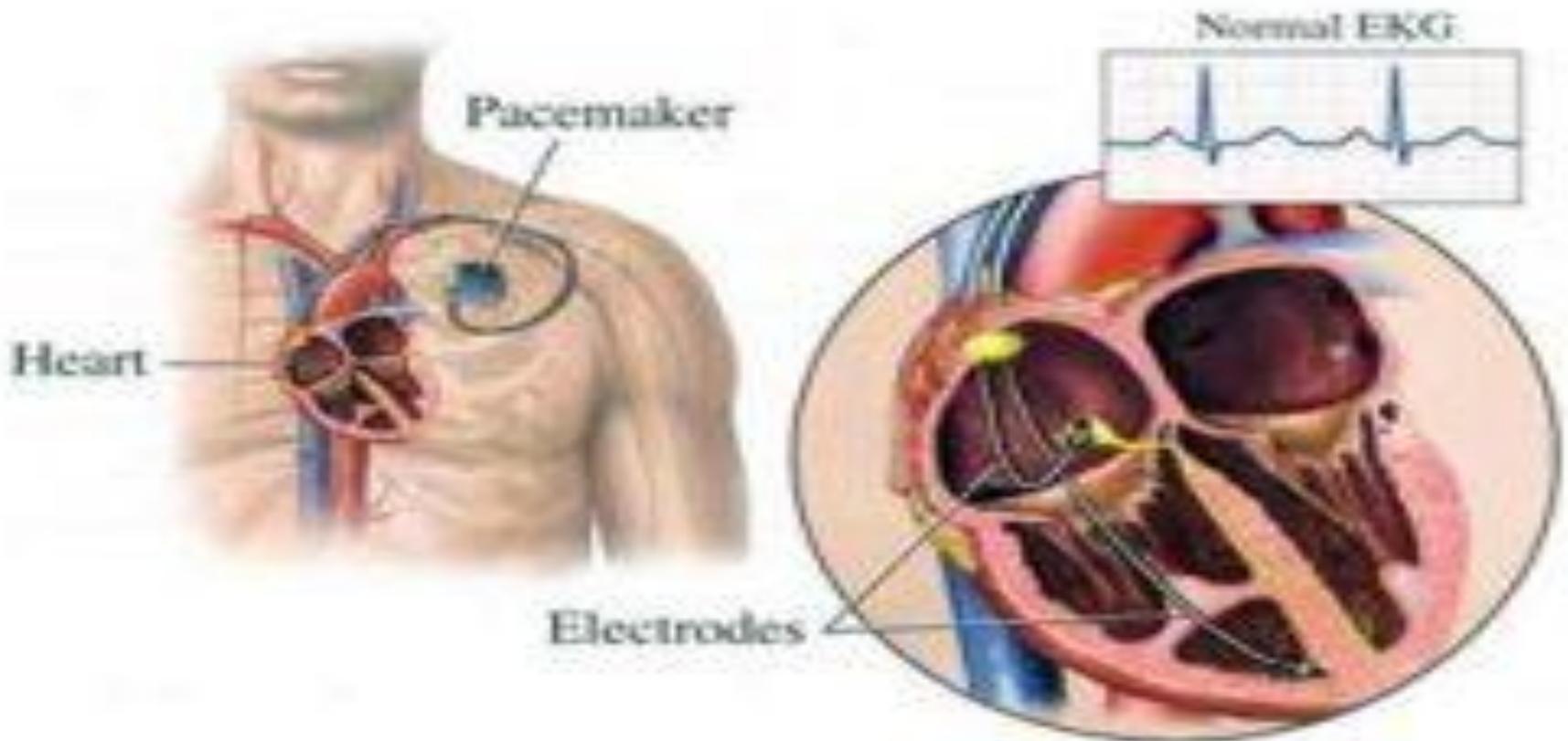
- На сегодняшний день имеется совершенно новое поколение данного устройства – трехкамерный кардиостимулятор, однако он находится еще в стадии внедрения в эксплуатацию. Наиболее эффективный и максимально безопасный кардиостимулятор для поддержания ритма сердцебиения, который предназначен для диагностики сердечных заболеваний и использования в условиях клиники. Высокоэффективный кардиостимулятор помогает больным, страдающим заболеваниями сердца, поддерживать хорошее самочувствие и жизнеспособность.



# Кардиовертер-дефибриллятор



Кардиовертер-дефибриллятор - это современное устройство стимуляции, использующееся в целях предотвращения неожиданного прекращения работы сердца у больных, страдающих желудочковой тахикардией.



- Кардиостимулятор (ЭКС) объединяет в себе два элемента: стимулятор электрических разрядов и от одного до трех проводов-электродов, которые играют роль спиралеобразного проводника, характеризующегося изрядной гибкостью и гладкостью, являющегося стойким к изгибам и скручиваниям, происходящим по причине телодвижений и сердечных сокращений.

# Кардиостимуляторы и спорт



Не рекомендуется напрягать грудные мышцы, необходимо также избегать сильных рывков руками

# Биологические протезы клапана сердца



- На раннем этапе развития кардиохирурги пытались применять в качестве заместительного материала клапанные устройства, основанные на биологических тканях ксеногенного (т.е. заимствованного у животных) или аллогенного (т.е. заимствованного у человека) происхождения.

Главным недостатком этих устройств явился ограниченный срок службы клапана в связи с постепенным разрушительным воздействием на биоткани со стороны организма реципиента.

# Двустворчатые протезы





Биологический  
ксеноаортальный протез  
BRAILE (Бразилия)



Биологический  
ксеноперикардальный протез  
BRAILE  
(Бразилия)



Биологический  
ксеноперикардальный протез  
Mitraflow Synergy  
(США)



Биологический  
ксеноаортальный протез  
"LABCOR" (США)



Российский  
биологический  
ксеноаортальный протез  
"КемКор"



Гомоаортальный  
трансплантат  
(гомографт, аллографт).

## Вывод:

Медицина не стоит на месте, она развивается и в скором будущем созданные искусственные органы смогут полностью заменить больные органы человека. Следовательно продолжительность жизни станет выше.

Медицинская техника позволяет заменять полностью или частично больные органы человека. Электронный водитель ритма сердца, усилитель звука для людей, страдающих глухотой, хрусталик из специальной пластмассы — вот только некоторые примеры использования техники в медицине. Все большее распространение получают также биопротезы, приводимые в движение миниатюрными блоками питания, которые реагируют на биотоки в организме человека.

# Список использованной литературы

- Галлетти П. М., Бричер Г. А., Основы и техника экстракорпорального кровообращения, пер. с англ., М., 1966. *Н. А. Супер.*
- [www.google.kz](http://www.google.kz)
- [www.mail.ru](http://www.mail.ru)
- [www.wikipedia.ru](http://www.wikipedia.ru)