

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ІНСТИТУТ МЕДИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ  
КАФЕДРА ЗАГАЛЬНОЇ ТА МЕДИЧНОЇ ФІЗИКИ

**«ФІЗИКА ТА МЕДИЦИНА  
У СУЧАСНОМУ ЖИТТІ – 2017»**

**ЗБІРНИК ПРЕЗЕНТАЦІЙ  
РЕГІОНАЛЬНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
СТУДЕНТІВ ТА МОЛОДИХ ВЧЕНИХ**

**Випуск № 3**

*(17-19 травня 2017 року)*

Одеса – ОНПУ  
2017

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ІНСТИТУТ МЕДИЧНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ  
КАФЕДРА ЗАГАЛЬНОЇ ТА МЕДИЧНОЇ ФІЗИКИ

**«ФІЗИКА ТА МЕДИЦИНА  
У СУЧАСНОМУ ЖИТТІ – 2017»**

**ЗБІРНИК ПРЕЗЕНТАЦІЙ  
РЕГІОНАЛЬНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ  
СТУДЕНТІВ ТА МОЛОДИХ ВЧЕНИХ**

**Випуск № 3**  
*(17-19 травня 2017 року)*

Збірник розглянутий та затверджений  
на засіданні кафедри ЗМФ ІМІ,  
протокол № 8 від 03 березня 2017 р.

Одеса – ОНПУ  
2017

*«Фізика та медицина у сучасному житті – 2017»*, Збірник презентацій наукової конференції студентів та молодих вчених, Випуск 3. – Одеса: ОНПУ ІМІ, кафедра загальної та медичної фізики / Укл.: Слинчак О.Л., Манічева Н.В. – 2017 – 170 с.

Укладачі: Слинчак О.Л., ст. викл.  
Манічева Н.В., ст. викл.

У виданні «Фізика та медицина у сучасному житті – 2017» збірник презентацій публікуються роботи, представлені в рамках регіональної науково-технічної конференції студентів та молодих вчених, яка відбулася 17-19 травня 2017 року в Одеському національному політехнічному університеті на кафедрі ЗМФ. Тематика презентацій дуже різноманітна та охоплює багато актуальних проблем сучасної фундаментальної науки. Усі представлені у збірнику матеріали були рекомендовані до публікації організаційним комітетом кафедри ЗМФ. Презентації публікуються у тому вигляді, в котрому були представлені авторами, вони не редагувалися.

## *Порядок роботи конференції*

<i>Дати проведення</i>	<i>17 – 19 травня 2017 року</i>
Перше пленарне засідання, засідання секцій	17 травня 14.00 год.
Засідання секцій (за розкладом роботи секцій)	18 травня 14.00 год.
Заключне пленарне засідання, засідання секцій	19 травня 14.00 год.

### *Загальний регламент конференції*

Доповідь на пленарному засіданні – 10 хв.

Доповідь на секційному засіданні – 7 хв.

Обговорення доповіді – 5 – 10 хв.

Довідки – 3 хв.

Мова конференції – українська, російська.

### *Організаційний комітет*

Голова оргкомітету – проф., д. ф.-м. н. Дудзінський Ю.М.

Голова секції – ст. викл., к. б. н. Бурлака Н.І.

Голова секції – ст. викл. Манічева Н.В.

Голова секції – ст. викл., к. ф.-м. н. Шаповалов І.П.

Секретар оргкомітету – ст. викл., к. ф.-м. н. Слинчак О.Л.

# СЕКЦІЯ 1: ФІЗИЧНІ ЯВИЩА ТА ФІЗИЧНІ СИСТЕМИ В БІОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНІ

## *ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ И ФИЗИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ*

*Исаенко И.В. – студентка ОНПУ, гр. МТ-161 (ИПТДМ)  
Научный руководитель – д. ф.-м. н., проф. Дудзинский Ю.М.*

ОДЕССКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

## Роль и применение физики в биологии и медицине.



Работу выполнила:

Ст. гр. МТ-161

Исаенко Ирина

Научный руководитель: д. ф.-м. н.,  
проф. Дудзинский Ю.М.

ОНПУ-2016

Ст. гр. МТ-161 Исаенко И.В.

1

## Содержание

Биофизика

Задачи биофизики

Физика в медицине:

1. Рентгентология

2. Ультразвуковое исследование

3. Физиотерапия

Вывод

Список литературы

Ст. гр. МТ-161 Исаенко И.В.

2

# Биофизика

- Биофизика-наука о физических процессах, протекающих в биологических системах разного уровня организации, и о влиянии на биологические объекты различных физических факторов. Биофизика призвана выявлять связи между физическими механизмами, лежащими в основе организации живых объектов, и биологическими особенностями их жизнедеятельности.



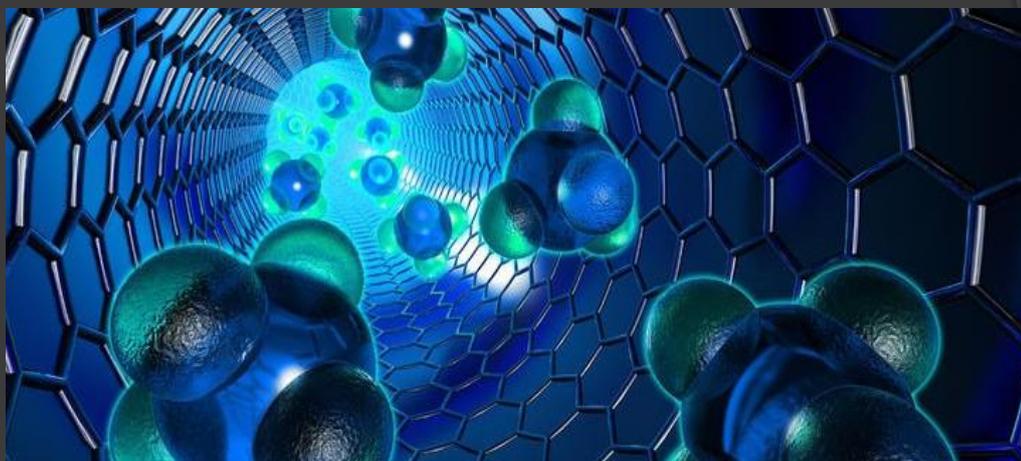
# Задачи биофизики

- Раскрытие общих закономерностей поведения открытых неравновесных систем. Теоретическое обоснование термодинамических основ жизни.
- Научное истолкование явлений индивидуального и эволюционного развития, саморегуляции и самовоспроизведения.
- Выяснение связей между строением и функциональными свойствами биополимеров и других биологически активных веществ.
- Создание и теоретическое обоснование физико-химических методов исследования биообъектов.
- Физическое истолкование обширного комплекса функциональных явлений (генерация и распределение нервного импульса, мышечное сокращение, рецепция, фотосинтез и др.)



## Разделы современной биофизики:

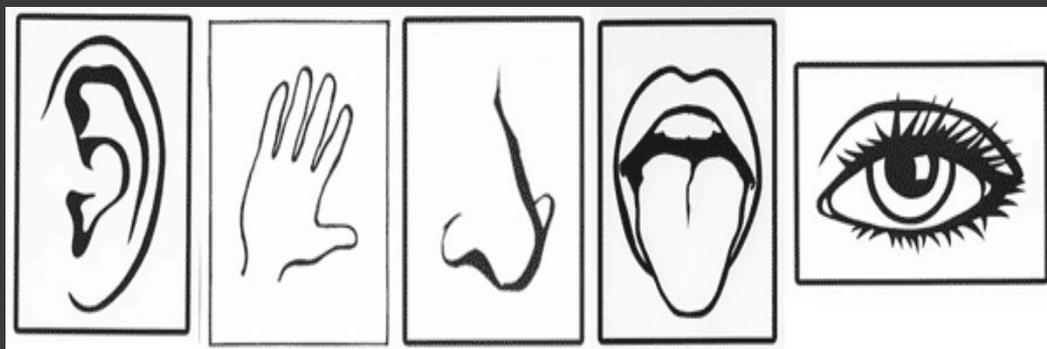
- ⊙ **Молекулярная биофизика** рассматривает строение и физические свойства биологических молекул (главным образом белков и нуклеиновых кислот), а также кинетику и термодинамику биологических процессов.



- **Биофизика клетки** исследует, во-первых, ультраструктуру клетки, ее физические и физико-химические особенности, во-вторых, физико-химические проявления функциональной активности клеток: проницаемость, биоэлектрические потенциалы и пр.



- Основными проблемами **биофизики органов чувств** является выяснение молекулярных физико-химических механизмов рецепции, изучение процессов трансформации энергии внешних стимулов в специфические реакции нервных клеток и механизмов кодирования информации в органах чувств.



- **Биофизика сложных систем** исследует проблемы регулирования и саморегулирования сложно устроенных многоклеточных систем, а также термодинамические и кинетические особенности их функционирования. В этом разделе биофизика смыкается с биологической кибернетикой, предметом которой являются процессы управления и регулирования в биологических системах.

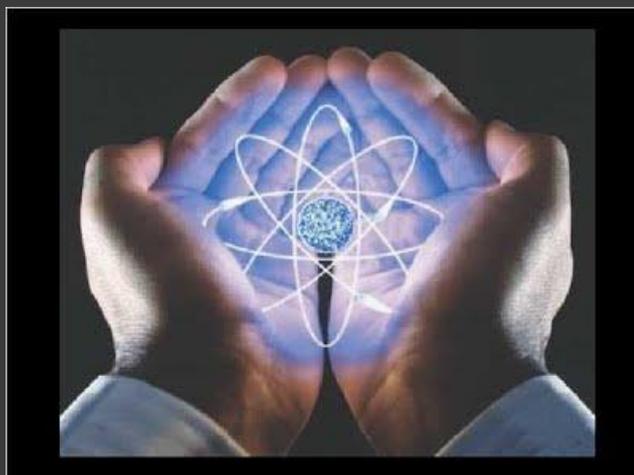


Ст.гр. МТ-161 Исаенко И.В.

9

## Современные направления исследований

Современный биофизический метод характеризуется: теоретическим обоснованием принципа, информативностью, воспроизводимостью результатов от идентичного объекта при соблюдении тех же условий, достоверностью изучаемых результатов, достаточной точностью, быстрым действием.



Ст.гр. МТ-161 Исаенко И.В.

10

# Физика в медицине

- Медицинская физика – это наука о системе, которая состоит из физических приборов и излучений, лечебно-диагностических аппаратов и технологий.



## Цель медицинской физики

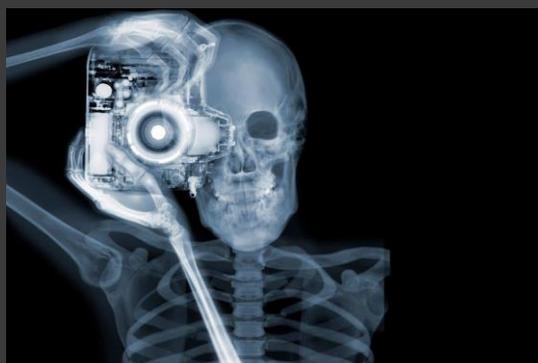
- Цель медицинской физики – изучение этих систем профилактики и диагностики заболеваний, а также лечение больных с помощью методов и средств физики, математики и техники. Природа заболеваний и механизм выздоровления во многих случаях имеют биофизическое объяснение.
- Развитие медицины и физики всегда были тесно переплетены между собой. Еще в глубокой древности медицина использовала в лечебных целях физические факторы, такие как тепло, холод, звук, свет, различные механические воздействия (Гиппократ, Авиценна и др.).

В МЕДИЦИНЕ	В ФИЗИКЕ
Приборы	Физические явления
Термометр	Тепловое расширение тел
Банки	Расширение тел при нагревании
Шприц, пипетка	Атмосферное давление, поднятие жидкости за поршнем
Стетоскоп	Давление жидкостей и газов
Электрогрелка	Нагревание проводников эл. током.
Синяя лампа	Разложение света
Кардиограмма	Преобразование механических импульсов в электрические

Ст.гр. МТ-161 Исаенко И.В. 13

## Физика помогает диагностике заболеваний

- В диагностике заболеваний широко применяются рентгеновские лучи для определения изменений в костях и мягких тканях.
- Рентгенология – область медицины, изучающая применение рентгеновского излучения для исследования строения и функций органов и систем и диагностики заболеваний.



# Помимо рентгена применяют такие методы диагностики:

## Ультразвуковое обследование

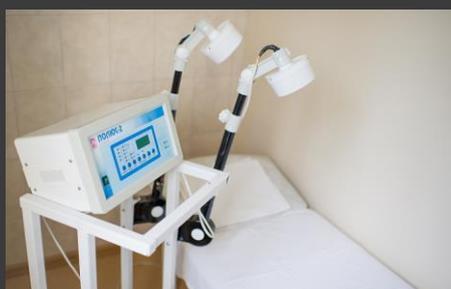
Ультразвуковое обследование – неинвазивное исследование организма человека или животного с помощью ультразвуковых волн.

Ультразвук распространяется в средах в виде чередующихся зон сжатия и расширения вещества. Звуковые волны, в том числе и ультразвуковые, характеризуются периодом колебания, частотой, длиной.



## Достижения физической науки широко используются в такой медицинской области, как физиотерапия.

- В медицинской практике широко применяют электролечение – лечение электрическими токами и электромагнитными полями.



# Вывод

Изучая роль физики в других науках можно заметить её сильное влияние. Важную роль современная физика играет в революционной перестройке химии, геологии, океанологии и ряда других естественных наук.

Физика даёт возможность понять детали процессов в организмах, разработать аппаратуру для диагностики, исследования и лечения.

# Список литературы

- ⊙ 1. Аккерман Ю. Биофизика. — М.: Мир, 1964. — 684 с.
- ⊙ 2. <http://www.my-ref.net>
- ⊙ 3. <http://dendrit.ru/>
- ⊙ 4. <http://studopedia.org>
- ⊙ 5. <http://nsportal.ru>
- ⊙ 6. <https://ru.wikipedia.org/wiki>

**СПАСИБО ЗА ВНИМАН**

Ст.гр. МТ-161 Исаенко И.В.

19

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЛАЗЕРА В МЕДИЦИНЕ**

**Баца И.В. – студент ОНПУ, гр. МЛ-161 (ИПТДМ)**

**Научный руководитель – д. ф.-м. н., проф. Дудзинский Ю.М.**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ УКРАИНЫ  
Одесский национальный политехнический университет  
Кафедра общей и медицинской физики

**Доклад на тему:  
«Использование физических  
свойств лазера в медицине»**

Студент МЛ-161  
Баца И. В.  
Проверил:  
д. ф.-м. н., проф. Дудзинский Ю.М.

Одесса-ОНПУ  
2016

## Введение

На сегодняшний день современная офтальмология располагает качественным, современным и высокоточным оборудованием для лечения заболеваний глаз. Постоянно совершенствуются новые методы лечения, разрабатываются безопасные и не травматичные способы проведения хирургических операций. Сегодня наиболее эффективным методом восстановления зрительных функций является лазерная хирургия. За последние годы она претерпела много изменений инновационного характера, улучшились технологии, появились более прогрессивные подходы к лечению глазных болезней.

Баца И.В МЛ-161

2

## Что такое лазер?



Баца И.В МЛ-161

3

Лазеры представляют собой источники света, работающие на базе процесса вынужденного (стимулированного, индуцированного) испускания фотонов возбужденными атомами или молекулами под воздействием фотонов излучения, имеющих ту же частоту.

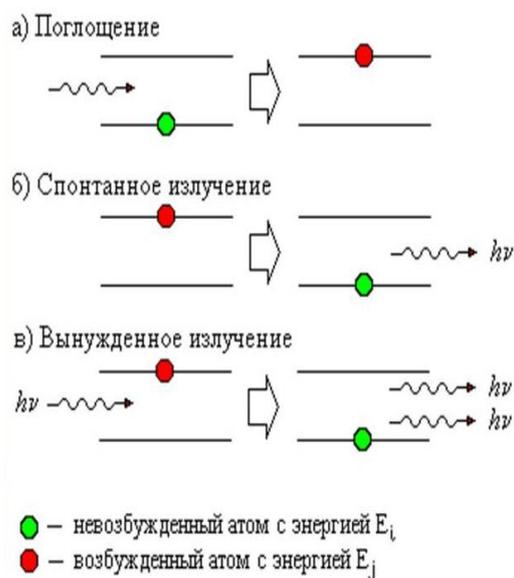
Отличительной чертой этого процесса является то, что фотон, возникающий при вынужденном испускании, идентичен вызвавшему его появлению внешнему фотону по частоте, фазе, направлению и поляризации.



Баца И.В МЛ-161

4

## Принцип работы лазера



Баца И.В МЛ-161

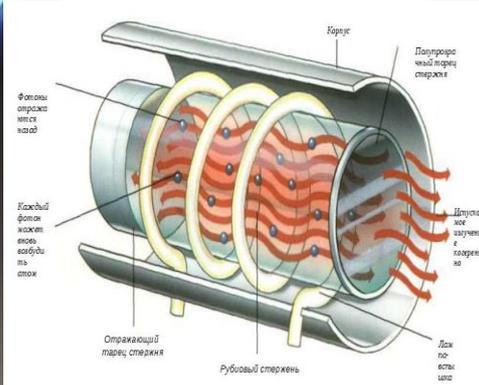
5

# Классификация

- ▶ Твердотельные лазеры
- ▶ Полупроводниковые лазеры.
- ▶ Лазеры на красителях.

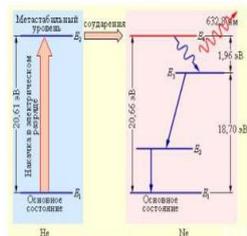


Баца И.В МЛ-161

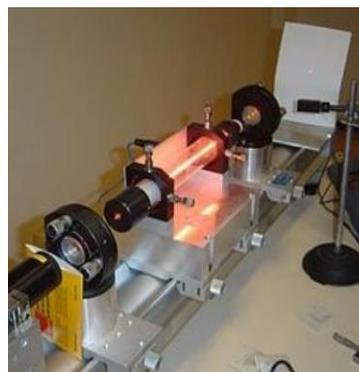


6

- ▶ Газовые лазеры
- ▶ Газодинамические лазеры
- ▶ Эксимерные лазеры
- ▶ Химические лазеры



11



7

Баца И.В МЛ-161

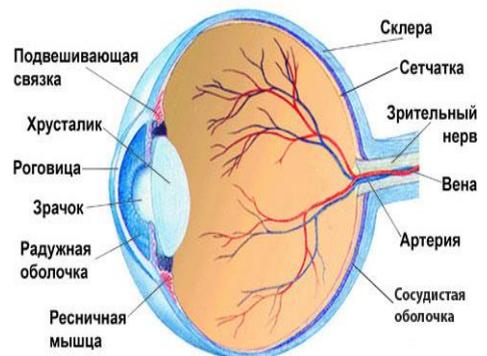
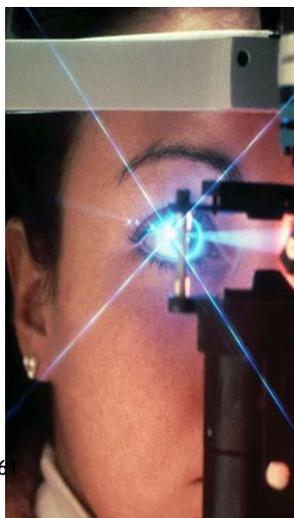
Операции на  
глаза проводят при  
различных заболеваниях  
глаз, таких как



Баца И.В МЛ-161

8

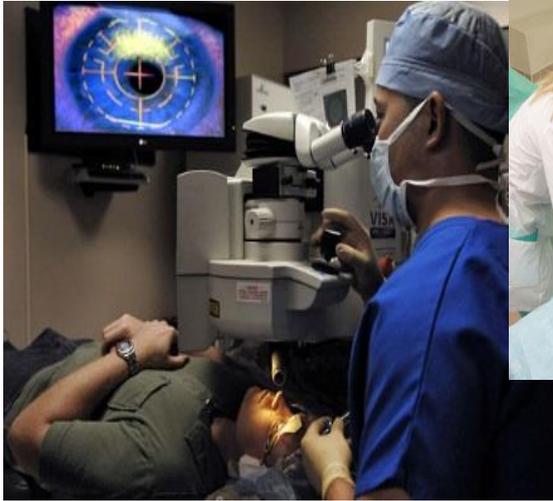
## Лазерная коррекция зрения



Баца И.В МЛ-161

9

## Как выполняется операция?



Баца И.В МЛ-161



10

## Достоинства и недостатки

### Достоинства

- ▶ Короткий час для виконання операції
- ▶ Відсутність проблеми залишатися в лікарні
- ▶ Безпека процесу

### Недостатки

- ▶ Ускладнення після хірургічного втручання
- ▶ Повільний розвиток

Баца И.В МЛ-161

11

## Выводы:

- ▶ На сегодняшний день наиболее эффективным методом восстановления зрительных функций является лазерная хирургия. За последние годы она претерпела много изменений инновационного характера, улучшились технологии, появились более прогрессивные подходы к лечению глазных болезней.
- ▶ Но не стоит забывать что в наше время современных технологий когда наука идет в перед и мы уже можем лечить практически все болезни, которые нашло и выявило человечество. Нам стоит беречь свое зрение т.к. его не заменит ничто.

Баца И.В МЛ-161

12

## Литература

- ▶ 1. Кац Ц.Б. Биофизика на уроках физики. 1988 75-83ст.
- ▶ 2. Ремизов А.Н. «Медицинская и биологическая физика»
- ▶ 3. Скобелкина О.К. «Лазерная хирургия»
- ▶ 4. Плетнева С.Д. «Лазеры в Клинической медицине».

Баца И.В МЛ-161

13

Спасибо за внимание!

Баца И.В МЛ-161

14

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯТОРОВ В МЕДИЦИНЕ**

*Чернецкая А.Г. – студентка ОНПУ, гр. РФ-161 (ИИБРТ)  
Научный руководитель – к. ф.-м. н., ст. преп. Слинчак Е. Л.*

# Использование электростимуляторов в медицине



Работу выполнила:  
студент группы РФ 161  
Чернецкая Алиса

Научный руководитель:  
к. ф.-м. н., ст. преп. Слинчак Е.Л.

**ОНПУ-2016**

Чернецкая А.Г., ст. гр. РФ-161

1

**Электромиостимуляция**  
(мионейростимуляция,  
миостимуляция) —  
метод восстановительного  
лечения, в основе кото-  
рого лежит электрическая  
стимуляция нервов и  
мышц.



Чернецкая А.Г., ст. гр. РФ-161

2

## НМЭС

▶ НМЭС  
(нейромышечная  
электростимуляция)  
успешно  
используется в меди-  
цинской реабили-  
тации и в качестве  
дополнения к атлети-  
ческой тренировке  
на всех уровнях.



Чернецкая А.Г., ст. гр. РФ-161

3

# ТЭНС

- ▶ ТЭНС (транскутанная электрическая нервная стимуляция; через кожу)- обеспечивает хороший результат в случае острой и хронической боли множества происхождений.



Чернецкая А.Г., ст. гр. РФ-161

4

# Принцип работы

- ▶ Миостимулятор- осуществляет воздействие с помощью электрических импульсов.



Чернецкая А.Г., ст. гр. РФ-161

5

Когда импульсный ток проходит через ткани, в моменты его нарастания и спада у полупроницаемых клеточных мембран происходит накопление одноименно заряженных ионов.

Когда их накопится очень много, то они приводят клетку к состоянию возбуждения, что проявляется в двигательной реакции – сокращении мышц.



Чернецкая А.Г., ст. гр. РФ-161

► При подаче на нервно-мышечный аппарат импульсного тока с частотой от 15 до 150 Гц наблюдаются сокращения, близкие к произвольным двигательным сокращениям. При проведении процедуры миостимуляции можно воздействовать на любую группу мышц (живот, бедра, грудь, спина).



Чернецкая А.Г., ст. гр. РФ-161

## Характеристики тока

Основные характеристики тока миостимулятора:

- ▶ форма импульсного тока
- ▶ частота следования импульсов и регулировка амплитуды.
- ▶ Длительность используемых для электростимуляции импульсов составляет 1-100 мс.



Чернецкая А.Г., ст. гр. РФ-161

8

## Характеристики тока

Основные характеристики тока миостимулятора:

- ▶ форма импульсного тока
- ▶ частота следования импульсов и регулировка амплитуды.
- ▶ Длительность используемых для электростимуляции импульсов составляет 1-100 мс.



Чернецкая А.Г., ст. гр. РФ-161

8

# Электрокардиостимулятор

- ▶ Электрокардиостимулятор (ЭКС; искусственный водитель ритма (ИВР)) — медицинский прибор, предназначенный для воздействия на ритм сердца.



Чернецкая А.Г., ст. гр. РФ-161

10

# Основные функции

- ▶ Кардиостимулятор представляет собой прибор в герметичном металлическом корпусе небольшого размера. В корпусе располагается батарея и микро-процессорный блок.



Чернецкая А.Г., ст. гр. РФ-161

11

# Транскраниальная электростимуляция

- ▶ Транскраниальная электростимуляция - лечебное воздействие на кожные покровы головы импульсными токами, вызывающими обезболивание или снижение интенсивности болевых ощущений.



Чернецкая А.Г., ст. гр. РФ-161

12

# Электростимуляция зрительного анализатора

- ▶ Электростимуляция зрительного анализатора — это физиотерапевтический метод лечения, основанный на воздействии импульсного электрического тока.



Чернецкая А.Г., ст. гр. РФ-161

13

# Электростимуляция мышц

- ▶ Электростимуляция мышц в неврологии – один из лучших методов физиотерапевтического воздействия, которое направлено на восстановление функции мышечной ткани и нервов после их повреждения.



Чернецкая А.Г., ст. гр. РФ-161

14

## Противопоказания:

- ▶ индивидуальная непереносимость тока,
- ▶ острые воспалительные процессы,
- ▶ склонность к кровотечению,
- ▶ частые сосудистые кризы,
- ▶ высокое артериальное давление,
- ▶ наличие нефиксированных костных отломков при переломах,
- ▶ генерализованная экзема,
- ▶ острые внутрисуставные повреждения,
- ▶ тромбофлебит, а также общие противопоказания к физиотерапии.

## Вывод:

**Дидинамотерапия**— лечение постоянными токами с импульсами полусинусоидальной формы частотой 50 и 100 Гц.

Используются в основном два вида дидинамических токов: однофазный непрерывный и двухфазный непрерывный, а также различные модуляции и комбинации этих токов - прерывистый ритмический ток, модулированный короткими либо длинными периодами и т.д.

## Литература:

- ▶ 1. *Fall M, Lindström S*, Electrical stimulation: A physiologic approach to the treatment of urinary incontinence. *Journal of Urologic Clinics of North America*; 2, Vol 18: 393—407, 1991.
- ▶ 2. *Fall et al*. Transcutaneous Electrical Nerve Stimulation in classic an nonulcer interstitial cystitis. *Urologic clinics of North America* Vol 21, No 1, Feb 1994.
- ▶ 3. *Walsh et al*. Non-invasive antidromic neurostimulation, a simple effective method for improving bladder storage. *Neurourol Urodyn* 2001;20(1):73-84.
- ▶ 4. *Amarenco et al*. Urodynamic effect of acute transcutaneous posterior tibial nerve stimulation in overactive bladder. *J Urol*.2003 Jun;169(6):2210-5.
- ▶ 5. *Zöllner-Nielsen M., Samuelsson S.M*. Maximal electrical stimulation of patients with frequency, urgency and urge incontinence. Report of 38 cases. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1992;71:629-631.
- ▶ 6. *Sand P.K., Richardson D.A. et al*. Pelvic floor electrical stimulation in the treatment of genuine stress incontinence: A multicenter, placebo-controlled trial. *Am J Obstet Gynecol* Vol 173, No 1, 1995.

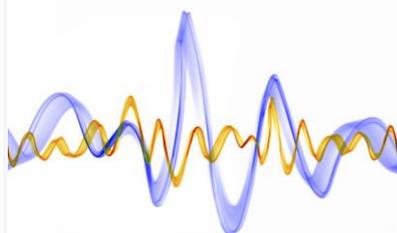
Спасибо за внимание



***ВЛИЯНИЕ ЗВУКОВЫХ ВОЛН ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА***

*Максименко Ю.Б. – студентка ОНПУ, гр. РФ-161 (ИИБРТ)  
Научный руководитель – к. ф.-м. н., ст. преп. Слинчак Е. Л.*

**Влияние звуковых волн окружающей  
среды на организм человека**



Работу выполнила:  
Студентка группы РФ-161  
Максименко Юлия

Научный руководитель:  
к. ф.-м. н., ст. преп. Слинчак Е. Л.

ОНПУ-2016

1

Максименко Ю. Б., гр. РФ-161



Тишины хочу, тишины...

Нервы, что ли, обожжены?

Тишины...

**Наш век стал самым шумным.**

*Человек всегда жил в мире звуков, шума и вибраций.*

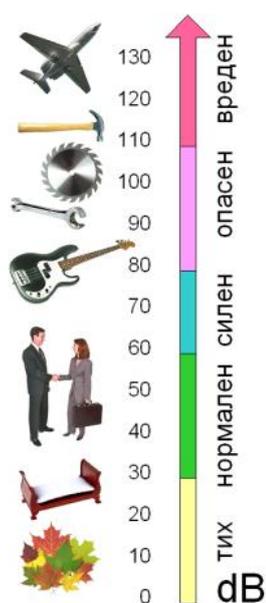
**Каждый день мы подвергаемся воздействию звуковых волн различных частот:**

- просыпаясь утром от звонка будильника;
- спеша по делам в общественном транспорте;
- смотря вечером телевизор;
- слушая музыку.

2

Максименко Ю. Б., гр. РФ-161

### Уровни громкости звука от разных источников:



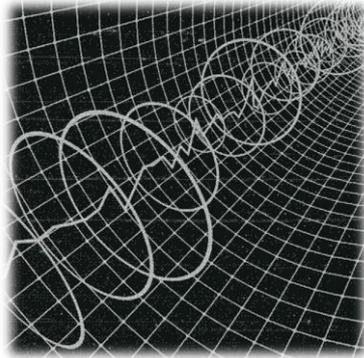
Источники звука	Уровень (дБ)
Спокойное дыхание	Не воспринимается
Шепот	10
Шелест листьев	17
Перелистывание газет	20
Обычный шум в доме	40
Прибой на берегу	40
Разговор средней громкости	50
Громкий разговор	70
Работающий пылесос	80
Поезд в метро	80
Концерт рок-музыки	100
Раскат грома	110
Реактивный двигатель	110
Выстрел из орудия	120
Болевой порог	120

3

Максименко Ю. Б., гр. РФ-161

## Механические колебания

Шум



Вибрация



4

Максименко Ю. Б., гр. РФ-161

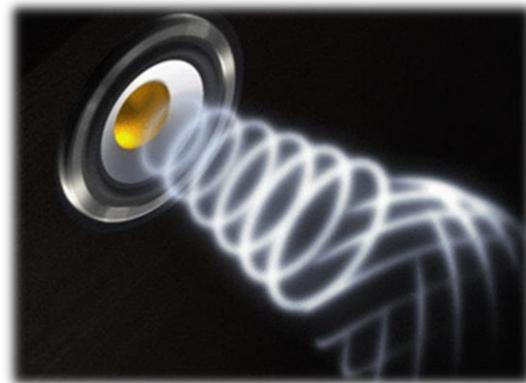
Чаще всего под **вибрацией** понимают нежелательные колебания.

Колебательная скорость определяется по формуле :

$$V = \omega \cdot X = 2\pi \cdot f \cdot X \left( \frac{\text{см}}{\text{с}}; \frac{\text{м}}{\text{с}} \right)$$

Колебательное ускорение определяется по формуле:

$$a = \omega^2 \cdot X = (2 \cdot \pi \cdot f)^2 \cdot X = \left( \frac{2\pi}{T} \right)^2 \cdot X = \frac{4\pi^2}{T^2} \cdot X \left( \frac{\text{см}}{\text{с}^2}; \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \right)$$



5

Максименко Ю. Б., гр. РФ-161

Уровень колебательной скорости:

$$L_v = 10 \lg \left( \frac{V_2}{V_0} \right)^2 = 20 \lg \frac{V_2}{V_0}, \text{ дБ}$$

Уровень колебательного ускорения:

$$L_a = 10 \lg \left( \frac{a}{a_0} \right)^2 = 20 \lg \frac{a}{a_0}$$

За пороговые значения приняты: колебательная скорость  $V_0=5 \cdot 10^{-8}$  м/с, соответствующая смещению  $x_0=8 \cdot 10^{-12}$  м и колебательное ускорение  $a_0=3 \cdot 10^{-4}$  см/с<sup>2</sup>.

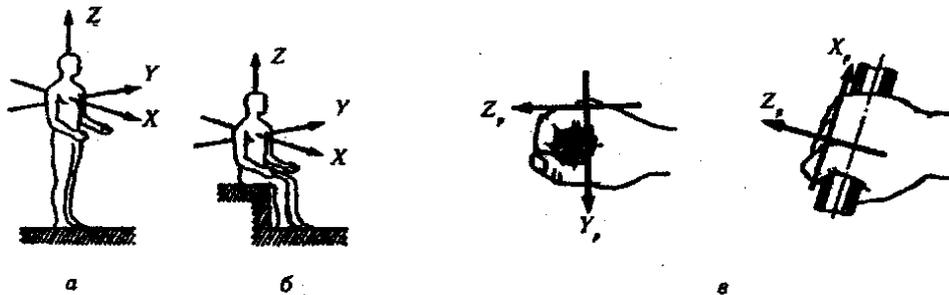


6

Максименко Ю. Б., гр. РФ-161

По способу передачи на человека вибрация подразделяется на:

1. Общая – передается через опорные поверхности на тело человека в положении сидя или стоя.
2. Локальная - передается через руки.



7

Максименко Ю. Б., гр. РФ-161

**В зависимости от степени воздействия на организм человека выделяют 4 стадии развития вибрационной болезни.**



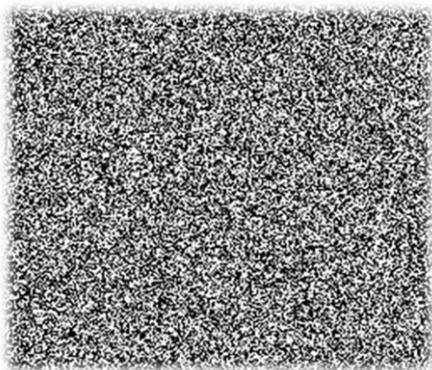
Побледнение пальцев при синдроме Рейно вызвано сужением сосудов - нарушением кровообращения в кистях рук



8

Максименко Ю. Б., гр. РФ-161

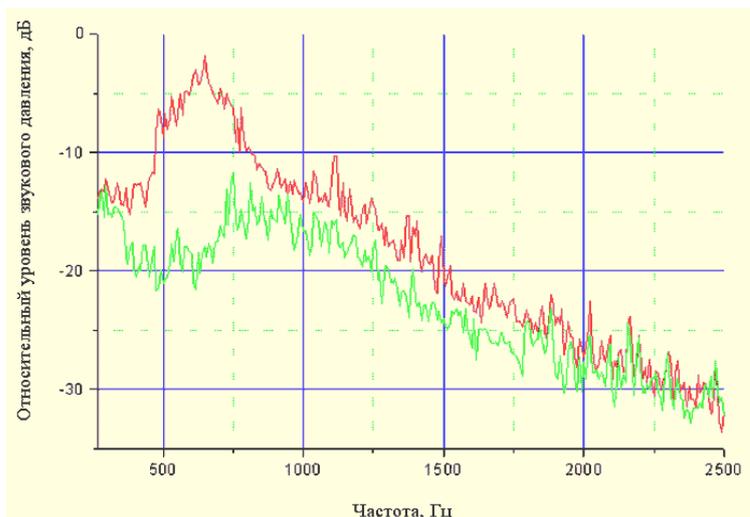
**Шум** определяют как всякий нежелательный для человека звук. Проявление вредного воздействия шума на организм весьма разнообразно.



9

Максименко Ю. Б., гр. РФ-161

Методы снижения шума на пути его распространения также разнообразны - достигаются акустическими средствами, архитектурно-планировочными методами и т. д.



10

Максименко Ю. Б., гр. РФ-161

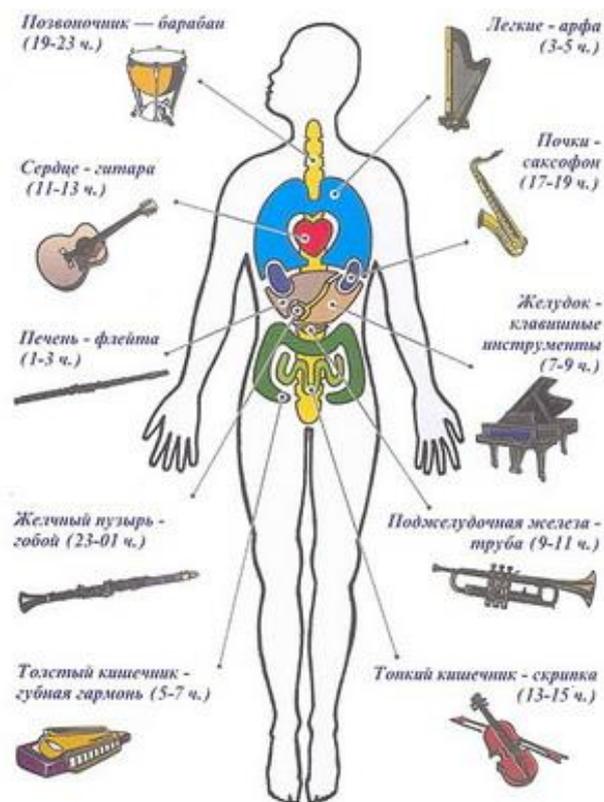
Уровень шума, создаваемый современной электронной музыкой, иногда превышает болевой порог – 130 дБ.



11

Максименко Ю. Б., гр. РФ-161

**Чтобы понять,  
какое на вас  
воздействие  
оказывает  
музыка того или  
иного жанра,  
следует просто  
понаблюдать за  
своими эмоциями  
и ощущениями.**



12

Максименко Ю. Б., гр. РФ-161

В настоящее время **дельфинотерапия**, как метод лечения людей, становится всё более популярным.

Важное замечание – дельфины излучают природный ультразвук, который очень благотворно влияет на человека.



13

Максименко Ю. Б., гр. РФ-161



**Иппотерапия** — это популярное в настоящее время лечение лошадьми. Данный вид лечения оказывает как психологическое воздействие на организм человека, так и физическое — во время езды верхом.



14

Максименко Ю. Б., гр. РФ-161



## Литература:

- 1. Абрамов, В.А. Информационное воздействие акустических сигналов телерадиовещания на человека / В.А. Абрамов, Ю.А. Павлова, Ю.С. Рысин // Электросвязь, 2007. - №2. - С. 56-58.
- 2. Агаджанян, Н.А. Болезни цивилизации / Н.А. Агаджанян, А.Я. Чижов, Т.А. Ким // Экология человека, 2003. - №4. - С. 8 - 11.
- 3. Вуд, Ф.Г. Морские млекопитающие и человек / Ф.Г. Вуд. - Л.: Гидрометиздат, 1979.- 264с.
- 4. Закарян, В.А. Моделирование аудиосистемы дельфина для целей ультразвуковой терапии / В.А. Закарян, И.Б. Старченко // Известия ТРТУ, 2006. - Т. 66, № 11. - С. 182 - 183.
- 5. Маркель, А.Л. Стресс и эволюция / А.Л. Маркель // Вестник ВОГиС, 2008. - Т. 12, № 1/2. - С. 206 - 215.
- 6. Самсонова, Г.О. Звукотерапия. Музыкальные оздоровительные технологии / Г.О. Самсонова. - Тула: Гриф и К, 2009. - 248 с
- 7. Федоров, А. Дельфинотерапия. Уникальные возможности медицины нового века / А. Федоров, А. Жбанов, Р. Козунова. - СПб.: Вектор, 2010. - 160 с.
- 8. Чернова Н.И., Былова А.М. Общая экология. - М.: Дрофа, 2004. - 416 с.

15

Максименко Ю. Б., гр. РФ-161

Спасибо за внимание!

16

Максименко Ю. Б., гр. РФ-161

# СЕКЦІЯ 2: ЗАСТОСУВАННЯ ФІЗИЧНИХ МЕТОДІВ ТА ЯВИЩ У СУЧАСНІЙ МЕДИЦИНІ

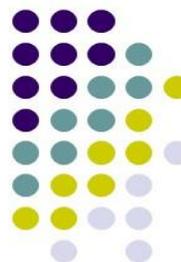
## *ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКА В МЕДИЦИНЕ*

*Димитриева Н.В. – студентка ОНПУ, гр. НРМ-161 (УНИ)  
Научный руководитель – ст. преп. Маничева Н.В.*

# ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКА В МЕДИЦИНЕ

Работу выполнила:  
ст. гр. НРМ-161  
Димитриева Н.В.

Научный руководитель:  
ст. преп. Маничева Н.В



## Содержание

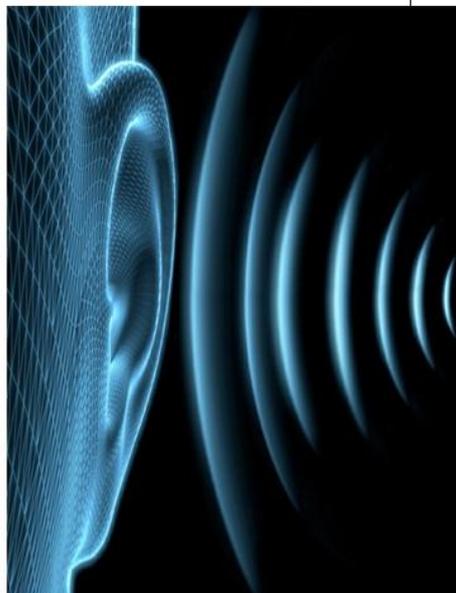
1. Ультразвук
2. Терапевтические свойства ультразвука.
3. Факторы, действующие на организм при ультразвуковой терапии:
  - 1) механический;
  - 2) тепловой;
  - 3) физико-химический.
4. Ультразвук в стоматологии.
5. Противопоказания для использования ультразвука в стоматологии.
6. Вывод.



# Что такое ультразвук?

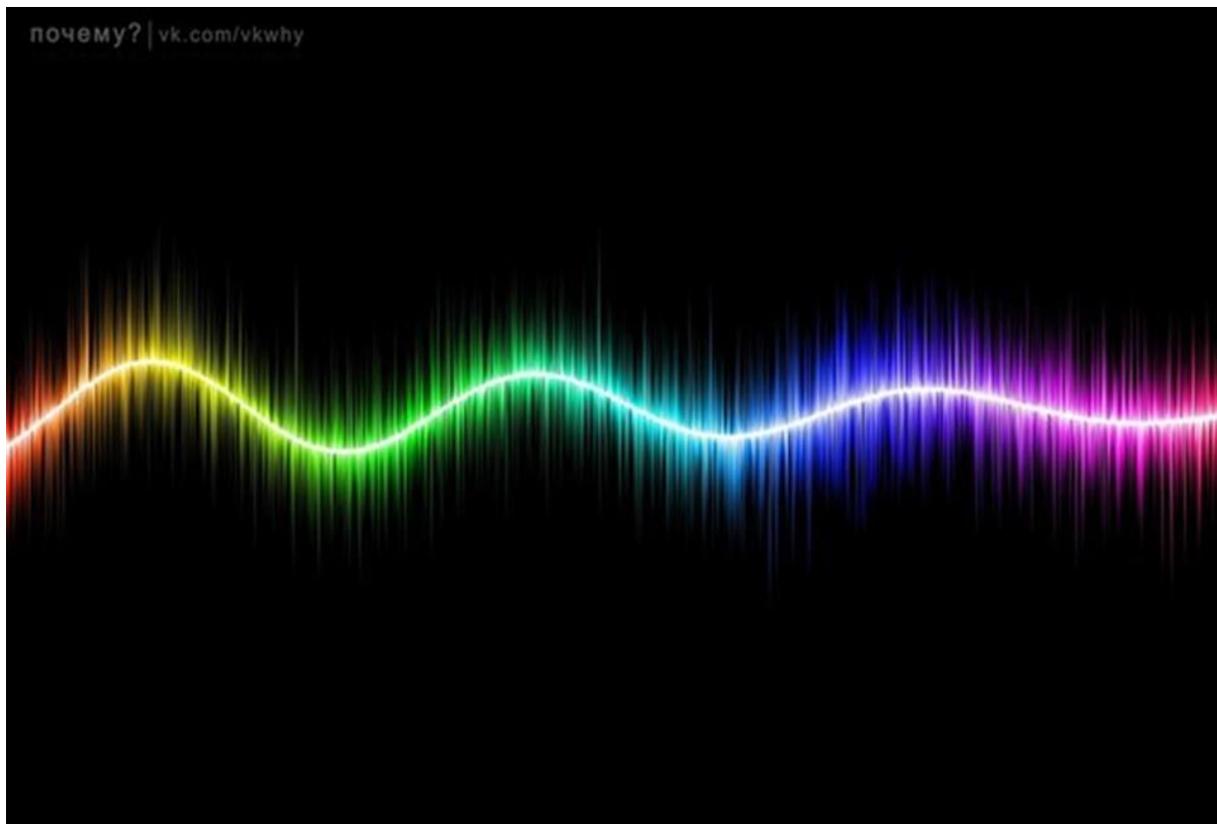


**Ультразвук** - механические колебания, находящиеся выше области частот, слышимых человеческим ухом (обычно 20 кГц). Ультразвуковые колебания перемещаются в форме волны, подобно распространению света. Однако в отличие от световых волн, которые могут распространяться в вакууме, ультразвук требует упругую среду такую как газ, жидкость или твердое тело.



Димитриева Н.В., гр. НРМ-161

3



Димитриева Н.В., гр. НРМ-161

4

# Терапевтические свойства ультразвука



Для лечебных целей применяется ультразвук с частотой от 800000 до 3000000 колебаний в секунду.

Для генерирования ультразвука используются устройства, называемые ультразвуковыми излучателями.



Димитриева Н.В., гр. НРМ-161

5

## На организм человека при проведении ультразвуковой терапии действуют три фактора:



- 1) механический
- 2) тепловой
- 3) физико-химический



Димитриева Н.В., гр. НРМ-161

6



Димитриева Н.В., гр. НРМ-161

## Ультразвук в стоматологии

Ультразвук в стоматологии используется как с лечебной, так и с диагностической целью. Основное преимущество использования энергии низкочастотного ультразвука в предлагаемых нами параметрах (частота - 26,5-30 кГц, амплитуда колебания рабочей части инструмента 30-40 мк) обусловлено его активным влиянием на основные звенья патогенеза болезни, в механических и абластических факторах.



Димитриева Н.В., гр. НРМ-161

## Аппарат ультразвуковой низкочастотный стоматологический для лечения заболеваний зубочелюстной системы «Стоматон-ММ»



Димитриева Н.В., гр. НРМ-161

9

## Основные стоматологические показания для ультразвуковых технологий



Димитриева Н.В., гр. НРМ-161

10

## Удаление зубного камня



Ультразвуковые стоматологические инструменты позволяют быстро и безболезненно удалить твердый зубной налет бесконтактным способом.



Димитриева Н.В., гр. НРМ-161

11

## Обработка корневых каналов



Новое направление ультразвуковой стоматологии – эндодонтия.

Эндодонтия - это область стоматологии, занимающаяся диагностикой и лечением заболеваний корневых каналов зубов. Сегодня эндодонтия является одной из наиболее динамично развивающихся областей стоматологии.



Димитриева Н.В., гр. НРМ-161

12

## Зубосохраняющие операции.



Если в зубе сохранена коронковая часть, но имеется частичное разрушение корня зуба, ретикулярная киста или хронический воспалительный процесс в области корня зуба, выполняются операции на его корневой части.



Димитриева Н.В., гр. НРМ-161

13

## Ультразвуковая физиотерапия.



Это широко распространенный и давно используемый метод, который позволяет уменьшить отек и воспаление в полости рта, улучшить приток крови, снять болевые ощущения, транспортировать лекарственные препараты вглубь тканей.



Димитриева Н.В., гр. НРМ-161

14

# Противопоказания для использования ультразвука



- Зубные имплантаты
- Тяжелая патология сердца
- Бронхиальная астма
- Острое респираторное заболевание
- Повышенная чувствительность зубов
- ВИЧ -инфекция, туберкулез, гепатит.

Димитриева Н.В., гр. НРМ-161

15

## Вывод



На сегодняшний день ультразвук является диагностическим методом №1 в медицине. С помощью ультразвука существует возможность выявления различных стоматологических заболеваний, заболеваний сердца, периферической нервной системы и др.

Все больше и больше врачей из клиники приходят к необходимости осваивать ультразвуковую технику, поэтому очевидна необходимость качественной подготовки данных специалистов.

Димитриева Н.В., гр. НРМ-161

16

## Литература

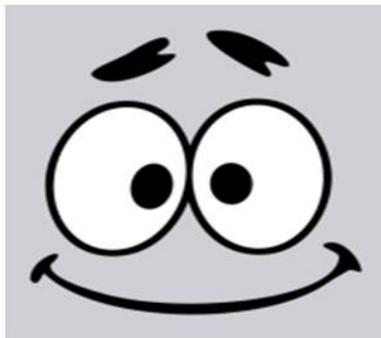


1. Подколзина В.А., Медицинская физика, 2007 г. - 110 с.
2. Хмелев В.Н., Сливин А.Н., Барсуков Р.В., Цыганок С.Н., Шалунов А.В. Применение ультразвука высокой интенсивности в промышленности, 2010 г.- 87 с.
3. [http://www.fizioterapiya.info/?page\\_id=531](http://www.fizioterapiya.info/?page_id=531)
4. <http://mnpasm.ru/otdelenie-vostranovitelnogolecheniya/fizioterapiya/ultrazvukovaya-terapiya/>
5. <http://alternativa-mc.ru/ultrazvuk-v-stomatologii>

Димитриева Н.В., гр. НРМ-161

17

Спасибо за  
внимание 😊



Димитриева Н.В., гр. НРМ-161

18

# **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКА И КАВИТАЦИИ ПРИ ОЧИСТКЕ МЕДИЦИНСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ**

**Бужор В.И. – студентка ОНПУ, гр. РТ-151 (ИИБРТ)  
Научный руководитель – ст. преп. Маничева Н.В.**

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКА И КАВИТАЦИИ ПРИ ОЧИСТКЕ МЕДИЦИНСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ**



Работу выполнила:  
ст. гр. РТ-151  
Бужор В.И.

Научный руководитель :  
ст. преп. Маничева Н.В.



Под ультразвуком принято понимать звуковые волны, имеющие частоту выше воспринимаемых человеческим ухом, обычно, выше 20 000 герц. Высокочастотные колебания обычно создают с помощью пьезокерамических преобразователей, например, из титанита бария. Первоначально все ультразвуковые волны получали механическим путём (камертоны, свистки, сирены).

## Рождение ультразвука

В 1880 году французские физики, братья Пьер и Поль Кюри, заметили, что при сжатии и растяжении кристалла кварца с двух сторон на его гранях, перпендикулярных направлению сжатия, появляются электрические заряды. Это явление было названо пьезоэлектричеством.



Бужор В.И., гр.ФТ-151

3

Ланжевэн попробовал зарядить грани кварцевого кристалла электричеством от генератора переменного тока высокой частоты. При этом он заметил, что кристалл колеблется в такт изменению напряжения. Чтобы усилить эти колебания, ученый вложил между стальными листами-электродами не одну, а несколько пластинок и добился возникновения резонанса — резкого увеличения амплитуды колебаний. Эти исследования Ланжевэна позволили создавать ультразвуковые излучатели различной частоты.



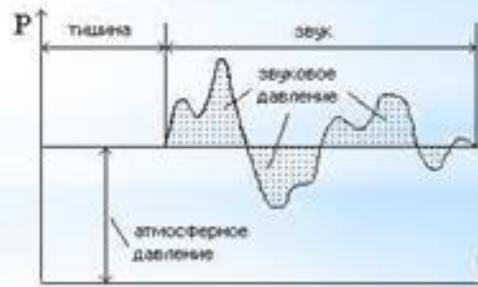
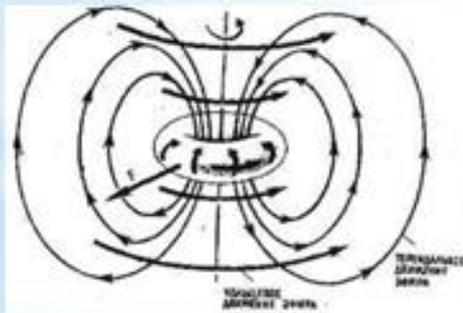
Бужор В.И., гр.ФТ-151

4

Применение ультразвука для механической очистки основано на возникновении под его воздействием в жидкости различных нелинейных эффектов.

К ним относятся :

- **акустические течения** или звуковой ветер — вихревые течения, возникающие в интенсивном звуковом поле в жидкостях и газах;
- **звуковое давление** — переменное избыточное давление, возникающее в упругой среде при прохождении через неё звуковой волны
- **кавитация** — быстрое образование и разрушение миллионов мельчайших пузырьков (или полостей, от лат. cavita — пустота, в жидкой среде).



Бужор В.И., гр.РТ-151

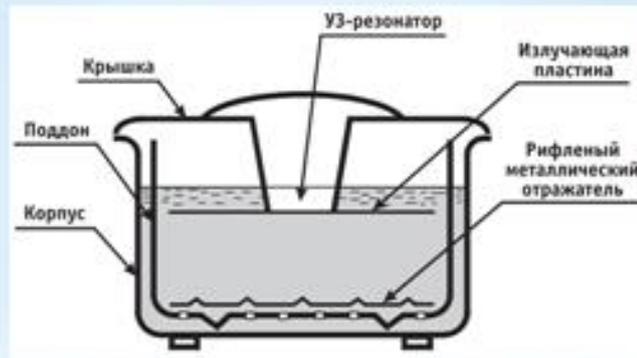
6

## Источники ультразвука



Бужор В.И., гр.РТ-151

5



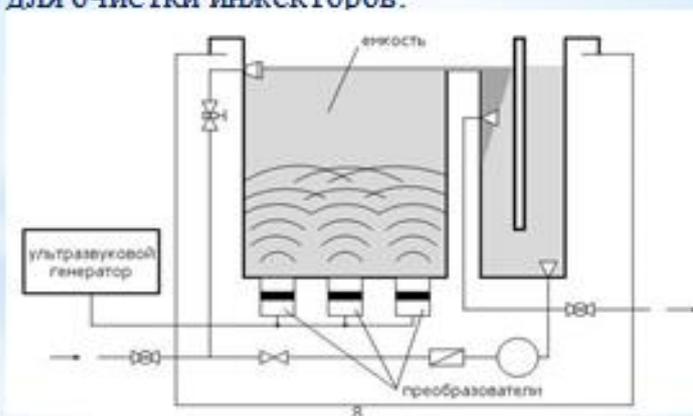
Помимо широкого использования в диагностических и лечебных целях ультразвук применяется в качестве инструмента очистки. Основную роль играет кавитация — быстрое образование и разрушение миллионов мельчайших пузырьков (или полостей, от лат. *cavita* — пустота, в жидкой среде).

Бужор В.И., гр. ПТ-151

7

### Применение кавитации:

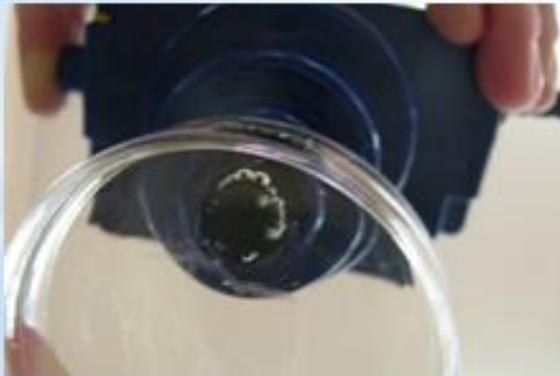
- ультразвуковая очистка (ультразвуковые ванны);
- ультразвуковая пайка;
- ультразвуковое обеззараживание;
- ультразвуковая стирка;
- ультразвуковой пятновыводитель;
- установка для очистки инжекторов.



Бужор В.И., гр. ПТ-151

## Под действием ультразвука в жидкостях образуются кавитационные пузырьки

При обратном ходе стержня перед его поверхностью создаётся разрежение, в результате образуются кавитационные пузырьки. При переходе в область пониженного давления пузырьки увеличивают свой объем, а под воздействием повышенного давления они сжимаются.



Бужор В.И., гр.РТ-151



9

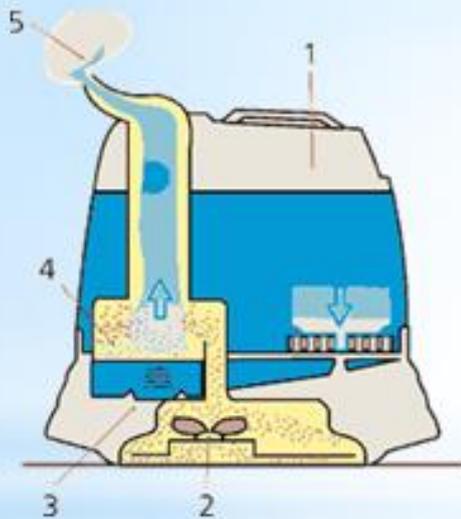
Ведущую роль в образовании пузырьков при кавитации играют газы, выделяющиеся внутри образующихся пузырьков. Эти газы всегда содержатся в жидкости, и при местном снижении давления начинают интенсивно выделяться внутри указанных пузырьков. В жидкости ванны под влиянием давления, создаваемого ультразвуком, образуется громадное количество мельчайших пузырьков.



Бужор В.И., гр.РТ-151

10

## Ультразвук распыляет воду



- 1 — резервуар с водой
- 2 — вентилятор
- 3 — пьезоэлектрический источник ультразвука
- 4 — испарительная камера
- 5 — холодный пар

Бужор В.И., гр.ПТ-151

11

## Ультразвук оказывает тепловое действие, он нагревает не только воду, но и ткани организма



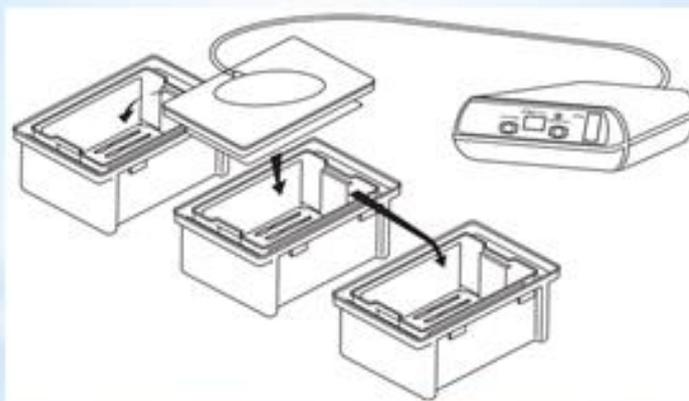
1. Операции на головном мозге без вскрытия черепной коробки. При температуре 45-47°C гибнут поражённые клетки мозга.

2. В терапии – при лечении люмбаго, миалгии. Высокочастотные колебания вызывают внутренний разогрев тканей.

Бужор В.И., гр.ПТ-151

12

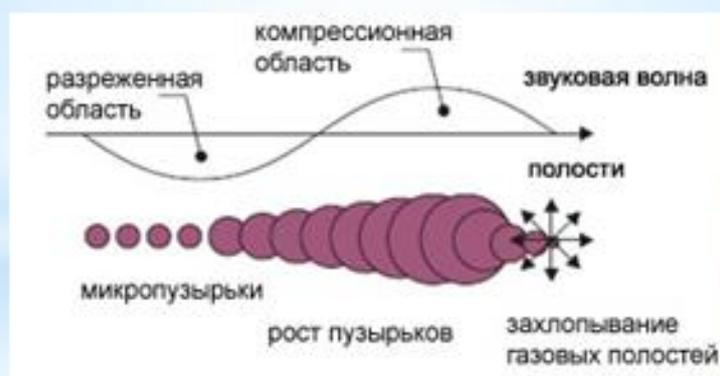
Преимуществами метода УЗО в сравнении с традиционным мытьём и дезинфекцией являются следующие факторы. Трудно отмываемые вещества в условиях обычной процедуры дезинфицирования требуют предварительного замачивания в сильнодействующих растворах и последующего механического воздействия при чистке. В связи с этим возрастает риск повреждения инструментов и причинения вреда персоналу, который занят дезинфекцией.



Бужор В.И., гр.ПТ-151

13

Ультразвуку подвластны все возможные загрязнения химического или биологического характера – масляные плёнки, жиры, кровь, следы лекарственных препаратов, продукты коррозии, нерастворимые соединения. Кавитация и акустические течения фактически срывают грязь с поверхности объектов, размещённых в ёмкости. Такая мойка сводит к минимуму тактильный контакт людей с загрязнёнными предметами, что очень важно.



Бужор В.И., гр.ПТ-151

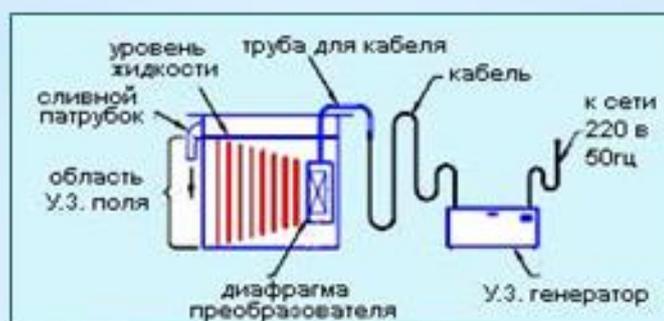
14

Как показывает практика, метод ультразвуковой очистки не имеет ярко выраженных *недостатков*, а лишь определенные ограничения по применению. Хотя очистка ультразвуком считается безопасной для всех видов деталей, но в некоторых случаях следует соблюдать осторожность. Наиболее важное соображение, касающееся безопасности изделий - это выбор раствора для очистки. Потенциально вредное воздействие моющего вещества на очищаемый материал может быть усилено ультразвуком. Поэтому ультразвуковая очистка не рекомендуется для следующих камней: опал, жемчуг, изумруд, танзанит, малахит, бирюза, ляпис, коралл.



Бужор В.И., гр.ПТ-151

15



Ограничения также касаются стандартных чистящих и дезинфицирующих средств, если они содержат указанные компоненты. Не стоит забывать и о том, что ультразвуковая энергия физически трансформируется в тепло. Устройство и чистящая жидкость в резервуаре нагреваются в процессе работы ультразвука, даже если функция нагрева отключена. Поэтому нельзя подвергать очистке предметы, чувствительные к изменению температуры, а также забывать, что всегда существует опасность ожога о горячие поверхности или чистящей жидкостью.

Бужор В.И., гр.ПТ-151

16

## Воздействие УЗ на организм человека

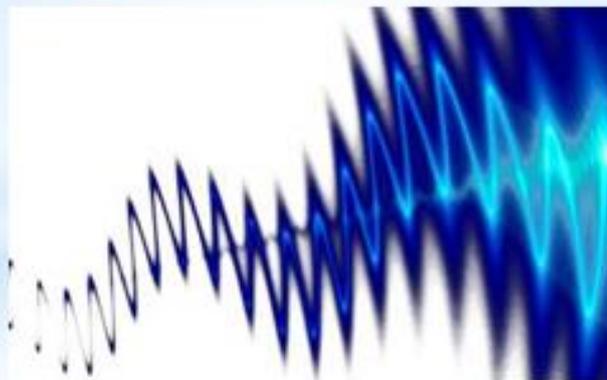


Длительное воздействие на человека ультразвука и сопровождающего его высокочастотного звука вызывает нарушения со стороны нервной, сердечнососудистой и эндокринной систем, слухового и вестибулярного анализаторов.

### Выявлены свойства ультразвука:

- уменьшает трение по колеблющейся поверхности;
- оказывает тепловое действие;
- уменьшает вязкость вещества;
- образует ветер;
- генерирует стоячую волну;
- выбивает пыль;
- образует в жидкостях кавитационные пузырьки;
- дегазирует жидкость;
- разрушает кристаллы;
- способствует перемешиванию жидкостей;
- распыляет воду.

Проблеме внутрибольничных инфекций, нередко наносящих непоправимый вред здоровью и, как следствие, большой экономической ущерб, уделяется повышенное внимание во всех экономически развитых странах мира. Ультразвук является удачным решением для обработки медицинских инструментов, так как ресурсосберегающая технология установки ультразвуковой очистки позволяет повысить эффективность обработки медицинского инструментария и в несколько раз снизить трудозатраты персонала.



Бужор В.И., гр.ПТ-151

19

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Ультразвук. Маленькая энциклопедия. Глав. ред. И. П. Голямина. — М.: «Советская энциклопедия», 1979, страницы 242-247.
2. <http://www.rumex.ru/information/ultrazvukovye-mojki-dlja-sterilizacii-116>
3. <http://www.plaintest.com/miscellaneous/sterilization-cleaning>
4. <http://www.consilium.ru/instru/2194.pdf>
5. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Ультразвук>
6. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Кавитация>
7. Хорбенко И.Г. Звук, ультразвук, инфразвук. М., 1986  
Баулан И. За барьером слышимости. – М., 1971.
8. Большой толковый медицинский словарь «Oxford»; Москва, «Вече», «АСТ»; 1998

Бужор В.И., гр.ПТ-151

20

Спасибо за внимание!

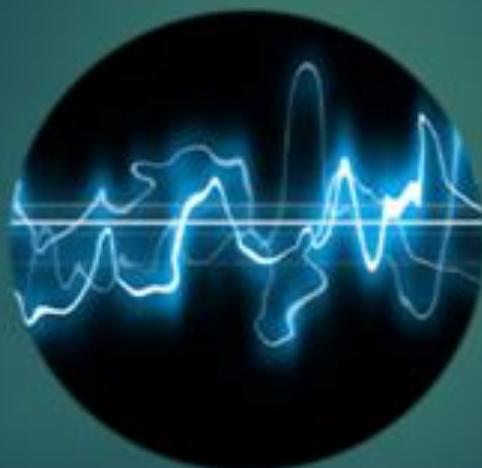
Бушар В.И., гр. РТ-151

21

***ПРИМЕНЕНИЕ КАВИТАЦИИ В МЕДИЦИНЕ***

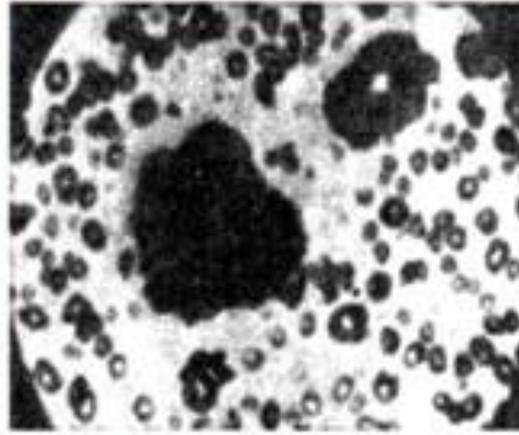
*Лопуленко А.В. – студент ОНПУ, гр. РТ-151 (ИИБРТ)  
Научный руководитель – ст. преп. Маничева Н.В.*

**ПРИМЕНЕНИЕ КАВИТАЦИИ В  
МЕДИЦИНЕ**



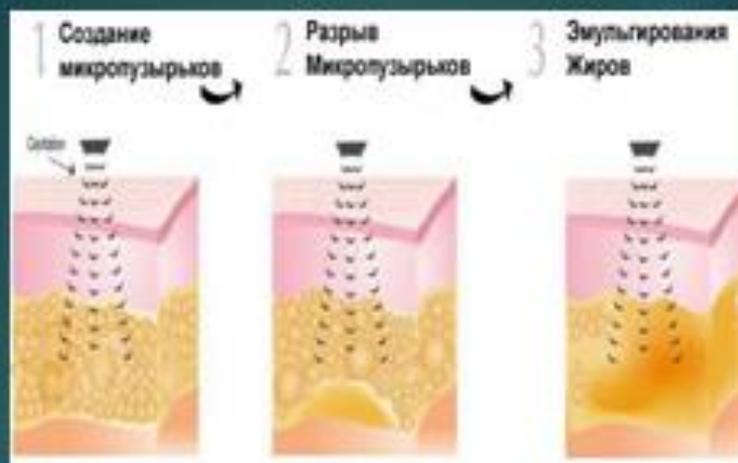
РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ:  
СТ. ГР. РТ-151  
ЛОПУЛЕНКО А.В.

НАУЧНЫЙ  
РУКОВОДИТЕЛЬ:  
СТ. ПРЕП. МАНИЧЕВА Н.В.



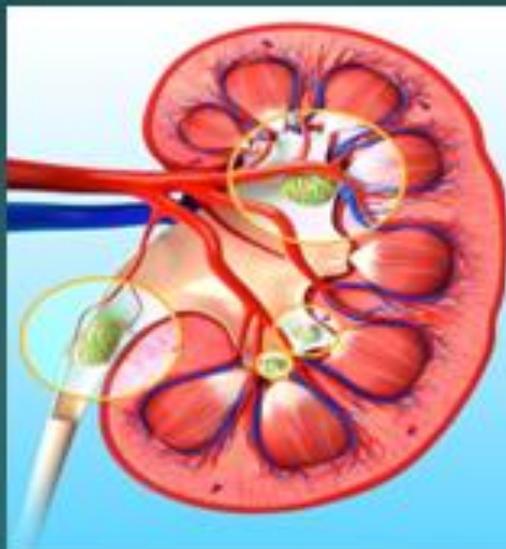
Первые исследования кавитации в некоторых областях промышленного применения ультразвука кавитация считается феноменом нежелательным и представляет собой источник различных проблем. Этот эффект обнаруживается вследствие использования ультразвуков в жидкости, содержащей растворенный газ, потому что понижение местного давления до уровня ниже упругости пара самой жидкости провоцирует изменение фазы газа и образование многочисленных микропузырьков, содержащих пар или газ.

ст. гр. 77-151, Допусково А.В.



Что происходит в тканях - пучок ультразвуковых волн, который распространяется по телу человека, задерживается различными анатомическими структурами, которые он пересекает. Вследствие различной степени акустического сопротивления тканей, в них формируются разные биологические эффекты.

ст. гр. 77-151, Допусково А.В.



В области медицины, помимо диагностики, кавитация применяется для выведения камней в почках (литотрипсия), которые подвергаются дроблению микропузырьками.

ст. гр. FT-151, Допусково А.В.



Применение кавитации для стерилизации медицинских инструментов.

Давно прошло то время, когда медицинские приборы с целью дезинфекции подвергались кипячению и обработке антисептиками. Сегодня все стало намного удобнее и, самое главное, безопаснее.

ст. гр. FT-151, Допусково А.В.



### В каких отраслях медицины не обойтись без УЗМ

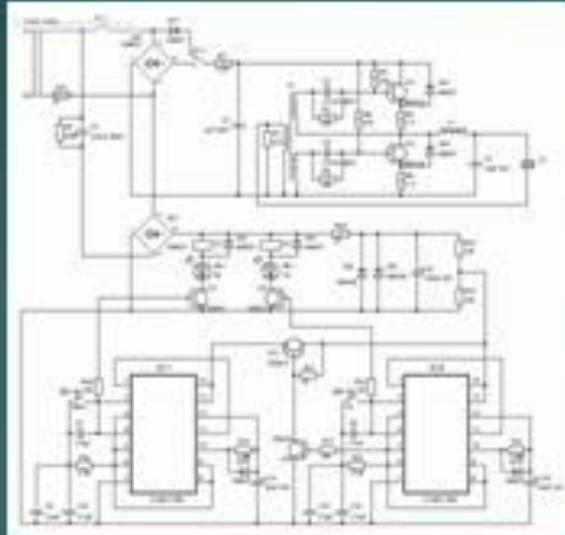
Стоматологические принадлежности идеально подходят для очистки в УЗИ-мойках. Бурь, зеркала, крючки, зубные протезы, пресс-формы очищаются быстро и бережно. Для нужд стоматологии выпускаются специальные мойки, с малым расстоянием между отражателем и излучателем и максимальной интенсивностью излучения.

ст. гр. 77-151, Допусково А.В.



Ультразвуковая мойка - это особый высокотехнологичный аппарат, предназначенный для дезинфекции медицинского инвентаря. Сегодня ультразвуковое оборудование для очистки и обеззараживания предметов широко применяется в медицинских учреждениях с целью решения проблем защиты пациентов и персонала от возможного инфицирования.

ст. гр. 77-151, Допусково А.В.



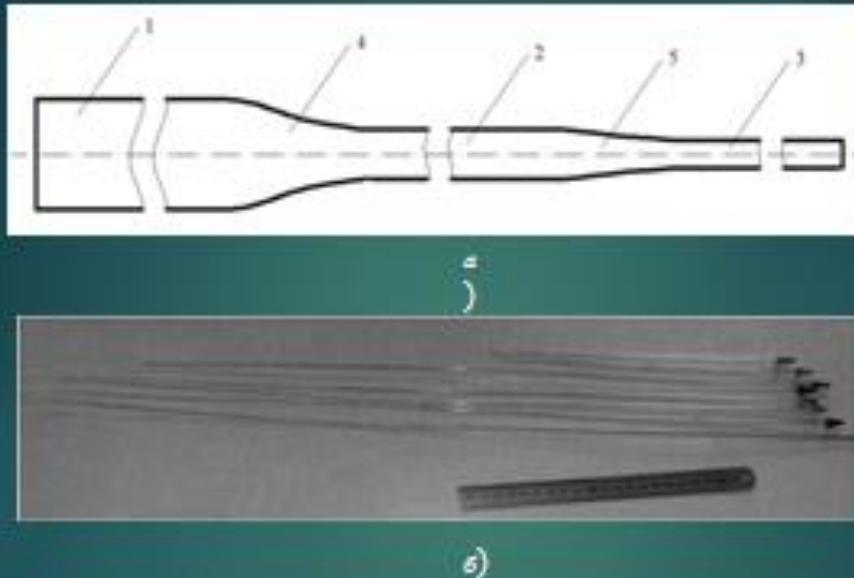
**Схема ультразвуковой мойки**

ст. гр. FT-151, Допусково А.В.



**Эндоскопы, микрохирургические принадлежности, линзы относятся к разряду объектов, трудных в очистке. Применение грубых щёток и агрессивных составов для них губительно. Ультразвук – оптимальный инструмент для их обработки.**

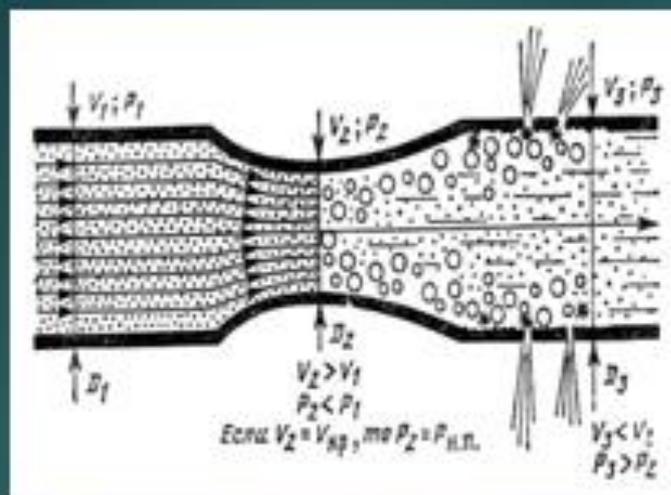
ст. гр. FT-151, Допусково А.В.



### Металлические ГВС переменного сечения:

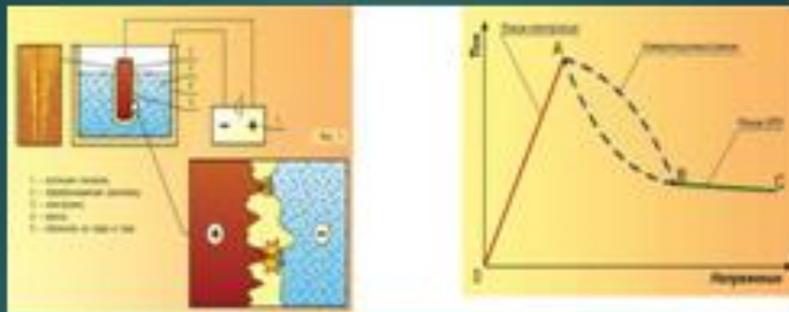
- а) схема конструкции: 1-3 – ступени; 4-5 – переходные участки;  
 б) фотография внешнего вида.

ст. гр. 77-151, Допусково А.В.



### Процессы во время кавитации

ст. гр. 77-151, Допусково А.В.



### Применение ГВС (гибких волноводных систем) в медицине

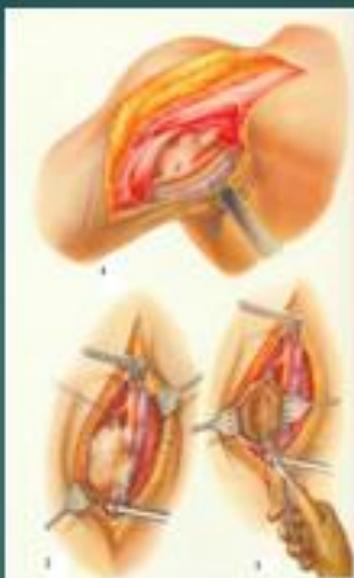
В медицине ГВС могут использоваться сосудистой хирургии, урологии и нейрохирургии. Кроме того, нежесткие ультразвуковые инструменты могут использоваться в стоматологии и оториноларингологии.

ст. гр. 77-151, Догусово А.В.



О возможности применения ультразвука для эндартерэктомии впервые сообщили австрийские ученые в 1974 году. Они выполняли открытую эндартерэктомию с помощью инструмента, совершающего ультразвуковые колебания, и пришли к выводу, что использование ультразвука снижает риск перфорации артериальной стенки, позволяет снизить усилие иссечения и без труда выделять даже кальцинированные бляшки.

ст. гр. 77-151, Догусово А.В.



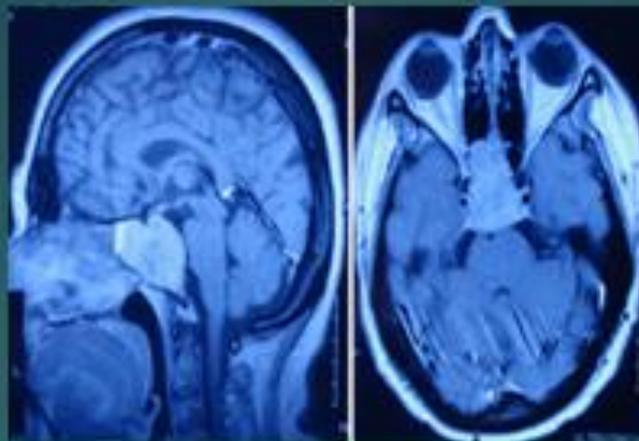
Возможность применения ультразвука для тромбэктомии по-видимому впервые описана в патенте США № 3352303 в 1967 году. В этом патенте приводится описание операций по удалению тромбов сонной артерии, коронарных артерий, аорты, бедренной и плечевой артерий.

ст. № 77-151, Додуласкио А.В.



С 1974 года исследования возможности применения ГВС для ультразвуковой тромбэктомии выполнялись в Лаборатории ультразвука Рейн-Вестфальской высшей технической школы (RWTH) г. Ахен (ФРГ).

ст. № 77-151, Додуласкио А.В.



В нейрохирургии ГВС, а также нежесткие волноводы используются для вентрикулостомии, трансфеноциального доступа к основанию черепа и очистки вентрикулярных катетеров.

ст. гр. 77-151, Додушкин А.В.



Научно-технологическим парком БНТУ «Политехнику» выпускается установка акустоиндуцированного внутрисосудистого тромболитика с волноводами длиной 350, 560 и 980 мм, амплитудой продольных колебаний рабочего окончания волновода до 50 мкм и выходной удельной акустической мощностью  $19,2 \text{ Вт/см}^2$ .

ст. гр. 77-151, Додушкин А.В.

- ▶ 1. Минченя В.Т., Степаненко Д.А. «Перспективы использования гибких ультразвуковых волноводных систем в медицине и технике» / В.Т. Минченя, Д.А. Степаненко. // "Приборы и методы измерений". – Выпуск №1 (1). – 2010.
- ▶ 2. Пирсол И. «Кавитация» / И. Пирсол. // М.: Мир, 1975. – 95 с.
- ▶ 3. М.Г. Сиротюк «Акустическая кавитация» М.Г. Сиротюк. // М.: Наука, 2008. – 271 с.
- ▶ 4. [mediolan.org/stafi/kavitaciya\\_v\\_esteficheskoj\\_medicine/](http://mediolan.org/stafi/kavitaciya_v_esteficheskoj_medicine/)
- ▶ 5. [centr-molodosti.ru/kavitaciya-borba-cellulitom-na-styke-fiziki-i-nauchnoj-mediciny.html](http://centr-molodosti.ru/kavitaciya-borba-cellulitom-na-styke-fiziki-i-nauchnoj-mediciny.html)
- ▶ 6. <http://pfk.ru/index.php?showtopic=5751&pid=134180&st=20&#entry134180>

Спасибо  
за внимание

## ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММА (ЭЭГ)

Абмаев В.Д. – студент ОНПУ, гр. СМ-161у (ИПТДМ)  
Научный руководитель – ст. преп. Маничева Н.В.

# Электрэнцефалограмма(ЭЭГ)



Работу выполнила:  
ст. гр. МС-161-п  
Абмаев В.Д

Научный руководитель:  
ст. преп. Маничева Н.В.

2

## Что такое электроэнцефалография?

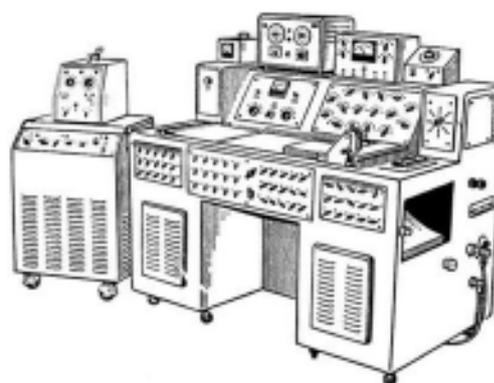


Абмаев В.Д.

Электроэнцефалография (ЭЭГ)— раздел электрофизиологии, изучающий закономерности суммарной электрической активности мозга, отводимой с поверхности кожи головы, а также метод записи таких потенциалов (формирования электроэнцефалограмм)

Абмаев В.Д.

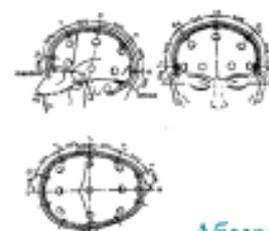
## История возникновения электроэнцефалограммы



Абмаев В.Д.

Начало изучению электрических процессов мозга было положено в 1849 году, который показал, что мозг, так же как нерв и мышца, обладает электрогенными свойствами.

24 августа 1875 года английский врач Ричард Катон (1842-1926) сделал доклад на заседании Британской медицинской ассоциации. В этом докладе он представил научному сообществу свои данные по регистрации от мозга кроликов и обезьян слабых токов.



Абмаев В.Д.

Начало электроэнцефалографическим исследованиям положил В. В. Правдич-Неминский, опубликовав в 1913 году первую электроэнцефалограмму, записанную с мозга собаки.



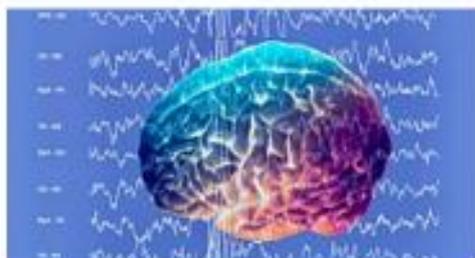
Абмаев В.Д.

Первая запись ЭЭГ человека получена немецким психиатром Хансом Бергером в 1928 году. Он же предложил запись биотоков мозга называть «электроэнцефалограмма». Для работы Ханс Бергер самостоятельно изобрел и сконструировал оригинальный прибор (первый электроэнцефалограф) и с помощью игольчатых электродов, подведенных под кожу черепа, регистрировал суммарную электрическую активность мозга.



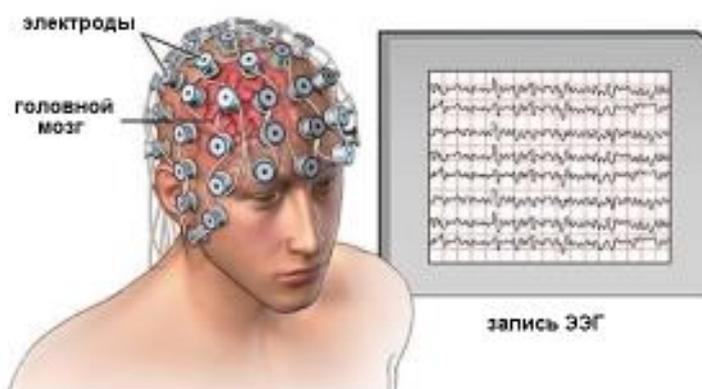
Абмаев В.Д.

## Что такое электроэнцефалограмма, её цели и задачи ?



Абмаев В.Д.

ЭЭГ — неинвазивный метод исследования функционального состояния головного мозга путём регистрации его биоэлектрической активности



Абмаев В.Д.

Существуют два способа регистрации ЭЭГ: биполярный и монополярный



Абмаев В.Д.

При биполярном отведении регистрируется разность потенциалов между двумя активными электродами. Этот метод применяется в клинике для локализации патологического очага в мозге, но он не позволяет определить, какие колебания возникают под каждым из двух электродов и каковы их амплитудные характеристики. В психофизиологии общепринятым считается метод монополярного отведения.

Абмаев В.Д.

При монополярном методе отведения регистрируется разность потенциалов между различными точками на поверхности головы по отношению к какой-то одной индифферентной точке. В качестве индифферентной точки берут такой участок на голове или лице, на котором какие-либо электрические процессы минимальны и их можно принять за ноль: обычно это — мочка уха или сосцевидный отросток височной кости черепа.

Абмаев В.Д.

## В соответствии с системой у испытуемого делают три измерения черепа



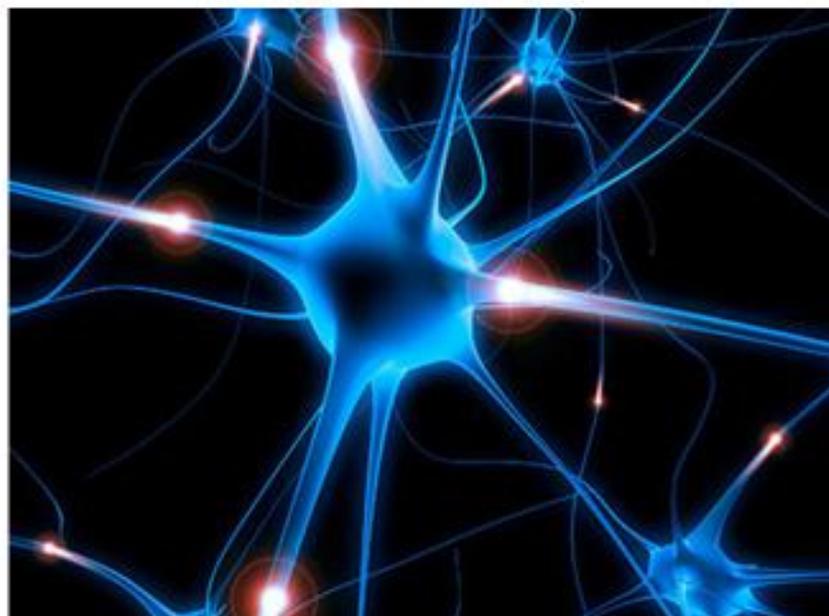
Абмаев В.Д.

- а) продольный размер черепа — измеряют расстояние по черепу между точкой перехода лобной кости в переносицу (назион) и затылочным бугром.
- б) поперечный размер черепа — измеряют расстояние по черепу через макушку (вертекс) между наружными слуховыми проходами обеих ушей
- в) длину окружности головы, измеренной по этим же точкам.



Абмаев В.Д.

В ЭЭГ отражаются только низкочастотные биоэлектрические процессы длительностью от 10 мс до 10 мин.



Абмаев В.Д.

## Достоинства:

- 1. Неинвазивность и полная безвредность
- 2. Очень хорошее временное разрешение (порядка миллисекунд)
- 3. За счет усреднения регистрируется активность мозга, связанная именно с выполнением задания
- 4. Нет акустического шума
- 5. Относительно низкая цена прибора
- 6. Портативность современных приборов

Абмаев В.Д.

## Недостатки:

- 1. Низкое пространственное разрешение. Точность локализации 0,5 -1 см.
- 2. Большое количество артефактов и шумов
- 3. Для усреднения требуется многократное предъявление стимула, соответственно, каждый тест проводится около 100 раз
- 4. Сложность установки (на голову, как правило, наносится гель)

Абмаев В.Д.

## Дальнейшие перспективы развития ЭЭГ



Абмаев В.Д.

Первая связана с недавним появлением новых методов анализа ЭЭГ, таких как техника пространственной фильтрации при коррекции артефактов, анализ независимых компонент когнитивных вызванных потенциалов, вейвлет - анализ, электромагнитная томография и некоторых других.

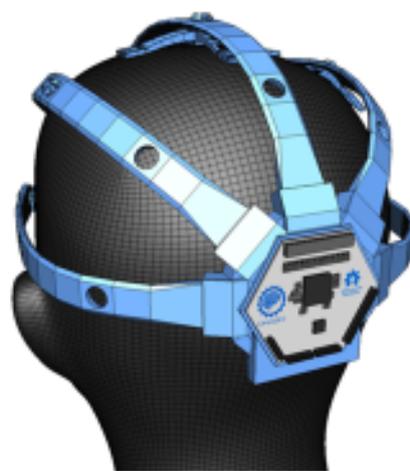
Вторая причина заключается в относительной дешевизне современных электроэнцефалографов.

Третья причина - значительный рост наших познаний о механизмах генерации волн спонтанной ЭЭГ и функционального значения компонентов когнитивных ВП.

Четвертая - высокое временное разрешение сигналов ЭЭГ и когнитивных ВП, что принципиально не может быть достигнуто другими техниками нейрокартирования.

Абмаев В.Д.

Пятая - появление нормативных баз данных, которые позволяют после регистрации ЭЭГ и вычисления спектральных характеристик, таких как мощность и когерентность, сравнить вычисленные параметры с нормой.



Абмаев В.Д.

## Литература:

1. <https://nebolet.com/diagnostika/jelektrojencefalografija.html>
2. [http://medspecial.ru/for\\_patients/34/1237/](http://medspecial.ru/for_patients/34/1237/)
3. <http://www.neuroplus.ru/diagnostika/elektroencefalografiya.html>
4. <http://into-sana.com/diagnostika/nejrofunkcionalnye-issledovaniya/>
5. [http://www.obskirov.ru/info\\_3.htm](http://www.obskirov.ru/info_3.htm)
6. [http://psyjournals.ru/exp\\_collection/issue/34926\\_full.shtml](http://psyjournals.ru/exp_collection/issue/34926_full.shtml)
7. Бимедицинская измерительная техника – Илясов Л.В. – Учебное пособие Омельченко, Алексеева: Информатика для врачей. Учебное пособие
8. Омельченко, Алексеева: Информатика для врачей. Учебное пособие

Абмаев В.Д.

# Спасибо за внимание!

Абмаев В.Д.

*Илюшина В.М. – студентка ОНПУ, гр. МТ-161у (ИПТДМ)  
Научный руководитель – ст. преп. Маничева Н.В.*

# МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНАЯ ТОМОГРАФИЯ

Работу выполнила:  
ст. гр. МТ161п (ИПТДМ)  
Илюшина В.М.

Научный руководитель:  
ст. преп. Маничева Н.В.



## СОДЕРЖАНИЕ

2

1. Вступление
2. История возникновения МРТ
3. Принцип работы, применение и виды магнитно-резонансной томографии
4. Преимущества и недостатки
5. Перспективы развития
6. Литература

Илюшина В.М. гр.МТ161п



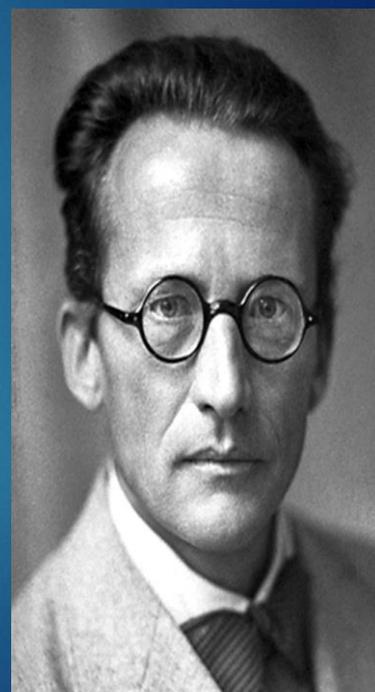
Научный прогресс внес колоссальные изменения в технологии получения изображений человеческого тела.

Появляются новые технологии в лучевой диагностике, которые значительно упрощают процесс выявления болезни и, соответственно, поиск оптимальных методов ее лечения.

Илюшина В.М. гр.МТ161п

## История возникновения МРТ

В 1937 году профессор Колумбийского университета Исидор И. Раби, отметил квантовое явление, которое было названо ядерно-магнитным резонансом (ЯМР). Он выяснил, что атомные ядра выявляют свое присутствие за счет поглощения или излучения радиоволн при воздействии магнитного поля.

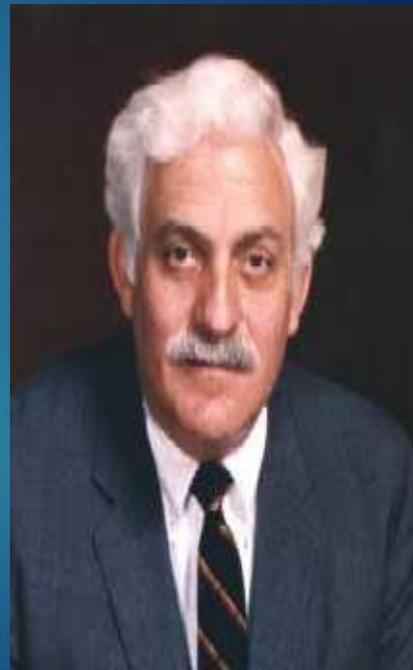


Илюшина В.М. гр.МТ161п

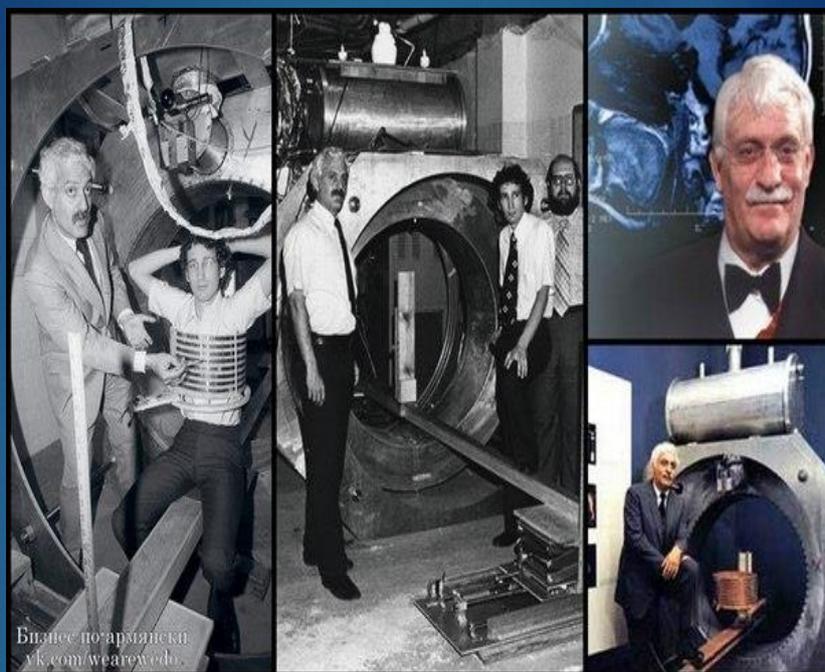
В 1971г., используя ЯМР-установку, Реймонд Ваган Дамадьян заметил разницу между временами релаксации здоровой и пораженной раковыми клетками ткани.

3 Июля 1977 г. получено первое ЯМР-изображение – сечение груди его ассистента-аспиранта Ларри Минкоффа, на котором были видны сердце, легкие, позвоночник и мышцы.

В 1980 г. был готов первый коммерческий МРТ-сканер.



Илюшина В.М. гр.МТ161п



Дамадьян и два аспиранта возле первой установки МРТ

Илюшина В.М. гр.МТ161п

Что примечательно, в 1960 году профессор В. А. Иванов направил в Госкомитет СССР по делам изобретений и открытий заявку на патент «Способ определения внутреннего строения материальных тел», в которой были сформулированы принципы МРТ и схема томографа, значительно раньше заявленной даты возникновения магнитно-резонансной томографии.

Илюшина В.М. гр.МТ161п

## Принцип работы МРТ

Магнитно-резонансная томография является одним из самых информативных методов исследования и диагностики.

Водород является составляющей всех тканей человеческого тела.

Когда положительно заряженная частица ядра водорода попадает в сильное магнитное поле, она начинает двигаться. По окончании воздействия движение прекращается, и частица выделяет энергию расслабления. Эту энергию и фиксирует прибор.



Илюшина В.М. гр.МТ161п

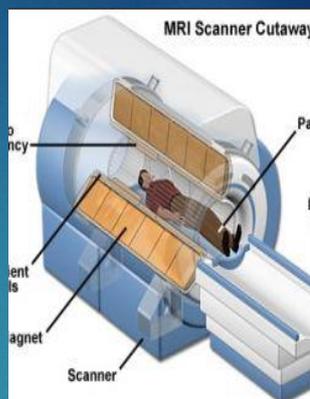
Метод МРТ позволяет: исследовать работу органов, измерять скорость кровотока, тока спинномозговой жидкости, определять уровень диффузии в тканях, видеть активацию коры головного мозга при функционировании органов, за которые отвечает данный участок коры без внутреннего вмешательства.



Илюшина В.М. гр.МТ161п

Существует 2 типа томографов: открытого и закрытого (туннельного). Закрытый томограф – напоминает огромную трубу. В нем создается магнитное поле и туда на столе помещается пациент.

Открытый томограф – это помещение, наподобие рентгеновского кабинета, в котором находится пациент. К нему в любой момент может подойти медсестра.

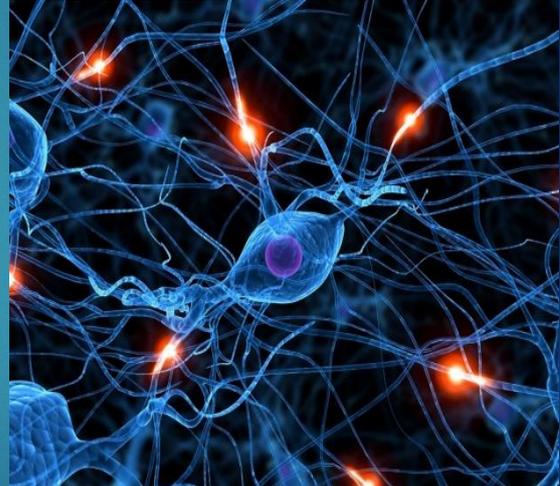


Илюшина В.М. гр.МТ161п

## Процедуры на фоне МРТ

11

**МР-диффузия** дает возможность проследить за движением молекул воды, находящихся внутри тканевых клеток.

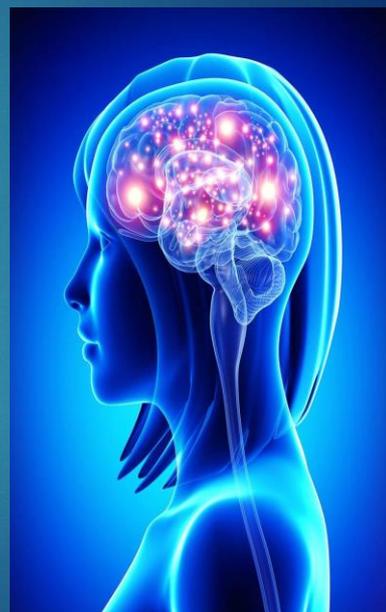


Илюшина В.М. гр.МТ161п

## Диффузная спектральная томография

12

Дает возможность проследить связи между нейронами. Используется при остром нарушении кровообращения в головном мозге.



Илюшина В.М. гр.МТ161п

## МР-перфузия

13

Способ определения движения крови через ткани.

Используется для диагностики состояния печени и головного мозга.



Илюшина В.М. гр.МТ161п

## МР-спектроскопия

14

Выявляет нарушения биохимии клеток, то есть нарушение обмена веществ в клетках.

Позволяет выявить нарушение метаболизма на самых ранних стадиях.



Илюшина В.М. гр.МТ161п

## МР-ангиография

15

Способ исследования состояния сосудов, который не требует применения контрастного вещества.



Илюшина В.М. гр.МТ161п

## Преимущества метода МРТ

16

- Магнитно-резонансная томография не сопровождается облучением тканей пациента и врача.
- Все химические соединения имеют свой ответ на поле, а значит и уникальный оттенок на экране прибора – ткани «не мешают» друг другу и не сливаются.
- МРТ показывает не только поперечные, но и продольные «срезы», что облегчает оценку размеров и взаимодействия структур.

Илюшина В.М. гр.МТ161п

## В диагностике онкологии

17

- заметны даже небольшие образования;
- видны границы опухоли, взаимодействие с окружающими тканями;
- данные магнитно-резонансной томографии позволяют определить структуру и вид образования до изучения культуры клеток (биопсии).

Илюшина В.М. гр.МТ161п

## К недостаткам можно отнести:

18

- длительность исследования (30-60 мин.);
- неподвижность пациента в ходе диагностики;
- нечёткое изображение (для участков тела, в которых происходит постоянное движение);
- остаются незамеченными некоторые типы почечных и печёночных камней;
- не видна часть патологий кости;
- цена установки.

Илюшина В.М. гр.МТ161п

## Перспективы метода МРТ

19

Прогресс в МР-томографии осуществляется в области разработки новых программ и аппаратного обеспечения, увеличивающих скорость получения изображений. Новые программы и конструкции катушек дали возможность реализовать одновременный сбор данных от нескольких областей тела, сокращая время исследования.

Параллельно идёт поиск новых органоспецифичных контрастных средств и веществ для различных опухолевых процессов.



Илюшина В.М. гр.МТ161п

## Противопоказания:

20

- ▶ металлические детали на\в теле (что включает в себя пирсинг, протезы, брекеты и т.д.);
- ▶ клаустрофобия;
- ▶ пациентам, с электронными приборами;
- ▶ людям с чрезмерным весом (от 150 кг);
- ▶ беременность.



Илюшина В.М. гр.МТ161п

## Литература

21

- ▶ 1. Георг Б. Кауфман // The Armenian Weekly.
- ▶ 2. Основы МРТ // Джозеф П. Хорнак — 2005.
- ▶ 3. Мэнсфилд П. Быстрая магнитно-резонансная томография // Успехи физических наук — 2005.
- ▶ 4. Журнал Популярная механика // 2008 — № 2(64) — стр. 54—58
- ▶ 5. <http://www.klinikantm.ru>
- ▶ 6. <http://npanchenko.ru/diagnostika/mrttomografiya/mrt-tomografy.html>
- ▶ 7. [http://mrt-kt.ru/stati/tehnika\\_mrt](http://mrt-kt.ru/stati/tehnika_mrt)

Илюшина В.М. гр.МТ161п

22

# Спасибо за внимание!

Илюшина В.М. гр.МТ161п

## ***ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАЗЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНЕ***

*Мохов Е.В. – студент ОНПУ, гр. МТ-161у (ИПТДМ)  
Научный руководитель – ст. преп. Маничева Н.В.*

# **ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЛАЗЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНЕ**

Работу выполнил:

ст. гр. МТ-161п

Мохов Е.В.

Научный руководитель:

ст. преп. Маничева Н.В.

ОНПУ 2016

## **Что такое «Лазер»?**

Лазер - прибор который усиливает излучение за счет процессов поглощения и испускания энергии.

Слово «Лазер» происходит от английского выражения «light amplification by stimulated emission of radiation», что в переводе означает «усиление света посредством вынужденного излучения».

## История возникновения лазерных технологий

В 1916 году А. Эйнштейн предсказал существования явления вынужденного излучения – физической основы любого лазера. Учения Эйнштейна в области изучения лазеров продолжали множество ученых и физиков, такие как: Р. Ладенбург, Г. Копферман, А. Кастлер, Басов Н.Г. и др., однако уже в 1960 г. 16 мая Т. Мейман продемонстрировал работу первого оптического квантового генератора — лазера.



## Принцип работы лазерных оборудований

Лазерное излучение вырабатывается путём передачи энергии рабочему телу лазера. Рабочим телом может служить монокристалл (твердотельный лазер) или газовая смесь (газовый лазер). Подача энергии происходит в виде мощного светового излучения или электрического разряда. Рабочее тело (монокристалл или газовая смесь) располагается между двумя зеркалами. Образуется световой резонатор, непрерывно усиливающий лазерное излучение и формирующий направленный пучок. Одно из зеркал является полупрозрачным, что позволяет лазерному излучению покидать пределы резонатора.



## Использования в медицине

Лазерная биотехнология может быть разделена на три главных направления: лазерная хирургия биотканей, клеток и биомолекул, лазерная терапия и фотобиохимия и, наконец, лазерная микро- и макродиагностика. В основе каждого из этих направлений лежат разнообразные эффекты взаимодействия лазерного излучения с биообъектом на микро- и макроуровнях, определяемые свойствами лазерного излучения и структурой биообъекта.

## Лазерные технологии в хирургии

Самый популярный лазер в хирургии — углекислотный. Другие лазеры монохроматичны, то есть нагревают, разрушают или сваривают только некоторые биологические ткани с вполне определенной окраской. Например, луч аргонового лазера свободно проходит через матовое стекловидное тело и отдает свою энергию сетчатке, цвет которой близок к красному.



Для проведения операций на тканях с обильным кровоснабжением хирурги используют так называемый бескровный скальпель. Бескровный скальпель — это лазерный луч. А назвали его так потому, что, разрезая ткани, луч лазера одновременно «заваривает» все поврежденные кровеносные сосуды и не допускает кровотечений в области разреза. Луч лазера с помощью световода толщиной с иголку можно ввести и во внутренние органы и ткани человека.



Мохов Е.В., Гр. МТ-161п

7

Сегодня лазерные технологии используются для лечения ЛОР – заболеваний: насморка, синусита, аденоид, тонзиллита, отита и даже храпа.

Основные методики лазерной хирургии успешно применяются в лечении различных стоматологических заболеваний. Так, например, с помощью лазера проводятся операции по препарированию тканей зуба и костных тканей челюсти, пластические операции полости рта.

Лазеры довольно успешно применяются и в лечении таких распространённых сейчас заболеваний глаза как близорукость и дальнозоркость, катаракты, глаукомы.



МОХОВ Е.В., ГР. МТ-161П



8

## Лазерные технологии в терапии

Лазерная терапия отличается от лазерной хирургии тем, что высокомогущные лазеры используются, например, для разрезания тканей; тогда как низкоинтенсивное излучение способствует стимулированию функционирования клеток.

В лазерной терапии используются световой поток низкой частоты, т.е. красный и инфракрасный свет.

Мохов Е.В., Гр. Мт-161п

9

Различные частоты и мощности лазерного излучения оказывают на биологические ткани различные действия. Простейшим из этих действий является прогрев, оказывающий на некоторые ткани лечебное действие. Например, уже в начале XXI в, медики обнаружили, что при прогревании лазерным лучом межпозвоночных дисков человека происходит регенерация хрящевой ткани дисков. А это означает, что стертые и «изношенные» с годами межпозвоночные диски можно восстановить и вернуть «молодость» и подвижность позвоночнику пожилого человека.



Мохов Е.В., Гр. Мт-161п

10

Лазерная терапия имеет ряд лечебных свойств:

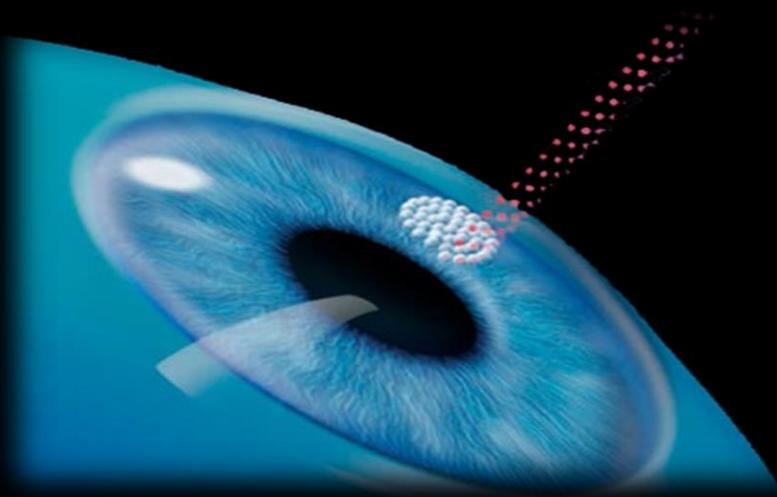
- оказывает противовоспалительное действие;
- имеет обезболивающий и противоотёчный эффект;
- улучшает кровообращение и обмен веществ в поврежденных тканях;
- стимулирует микроциркуляцию – работу капилляров;
- нормализует жировой обмен (процесс расщепления липидов);
- вызывает понижение свёртываемости крови – «разжижает кровь»;
- улучшает клеточный состав крови;
- влияет на состояние иммунной системы – повышает иммунитет;
- способствует заживлению язвенных и раневых поверхностей;
- препятствует размножению болезнетворных микроорганизмов.

## Лазерная диагностика

Методы лазерной диагностики обладают высокой чувствительностью, значительным пространственным разрешением и универсальностью. Они перспективны для ранней диагностики рака, катаракты, различных заболеваний крови. С их помощью изучают сверхбыстрые процессы фотосинтеза и фотобиохимических реакций, а также определяют малые скорости кровотока в сосудах, подвижность бактерий.

Несмотря на то что лазерная медицинская диагностика — одно из самых эффективных направлений применения лазеров в биомедицине, она пока не получила должного развития. Это связано в основном со сложностью аппаратуры и высокими требованиями, предъявляемыми к выходным параметрам лазеров, и, конечно, со сложностью самих физических процессов, лежащих в основе методов лазерной диагностики. Тем не менее, в ближайшие десятилетия прогнозируется предпочтительный рост лабораторно-диагностической лазерной техники по сравнению с лечебно-хирургической.

В число наиболее широко используемых и перспективных методов диагностики входят методы, основанные на анализе рассеяния света и флуоресценции, а также калориметрические, интерференционные, голографические.



## Преимущества использования лазеров

- значительное сокращение времени проведения операции;
- отсутствие непосредственного контакта инструмента с тканями и, как следствие, минимальное повреждение тканей в области проведения операции;
- сокращение послеоперационного периода;
- минимальная кровоточивость при операции;
- уменьшение риска образования послеоперационных шрамов и рубцов;
- стерилизующее действие лазерного излучения позволяет соблюдать правила асептики;
- минимальный риск развития осложнений в ходе операции и в послеоперационный период.

## Недостатки использования лазеров

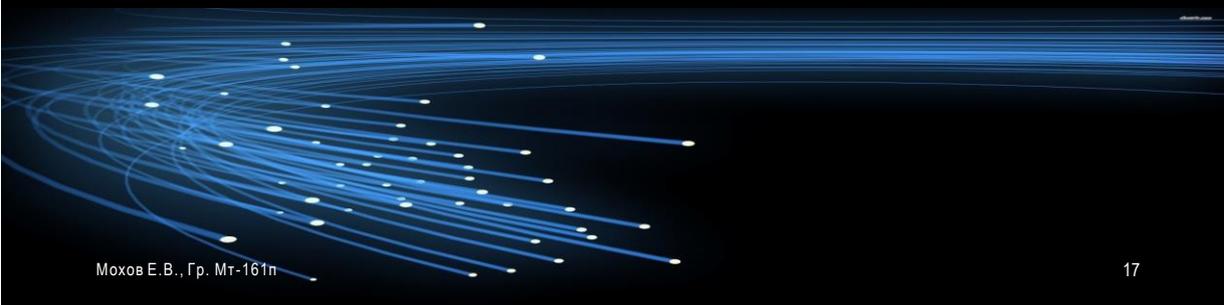
Среди недостатков можно отметить осложнения, связанные с абляцией после лазерной коррекции зрения. После операции может быть остаточная близорукость или наоборот – дальнозоркость. Исправить такую ситуацию можно будет путём проведения повторной операции через пару месяцев.



## Выводы

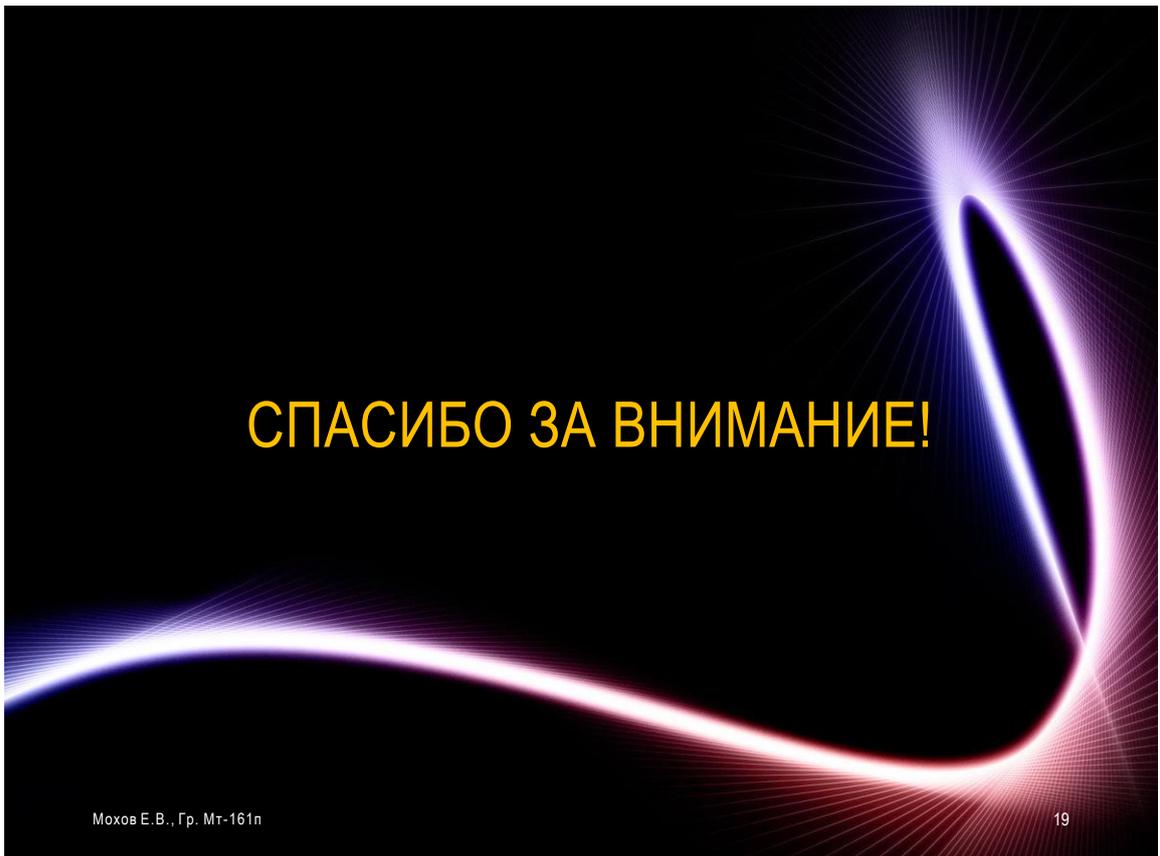
За долгие годы применения высокоэнергетических лазеров в хирургии, лазеры продемонстрировали свои преимущества перед традиционными хирургическими методами и достигли почти оптимальных возможностей при проведении операций. Дальнейшее совершенствование методов лазерной хирургии - за разработкой и применением новых типов лазеров, таких, как диодные лазеры, на свободных электронах и других.

Лазерные медицинские технологии являются новым направлением в медицине, которое себя уже зарекомендовало, что позволяет смотреть в будущее с оптимизмом.



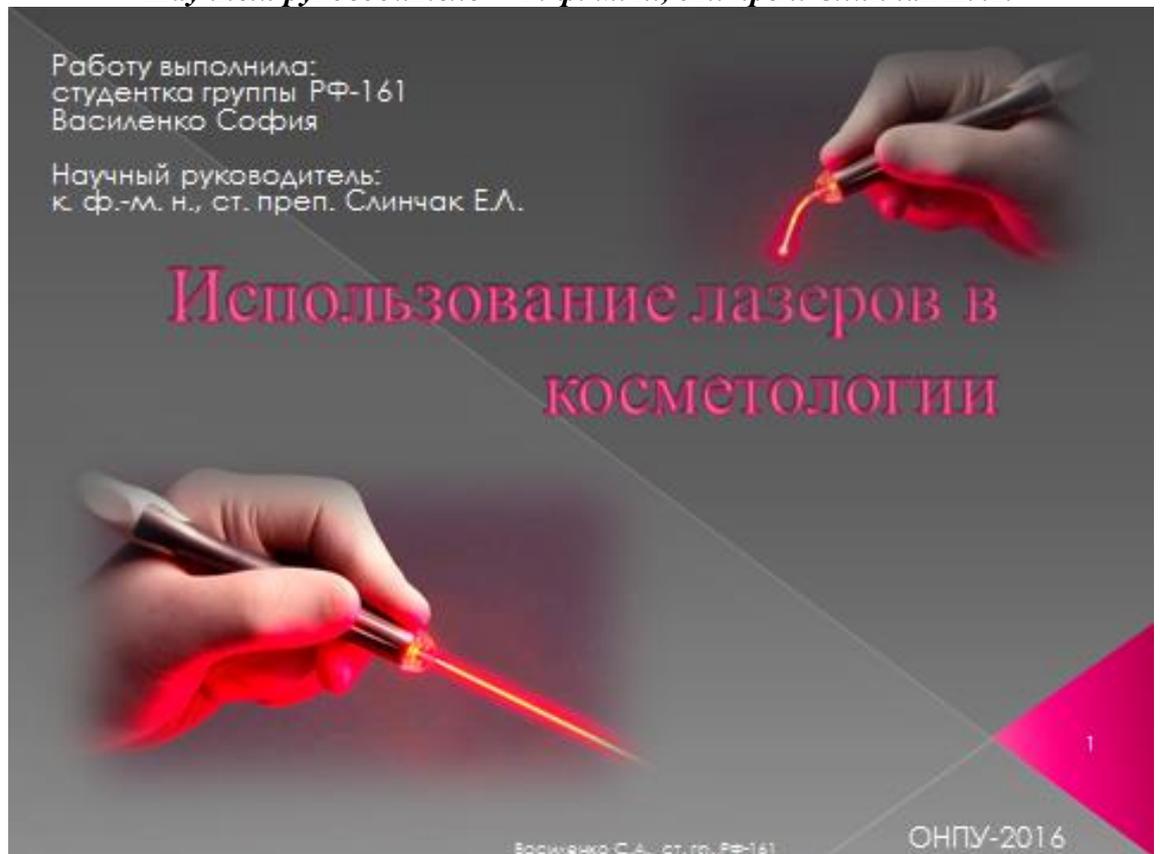
## ЛИТЕРАТУРА:

1. Межевич, З. В. Медицинская и биологическая физика: курс лекций / З.В. Межевич. – 2-е изд., испр. – Минск: БГМУ, 2011. – 251 с.
2. Приезжев А. В., Тучин В. В., Шубочкин Л. П. Лазерная диагностика в биологии и медицине.— Москва. 1989.
3. Основы лазерной терапии. С.В. Москвин, А.А. Ачилов, М. 2006. – 255 с.
4. Буйлин В.А. Магнитолазерная терапия заболеваний суставов и позвоночника. М. 2011. — 89 с.
5. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Применение\\_лазеров](https://ru.wikipedia.org/wiki/Применение_лазеров)
6. <http://www.medlaser.ru/applic.htm>
7. <http://www.operabelno.ru>



***ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАЗЕРОВ В КОСМЕТОЛОГИИ***

***Василенко С.А. – студентка ОНПУ, гр. РФ-161 (ИИБРТ)  
Научный руководитель – к. ф.-м. н., ст. преп. Слинчак Е. Л.***



Лазер (англ. laser, акроним от **L**ight **A**mplification by **S**timulated **E**mission of **R**adiation) или оптический квантовый генератор — это устройство, преобразующее энергию накачки (световую, электрическую, тепловую, химическую и др.) в энергию когерентного, монохроматического, поляризованного и узконаправленного потока излучения.



## Создание лазеров

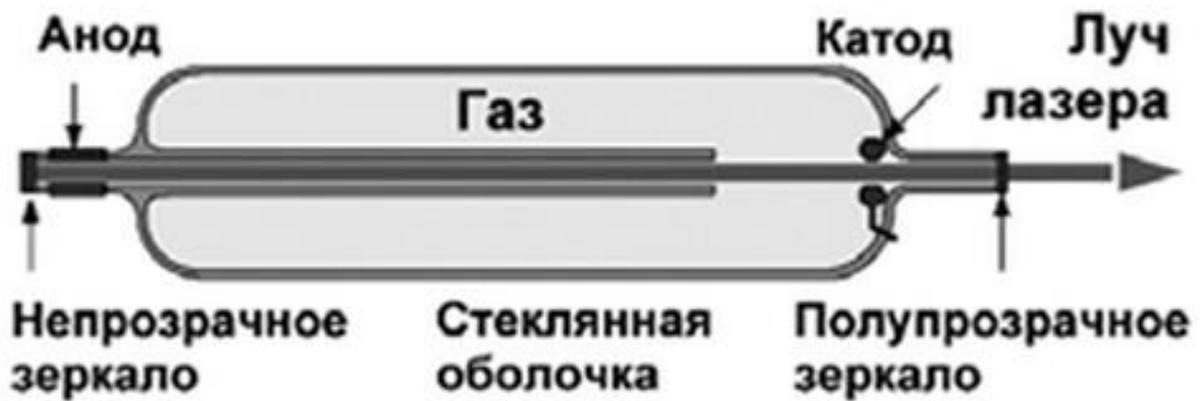
В декабре 1960 года исследователи из Bell Laboratories Али Джаван, Уильям Беннетт и Дональд Хэрриот продемонстрировали первый в мире газовый лазер на смеси гелия и неона, который повсеместно применяется и в наши дни.

Восименко С.А., ст. гр. РФ-161

3

# Виды лазеров

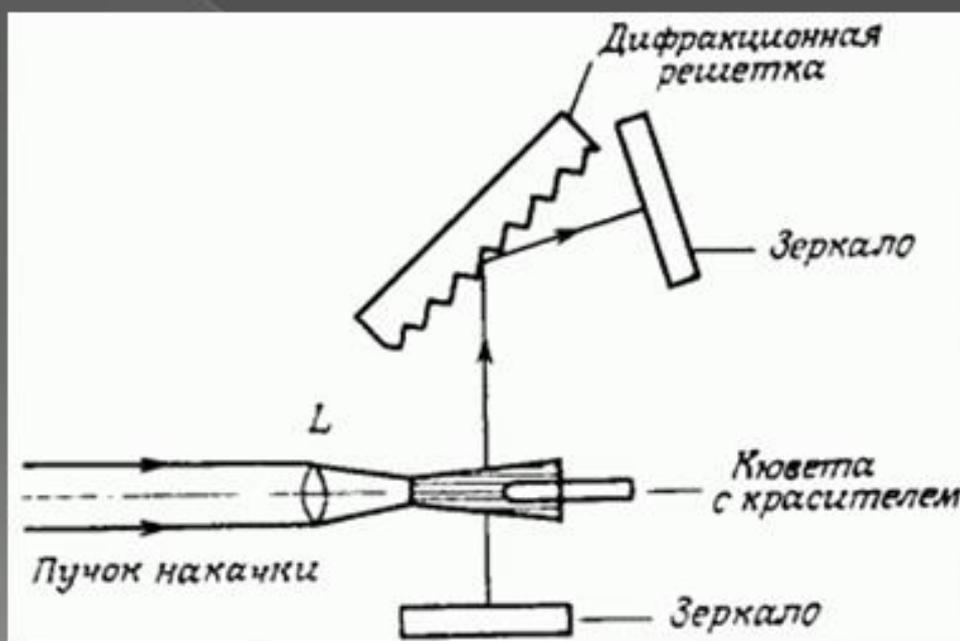
## ● Газовые



Восмиренко С.А., ст. гр. РФ-161

4

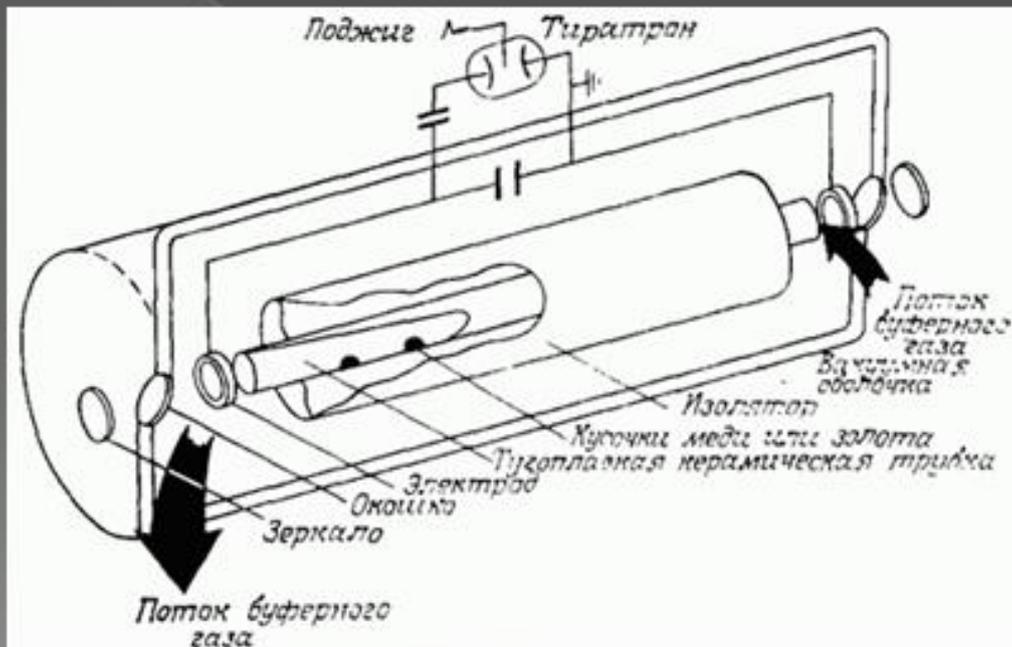
## ● На красителях



Восмиренко С.А., ст. гр. РФ-161

5

## ● На парах металлов



Восмиренко С.А., ст. № РВ-161

6

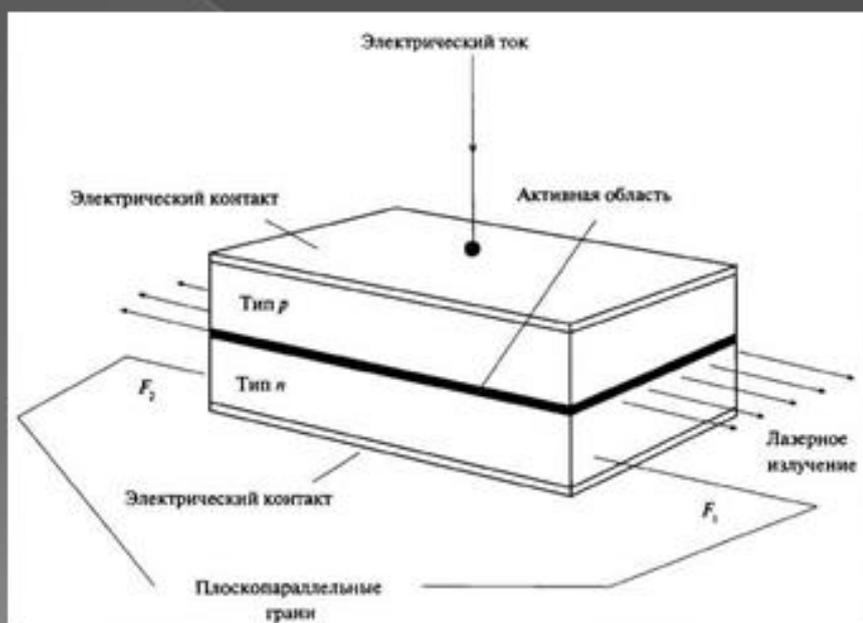
## ● Твердотельные лазеры



Восмиренко С.А., ст. № РВ-161

7

## ● Полупроводниковые лазеры



Восименко С.А., ст. ф. РФ-161

8

## Применение в медицине

- лазерная хирургия
- лазерная терапия
- лазерная диагностика

Восименко С.А., ст. ф. РФ-161

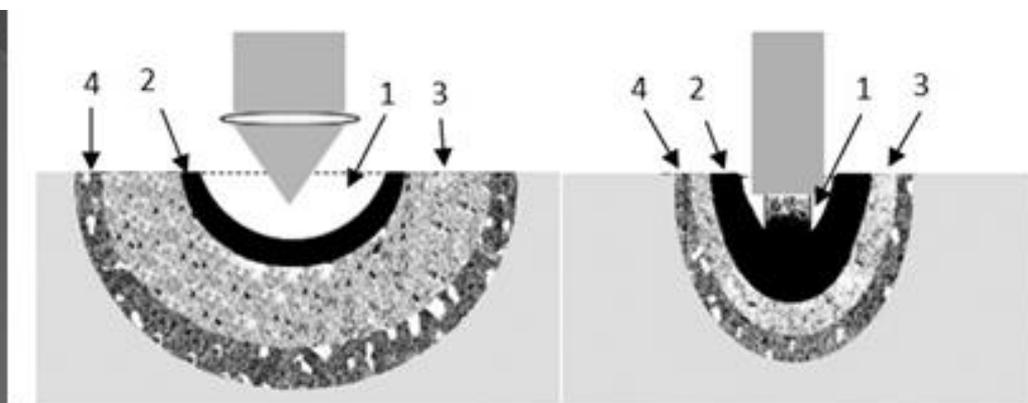
9

## Хирургические лазерные системы обеспечивают:

- эффективную контактную и бесконтактную вапоризацию и деструкцию биоткани;
- сухое операционное поле;
- минимальное повреждение окружающих тканей;
- эффективный гемо- и аэростаз;
- купирование лимфатических протоков;
- высокую стерильность и абластичность;
- совместимость с эндоскопическими и лапароскопическими инструментам.

Босименко С.А., ст. бр. РР-161

10



Лазерная рана при бесконтактном воздействии

При контактном воздействии

1 - область, в которой температура составляет более  $300^{\circ}\text{C}$ , и ткань испаряется с образованием лазерного кратера;  
2 - область, в которой температура превышает  $200^{\circ}\text{C}$ , и ткань обугливается;  
3 - область, в которой температура превышает  $60^{\circ}\text{C}$  и ткань коагулируется;  
4 - область, в которой ткань незначительно нагревается, не более  $45^{\circ}\text{C}$ , и не происходит необратимых повреждений.

## Лазерная терапия

Лазерная терапия — влияние направленного светового потока (лазера) низкой частоты (красный и инфракрасный) на патологический очаг, не вызывающего прогревания тканей более, чем на 1 градус Цельсия



Восименко С.А., ст. ф. Р#161

12

- оказывает противовоспалительное действие;
- обезболивающий и противоотечный эффект;
- стимулирует микроциркуляцию – работу капилляров;
- нормализует жировой обмен (процесс расщепления липидов);

Восименко С.А., ст. ф. Р#161

13

- вызывает понижение свертываемости крови, «разжижает кровь»;
- улучшает клеточный состав крови;
- влияет на состояние иммунной системы – повышает иммунитет;
- способствует заживлению язвенных и раневых поверхностей;
- после лазерного облучения любые медикаменты усваиваются быстрее.

## Лазерная диагностика

Это новое перспективное направление в фотобиологии, являющееся эффективным средством изучения биологических систем

различной степени организации — от биомолекул до клеток, биотканей и отдельных органов животных и человека.

## Косметология

Энергия лазерного излучения поглощается веществами, содержащимися в коже: меланином, водой, гемоглобином, коллагеном.

Чтобы избежать ожогов от применения лазеров, в косметологии пользуются импульсным лазерным излучением.



Восименко С.А., ст. ф. Р#161

16

### ❖ Лазерная эпиляция

- 1) уйдет от 15% до 40% нежелательных волос;
- 2) исчезают вросшие волосы;
- 3) сужаются черные точки, которые можно увидеть после бритья;
- 4) исчезает воспаление и раздражение кожи.



Восименко С.А., ст. ф. Р#161

17

## ❖ Лазерное омоложение кожи

- кожа обретает однородный здоровый цвет;
- морщинки разглаживаются;
- поры сужаются;
- исчезают сосудистые образования;
- о исчезает пигментация;
- кожа становится мягкой и бархатистой.



Восименко С.А., ст. ф. РФ-161

18

## ❖ Лазерное удаление сосудов

Вследствие нагревания гемоглобина до высокой температуры кровь сворачивается, и стенки сосудов склеиваются.



Восименко С.А., ст. ф. РФ-161

19

## ❖ Лазерное удаление татуировок и татуажа

Энергия импульса избирательно поглощается и фрагментирует пигмент (краситель татуировки или меланин), не повреждая окружающие ткани.



Восименко С.А., ст. ф. Р#161

20

## ❖ Лазерное лечение угревой болезни

Воздействие светового потока лучей лазерной системы на кожу оказывает сильное бактерицидное действие на кожу лица в целом. Таким образом, устраняется корень проблемы.



Восименко С.А., ст. ф. Р#161

21

## Подготовка к любой лазерной процедуре

- не загорайте 2 недели до процедуры;
- не выдергивайте волосы зоне эпиляции за 2 недели до процедуры;
- за 3 дня до процедуры нельзя протирать зону эпиляции спиртосодержащими веществами;
- за 2 недели до процедуры нельзя принимать антибиотики тетрациклинового ряда.

## Послепроцедурный режим:

- не загорайте течение 2-х недель после процедуры;
- не принимайте горячую ванну течение 3-х дней после процедуры;
- не посещайте бассейны с хлорированной водой, бани и сауны в течение 3-х дней после процедуры;
- не протирайте зону процедуры спиртосодержащими веществами в течение 3-х дней после процедуры.

## Выводы

- Физическая особенность лазеров нашла свое применение в медицине, в частности – косметологии;
- многие косметологические патологии удается решить без хирургического вмешательства благодаря свойствам лазера;
- особенность лазерного лечения состоит в возможности локально устранять патологии, медикаментозно воздействовать на пораженные участки.
- Медицина, как и техника, не стоит на месте, дальнейшее изучение полезных свойств лазера может значительно облегчить ряд сложнейших медицинских процедур.



## Список использованной литературы:

- Википедия – свободная энциклопедия, «Лазер». [Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%B0%D0%B7%D0%B5%D1%80>];
- Компания «Металлформ», «История лазера». [Режим доступа: [http://metalform.ru/articles/lazer/lazer\\_history/](http://metalform.ru/articles/lazer/lazer_history/)];
- Laser portal, «Виды лазеров, используемых в дерматологии и косметологии». Перевод Марины Павлиненко. [Режим доступа: [http://www.laser-portal.ru/content\\_939](http://www.laser-portal.ru/content_939)];
- Премиум эстетика, «Косметологические лазеры – основа современных эстетических технологий». [Режим доступа: [http://www.premium-a.ru/articles-main/kosmetologicheskie\\_lazery/](http://www.premium-a.ru/articles-main/kosmetologicheskie_lazery/)];
- Лекарства Медицина «Лазерная диагностика в биологии и медицине». [Режим доступа: <http://lekmed.ru/info/amivy/lazernaya-diaagnostika-v-biologii-i-medicine.html>];
- Медицинский центр Доктор Зуб, «Лазерная стоматология». [Режим доступа: <http://doctorzub.com.ua/statyi/5/lazernayastomatologiya.html>];
- Эффективная медицина. Офтальмология, «Лазер в офтальмологии». Фриндлендер Митчелл Х., Донев Стеф. [Режим доступа: <https://www.dicmed.ru/llb/vesl/vesl-01364.html>];
- Часть книги "Лазеротерапия в неврологии". Рассохин В.Ф. [Режим доступа: <http://pinet.ru/estech/lazor.php>];

Спасибо за внимание!



Вороненко С.А., ст. гр. РФ-161

26

### **ГАММА-НОЖ В МЕДИЦИНЕ**

*Козаченко Н.Г. – студентка ОНПУ, гр. РФ-161 (ИИБРТ)  
Научный руководитель – к. ф.-м. н., ст. преп. Слинчак Е. Л.*

## ГАММА-НОЖ В МЕДИЦИНЕ



Работу выполнила:  
студентка группы РФ 161  
Козаченко Наталья

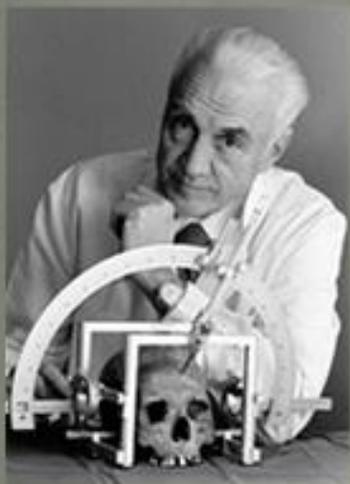
Научный руководитель:  
к. ф.-м. н., ст. преп. Слинчак Е. Л.

ОНПУ-2016

Козаченко Н.Г., ст. гр. РФ-161

1

## Из истории...



*Основателем Гамма-Ножа и радиохирургического метода лечения является шведский профессор нейрохирургии Ларс Лекселл (Lars Leksell). Лекселл работал в Каролинском институте в Стокгольме и был выдающимся и провидящим нейрохирургом и исследователем.*

*Ларс Лекселл — шведский нейрохирург, основатель радиохирургии.*

Козаченко Н.Г., ст. гр. РФ-161

2

## Из истории...



*В содружестве с радиобиологом Бьерном Ларссоном Лекселл создает первую модель Гамма-Ножа со 179 источниками кобальта-60. Впервые операция на Гамма-Ноже была выполнена в Стокгольме в 1968 году больному с краниофарингиомой.*

*Первая модель гамма-ножа. 1968 г.*

Козаченко Н.Г., ст. гр. РФ-161

3

## Преимущества использования гамма-ножа



- отсутствие хирургического этапа и соответствующих осложнений
- безболезненность процедуры
- высокая прецизионность облучения
- относительно низкая лучевая нагрузка на окружающие здоровые структуры
- одномоментность лечения.

Козаченко Н.Г., ст. гр. РФ-161

4

## Области применения



- *Офтальмологические болезни*
- *Сосудистые заболевания головного мозга*
- *Опухоли головного мозга*
- *Функциональные заболевания головного мозга*

Козаченко Н.Г., ст. гр. РФ-161

5

## Область применения



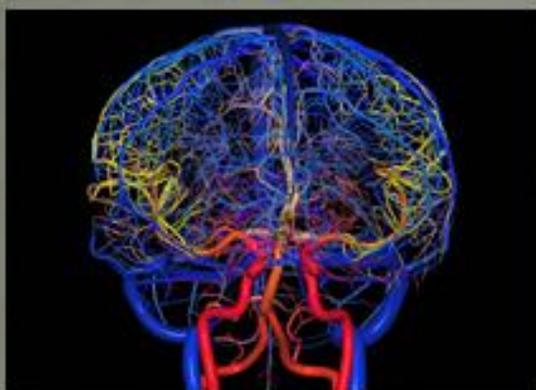
### *Лечение офтальмологических болезней*

- увеальных метастазов
- гемангиом хориоидеи
- нейrogenных опухолей орбиты и псевдотумора
- возрастной макулярной дегенерации
- глаукомы
- меланом хориоидеи

Козаченко Н.Г., ст. гр. РФ-161

6

## Область применения



### *Сосудистые заболевания головного мозга:*

- Артерио-венозные мальформации
- Каверномы
- Гемангиомы

Козаченко Н.Г., ст. гр. РФ-161

7

## Область применения



### *Опухоли головного мозга:*

- Невриномы слухового нерва (акустические шванномы).
- Менингиомы любых локализаций.
- Аденомы гипофиза.
- Метастазы одиночные и множественные.
- Краниофарингиомы.
- Рецидивы глиальных опухолей, либо остаточные опухоли после хирургического удаления, лучевой и химиотерапии.
- Глиомы (от I до IV ст. злокачественности), эпендимомы, медуллобластомы

Козаченко Н.Г., ст. гр. РФ-161

8

## Область применения



### *Функциональные заболевания головного мозга:*

- Невралгия тройничного нерва
- Паркинсонизм и эссенциальный тремор
- Височная эпилепсия
- Многоочаговая эпилепсия
- Болевой синдром при таламическом синдроме
- Болевой синдром при множественном метастатическом поражении костей осевого скелета

Козаченко Н.Г., ст. гр. РФ-161

9

## Как устроен?

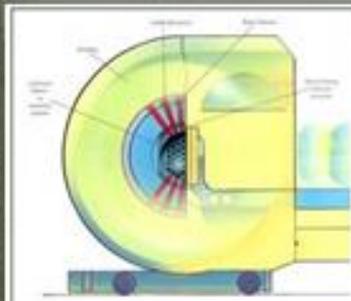


Схема внутреннего устройства аппарата «Гамма-нож»

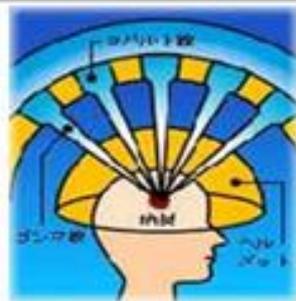
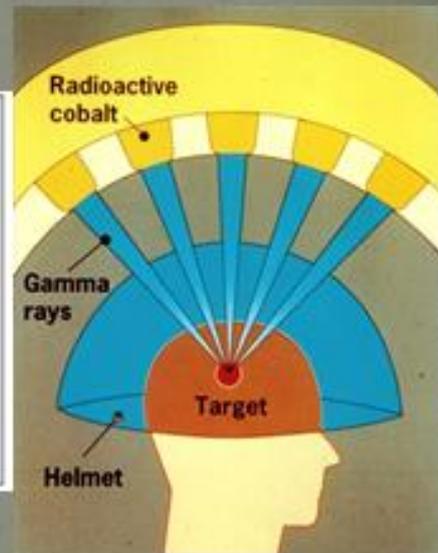


Схема вращения и фокусирования аппарата «Гамма-нож»



## Как устроен?

- В аппарате «Гамма-нож» используется 201 источник с изотопом кобальт бо активностью 30 Кюри каждый.
- Период полураспада этого изотопа невелик, поэтому его приходится менять каждые 5,5 месяца.
- В 18-тонном стальном блоке высверливаются калиброванные каналы, которые в своей совокупности образуют сферическую систему и за которыми и помещены упомянутые радиоактивные источники.
- Отверстия диафрагмируют и направляют узкие параллельные пучки излучения в одну точку, называемую изоцентром.

## Принцип работы



Козаченко Н.Г., ст. гр. РФ-161

12

## Принцип работы

- Идея метода: мощность каждого источника в отдельности невелика, поэтому параллельный пучок радиации от него, проходя через ткани мозга, не повреждает их.
- Но когда все пучки собираются в одной точке, скачок дозы на границе пятна – в теле опухоли или мальформации – велик.

Козаченко Н.Г., ст. гр. РФ-161

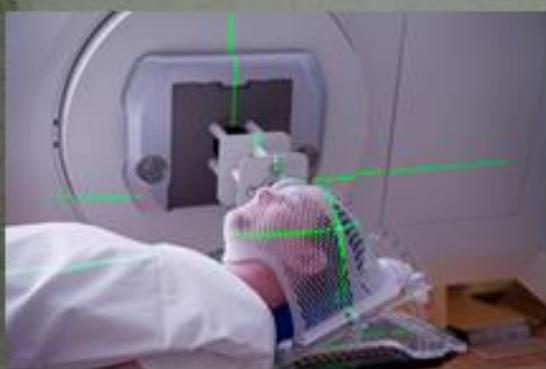
13

## Процедура радиохирургического лечения



*На голове пациента под местной анестезией специальными шипами фиксируется стереотаксическая рама.*

## Процедура радиохирургического лечения



Пациент укладывается на специальный стол, его голова фиксируется в системе позиционирования, таким образом, чтобы выбранная мишень совпала с изоцентром аппарата.

Сам процесс лечения абсолютно безболезненный.

Время процедуры составляет от 10 минут до нескольких часов, в зависимости от типа патологии, числа опухолей, их размера и расположения.

После окончания облучения, рама снимается с головы пациента, после чего пациент может идти домой.

## Результаты применения



Козаченко Н.Г., ст. гр. РФ-161

16

## Результаты применения



Козаченко Н.Г., ст. гр. РФ-161

17

## Результаты применения



Козаченко Н.Г., ст. гр. РФ-161

18

## Осложнения...



- Парестезии
- головокружения
- головные боли
- Бессонница
- Повышение метеочувствительности
- послеоперационных кровотечений
- снижение остроты зрения
- развитие умеренной ретинопатии

Козаченко Н.Г., ст. гр. РФ-161

19

## Вывод

- Изобретение и последующее усовершенствование Гамма-ножа – это, несомненно, большой шаг вперед в прогрессе медицины в целом и одно из самых больших достижений нейрохирургии за последние двадцать лет.

## Литература:

1. Важенин А.В., Панова И.Е., Семёнова Л.Е. и др. Первый опыт лечения меланомы хориоидеи на роботизированном линейном ускорителе «CYBER KNIFE» // Сибирский онкологический журнал. – 2012. – № 1 (49). – С. 48-50.
2. Голанов А.В., Коновалов А.Н., Корниенко В.Н. и др. Первый опыт применения установки «Гамма-нож» для радиохирургического лечения интракраниальных объемных образований // Вопросы нейрохирургии имени Н.Н. Бурденко. – 2007. – № 1. – С. 3-10.
3. Голанов А.В., Корниенко В.Н., Ильялов С.Р. и др. Пятилетний опыт применения установки «Гамма-нож» для радиохирургического лечения интракраниальных образований // Радиационная онкология и ядерная медицина. – 2011. – № 1. – С. 30-42.
4. Гюнтер Е.И., Панова И.Е., Галямова Ю.В. Стереотаксическая радиохирurgia в лечении «больших» меланом хориоидеи // Онкохирургия: Материалы I Междисциплинарного конгресса по заболеваниям головы и шеи. – 2013. – Т.5, Спецвыпуск № 1. – С. 32-33.
5. Рыков С.А., Спиженко Н.Ю., Чебрatreва Т.И., Попова У.Р. Стереотаксическая радиохирurgia (кибернож) в лечении больших увеальных меланом // Онкохирургия: Материалы I Междисциплинарного конгресса по заболеваниям головы и шеи. – 2013. – Т.5, Спецвыпуск № 1. – С. 116-117.

Спасибо за  
внимание:)

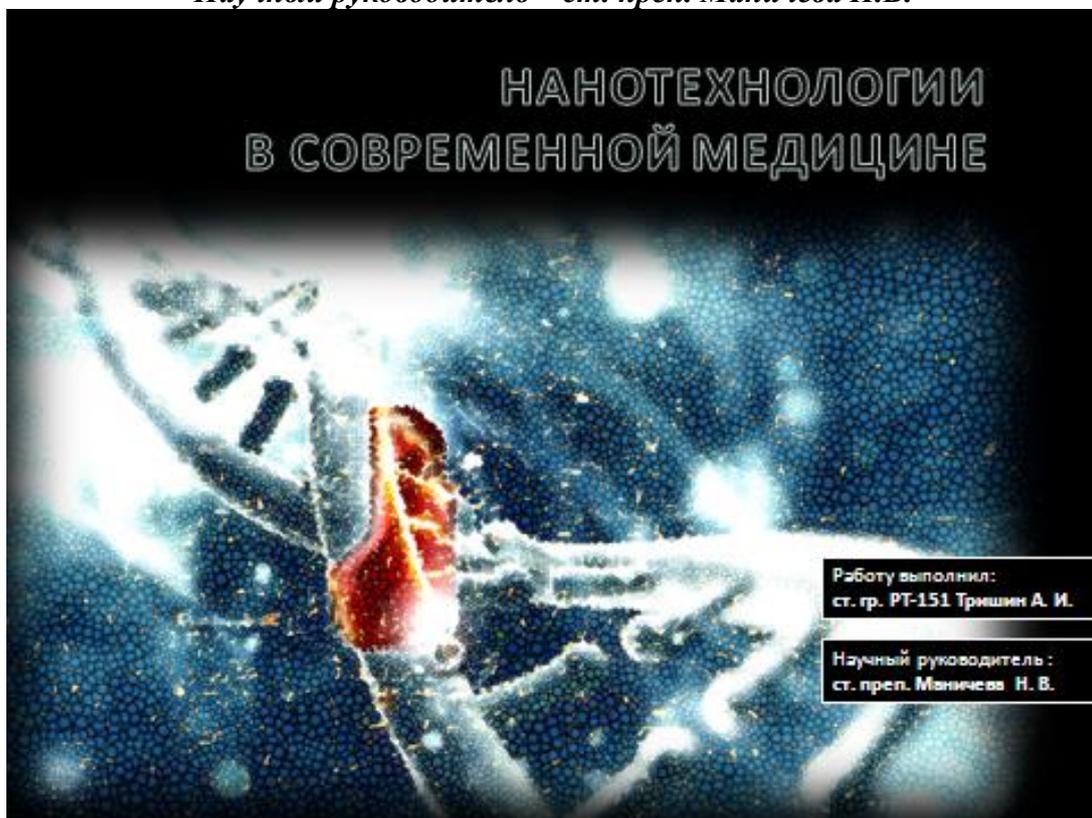
Козаченко Н.Г., ст. гр. РФ-161

22

# СЕКЦИЯ 3: НАНОТЕХНОЛОГИИ ТА НАНОМАТЕРИАЛИ В БИО - I МЕДМАТЕРИАЛАХ

## *НАНОТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЕ*

*Тришин А.И. – студент ОНПУ, гр. РТ-151 (ИИБРТ)  
Научный руководитель – ст. преп. Маничева Н.В.*



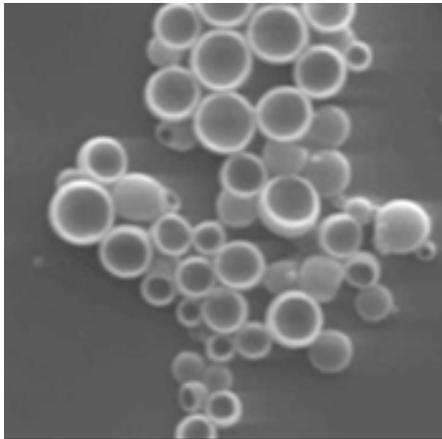
## Что же такое наномедицина?

По сути, это слежение, исправление, конструирование и контроль над биологическими системами человека на молекулярном уровне, используя разработанные наноустройства и наноструктуры.

Медицинские нанороботы должны уметь диагностировать болезни, циркулируя в кровеносных и лимфатических системах человека и перемещаясь во внутренних органах, доставлять лекарства к поражённой области и даже делать хирургические операции.

Тришин А. И., гр. РТ-151

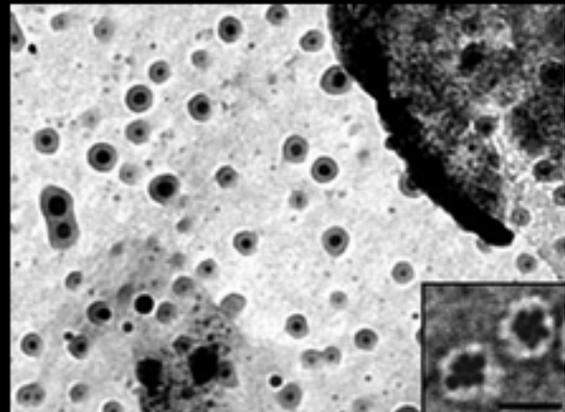
3



**Золотые нанокapsулы** имеют диаметр около 200 нм — и больше чем в 50 раз меньше по размерам эритроцитов.

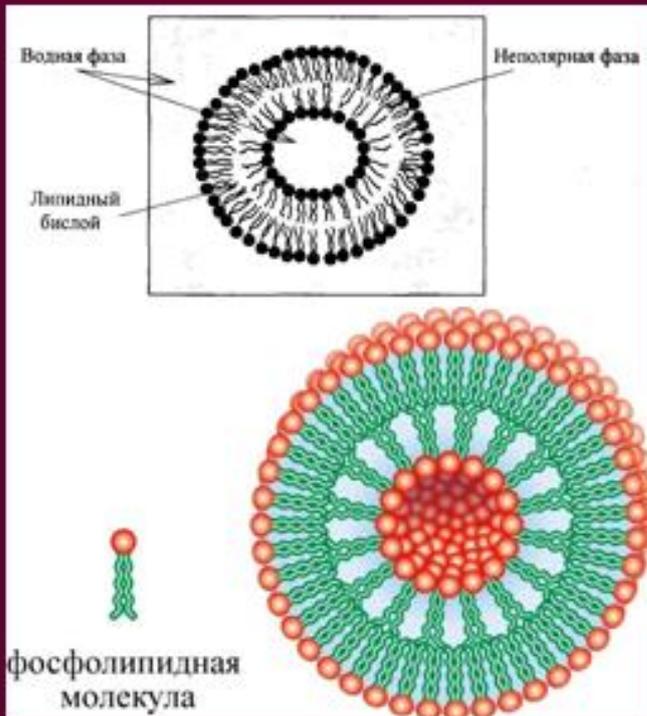
Небольшие пептиды, специально расположенные на поверхности нанокapsул из золота, являются ключом к улучшению ориентации и способности направлять нанокapsулы к конкретным раковым клеткам.

Наночастицы золота, инкапсулированные в молекулу ДНК. В ярком поле с низким разрешением можно увидеть плотное ядро металлических частиц в клетках. На вставке показано изображение, где индивидуальные золотые наночастицы находятся в клетках. Масштаб: 50 нм.



Тришин А. И., гр. РТ-151

4



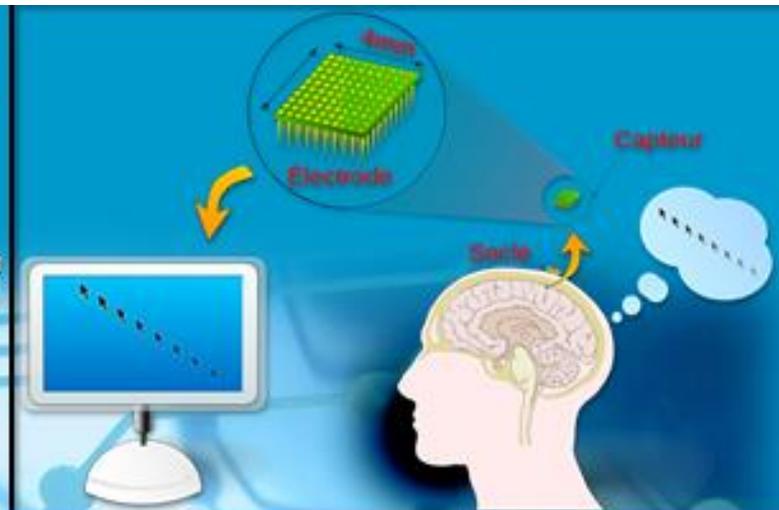
## Липидные пузырьки, или липосомы

Представляют собой **замкнутые пузырьки воды**, окруженные одним или несколькими слоями липидов. Диаметр липосом варьирует от 20 нм до 10-50 мкм.

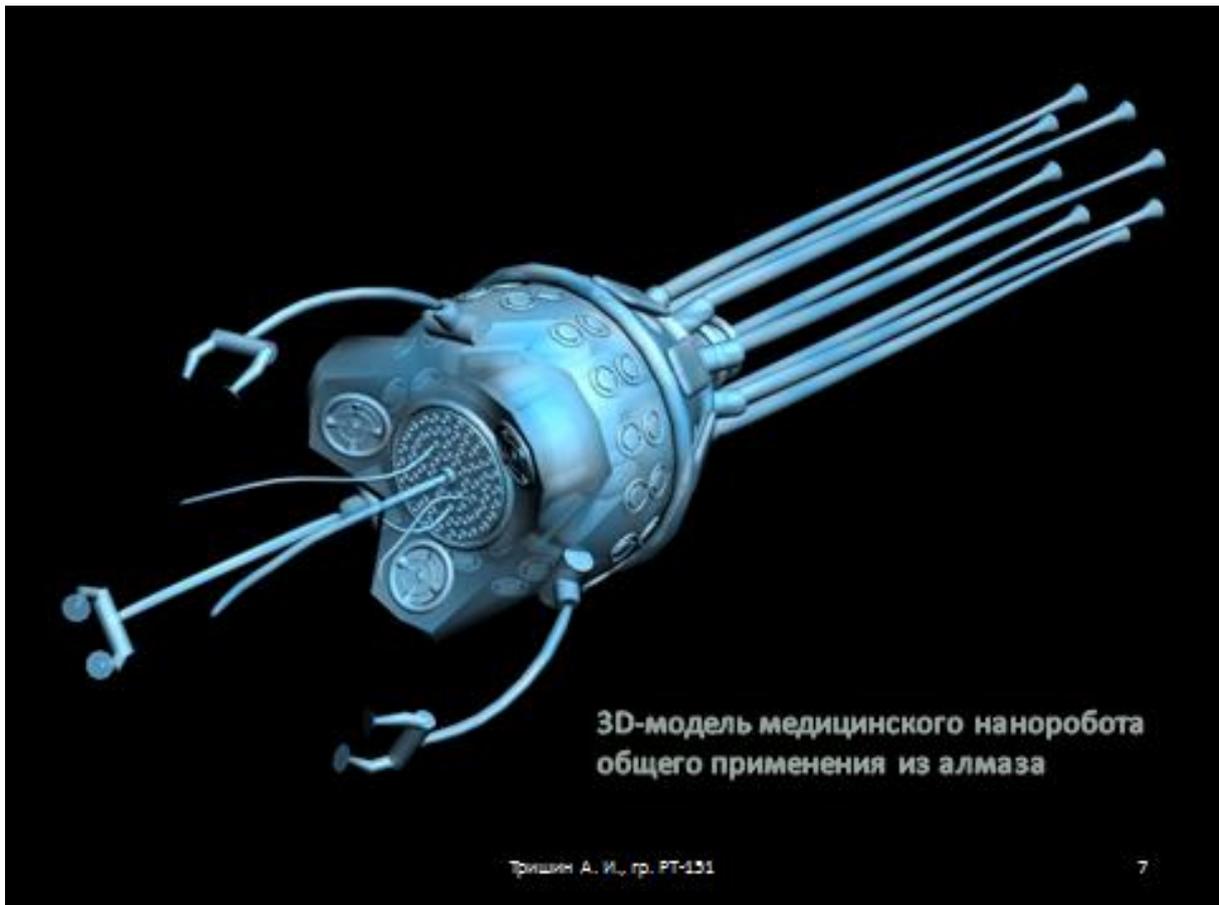
Благодаря полусинтетической природе можно широко варьировать их размеры, характеристики, состав поверхности. Это позволяет поручать липосомам переносить широкий круг фармакологически активных веществ.

## Нейрокомпьютерный интерфейс

Система обмена информацией между мозгом и электронным устройством



Кремний обладает возможностью соединять неживую материю с живыми нейронами, а окруженные нейронами транзисторы получают сигналы от нервных клеток, одновременно конденсаторы отсылают к ним сигналы. Каждый транзистор на чипе улавливает малейшее, едва заметное изменение электрического заряда, которое происходит при «выстреле» нейрона в процессе передачи ионов натрия.



### Какие подсистемы должен иметь наноробот?

- навигационная, для передвижение по кровеносной системе
- сенсоры, для мониторинга окружающей среды, коммуникации с молекулами
- транспортная, доставляющая отдельные атомы и молекулы от хранилищ к наноманипуляторам, и обратно
- набор телескопических наноманипуляторов
- приемо-передаточное устройство, позволяющее роботам связываться друг с другом
- телескопические захваты

A smaller 3D rendered model of the nanorobot is shown interacting with a biological cell. The nanorobot is positioned near the cell's surface, with its appendages reaching towards it. The cell is depicted with a textured, orange-brown surface.

Image courtesy of Nanotechnology News Network  
Author: analyst Svidchenko Yurii

Тришин А. И., гр. РТ-151 8

Image courtesy of Nanotechnology News Network  
Author: analyst Svidinenko Yuriy

Image courtesy of Nanotechnology News Network  
Author: analyst Svidinenko Yuriy

Наноманипуляторы, механические захваты и жгутики должны быть телескопическими и при необходимости должны складываться в корпус робота для того, чтобы робот смог лучше передвигаться в кровеносном русле.

Размер наноробота также играет важную роль при этом, так же как и мобильность устройства, шероховатость поверхности и ее подвижность. Ряд проделанных экспериментов подтвердил, что гладкие **алмазидные структуры** вызывают меньшую биологическую активность.

Тришкин А. И., гр. РТ-151 9

Image courtesy of Nanotechnology News Network  
Author: analyst Svidinenko Yuriy

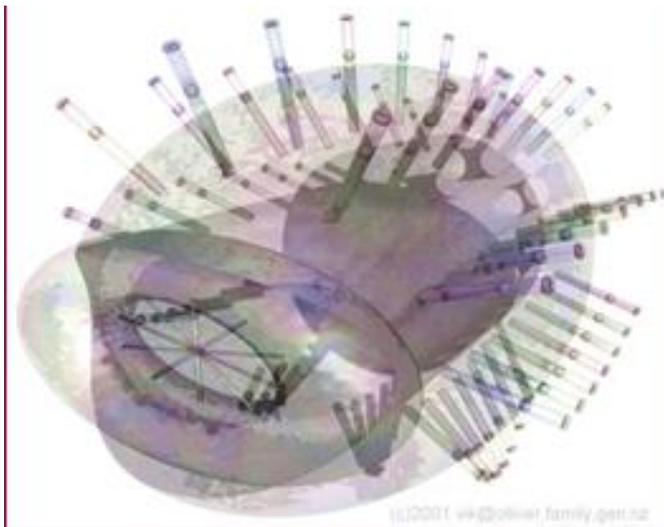
Image courtesy of Nanotechnology News Network  
Author: analyst Svidinenko Yuriy

Для такого наноробота, можно будет использовать нанокomпьютер, производящий  $\approx 10^6$ - $10^9$  операций в секунду для исполнения своей работы.

Это на 4-7 порядков меньше вычислительной мощности человеческого мозга, составляющей  $\sim 10^{13}$  операций в секунду.

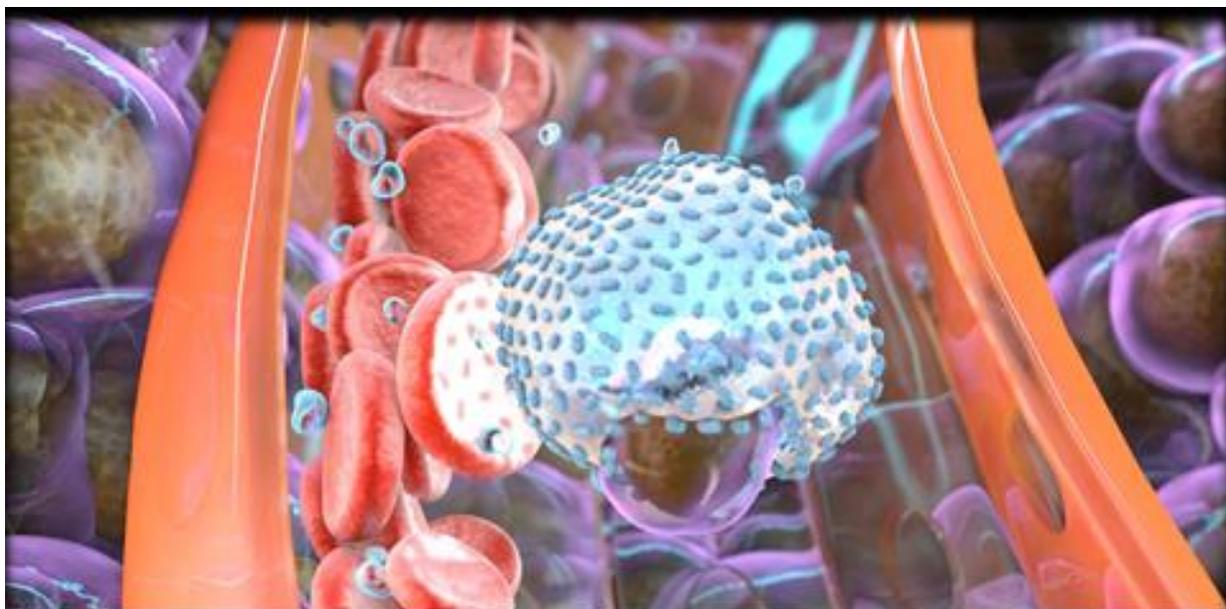
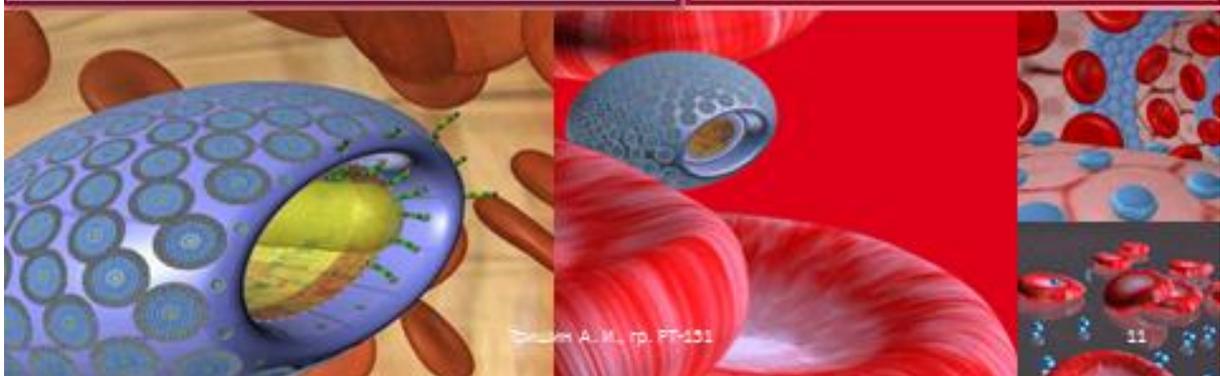
Работа наноустройств может наблюдаться внутри тела с помощью ЯМР (ядерного магнитного резонанса), особенно если их компоненты будут сделаны в основном из углерода-13, поскольку он имеет ненулевой ядерный магнитный момент.

Тришкин А. И., гр. РТ-151 10



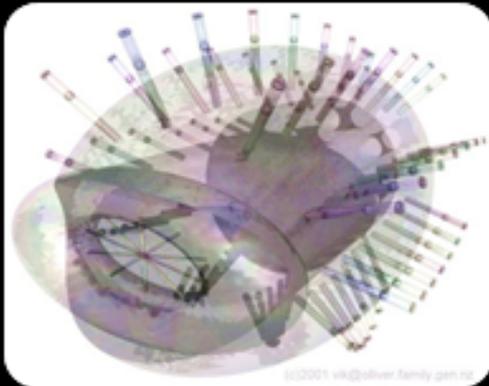
## Микрофагоцит

Это сфероидальное устройство, состоящее из 610 миллиардов точно расположенных атомов, плюс около 150 миллиардов молекул газа или воды, когда резервуары устройства будут заполнены.

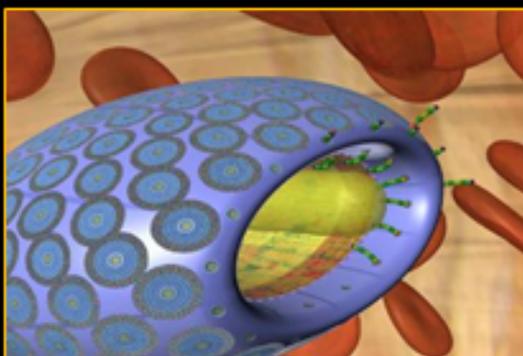


Его сравнительно большой для наноробота объем ( $12 \cdot 10^5 \text{ мкм}^3$ ) дает возможность разместить внутри наноробота два пустых внутренних резервуара объемом  $4 \text{ мкм}^3$ .

Наноробот потребляет 100–200 пВт мощности при работе и может полностью «переварить» микробов, находящихся во внутреннем резервуаре за 30-секундный цикл.



В течение каждого цикла операций, выполняемых устройством, патогенная бактерия прилипает к поверхности наноробота, как муха на липкую ленту. Затем наноманипуляторы выдвигаются и достигнув жесткого прикрепления к мембране бактерии, транспортируют микроорганизм к порту, где бактерия оказывается в умертвительном резервуаре.

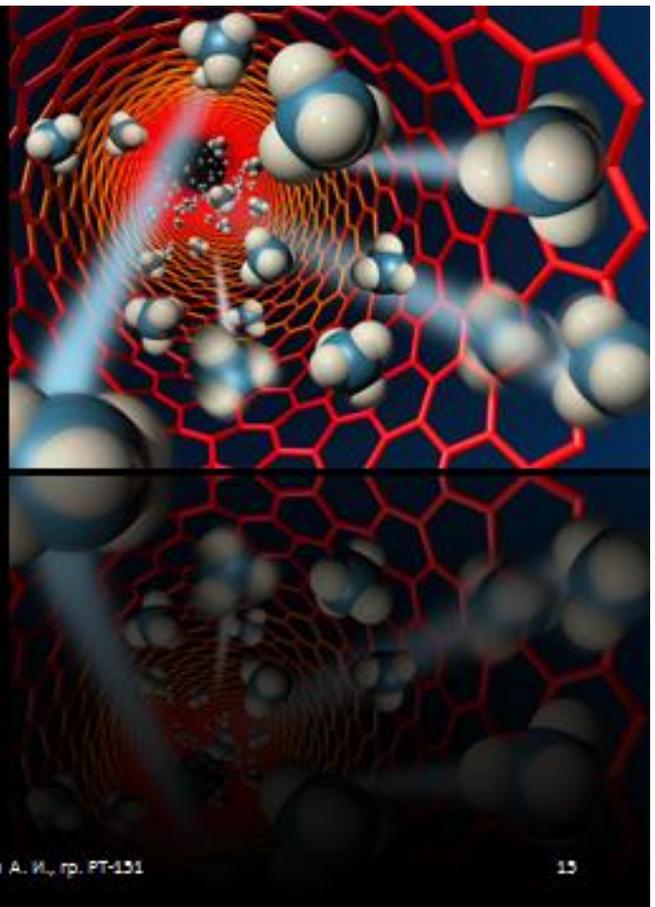


После интенсивного механического перемалывания бактерии органические остатки выдавливаются специальным поршнем в резервуар, где остатки перевариваются с помощью запрограммированной последовательности 40 специально сконструированных энзимов, которые сменяются около шести раз.

В результате полученные остатки будут представлять собой простые аминокислоты, мононуклеотиды, глицерин, воду, жирные кислоты и простые сахара, абсолютно безвредные для организма человека.

Главным фактором риска применения медицинских нанотехнологий является недостаток информации о взаимодействии конкретных наночастиц с человеческим организмом.

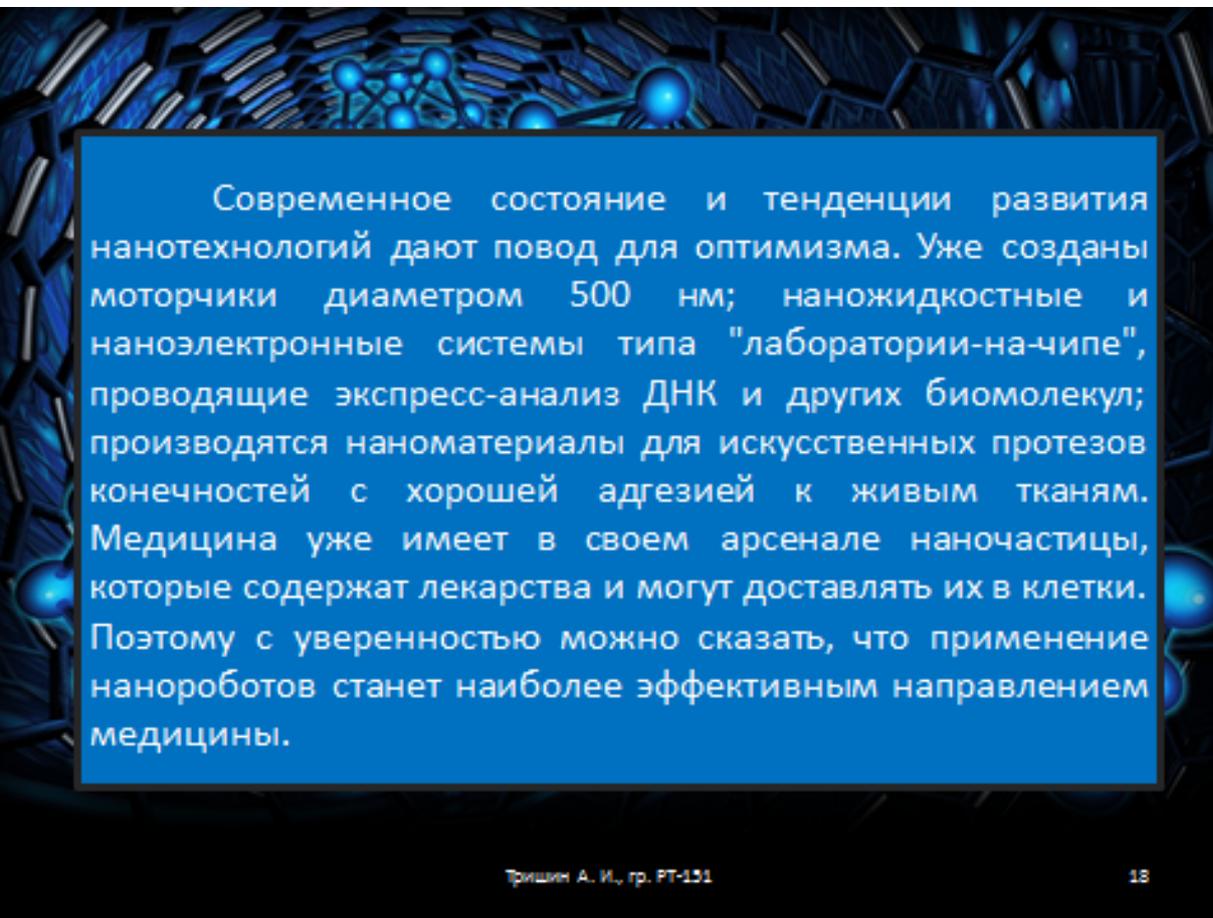
**Токсичность** возрастает с уменьшением размеров частиц. Таким образом, могут проявлять токсичность и наночастицы из материалов, не токсичных в обычной форме. Под подозрение в токсичности подпадают не только фуллерены и нанотрубки, но и уже широко применяемые в косметике наночастицы диоксида титана, а также перспективные с точки зрения медицинских применений частицы серебра и квантовые точки.



- Квантовые точки, люминесцирующие в видимой области от фиолетового до красного, производятся в килограммовых масштабах



Перед новой дисциплиной — **нанотоксикологией** — стоит задача не только выявления возможных вредных воздействий нанообъектов на человеческий организм, но и целенаправленной модификации свойств частиц с целью предотвращения этого вреда при сохранении их полезных свойств.



Современное состояние и тенденции развития нанотехнологий дают повод для оптимизма. Уже созданы моторчики диаметром 500 нм; наножидкостные и нанoeлектронные системы типа "лаборатории-на-чипе", проводящие экспресс-анализ ДНК и других биомолекул; производятся наноматериалы для искусственных протезов конечностей с хорошей адгезией к живым тканям. Медицина уже имеет в своем арсенале наночастицы, которые содержат лекарства и могут доставлять их в клетки. Поэтому с уверенностью можно сказать, что применение нанороботов станет наиболее эффективным направлением медицины.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Лысцов В. Н., Мурзин Н. В. // Проблемы безопасности нанотехнологий. М.: МИФИ. 2007.
2. Самсонова М. В. // Наномедицина: современные подходы к диагностике и лечению заболеваний, вопросы безопасности. Пульмонология. 2008. № 5.
3. <http://www.nanonewsnet.ru/articles/2007/meditsinskii-nanorobot-obshchego-primeneniya>
4. <http://www.nanonewsnet.ru/articles/2007/mikroflagotsity-iskusstvennye-immunnye-kletki>
5. <http://www.nanonewsnet.ru/blog/nikst/polza-opasnosti-primeneniya-meditsinskikh-nanotekhnologii>
6. <http://www.nkj.ru/archive/articles/815/>
7. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Наномедицина>
8. [https://ru.wikipedia.org/wiki/Квантовая\\_точка](https://ru.wikipedia.org/wiki/Квантовая_точка)

Тришкин А. И., гр. РТ-151

19



Тришкин А. И., гр. РТ-151

## **НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ В БИО- И МЕДМАТЕРИАЛАХ**

*Бельтек А.В. – студентка ОНПУ, гр. МТ-161 (ИПТДМ)*

*Научный руководитель – д. ф.-м. н., проф. Дудзинский Ю.М.*



# **НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ В БИО- И МЕД МАТЕРИАЛАХ**



Работу выполнила :  
ст. гр. МТ-161  
Бельтек Анна

Научный руководитель:  
д. ф.-м. н., профессор Дудзинский Ю.М.

ОНПУ-2016 1



# **Содержание**

- 1. Понятие нанотехнологий и наноматериалов.**
- 2. Основы классификации наноматериалов.**
- 3. Использование нанотехнологий в медицине.**
- 4. Выводы.**
- 5. Источники.**

Ст. гр. МТ-161, Бельтек А.В. 2

# ПОНЯТИЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ И НАНОМАТЕРИАЛОВ



Наноматериалы - материалы, содержащие структурные элементы, геометрические размеры которых хотя бы в одном измерении не превышают 100 нм, и обладающие качественно новыми свойствами, функциональными и эксплуатационными характеристиками.

Нанотехнология - совокупность методов и приемов, обеспечивающих возможность контролируемым образом создавать и модифицировать объекты, включающие компоненты с размерами менее 100 нм.

Ст. гр. МТ-161, Бельтек.А.В

3

# ОСНОВНЫЕ КЛАССИФИКАЦИИ НАНОМАТЕРИАЛОВ

Наноматериалы можно разделить на четыре основные категории



Ст. гр. МТ-161, Бельтек.А.В

4

❖ Первая категория включает материалы в виде твердых тел, размеры которых в одном, двух или трех пространственных координатах не превышают 100 нм. К таким материалам можно отнести наноразмерные частицы (накопорошки), нанопроволоки и нановолокна, очень тонкие пленки (толщиной менее 100 нм), нанотрубки и т.п.



❖ Вторая категория включает в себя материалы в виде малоразмерных изделий с характеризующим размером в примерном диапазоне 1 мкм...1 мм. Обычно это проволоки, ленты, фольги.

❖ Третья категория представляет собой массивные (или иначе объемные) наноматериалы с размерами изделий из них в макродиапазоне (более нескольких мм).

❖ К четвертой категории относятся композиционные материалы, содержащие в своем составе компоненты из наноматериалов. При этом в качестве компонентов могут выступать наноматериалы, отнесенные к первой категории

Ст. гр. МТ-161, Бельтек.А.В

5

## ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАНОТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНЕ



Наука не стоит на одном месте. Технологии развиваются стремительными темпами и позволяют создавать устройства и приложения, которые открывают безграничные возможности в самых различных областях медицины. В результате, человек все больше и больше приближается к пониманию того, что происходит в его организме не только на клеточном, молекулярном, но и системном уровне - на наноуровне.

Нанонаука - междисциплинарная наука, относящаяся к фундаментальным физико-химическим исследованиям объектов и процессов. Нанотехнология - совокупность производных исследований нанонауки и их практических применений в технике.

Ст. гр. МТ-161, Бельтек.А.В



6

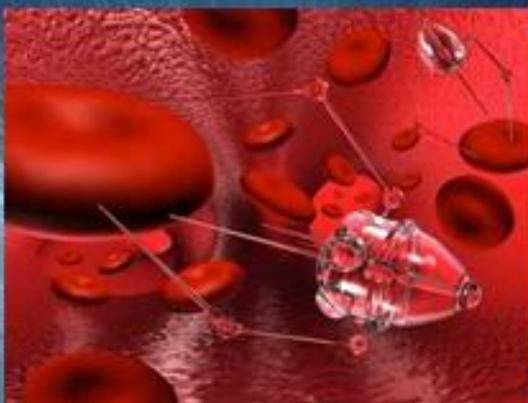
# НАНОБОТЫ



Рассматривая отдельный атом в качестве "детали" нанотехнологии ищут практические способы конструировать из этих деталей материалы с заданными характеристиками. Многие компании уже умеют собирать атомы и молекулы в некие конструкции. В перспективе, любые молекулы будут собираться подобно детскому конструктору. Для этого планируется использовать нанороботов (наноботов).

Поскольку нанобот можно запрограммировать на строительство любой структуры, в частности, на строительство другого нанобота, они будут очень дешевыми.

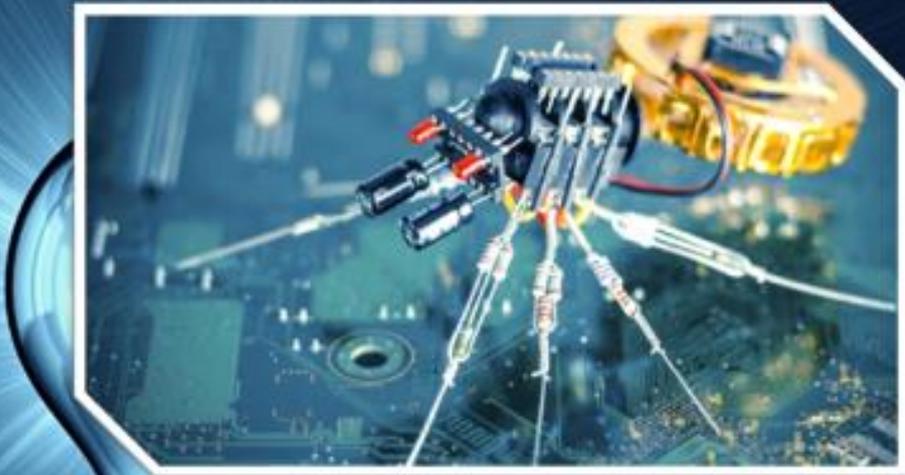
Ст. гр. МТ-161, Бельтек.А.В



В медицине проблема применения нанотехнологий заключается в необходимости изменять структуру клетки на молекулярном уровне, т.е. осуществлять "молекулярную хирургию" с помощью наноботов. Ожидается создание молекулярных роботов-врачей, которые могут "жить" внутри человеческого организма, устраняя все возникающие повреждения, или предотвращая возникновение таковых.



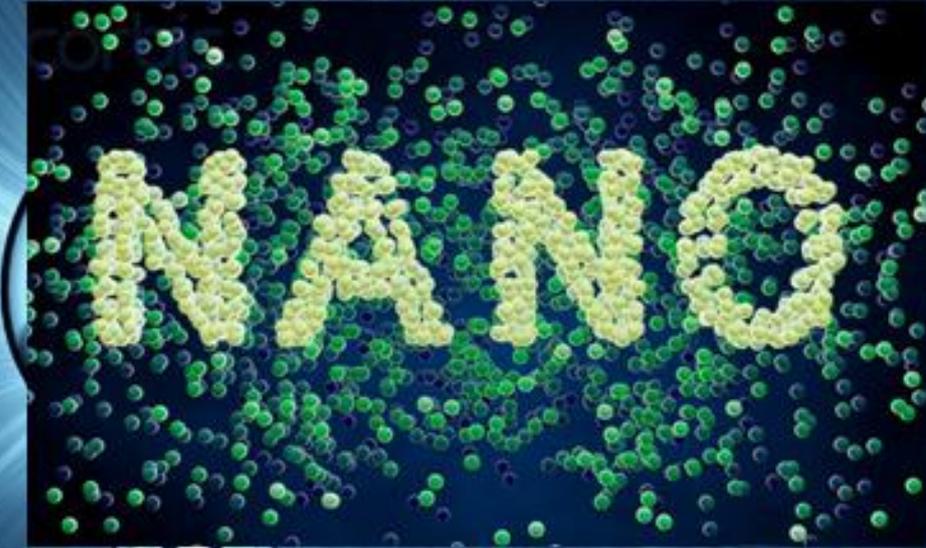
Манипулируя отдельными атомами и молекулами, наноботы смогут осуществлять ремонт клеток. Прогнозируемый срок создания роботов-врачей, первая половина XXI века.



В действительности наномедицины пока еще не существует, существуют лишь нанопроекты, воплощение которых в медицину, в конечном итоге, и позволит отменить старение. Несмотря на существующее положение вещей, нанотехнологии - как кардинальное решение проблемы старения, являются более чем перспективными.

Ст. гр. МТ-161, Бельтек.А.В

9



Наноботы или молекулярные роботы могут участвовать (как наряду с геной инженерией, так и вместо нее) в перепроектировке генома клетки, в изменении генов или добавлении новых для усовершенствования функций клетки. Важным моментом является то, что такие трансформации в перспективе, можно производить над клетками живого, уже существующего организма, меняя геном отдельных клеток, любым образом трансформировать сам организм!

Ст. гр. МТ-161, Бельтек.А.В



**Нанотехнологии могут привести мир к новой технологической революции и полностью изменить не только экономику, но и среду обитания человека.**

Ст. гр. МТ-161, Бельтек.А.В

11

## **ВЫВОДЫ**

**Чудеса нанотехнологии.**

**В рамках этой статьи рассмотрено лишь перспективность этих технологий для отмены старения людей. Вполне возможно, что после усовершенствования для обеспечения "вечной молодости" наноботы уже не будут нужны или они будут производиться самой клеткой.**

Ст. гр. МТ-161, Бельтек.А.В

12

# Наноботы будущего



Важнейшей задачей нанотехнологий в ближайшие 10–20 лет, по мнению большинства экспертов, будет разработка материалов для медицины. Считается, что за эти годы будут созданы наноматериалы для целевой доставки лекарств, «умных» имплантатов (искусственных сосудов, искусственной кожи и т.д.) и искусственных органов, для интерфейса электронных устройств, вживляемых в человеческие органы, и самих органов для поддержания жизнедеятельности человека.

Ст. гр. МТ-161, Бельтек.А.В

13

## Источники:

- <http://med88.ru/stati/4379:25-sposobov-ispolzovaniya-nanotekhnologii-v-medicine/>
- <http://prostonanka.com/nano/nanotekhnologii-v-biologii-i-medicine/nanomedicina>
- <http://apps.kaznu.kz/ks/Main/TitleShow/772135/128/123/9395/%D0%A7%D0%B5%D0%B5%D0%B0%D0%B1%D0%B0%D0%B5%D0%B2%D0%B0%20%D0%9D%D0%B0%D0%B1%D0%B3%D0%B8%D1%80%D0%B0%20%D0%9D%D0%B0%D0%B1%D0%B3%D0%B5%D0%B2%D0%BD%D0%B0/2016/1>

Ст. гр. МТ-161, Бельтек.А.В

14



# СЕКЦІЯ 4: GRID-ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ У ФІЗИЦІ ТА МЕДИЦИНІ

## GRID- ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ

*Шпак Л.В. – студентка ОНПУ, гр. МТ-161у (ИПТДМ)  
Научный руководитель – ст. преп. Маничева Н.В.*

# GRID - ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ



Выполнила:  
студентка гр.МТ-161п  
Шпак Л.В.

Научный руководитель:  
ст. преп. Маничева Н.В.

## Содержание:

- История возникновения GRID - технологий
- GRID- технологии, GRID – медицина
- Области применения
- Виды GRID - технологий
- Хранение ЦМИ
- GRID – система , решение специфических задач
- Перспективы развития
- Вывод
- Литература

## ➤ История возникновения

Термин «Grid - вычисления» появился в начале 1990-х годов после запуска проектов добровольных вычислений GIMPS в 1996 году, distributed.net в 1997 году и SETI@home в 1999 году.

Идею грид-системы были собраны и объединены *Иэном Фостером, Карлом Кессельманом*, которых так же называют отцами грид-технологии. Они начали создание набора инструментов для грид-компьютинга Globus Toolkit.



## ➤ ГРИД – медицина

**Грид-медицина** это есть инфраструктура грид, содержащая сервис, который специфичен для проблем обработки биомедицинских данных.

Ресурсами в Грид-медицине являются базы данных, компьютерные ресурсы, медицинские знания, медицинские приборы.

## ➤ ГРИД-технологии

**Грид-технологии (Grid)** позволяют создать географически распределенные вычислительные инфраструктуры, которые объединяют разнородные ресурсы и реализуют возможность коллективного доступа к этим ресурсам.

## ➤ Области применения

- ▣ медицинская графика и обработка изображений;
- ▣ моделирование тела для выбора тактики лечения и хирургических вмешательств;
- ▣ фармацевтика и эпидемиологические исследования.

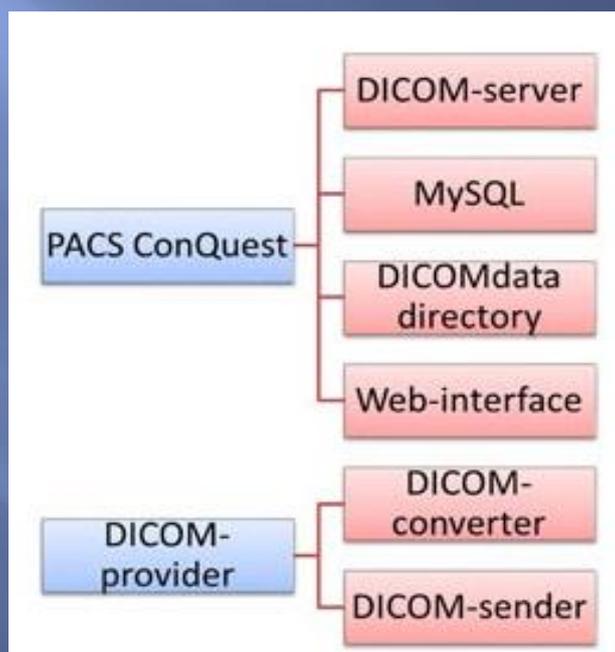
## ➤ Виды ГРИД- технологий

- *вычислительные grid* – технологии, предназначенные для создания виртуального суперкомпьютера, который динамически агрегирует большое число индивидуальных компьютеров;
- *данные - grid (DataGrid)* - технологии сфокусированы на распределении огромных объемов данных; информации и знаний;
- *совместные grid* - технологии создают виртуальную среду, в которой над общей проблемой работают индивидуально или группы людей, географически отдаленные друг от друга.

## ➤ Хранение ЦМИ

Грид-технологии, одной из задач которых является создание распределенных систем хранения медицинской информации в защищенной среде PACS различных медицинских информационных систем (МИС).

## Структура модуля хранения цифровых медицинских изображений



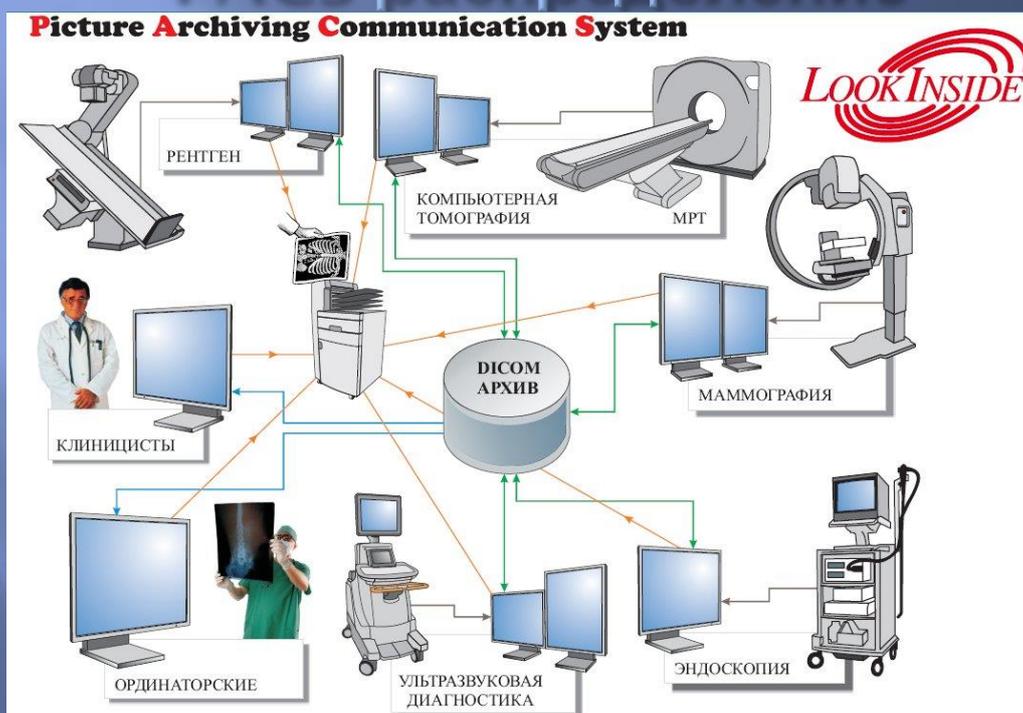
## Основными составными элементами доступа к ГРИД-системе хранения ЦМИ

- ▣ диагностические аппараты, или модальности;
- ▣ PACS (используется Conquest), с которой модальности связываются по стандарту сетевого протокола DICOM III и обмениваются с ней медицинскими изображениями;
- ▣ анонимизатор, который удаляет и восстанавливает персональную информацию;
- ▣ Web-портал Грид - системы;
- ▣ Грид - хранилище;
- ▣ МИС, которая проводит регистрацию и идентификацию пациентов, сохраняет персональную информацию о пациентах и руководит PACS и анонимизатором.

Шпак Л.В., гр. МТ161п

11

## PACS распределение



Шпак Л.В., гр. МТ161п

12

## ➤ ГРИД – система , решение специфических задач

- Динамика развития заболевания от исследования к исследованию.
- Программы скрининга: чтобы изучить распространение заболеваний в национальном масштабе и сопоставить эту информацию с общими факторами.
- Изучение редких заболеваний, данные о которых в каждом отдельном медицинском центре ограничены.
- При эпидемиологических исследованиях, когда может потребоваться составление сравнительного эпидемиологического набора данных, имеющих одинаковые признаки в национальном масштабе (одинаковый пол, возраст, социальное положение и т.д.).
- Создание сети аварийного оповещения: для выявления выхода некоторых патологий за национальные границы.



## Программа скрининга

## ➤ Перспективы развития

Будущее развитие Грид – технологий будет характеризоваться:

- ▣ усвоением сервис - ориентированной парадигмой, технологий веб – сервиса;
- ▣ полной виртуализацией ресурсов и сервисов, возросшим использованием семантической информации и онтологий.

## Развитие Грид - технологий в медицине



## ➤ Вывод

*ГРИД - технологии* позволяют строить гибкие и масштабируемые виртуализированные системы хранения данных, как для мелких, так и для крупных учреждений здравоохранения и сетей медицинских учреждений. Медицинские учреждения получают возможность через свои PACS системы и средства визуализации обращаться к распределенным системам хранения медицинских изображений, используя открытые системы и технологии Грид в сочетании с мощными возможностями обеспечения целостности данных.

## ➤ Литература

1. Баранник С.В., Головинский А.Л., Демин А.В., Маленко А.Л. «Использование ГРИД-технологии для создания системы хранения медицинских изображений»
2. Вишневский В.В., Чайковский И.А., Киржнер Г.Д., Ена Л.М., Дордиенко Н.А., Фролов Ю.А., Васильев В.Е. «Медицинская ГРИД-система на базе электрокардиограмм: новый инструмент для клинической кардиограммы»
3. Загородний А.Г., Свистунов С.Я., Белоус Л.Ф., Головинский А.Л. «UA-Grid: Украинская национальная грид-Программа» International Conference "Parallel and Distributed Computing Systems" PDCS 2013 (Ukraine, Kharkiv, March 13-14, 2013)
4. Кнышов Г. В., Коваленко А. С., Настенко Е. А., Сиромеха С. О, Демин А. В., Свистунов С. Я., Пезенцали А. А., Яковенко А. В., Романюк О. А. «Создание и внедрение Грид-системы в лечебно-диагностическое кардиохирургическое отделение»
5. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Грид>
6. [http://grid.jinr.ru/?page\\_id=39](http://grid.jinr.ru/?page_id=39)

**Спасибо за внимание!**



Шпак Л.В., гр. МТ161п

20

**СОВРЕМЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ГРИД- ТЕХНОЛОГИИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В МЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ**

*Алимова А.К. – студентка ОНПУ, гр. МТ-161 (ИПТДМ)  
Научный руководитель – д. ф.-м. н., проф. Дудзинский Ю.М.*

**СОВРЕМЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ГРИД – ТЕХНОЛОГИИ  
И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В МЕДИЦИНСКИХ  
ИССЛЕДОВАНИЯХ**

Работу выполнила  
Ст. гр. МТ-161  
Алимова А.К.  
Научный руководитель:  
проф. Дудзинский Ю.М.



ОНПУ-2016

## Содержание

1. Понятие про Grid вычисления
2. Grid в медицине
3. Интеллектуальное, экономически эффективное хранение данных
4. Смягчение проблемы устаревания оборудования и упрощение модернизации
5. Встроенные средства бесперебойного функционирования
6. Большая открытость, масштабируемость и надежность
7. Построение системы хранения медицинских изображений
8. Grid против СПИДа

Алимова А.К., ст. гр. МТ-161, ОНПУ-2016

2

Grid-вычисления — это быстро развивающаяся технология, объединяющая ресурсы тысяч и даже миллионов отдельных компьютеров в гигантскую «виртуальную» систему с огромной вычислительной мощностью.



Grid предполагает коллективный режим разделяемого доступа к ресурсам и к связанным с ними услугам

Алимова А.К., ст. гр. МТ-161, ОНПУ-2016

3

## Grid в медицине

Использование данной технологии позволяет улучшить доступ приложений для архивирования, передачи изображений (PACS) и других систем к неизменяемым данным, таким, как медицинские карты, документы и изображения.



Алимова А.К., ст. гр. МТ-161, ОНПУ-2016

4

## Интеллектуальное, экономически эффективное хранение данных

Заложенные в систему возможности управления жизненным циклом информации обеспечивают интеллектуальное управление размещением медицинских данных на устройствах онлайн-доступа, а для менее важных – на квазионлайновые или оффлайновые системы.



Алимова А.К., ст. гр. МТ-161, ОНПУ-2016

5

## Смягчение проблемы устаревания оборудования и упрощение модернизации

Решение GMAS построено таким образом, чтобы создать условия для обновления технологий — можно прозрачно добавлять новые аппаратные ресурсы, легко выводить из эксплуатации устаревшее оборудование и автоматизировать перенос данных.



Алимова А.К., ст. гр. МТ-161, ОНПУ-2016

6

## Встроенные средства бесперебойного функционирования



Интеллектуальные функции репликации и поддержка Grid-архитектуры позволяют поддерживать бесперебойную работу системы в случае катастрофы.

### Большая открытость, масштабируемость и надежность

GMAS формирует единую масштабируемую инфраструктуру хранения данных, поддерживающую различные PACS-решения, устройства хранения данных разных поставщиков и множество серверов. Виртуализация ресурсов хранения позволяет улучшить их масштабируемость, надежность и готовность.

Алимова А.К., ст. гр. МТ-161, ОНПУ-2016

7

## Построение системы хранения медицинских изображений



Grid -инфраструктура позволяет достичь географической распределенности, гарантированности и скорости доступа. В распределенной системе обеспечивается заданный уровень избыточности, что позволяет восстанавливать данные при падении любого из узлов и увеличивать скорость доступа к данным.



Алимова А.К., ст. гр. МТ-161, ОНПУ-2016

8

Для реализации алгоритмов обработки и для хранения медицинских данных сегодня используются автоматизированные системы хранения данных — PACS.

PACS-системы определяют как специализированные информационные системы, которые рассчитаны для работы с большими объемами данных радиологических, генетических исследований и медицинской графики.



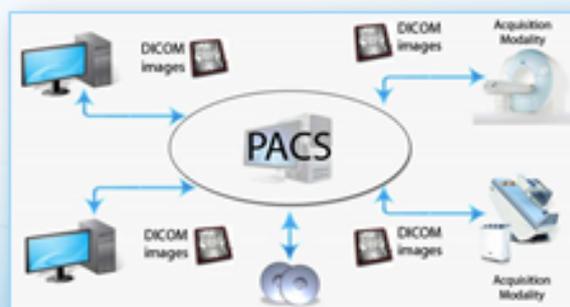
Алимова А.К., ст. гр. МТ-161, ОНПУ-2016

9

В настоящее время создана распределенная база данных и хранилище изображений на основе кластерного комплекса ИСМА и суперкомпьютера СКИТ ИК НАНУ. Происходит накопление медицинских изображений и разработка алгоритмов параллельной обработки.

В состав системы входят:

- Модуль взаимодействия с медицинским оборудованием
- парсер формата DICOM, который позволяет читать информацию из полей DICOM для дальнейшей обработки
- Хранилище данных
- Сервер базы данных
- Модуль авторизации
- Модуль деперсонализации пациента
- Веб-интерфейс врача
- Интерфейс администратора



Алимова А.К., ст. гр. МТ-161, ОНПУ-2016

10

Помимо задач хранения, обработки и доступа к медицинским данным, Grid -система эффективна при решении специфических задач:

- Динамика развития заболевания от исследования к исследованию.
- Программы скрининга: чтобы изучить распространение заболеваний в национальном масштабе и сопоставить эту информацию с общими факторами.
- Изучение редких заболеваний, данные о которых в каждом отдельном медицинском центре ограничены.
- При эпидемиологических исследованиях, когда может потребоваться составление сравнительного эпидемиологического набора данных.
- Создание сети аварийного оповещения: для выявления выхода некоторых патологий за национальные границы.



Алимова А.К., ст. гр. МТ-161, ОНПУ-2016

11

## Grid против СПИДа

В рамках инициативы проекта World Community Grid вычислительная мощь направлена на разработку стратегий создания химических соединений для эффективного лечения ВИЧ-инфицированных пациентов.

Задача проекта — разработать новые подходы к эффективному лечению СПИДа с учетом устойчивости вируса к лекарственным препаратам. Количество молекул потенциальных лекарств, равно как и возможных мутаций ВИЧ-белков, невероятно велико. Огромная вычислительная сила World Community Grid позволит предсказывать взаимодействия между этими двумя совокупностями молекул, чтобы разрабатывать эффективные методы лечения СПИДа.



## Заключение

Grid - технологии быстро и эффективно внедряются как в биомедицинские исследования, так и в медицинское образование. Научные организации интенсивно используют концепцию Grid для создания уникальной инфраструктуры, что обеспечивает глобальную интеграцию информационных и вычислительных ресурсов, причем одним из главных ее приоритетов является использование для медицинских исследований.

Потенциал Grid уже сейчас оценивается очень высоко: эксперты полагают, что он имеет стратегический характер, и в близкой перспективе Grid может стать вычислительным инструментарием для развития технологий в самых разных сферах человеческой деятельности.

## Литература

1. Ходжибаев А.М, Адылова Ф.Т. Новейшие информационные ГРИД-технологии в электронной медицине. Укр.ж.телемед.мед.телемат..3(1):23-24, 2005
2. <https://www.bytemag.ru/articles/detail.php?ID=8667>
3. <http://inmeds.com.ua/grid/1108/>
4. [http://citforum.ru/nets/articles/grid\\_modelling/](http://citforum.ru/nets/articles/grid_modelling/)
5. [http://grid.jinr.ru/?page\\_id=30](http://grid.jinr.ru/?page_id=30)
6. <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%93%D1%80%D0%B8%D0%B4>

# Спасибо за внимание!

# СЕКЦІЯ 5: СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ УКРАЇНИ

## *МИКРОЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ*

*Старчук П.Д. – студент ОНПУ, гр. МТ-161у (ИПТДМ)  
Научный руководитель – ст. преп. Маничева Н.В.*



## Микроэлектромеханические системы (MEMS)

Микроэлектромеханические системы - устройства микросистемной техники, выполненные по технологии объёмной микромеханики, сформированные путём локального вытравливания подложки, легирования, нанесения на неё материала и т.д.

Подложки, как правило, изготавливаются из кремния благодаря его превосходным электрическим, механическим и тепловым свойствам.

Размеры МЭМС лежат в диапазоне от 1 микрона до нескольких миллиметров, в зависимости от мощности, области применения, наличия встроенных схем обработки и количества элементов.

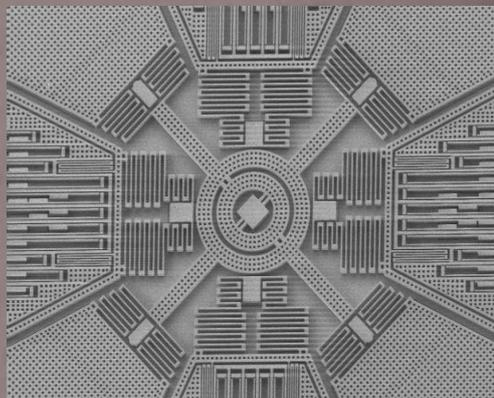


Старчук П.Д., гр. МТ-161п

2

## Особенности технологии

Технология производства МЭМС подразумевает осаждение и видоизменение слоёв материала целиком, используя специальную технику для осаждения и особые маскирующие слои для формирования рельефа механических элементов и всего изделия в одном технологическом цикле. В данном цикле обрабатывается единственная подложка, которая может содержать от десятков до сотен заготовок МЭМС.



Старчук П.Д., гр. МТ-161п

3

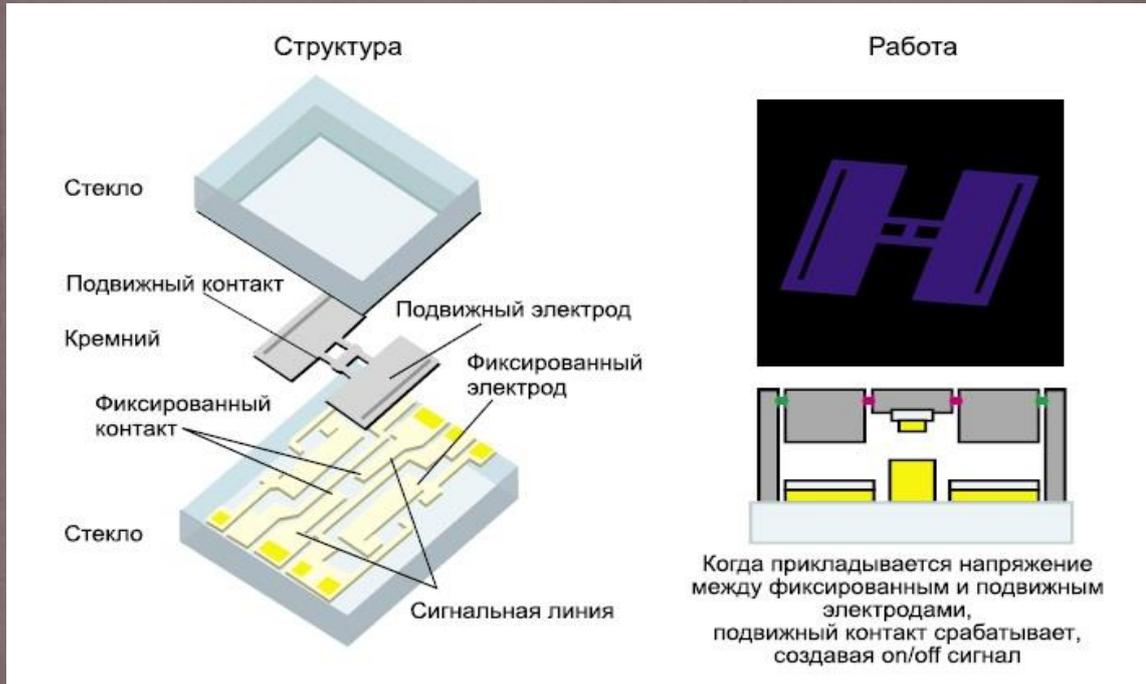
1947 был создан транзистор, который является основой современной микроэлектроники .



Старчук П.Д., гр. МТ-161п

4

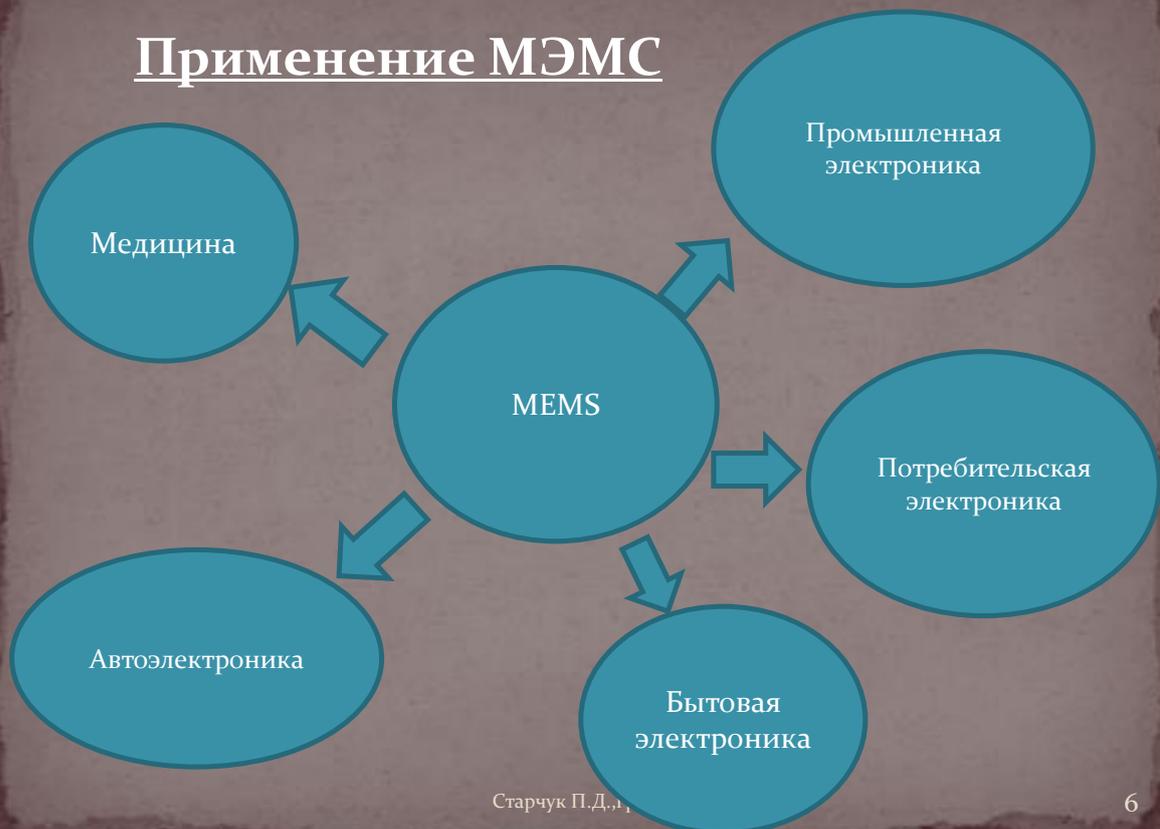
# Структура МЭМС



Старчук П.Д., гр. МТ-161п

5

# Применение МЭМС

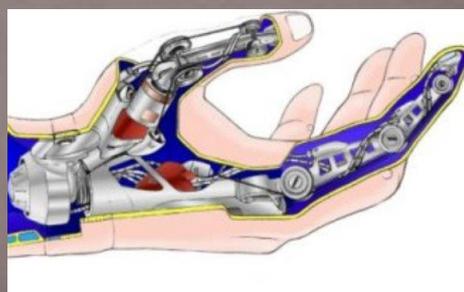


Старчук П.Д., гр. МТ-161п

6

## Использование MEMS в медицине

MEMS - это универсальная технология, позволяющая интегрировать любые физические, химические или биологические явления, которые включают движение, свет, звук, радиоволны и вычисления, и все на одном чипе. Эти чипы могут имитировать органы чувств, а также использоваться как их протезы.



Старчук П.Д., гр. МТ-161п

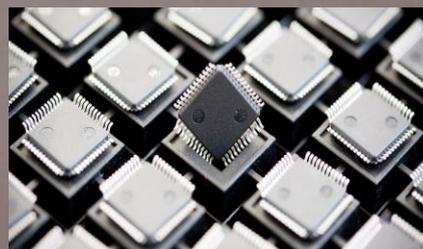
7

## Как работают МЭМС?

Чипы МЭМС могут массово производиться с использованием модифицированного полупроводникового процесса.

Кремний – самый обычный материал, который позволяет изготавливать транзисторы и интегральные схемы на одном и том же кристалле.

Изготовление МЭМС подразумевает создание изолирующих и проводящих областей на поверхности с использованием процессов, обычных для полупроводникового производства.



Старчук П.Д., гр. МТ-161п

8

## Приводы могут работать на основе:

- электростатических;
- магнитных;
- тепловых взаимодействий.



Старчук П.Д., гр. МТ-161п

9

## Био-МЭМС

Биосовместимый датчик «КардиоМЭМС», внедренный вместе со стентом, контролирует его состояние более эффективно, чем компьютерная томография. Радиочастотные волны активируют «КардиоМЭМС», который проводит измерения давления и затем передает информацию на внешний приемник и монитор.

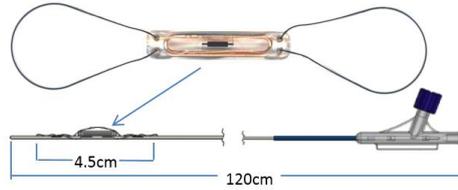


Старчук П.Д., гр. МТ-161п

10



### PA Sensor and Delivery System



### Patient Electronics System

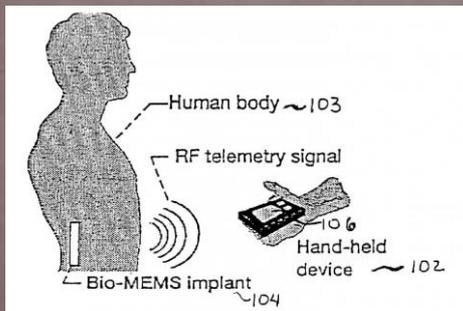


### PA Pressure Database



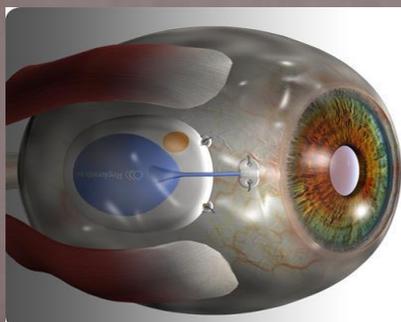
Physician Access Via Secure Website

Компания **Medtronic** разработала «CareLink Monitor» для дефибрилляторов; это приспособление воспринимает сигналы с Био-МЭМС чипа. Полученная информация передается на карманный компьютер или другой прибор, а затем попадает к врачу через Интернет или по телефонным линиям. МЭМС может та же улучшить работу кардиостимуляторов и дефибрилляторов.



Первоначально для производства МЭМС были использованы технологии создания интегральных микросхем

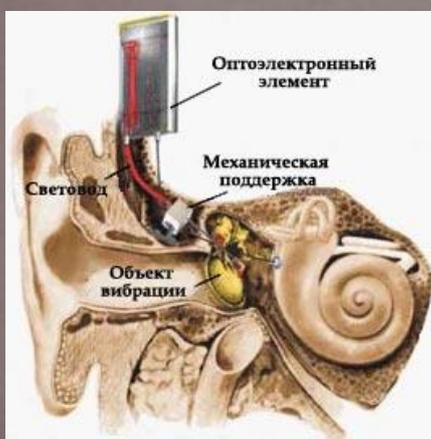
В последствии в МЭМС были реализованы технологии микрофлюидики и молекулярного узнавания. Имплантируемые биоМЭМС предназначены для слежения за параметрами внутренней среды организма с помощью биосенсоров и могут дозированно высвобождать лекарственные вещества или гормоны. Имплантируемые биоМЭМС могут быть оснащены системой беспроводной связи с внешними устройствами.



Старчук П.Д., гр. МТ-161п

13

Разработчики МЭМС работают с медицинскими учреждениями, чтобы создавать новые изделия для хирургов. Такими изделиями являются датчики потока и скорости крови, УЗ-датчики, которые встраиваются в наконечники сверхмалых катетеров. Недавно были созданы кремниевые МЭМС-устройства, содержащие звуковой сенсор и микропроцессор, который раскладывает звуковые волны на Фурье-гармоники.



Старчук П.Д., гр. МТ-161п

14

## ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ MEMS

### Преимущества MEMS

- Малый разброс параметров в пределах изделия
- Высокая технологичность и повторяемость
- Микроминиатюрность
- Высокая функциональность.
- Улучшенные характеристики функционирования
- Высокая надежность и стойкость к внешним воздействиям
- Низкая стоимость

### Недостатки MEMS возникают во время микрообработки

- Есть ограничения на форму рельефа и на получение свободно перемещаемых структур
- Ограничена точность по высоте.
- Высокая сложность изготовления
- Чрезвычайно дорогие маски и экспонирование

Старчук П.Д., гр. МТ-161п

15

## ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ MEMS

- Современное развитие микророботехнических систем способно оказать существенное влияние на многие области деятельности человека. Как считают зарубежные эксперты, в промышленном производстве и медицине XXI века микророботы будут играть ведущую роль. Технологической базой микроробототехники является.
- **Микроэлектромеханика** – высокая технология двойного назначения, базирующаяся на использовании методов и средств микроэлектроники. В США и Японии осуществляется ряд проектов, цель которых – создание микророботов.



Старчук П.Д., гр. МТ-161п

16

Японский проект "Micromachine Technology Project" стартовал в 1991 году и был рассчитан на период до 2000 года. Основной целью этого проекта являлось развитие технологий для создания микроробототехнических средств, способных решать следующие задачи: автономно передвигаться внутри кровеносных сосудов и органов живых организмов, осуществляя диагностику заболеваний и хирургические операции.

Проводить диагностирование и ремонт сложного промышленного и транспортного оборудования в труднодоступных .



Старчук П.Д., гр. МТ-161п

17

## Вывод

В современных условиях, по моему мнению, ведется достаточное развитие и изучение МЭМС. С момента когда было основано понятие МЭМС прошло 62 года и за этот относительно короткий срок было придумано и создано много изделий которые облегчают нам жизнь, ученые не так давно представили по их словам “идеального ИИ (искусственный интеллект)” который может самообучаться и вести диалоги на разные темы.

Старчук П.Д., гр. МТ-161п

18

## Литература

- Досовицкий Г. А.// МикроЭлектроМеханические системы//02.10.2010
- Лацапнёв Е., Яшин К.Д.// [www.micromachine.narod.ru](http://www.micromachine.narod.ru)
- Журнал "Микросистемная техника"// [www.microsystems.ru](http://www.microsystems.ru)
- Акульшин Ю.Д.//Микросистемная техника « Введение в МЭМС »
- Дрожжин А.//MEMS: микроэлектромеханические системы//18.10.2010
- [www.russianelectronics.ru](http://www.russianelectronics.ru)
- [www.microbot.ru](http://www.microbot.ru)
- [www.nanonewsnet.com](http://www.nanonewsnet.com)

## Спасибо за внимание

## ЗМІСТ

<b>СЕКЦІЯ 1: ФІЗИЧНІ ЯВИЩА ТА ФІЗИЧНІ СИСТЕМИ В БІОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНІ .....</b>	<b>5</b>
ФИЗИЧЕСКИЕ ЯВЛЕНИЯ И ФИЗИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ В БИОЛОГИИ И МЕДИЦИНЕ .....	5
Исаенко И.В. – студентка ОНПУ, гр. МТ-161 (ИПТДМ).....	5
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ЛАЗЕРА В МЕДИЦИНЕ.....	14
Баца И.В. – студент ОНПУ, гр. МЛ-161 (ИПТДМ).....	14
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯТОРОВ В МЕДИЦИНЕ .....	21
Чернецкая А.Г. – студентка ОНПУ, гр. РФ-161 (ИИБРТ).....	21
ВЛИЯНИЕ ЗВУКОВЫХ ВОЛН ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА .....	30
Максименко Ю.Б. – студентка ОНПУ, гр. РФ-161 (ИИБРТ).....	30
<b>СЕКЦІЯ 2: ЗАСТОСУВАННЯ ФІЗИЧНИХ МЕТОДІВ ТА ЯВИЩ У СУЧАСНІЙ МЕДИЦИНІ .....</b>	<b>39</b>
ПРИМЕНЕНИЕ УЛЬТРАЗВУКА В МЕДИЦИНЕ .....	39
Димитриева Н.В. – студентка ОНПУ, гр. НРМ-161 (УНИ).....	39
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЛЬТРАЗВУКА И КАВИТАЦИИ ПРИ ОЧИСТКЕ МЕДИЦИНСКИХ ИНСТРУМЕНТОВ .....	48
Бужор В.И. – студентка ОНПУ, гр. РТ-151 (ИИБРТ) .....	48
ПРИМЕНЕНИЕ КАВИТАЦИИ В МЕДИЦИНЕ .....	58
Лопуленко А.В. – студент ОНПУ, гр. РТ-151 (ИИБРТ) .....	58
ЭЛЕКТРОЭНЦЕФАЛОГРАММА (ЭЭГ).....	68
Абмаев В.Д. – студент ОНПУ, гр. СМ-161у (ИПТДМ).....	68
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ ТОМОГРАФИИ (МРТ) В МЕДИЦИНЕ .....	79
Илюшина В.М. – студентка ОНПУ, гр. МТ-161у (ИПТДМ).....	79
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАЗЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В МЕДИЦИНЕ .....	90
Мохов Е.В. – студент ОНПУ, гр. МТ-161у (ИПТДМ).....	90
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛАЗЕРОВ В КОСМЕТОЛОГИИ.....	99
Василенко С.А. – студентка ОНПУ, гр. РФ-161 (ИИБРТ) .....	99
ГАММА-НОЖ В МЕДИЦИНЕ .....	112
Козаченко Н.Г. – студентка ОНПУ, гр. РФ-161 (ИИБРТ).....	112
<b>СЕКЦІЯ 3: НАНОТЕХНОЛОГІЇ ТА НАНОМАТЕРІАЛИ В БІО - І МЕДМАТЕРІАЛАХ.....</b>	<b>124</b>
НАНОТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОЙ МЕДИЦИНЕ.....	124
Тришин А.И. – студент ОНПУ, гр. РТ-151 (ИИБРТ).....	124

НАНОТЕХНОЛОГИИ И НАНОМАТЕРИАЛЫ В БИО- И МЕДМАТЕРИАЛАХ .....	134
Бельтек А.В. – студентка ОНПУ, гр. МТ-161 (ИПТДМ).....	134
<b>СЕКЦІЯ 4: GRID-ТЕХНОЛОГІЇ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ У ФІЗИЦІ ТА МЕДИЦИНІ.....</b>	<b>142</b>
ГРИД- ТЕХНОЛОГИИ В МЕДИЦИНЕ .....	142
Шпак Л.В. – студентка ОНПУ, гр. МТ-161у (ИПТДМ) .....	142
СОВРЕМЕННЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ГРИД- ТЕХНОЛОГИИ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ В МЕДИЦИНСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ .....	151
Алимова А.К. – студентка ОНПУ, гр. МТ-161 (ИПТДМ).....	151
<b>СЕКЦІЯ 5: СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМИ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ УКРАЇНИ</b> .....	<b>159</b>
МИКРОЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ.....	159
Старчук П.Д. – студент ОНПУ, гр. МТ-161у (ИПТДМ).....	159