

# **Дайджест лекций 2 семестр**

**Классические и современные  
методы в генетике человека.  
Медико-генетическое  
консультирование.**

Лектор: ст. преп. Грачева Татьяна  
Игоревна

# План лекции

1. Особенности человека как объекта генетического анализа.
2. Цели и задачи медико-генетического консультирования.
3. Методы пренатальной диагностики наследственных заболеваний.
4. Методы изучения наследственности у человека.

# Цели медико-генетического консультирования (МГК)

- **Диагностика**
  - **Лечение**
  - **Профилактика**
- наследственных патологий**

## Задачи МГК

- медико-генетическое консультирование семей;
- внедрение современных методов пренатальной диагностики;
- проведение массового скрининга новорожденных на часто встречающиеся наследственные заболевания и избирательного скрининга в группах риска;
- подготовка специалистов по медицинской генетике;
- пропаганда медико-генетических знаний;
- развитие медико-социальной реабилитации семей, имеющих больных детей.

# Методы изучения наследственности у человека

- Клинико-генеалогический
- Цитогенетические
- Близнецовый
- Биохимические
- Дерматоглифический
- Гибридизации соматических клеток
- Популяционно-статистический
- Моделирования

# Клинико-генеалогический метод

Суть метода: составление и анализ родословных.

Метод позволяет установить:

- является ли данный признак наследственным;
- тип и характер наследования (доминантный или рецессивный, аутосомный или сцеплен с полом);
- зиготность лиц родословной (гомо- или гетерозиготы);
- пенетрантность гена (частота его проявления);

# Цитогенетические методы

- Кариотипирование
- Изучение полового хроматина
- Метод флуоресцентной *in situ* гибридизации (FISH)

# Кариотипирование

Суть метода: микроскопическое изучение хромосом человека в норме и патологии.

Метод позволяет:

- изучать нормальную морфологию хромосом и кариотипа в целом;
- определять генетический пол организма;
- диагностировать хромосомные болезни, связанные с изменением числа хромосом или с нарушением их структуры;
- изучать процессы мутагенеза на уровне хромосом и кариотипа.

# Определение полового хроматина

Суть метода: микроскопическое изучение полового хроматина в неделящихся клетках.

Метод позволяет:

- определить принадлежность организма к мужскому или женскому полу;
- быстро диагностировать (экспресс-диагностика) хромосомные болезни, вызванные изменением числа половых хромосом

# Метод флуоресцентной *in situ* гибридизации (Fluorescence *in situ* hybridization - FISH)

Суть метода: гибридизация изучаемой молекулы ДНК (или ее участка) с ДНК-зондом, меченным флуорофором.

Метод позволяет:

- определять локализацию генов в хромосомах;
- обнаружить хромосомные и геномные мутации в клетках человека;
- выявить хромосомные аномалии при пренатальной диагностике;
- в процессе ЭКО выполнить генетическое тестирование эмбриона еще до переноса его в полость матки и наступления беременности
- изучать ДНК в интерфазных ядрах.

# Близнецовый метод

Суть метода: изучение проявления признаков у монозиготных и dizиготных близнецов.

Метод позволяет оценить степень влияния наследственности и среды на развитие какого-либо нормального или патологического признака.

# Биохимические методы

Суть методов: количественное определение содержания ферментов и их активности, обнаружение физиологически активных соединений и их метаболитов в биологических жидкостях.

Методы позволяют выявить наследственные дефекты метаболизма, обусловленные генными мутациями.

Молекулярные основы иммунных  
процессов. Специфический и  
неспецифический иммунитет.  
Имуноглобулины.

Доц. Косенкова Н.С.

# Биохимические методы

Суть методов: количественное определение содержания ферментов и их активности, обнаружение физиологически активных соединений и их метаболитов в биологических жидкостях.

Методы позволяют выявить наследственные дефекты метаболизма, обусловленные генными мутациями.

- **1798 — Э. Дженнер (Великобритания).**  
**Вакцинация.**
- **1881 - Луи Пастер (Франция).**  
Эффективная иммунизация.
- **1890 — Э. фон Беринг (Германия)**  
Антитоксические сыворотки. 1901 г. -  
Нобелевская премия.
- **1891 Эрлих** –теория гуморального  
иммунитета.
- **1883 — И. И. Мечников (Россия)-**  
фагоцитарная теория иммунитета. **1908**  
—И.И. Мечников и Эрлих - Нобелевская  
премия.
- .....



# Система защиты генетической целостности и качественного постоянства организма.

- **Первая линия обороны.**

**Физико-химические барьеры. Физиологические защитные механизмы. Микробный антагонизм.**

- **Иммунная система.** Способность отличать «своё» от «чужого».

**Врожденный иммунитет.** Иммунные реакции - в отношении любого «чужого» патогена.

**Приобретенный иммунитет (адаптивный).**

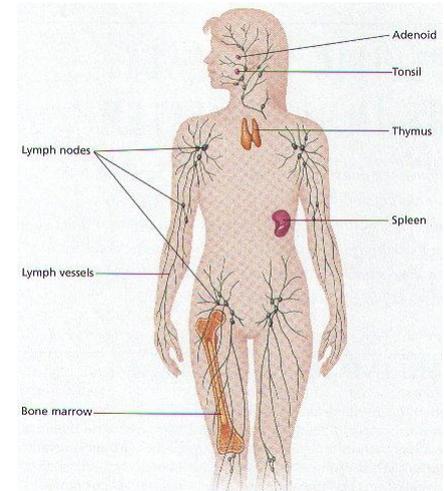
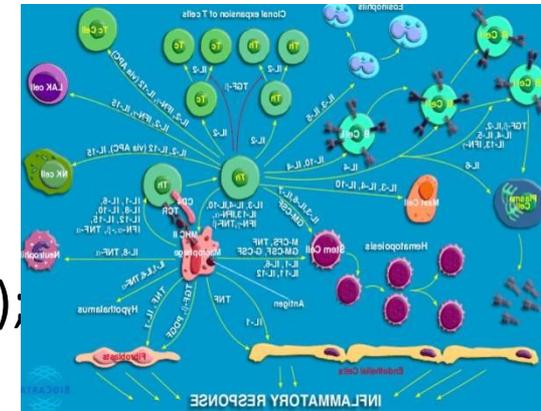
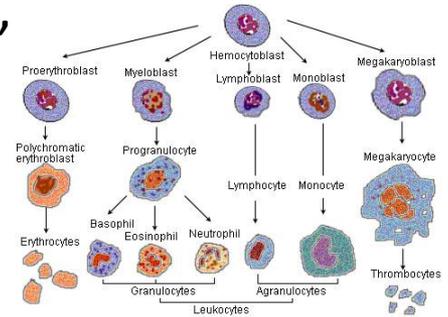
Специфичность в отношении каждого конкретного возбудителя.

# КОМПОНЕНТЫ ИММУННОЙ СИСТЕМЫ

**Клеточные факторы** (лейкоциты : лимфоциты (Т, В, НК), моноциты/макрофаги, нейтрофилы, эозинофилы и базофилы/тучные клетки). Развиваются из стволовых клеток красного костного мозга.

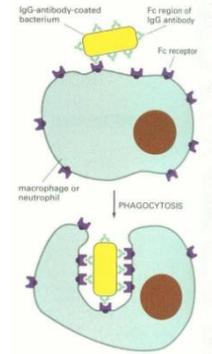
**Гуморальные факторы. Цитокины** (интерлейкины, интерферон, фактор некроза опухолей-TNF; хемокины; колониестимулирующие факторы); **система комплемента; антитела; медиаторы воспаления** (гистамин, серотонин, простагландины, лейкотриены, брадикинин.... ); **ЛИЗОЦИМ**.....

**Лимфоидные органы** (первичные лимфоидные органы: красный костный мозг, тимус; вторичные лимфоидные органы: селезенка, лимфатические узлы...)



# Врожденный (Неспецифический иммунитет)

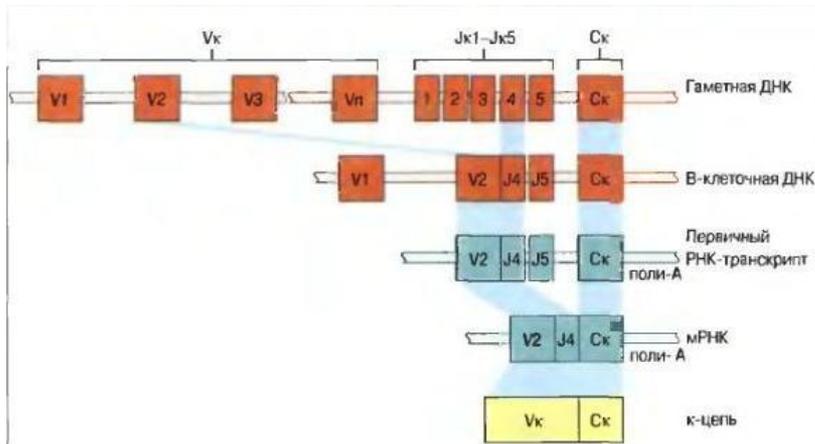
- Способность отличать «чужое» с помощью TLR и др. рецепторов
- **Клеточные факторы врожденного иммунитета:** нейтрофилы и макрофаги(моноциты), дендритные клетки (основные АПК), **базофилы / тучные клетки, эозинофилы, НК клетки** (нормальные киллеры).
- Основные процессы врожденного иммунитета:
  - ◆ фагоцитоз (нейтрофилы и макрофаги/моноциты- “профессиональные” фагоциты).
  - ◆ цитотоксичность
  - ◆ разрушение чужеродных клеток и ...с помощью гуморальных факторов (комплемент...)
  - ◆ предоставление сигналов
  - ◆ воспаление



# Приобретенный иммунитет (Адаптивный, Специфический) Клеточный и гуморальный иммунный ответ

## Клоны Т и В лимфоцитов

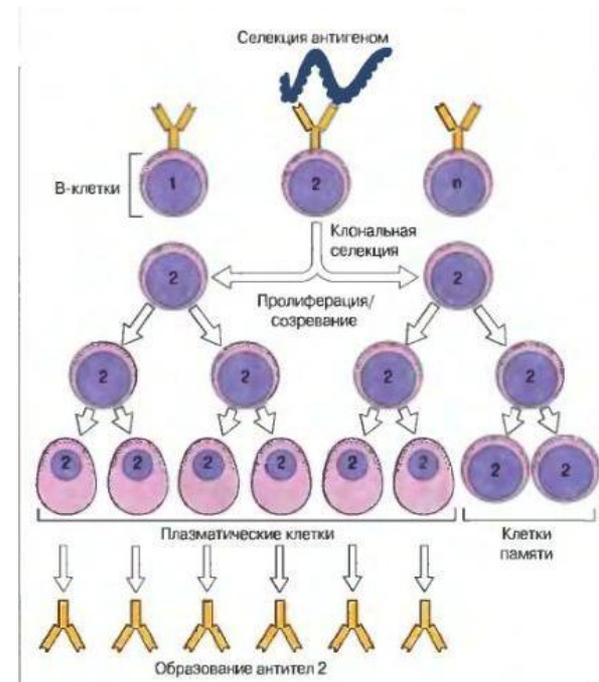
$>10^{11}$  вариантов лимфоцитов с различной специфичностью. В каждом - соматическая рекомбинация ДНК: из генных сегментов собираются уникальные гены рецепторов к антигену.



Генетическая детерминация образования легкой цепи иммуноглобулина

## Теория клональной селекции

Лимфоциты с рецептором к антигену взаимодействуют с антигеном → пролиферация клеток клона с одинаковой специфичностью



# T лимфоциты. Клеточный специфический иммунитет.

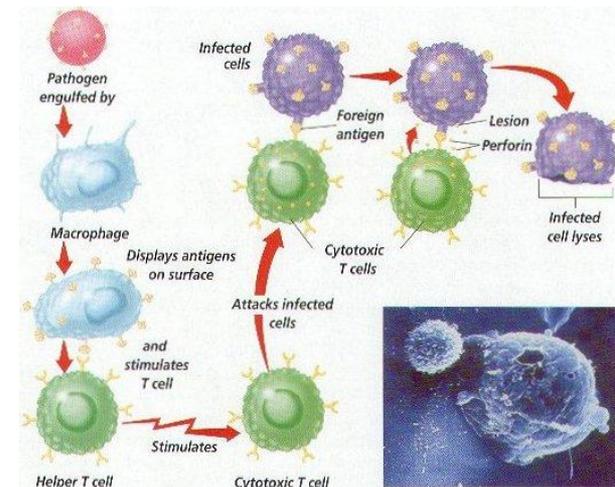
T-клеточные рецепторы (TCR) распознают фрагменты антигенных молекул в комплексе с МНС на поверхности других клеток. (МНС человека = HLA-Human Leucocyte Antigens.  $10^{18}$  вариантов у вида H.sapiens)

## Специфический клеточный иммунный ответ

- **T-хелперы** (CD4+) распознают антиген в комплексе с **МНСII** на поверхности антигенпрезентирующей клетки (АПК). Th1 стимулируют Тц.
- **Цитотоксические T-лимфоциты CD8+ (Тц)** распознают антиген в комплексе с **МНСI** на поверхности любой клетки. Ликвидация (индукция апоптоза, либо некроза) вирусинфицированных клеток, опухолевых. Участвуют в отторжении трансплантата.
- **T-регуляторы** (Treg CD4+, FOXP3+, CD25+).

**Прекращают иммунный ответ после уничтожения патогена. Могут предотвращать аутоиммунные реакции...**

- **T клетки памяти**

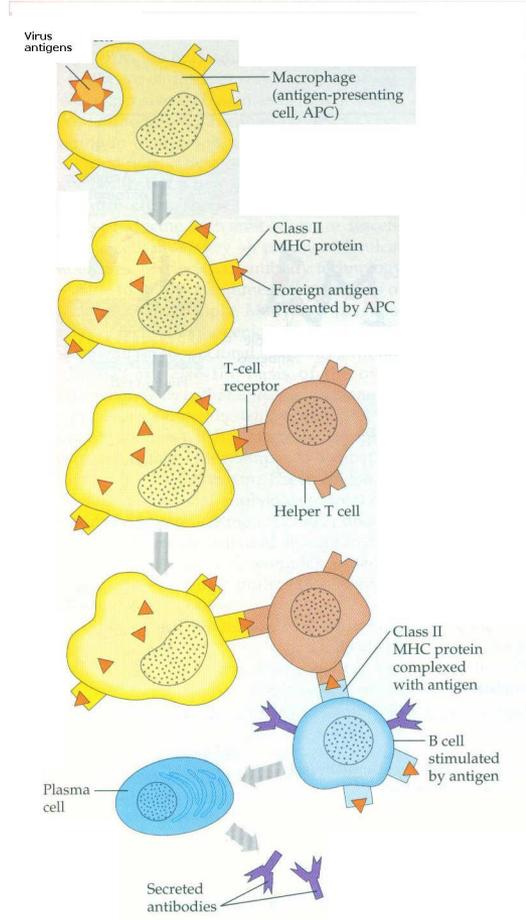


# В лимфоциты. Гуморальный иммунный ответ

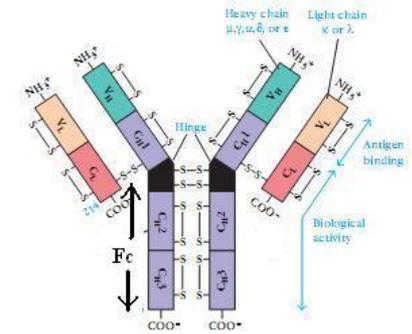
В лимфоциты распознают нерасщепленные антигены.

Наивные В-лимфоциты. Плазматические В клетки – производят антитела. В клетки памяти – обеспечивают вторичный иммунный ответ.

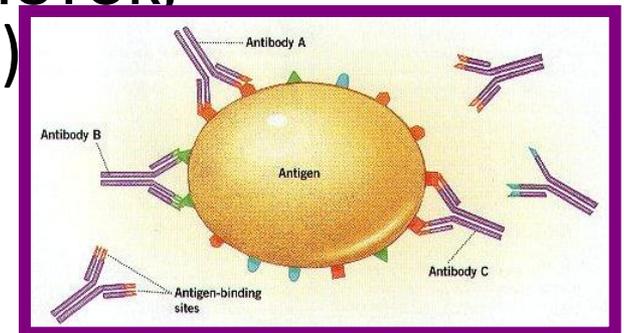
- Активированные дендритными клетками Т-хелперы (Th2) стимулируют клон В лимфоцитов, узнающих тот же антиген.
- В лимфоциты превращаются в эффекторные клетки (плазматические) и В клетки памяти.
- Секреция антител плазматическими клетками.



# Антитела (иммуноглобулины)



- Структурная единица АТ — мономер из двух идентичных тяжёлых **H**-цепей и двух идентичных лёгких **L**-цепей. Вариабельные домены легких и тяжелых цепей формируют активный центр антитела – антигенсвязывающий участок. Тяжёлые и лёгкие цепи Ig соединены дисульфидными (-S-S-) связями.
- **Fab** -антиген связывающий фрагмент. Отличается у антител, производимых разными клонами В
- **Fc**- связывание рецепторами клеток, присоединение компонента... )
- Гибкий участок – шарнир

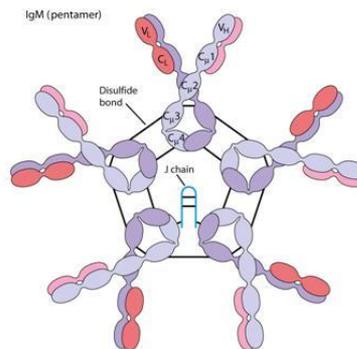
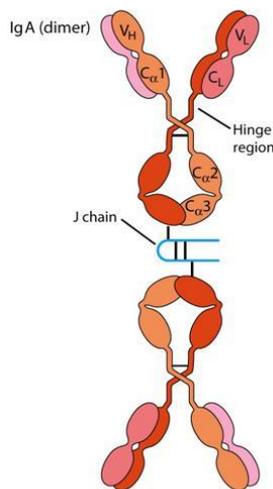
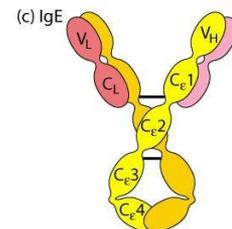
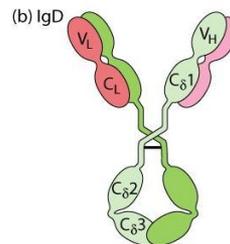
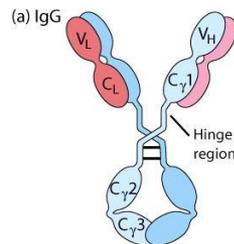


## Основные функции антител. Эффекторные механизмы гуморального иммунитета

- преципитация
- агглютинация
- Нейтрализация
- опсонизация
- активация системы комплемента
- активация дегрануляции тучных клеток
- антитело-зависимая клеточная цитотоксичность

# 5 классов антител

- **IgG, IgD, IgE** – мономеры  
**IgA**- в секретах - димер  
**IgM**- мономер в мембране В-клеток, пентамер - секретируемая форма (результат изменения РНК-процессинга после взаимодействия с антигеном)
- У каждого класса иммуноглобулинов свой набор функций, зависит от Fc
- Переключение классов - с участием Тх.

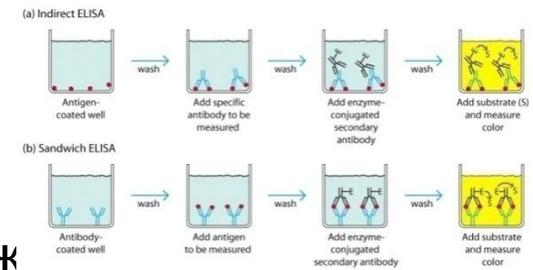


# Моноклональные антитела.

- Способ создания моноклональных антител Георгом Кёлером и Цезарем Мильштейном (Нобелевская премия 1984 года).  
**Гибридома** (результат **слияния В-лимфоцитов** от иммунизированных животных, с клетками **миеломы** костного мозга) - природная фабрика по производству МКА.

## Использование моноклональных антител в медицине

- Диагностические антитела (иммуногистохимия, иммуноферментный анализ, проточная цитофлуориметрия....)
- Терапевтические антитела (как самостоятельные факторы иммунотерапии, а также лекарственных средств и токсинов).



Область применения – лечение **онкологических заболеваний** (антитела к опухолевым антигенам, индукция уничтожения опухолевых клеток, доставка токсических веществ); **аутоиммунных заболеваний** (ревматоидный артрит -МКА Humira, Симпони **блокируют TNF**); **аллергических заболеваний**

...

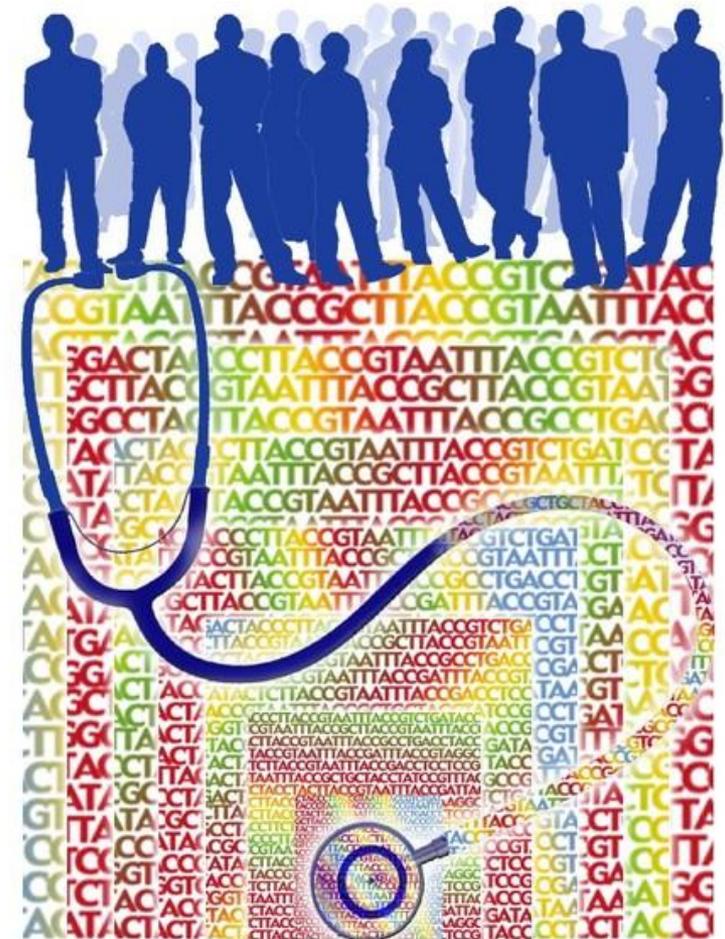
# биоинформатика. роль в медицине

## План

1. Введение в геномику (терминология и направления исследований)
2. Биотехнологические методы и их применение в медицине
  - Технологии рекомбинантных ДНК
  - Секвенирование
  - ПЦР
3. Проект «Геном человека»
  - Основные события, связанные с проектом
  - Главные направления научных исследований
4. Геномные проекты других организмов
  - Геномные проекты до и после «Генома человека»
  - Значение других геномных проектов для медицины
5. Биоинформатика
  - Основные направления и история развития
  - Анализ последовательностей и базы данных

# Влияние геномики на различные области современной медицины

- **Биотехнология:** ДНК-последовательности как инструменты диагностики, получение терапевтических белков, вакцин, антител и пр.
- Производство **биофармацевтических** и новых **лекарственных препаратов**
- **Генная и клеточная терапия**, в том числе моделирование болезней
- Диагностика и лечение **инфекционных заболеваний**
- Исследования и лечение **генетических заболеваний**
- Диагностика и лечение **рака**



# Применение методов молекулярной биологии в медицине

Первые успехи в медицине, достигнутые благодаря появлению методов **рекомбинантных ДНК**, были связаны с определением генов, ответственных за возникновение человеческих болезней, родственных им генов животных и генов патогенных организмов.

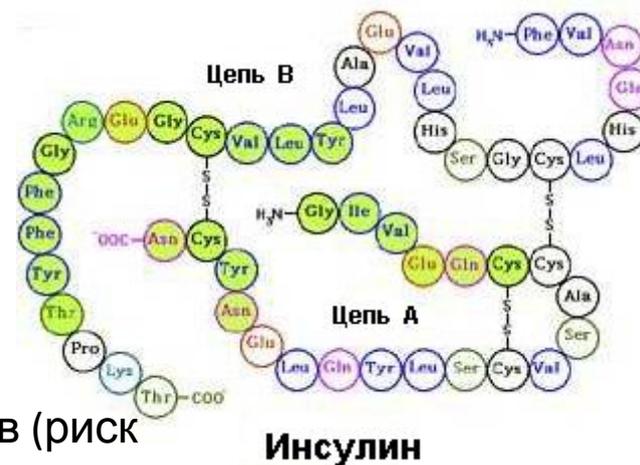
## Получение терапевтических белков

С помощью **клонированных векторов** можно также экспрессировать клонированный ген и получать **рекомбинантный белок** для терапевтических целей.

Первые терапевтические белки:

**человеческий гормон роста и инсулин.**

До 70-х годов данные белки приходилось выделять из трупов (риск заражения патогенами) или животных (не всегда полная идентичность человеческим).

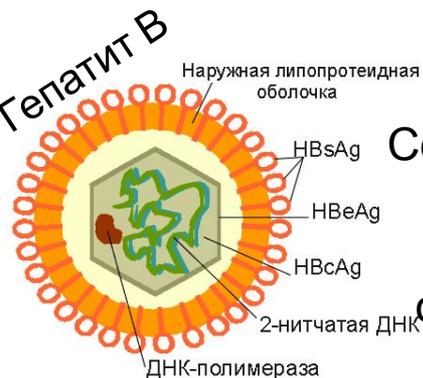


## Получение рекомбинантных вакцин

Имея информацию о генах специфических поверхностных белков патогена, можно использовать эти белки в качестве вакцины.

Современные вакцины против **гепатита В** и **гриппа** представляют собой белковые субъединицы, продуцируемые в дрожжах.

Но такие субъединицы не способны размножаться в вакцинированном организме. Для достижения нужного эффекта используют суррогатные живые вакцины из невирулентных микроорганизмов





## Главные направления научных исследований, связанных с проектом «Геном человека»:



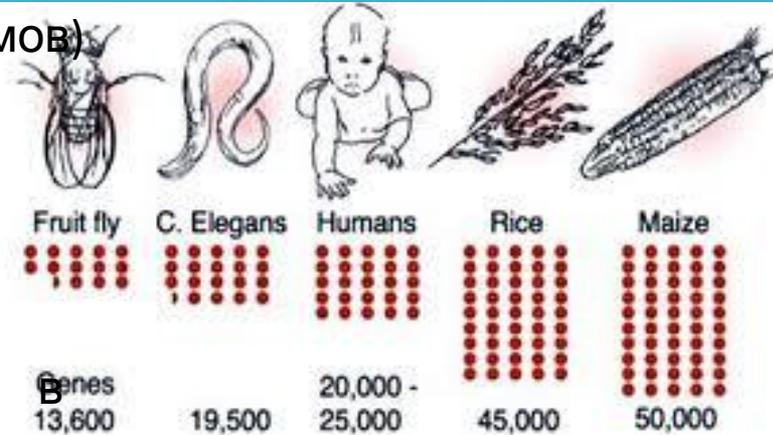
- **картирование и секвенирование** всего человеческого генома для последующей **идентификации** всех человеческих **генов**. В черновом варианте генома, опубликованном в 2001 г. были представлены не более **90% генома**, многие данные требовали уточнения.

На остальные 10% приходятся **центромерные районы** хромосом (гетерохроматин) и **ошибки выборки** (некоторые последовательности не были секвенированы). В «черновых» вариантах последовательности генома около **50 тыс. пробелов**.

- **аннотирование** (описание) **генома** – получение полезной биологической информации, а именно, **поиск генов и их регуляторных элементов**. В геноме человека около **30 тыс. генов** (на 50% больше чем у нематоды *C. elegans* в 12 хромосомах). Составление полного каталога человеческих генов может потребовать еще очень много времени.
- **структурно-функциональное изучение генома** - установление **функций** определенных генов; точные **взаимодействия** между генами и их белковыми продуктами. Сходство структур не говорит о сходстве функций (структуры гемоглобина и миоглобина схожи, а последовательности идентичны на 17%). Установление связей типа «**ген-болезнь**» и «**ген-ответ**» было получено только для **1500 генов**.

# Зачем секвенировать геномы других непатогенных организмов?

- **Анализ последовательностей** (генов и геномов) различных организмов показал значительную структурную и функциональную консервативность между генами и метаболическими путями человека и модельных организмов.



До **20%** генов болезней человека имеют аналоги **дрожжах**, до **60%** - в **нематоде и дрозофиле**.

Геном **мыши** имеет такое же число генов, как и геном человека (**99%** этих генов идентичны). Это позволяет использовать модельные организмы для функционального анализа потенциальных лекарств.

- **структурно-функциональное сходство** большого количества генов модельных организмов и неопределенных генов человека и позволяет делать предположения о функциях на основе сходства последовательностей или структур молекул.
- **моделирование болезней**

Гены болезней, идентифицированные у мыши могут быть перенесены на генную карту человека. Можно получать мутантных мышей с определенными генными эффектами, которые можно изучать, проводить скрещивания и тестировать возможные варианты лечения.

# Роль биоинформатики для медицины

## 1. Предоставление данных в легкодоступном и удобном для работы виде:

- Разработка **геномных браузеров** (программ просмотра) для данных по сиквенсу. Удобная визуализация полученных данных, демонстрация генома разного уровня разрешения (от хромосом до нуклеотидов). Например браузер EnsEMBL (<http://www.emsembl.org/>)
- **Базы данных и библиотеки**, могут содержать помимо информации о последовательностях, данные о структуре и функциях генов, родственных генах в других организмах.

архивные базы данных: **GeneBank & EMBL** (первичные последовательности), **PDB** (пространственные структуры белков)

курируемые базы данных: **Swiss-Prot** (база данных, содержащая аминокислотные последовательности белков)

интегрированные базы данных: **NCBI Entrez** (доступ к информации о нуклеотидных и аминокислотных последовательностях и структурах)

- Проект «**Анатомия генома рака**» (Cancer Genome Anatomy Project), цель которого собрать данные по экспрессии и функционированию генов при всех формах рака.

## 2. Поиск и сравнение последовательностей или генов на основании гомологии (последовательности, экспрессии, структуры или функции) для создания полной картины человеческих генов.

Медико-биологические аспекты  
экологии человека. Общие вопросы  
паразитологии (доц. Косенкова Н.С.)

# План лекции



К. И. Скрибин



В. А. Догель



В. Н. Беклемишев



Е. Н. Павловский

- Предмет паразитологии. Медицинская паразитология.
- Биотические связи. Паразитизм.
- Из истории паразитологии. Развитие отечественной паразитологии (осн. экологической паразитологии: В.А. Догель, Е.Н. Павловский, В.Н. Беклемишев...)
- Разные принципы классификации паразитов (облигатные, факультативные; ложные; экто- и эндо-; временные, постоянные)
- Хозяева (окончательные, промежуточные, резервуарные; обязательные, факультативные, случайные)
- Инвазионные стадии паразита. Источник заражения. Пути распространения. Способы заражения. Биогельминты, геогельминты, контагиозные гельминтозы.
- Взаимоотношения в системе паразит-хозяин. Патогенные стадии. Патогенное действие паразитов. Факторы устойчивости к паразитам. Иммунные механизмы защиты. Паразиты- против иммунных реакций хозяина. Гельминты и иммунопатологии.
- Природноочаговые заболевания.
- Происхождение паразитизма.
- Адаптации к паразитическому образу жизни.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКАЯ  
ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПЕДИАТРИЧЕСКАЯ  
МЕДИЦИНСКАЯ АКАДЕМИЯ РОСЗДРАВА

# Краткий очерк лекций

## II семестр

зав. каф. медицинской  
биологии

**(Дайджест)**

Авдукаева Нелли  
Сулеймановна

# План пяти «О»:

- 1. Об экологии Основные понятия
- 2. О преобразовании природной среды ...
- 3. Об изменении климата
- 4. О влиянии радиации на организм
- 5. Об экологических заболеваниях

# Понятие об экологии

- Экология – Эрнст Геккель, нем. биолог, 1869 г.(греч. ойкос – жилище, дом; логос – учение, наука)
- **Экология – наука о земном хозяйстве**
- **Экология – это наука о взаимоотношениях между живыми организмами и средой их обитания**

# Понятие об экологии

- Аутэкология – взаимоотношения отдельных особей (организмов) с их окружением
- Демэкология – (популяционная) взаимоотношения популяции с её окружением
- Синэкология – (экология сообществ) взаимоотношения сообществ организмов со средой их обитания

# Понятие об экологии

- Биоценозы – многовидовые сообщества, которые образуют биологические макросистемы более высокого ранга
- Биогеоценозы – акад., Сукачев 1942   
**система или исторически сложившееся единство биоценоза (растения, животные, м/организмы) и неживой среды их обитания.**

# Понятие об экологии

- Экологическая система (экосистема) – Тенсли, англ. одновременно

**совокупность живых организмов с их местообитанием**

Академик Вернадский обосновал принципы единения всего живого и неживого во Вселенной, один из них «Ни один вид не может жить в созданных им отходах» (загрязнение окр. среды – экологические болезни)

# О преобразовании природной среды

...

- 1. Систематическое уничтожение лесов и эрозия почв.



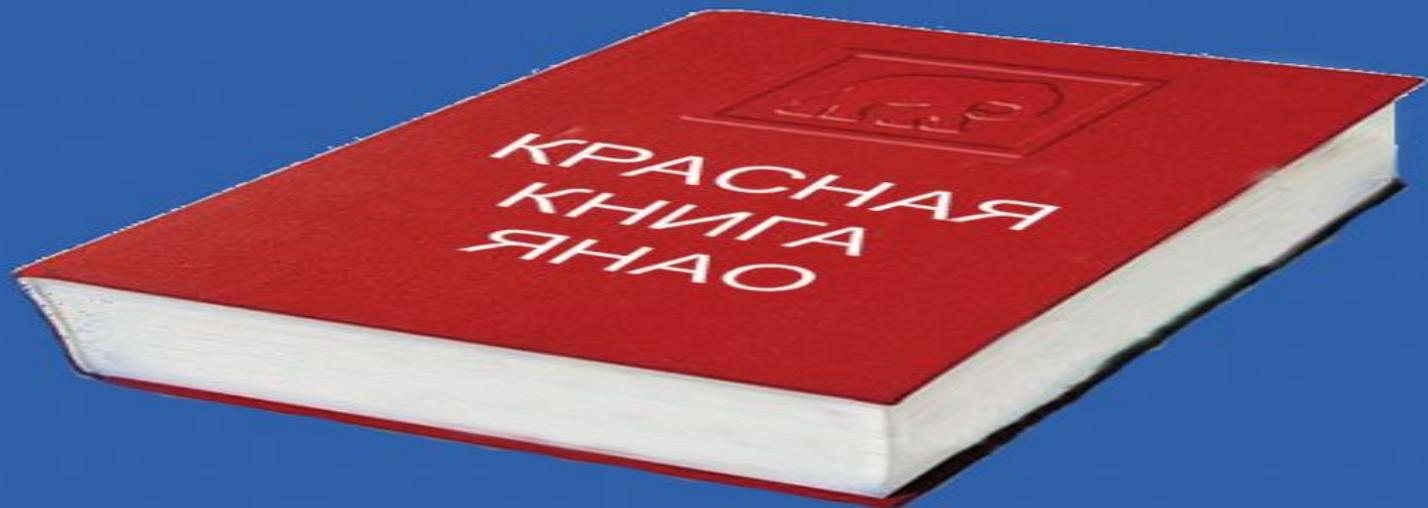
# О преобразовании природной среды ...

- 2. Сокращение многообразия флоры из-за извлечения  $H_2O$  из гидрологического цикла...
- Угроза исчезновения видов...



**Красная книга** — аннотированный список редких и находящихся под угрозой исчезновения животных, растений и грибов.

Красные книги бывают различного уровня — **международные**, **национальные** и **региональные**.



# О преобразовании природной среды

...

- 3. Процесс уничтожения фауны планеты замедлился по сравнению с 19 веком.



- **Национальный парк** — это территория, где в целях охраны окружающей среды ограничена деятельность человека.
- В отличие от заповедников, где деятельность человека практически полностью запрещена (запрещены охота, туризм и т. д.), на территорию национальных парков допускаются туристы, в ограниченных масштабах допускается хозяйственная деятельность.
- **Заповедник** — охраняемая природная территория, на которой (в отличие от заказников) под охраной находится весь природный комплекс.
- **Заказник** — охраняемая природная территория, на которой (в отличие от заповедников) под охраной находится не весь природный комплекс, а некоторые его части: только растения, только животные, либо их отдельные виды, либо отдельные историко-мемориальные или геологические объекты.

# О преобразовании природной среды

...

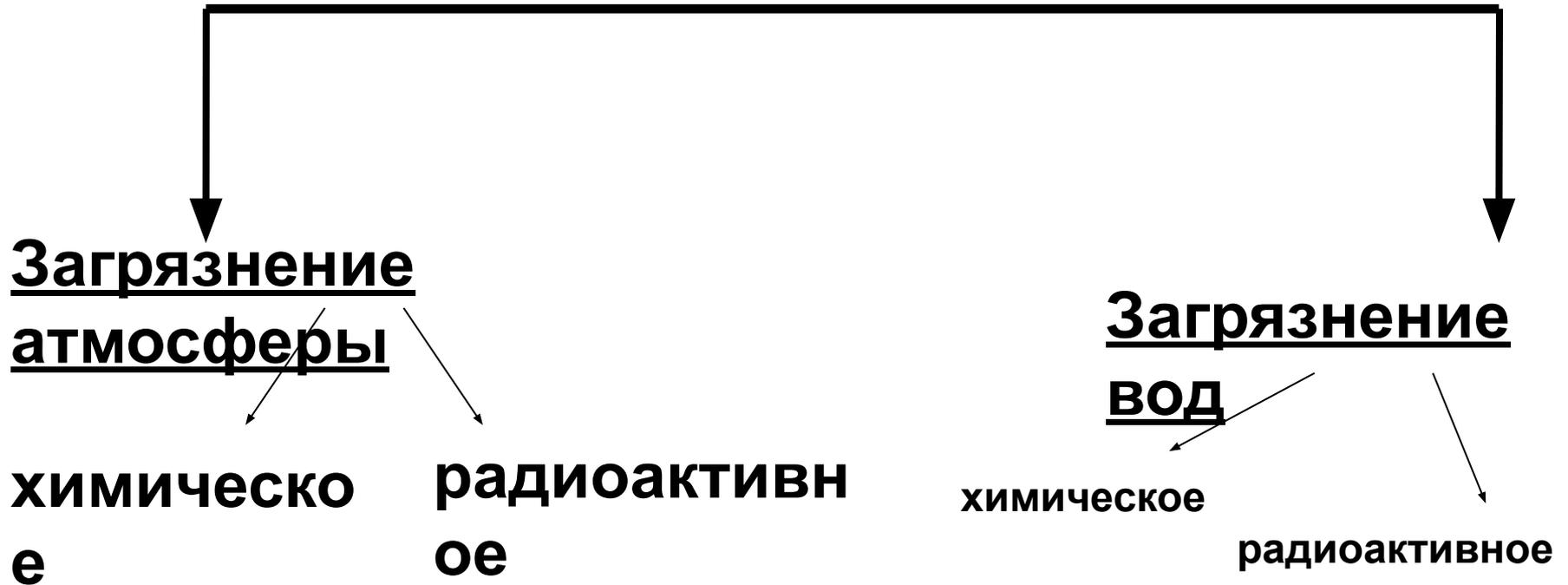
- 4. Антропогенные выбросы в окружающую среду.



# Европа выбрала «зеленые СТОЛИЦЫ»

- Еврокомиссия подвела итоги соревнования на звание «самого зеленого города Европы», в котором участвовали 35 европейских городов. Определено, что в 2010 году «зеленой столицей» станет Стокгольм, а в 2011 году этот титул перейдет к Гамбургу.
- Званием «самый зеленый город Европы» ежегодно награждают города, в которых особую роль отдают защите окружающей среды, повышая тем самым уровень жизни горожан.

# Антропогенные выбросы



Нарушение экологического равновесия – изменение климата

# Об изменении климата...

## 2. Точка зрения специалистов!

- Температура на Земле постоянно падает, т.к. Земля удаляется от солнца (снижение УФ). Через 500 млн. лет новый Ледниковый период
- На этом пути к похолоданию – волны относительного похолодания и потепления. Самое высокое потепление было 6 тыс. лет назад, 1 тыс. лет назад Гренландия была зеленой страной, в начале XX века отмечалось быстрое потепление.

# Действие радиации на организм человека

## Общий фон



Естественный фон радиации 50%  
(космическое излучение, радиация Земли, радон, распад радиоактивных эл-ов в горных породах, в нашем организме)

дополнительное облучение 50%

- 40% рентгеновская аппаратура в медицине (лечение и диагностика)
- 2% цветное ТВ...
- 2% радиоактивн. осадки при ядерных взрывах
- 0.2% АЭС и ядерные отходы

Ест. фон неустраним

Необходимо уменьшить

# Действие радиации на организм человека

Энергия излучения, поглощенная единицей массы тела, поглощенная доза – 1 грэй.

## Летальные дозы

- 100 грэй – лет. исход через неск. часов, дней (ЦНС)
- 10-50 грэй – кровоизлияния ЖКТ, отек головного мозга гибель через 1-2 недели
- 3-5 грэй разрушение кл. красного костн. мозга, гибель в 50% случаев через 1-2 мес.

# Действие радиации на организм человека

- Наиболее уязвимы кл. красного костн. мозга , но регенерация...
- Репродуктивные органы (0.1 грэя облучение семенников- врем. стерильность, > 2 грэя пост. стерильность; яичники менее чувствительны > 3 грэя – стерильность, >>дозы при дробном облучении не оказывают влияния на детородную функцию.)
- Уязвим хрусталик, в погибших кл. помутнение тяжелые формы катаракты, потеря зрения.(2-5 грэя)

# Действие радиации на организм человека

## Вывод

Воздействие комплекса факторов радиационной аварии привело к формированию неустойчивого сост. генома у женщин - ликвидаторов катастрофы (проявилось в высокой частоте хромосомный aberrаций). У их детей выс. канцерогенный риск – лейкозы.

# План лекции II



1. Растения как элемент экологической системы
2. Введение в фитотоксикологию
3. Клиническая классификация растений, опасных для здоровья

# Растения как элемент экологической системы

## Фитоэкология

- Источник кислорода для всех аэробных форм жизни
- Источник биомассы (аккумулирует и трансформирует солнечную энерг.)
- Источник ископаемого энергетического топлива

фотосинтез



# Растения в жизни человека

- Пищевые (**афродизиаки**)
- Масличные
- Кормовые
- Сорные
- **Пряности**
- **Декоративные**
- **Лекарственные и ядовитые**
- Источник ископаемого энергетического топлива

# Растения как элемент экологической системы

Фитогигиена

## Фитоэкология

- поглощают пыль
- поглощают шумы
- Поглощают радионуклиды (канцерогены)
- Восстановительная медицина (ароматерапия, фитонциды, эстетический фактор)



Лимонник китайский

# Растения как элемент экологической системы

- Два направления в медицине связаны с растениями – источниками БАВ (биологически активных веществ)
- фитотерапия
- фитотоксикология



Парацельс: «Что есть  
лекарство?

Что есть яд?...»

# Введение в фитотоксикологию

## Закономерности:

- Токсичность увеличивается к югу (*Conium maculatum*)
- Токсичность снижается в культуре (*Aconitum* spp.)
- Динамика накопления БАВ в различных органах (*Cicuta virosa*)

# Введение в фитотоксикологию

## Сезонная динамика накопления БАВ

- Пути проникновения фитотоксикантов
- - Per os – алиментарный (ЖКТ)
- - Контактный - через кожу
- - Аэрогенный - при вдыхании

# Способы отравления

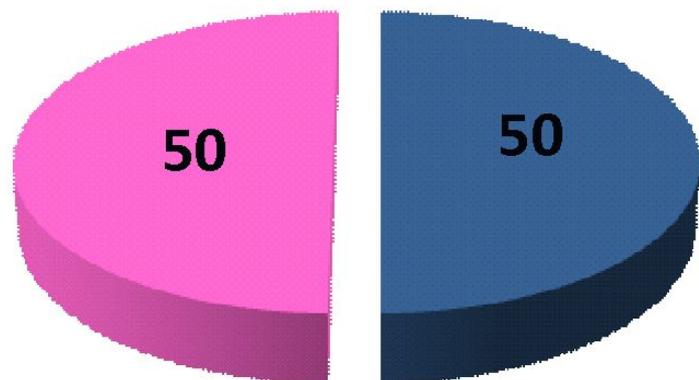
- Случайные
- Передозировка ЛС
- Умышленные
- Отравления детей в последние годы – до 20% от всех отравлений
- Неосведомлённость детей и взрослых...
- Дети в условиях большого города...

# Частота встречаемости



# Отравления

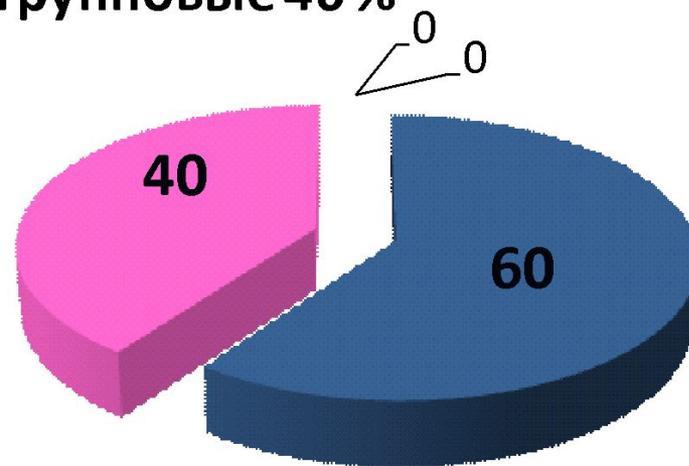
Одиночные 54%



■ мальчики

■ девочки

Групповые 46%



# Введение в фитотоксикологию

**Клиническая классификация растений, опасных для здоровья:**

- с атропиновым действием
- влияющие на ЦНС
- влияющие на ССС
- с никотиноподобным действием
- с раздражающим действием на кожу и слизистые
- влияющие на тканевое дыхание
- прочие растения
- вызывающие поллинозы