

Иммунология – часть 3

## **ОСНОВЫ ИММУНОДИАГНОСТИКИ И ИММУНОТЕРАПИИ.**



---

### **Основные вопросы:**

**Биологические препараты.**

**Вакцины и сыворотки.**

**Серологические реакции.**

# Прикладная иммунология

---

- Так называется раздел иммунологии, который разрабатывает методы изготовления и использования в медицинской практике биологических препаратов.

# Биологические препараты -

---

- это препараты изготовленные **из живых или на живых организмах.**
- По назначению делятся на :
  - Лечебные
  - Профилактические
  - Диагностические

# Лечебные и профилактические

---

- Эти биопрепараты используют для **профилактики или лечения** инфекционных болезней:
- **Лечебные сыворотки** – чаще с терапевтическими целями
- **Вакцины** – чаще с профилактической целью
- Интерфероны
- Аллергены
- Антибиотики
- Пробиотики

# Сыворотки

---

- Содержат готовые антитела.
- Создают пассивный иммунитет:



противомикробный

противотоксический

# Лечебные сыворотки

---

получают путем иммунизации животных **возбудителями** болезней человека или **анатоксинами**, затем очищают сыворотку этого животного от посторонних белков, стандартизируют и используют по медицинским показаниям.

- Примеры: противостолбнячная, противодифтерийная сыворотка, антиботулиническая.

# Использование лечебно-профилактических препаратов

---

- **Интерфероны** - применяют для лечения или предупреждения вирусных заболеваний
- **Аллергены** для лечения аллергии (введение в малых дозах для связывания антител)
- **Антибиотики** – для лечения инфекционных заболеваний
- **Пробиотики** – для лечения дисбактериозов

# Вакцины

---

- Препараты из микробов, их токсинов или отдельных антигенов
- Применяют для создания **активного** противомикробного или противотоксического иммунитета



# Из история создания вакцин

---



**На иллюстрации изображен исторический момент: 14 мая 1796 года врач Эдвард Дженнер (1749—1823) привил коровью оспу семилетнему Джеймсу Фипсу, взяв для этого жидкость из пустулы на руке больной оспой доярки.**

## Из истории вакцинации

---

- 1796 г. Дженнер – прививка оспы
- Луи Пастер: в 1881 г. вакцина против сибирской язвы, а в 1885 г. — против бешенства.
- 1909 г. - Calmet и Guerin изобрели БЦЖ, первая живая бактериальная вакцина для человека
- 1909 г. - Смит открыл способ инактивации дифтерийного токсина - получение анатоксина
- В 50-е годы XX века – Сэбин и Солк - полиомиелитная вакцина.

# Значение вакцинации



- Благодаря вакцинации в 1977 была **ликвидирована оспа**.
- **Полиомиелит** теперь встречается редко и только в отдельных регионах мира.
- По данным ВОЗ и ЮНИСЕФ, прививки против **кори** в 1999—2004 годах спасли 1,4 миллиона жизней.
- **Дифтерия** — почти исчезла в начале 60-х годов прошлого века.

# Получение вакцин

---

**Вакцина** изготавливается из ослабленных или убитых микроорганизмов, продуктов их жизнедеятельности, или из их антигенов, полученных разными путями

# Классификация вакцин

---

- Живые
- Неживые
- Анатоксины



# ЖИВЫЕ ВАКЦИНЫ (из живых объектов)

## 1. ослабленные или аттенуированные

бактериальные:

БЦЖ,



вирусные:

чумная,

коревая, гриппозная бруцеллезная

## 2. дивергентные

(штаммы, родственные человеческим возбудителям – вирус коровьей оспы)

## 3. Векторные рекомбинантные

(вирус осповакцины с геном вируса гепатита В)

# Неживые вакцины (инактивированные)

---

## Молекулярные

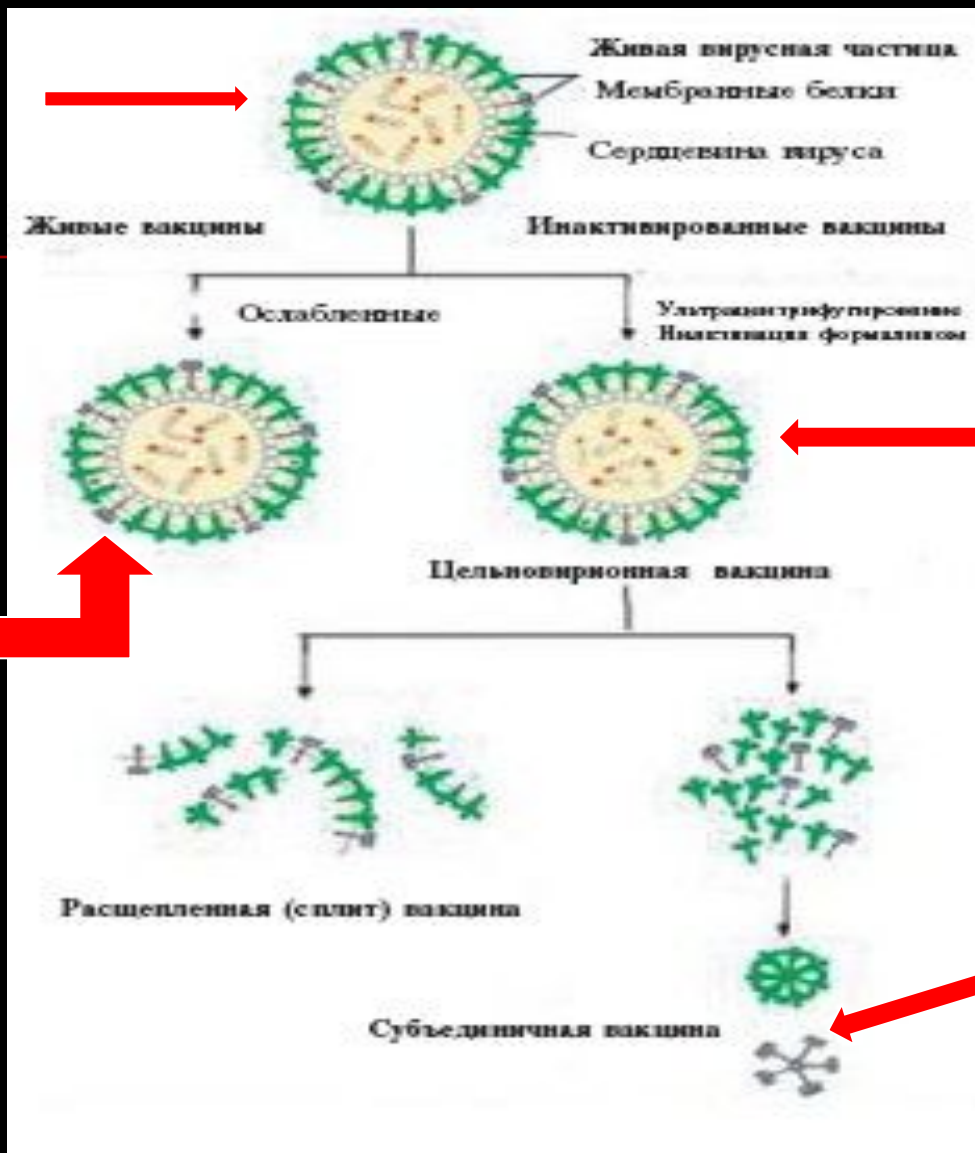
- **анатоксины** (из бактериальных токсинов): дифтерийный, столбнячный
- **антигенные** (полученные различными способами)

## Корпускулярные

- **Цельноклеточные** (бактериальные, цельновирсионные).
- **Субклеточные** или **субвирсионные**

живой вирион

живая, ослабленная



цельно-вирионная, инактивированная

суб-единичная



# Диагностические биопрепараты

---

## Разновидности:

- Диагностические сыворотки
  - Диагностикумы
- для серологических реакций
- Аллергены → для диагностики аллергии

# Диагностические сыворотки

---

получают путем иммунизации животных (неоднократное введение известных антигенов: бактерий, вирусов, токсинов).

Так как иммунизируем **известным антигеном**, то в полученной сыворотке содержатся **известные антитела**.

Используют для определения **неизвестного антигена** в серологических реакциях.

# Диагностикумы -

---

это препараты из чистой культуры **известных убитых микробов** или любых других известных антигенов, например микробных токсинов.

Используют для определения **неизвестных антител** в сыворотке крови в серологических реакциях.



# Серологические реакции -

---

это реакции с участием иммунных  
**сывороток (serum - сыворотка)**

Иммунные сыворотки –  
содержащие достаточное  
количество антител.

Реакции используются для  
диагностики инфекционных  
болезней

# Два направления – две цели постановки серологических реакций

---

**Неизвестный антиген**  
(бактерии, вирусы,  
токсины и т.д.)  
+ диагностическая  
сыворотка (известные  
антитела)

сероидентификация

Сыворотка больного  
(**неизвестные  
антитела**) +  
диагностикум  
(**известный  
антиген**)

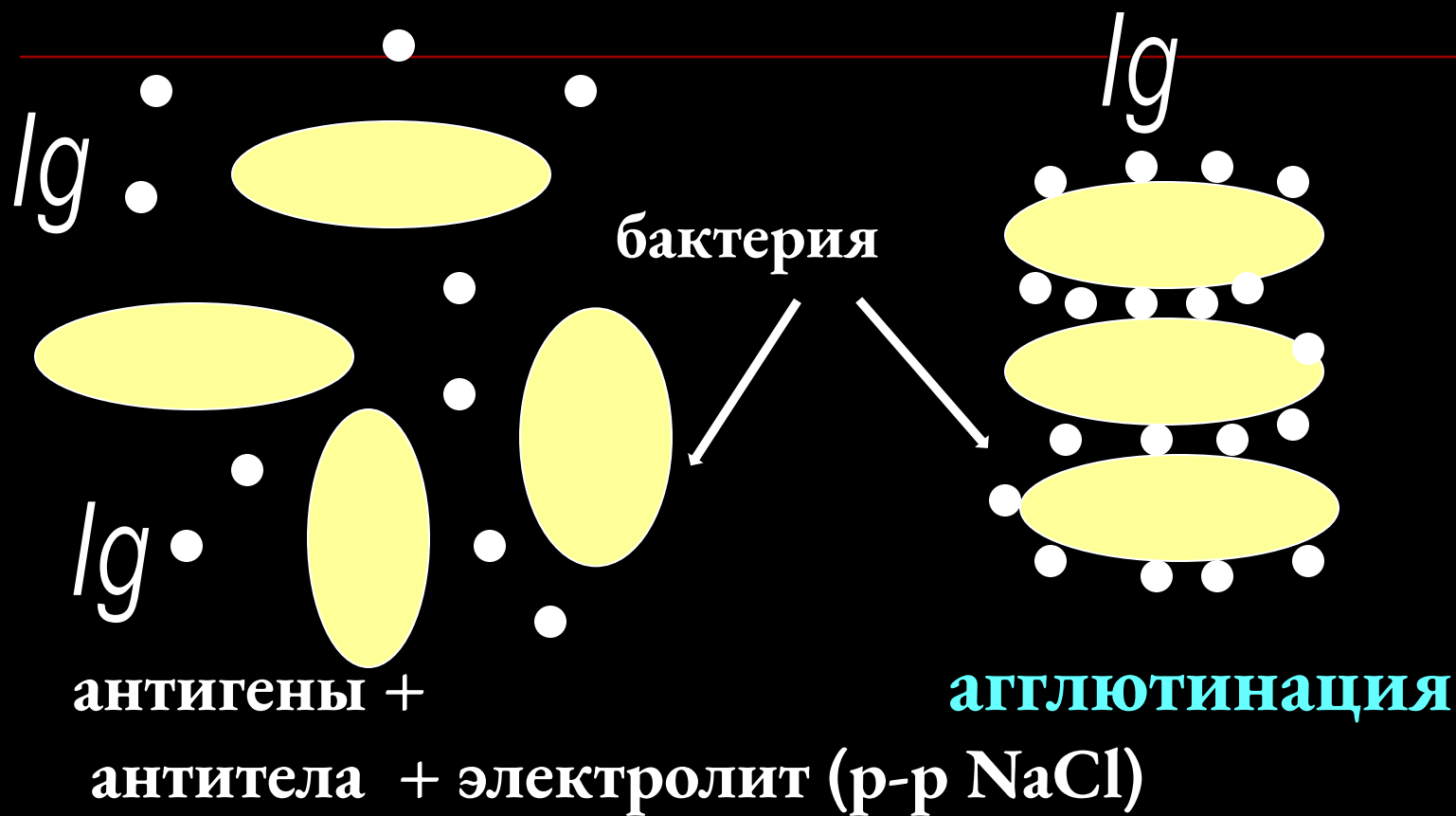
серодиагностика

# Механизм реакции агглютинации

---

- Соединяется *in vitro* антиген и антитела (в растворе электролита - NaCl).
- **Антиген** должен быть корпускулярным, например **бактериальные клетки**.
- Если антитела покрывают бактериальные клетки, то они теряют поверхностный заряд и склеиваются – то есть происходит **агглютинация**

# Реакция агглютинации



# Компоненты для реакции связывания комплемента - РСК

---

## Основная система:

- Антиген (растворимый)
- Антитела (сыворотка)
- Комплемент (сыворотка морской свинки)

## Гемолитическая система:

- Эритроциты барана
- Гемолитическая сыворотка (содержит антитела к эритроцитам барана)



# Механизм реакции связывания комплемента - РСК

---

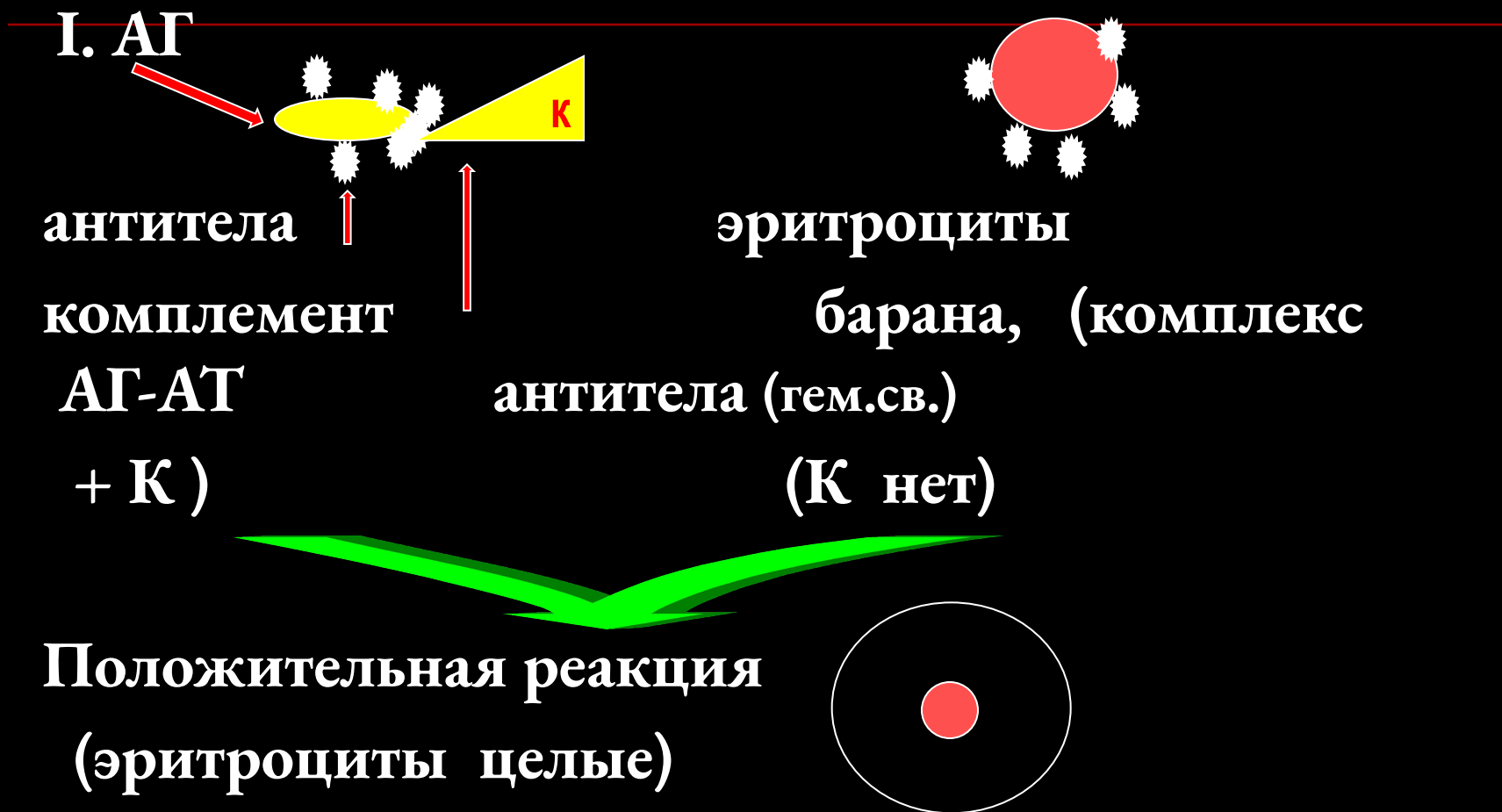
- 1 фаза: связывание антигена и антител
- 2 фаза: присоединение комплемента к этому комплексу

**+ гемолитическая система**



- Эритроциты не лизируются (нет комплемента)

# Реакция связывания компонента 1 вариант



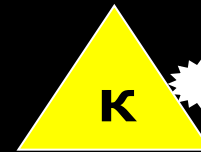
# Реакция связывания комплемента - 2 вариант

II.

Антиген  
антитела



эритроцит

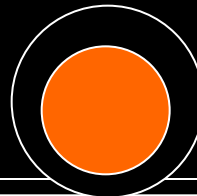


ана

покрытый антителами  
и комплементом

лизис эритроцитов

реакция отрицательная



# Реакция иммунофлюоресценции – РИФ

---

- В этой реакции участвуют «меченые» антитела, то есть антитела, соединенные с флюорохромами (вещества светящиеся в ультрафиолетовых лучах)
- Если антиген и антитела соответствуют друг другу и происходит их связывание – то при наблюдении в люминесцентный микроскоп наблюдается свечение

# Реакция иммунофлюоресценции

---

**РИФ:**



при положительной реакции

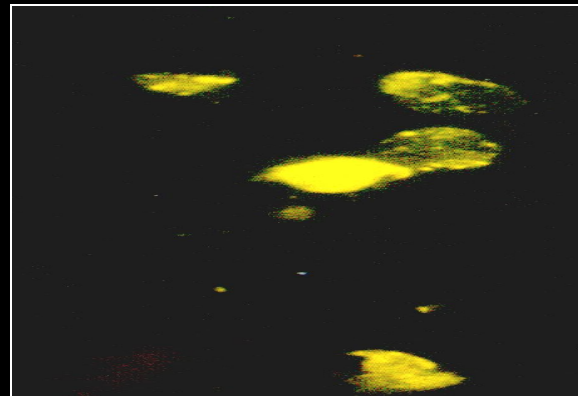
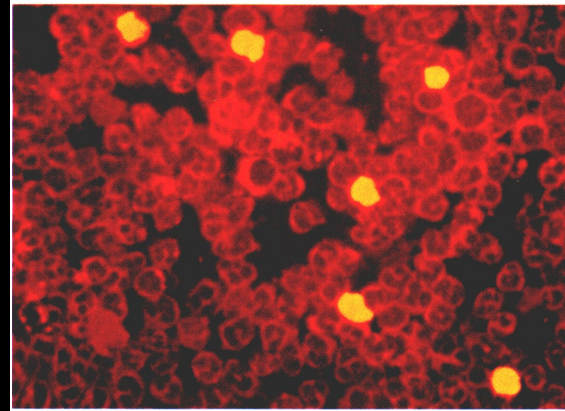
с в е ч е н и е ( люминесцентный микроскоп )

# Реакция иммунофлюоресценции

## Идентификация

### вирусов:

клеточная культура,  
зараженная вирусами и  
обработанная  
люминесцентными  
сыворотками демонстрирует  
свечение в  
ультрафиолетовом свете  
(люминесцентный  
микроскоп)



# Использование серологических реакций

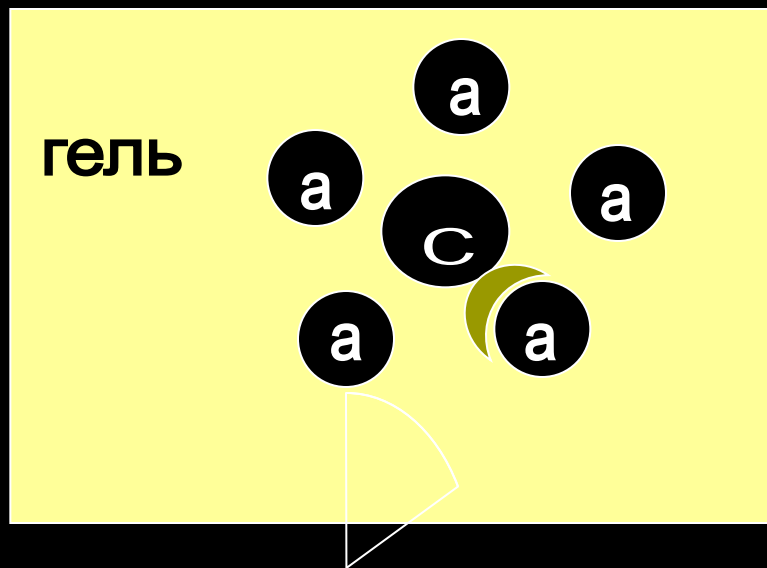
---

- **Реакция агглютинации – РА** – постоянно используется для идентификации бактерий, для серодиагностики бруцеллеза, брюшного тифа и других заболеваний.
- **РСК** – для диагностики сифилиса, вирусных инфекций.
- **РИФ** – для диагностики хламидиозов, микоплазмозов, вирусных инфекций

# Преципитация

— реакция осаждения.

Используется растворимый (молекулярный) антиген, который со специфическими антителами образует нерастворимые комплексы.



Преципитация в

геле:

в лунках

антигены и

сыворотка .

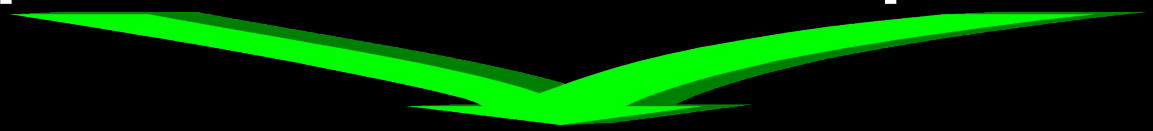
Полоска - преципитат.



# Иммуноферментный анализ (ИФА)

- общая схема

антиген + антитела + антиглобулиновая  
сыворотка + индикаторная система



изменение цвета → положительная  
реакция

цвет не изменился → отрицательная  
реакция

# Иммуноферментный анализ

антиген

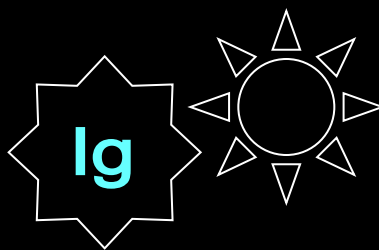


индикаторная система

антиглобулин

Изменение цвета - положительная реакция

антиген



индикаторная система

Цвет не изменился – отрицательная реакция

# Использование серологических реакций

---

- **Реакция преципитации** используется в практической иммунологии для определения иммуноглобулинов человека, для обнаружения различных антигенов ( с диагностической целью).
- **ИФА** - один из самых современных методов — для определения вирусов гепатита, антител к ним, для диагностики *ВИЧ - инфекции*

# Северная столица России - Питербург



До следующей лекции !