



# Иммунология



- (от лат. *immunis* - освобожденный, избавленный) - медико-биологическая наука,
- Изучает реакции организма на чужеродные структуры (антигены), механизмы этих реакций, их проявления,
- течение и исход реакций на АГ в норме и патологии,
- разрабатывает методы исследования и лечения, основанные на этих реакциях.

# Направления иммунологии

- ▣ **Общая иммунология** изучает клеточные и молекулярные основы иммунных реакций, их регуляцию, генетический контроль, а также роль иммунных механизмов в процессах индивидуального развития (в онтогенезе).

# Направления иммунологии

- **Частная иммунология** носит прикладной характер;
- **основные направления:**
  - иммунопатология (аллергология, аутоиммунные заболевания, ИД), молекулярная иммунология, иммунология эмбриогенеза, трансплантационная иммунология, инфекционная иммунология, иммунохимия, иммуноморфология...

# История иммунологии

- 1000 лет до н.э.-первые опыты вакцинации
- 1701-1796г.г. – попытки вакцинации против оспы закончились открытием Э. Дженнером вакцины коровьей оспы.



# Луи Пастер



- В 1881 г. Пастер проводит публичный эксперимент по прививке 27 овцам сибиреязвенной вакцины,
- в 1885 г. успешно испытывает вакцину от бешенства на мальчике, укушенном бешеной собакой.

# Разработка антитоксинов

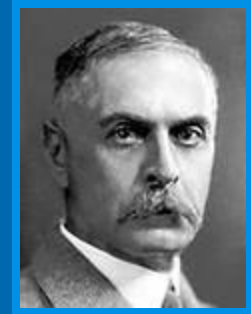
- В 1890 г. немецкий врач Эмиль фон Беринг немецкий врач Эмиль фон Беринг совместно с Сибасабуро Китасато немецкий врач Эмиль фон Беринг совместно с Сибасабуро Китасато показал, что в крови людей, переболевших дифтерией немецкий врач Эмиль фон Беринг совместно с Сибасабуро Китасато показал, что в крови людей, переболевших дифтерией или столбняком образуются

# ОСНОВЫ ИММУНИТЕТА

- В 1883 г. русский биолог – иммунолог Илья Мечников сделал первое сообщение по фагоцитарной теории иммунитета на съезде врачей естествоиспытателей в Одессе.
- В 1891 г. выходит статья немецкого фармаколога Пауля Эрлиха, в которой он термином "антитело" обозначает противомикробные вещества крови.



# Группы крови



- В 1900 г. австрийский врач – иммунолог Карл Ландштейнер австрийский врач – иммунолог Карл Ландштейнер открыл группы крови человека, за что в 1930 г. был удостоен Нобелевской премии.

# Иммуноглобулины

- В течение 40х -60х гг. были открыты классы и изотипы иммуноглобулинов, а в 1962 г. Родни Портер предложил модель структуры молекул иммуноглобулинов, которая оказалась универсальной для иммуноглобулинов всех изотипов и совершенно верной и по сегодняшний день наших знаний.

# HLA-система

- **середине XX в.** команда во главе с американским генетиком и иммунологом Джорджем Снеллом команда во главе с американским генетиком и иммунологом Джорджем Снеллом проводила опыты с мышами, которые привели к открытию главного комплекса гистосовместимости и законов трансплантации, за что Снелл и получил Нобелевскую премию за **1980 г.**

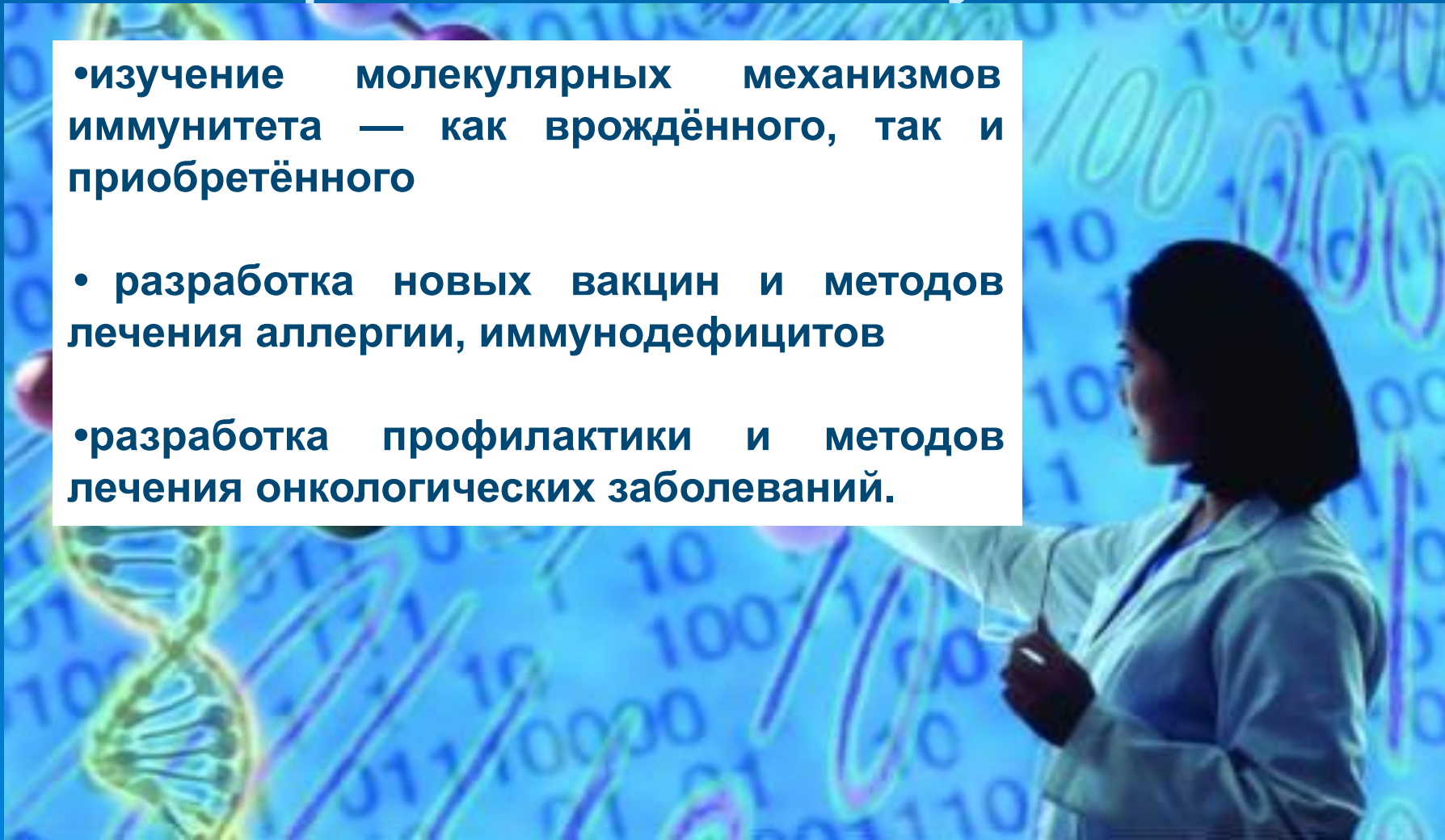
# Активация клеток врожденного иммунитета

- В 2011 г. Нобелевскую премию в области физиологии и медицины получил французский иммунолог Жюль Хоффманн за работу «по исследованию активации врожденного иммунитета».



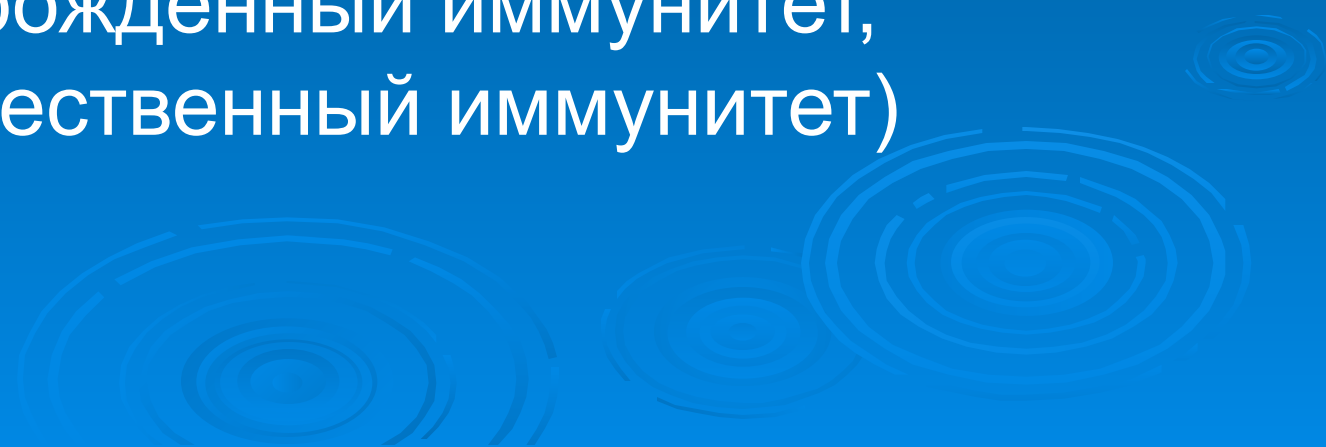
# Основные задачи современной иммунологии

- изучение молекулярных механизмов иммунитета — как врождённого, так и приобретённого
- разработка новых вакцин и методов лечения аллергии, иммунодефицитов
- разработка профилактики и методов лечения онкологических заболеваний.



# Неспецифические факторы резистентности

Видовой иммунитет  
(врожденный иммунитет,  
естественный иммунитет)

The background features several sets of concentric circles in a lighter shade of blue, resembling ripples on water, positioned in the lower right and bottom center areas of the slide.

# Особенности видового иммунитета

- Отсутствие специфичности в зависимости от вида антигена
- Наличие как индуцированной, так и неиндуцированной защиты
- Отсутствие памяти от первичного контакта с антигеном

# классификация

Механические барьеры



Кожные покровы  
Слизистые покровы,  
Кислотность  
желудочного  
сока

Гуморальные факторы



Комплемент  
Иммуноцитокины  
Гуморальные  
антимикробные  
вещества

Клеточные факторы



Фагоциты  
NK клетки  
NKT клетки

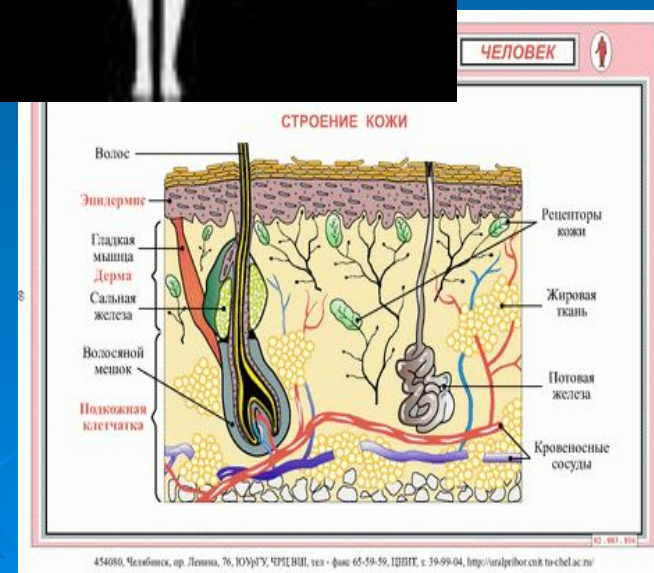
Нормальная микрофлора



# Анатомо-физиологические барьеры

## КОЖА:

- Механический фактор
- Химический фактор (5.5 рН + состав кислот)

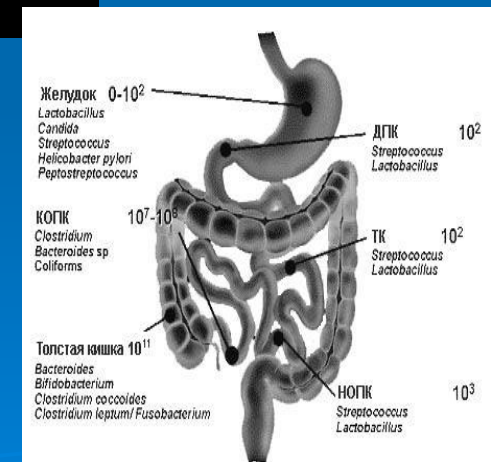


# Анатомо-физиологические барьеры

- СЛИЗИСТЫЕ ОБОЛОЧКИ:
- Механический фактор (трудность адгезии, реснитчатый эпителий)
- Содержание в секрете слизистых лизоцима, катионных белков

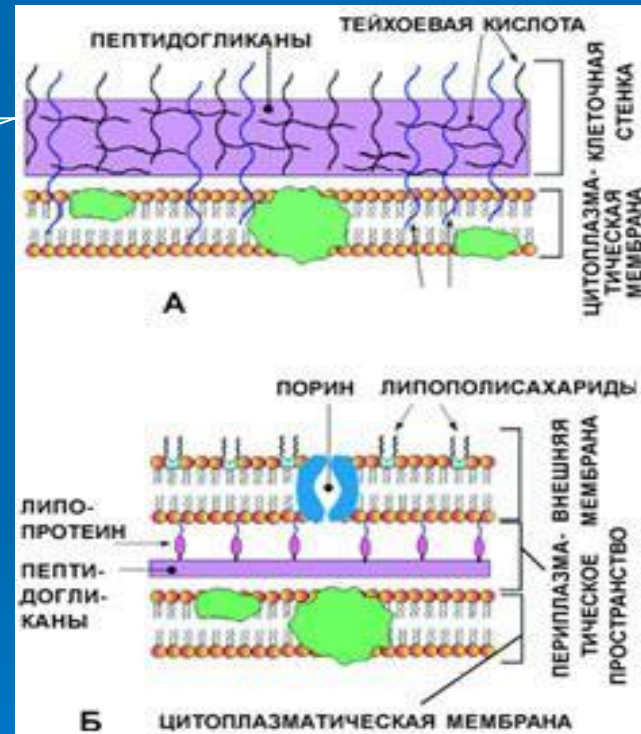
# Анатомо-физиологические барьеры

## □ Кислотность желудочного сока



# Гуморальные антимикробные вещества

- Лизоцим – разрушает связь между N-ацетилглюкозамином и N-ацетилмурамовой кислотой



# Гуморальные антимикробные вещества

- β-лизины – катионные белки (продуценты – тромбоциты), увеличивают проницаемость поверхностных структур бактерий
- Белки острой фазы (синтезируются в печени)

СРБ – С-реактивный  
белок

СМЛ-  
связывающий  
маннозу лектин

# Гуморальные антимикробные вещества

- Спермин, спермидин – антибактериальные белки спермы, подавляющие рост Г+ микрофлоры
- Лактоферрин- антибактериальный белок молока (рост Г+ микрофлоры)
- Лактенин –подавляет рост стрептококков

# Гуморальные антимикробные вещества

- Система белков альтернативного пути активации комплемента – состоит из 4 субъединиц, активизируется в присутствии Mg.

# Система комплемента (20 белков, 4% белков крови)

- Complementum –дополнение (П.Эрлих)
- Алексин – alexo – защищаю

## Система комплемента





# Функции системы комплемента

- Перфорация мембраны чужеродной клетки
- Опсонизация микроорганизмов



Увеличение активности фагоцитоза

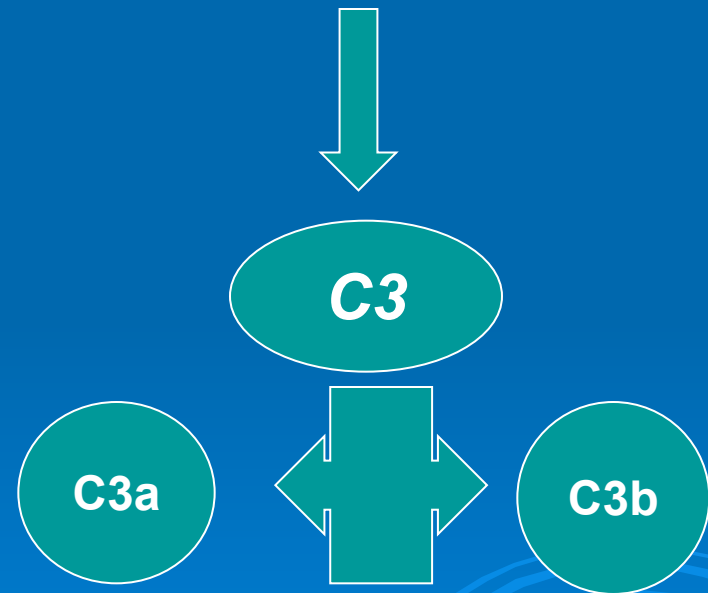
- **Инициация сосудистой реакции воспаления**

# Альтернативный путь активации

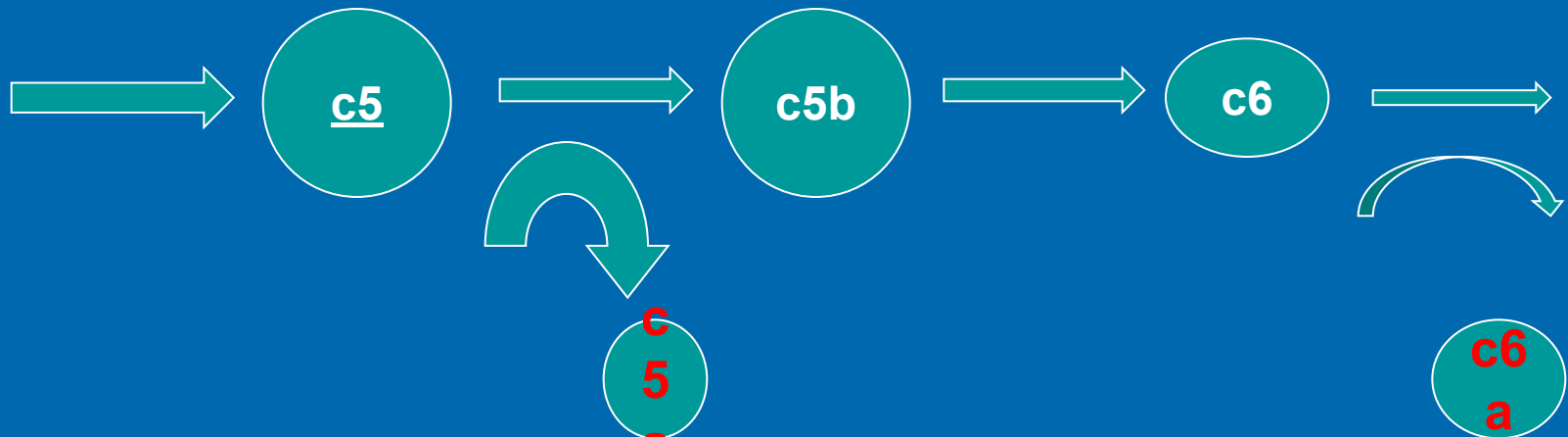
Особенности:

- Быстрый путь активации
- Активатор – сам патоген (ЛПС)
- Участие в активации белков системы альтернативного пути активации и  $Mg^{2+}$

- ЛПС + фактор В,D +  $Mg^{2+}$

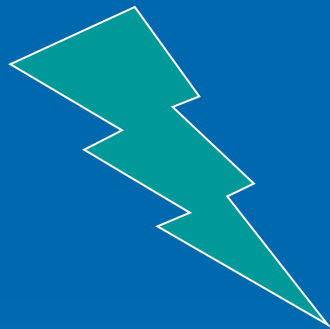


# Альтернативный путь активации



# Результат альтернативного пути активации

- Образование МАК  
(состоящего из с5-с9 компонентов)



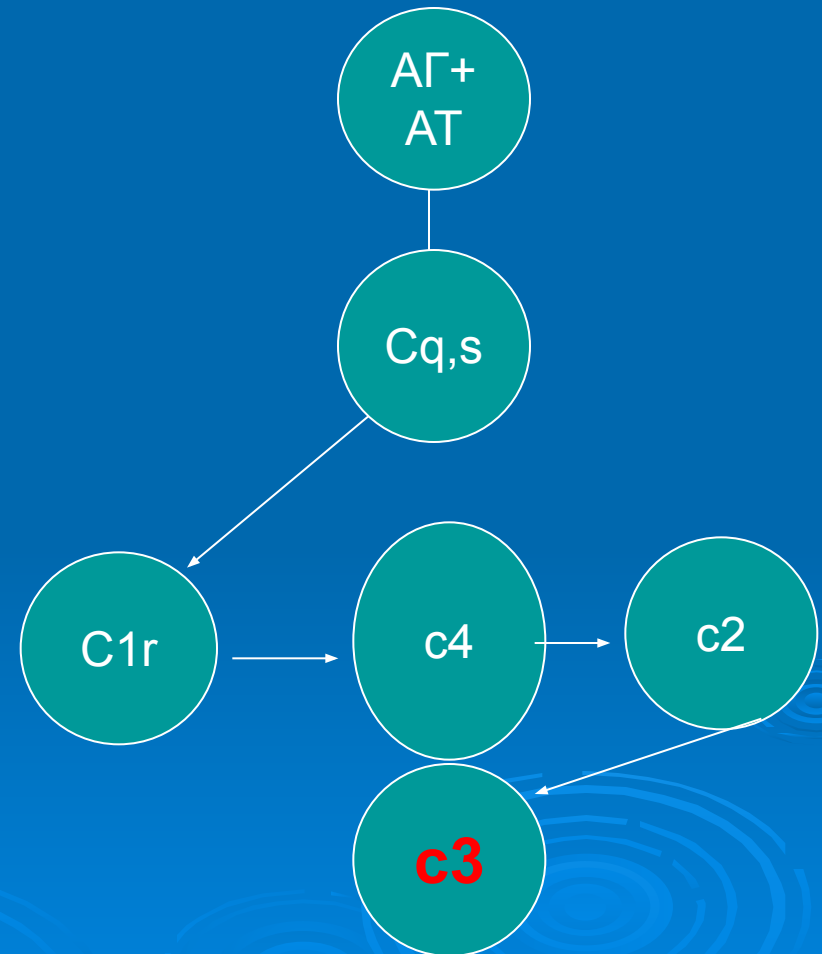
**ЛИЗИС КЛЕТКИ**



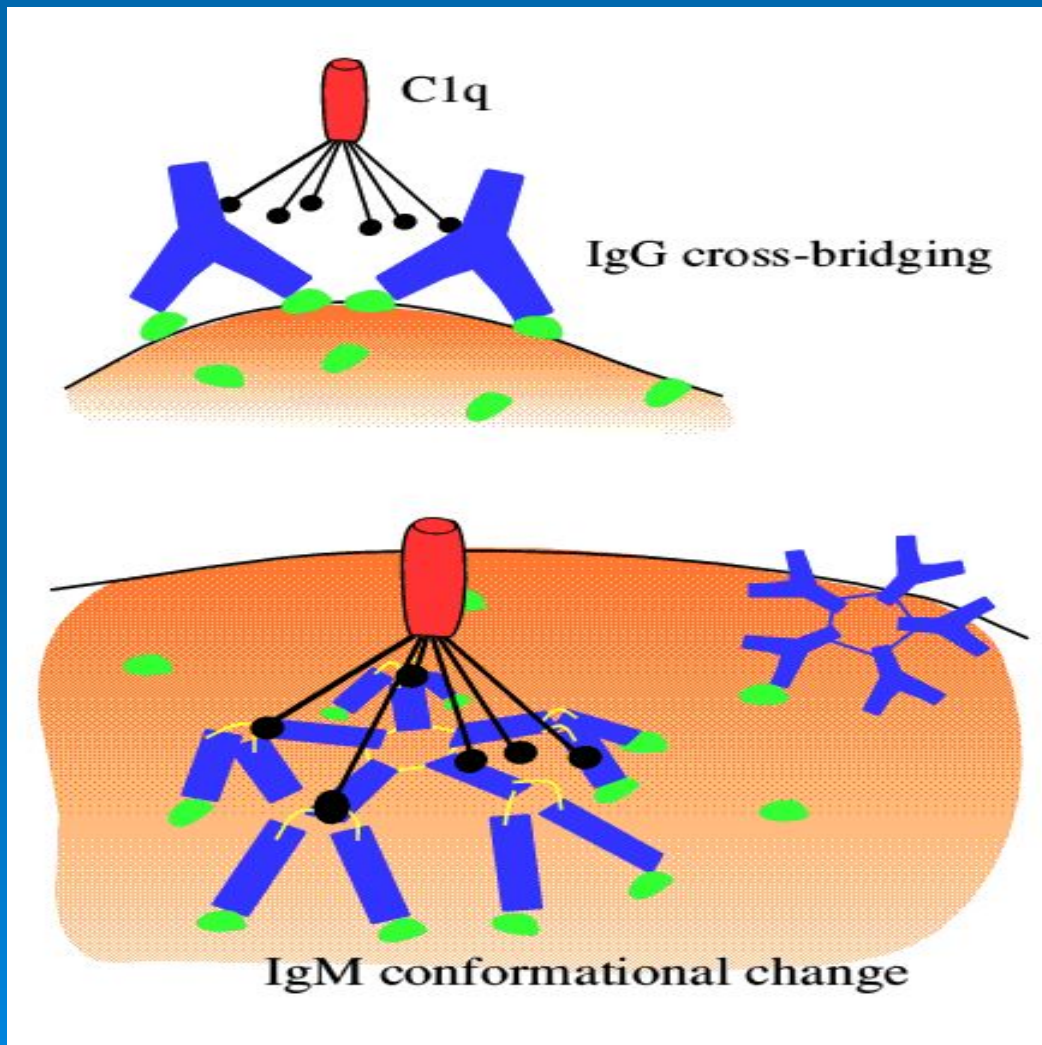
# Классический путь активации

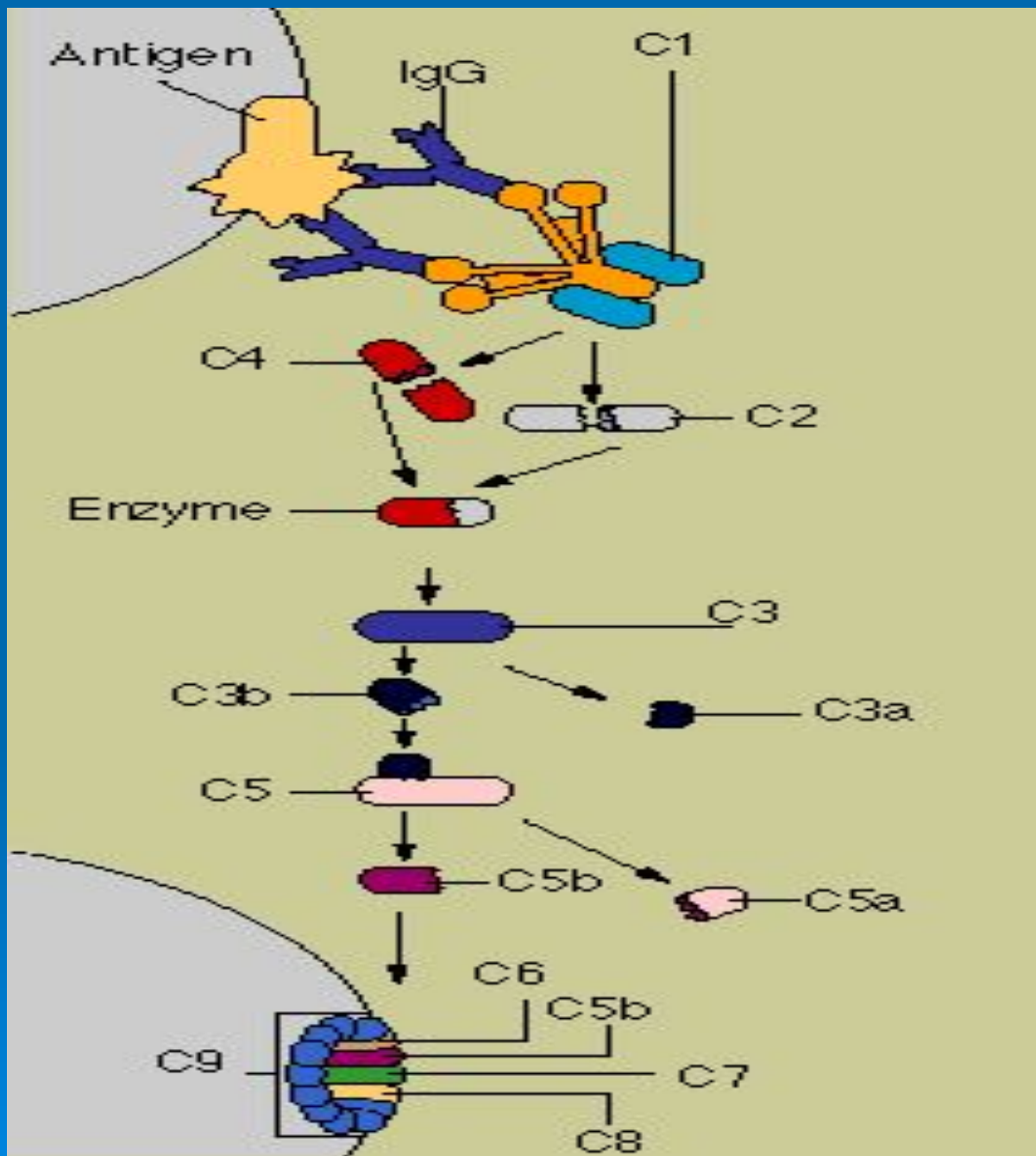
Особенности:

- Активатор – комплекс АГ+АТ (IgG или IgM)
- Компонент **C1** комплекс, состоит из трех различных компонентов C1q, C1r и C1s (3).
- При связывании нескольких C1q с антителами активируется *серин-протеиназа C1r*, с которой начинается протеолитический каскад классического пути.

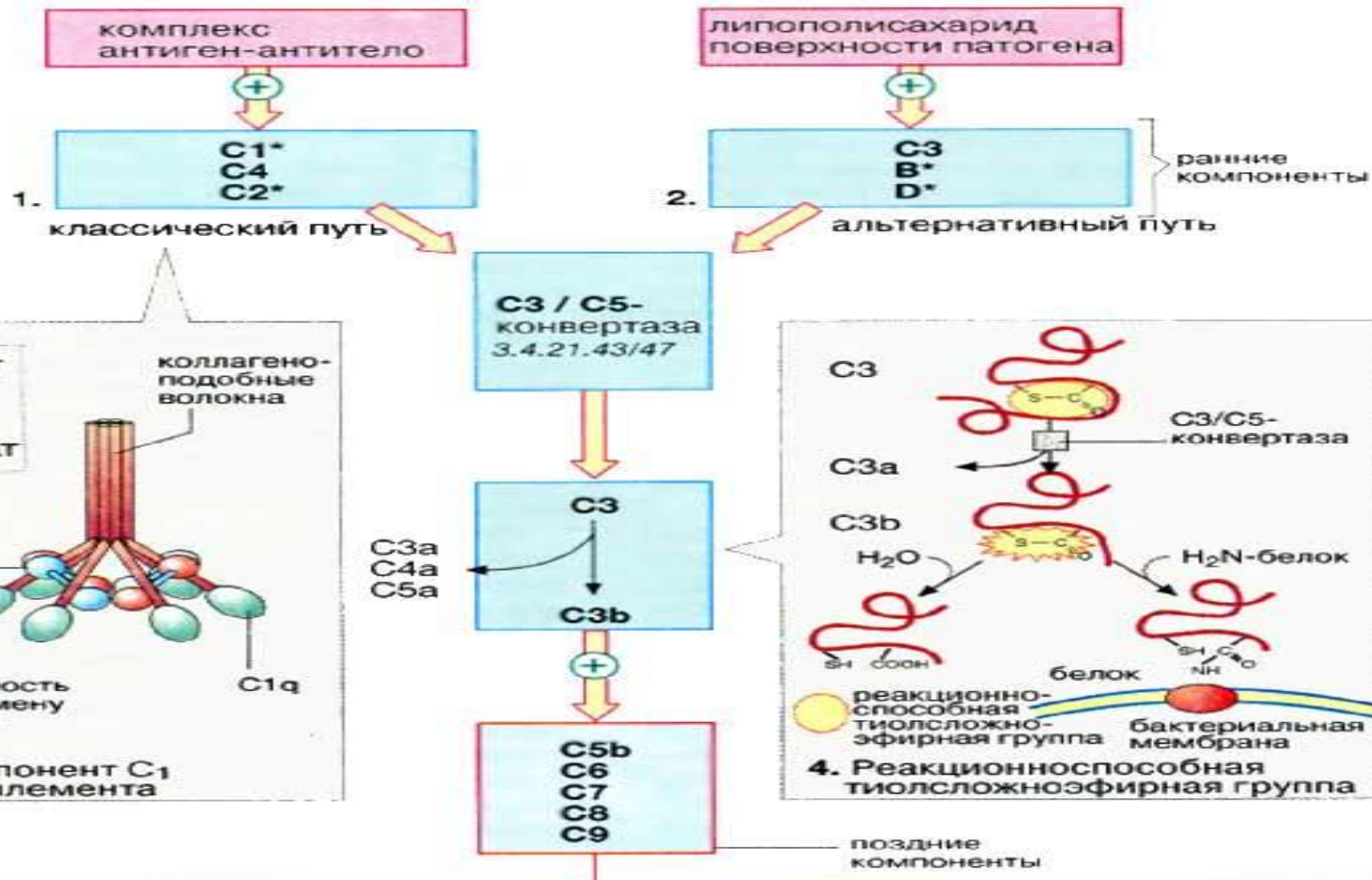


# Связывание с1q с IgG и IgM









**A. Активация комплемента**

# Лектиновый путь активации

