

Зоология беспозвоночных

С основами паразитологии

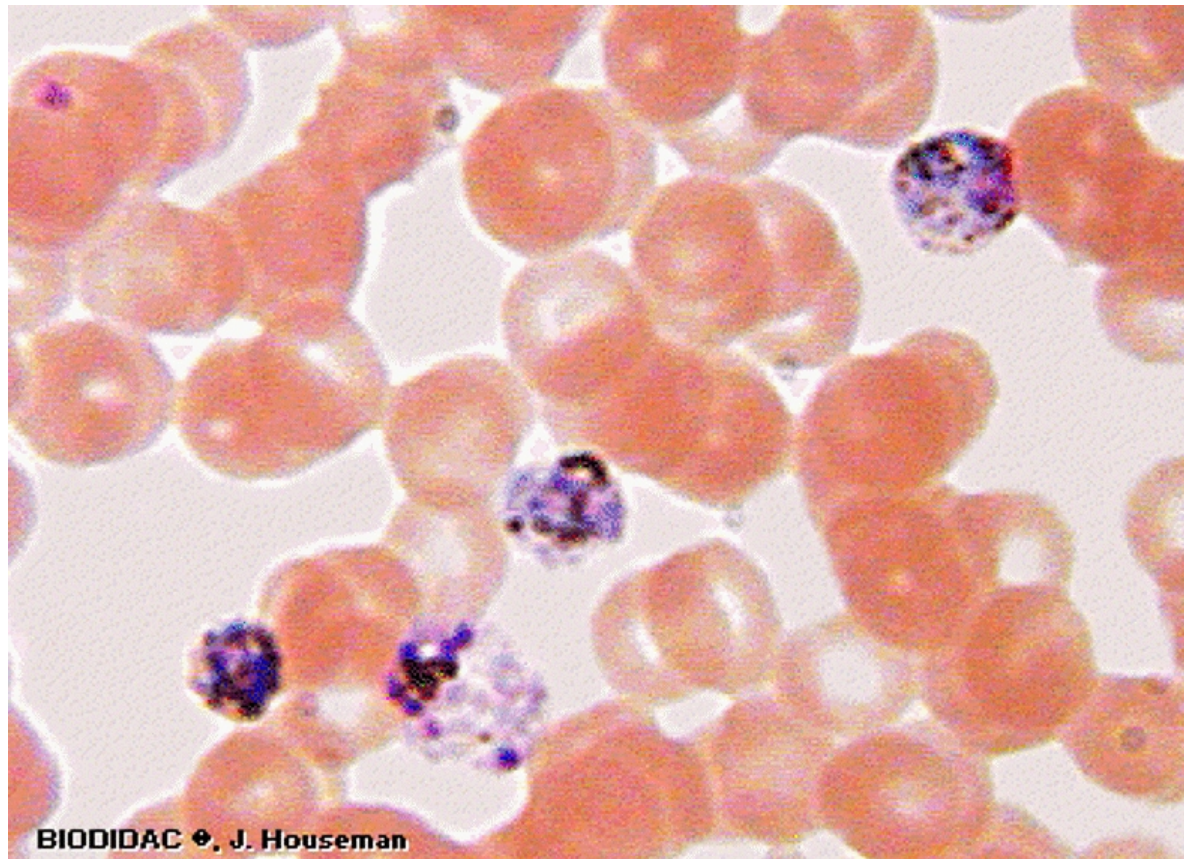
Лекция 6

The life-cycle of *Plasmodium vivax* in man & the mosquito. (after Vickerman and Cox, 1967)



Класс Coccidea — Кокцидии

Меронты на
разных стадиях
роста



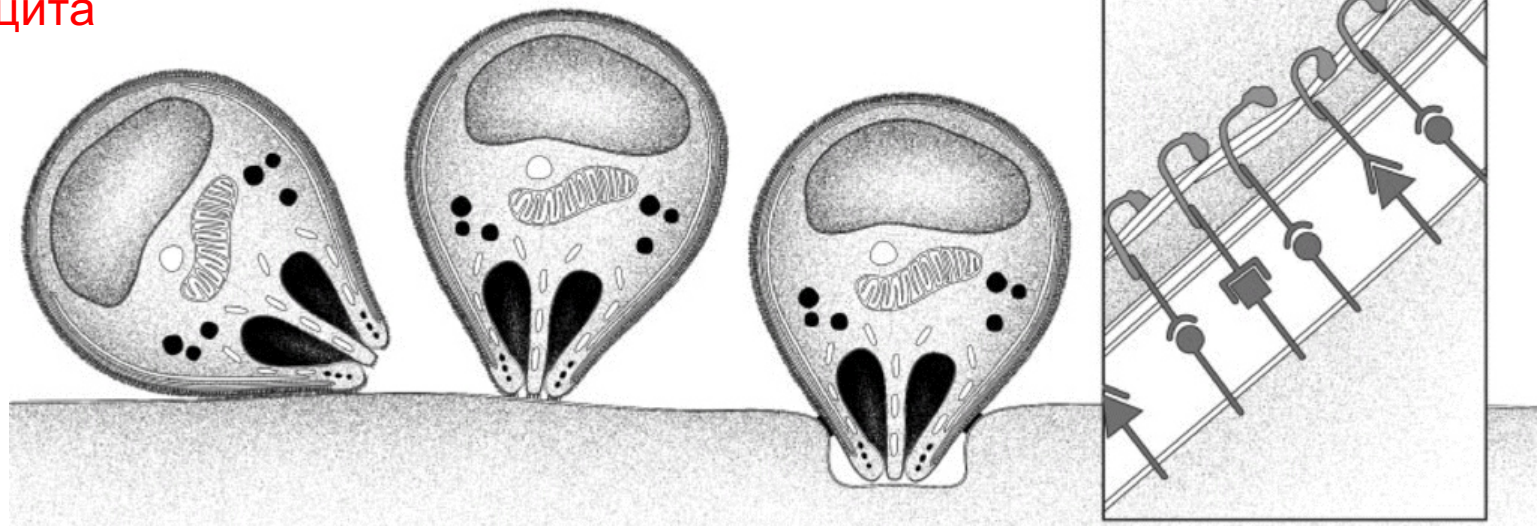
Класс Coccidea — Кокцидии

Модель инвазии мерозоида в эритроцит

Начальный этап: слабо взаимодействие мерозоида и эритроцита

Реориентация: активизация элементов цитоскелета; взаимодействие мерозоида с рецепторами на поверхности эритроцита

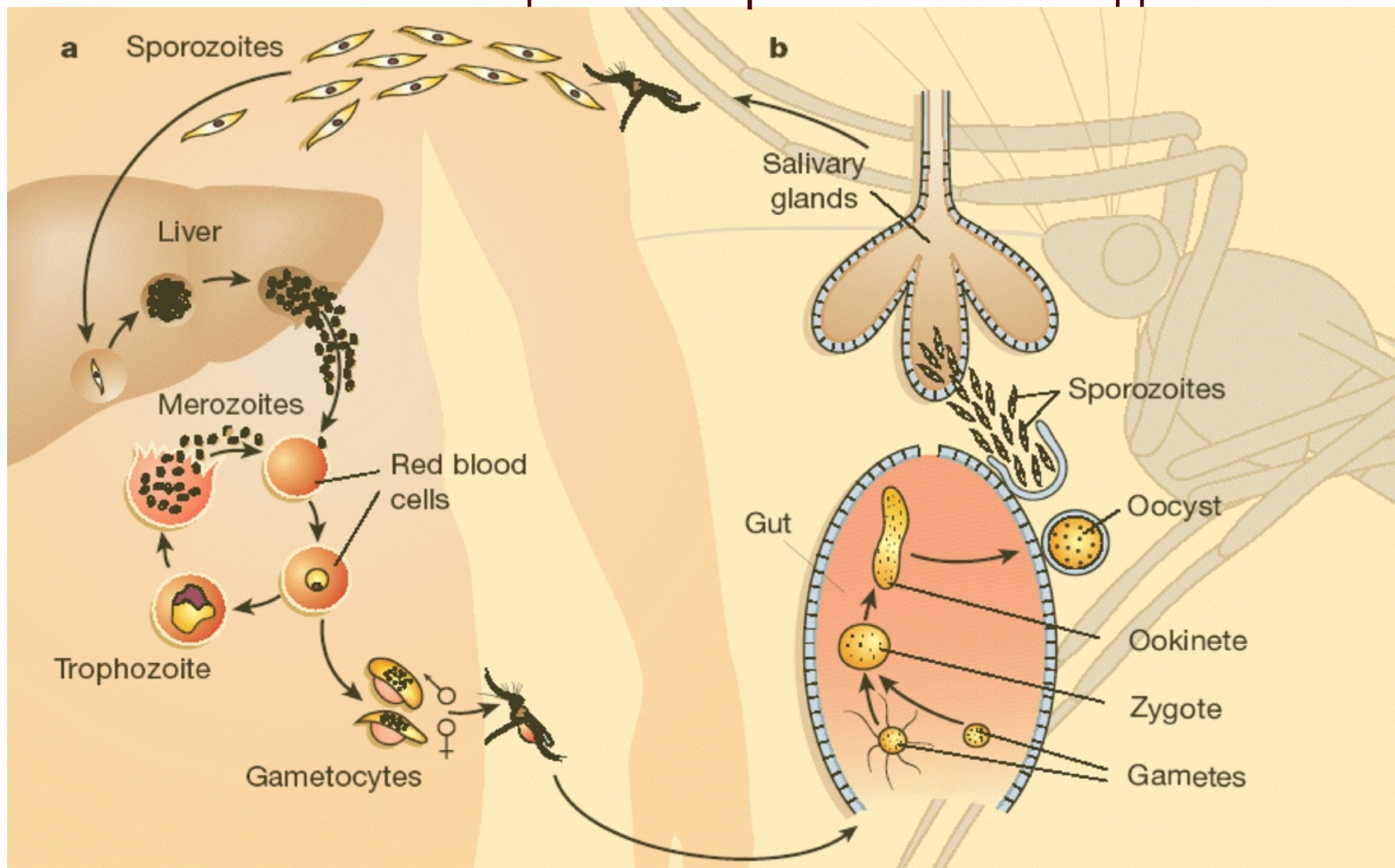
Белки мерозоида взаимодействуют с рецепторами эритроцита и связываются с актин-миозиновыми комплексами.



(Из Cowman, Crabb, 2002 // Science. 2002. Vol. 298)

Класс Coccidea — Кокцидии

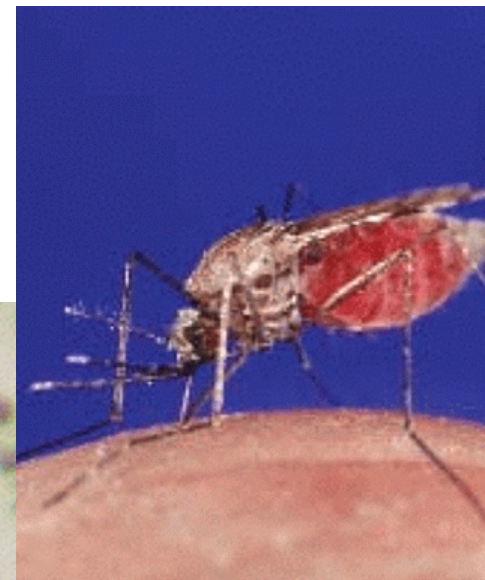
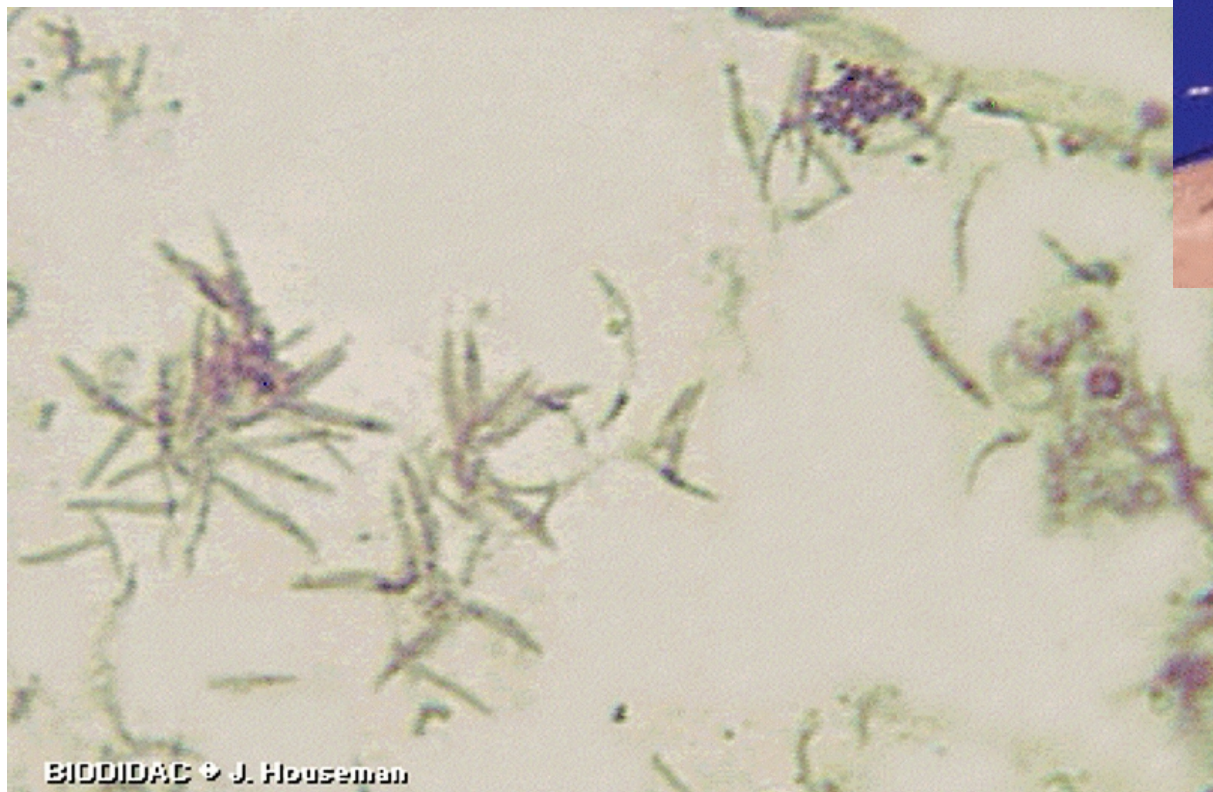
Жизненный цикл малярийного плазмодия



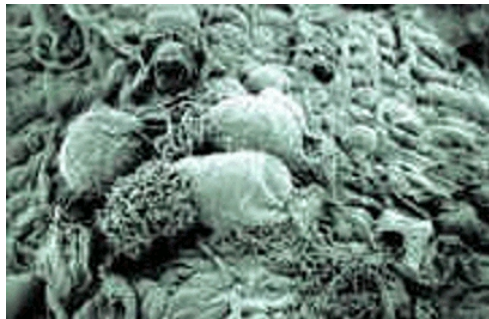
(Из Wirth, 2002 // Nature. 2002. Vol. 419.)

Класс Coccidea — Кокцидии

Спорозоиты, покидающие ооцисту



Класс Coccidea — Кокцидии



Ооциста

[<http://www.bio.ic.ac.uk/research/res/sinden.htm>]



Образование
микрогамет из
микрогаметоцита

© M.G. Sergeev, 2011

■ *Plasmodium (s.str.) vivax* — 3-дневная малярия

- ▶ Инкубационный период — 12-17 дней / до 20 месяцев
- ▶ Эритроцитарный цикл — примерно 48 ч
- ▶ Продукция мерозоитов — 14-20(24)/меронт
- ▶ Паразитемия — в среднем 20 000/мкл
- ▶ Длительность приступа — 8-12 ч
- ▶ Проявляются озноб, слабость, увеличение печени и селезенки, сонливость
- ▶ Продолжительность болезни (без лечения) — до 3 лет.
- ▶ Широкое распространение, в том числе в районах с умеренным климатом, но в тропической Африке не имеет большого значения.

■ *Plasmodium (s.str.) ovale*

- ▶ Инкубационный период — 16-18 дней / до 10 месяцев
- ▶ Эритроцитарный цикл — 50 ч
- ▶ Продукция мерозоитов — 6-12(18)/меронт
- ▶ Паразитемия — в среднем 9 000/мкл
- ▶ Длительность приступа — 8-12 ч
- ▶ Проявляются озноб, слабость, увеличение печени и селезенки, сонливость
- ▶ Вероятная продолжительность болезни (без лечения) — до 3 лет.
- ▶ Прерывистое распространение — Западная и Восточная Африка, Индокитай, Филиппины и Новая Гвинея.

■ *Plasmodium (s.str.) malariae* — 4-дневная малярия

- ▶ Инкубационный период — 18-40 дней
- ▶ Эритроцитарный цикл — 72 ч
- ▶ Продукция мерозоитов — 8-10(12)/меронт
- ▶ Паразитемия — в среднем 6 000/мкл
- ▶ Длительность приступа — 8-10 ч
- ▶ Поражение почек
- ▶ Продолжительность болезни (без лечения) — до 50 лет.
- ▶ Преимущественно тропическая Африка, реже — тропические районы Америки и Азии.

■ *Plasmodium (Laverania) falciparum* — тропическая малярия

- ▶ Инкубационный период — 9-14 дней
- ▶ Эритроцитарный цикл — 48 ч
- ▶ Продукция мерозоитов — 16-24(36)/меронт
- ▶ Паразитемия — в среднем 20 000-500 000/мкл
- ▶ Длительность приступа — 16-36 ч
- ▶ Непроходимость капилляров (особенно мозговых)
- ▶ Продолжительность болезни (без лечения) — до 1 года.
- ▶ Экваториальный и тропические пояса.

Класс Coccidea — Кокцидии

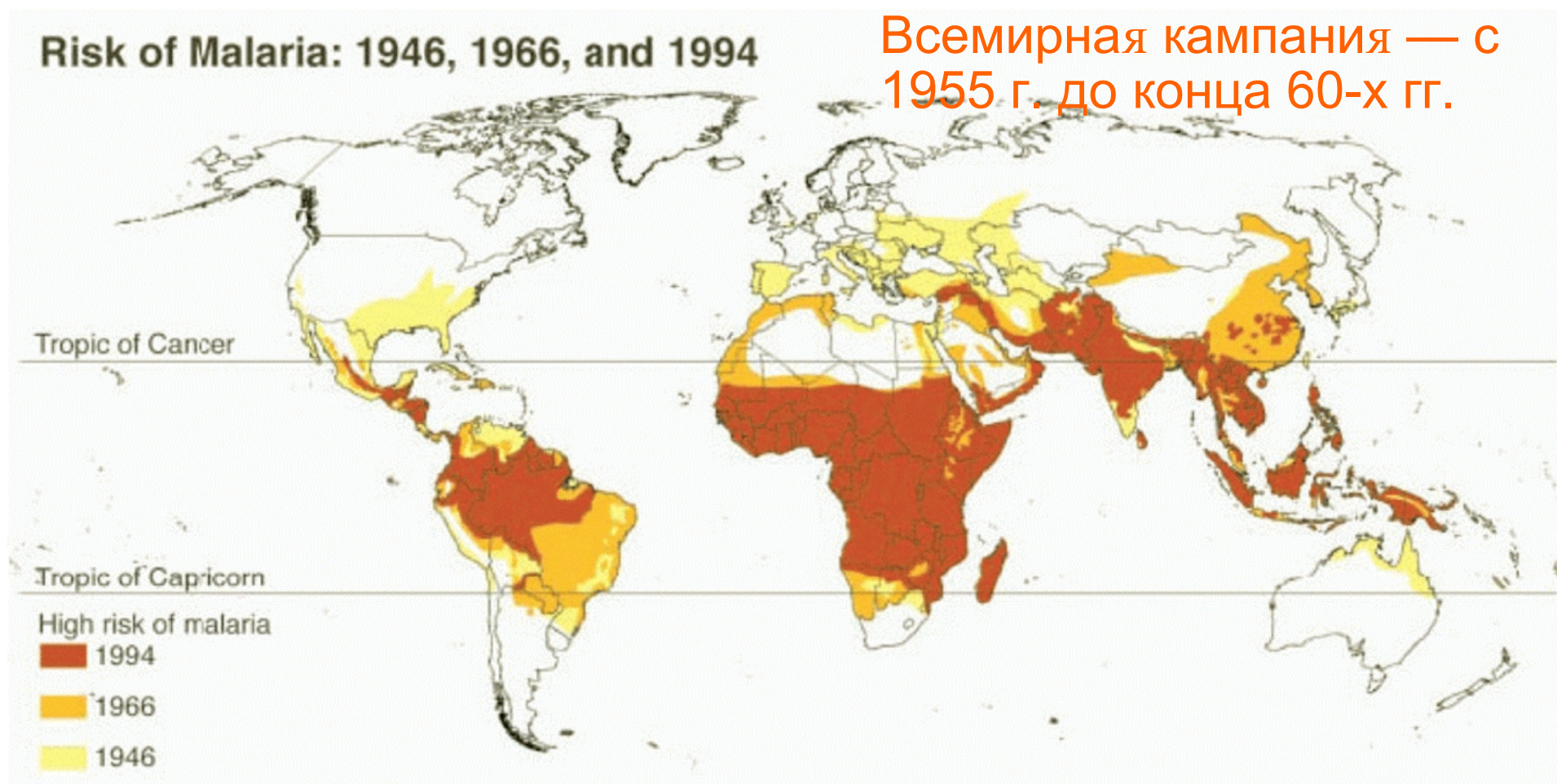
	vivax	ovale	malariae	falciparum
Кольцевая стадия Ring Stage				
Трофозоит Trophozoite				
Меронт (шизонт) Schizont				
Деление — синтомиа/меронг ия/шизогония Segmentation merogony schizogony				
Гаметоциты Gametocytes				



sequestered

Класс Coccidea — Кокцидии

Всемирная кампания — с 1955 г. до конца 60-х гг.



Смертность — 1 124 000 человек (WHO, 2002)

Экономические потери — 1% экономического роста в год (Sachs, 2002)

Класс Sossidea — Кокцидии

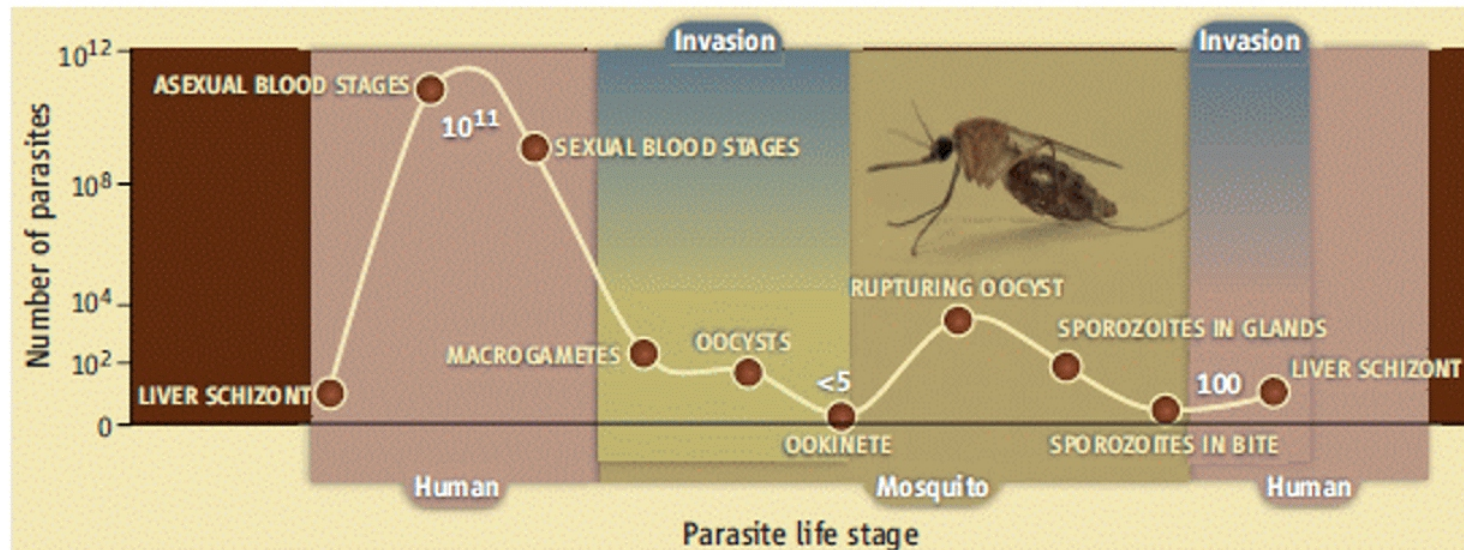


Anopheles



Происхождение — родство *P. falciparum* с *P. reichenowi* (шимпанзе)

Выявление ключевых событий жизненного цикла (в том числе в комарах)



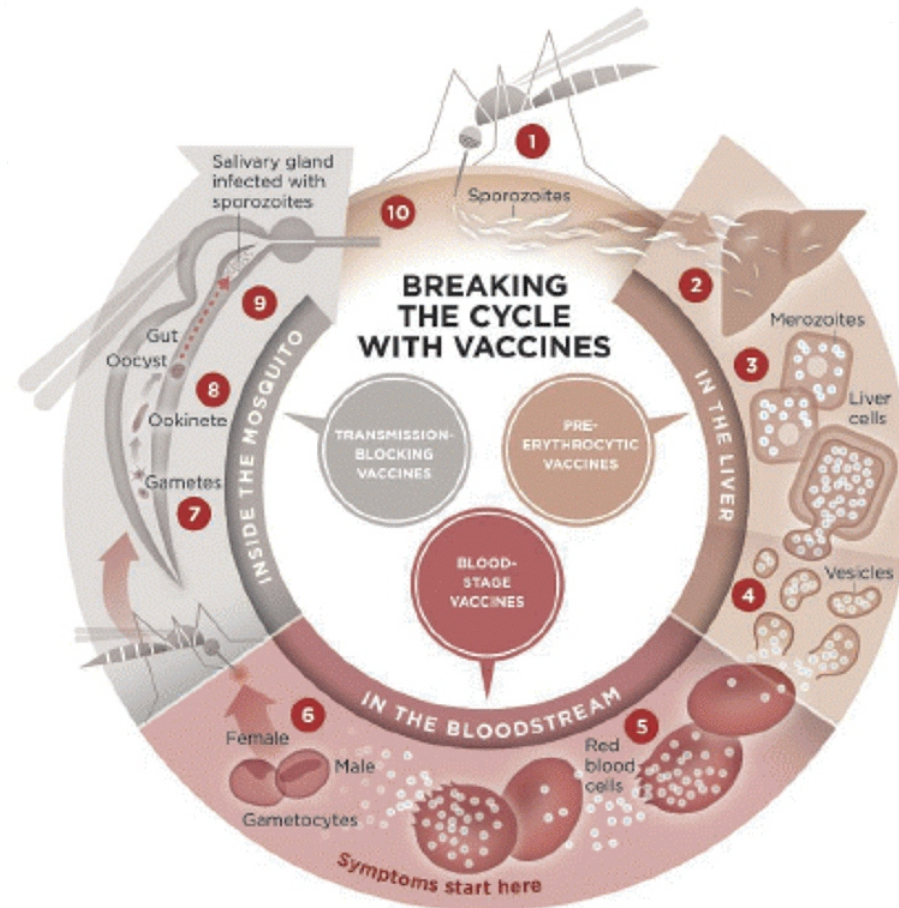
Vulnerable target. The malaria parasite's population ranges from about five inside the mosquito to trillions in the human bloodstream.

[Vogel, 2010]

Малярия: современные проблемы

- Управление популяциями переносчика
 - ▶ Осушение болот
 - ▶ Использование инсектицидов/ появление устойчивости
 - ▶ Подходы на популяционном уровне/ расселение
- Разработка вакцин
 - ▶ Перспектива ближайших 10-15 лет
- Разработка препаратов против паразита в переносчике
 - ▶ Бактерии кишечного тракта комаров, препятствующие проникновению через эпителий кишечника
 - ▶ Выведение трансгенных паразитических грибов (*Metarhizium anisopliae*)
- Разработка лекарственных препаратов
 - ▶ Использование хинина, хлорох(к)ина, их производных и сульфадоксин+пириметамина (фансидара)/ появление устойчивости
 - ▶ Различия между видами и регионами
 - ▶ Новые группы препаратов (артемизинины — *Artemisia annua*) — удешевление и широкое распространение в последние годы (но первые данные об устойчивости — ЮВ Азия)
 - ▶ Спироиндолонь?

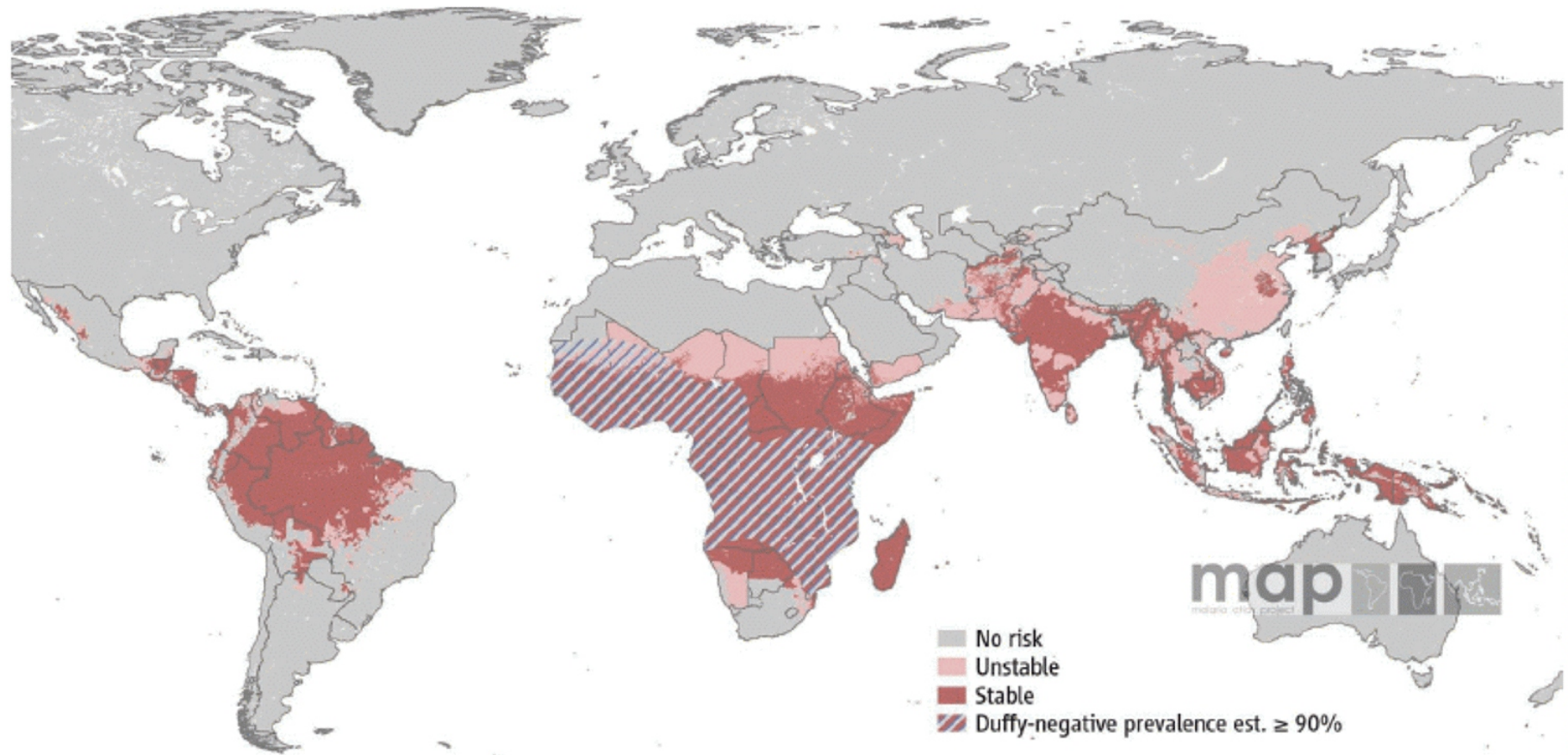
Малярия: возможные “критические точки” для вакцин



Multiple fronts. Different types of potential malaria vaccines target the parasite at different stages in its life cycle.

Малярия: увеличение опасности 3-дневной малярии

Areas at Risk of *Plasmodium vivax* Transmission



Overlooked threat. A new analysis estimates the risk of vivax malaria across the globe, taking into account climate, public health, and genetic data.

CREDIT: C. A. GUERRA ET AL., PLOS NEGLECTED TROPICAL DISEASES 4 (AUGUST 2010)

Класс Coccidea — Кокцидии

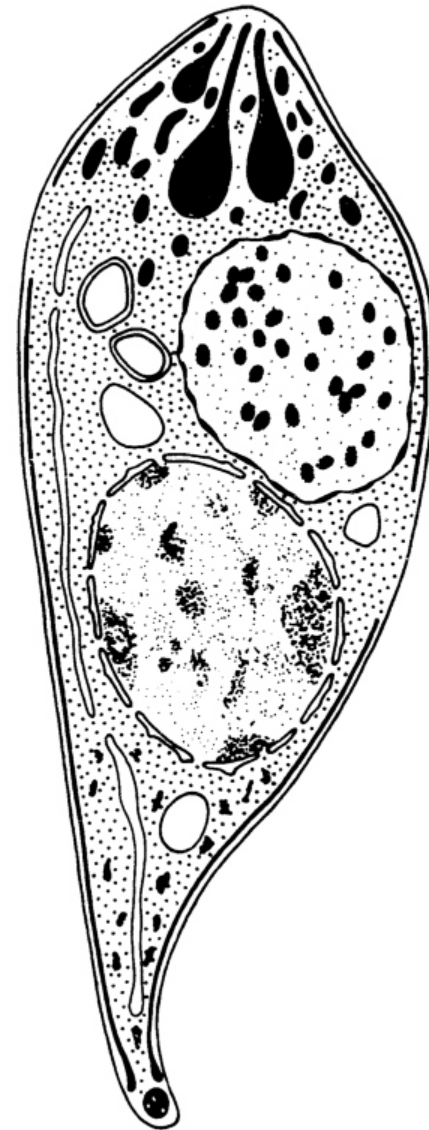
Пироплазмиды

Мелкие внутриклеточные паразиты эритроцитов и клеток лимфатической системы млекопитающих.

Апикальный комплекс без коноида.
В жизненном цикле — смена хозяев:
клещи *Ixodoidea* — млекопитающие.

Babesia и *Theileria* — у крупного рогатого скота вызывают продолжительную лихорадку (некоторые *Theileria* и *Babesia bigemina* — почти 100% летальных исходов).

У человека отмечены *Theileria microti*, *Babesia divergens*.



Babesia bigemina (из Хаусмана, по Шолтизеку)

Класс
Coccidea —
Кокцидии

Пироплазмиды

У клещей может
происходить
трансовариальная
передача.

Жизненный цикл
Babesia

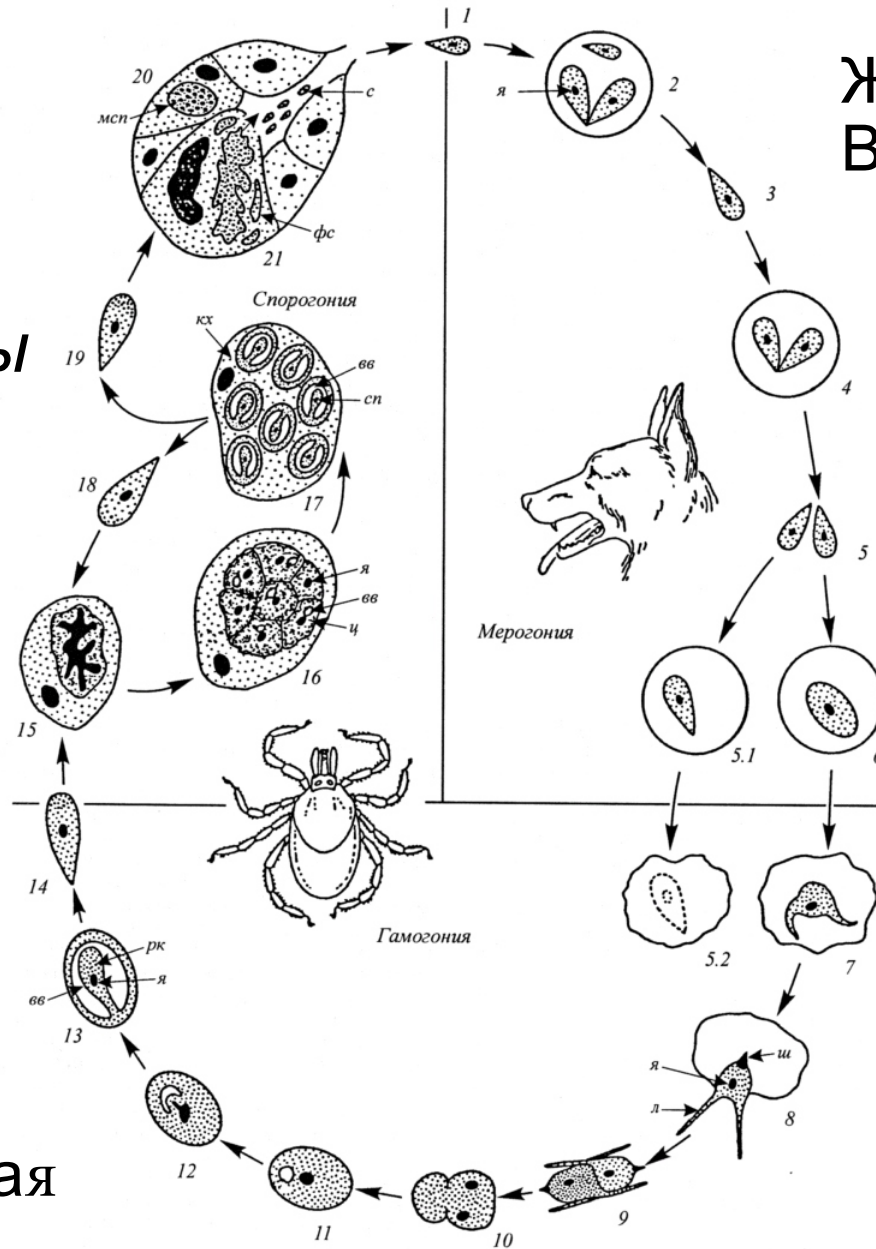


Рис. 201. Жизненный цикл бабезий.

1 — спорозоит; 2—4 — эритроцитарные стадии; 5, 6 — гамонты; 7, 8 — гамогония; 9—11 — формирование зиготы; 12—14 — формирование кинет; 15, 16 — формирование цитомеров; 17—19 — спорокинеты; 20, 21 — формирование спорозоитов в слюнных железах клеща; кх — клетка хозяина, л — лучистые выросты, рк — растущая кинета, сп — спорокинета, ц — цитомер; остальные обозначения, как на рис. 200. (По: Mehlhorn, Schein, 1993, с изменениями).

Fig. 201. Life cycle of Babesia spp.

1 — sporozoite; 2—4 — stages in erythrocytes; 5, 6 — gamonts; 7, 8 — gamogony; 9—11 — zygote; 12—14 — kinete; 15, 16 — cytomere; 17—19 — sporokinetes; 20—21 — sporozoites in salivary glands of tick; кх — host cell, л — ray-like protrusion, рк — grow kinete, сп — sporokinete, ц — cytomere.

[Протисты, 2007]

© M.G. Sergeev, 2011

**Тип Parameciophyles
(=Ciliata, Ciliophora) —
Инфузории**

Тип Parameciophyles — Инфузории

Обычно монадные формы.

Хемотрофы, свободноживущие, очень редко паразиты.

Покровы с альвеолярной пелликулой, объединяющейся с корешковыми аппаратами ресничек в *кортекс*. Есть экструсомы (обычно трихоцисты).

Ядер — 2 и больше, всегда гетероморфные — *микронуклеус* и *макронуклеус*.

Митоз — закрытый внутриядерный.

Бинарное деление — поперечное. Обычно диплобионты с половым процессом в форме конъюгации.

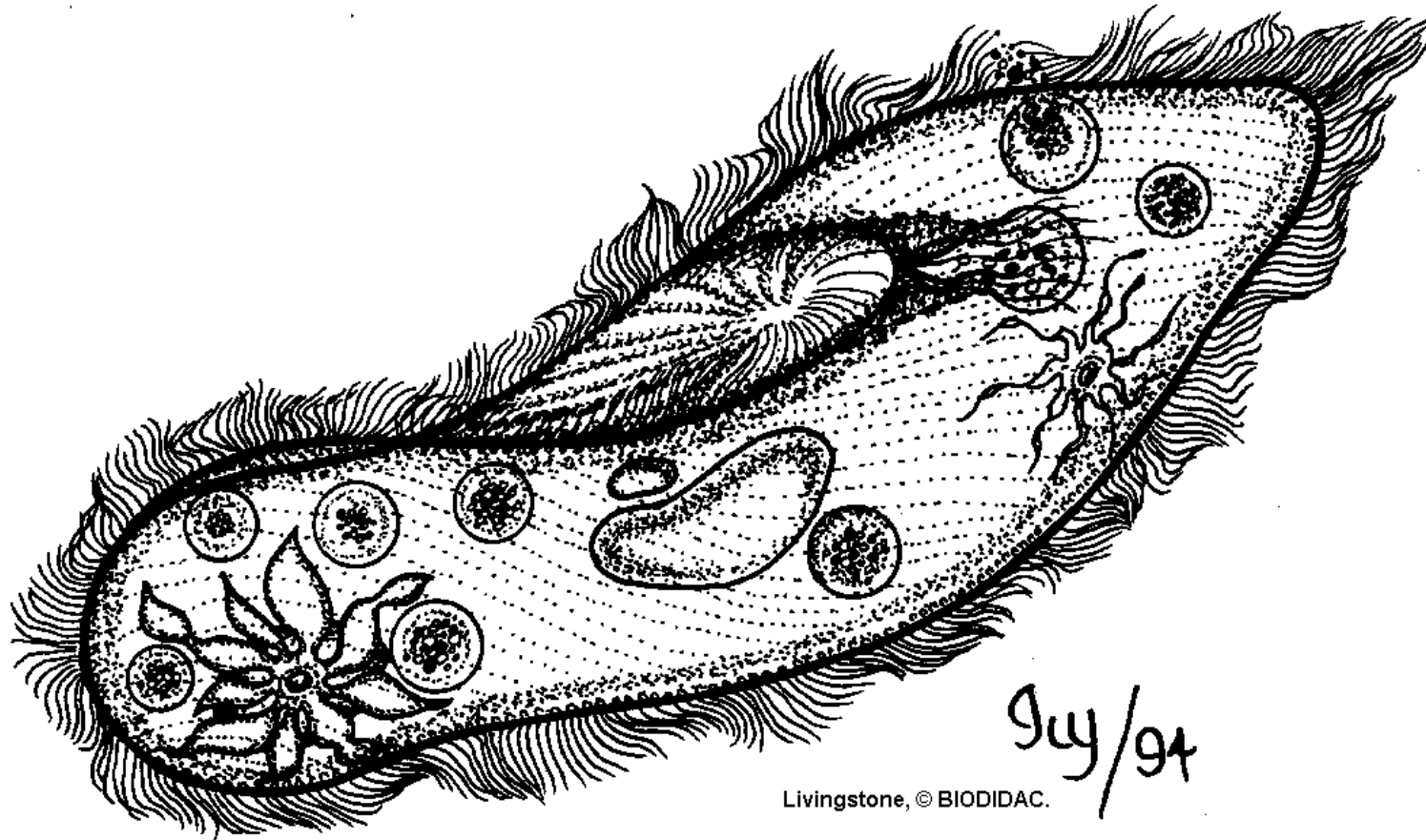
Митохондрии — обычно с трубчатыми кристами.

Обычно с многочисленными ресничками, которые могут быть собраны в пучки — *цирры*.

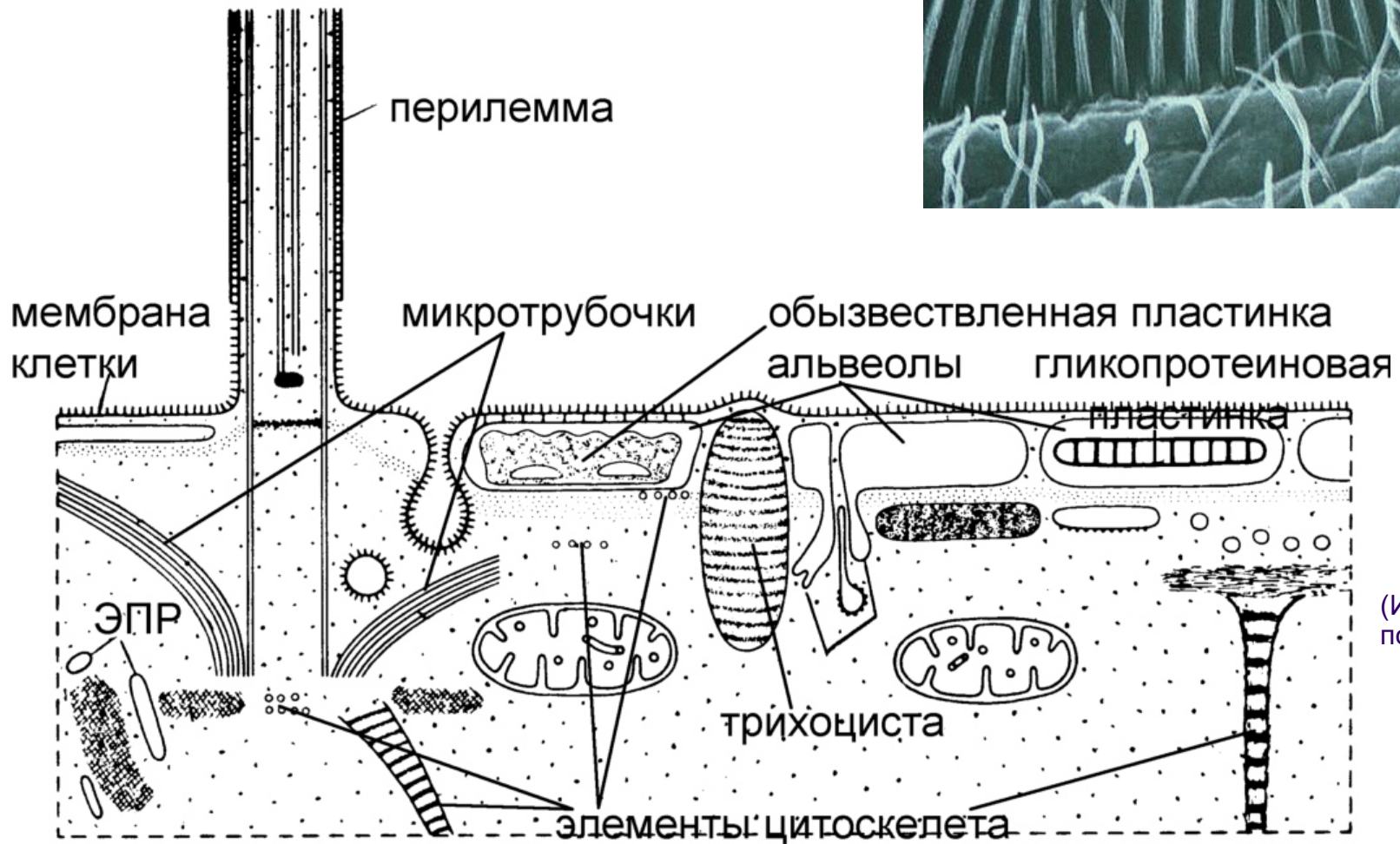
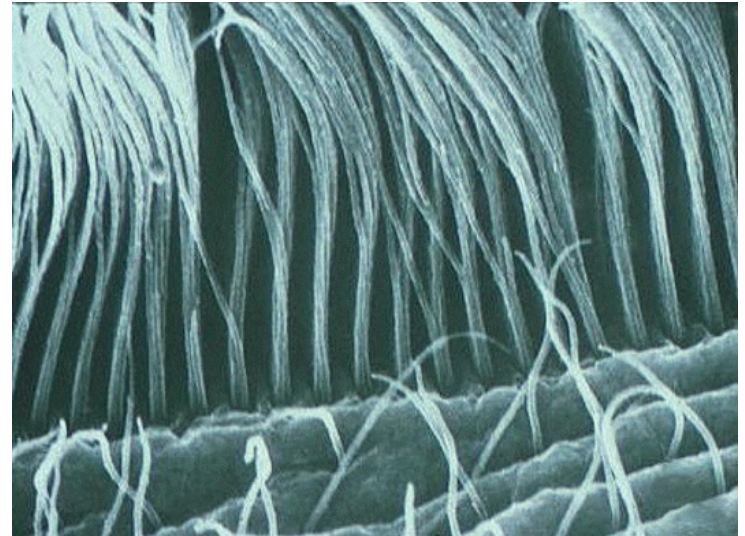
Свыше 8 000 видов (возможно до 30 тыс.).



Тип Parameciophytes — Инфузории

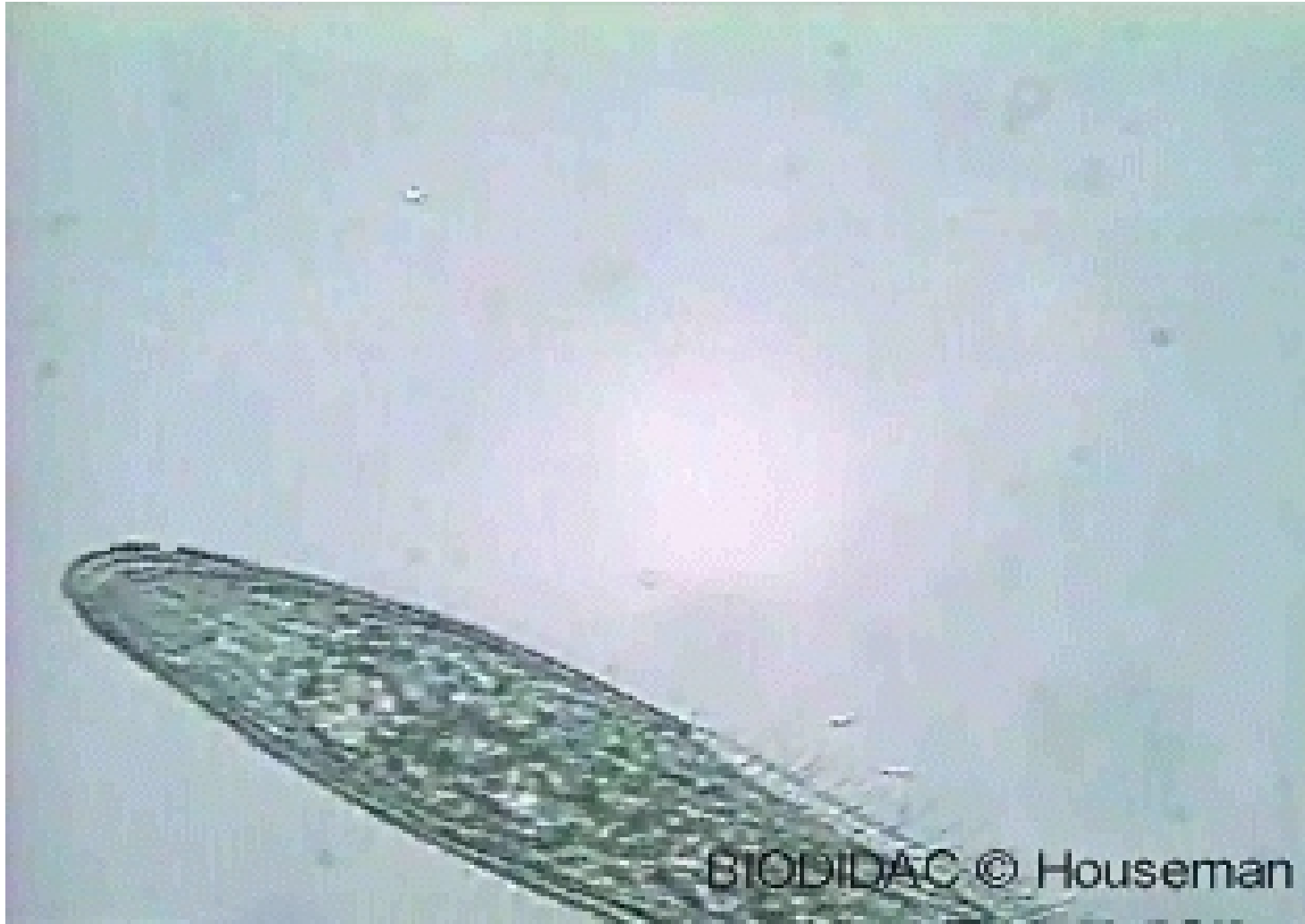


Тип Paramesiophytes — Инфузории



(Из Хаусмана, по Барделе)

Тип Parameciophytes — Инфузории

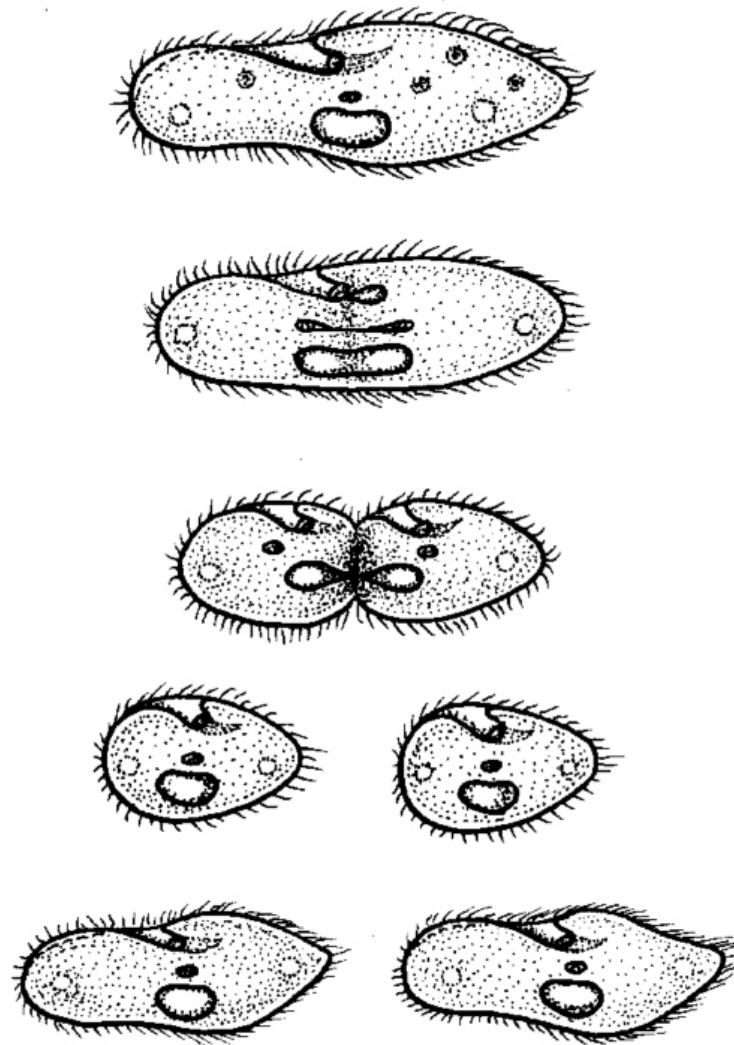


Тип Parameciophytes — Инфузории



Тип Parameciophytes — Инфузории

Бинарное
деление

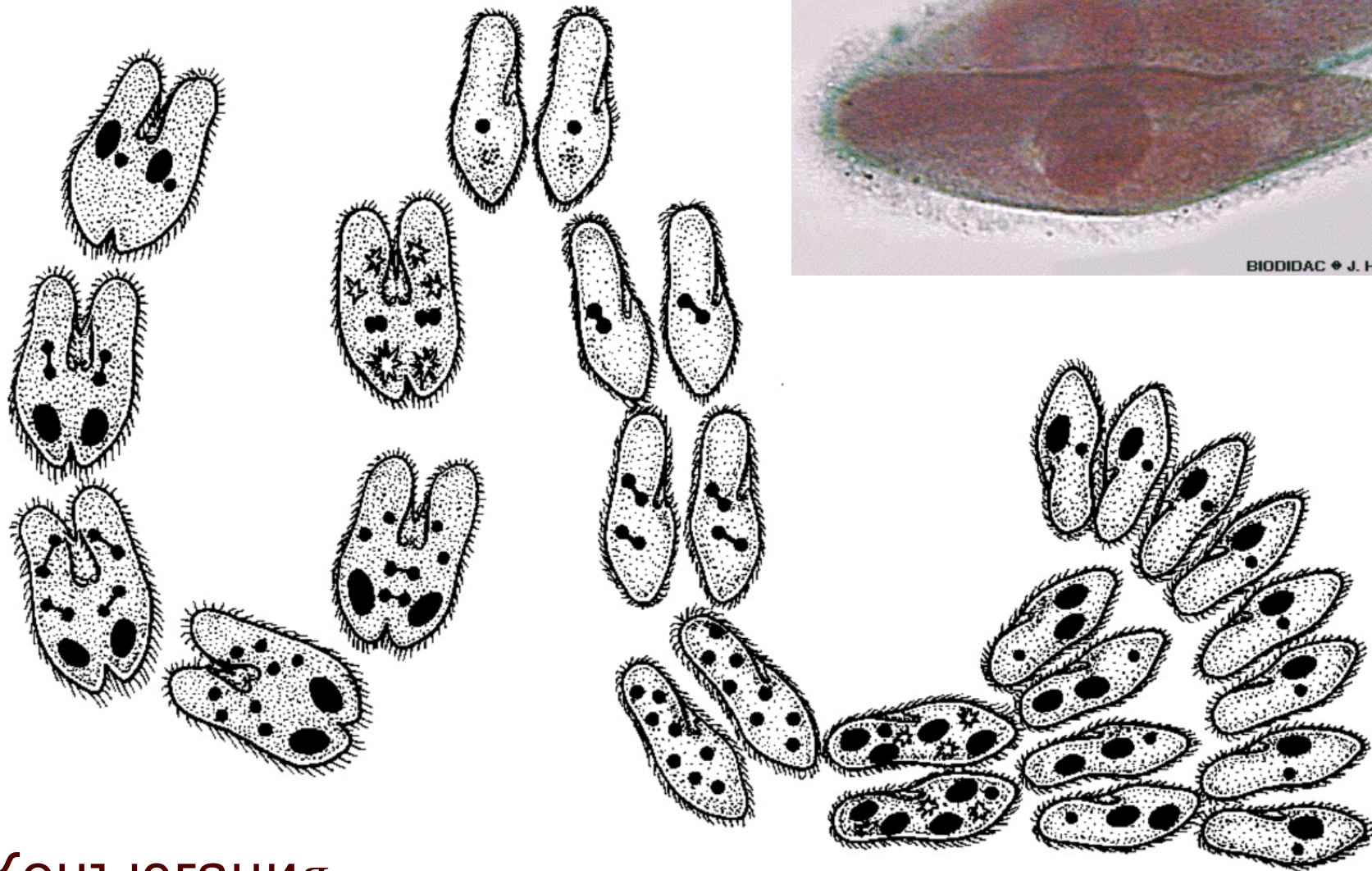


Livingstone © BIODIDAC

9/4/94

© M.G. Sergeev, 2011

Тип Parameciophytes — Инфузории



Конъюгация

Livingstone, © BIODIDAC

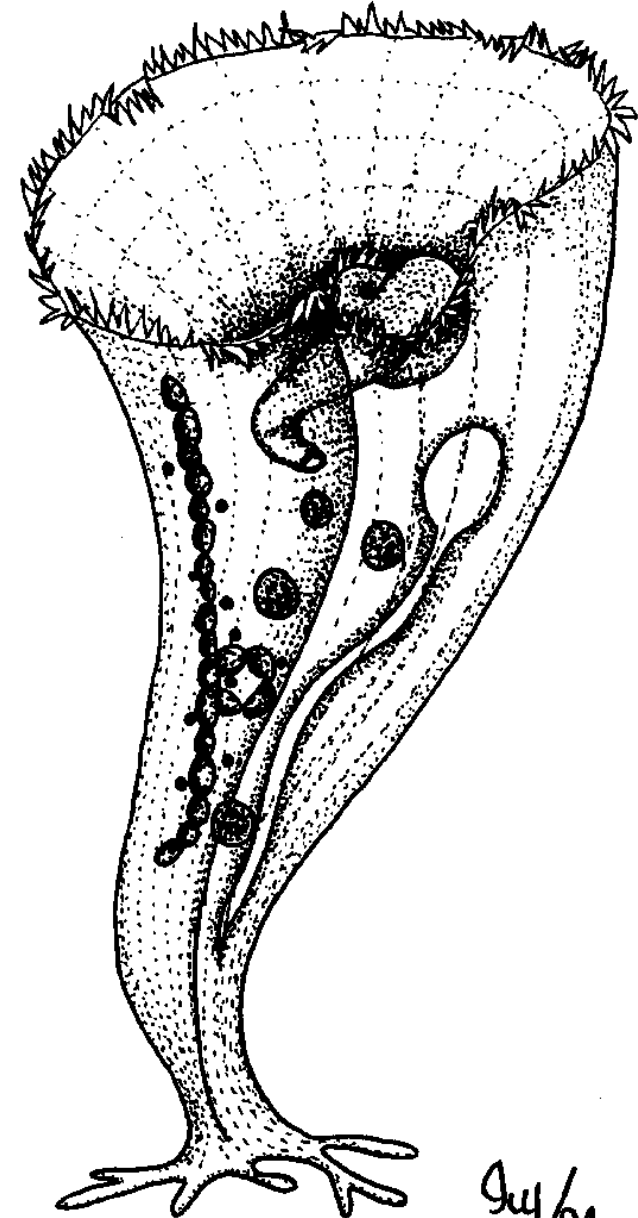
Suy/94

© M.G. Sergeev, 2011

Тип Paramesioophytes — Инфузории

Подтип Postciliodesmatophora

— особенности организации
кортекса



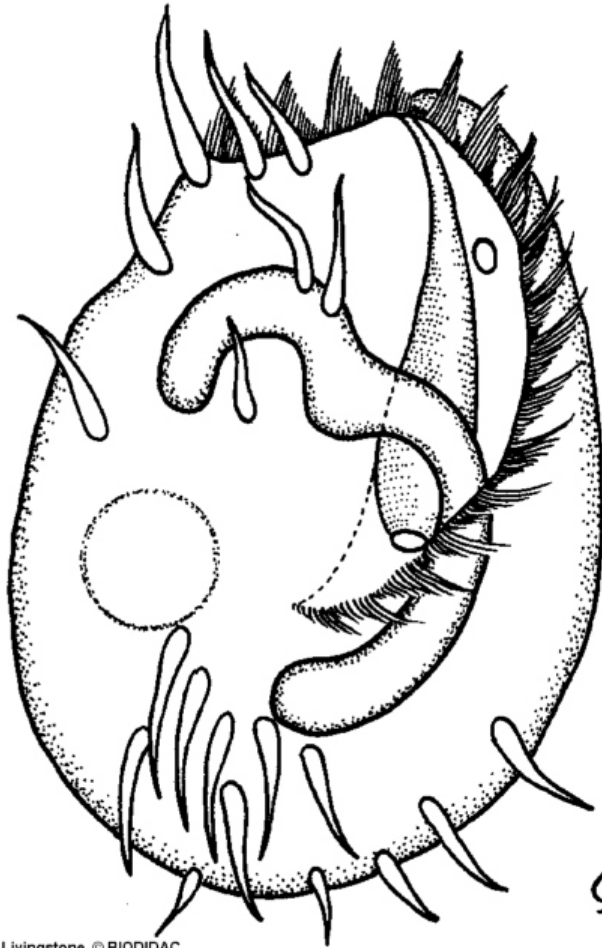
Livingstone, © BIODIDAC.

Stentor

© M.G. Sergeev, 2011

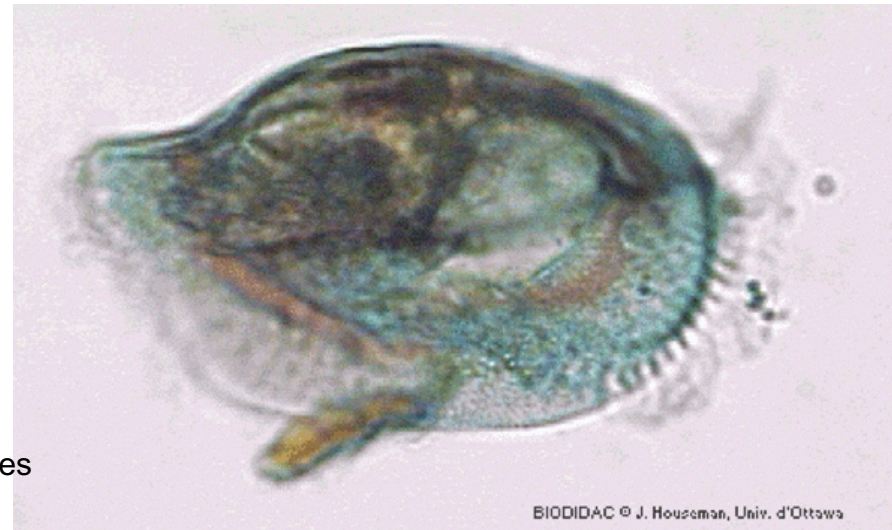
Тип Paramesiothales — Инфузории

Подтип Intramacronucleata

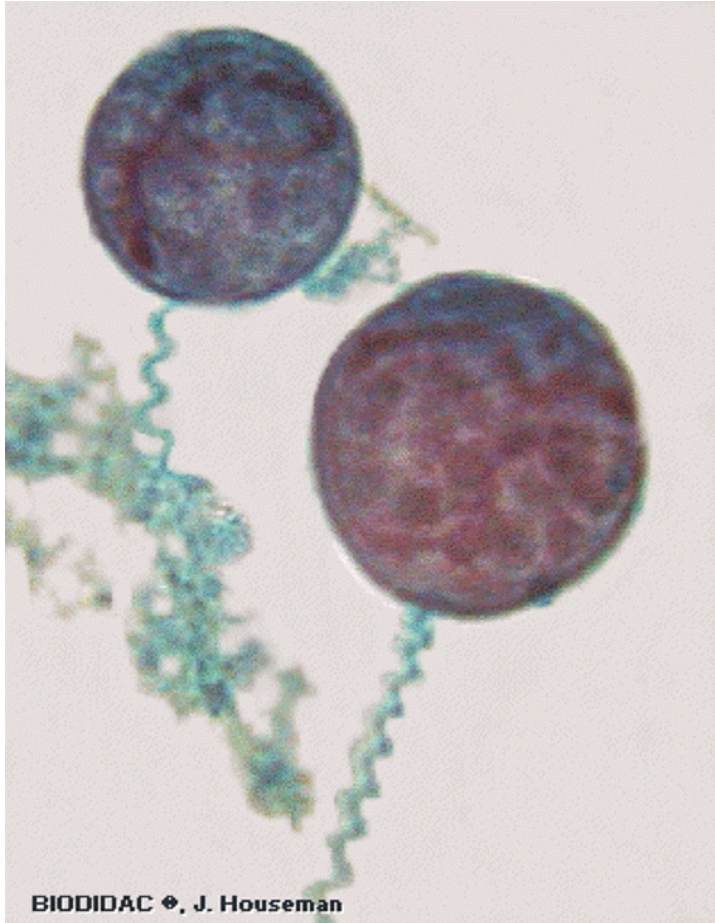


Livingstone, © BIODIDAC.

Guy/94 Euplotes



Тип Parameciophytes — Инфузории

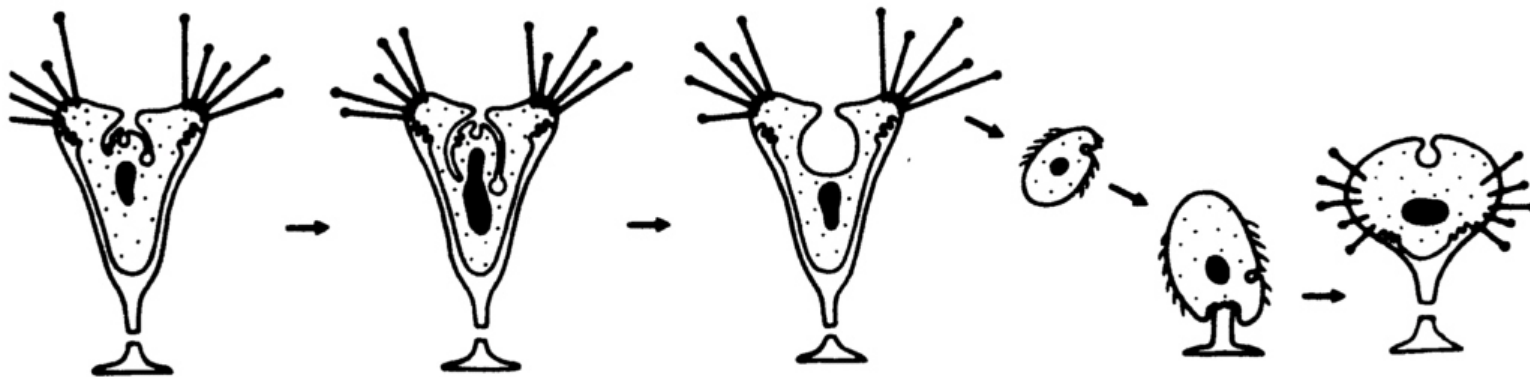


BIODIDAC ♦, J. Houseman

Vorticella

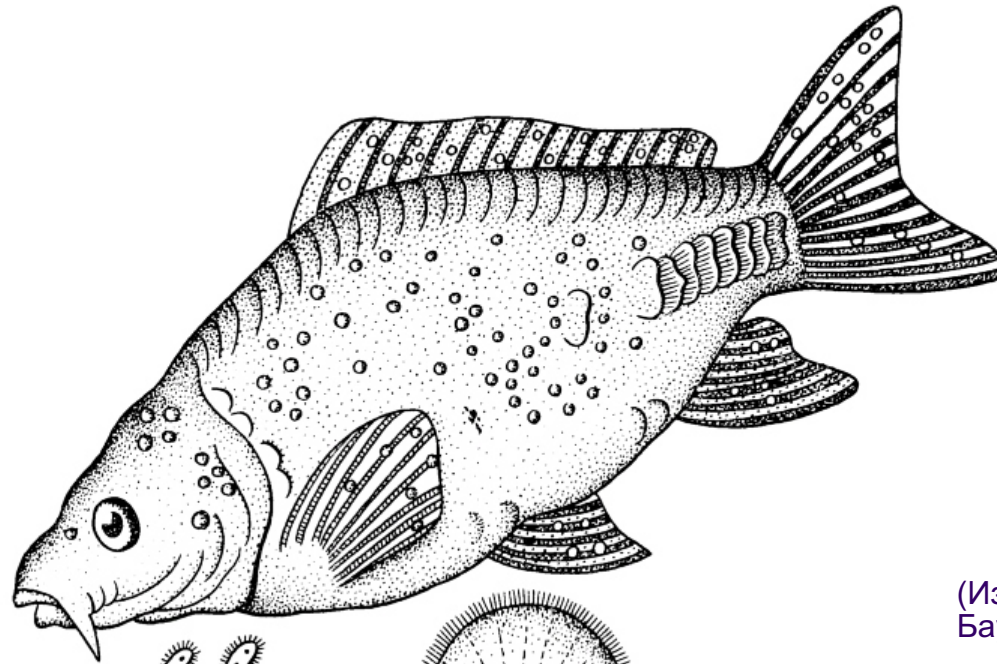
Тип Paramesiophytes — Инфузории Phyllopharyngea

Метаморфоз у Acineta

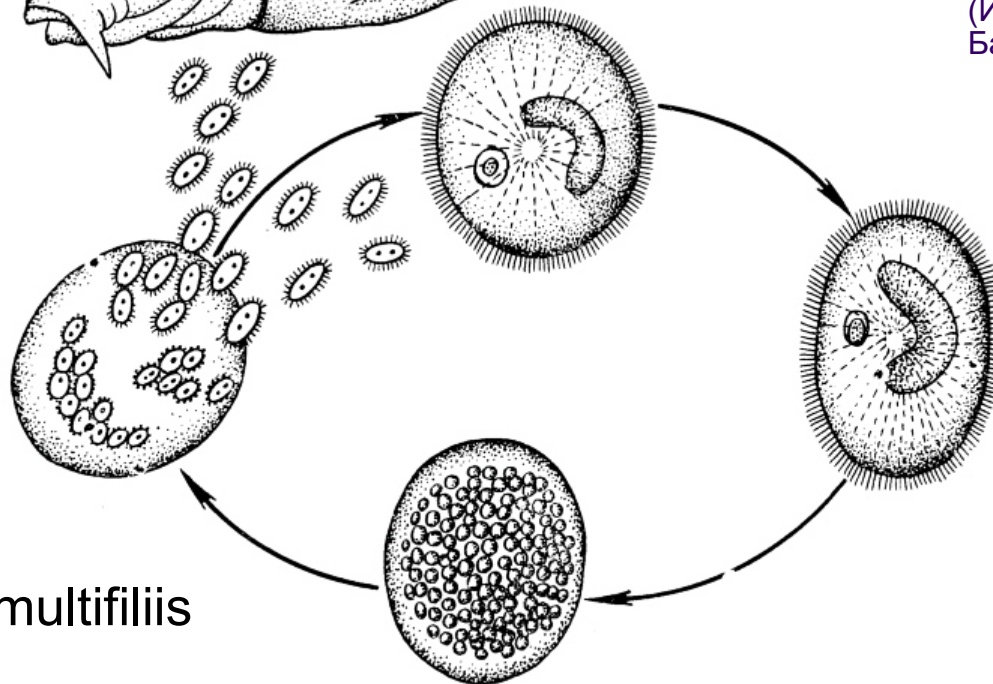


(Из Хаусмана, по Барделе)

Тип Parameciophyles — Инфузории



(Из Догеля, 1981, по
Бауеру)



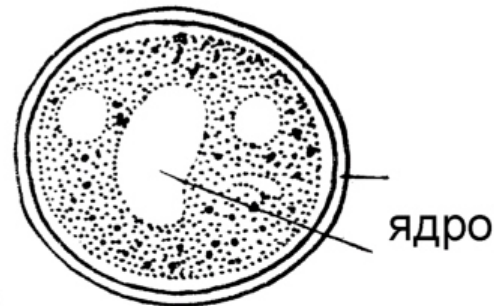
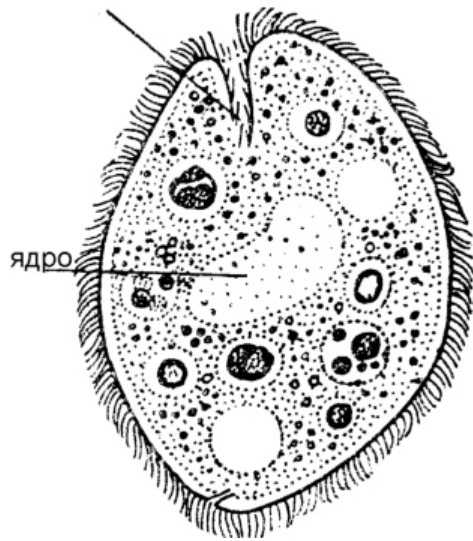
Ichthyophthirius multifiliis

Тип Paramesioophytes — Инфузории

Балантидиаз

Balantidium coli

Активная стадия
ЦИТОСТОМ

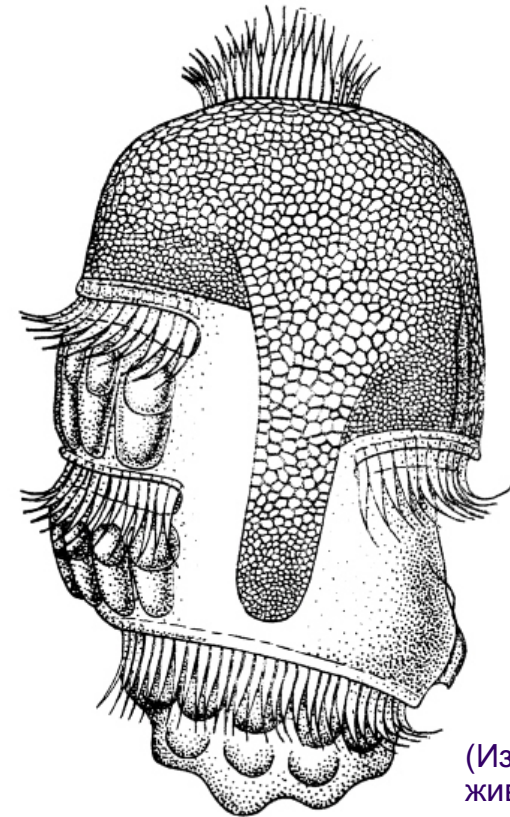


Циста

(Из "Жизни животных")

Обычно комменсал, редко паразит, внедряющийся в стенку кишечника и вызывающий колит.

Виды рода Troglodytella распространены в популяциях горилл и шимпанзе



(Из "Жизни животных")