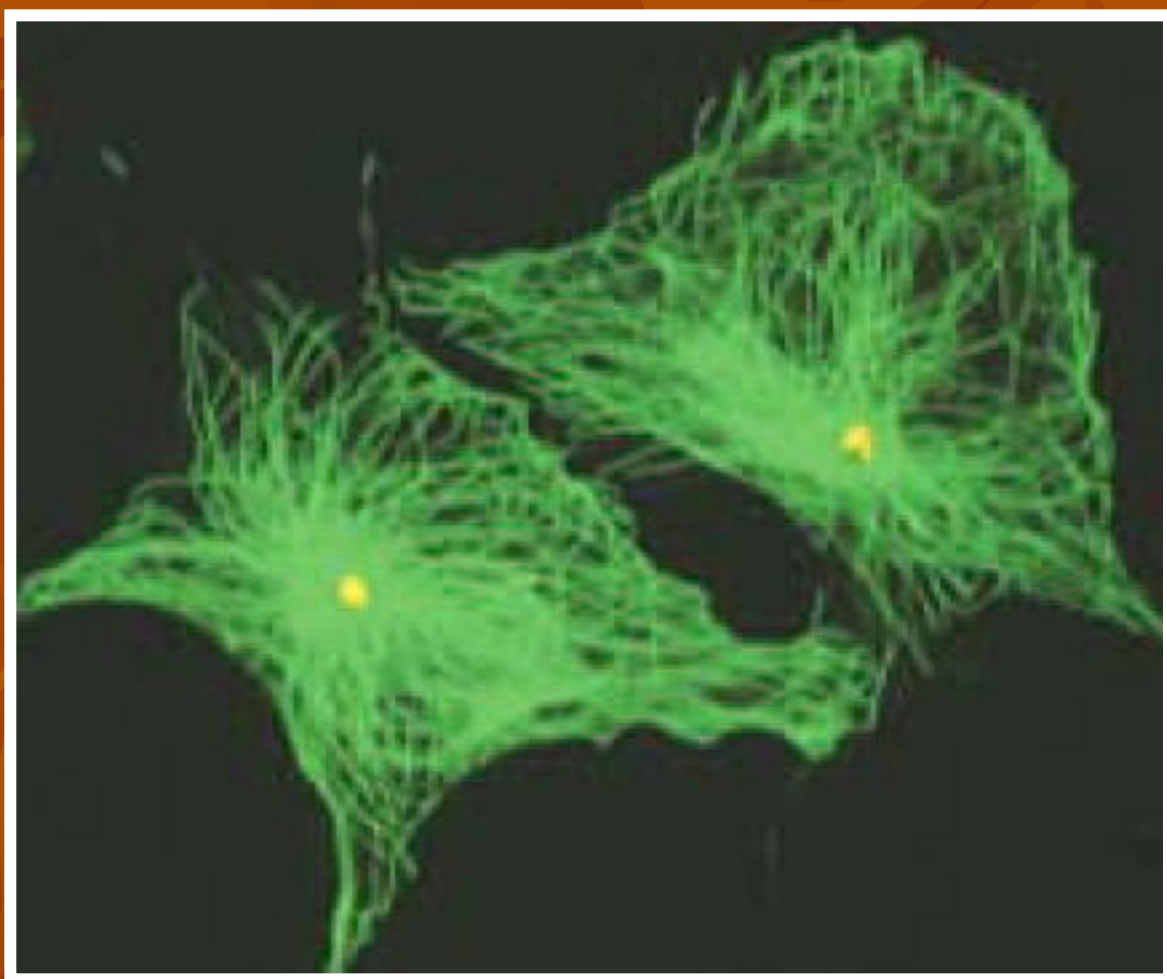
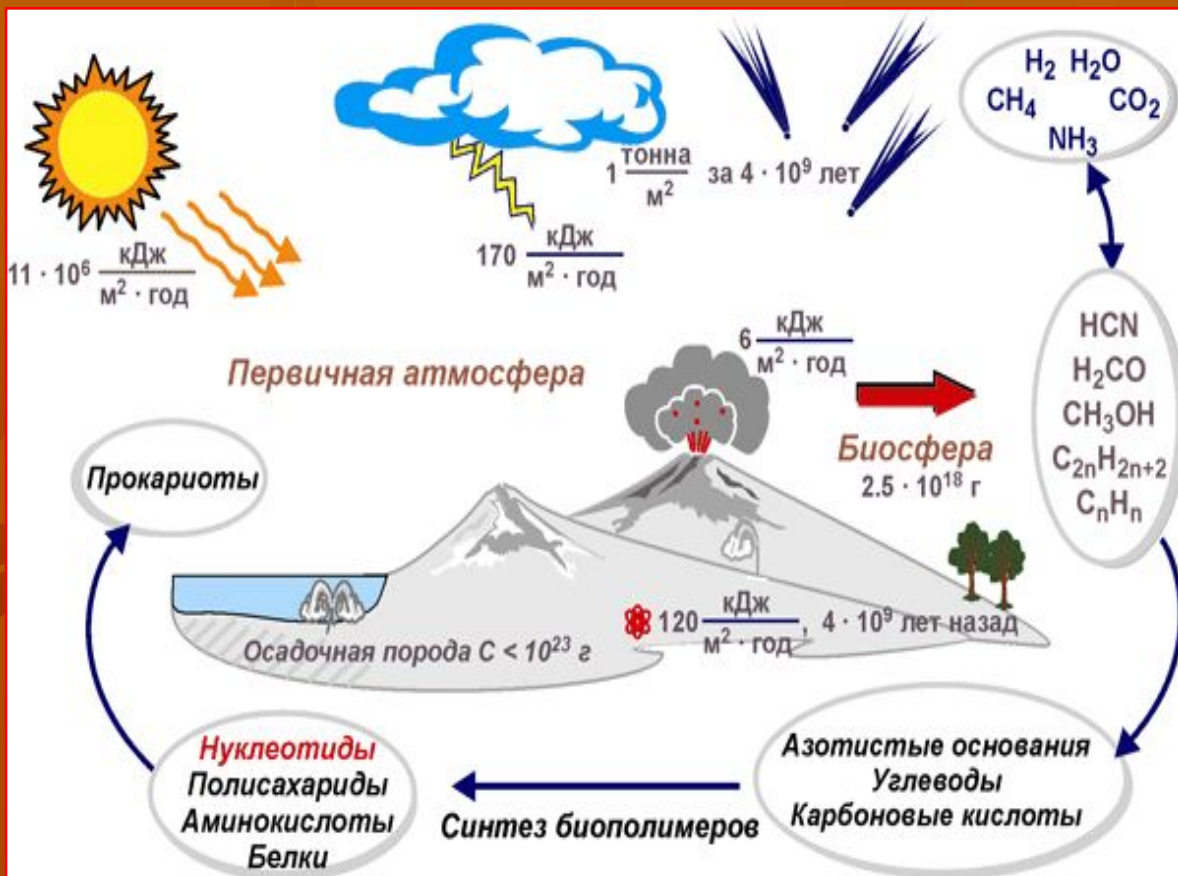


ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ КЛЕТОК





Зарождение жизни в потоках энергии и химических веществ по Опарину—Холдейну (по: Пармон, 2005).



Схема возможного происхождения клеток по теории Опарина (из Спирина, 2003)

Возможность синтеза органических молекул (сахаров, аминокислот, нуклеотидов) была теоретически предсказана акад. А.И.Опариным в 20-30 годы XX века.

В 50-е годы это было подтверждено практически в опытах ам. ученого С. Миллера.

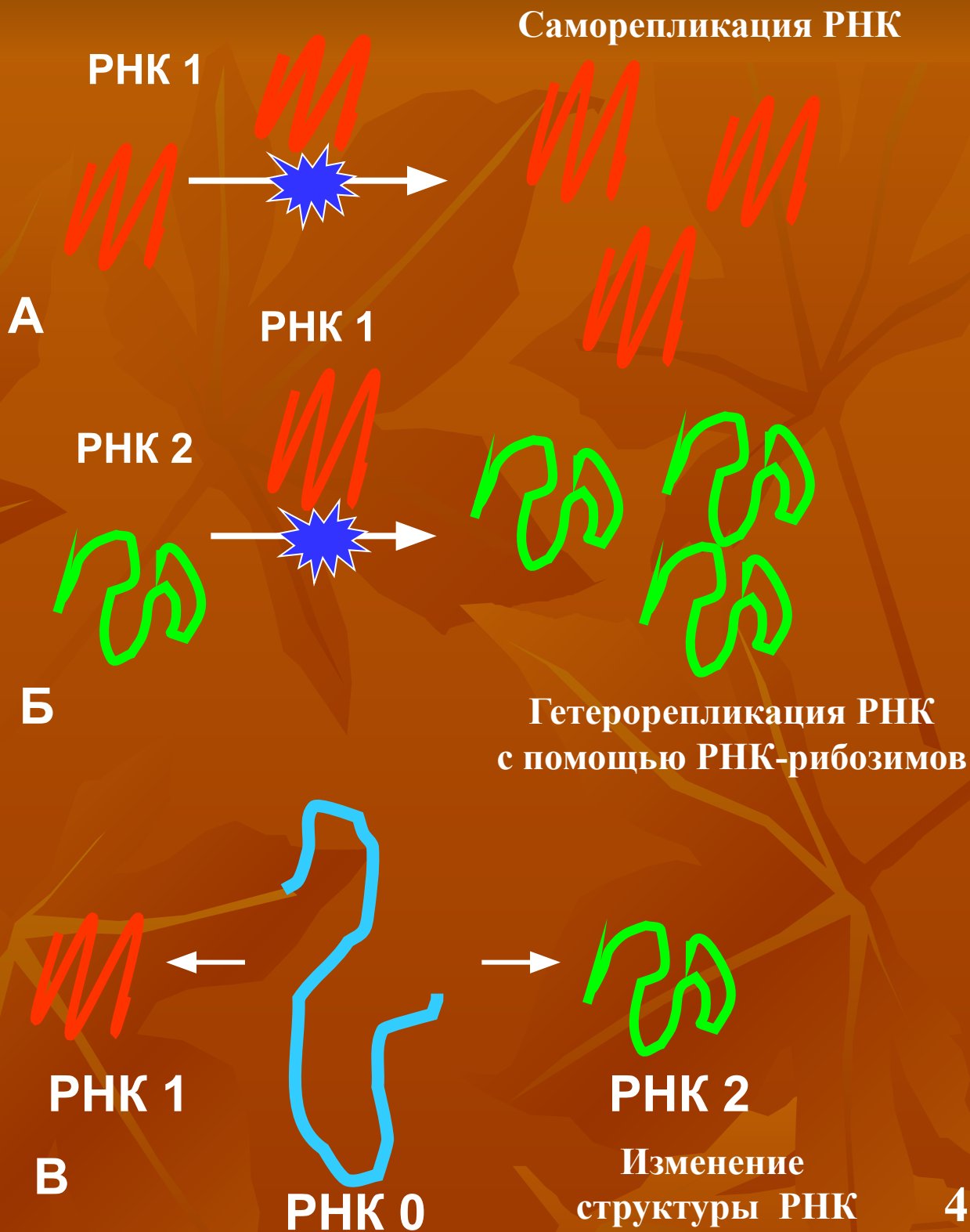
По теории А.И.Опарина первичными «молекулами жизни» были белки. Они окружались липидоподобной оболочкой и образовали первичные капли (клетки)– КОАЦЕРВАТЫ.

Эта теория получила большое распространение, но она не решала главной проблемы – как передавались свойства капель в поколениях – т.е. проблема наследственности.

**Оказалось, что наиболее подходят для роли «молекул жизни»
МОЛЕКУЛЫ РНК**

СВОЙСТВА РНК

- 1. Способны к саморепликации (!) без участия белков и ДНК**
- 2. Способны спонтанно менять свою третичную структуру**
- 3. Способны к каталитической (ферментативной) активности**
- 4. Способны хранить генетическую информацию с помощью универсального кода**
- 5. Преобладают в биохимических реакциях клетки с участием нуклеотидов.**



Схемы, иллюстрирующие возможность саморепликации РНК (А); катализа репликации других РНК (Б); образовывать разные третичные структуры на основе одной исходной молекулы (В); звезда – каталитическая активность РНК1 (по Alberts et all., 2002)

Первичные
рибонуклеотиды



Олигорибонуклеотиды
(короткие молекулы)

Полирибонуклеотиды
(рост молекул)

Появление рибозимов
(часть молекул приобрела свойства ферментов)

Саморепликация и
Формирование разных
видов
РНК



Первичный синтез
белка



Коацерваты

Рост,
размножение

Первые клетки
(прогены)

5

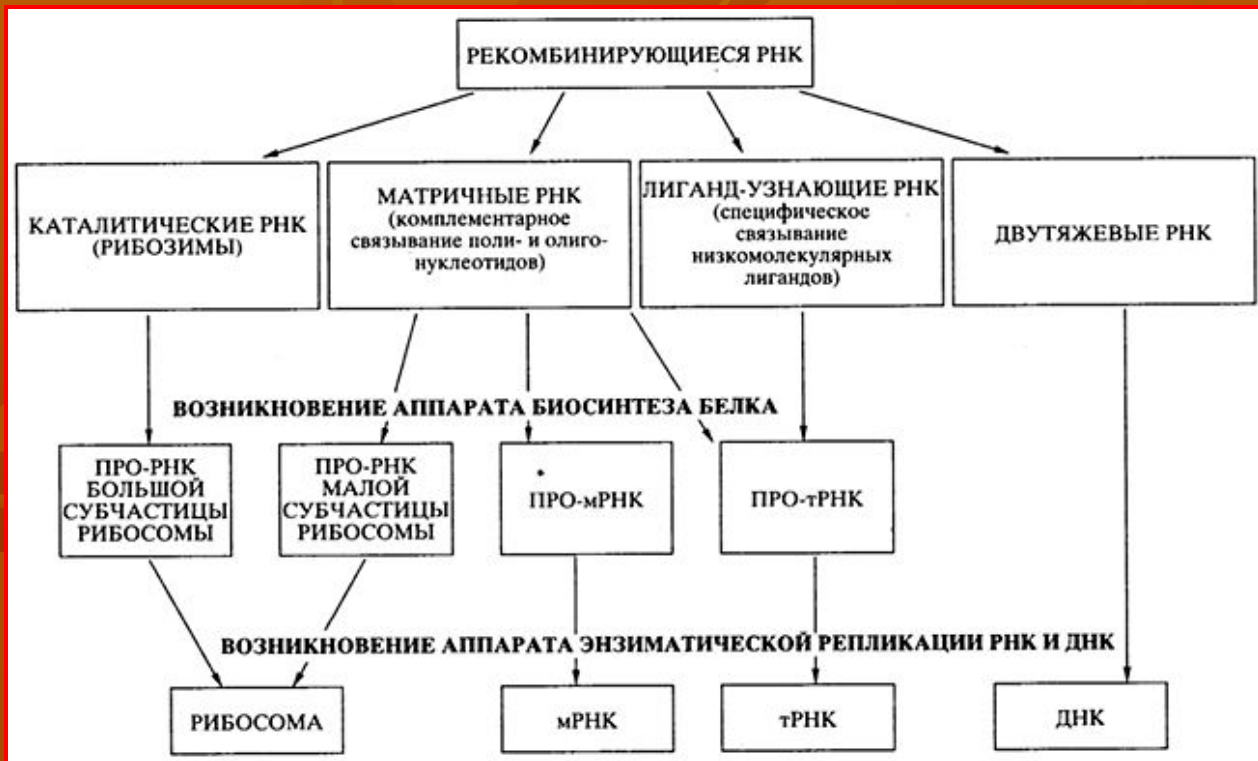


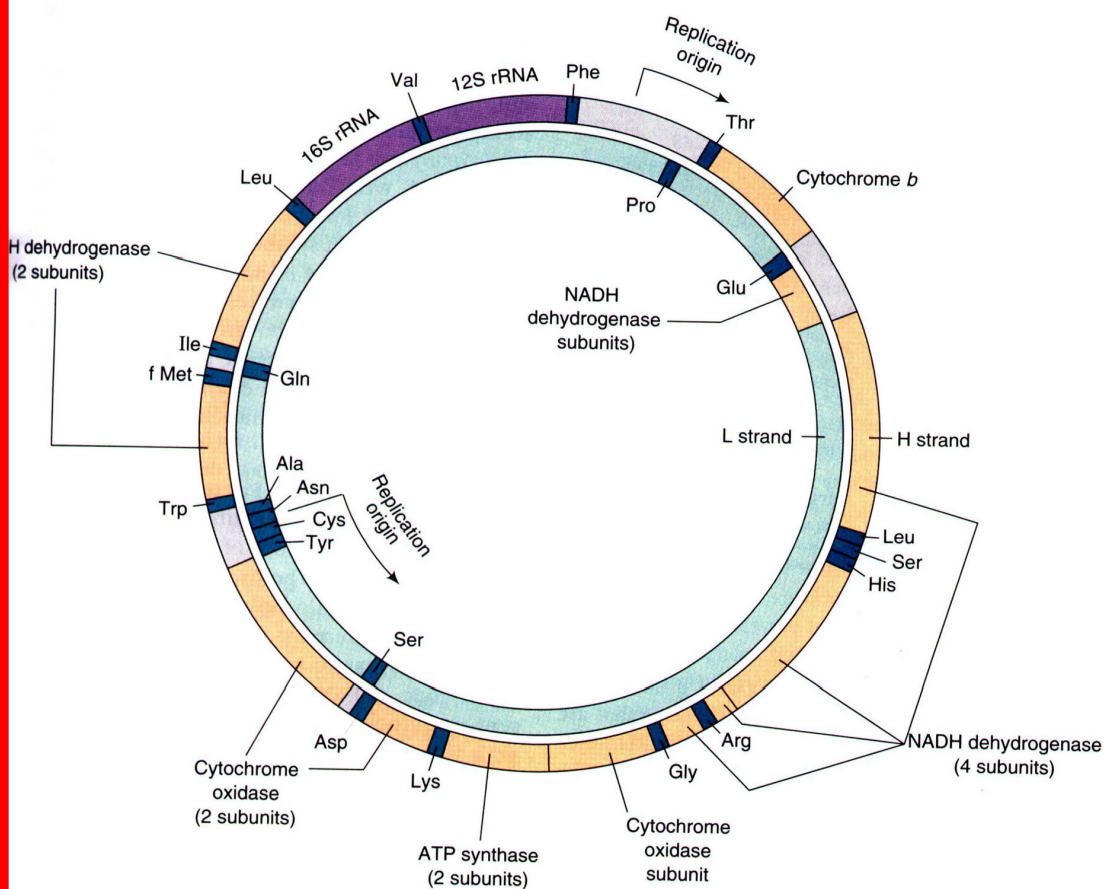
Схема эволюции и специализации молекул РНК в процессе перехода от древнего мира РНК к современному миру генетически детерминированного биосинтеза белков (по: Спирин, 2003).

Впервые о симбиотическом происхождении митохондрий и хлоропластов говорили в начале XX века
Российские ученые

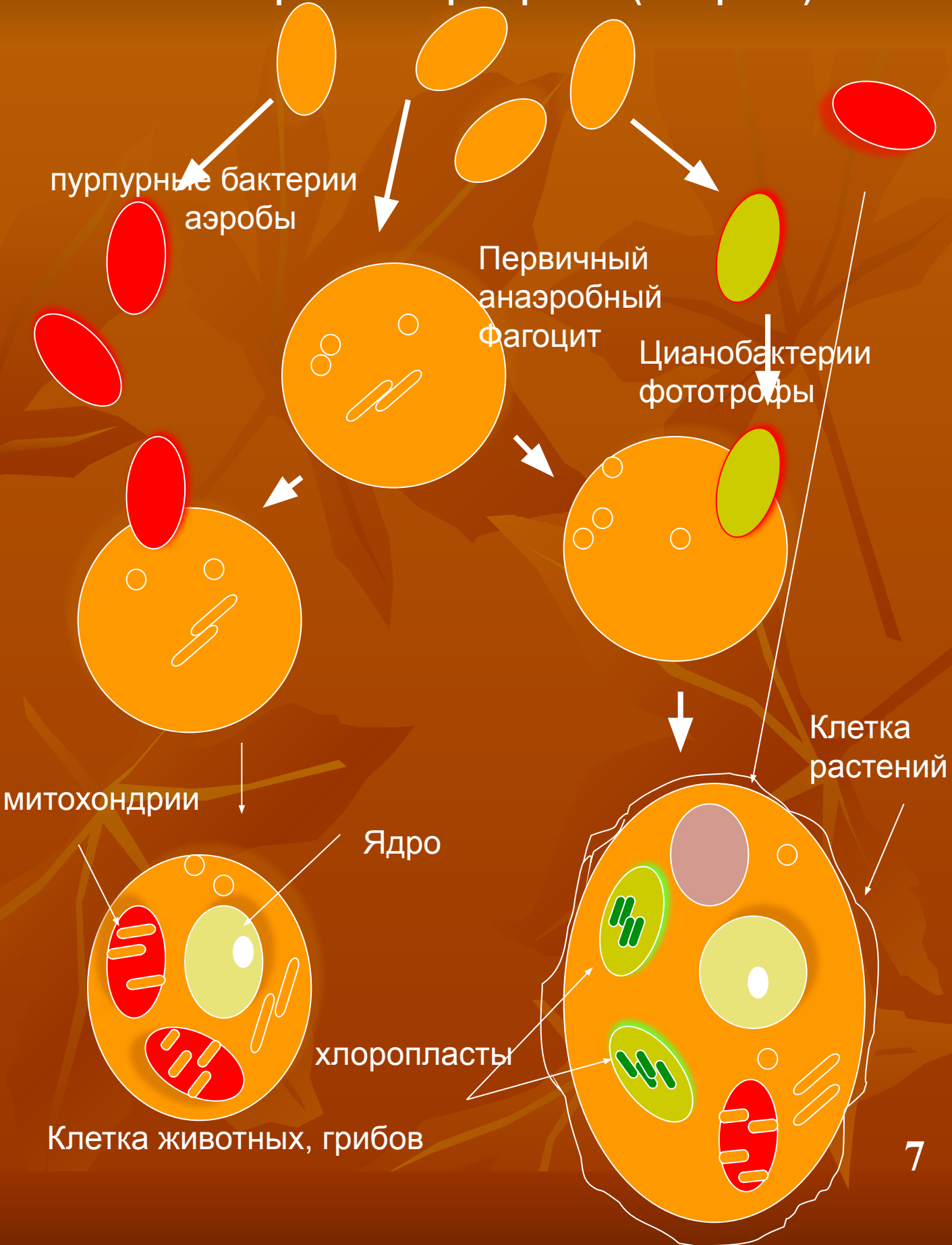
А.С. Фаминцынин и К.С. Мережковский.

Факты в пользу теории симбиоза:

1. Митохондрии и хлоропласты имеют собственный геном (кольцевая/ые молекула/ы ДНК)
2. Состав внутренней и наружной мембран разный
3. Рибосомы 70S и сходны с рибосомами бактерий
4. Ряд ключевых ферментов похожи на ферменты бактерий



Первичные прокариоты (анаэробы)



пурпурные бактерии
аэробы

Первичный
анаэробный
фагоцит

Цианобактерии
фототрофы

МИТОХОНДРИИ

Ядро

хлоропласты

Клетка животных, грибов

Клетка
растений

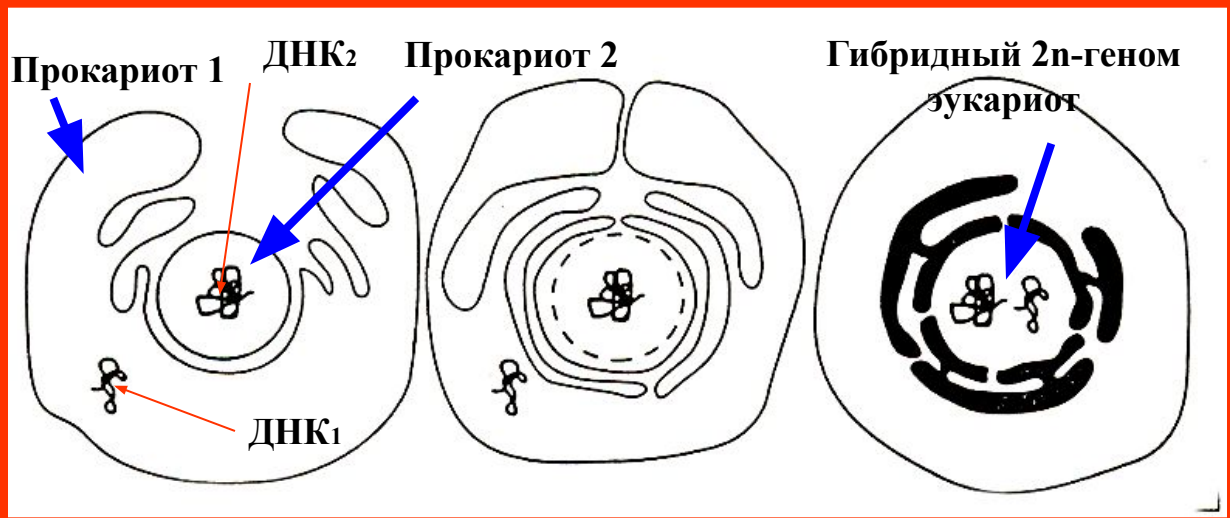
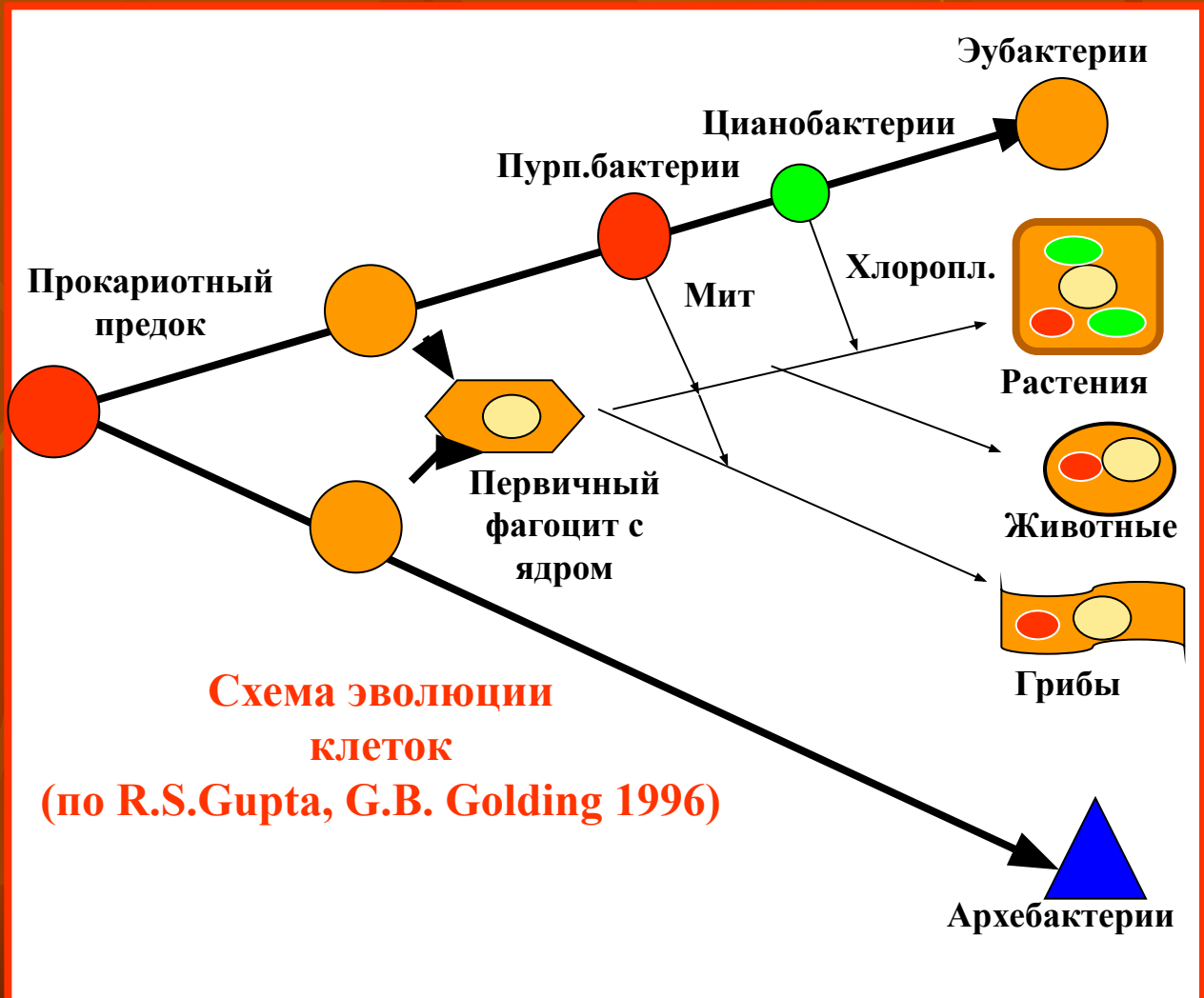
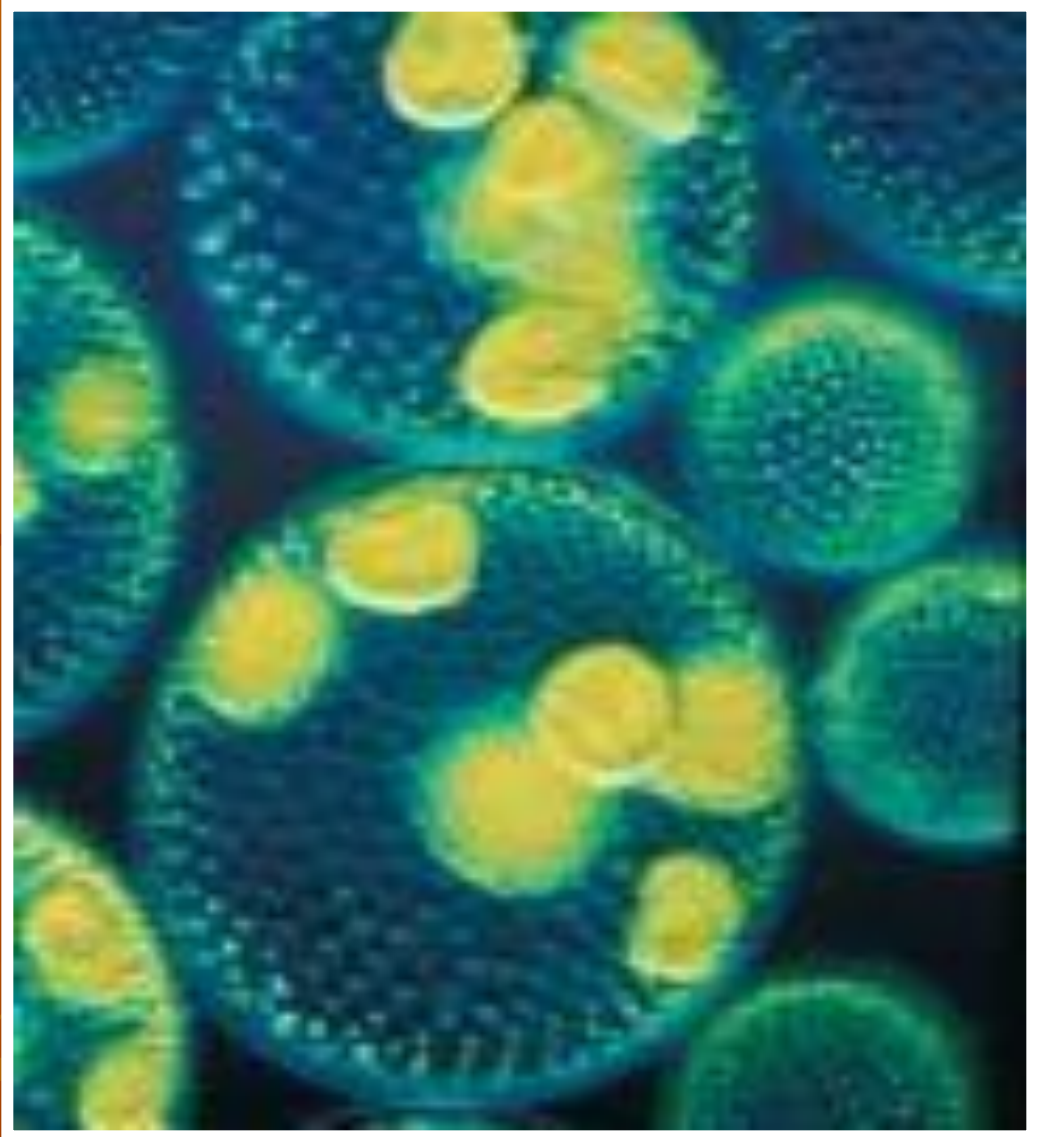


Схема возможного симбиотического происхождения ядра



ПРОИСХОЖДЕНИЕ МНОГОКЛЕТОЧНЫХ





Колониальная водоросль *Volvox*