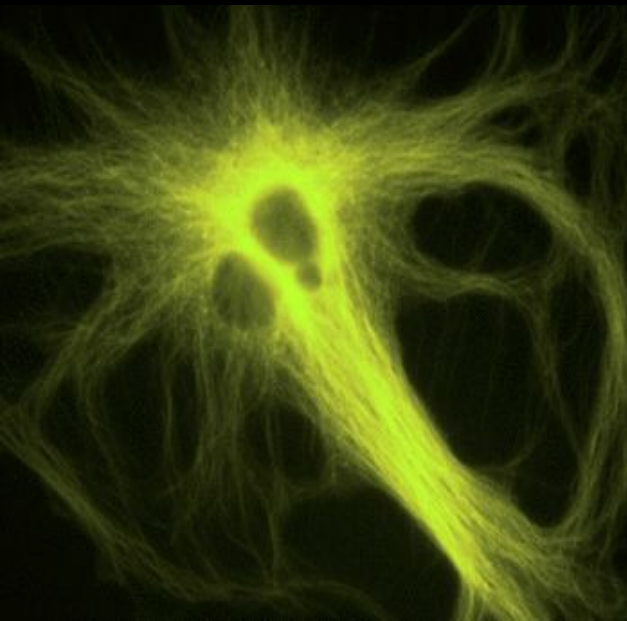
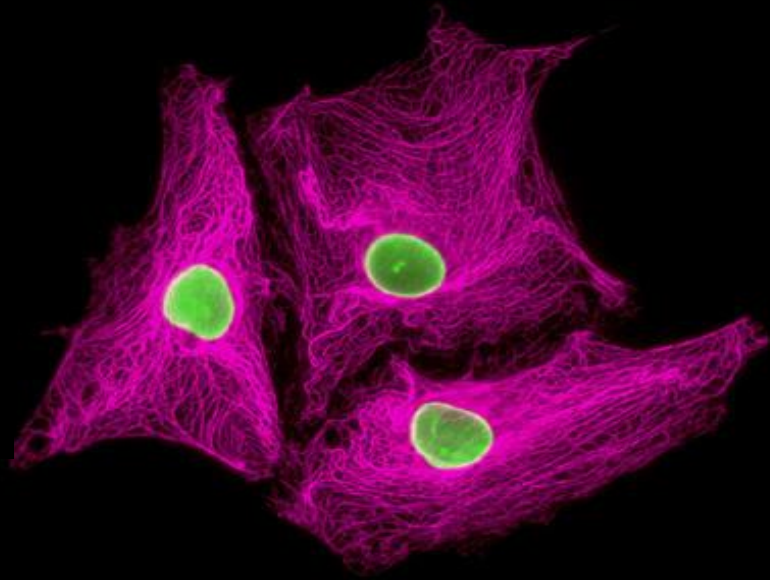
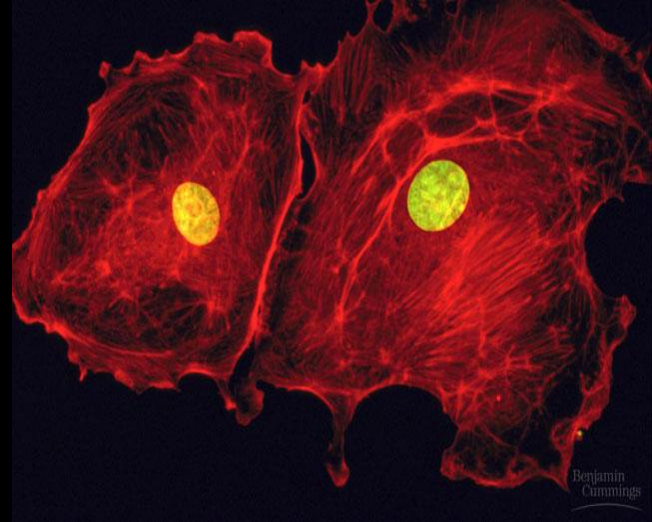
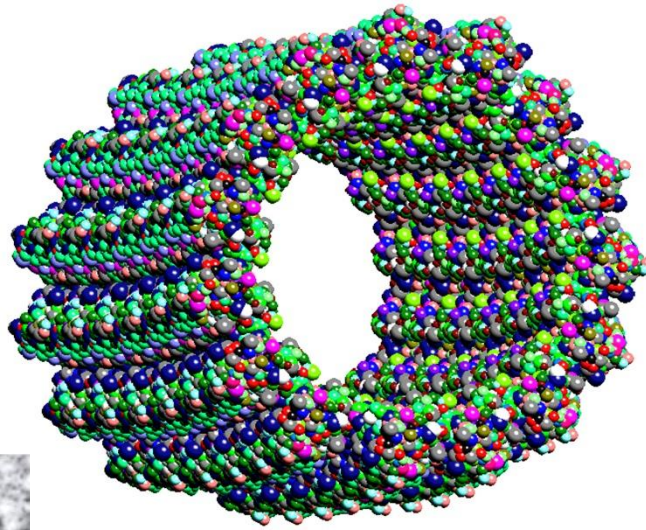


**ОПОРНО-  
ДВИГАТЕЛЬНАЯ  
СИСТЕМА КЛЕТКИ  
(ЦИТОСКЕЛЕТ).  
МИКРОТРУБОЧКИ.**

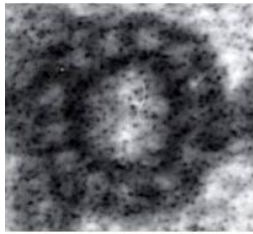


# МИКРОТРУБОЧКИ

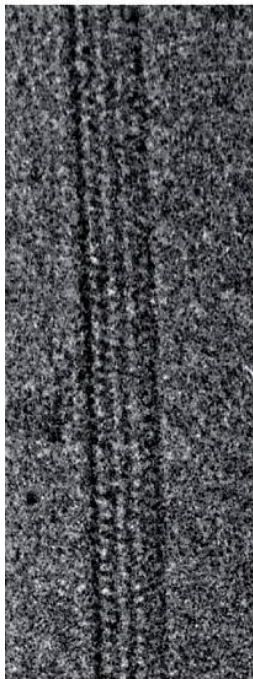
## Схема строения и организации микротрубочек



3D модель

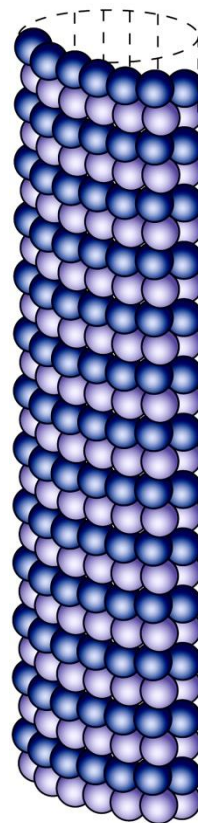


10 нм

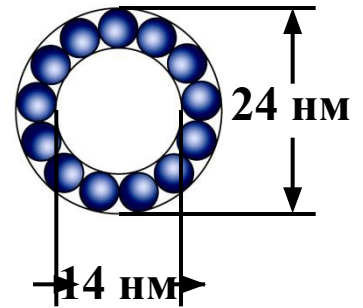


50 нм

Электронные  
микрофотографии



вид сбоку

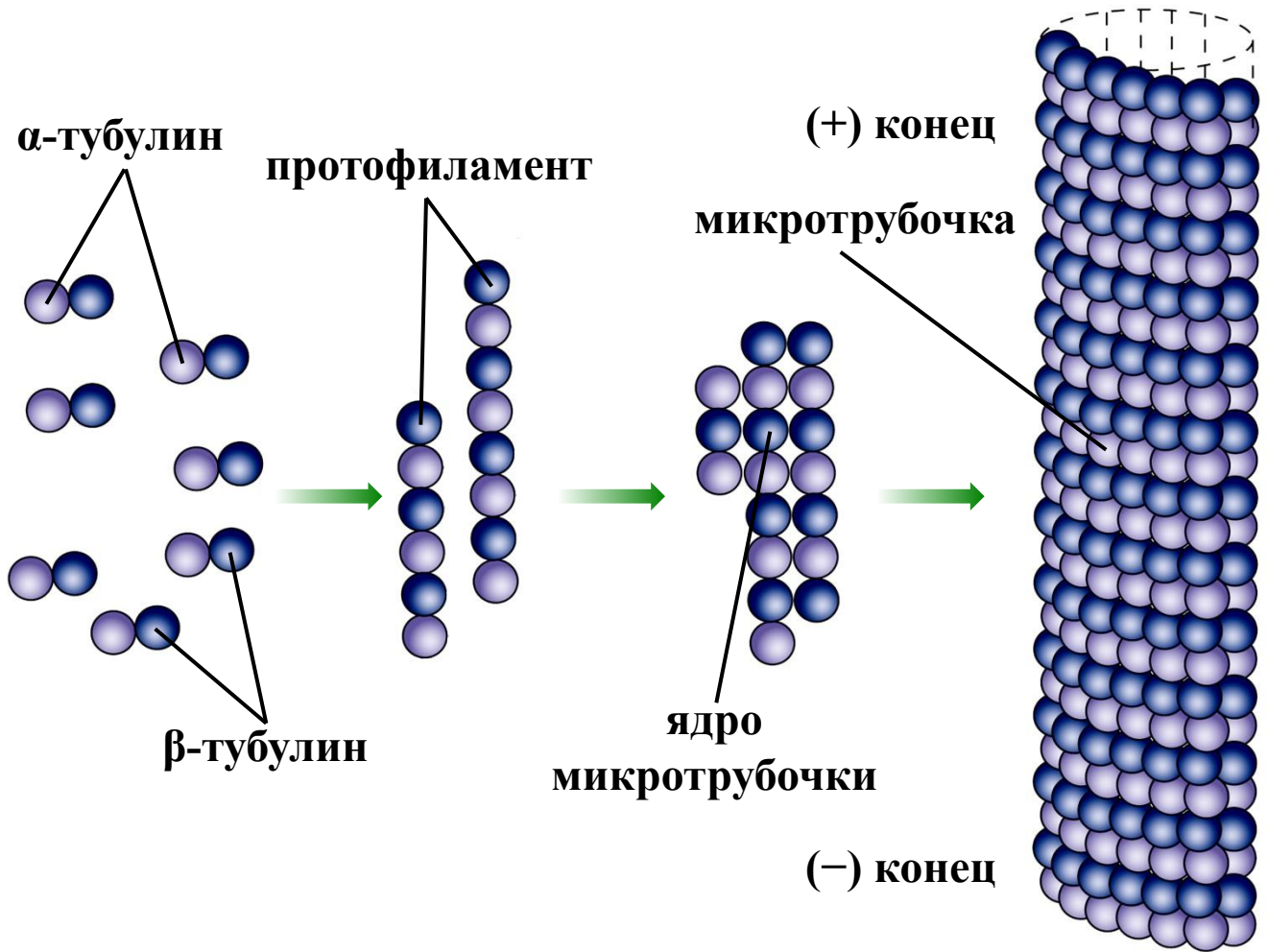


вид с торца

Схема строения

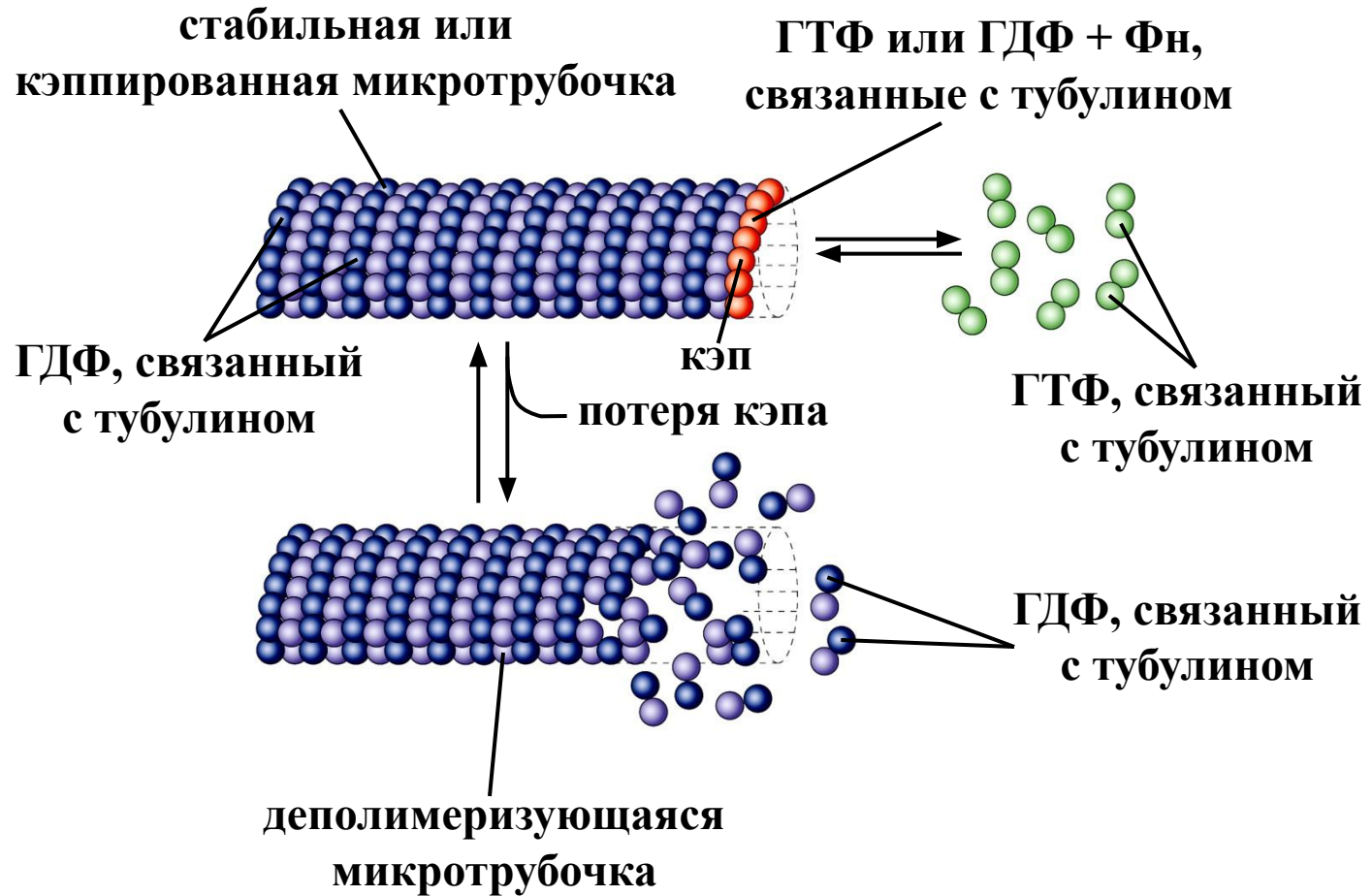
# МИКРОТРУБОЧКИ

## Этапы сборки микротрубочки



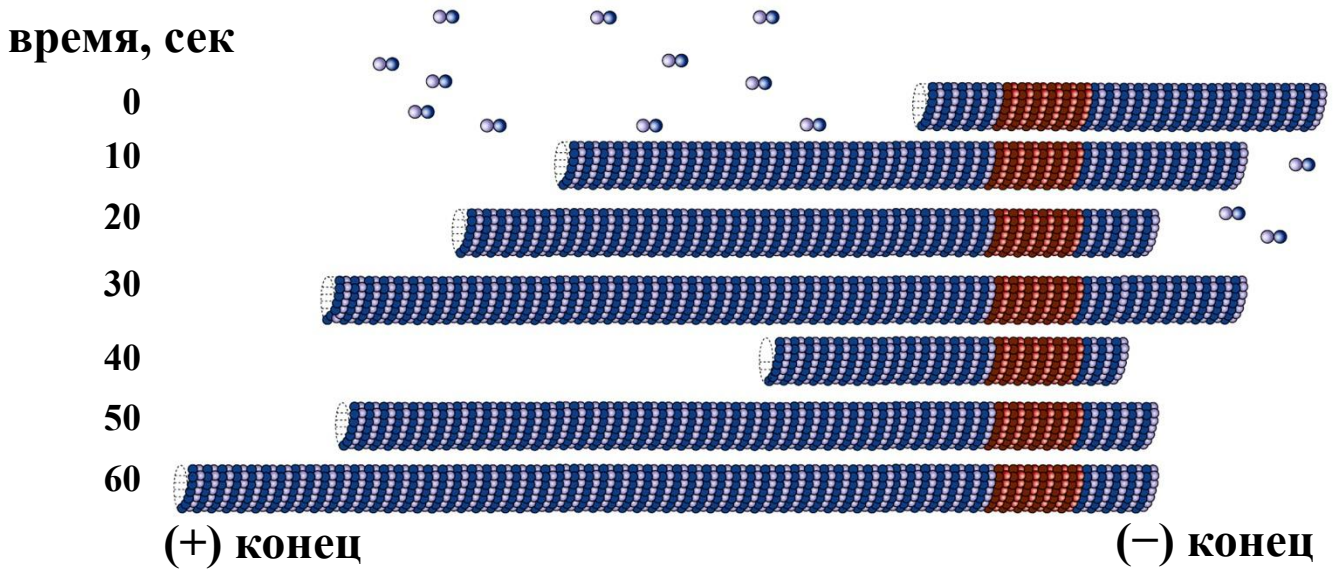
# МИКРОТРУБОЧКИ

## ГТФ-кэп и его роль в нестабильности микротрубочки

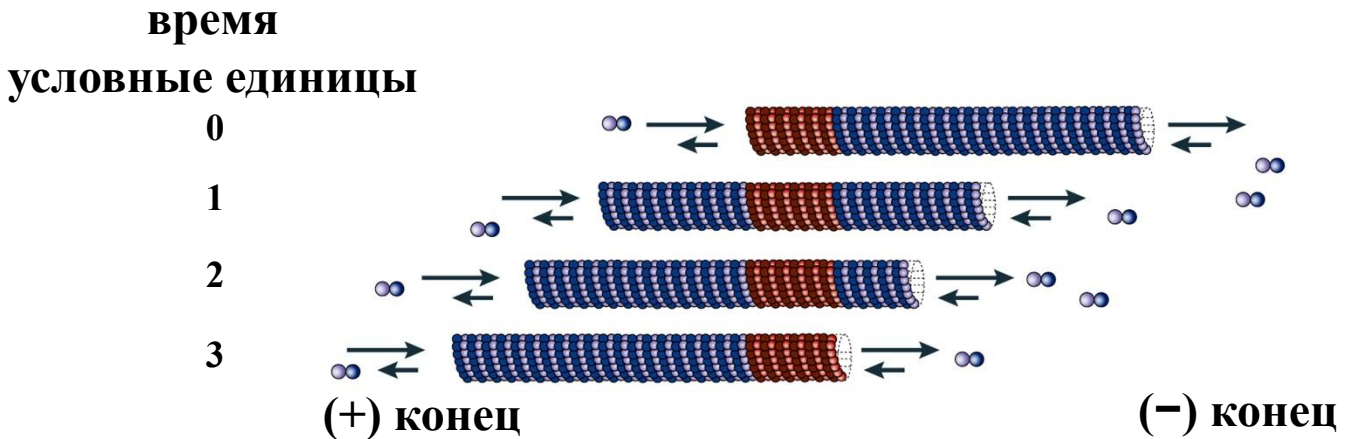


# МИКРОТРУБОЧКИ

## Формы неустойчивости микротрубочек



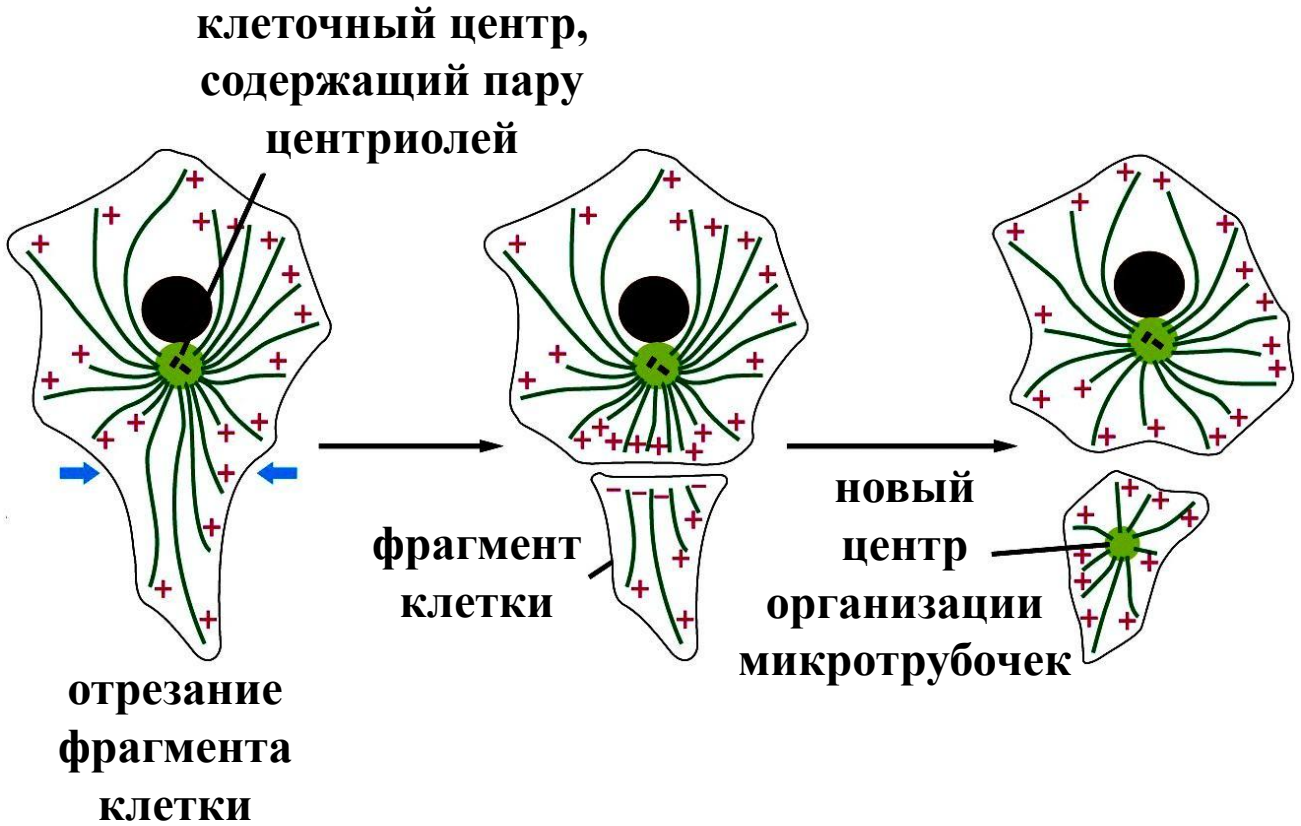
### Динамическая неустойчивость



### Тредмиллин

# МИКРОТРУБОЧКИ

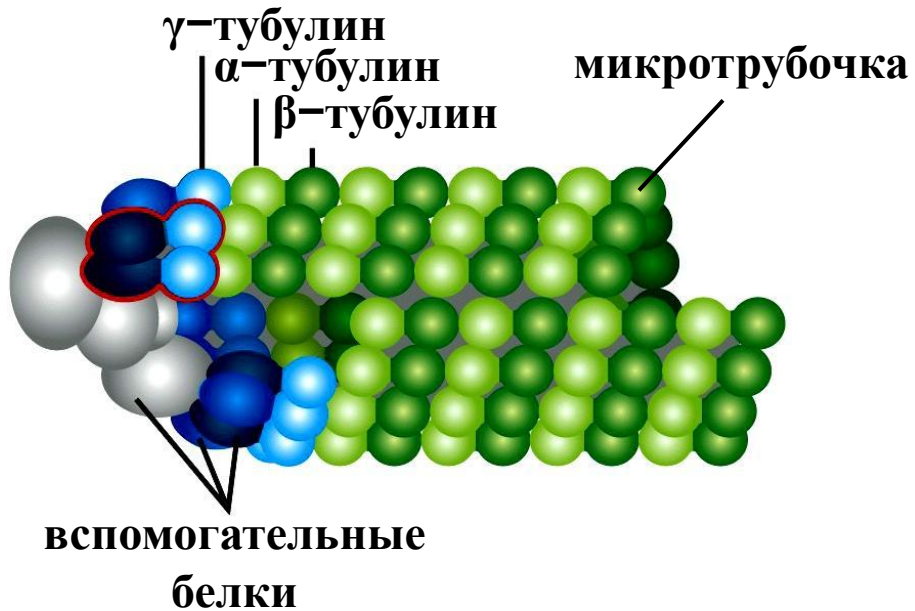
## Образование нового центра организации микротрубочек



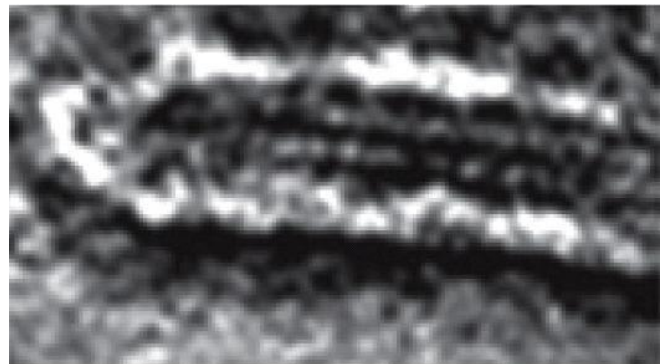
# МИКРОТРУБОЧКИ

## Комплекс $\gamma$ -тубулинового кольца

### Схема строения



Электронная  
микрофотография  
комплекса  
 $\gamma$ -тубулинового  
кольца



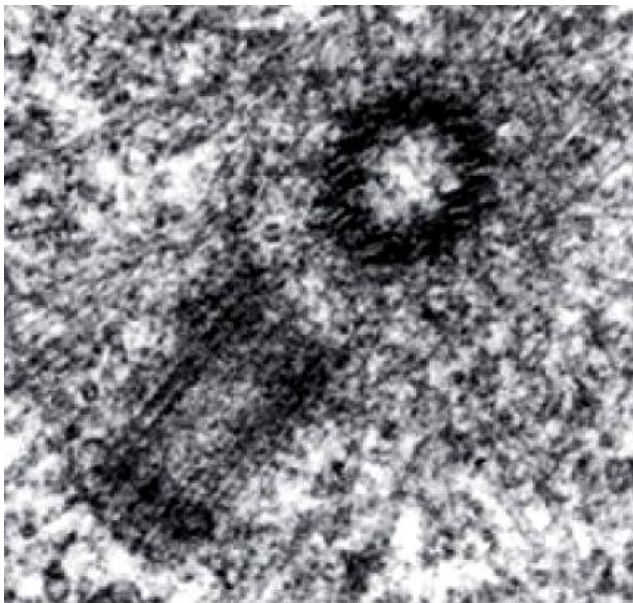
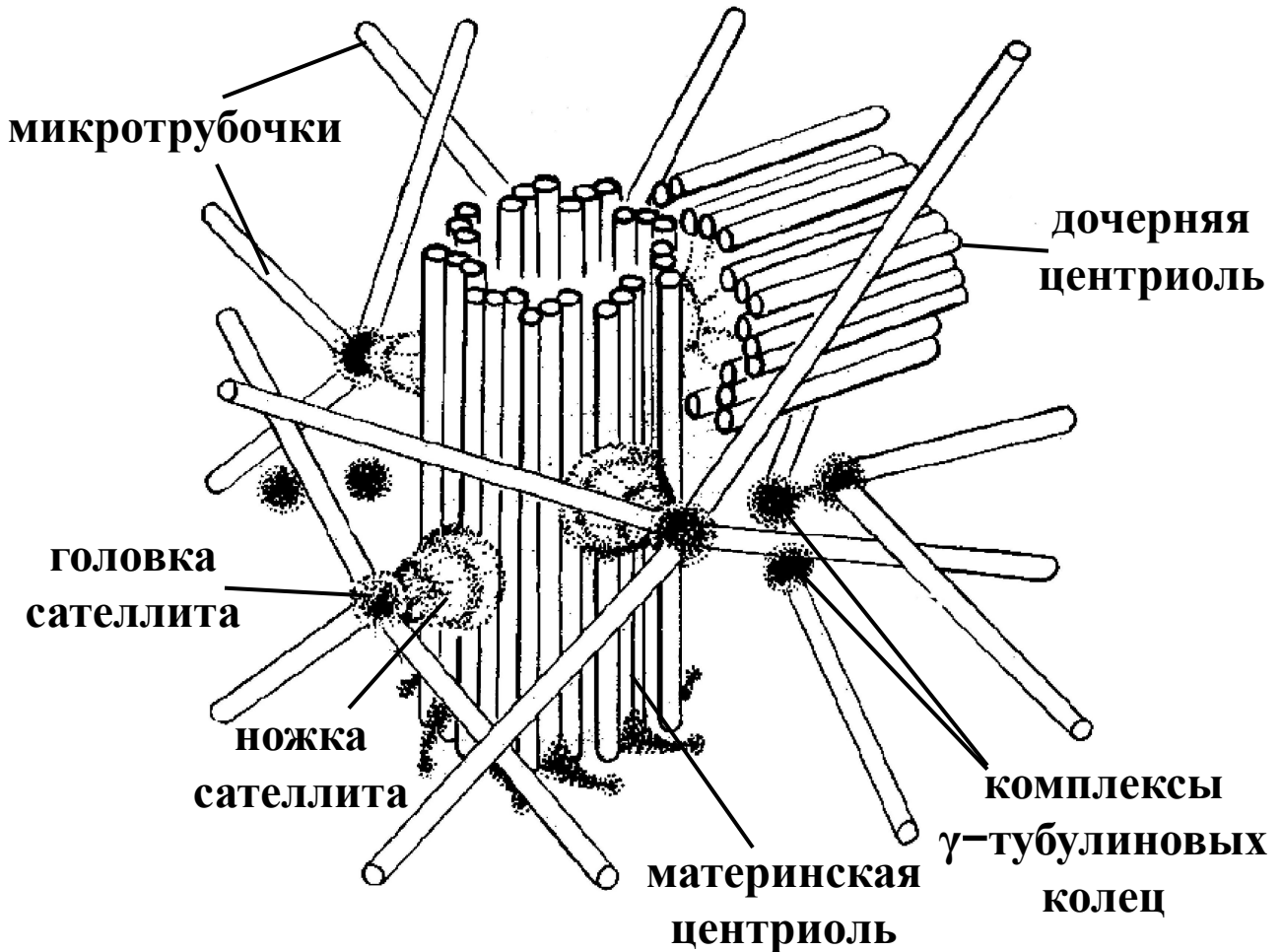
100 нм

Электронная  
микрофотография  
микротрубочки со  
стороны комплекса  
 $\gamma$ -тубулинового  
кольца

# МИКРОТРУБОЧКИ

## Микротрубочки как компонент клеточного центра

### Схема строения

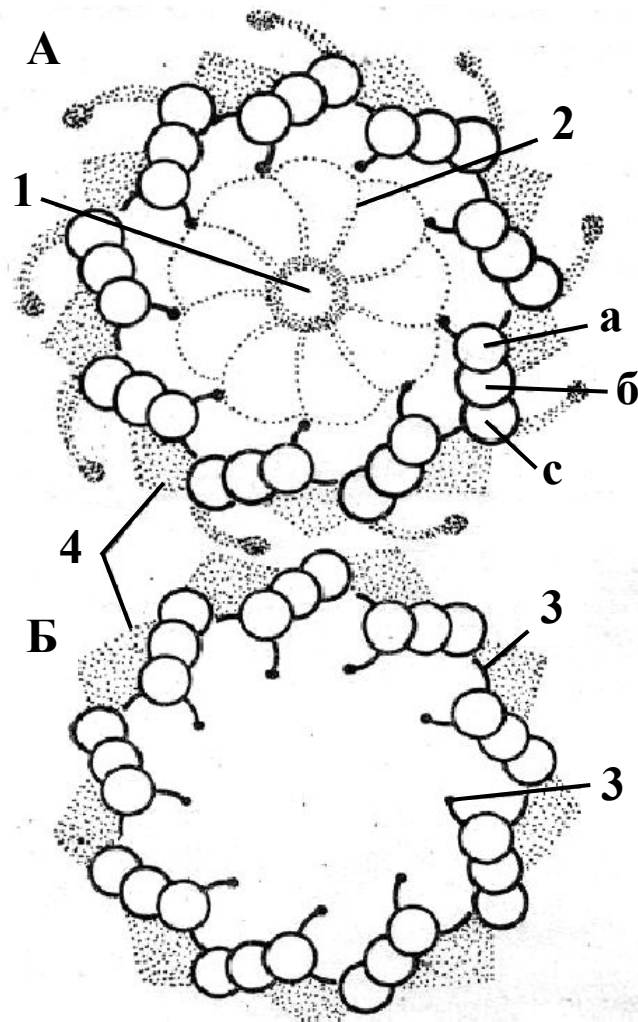


Электронная  
микрофотография



# МИКРОТРУБОЧКИ

## Микротрубочки как компонент центриолей



**А – срез проксимальной части центриоли**

**Б – срез дистальной части центриоли**

**1 – центральная втулка**

**2 – спица**

**3 – ручки**

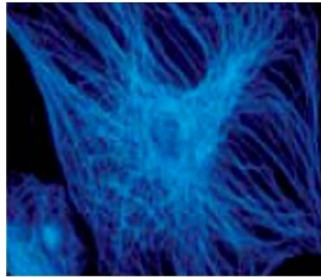
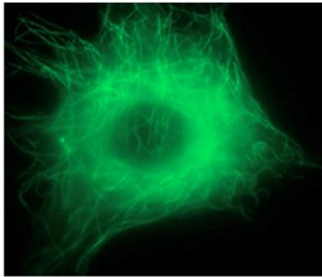
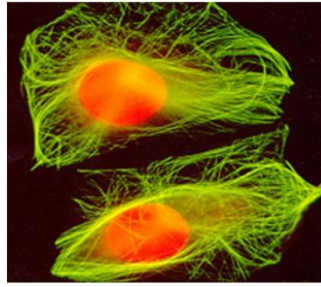
**4 – аморфный компонент**

**а, б, с – микротрубочки**

**Схема строения центриоли**

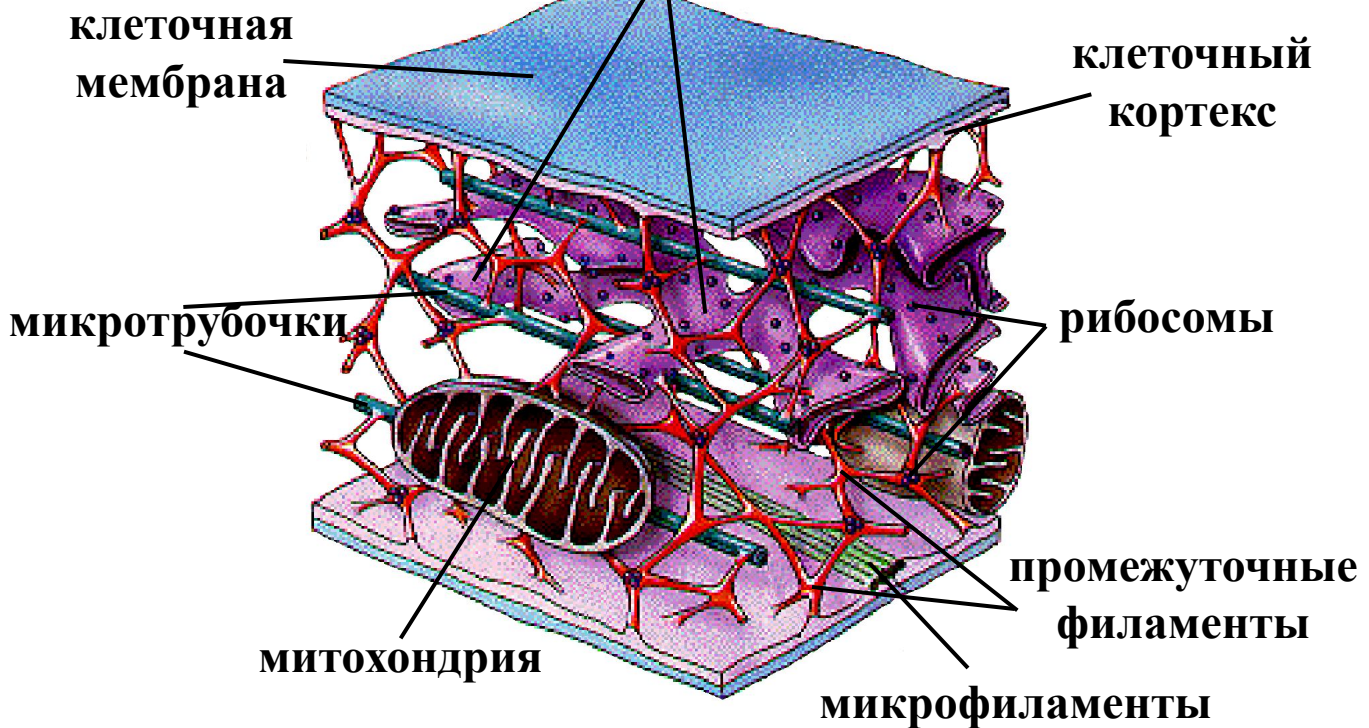
# МИКРОТРУБОЧКИ

## Микротрубочки как компонент цитоскелета



Микрофотографии  
микротрубочек,  
входящих  
в состав цитоскелета

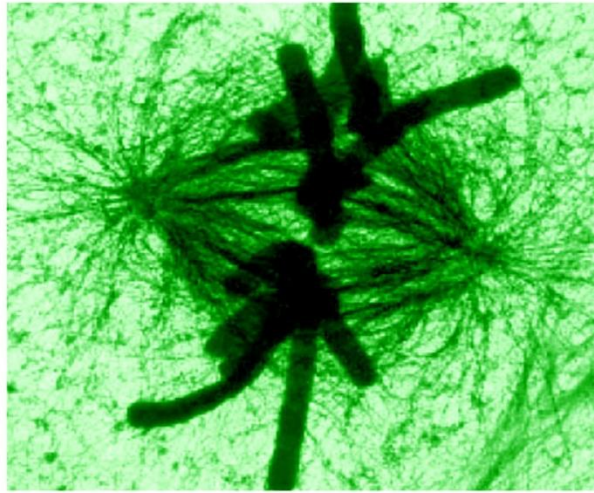
эндоплазматический  
ретикулум



Цитоскелет клетки, схема строения

# МИКРОТРУБОЧКИ

## Микротрубочки как компонент веретена деления



Микрофотография веретена деления

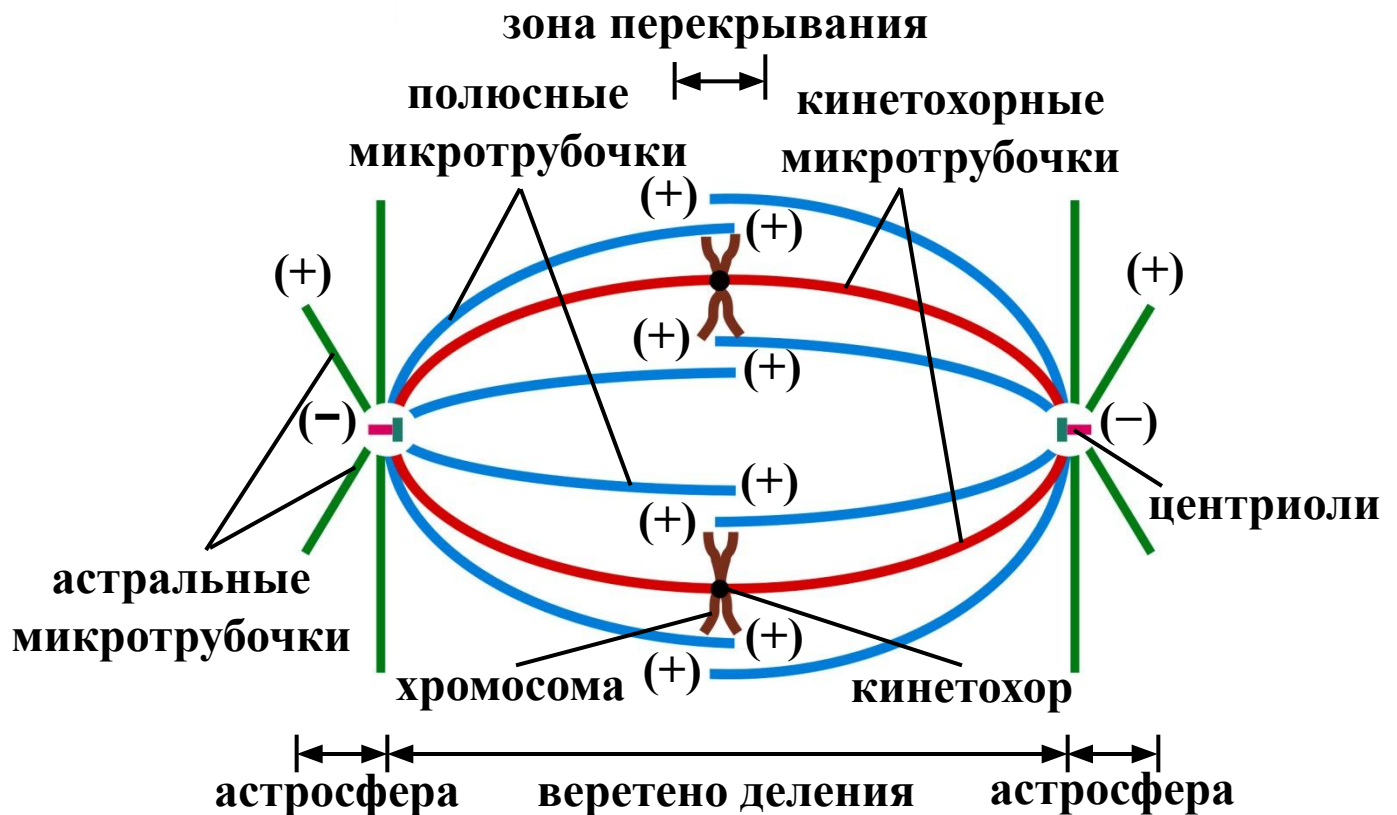
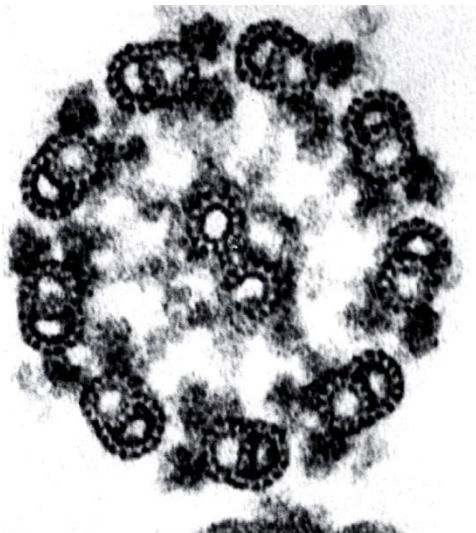
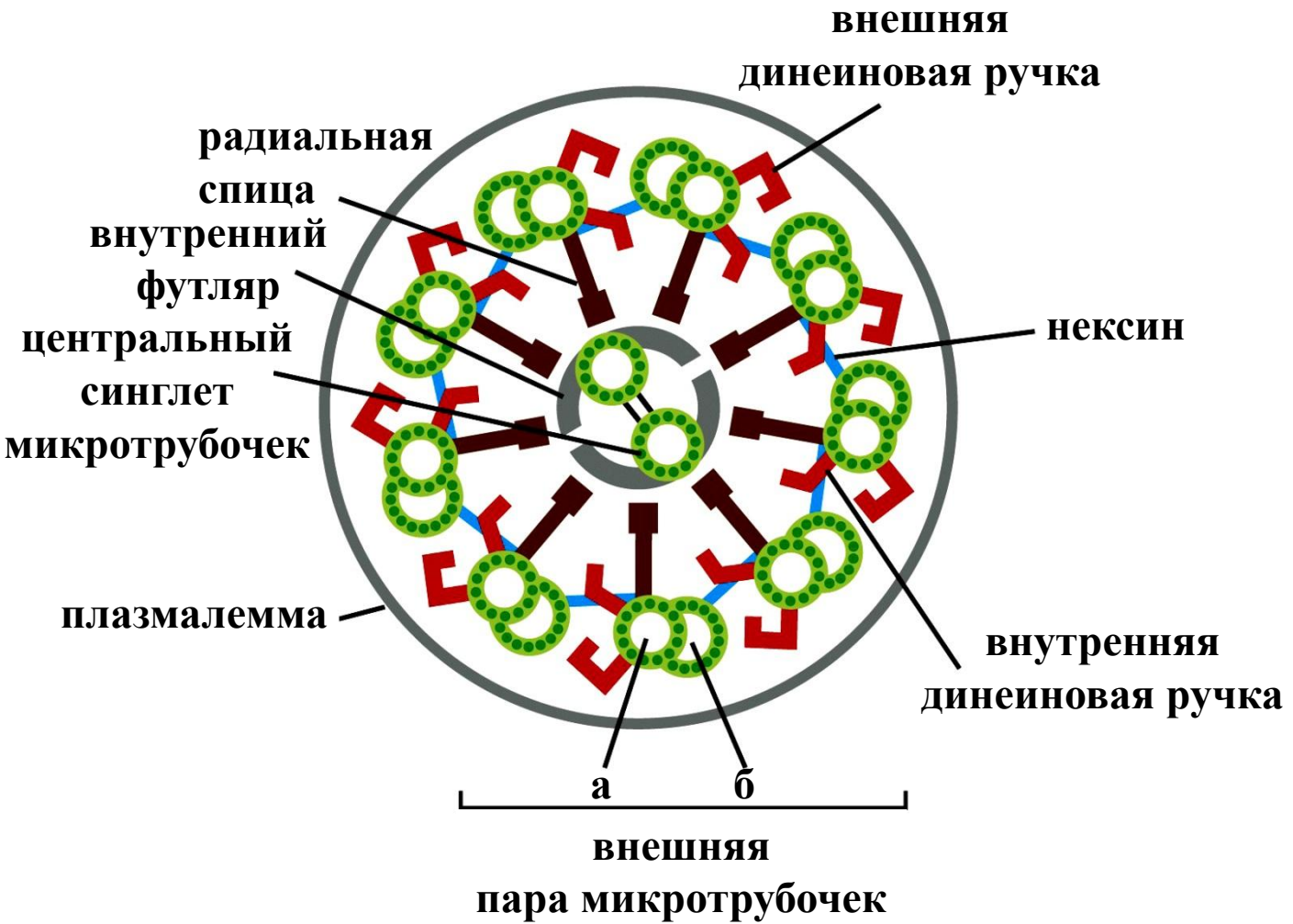


Схема строения веретена деления

# МИКРОТРУБОЧКИ

## Микротрубочки как компонент жгутика

### Схема строения аксонемы



Электронная  
микрофотография

100 нм

# МИКРОТРУБОЧКИ

## Микротрубочки как компонент жгутика

### Схема биения жгутика

