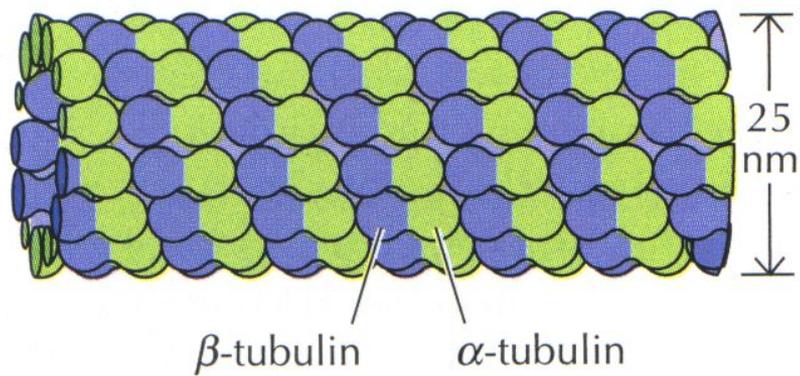
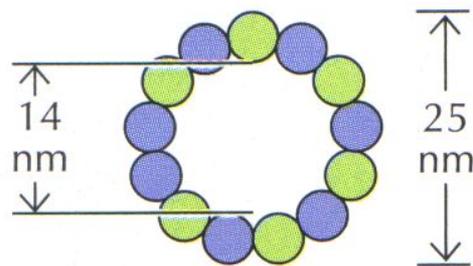


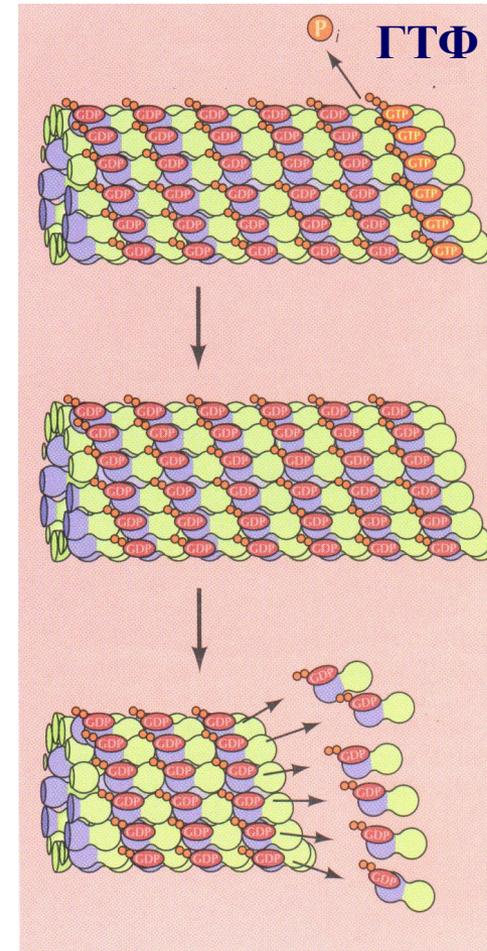
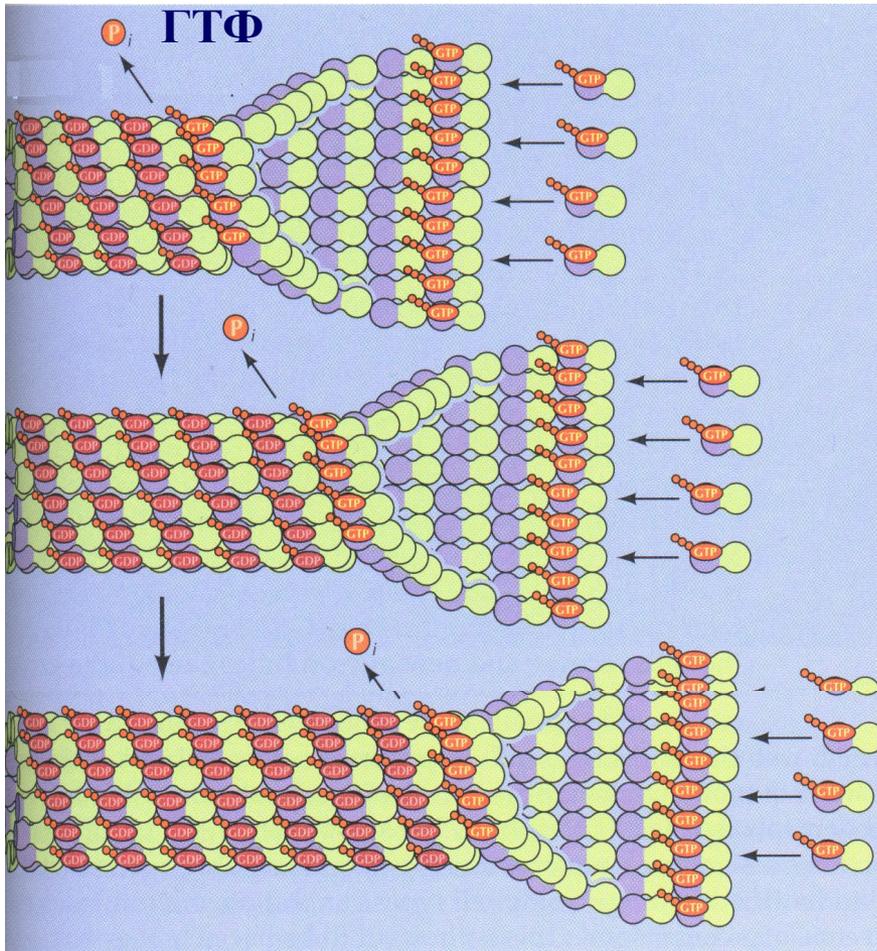
**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ:  
«КАРКАСНО-ДВИГАТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА И ОРГАНОИДЫ  
СПЕЦИАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ»**

# Дайте структурно-функциональную характеристику микротрубочек.



Микротрубочки – полые цилиндры диаметром **22-28** нм и длиной до **100** мкм. Их стенка образована глобулярными белками – тубулинами, каждая молекула которых состоит из двух субъединиц, получивших название альфа- и бета-тубулинов.

Большую роль в образовании микротрубочек играют особые мелкие сферические тельца — сателлиты, которые называют также центрами организации микротрубочек. Сателлиты содержатся в клеточном центре и базальных тельцах ресничек.

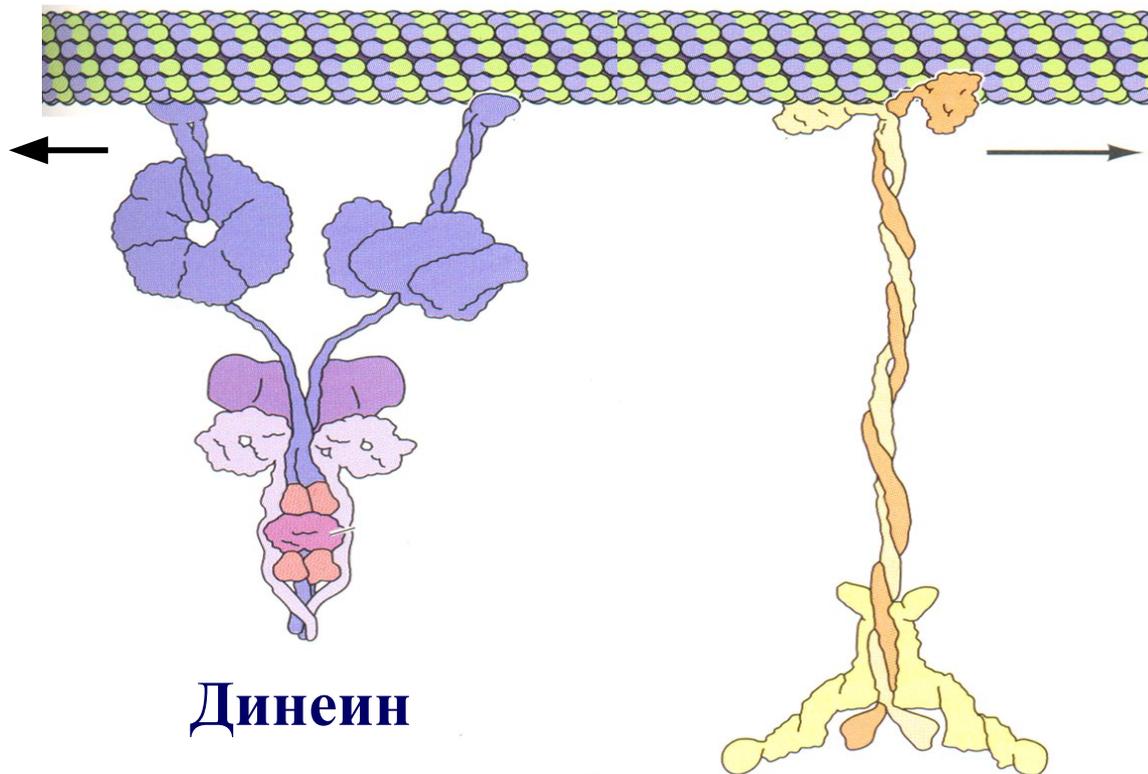


Динамика неустойчивости микротрубочек

В основе неустойчивости лежит гидролиз ГТФ, связанного с бэтта-тубулином

**- Конец**

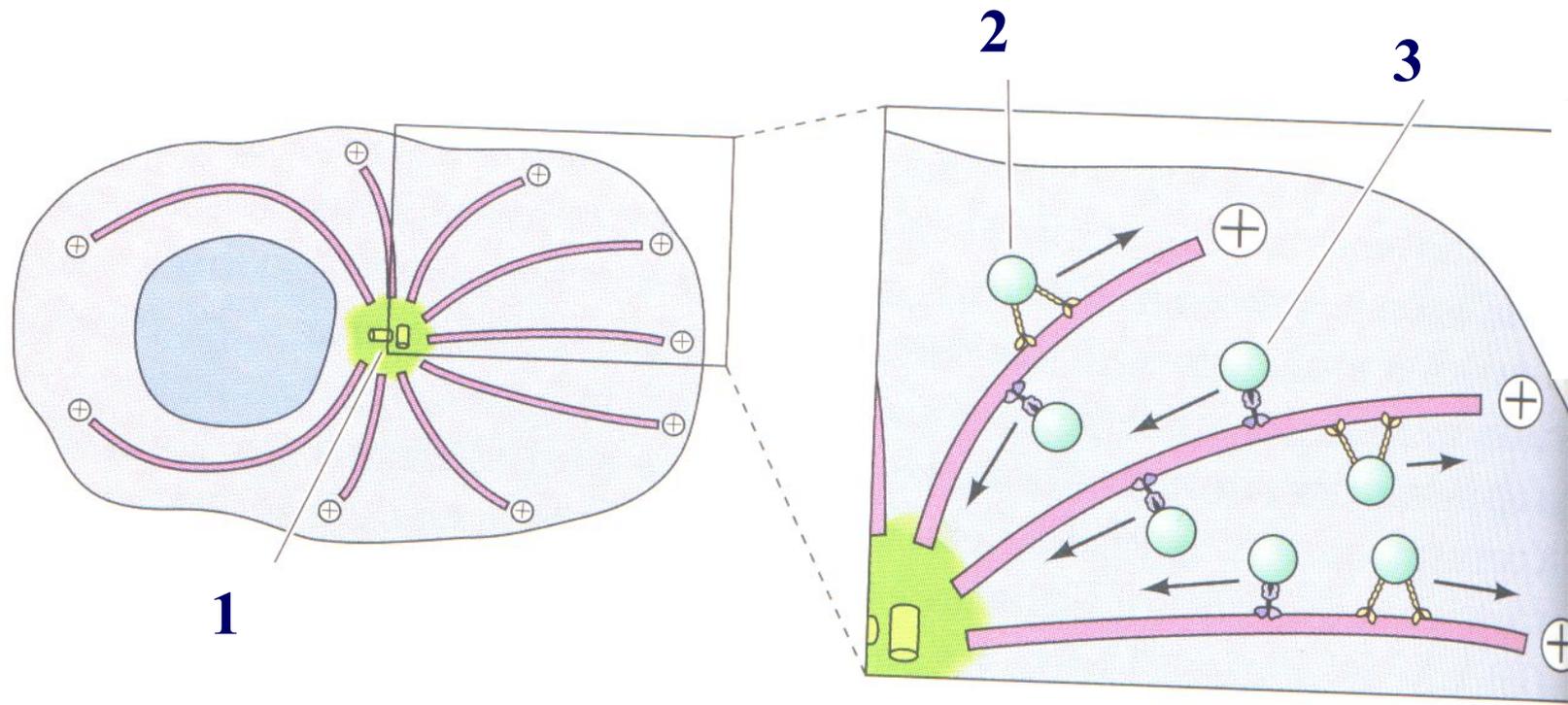
**+ Конец**



**Динеин**

**Кинезин**

**Микротубулярные моторные белки**



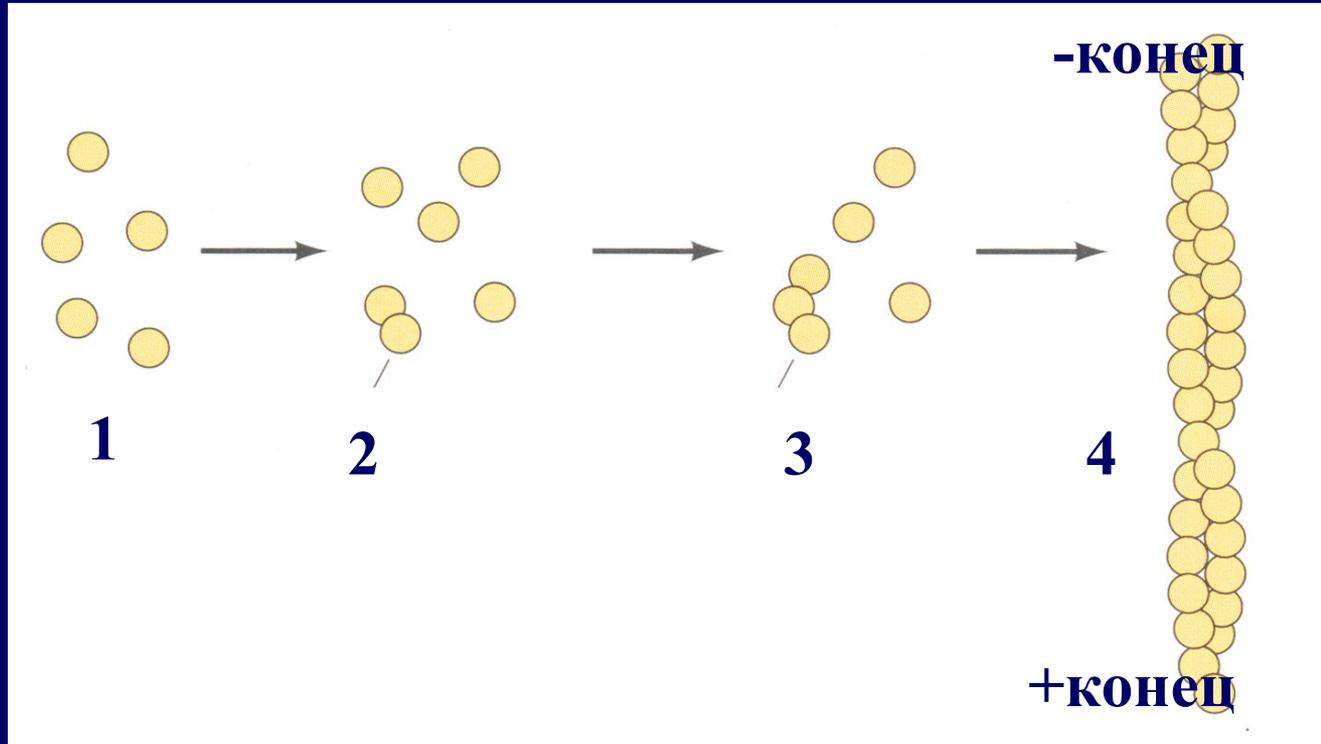
Транспорт мембранных пузырьков по микротрубочкам  
**1- центросома; 2 - пузырек, переносимый кинезином; 3 - пузырек, переносимый динеином.**

**Кинезины обеспечивают перенос компонентов клетки от центра к периферии (вакуоли ЭПС, лизосомы, секреторные вакуоли и др.), динеины - от периферии к центру (эндоцитозные вакуоли, рециклизация вакуолей ЭПС и аппарата Гольджи и др.).**

**Микротрубочки выполняют следующие функции:**

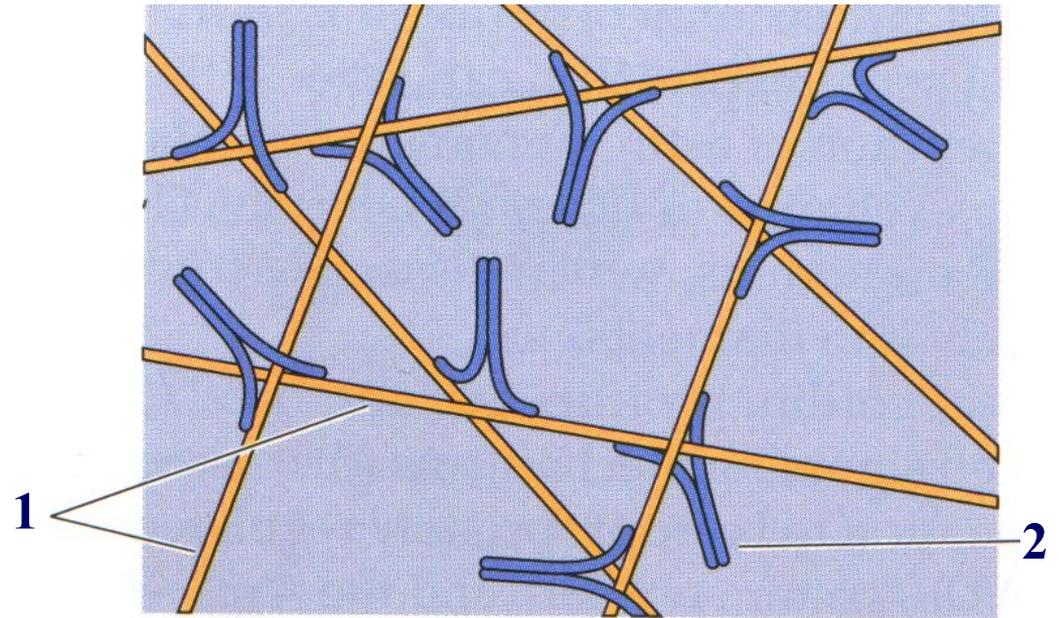
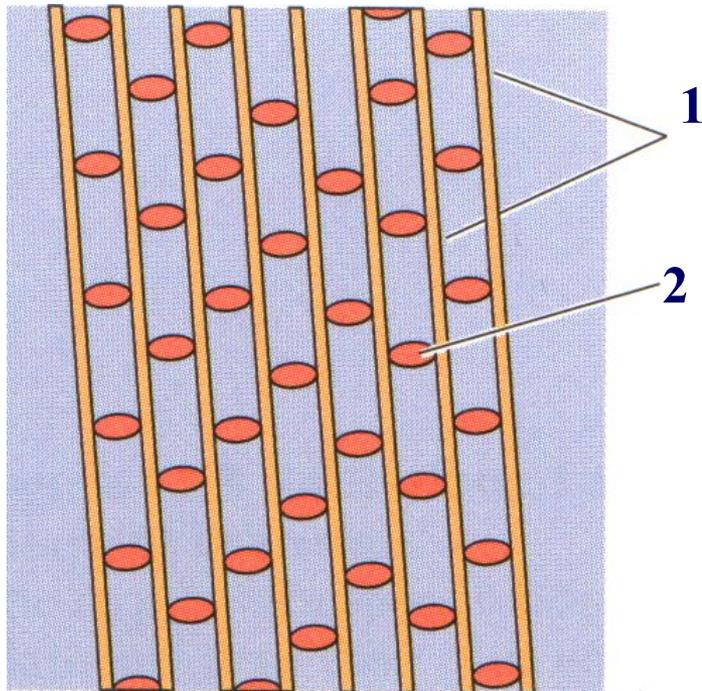
- поддерживают форму клетки;**
- обеспечивают подвижность клетки за счет движения ресничек и жгутиков;**
- участвуют в образовании веретена деления, центриолей, базальных телец, аксоном ресничек и жгутиков;**
- осуществляют транспорт клеточных органелл и других надмолекулярных структур.**

# Охарактеризуйте структуру и динамику образования актиновых филаментов.



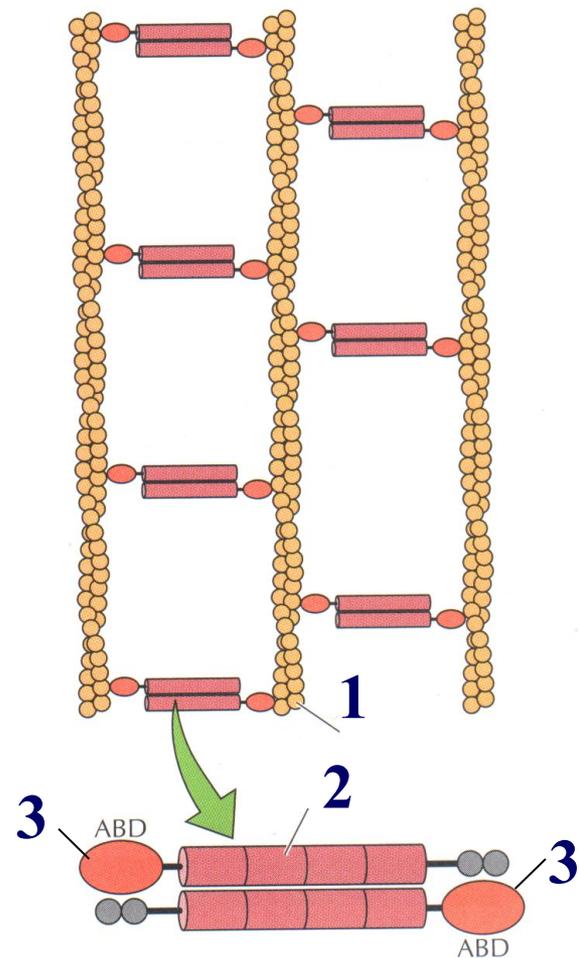
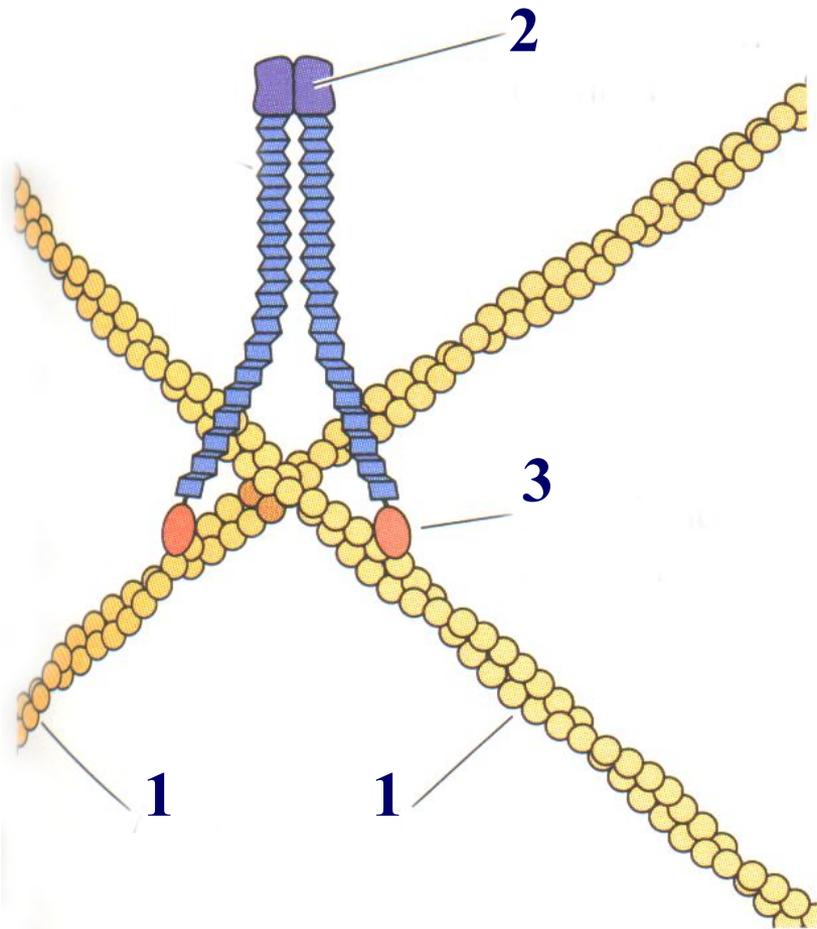
## Образование и структура актиновых филаментов

1 – G-актин; 2 - актиновый димер; 3 - актиновый тример;  
4 - актиновый филамент.



**Строение актиновых пучков и актиновых сетей**

**1- актиновые филаменты; 2 – актин-связывающие белки.**



## АКТИН-СВЯЗЫВАЮЩИЕ БЕЛКИ

**1- актиновые филаменты; 2 актин-связывающие белки;  
3- актин-связывающие участки ( домены).**

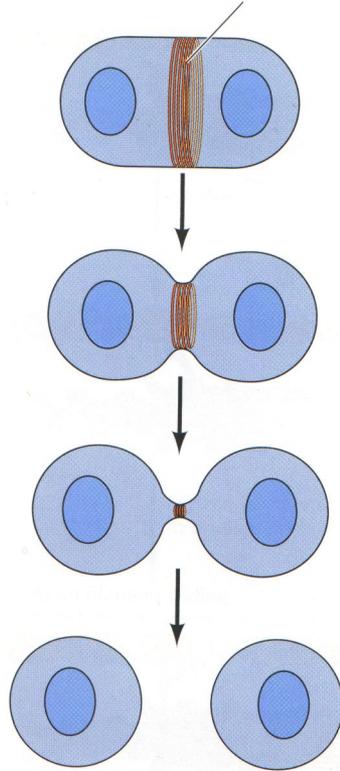
Микрофиламенты представляют собой тонкие белковые нити диаметром **5 —7** нм, состоящие из двух спирально закрученных нитей, образованных глобулярным белком — актином. На долю этого белка приходится более **10%** всех белков клетки.

**Актиновый мономер полимеризуется с образованием актиновых димеров и актиновых тримеров. Дальнейший рост осуществляется путем присоединения актиновых мономеров к обоим концам актинового филамента.**

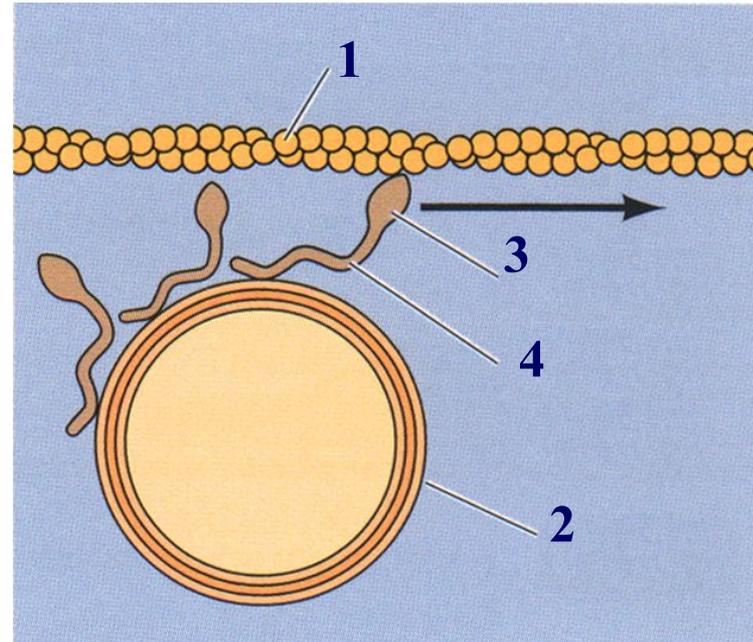
**В клетке микрофиламенты организованы в высокоупорядоченные структуры двух типов: актиновые пучки, состоящих из параллельно расположенных нитей, и актиновые сети.**

**В животных клетках микрофиламенты образуют хорошо развитую кортикальную сеть, расположенную под плазмалеммой и составляющую основу субмембранного комплекса поверхностного аппарата клетки.**

## Сократительное кольцо



**А**



**Б**

Функции микрофиламентов

**А**- цитотомия; **Б** - транспорт мембранных пузырьков

**1**- актиновый филамент; **2**- мембранный пузырек;

**3-4** – миозин I

## Микрофиламенты участвуют в

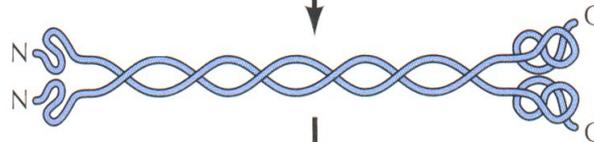
- поддержании и изменении формы клетки;
- передвижении клетки;
- внутриклеточном транспорте, надмолекулярных структур;
- в формировании сократительного кольца при клеточном делении.

# Опишите строение промежуточного филамента

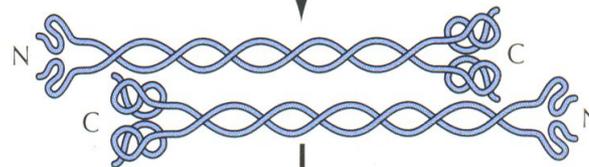
**Полипептид**



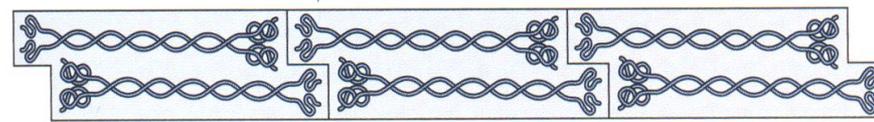
**Димер**



**Тетрамер**



**Протофиламент**



**Филамент**



Строение промежуточного филамента



Структура белков промежуточных филаментов

Промежуточные филаменты образованы прочными белковыми волокнами, перевитыми попарно или по трое между собой и объединенных в общую структуру, похожую на канат. По своему диаметру (**8-10** нм) они занимают промежуточное положение между микрофиламентами и микротрубочками.

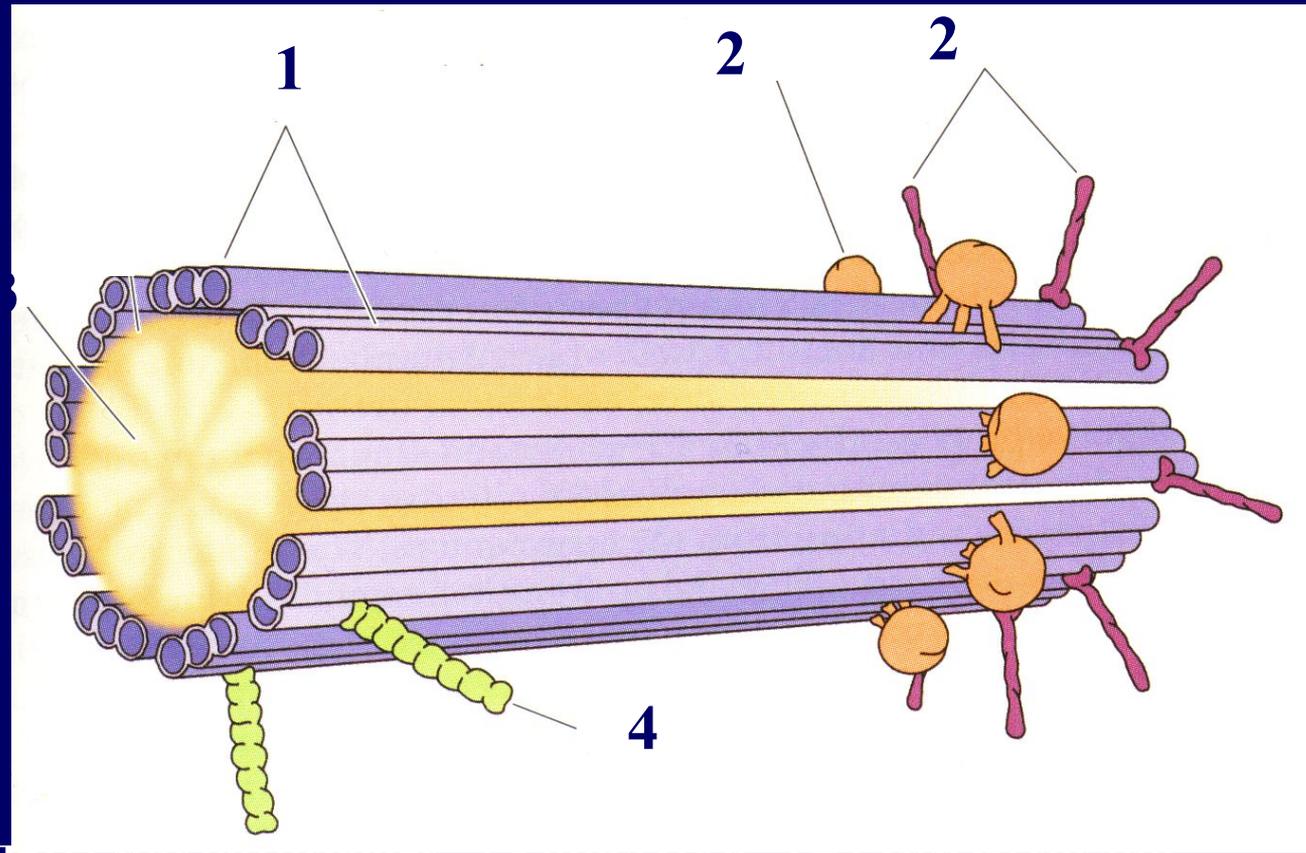
**Промежуточные филаменты построены более , чем из 50 различных сходных по своему строению белков. Некоторые из этих белков характерны только для определенных клеток , например, кератины, другие - обнаруживаются во всех клетках.**

Мономером промежуточных филаментов служит полипептид, в котором выделяют центральный домен, состоящий примерно из **350** аминокислот, а также, «голову» и «хвост», расположенные соответственно на **N-** и **C-**концах белковой молекулы, и имеющие переменные размеры.

**Промежуточные филаменты участвуют в**

- поддержании формы клетки;**
- удерживании (заякоривании) ядра и некоторых органоидов в клетке;**
- образовании ядерной пластинки – ламины.**

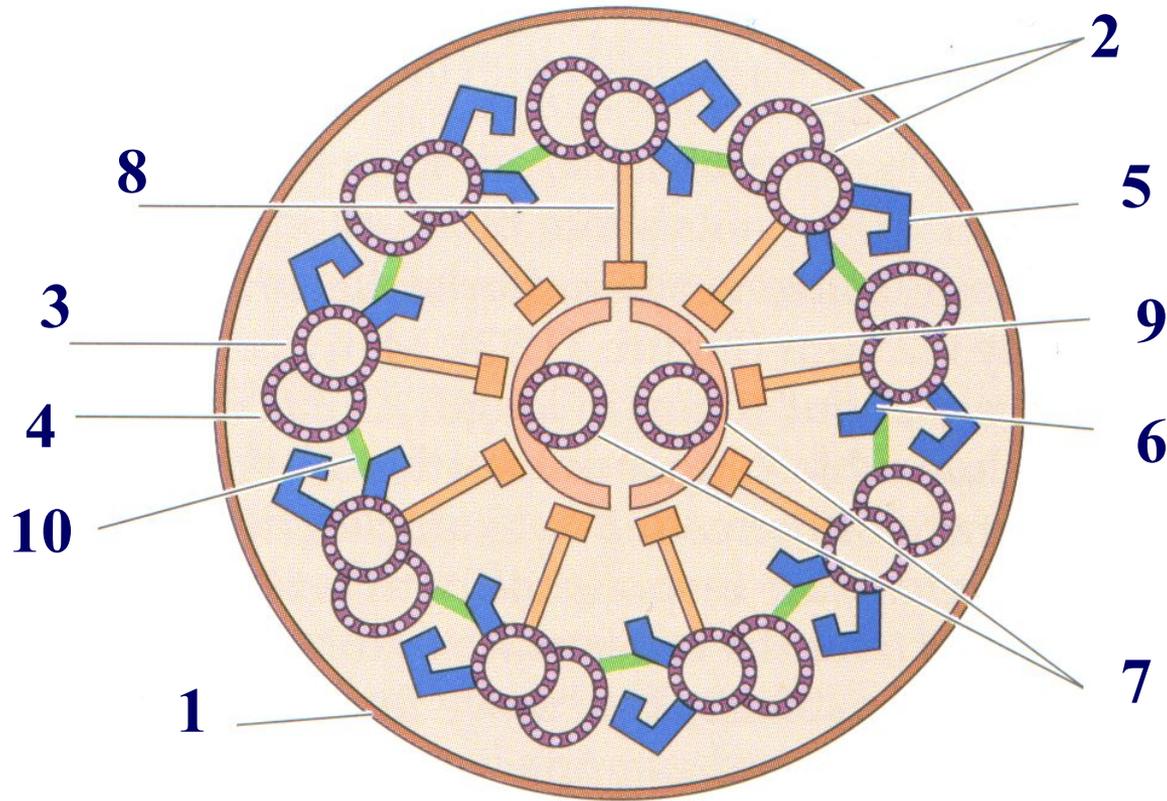
# Дайте структурно-функциональную характеристику центриолей



1 - триплеты микротрубочек, 2 - придатки, 3 - гамма-тубулин,  
4 - центриновые нити.

Ширина цилиндра - 0,15 мкм, длина - 0,3-0,5 мкм.

## Расскажите о строении и функционировании ресничек и жгутиков



### Строение реснички

- 1**- плазматическая мембрана; **2** - дуплет микротрубочек;  
**3** – А-микротрубочка ; **4** – Б-микротрубочка; **5** - наружная динеиновая ручка; **6** - внутренняя динеиновая ручка;  
**7** - центральная пара микротрубочек; **8** - радиальная спица;  
**9** - внутренняя втулка; **10** - нексиновая связка.

## **Контрольно-обучающие вопросы по теме занятия:**

**Задание 1. Дайте характеристику структурно-функциональной организации микротрубочек, микрофиламентов и промежуточных филаментов и их биологического значения.**

**Задание 2. Расскажите о структурно-функциональной организации микрофиламентов.**

**Задание 3. Охарактеризуйте основные типы промежуточных филаментов.**

**Задание 4. Опишите строение и функции клеточного центра.**

**Задание 5. Охарактеризуйте строение и функции органоидов специального назначения (ресничек, жгутиков, акросомы).**

**1. Микротрубочки образованы следующими белками:**

**а) актином б) миозином в) тубулинами г) кератинами д) ламинами**

**2. Везикулярный транспорт и транспорт органоидов от центра к периферии клетки осуществляют белки:**

**а) актины б) миозины в) динеины г) кинезины д) десмины**

**3. Основу ламины составляют**

**а) микротрубочки б) промежуточные филаменты в) микрофиламенты  
г) все указанные элементы.**

**4. В образовании бактериальных жгутиков принимают участие белки:**

**а) актины б) миозины в) тубулины г) флагеллины д) виментины**

**5. Формирование сократительного кольца при цитотомии животных клеток осуществляют**

**а) микротрубочки б) актиновые микрофиламенты  
в) миозиновые микрофиламенты г) промежуточные филаменты  
д) все указанные элементы цитоскелета**

# **Практическая работа на занятии**

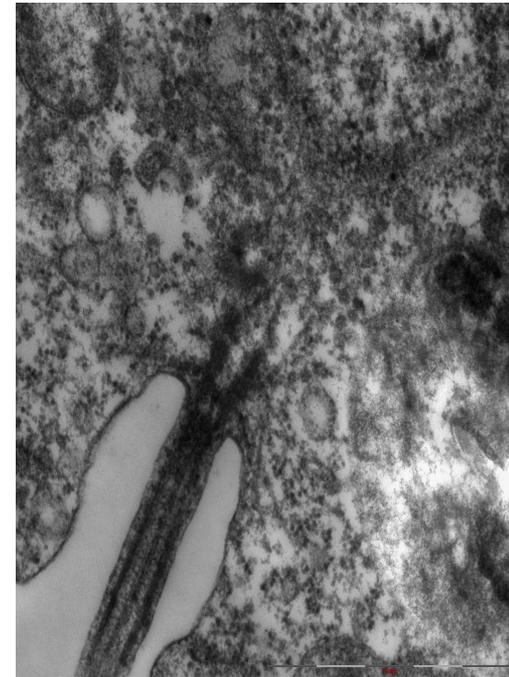
**Задание 1. Изучение движения колониальной инфузории по видеосюжету.**



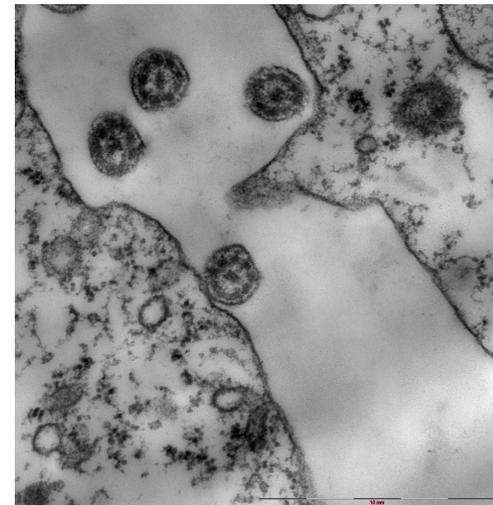
**Задание 2. Изучение ультраструктуры реснички.**

**Учебный набор электронограмм клеток с ресничками.**

**Рассмотрите электронограммы, обратите внимание на строение реснички (А) на продольном и (Б) поперечном срезях. Обратите внимание на наличие микротрубочек, их расположение. Найдите базальное тельце на электронограмме А.**



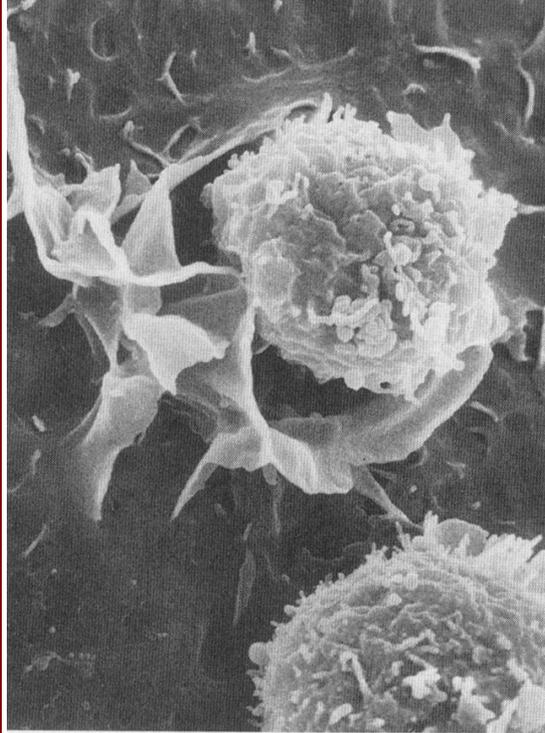
**Электронограмма А**



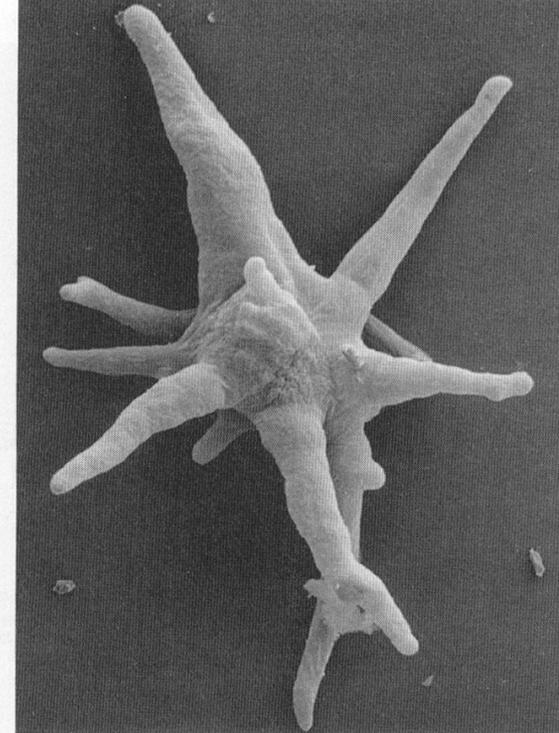
**Электронограмма Б**

**Задание 3. Рассмотрение электронограмм с псевдоподиями (А) макрофага, поглощающего опухолевую клетку, и (Б) амебы.**

**Учебный набор электронограмм клеток с псевдоподиями.**



**А) Макрофаг**



**Б) Амеба**

**Задание 4. Посмотрите видеосюжет и сделайте обсуждение.**

