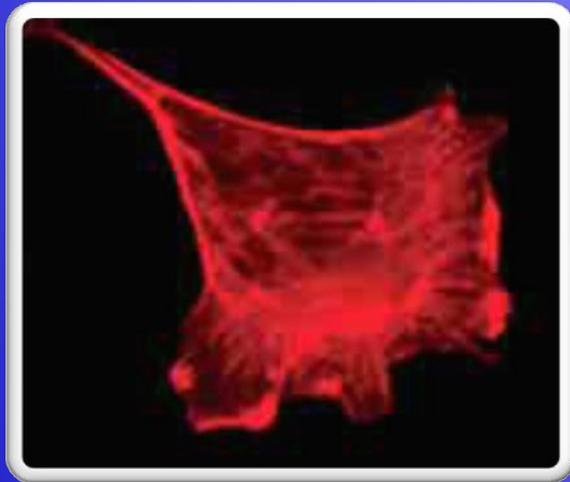


Цитология.
Лекция 5.
Цитоскелет. Включения

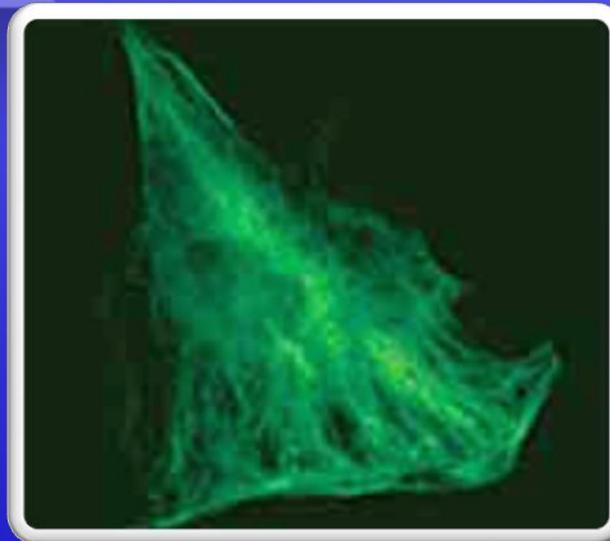
Элементы цитоскелета

МИКРОФИЛАМЕНТЫ



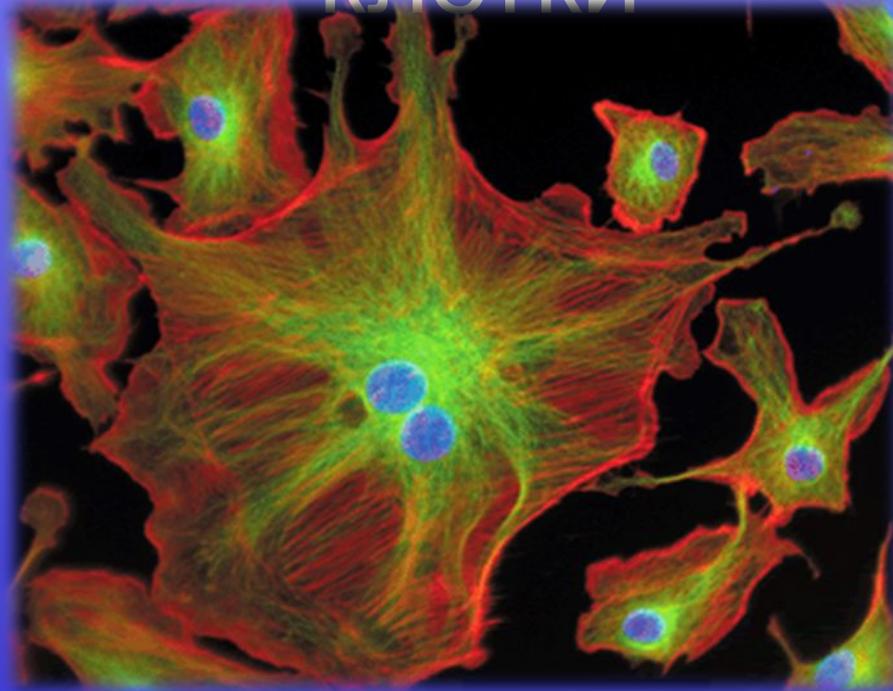
ПРОМЕЖУТОЧНЫЕ
ФИЛАМЕНТЫ

МИКРОТРУБОЧКИ



Люминисцентная
микроскопия

Цитоскелет эпителиальной клетки

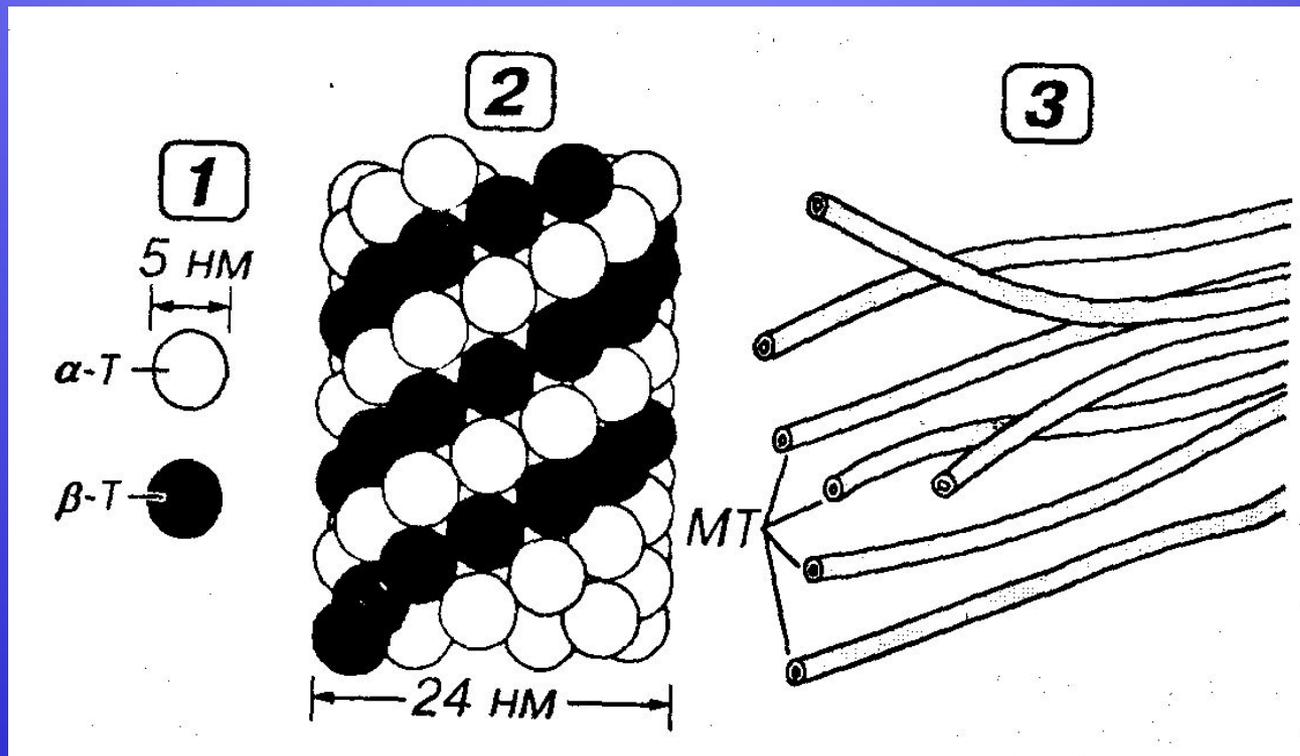


На рисунке изображены актиновые фибриллы и микротрубочки из эпителиальных клеток крупного рогатого скота, отражающих широкую распространенность и структуру фибрилл цитоскелета. Актиновые фибриллы изображены красным, микротрубочки - желтым, а ядра клеток окрашены голубым цветом.

Основные функции цитоскелета

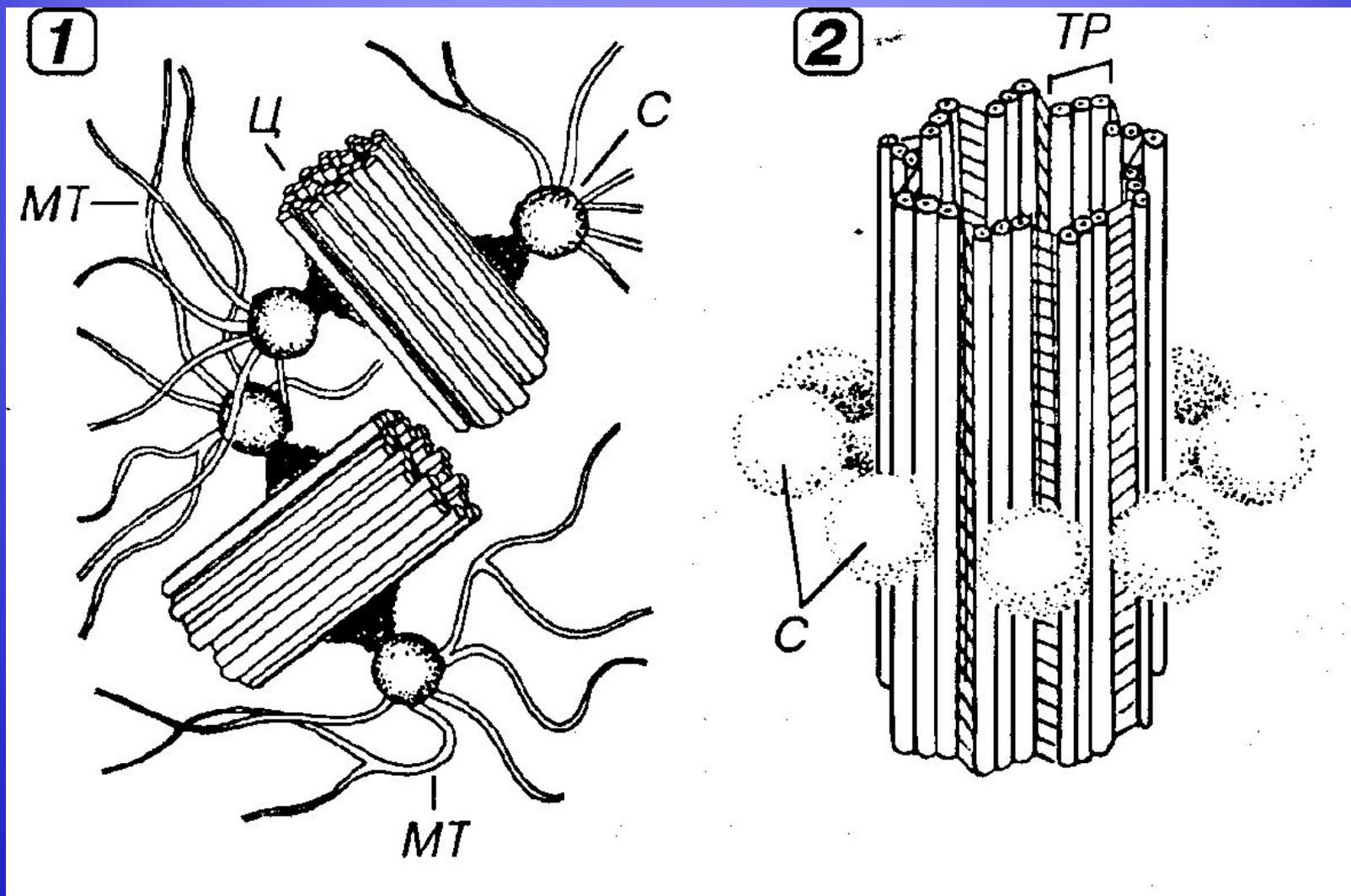
- ✓ Поддержание и изменение формы клетки;
- ✓ Распределение и перемещение компонентов клетки;
- ✓ Транспорт веществ в клетку и из неё;
- ✓ Обеспечение подвижности клетки;
- ✓ Участие в межклеточных соединениях.

Строение микротрубочки



Строение микротрубочки: 1- мономеры тубулина, образующие протофиламенты, 2- микротрубочка, 3 – пучок микротрубочек(МТ)

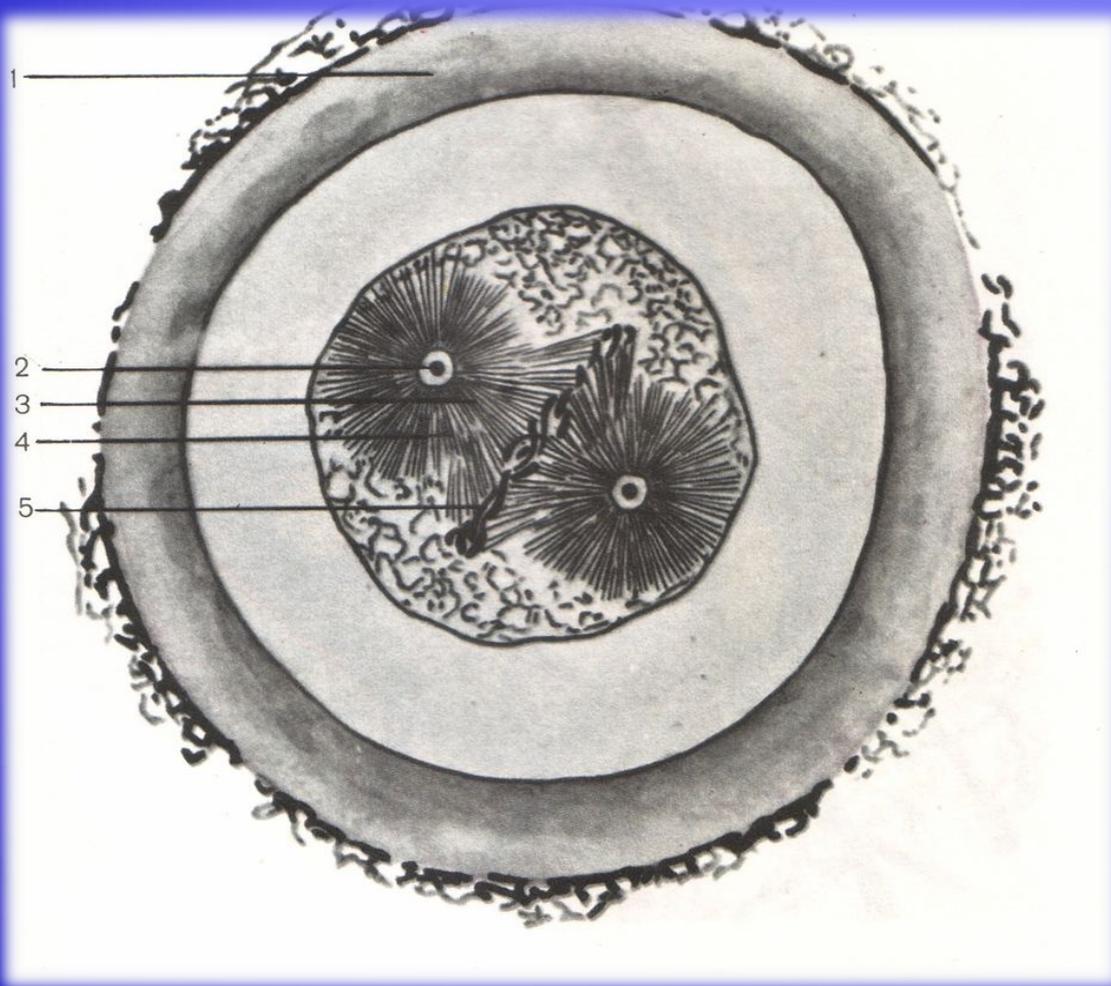
(по Ченцову,1984)



Клеточный центр (1) и структура центриоли (2). Клеточный центр образован парой центриолей (Ц), расположенных во взаимно-перпендикулярных плоскостях. Каждая центриоля состоит из 9 связанных друг с другом триплетов (ТР) микротрубочек (MT). С каждым ТР посредством ножек связаны сателлиты (С) – глобулярные белковые тельца, от которых отходят MT.

(по Ченцову, 1984)

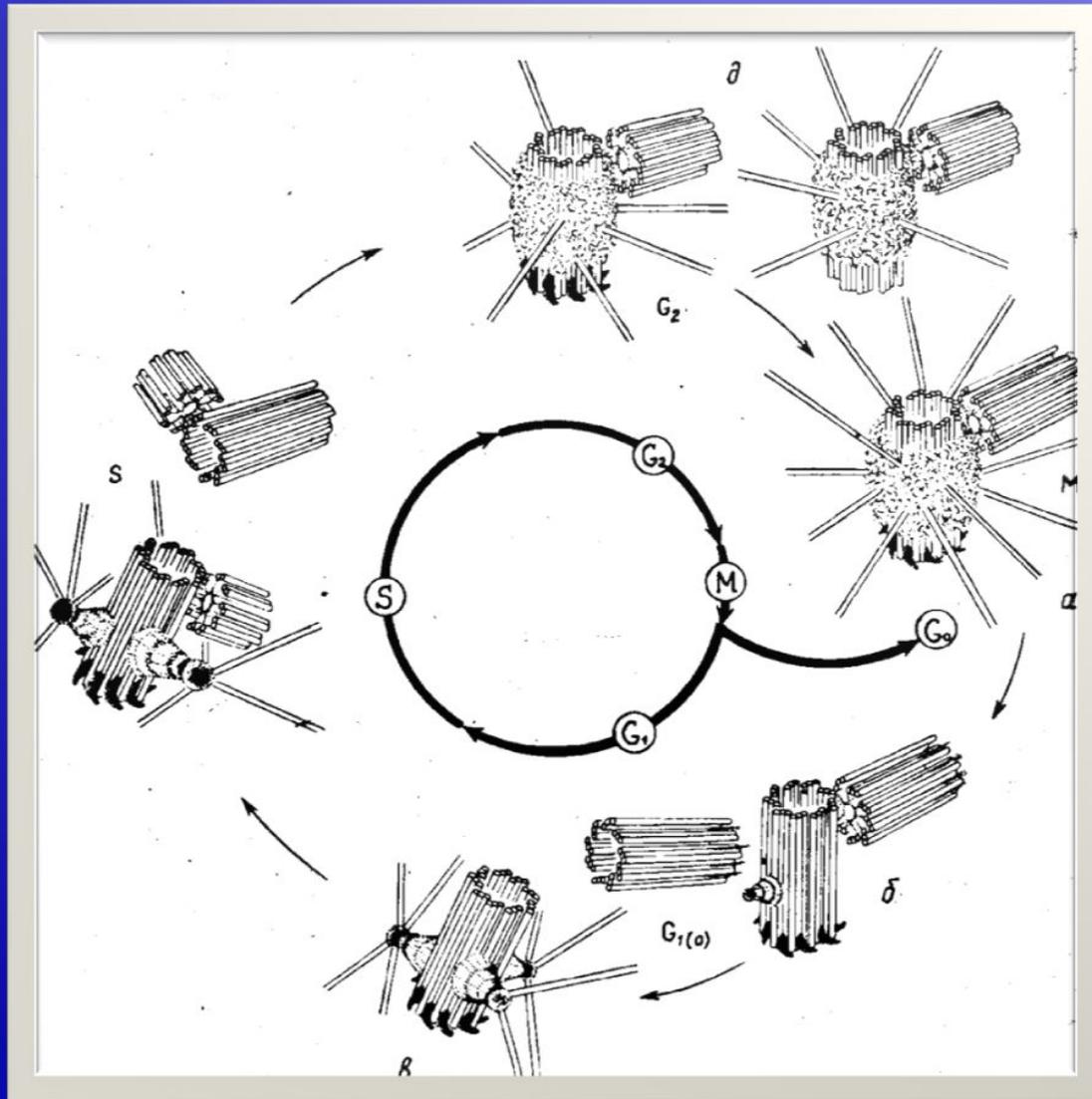
Клеточный центр в световом микроскопе



Центросома (клеточный центр) в дробящейся яйцеклетке лошадиной аскариды. Окраска железным гематоксилином по Гейденгайну. $\times 900$.

1 — оболочка яйцеклетки; 2 — центриоли; 3 — центросфера; 4 — астросфера; 5 — экваториальная пластинка из хромосом.

Центриольный цикл



а– диплосома во время митоза;

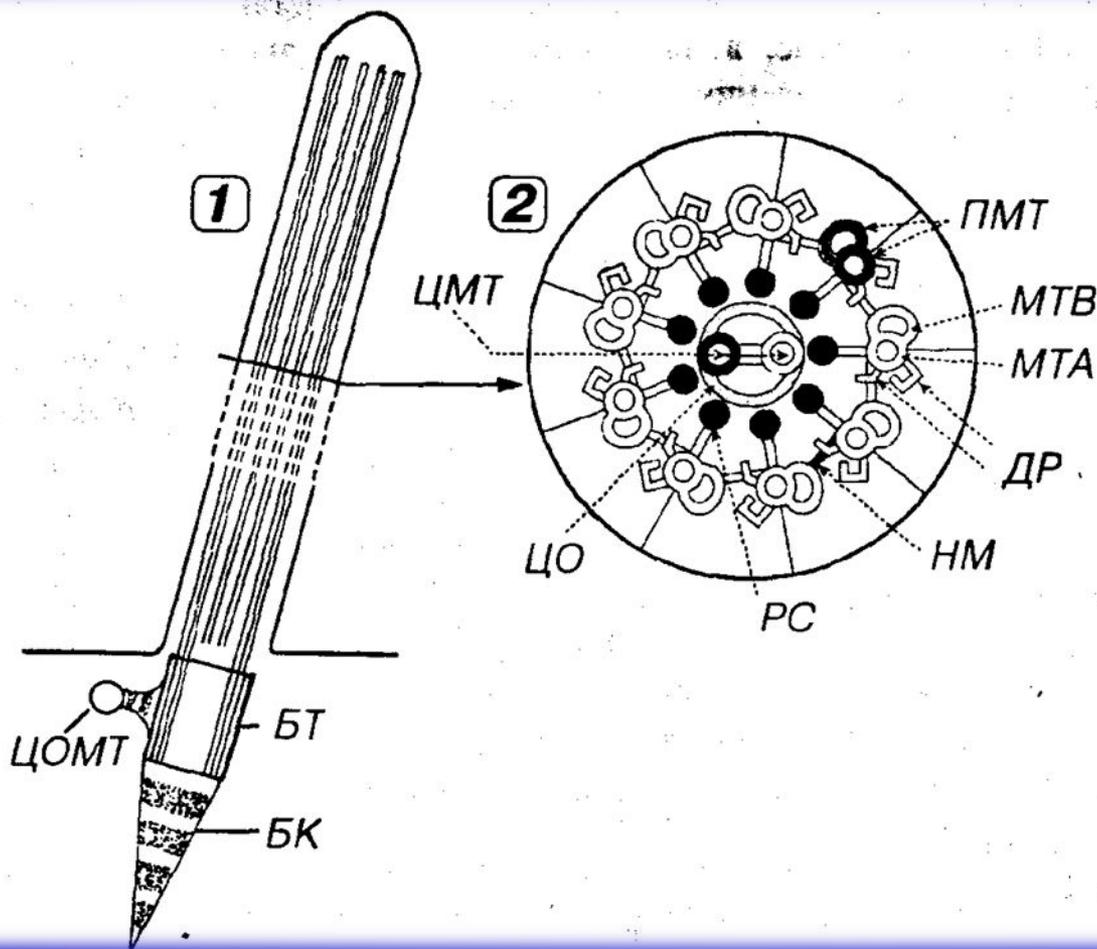
б- центриоль в начале G₁- периода;

в – центриоль в G₁- периоде;

Г- центриоли в S – периоде, удвоение центриолей;

д- центриоли в G₂- периоде.

Строение реснички



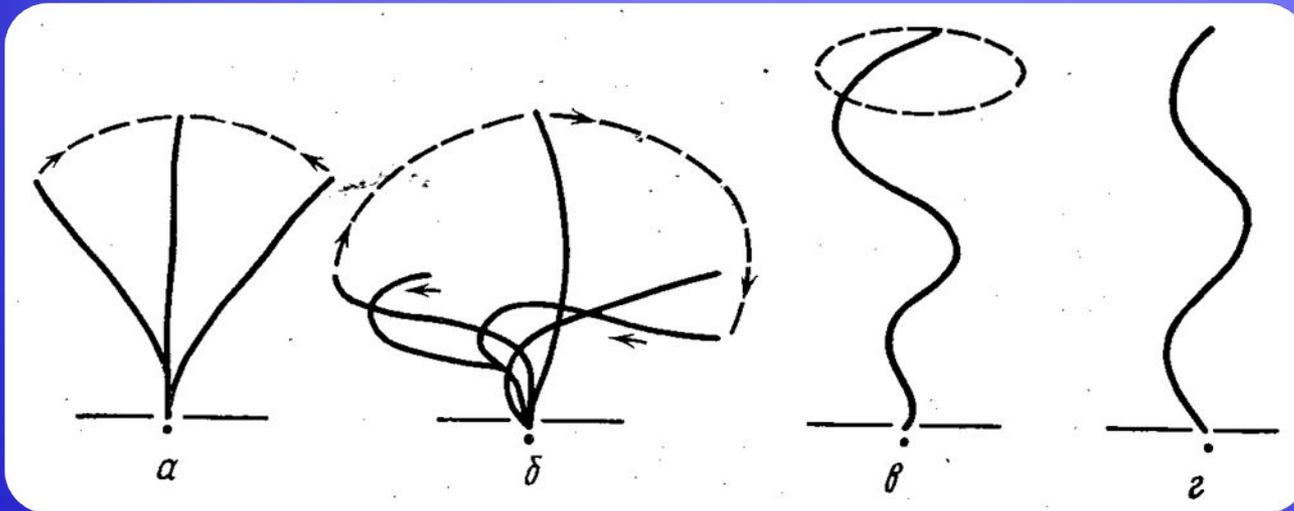
Ресничка.

1- продольный срез ,
2- поперечный срез,
БТ- базальное тельце
(образована триадами
микротрубочек),
ЦОМТ – центр
организации
микротрубочек,
БК- базальный
корешок,
ПЛ- плазмолемма,
МТА- микротрубочка А
МТВ -микротрубочка
В,
ПМТ- периферические
микротрубочки
ЦМТ- центральные
микротрубочки,

(по Быкову, 1998)

ЦО- центральная оболочка, ДР- динеиновые ручки,
РС- радиальные спицы, НМ- нексиновые мостики.

Варианты движения клеток



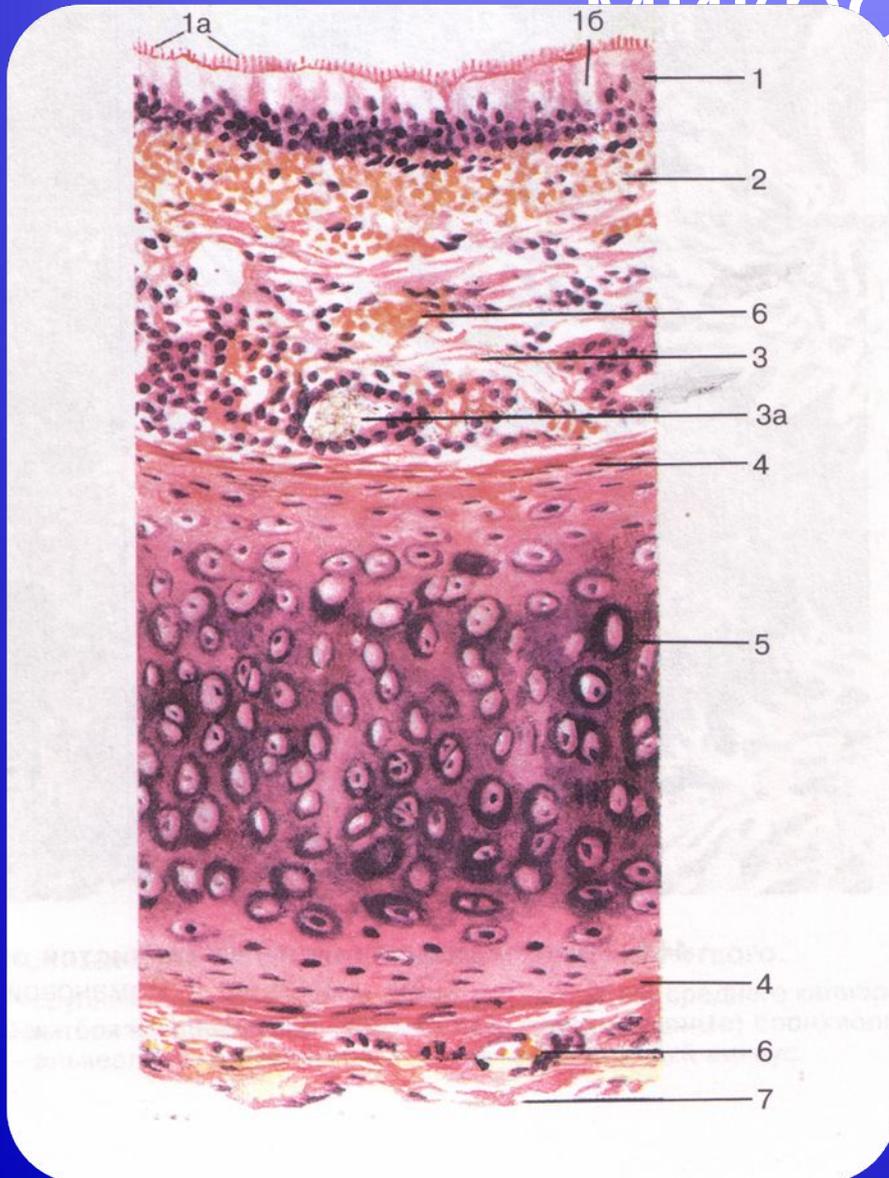
Траектории движения ресничек: а- маятникообразное; б- крюкообразное; в- воронкообразное; г- волнообразное



Схема волн мерцательного эпителия, пробегающих по поверхности, покрытой ресничками

(по Ченцову, 1984)

Реснички в световом микроскопе



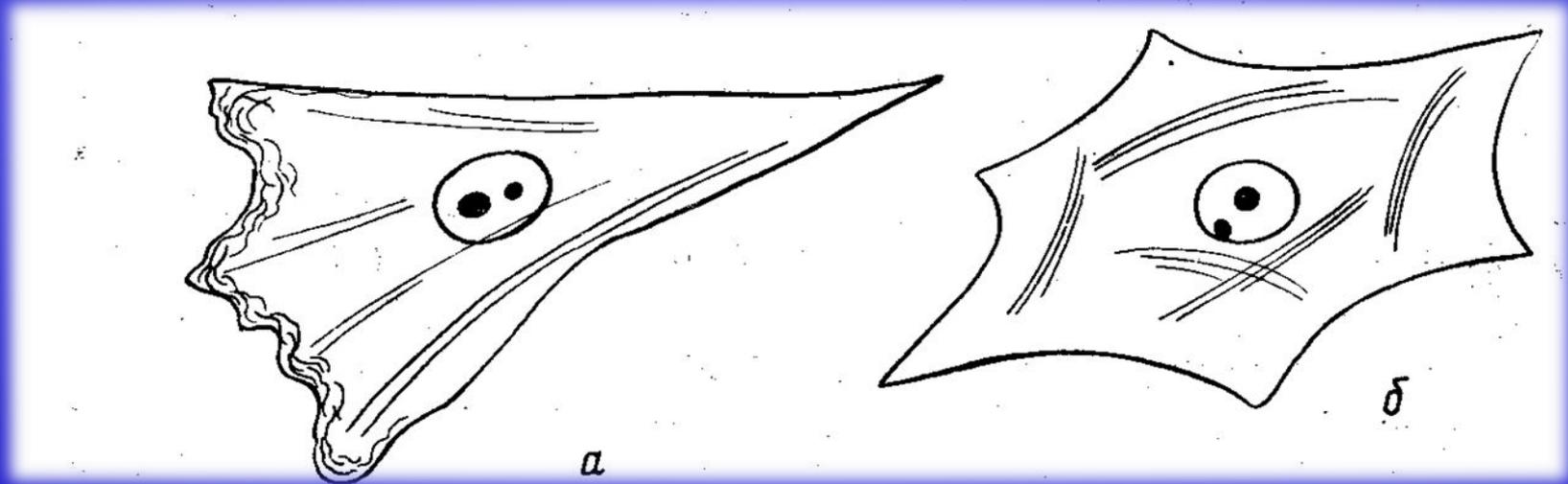
Трахея

Поперечный срез. Окраска гематоксилином и эозином. $\times 120$.

1 — многорядный реснитчатый эпителий: 1а — реснички, 1б — бокаловидный экзокриноцит; 2 — собственная пластинка слизистой оболочки; 3 — подслизистая основа: 3а — железа; 4 — надхрящница; 5 — гиалиновый хрящ; 6 — кровеносные сосуды; 7 — адвентициальная оболочка.

(по Алмазову и др., 1978)

Актиновые микрофиламенты



Расположение актиновых микрофиламентов
в движущемся (а) и покоящемся
фибробласте (б)

(по Ченцову, 1984)

Строение микроворсинок

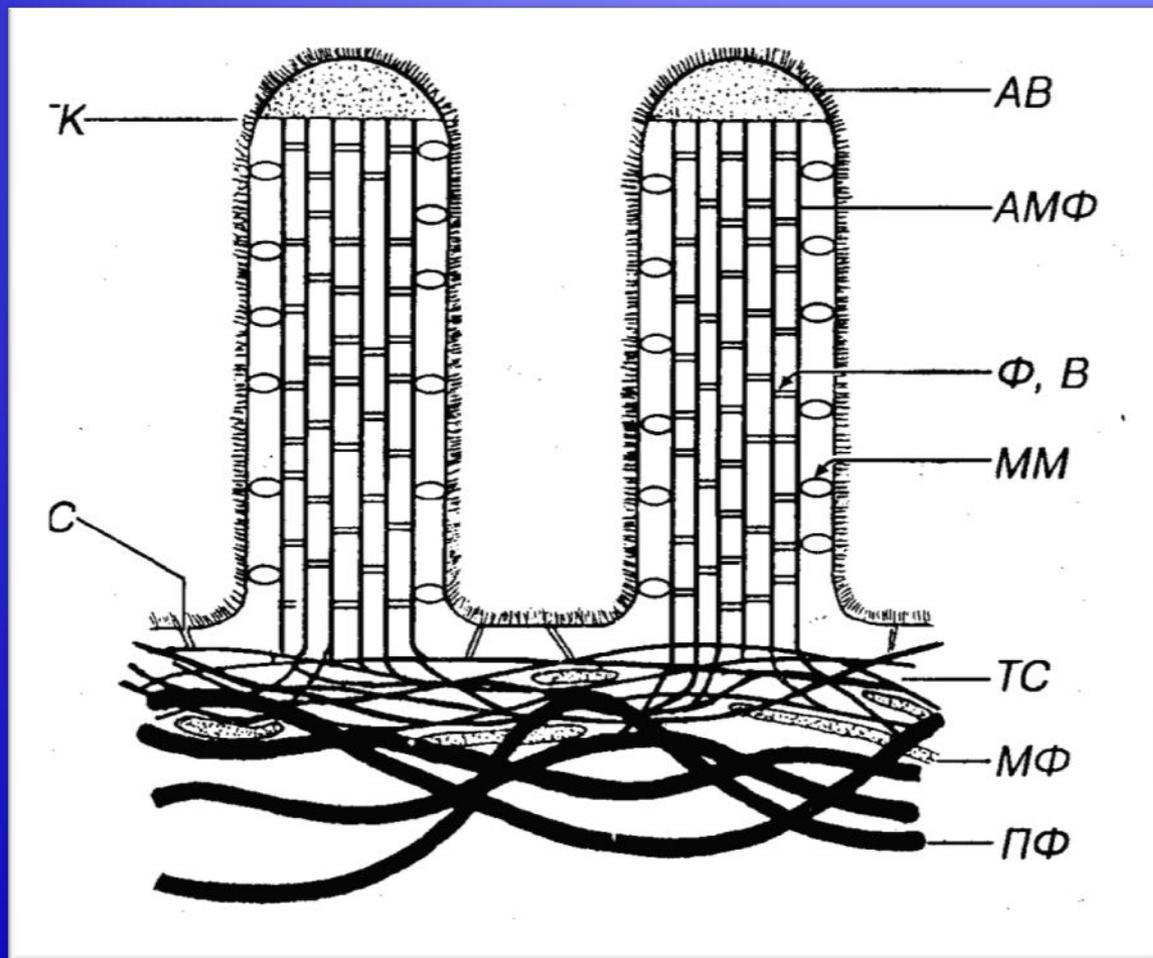
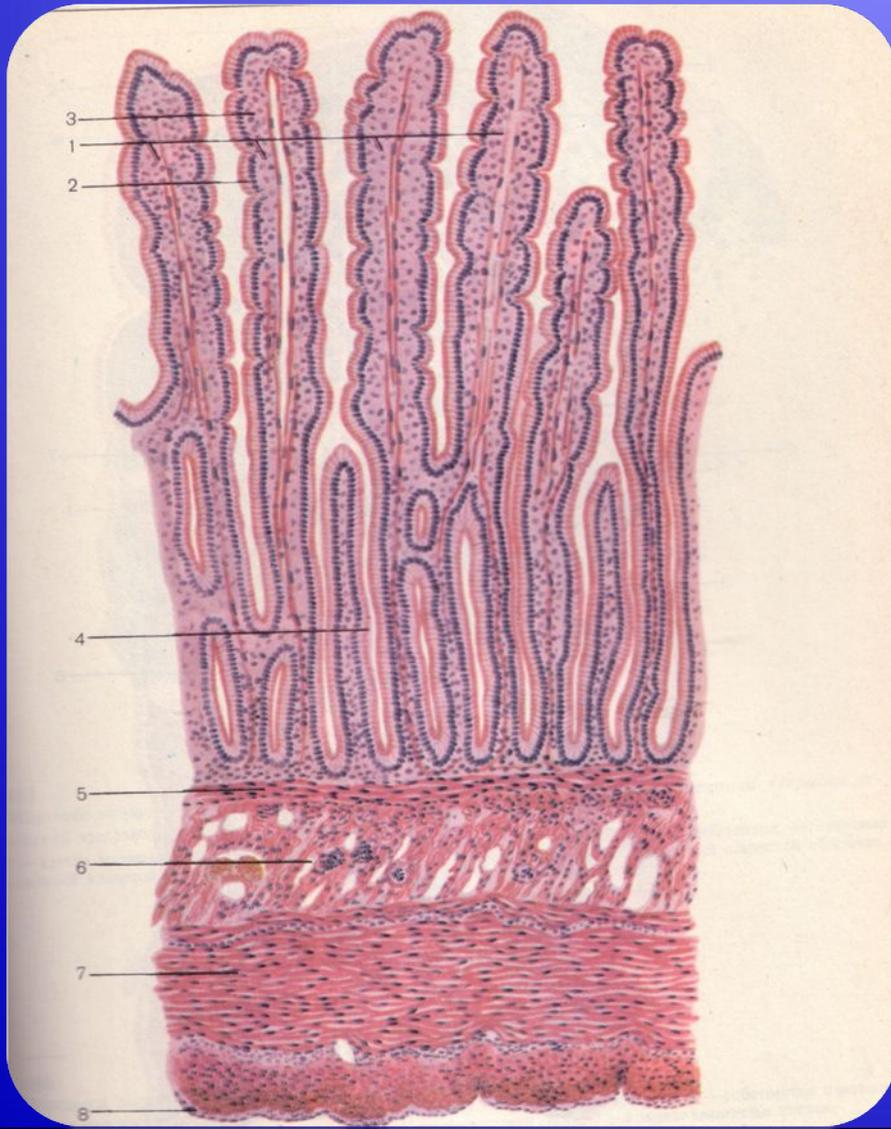


Схема ультраструктурной организации микроворсинок. АМФ - актиновые филаменты, АВ - аморфное вещество (апикальной части микроворсинки), Ф, В - фимбрин и виллин (белки, образующие поперечные сшивки в пучке МФ), ММ - молекулы минимиозина (прикрепляющие пучок АМФ к плазмолемме микроворсинки), ТС - терминальная сеть АМФ, С - спектриновые мостики (прикрепляют ТС к плазмолемме)

МФ - миозиновые филаменты, ПФ - промежуточные филаменты, ГК - гликокаликс

(по Быкову, 1998)

Микроворсинки в световом микроскопе

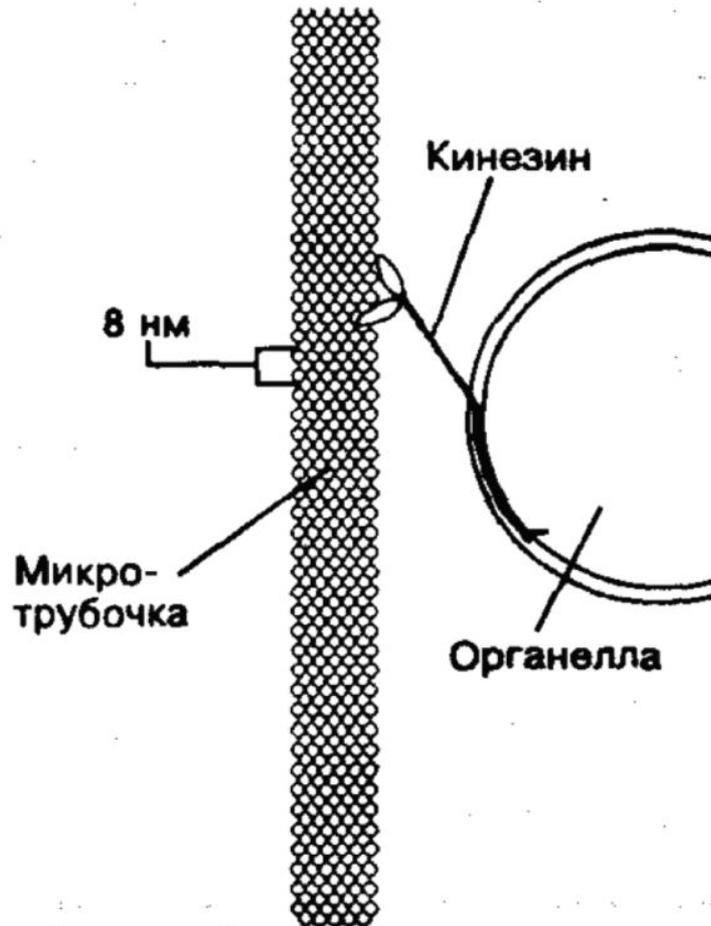


Тонкая кишка. Окраска гематоксилин-эозином. x56

1-МИКРОВОРСИНКИ , 2-ОДНОСЛОЙНЫЙ ВЫСОКОПРИЗМАТИЧЕСКИЙ ЭПИТЕЛИЙ, 3- СОБСТВЕННАЯ ПЛАСТИНКА СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ КИШЕЧНИКА, 4 – КИШЕЧНЫЕ КРИПТЫ, 5- МЫШЕЧНАЯ ПЛАСТИНКА СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ, 6 - ПОДСЛИЗИСТАЯ ОСНОВА, 7 - МЫШЕЧНАЯ ОБОЛОЧКА (ВНУТРЕННИЙ ЦЕРКУЛЯРНЫЙ И НАРУЖНЫЙ ПРОДОЛЬНЫЙ СЛОЙ, 8- СЕРОЗНАЯ ОБОЛОЧКА

(по Алмазову и др.,1978)

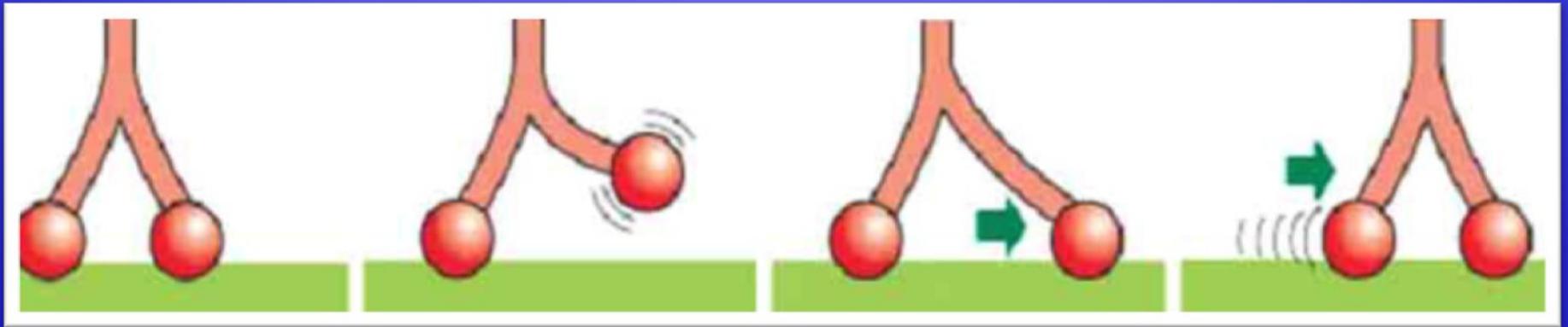
Схема движения органеллы по микротрубочке



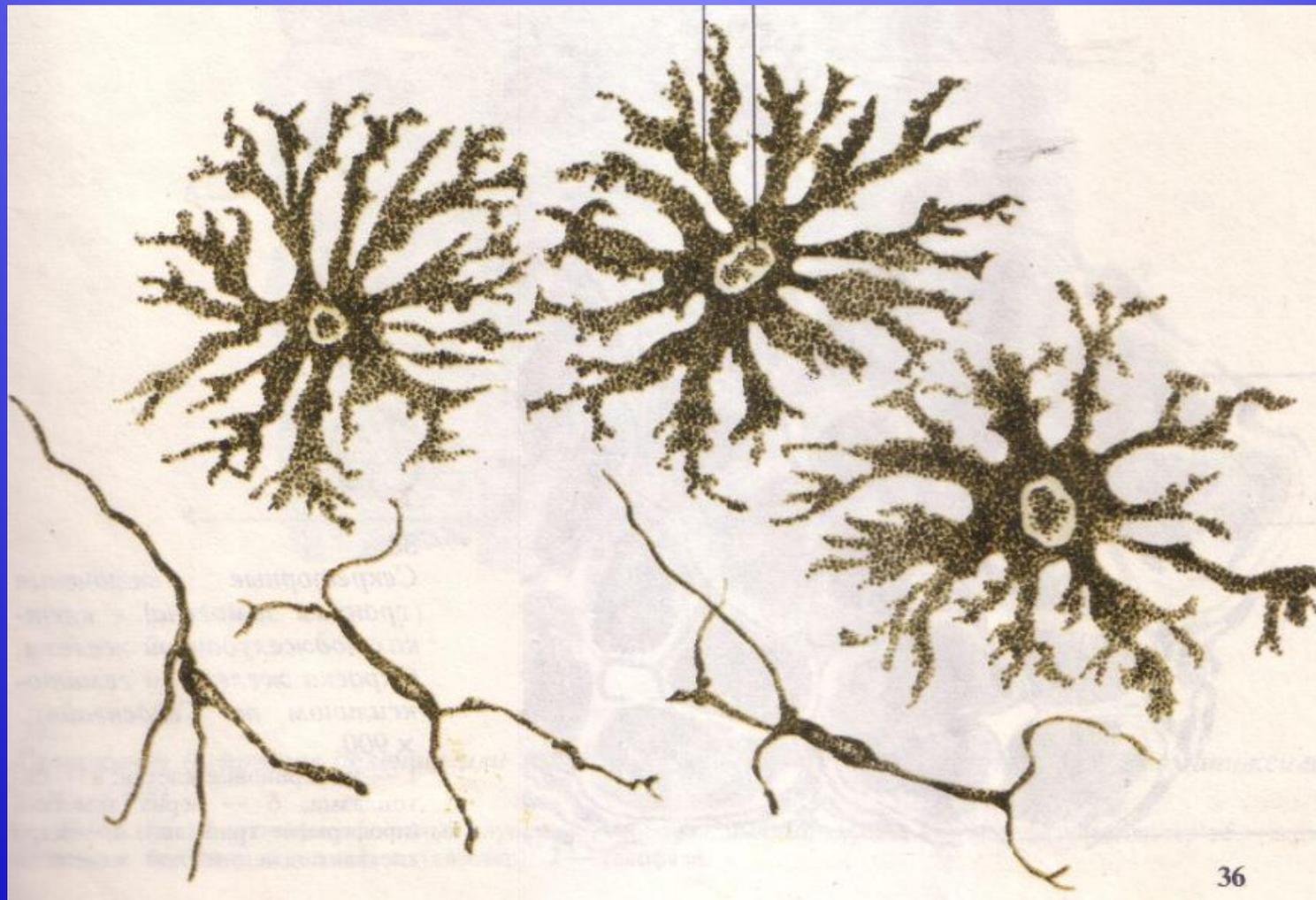
Тубулин-кинезиновый хемомеханический преобразователь. Двигательные белки биологических моторов (миозин, динеин, кинезин) – ферменты, преобразующие энергию АТФ в механическую работу. Кинезин обеспечивает транспорт органелл из одной части клетки в другую вдоль микротрубочек. Шаг перемещения кинезина по поверхности составляет 8 нм

(по Улумбекову и др., 1997)

Схема перемещения моторных блоков по элементам цитоскелета



Включения меланина в меланоцитах



36

(по Алмазову и др., 1978)