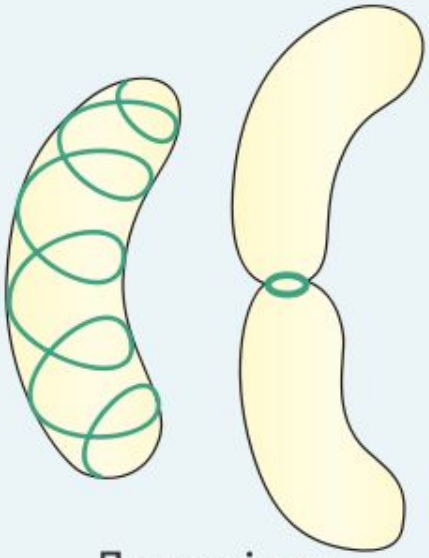
EDUCATIONAL AND SCIENTIFIC CENTER “INSTITUTE OF BIOLOGY”
TARAS SHEVCHENKO NATIONAL UNIVERSITY OF KYIV
Cytology, Histology and Developmental Biology Department

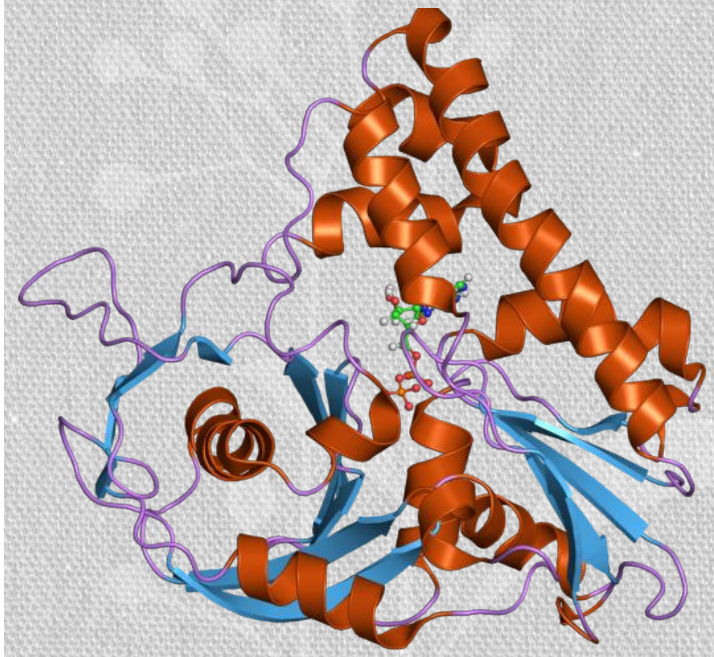
МІКРОФІЛАМЕНТИ В РІЗНИХ ТИПАХ КЛІТИН. АНАЛОГИ АКТИНУ У ПРОКАРІОТ

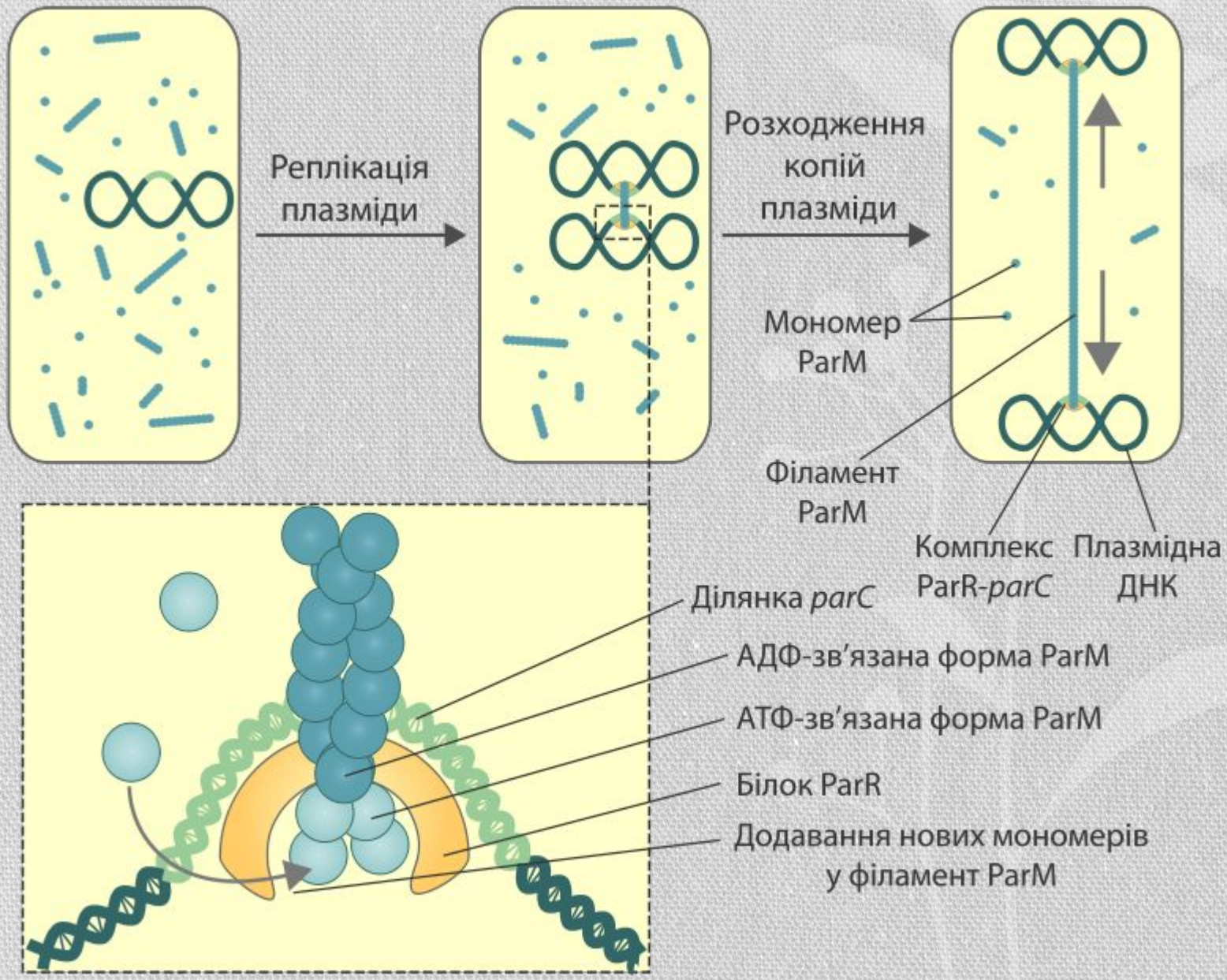
Трудненко Катерина Сергіївна
Студентка кафедри цитології, гістології та біології розвитку

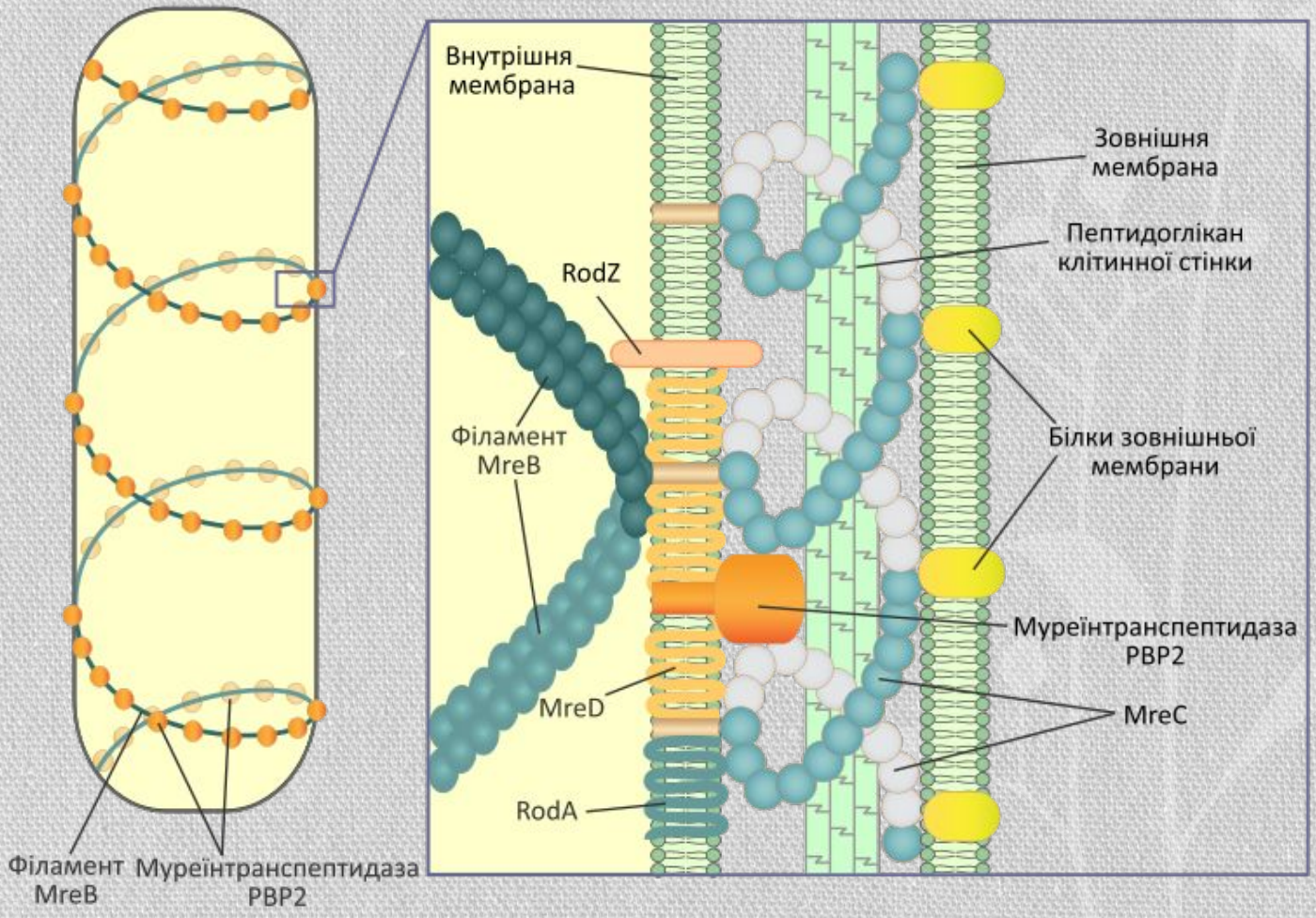
Цитоскелет

Діагарма, що відображає середній відсоток ідентичності білків цитоскелету різних видів.

Прокаріотичний білок:	**FtsZ**	**MreB та гомологи**	**Кресцентин**
Еукаріотичний гомолог:	Тубулін	Актин	Білки проміжних філаментів
Локалізація в клітині *Caulobacter:*		 Динамічна	
Функція в клітині *Caulobacter:*	Цитокінез	Форма, полярність, розходження хромосом	Форма




Реплікація плазміди
Розходження копій плазміди
Мономер ParM
Філамент ParM
Комплекс ParR-parC
Плазмідна ДНК
Ділянка parC
АДФ-зв'язана форма ParM
АТФ-зв'язана форма ParM
Білок ParR
Додавання нових мономерів у філамент ParM


Внутрішня мембрана
Зовнішня мембрана
Пептидоглікан клітинної стінки
RodZ
Філамент MreB
Білки зовнішньої мембрани
Муреїнтранспептидаза PBP2
MreD
MreC
RodA
Філамент MreB
Муреїнтранспептидаза PBP2

19.3.10. В гигантских клетках водорослей цитоплазматические токи обусловлены взаимодействием актина и миозина [19, 20]

Гигантские цилиндрические клетки зеленых водорослей *Chara* и *Nitella* достигают 2–5 см в длину. Эти многоядерные клетки демонстрируют движение цитоплазмы в наиболее впечатляющей форме. Бесконечная лента струящейся цитоплазмы, слегка отклоняясь по спирали, охватывает всю клетку по ее длинной оси (рис. 19-47). Цитоплазма движется всегда в одном направлении со скоростью около 75 мкм/с, увлекая с собой в этом непрерывном кружении внутренние мембранные системы, митохондрии и клеточные ядра.

Однако не вся масса цитоплазмы в этих клетках течет. Кортикальный слой неподвижен; этот слой, прилегающий к плазматической мембране, содержит хлоропласты, лежащие рядами параллельно направлению тока соседней цитоплазмы. Известно, что система, создающая движение, располагается

19.3.11. Отдельные участки цитоскелета растительной клетки могут подвергаться реорганизации в ответ на различные местные воздействия [21]

Многие клетки растений обладают способностью изменять расположение своих хлоропластов при изменении интенсивности света и направления падающих лучей. В условиях низкой освещенности хлоропласты имеют тенденцию располагаться в виде монослоя, перпендикулярного к лучам света, что позволяет им поглощать максимальное количество световой энергии. Наоборот, на ярком свету возникает защитная реакция – хлоропласты мигрируют и выстраиваются вдоль клеточных стенок, расположенных параллельно падающим луч

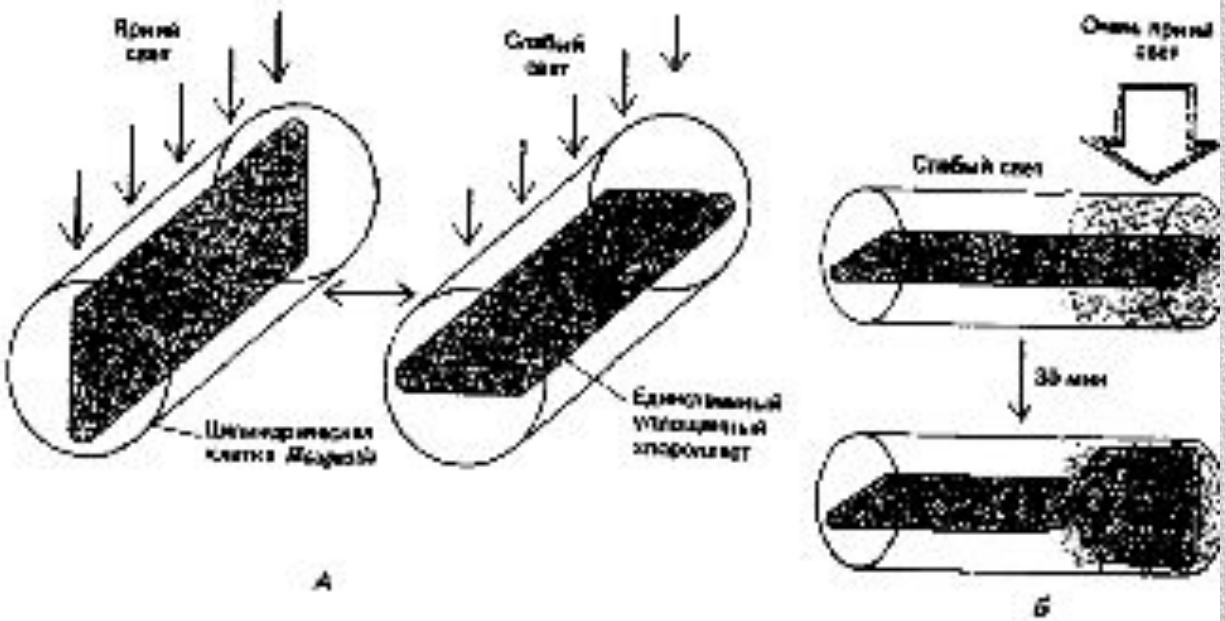
почти наверн

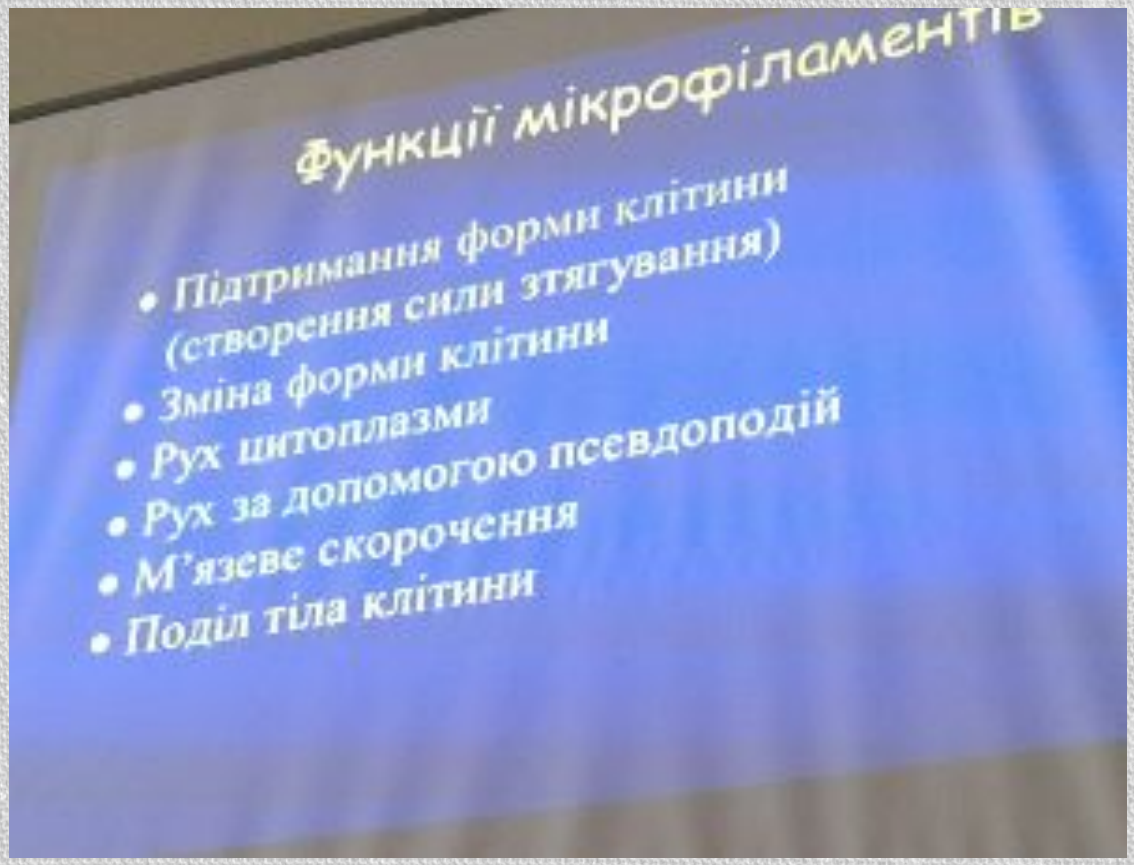
были изучен

У *Vauche*

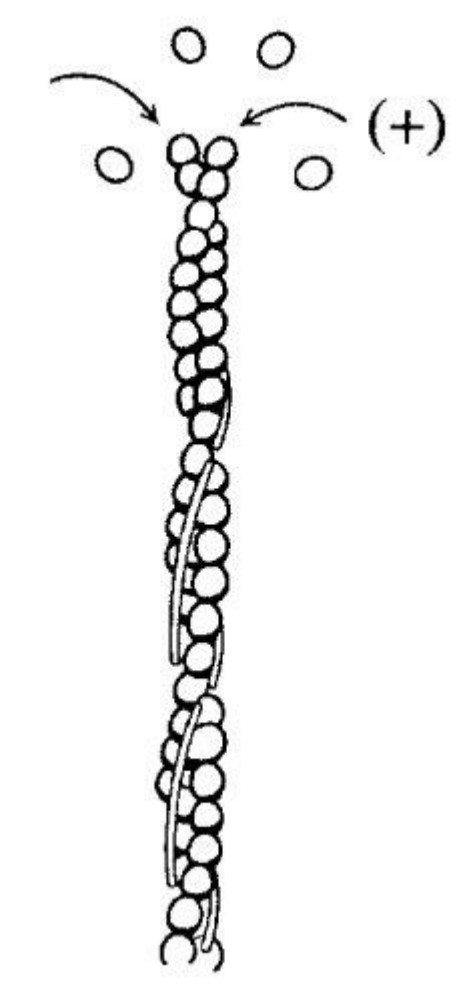
много хлоро

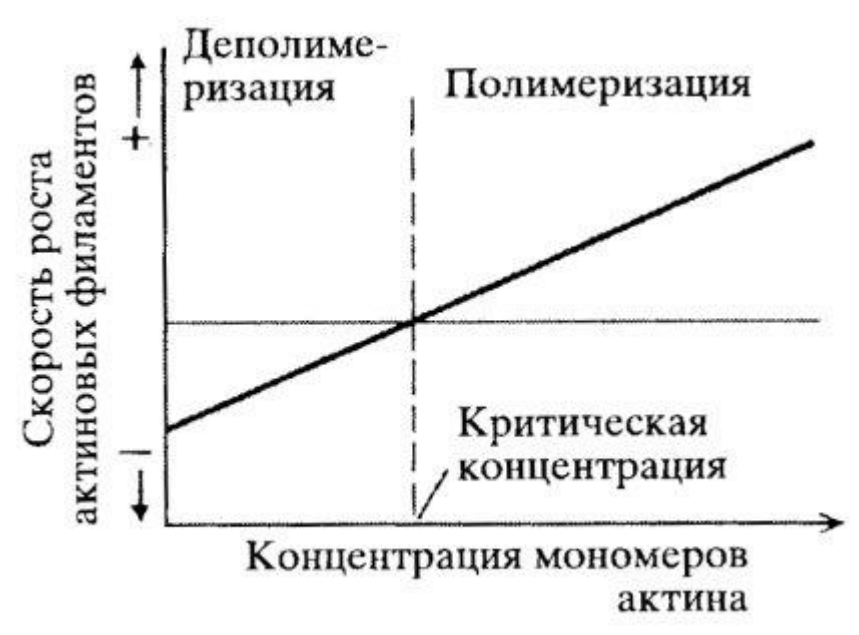
49. Схема, иллюстрирую-
жения хлоропласта
е зеленой водоросли
ia. Цилиндрические клетки
водоросли содержат один-
енный хлоропласт упло-
формы, который повора-
в соответствии с усло-
освещения, регулируя тем
количество поглощаемого
). Часть хлоропласта, на
падает очень яркий свет,
изменить свою ориента-
зависимо от остальной его
то указывает на ло-
механизм реакции (Б).




Функції мікрофіламентів
• Підтримання форми клітини (створення сили зтягування)
• Зміна форми клітини
• Рух цитоплазми
• Рух за допомогою псевдоподій
• М'язеве скорочення
• Поділ тіла клітини

Скорость роста актиновых микрофиламентов при различных концентрациях свободного актина





Деякі внутріклітинні патогени, такі як бактерії *Listeria* та *Shigella* використовують механізм збирання актинової сіт клітини-хазяїна та просувають себе через цитоплазму на актинових «хвостах».

Клітинні структури, у формуванні яких залучений актин:

Філоподії (мікрошипи) – довгі, тонкі тимчасові вирості, що тягнуться від клітинної поверхні.

Пучки паралельних актинових філаментів, з (+)-кінцем, орієнтованим до верхівки філоподії, зшиті короткими актин-зв'язуючими білками, напр. фасцином.

Тісно розташовані актинові філаменти забезпечують жорсткість структури.

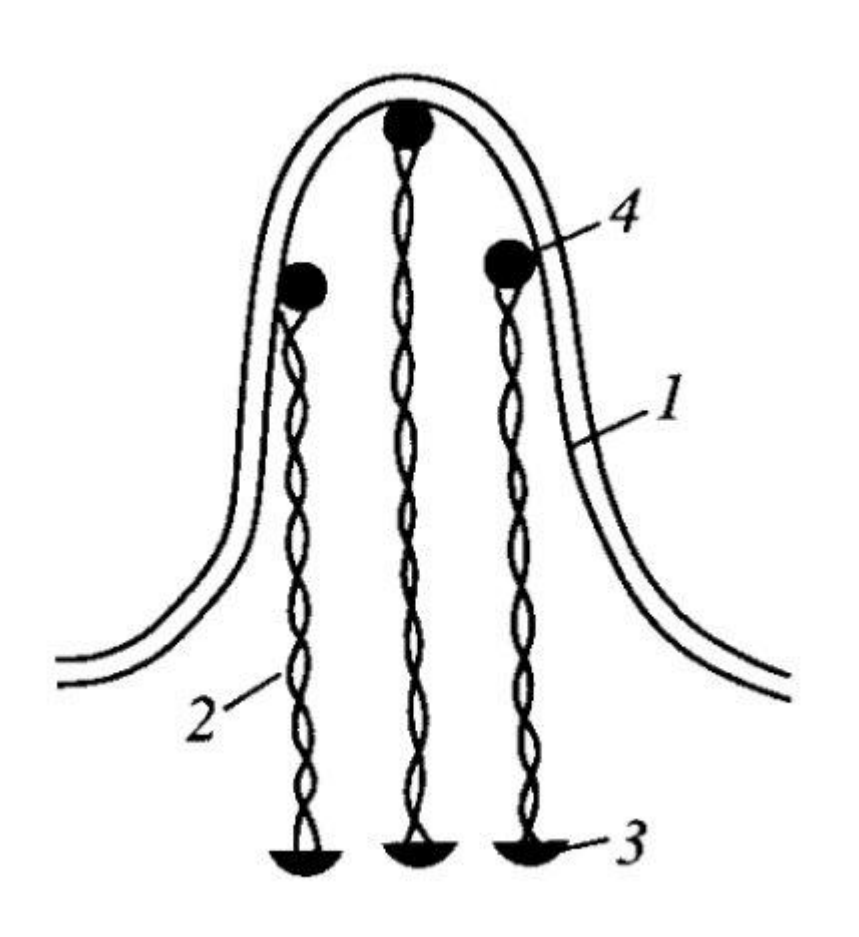
Ламелоподії тонкі, але широкі вип'ячування края клітини, що рухається, динамічні структури, що постійно змінюють форму

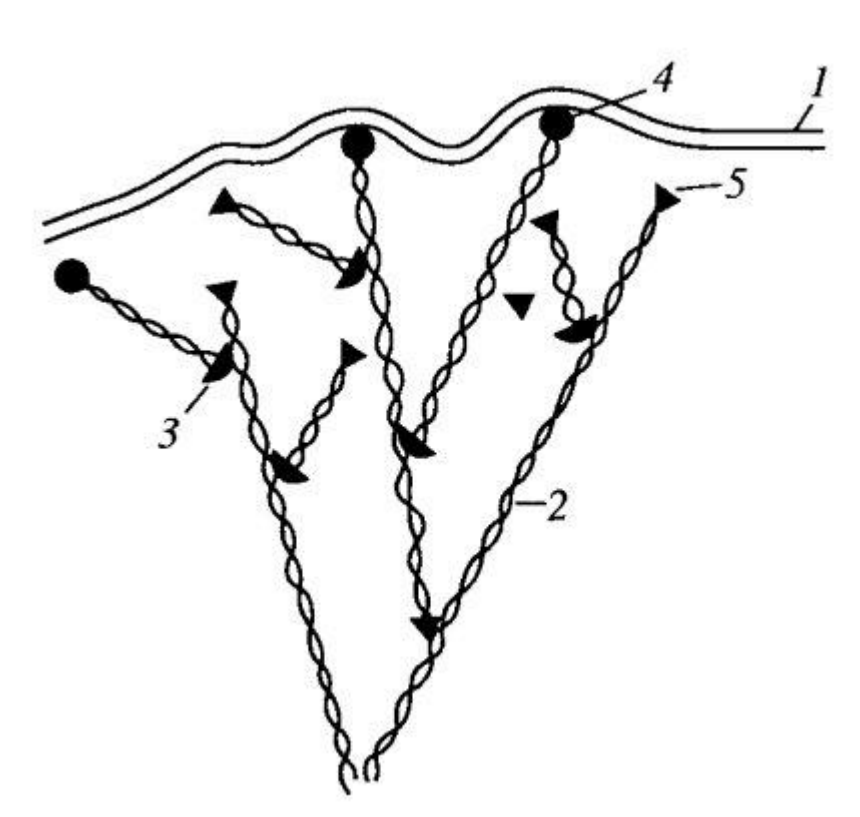
Ламелоподії в рухливих клітинах містять широко розгалужені масиви актинових філаментів, орієнтованих (+)-кінцем до ПМ

В напрямку просування ламелоподі відбувається ріст актинових філаментів, що прилягають до ПМ

Образование филоподии

1 — плазматическая мембрана; 2 — актиновый микрофиламент; *3* — белок Arp 2/3;*4* — белок WASp



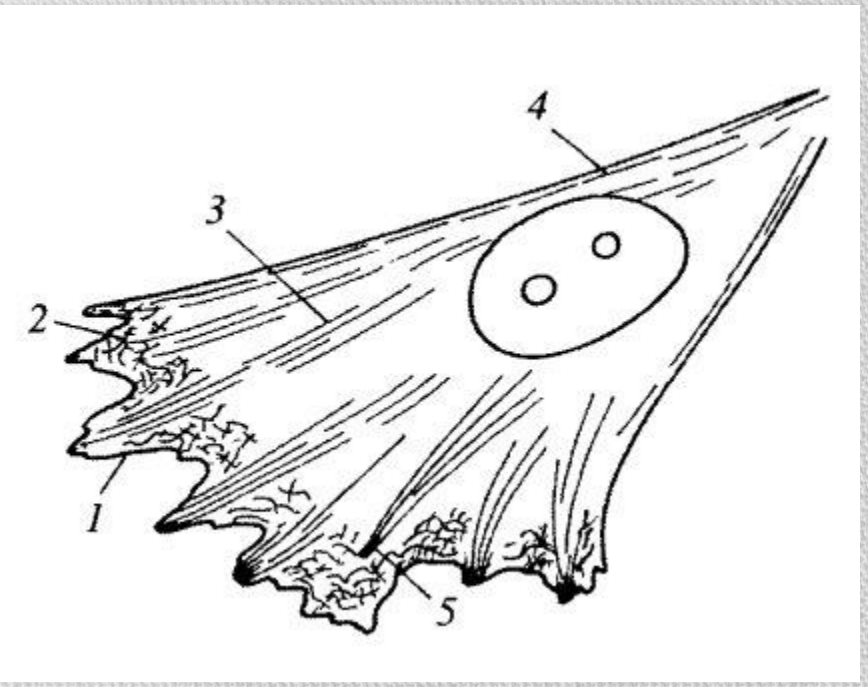


Образование ламеллоподии

5 — кэпирующий белок

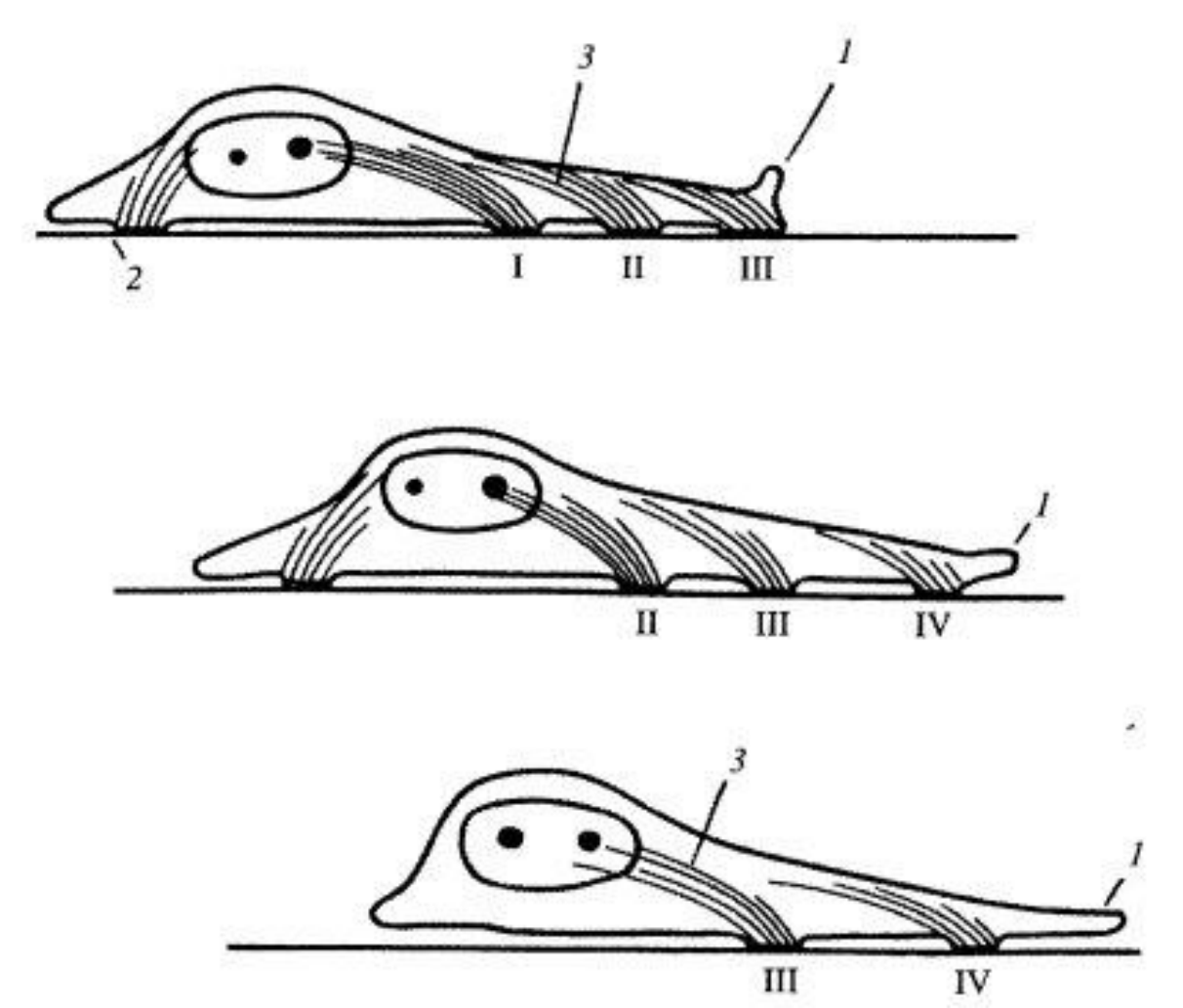
Микрофиламенты поляризованного движущегося фибробласта

1 — ламеллоподии движущегося края; *2* — сеть актиновых филаментов ламеллы; *3* — пучки микрофиламентов; *4* — микрофиламенты кортикального слоя; *5* — фокальный контакт



Поляризованный движущийся фибробласт (фото И.С. Григорьева) Красным цветом окрашены микрофиламенты и их пучки, связанные с флуоресцирующими антителами к актину, зеленым — микротрубочки, окрашенные антителами к тубулину. *1* — ламеллоплазма; *2* — ядро

Перемещение фибробласта по субстрату



Мікроворсинки - коротші і більш численні виступи з поверхні клітини, наявні в деяких клітинах. Постійні

Щільні пучки актинових філаментів в цих структурах також орієнтовані (+)-кінцем до верхівки мікроворсинки.

Малі зшиваючі білки фімбрин та віллін.

Стрес-фібрили

- *Стрес-фібрили формуються, коли клітина утворює стабільні контакти з субстратом (фокальні контакти), які і індукують їх утворення*

Пучки актинових філаментів тягнуться від клітинної поверхні через цитозоль.

Актинові філаменти можуть перекриватися всередині клітини, утворюючи анти-паралельні пучки

МИКРОФИЛАМЕНТЫ

Актин как компонент микроворсинок

Электронные микрофотографии микроворсинок

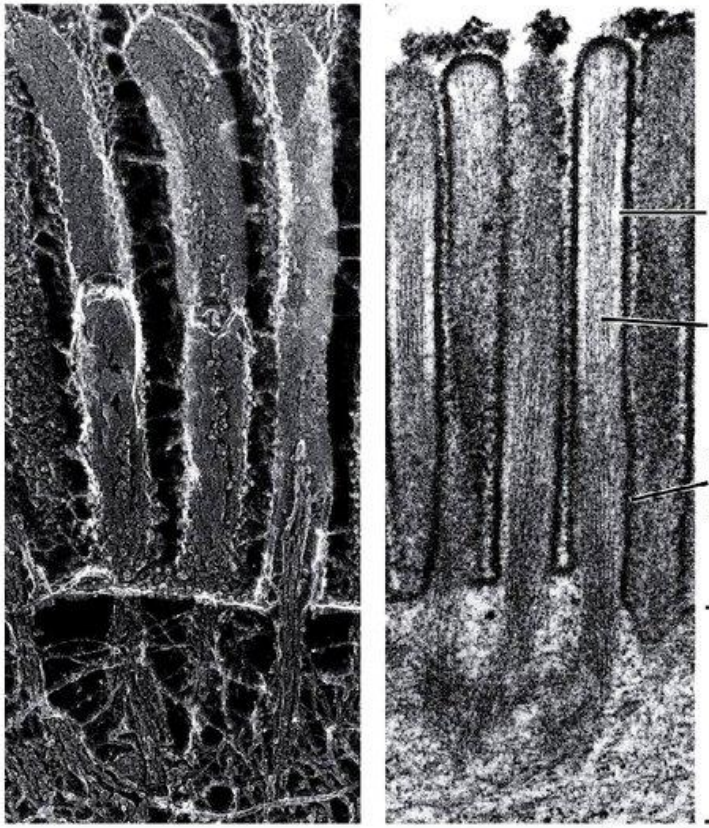
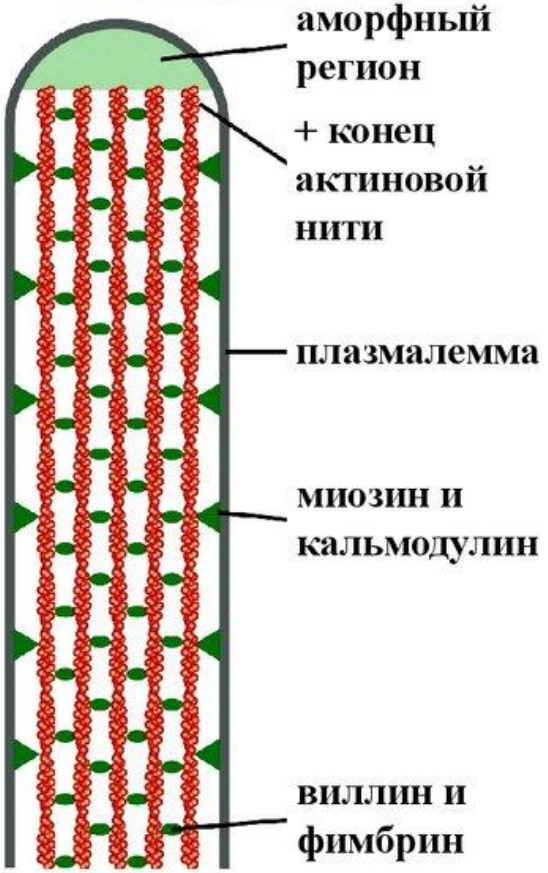
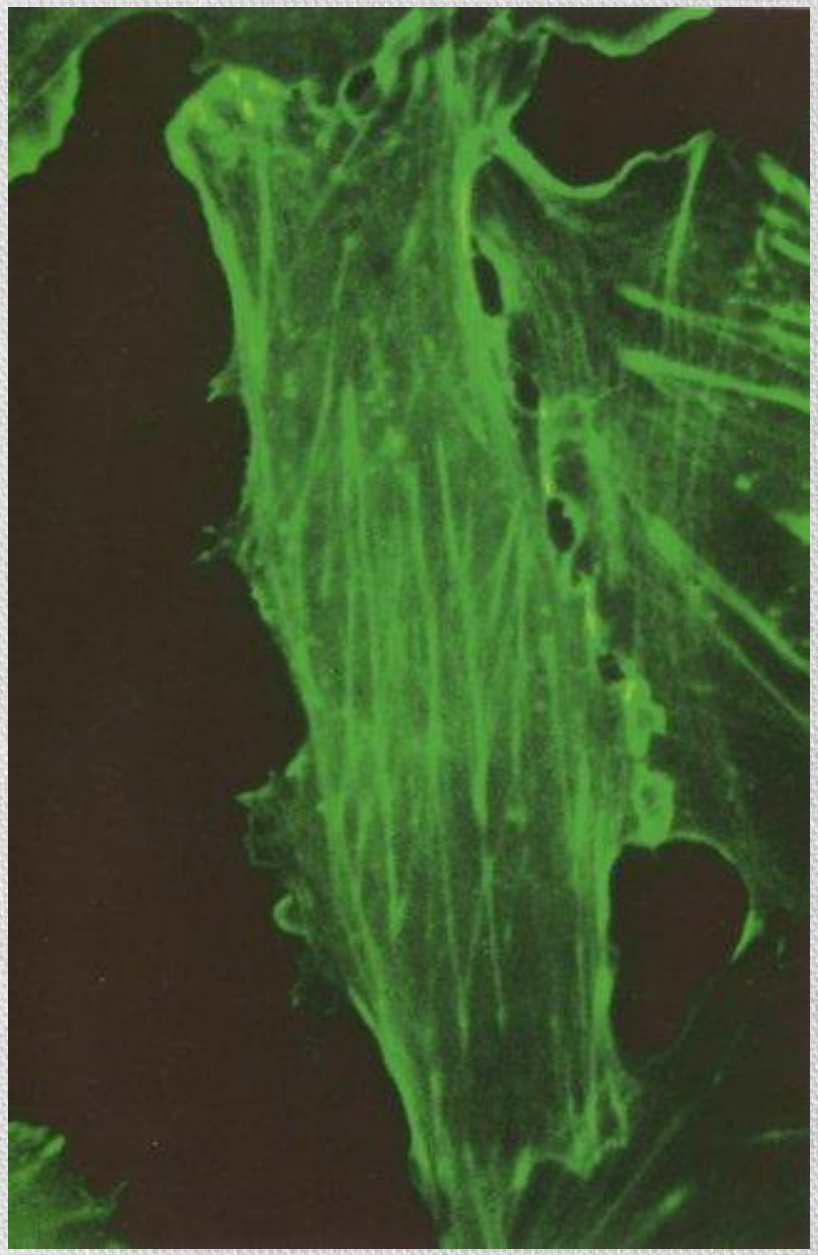
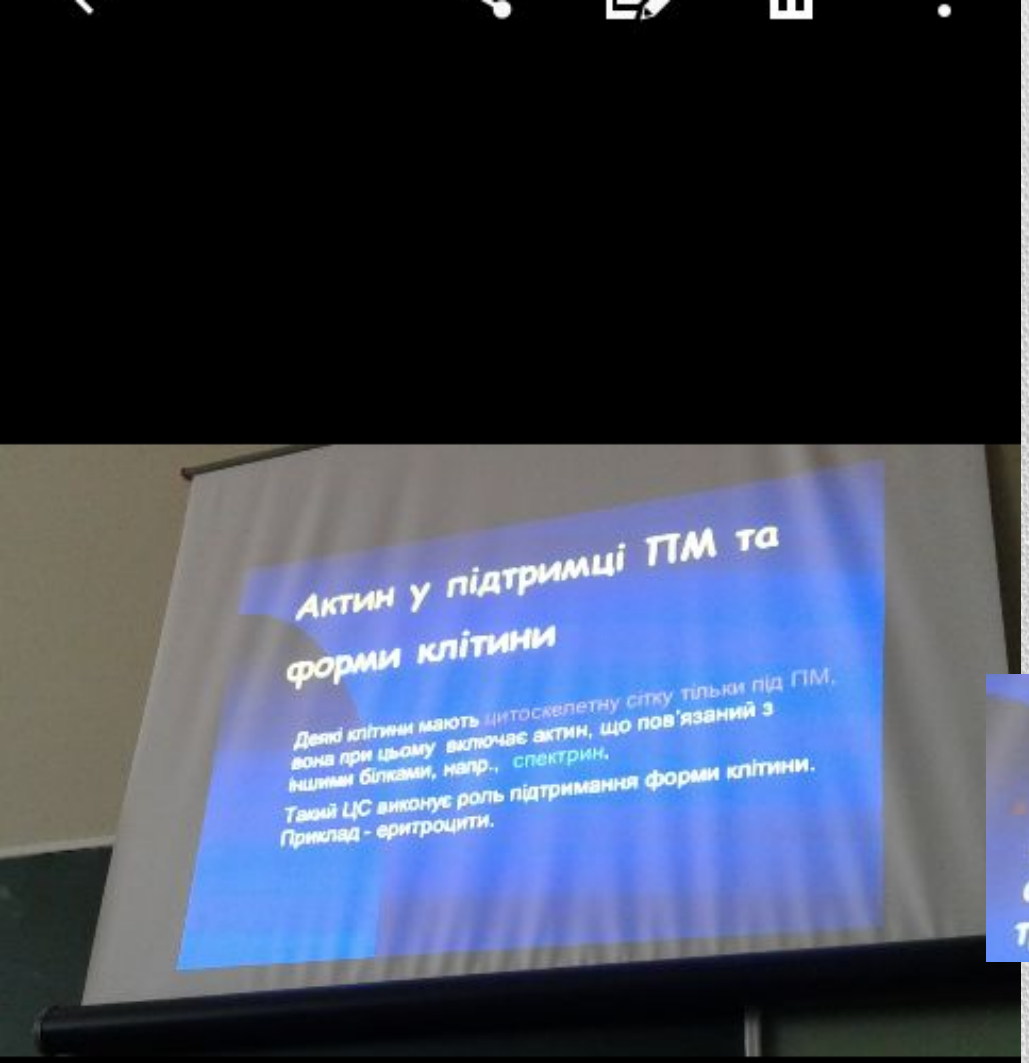


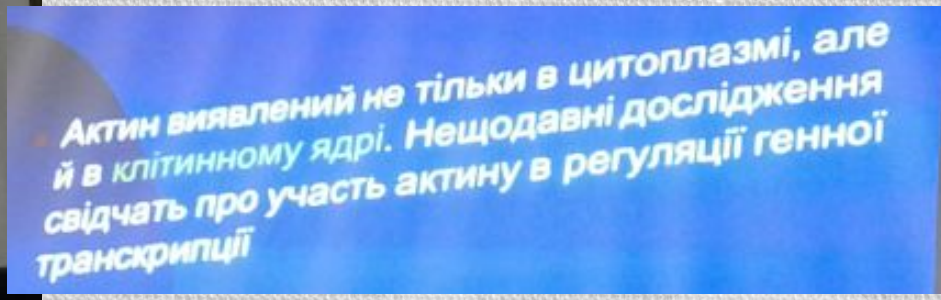
Схема строения микроворсинки

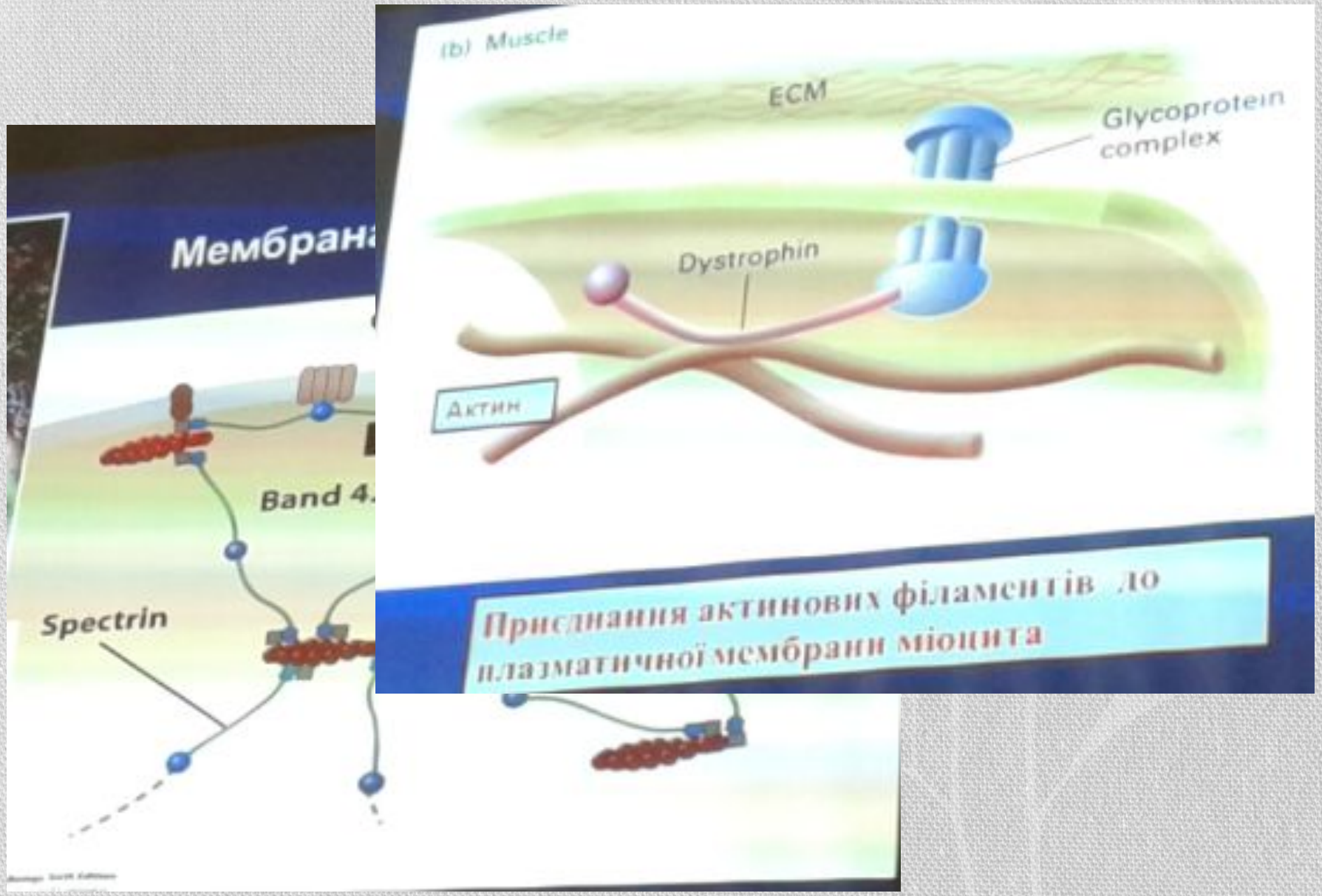




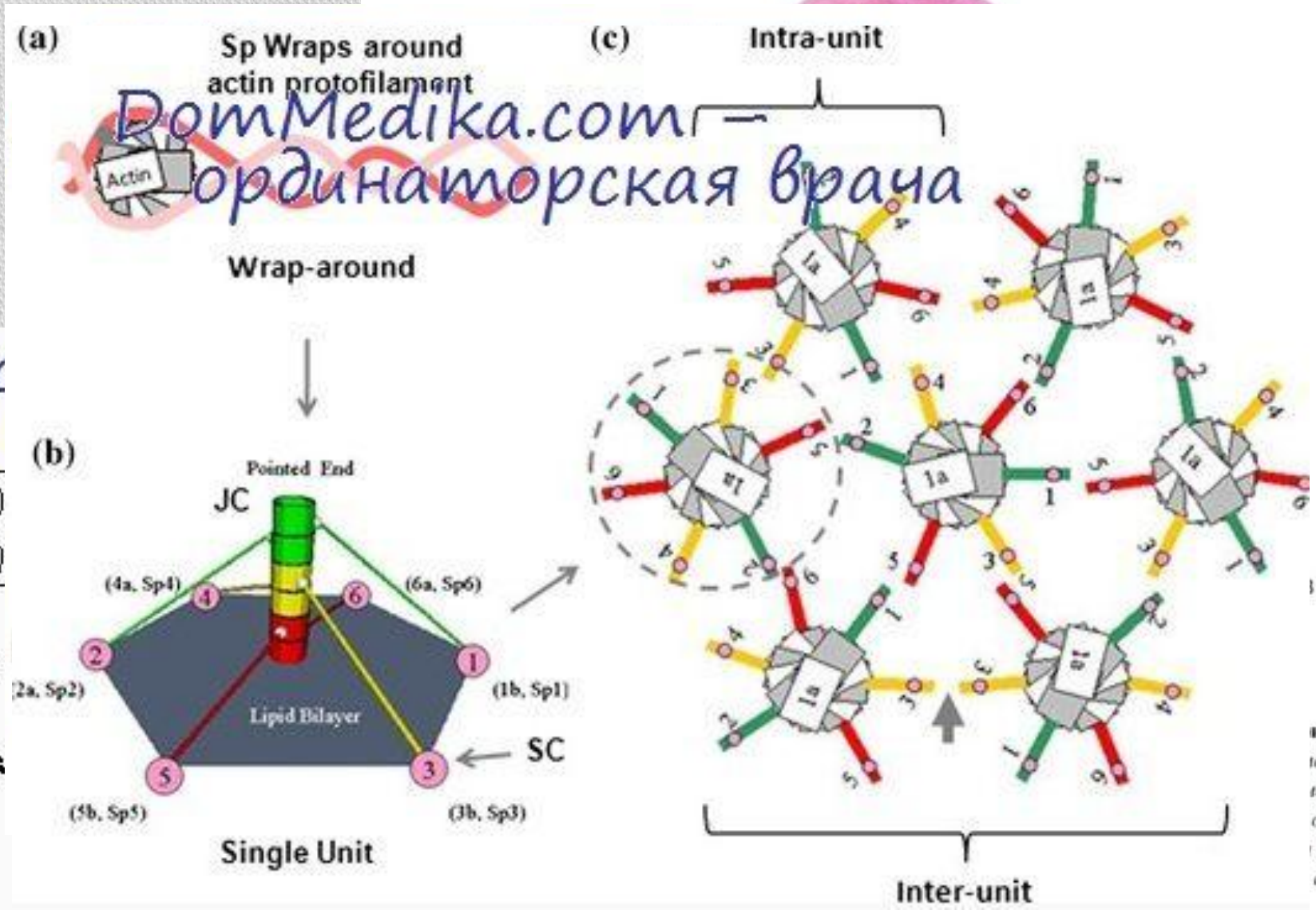
Стресс-фибриллы, окрашенные антителами к актину, в клетке культуры ткани (фото А.В. Буракова)


Актин у підтримці ГПМ та форми клітини
Деякі клітини мають цитоскелетну сітку тільки під ГПМ, вона при цьому включає актин, що пов'язаний з іншими білками, напр., спектрин.
Такий ЦС виконує роль підтримання форми клітини. Приклад - еритроцити.

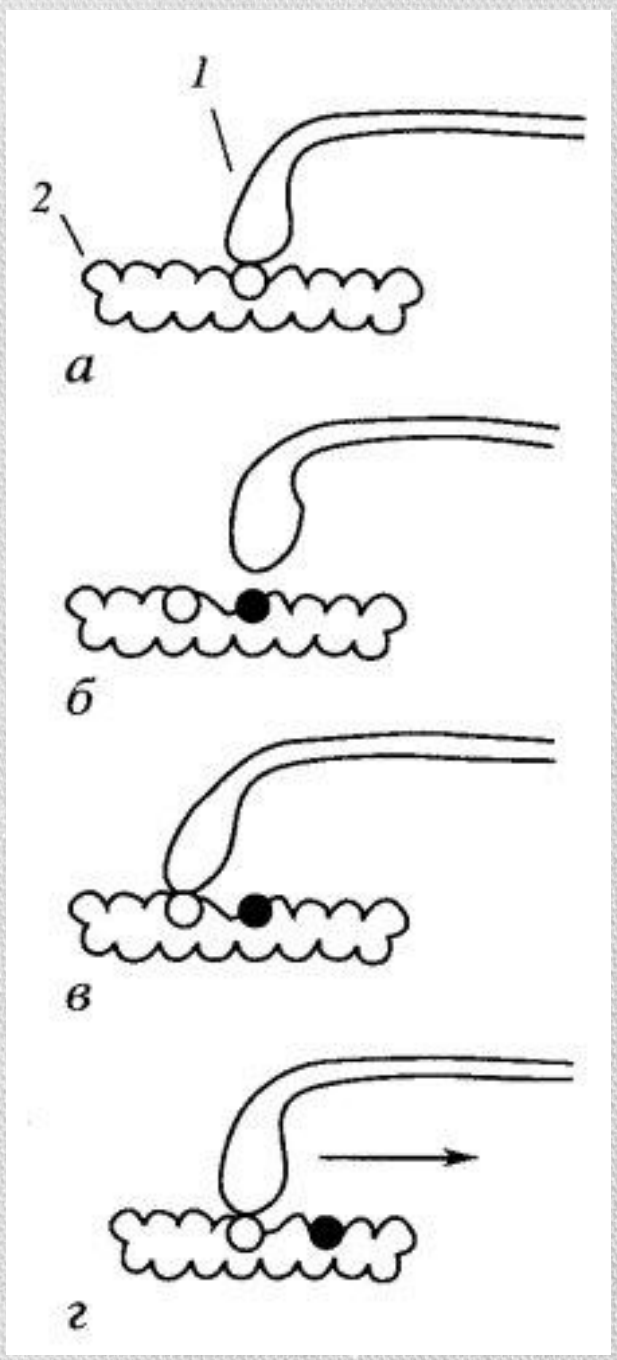

Актин виявлений не тільки в цитоплазмі, але й в клітинному ядрі. Нещодавні дослідження свідчать про участь актину в регуляції генної транскрипції



Приєднання актинових філаментів до плазматичної мембрани міоцита

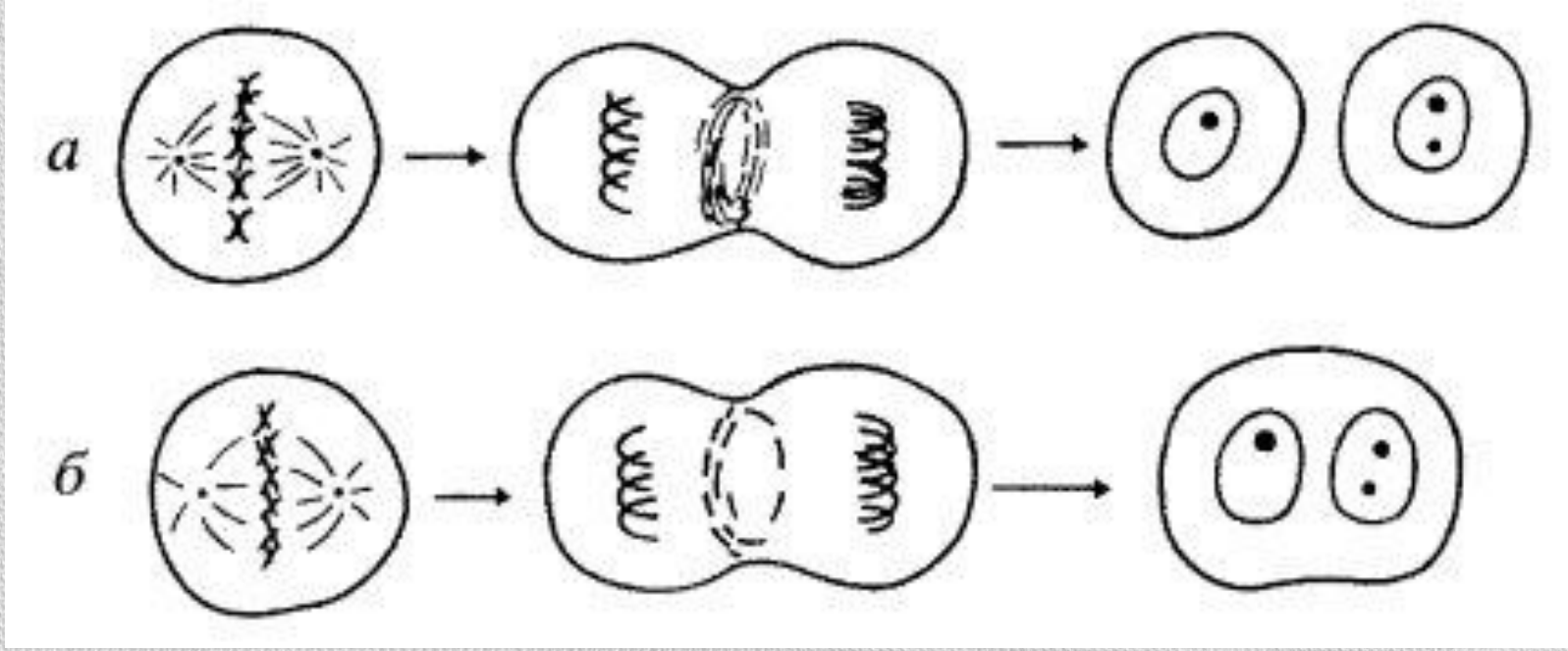


DomMedika.com
Координаторская врача

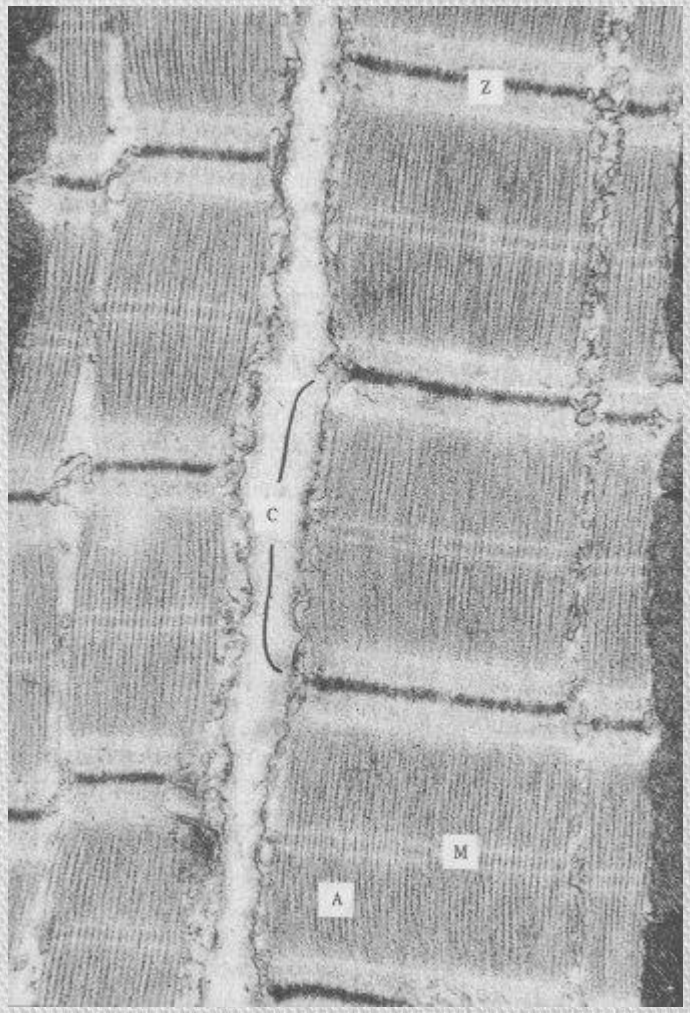


Последовательность актомиозинового движения

а — исходное положение: головка миозина (*1*) связана с актиновым филаментом (*2*); *б* — головка миозина отходит от актинового филамента; *в* — головка миозина связывается с другой субъединицей актина; *г* — головка миозина переходит в исходное положение: перемещение актинового филамента



Разделение тела (цитотомия) клетки с помощью кольцевого пучка микрофиламентов (*а*) и блокада этого процесса с помощью цитохалазина (*б*)



Микрофотография миофибрилл в кардиомиоцитах крысы, полученная с помощью электронного микроскопа (фото Т.В. Липиной)

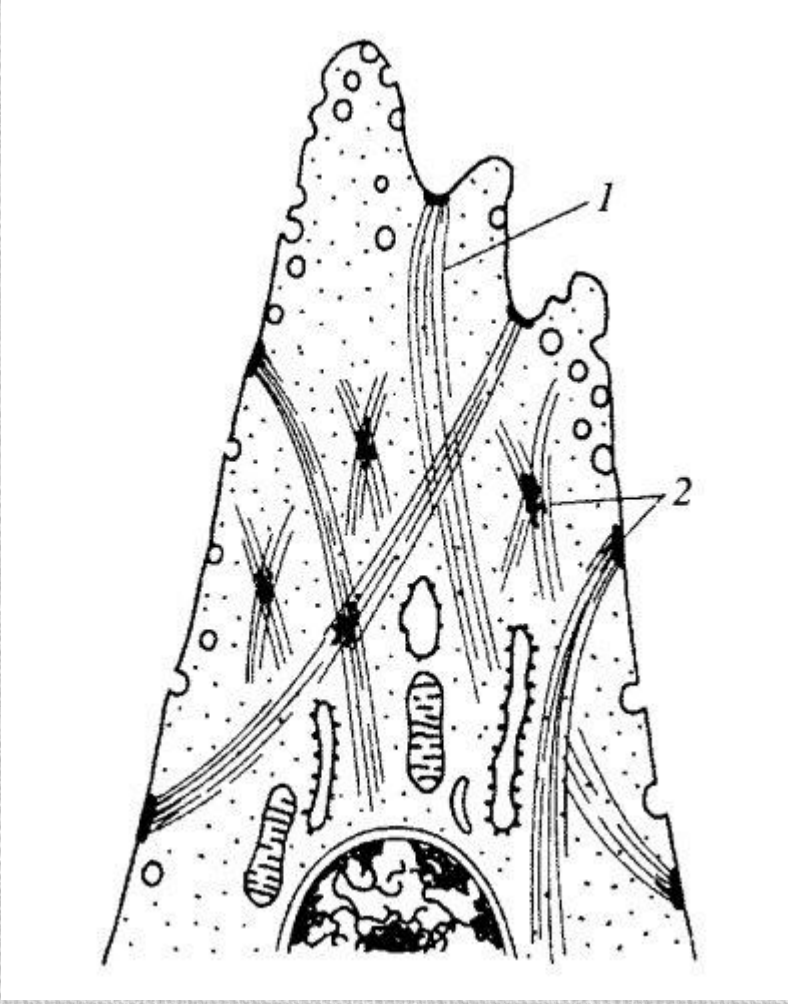
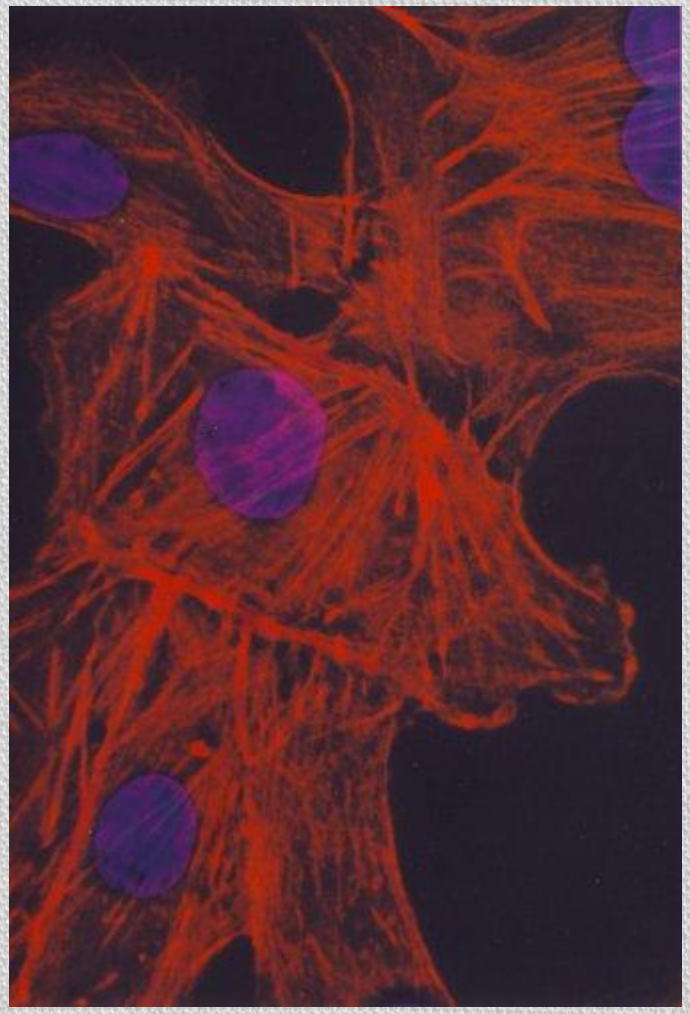


Схема гладкомышечной клетки

1 — актомиозиновые пучки; *2* — плотные примембранные и цитоплазматические тельца

Пучки актиновых микрофиламентов в клетках культуры ткани, окрашенных флуоресцирующими антителами (фото А.В. Буракова)



ДЯКУЮ ЗА УВАГУ !