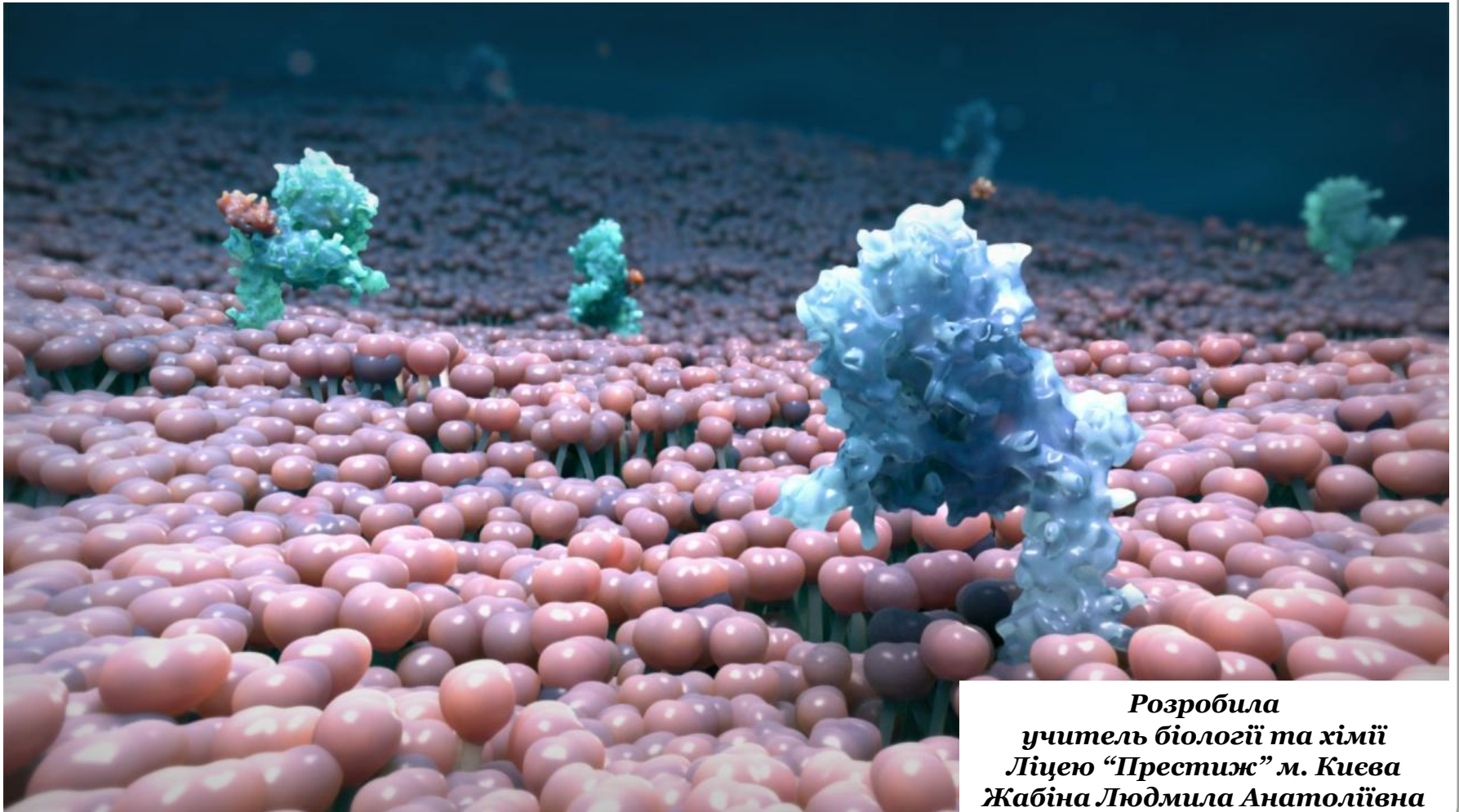
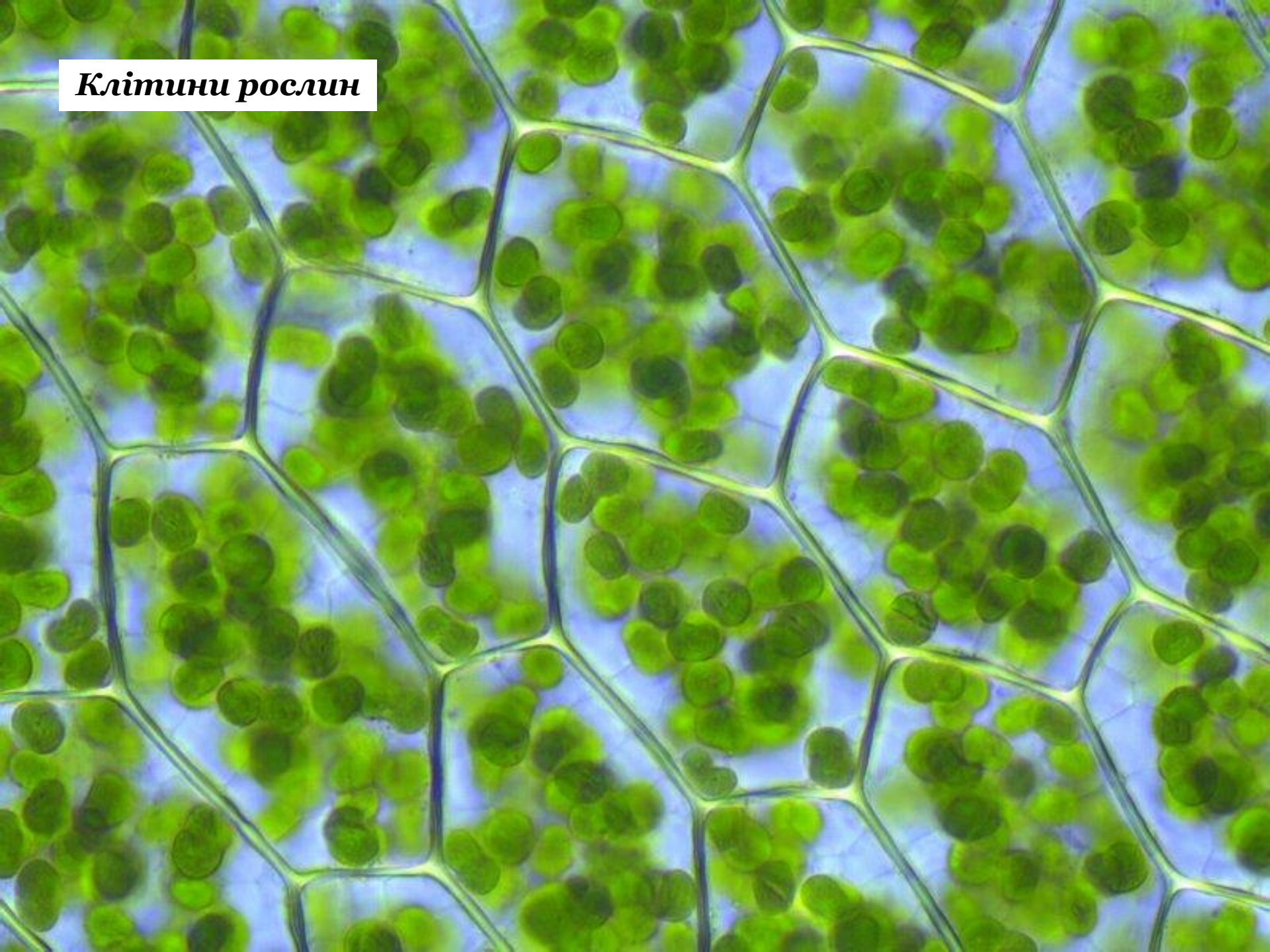


Поверхневий апарат клітини



*Розробила
учитель біології та хімії
Ліцею “Престиж” м. Києва
Жабіна Людмила Анатоліївна*

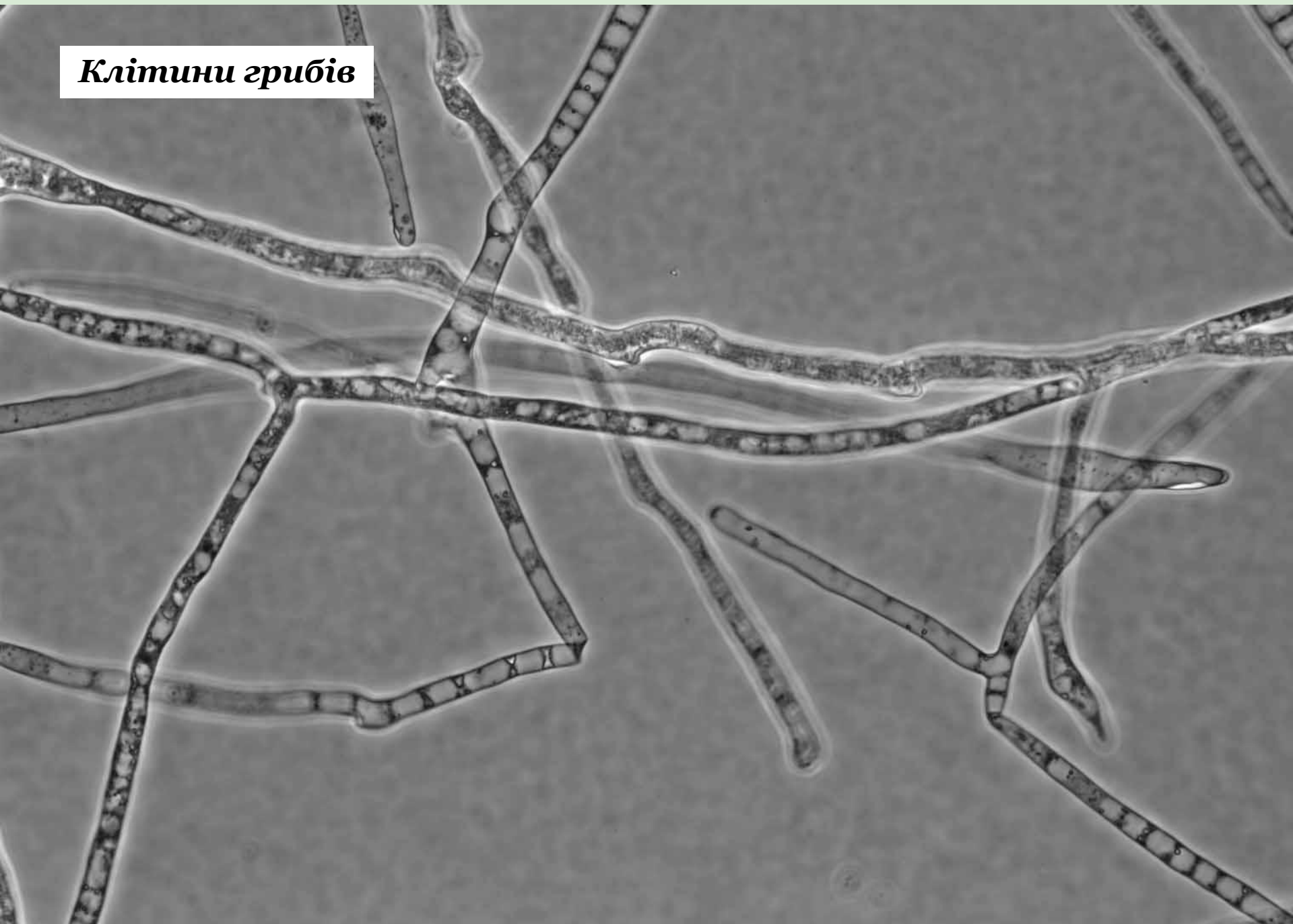
Клітини рослин



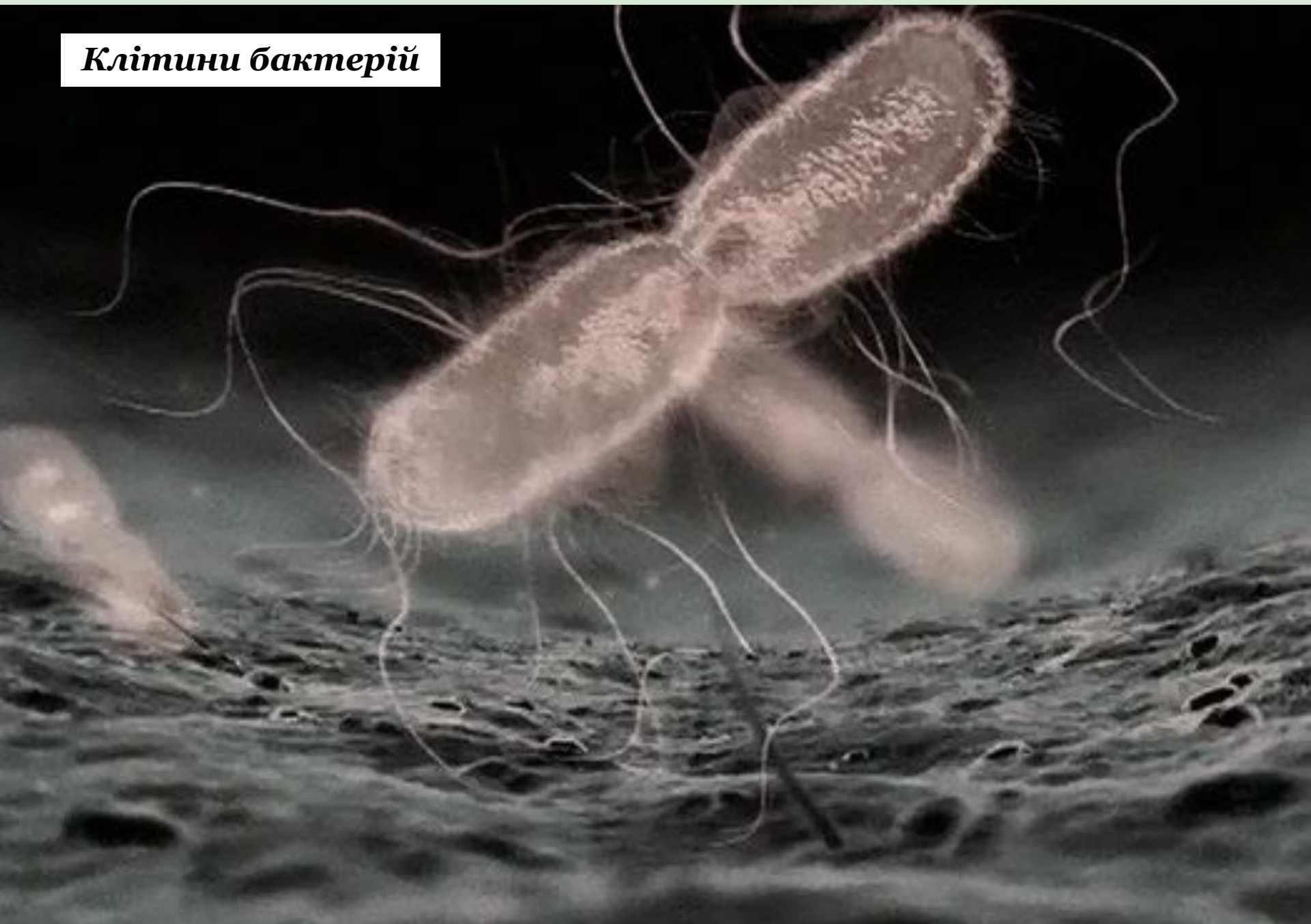
Клітини тварин



Клітини грибів



Клітини бактерій

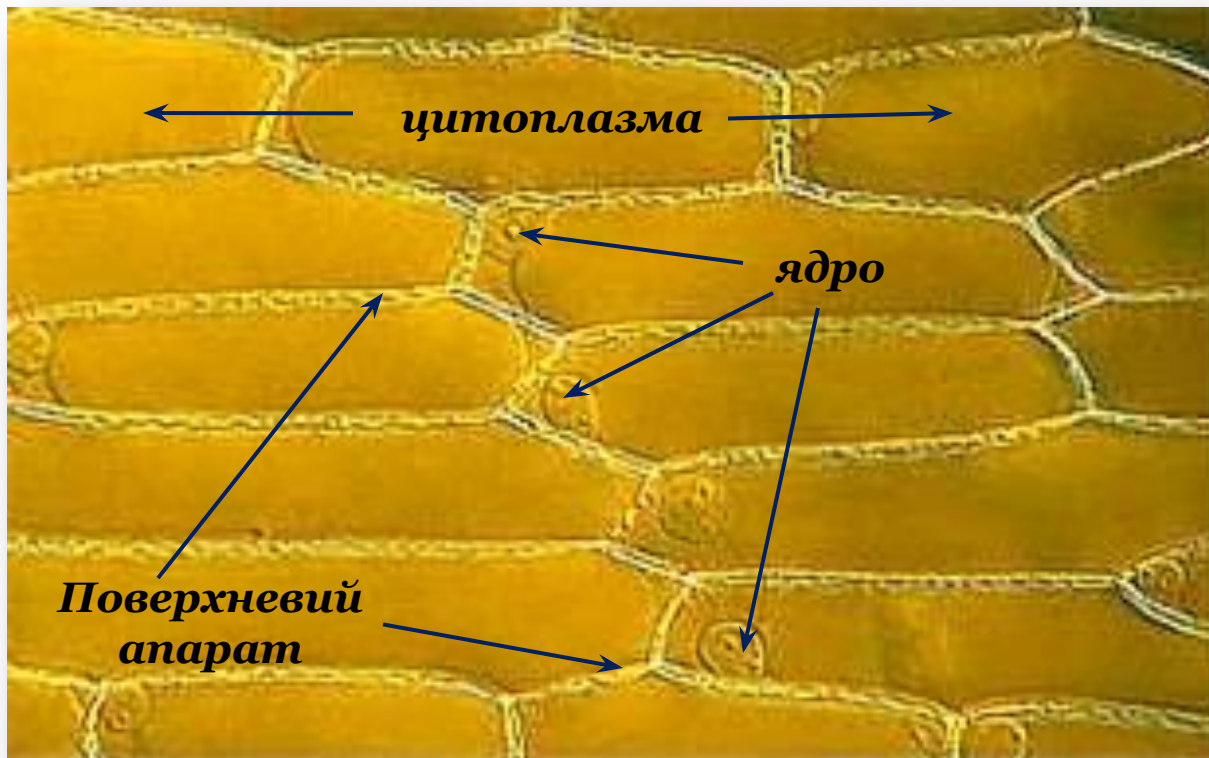


Клітина

Поверхневий
апарат

ядро

Цитоплазма
з органелами



Поверхня клітини виконує три функції: **• Поверхневий апарат клітини**
• Плазматична мембрана (плазмалема)
всіх різновидів клітин:

• Надмембранні комплекси

❖ відділяє внутрішні клітини від навколишнього середовища (**бар'єрна функція**),

• Підмембранні комплекси

❖ забезпечує обмін речовин між середовищем і клітиною (**транспортна функція**),

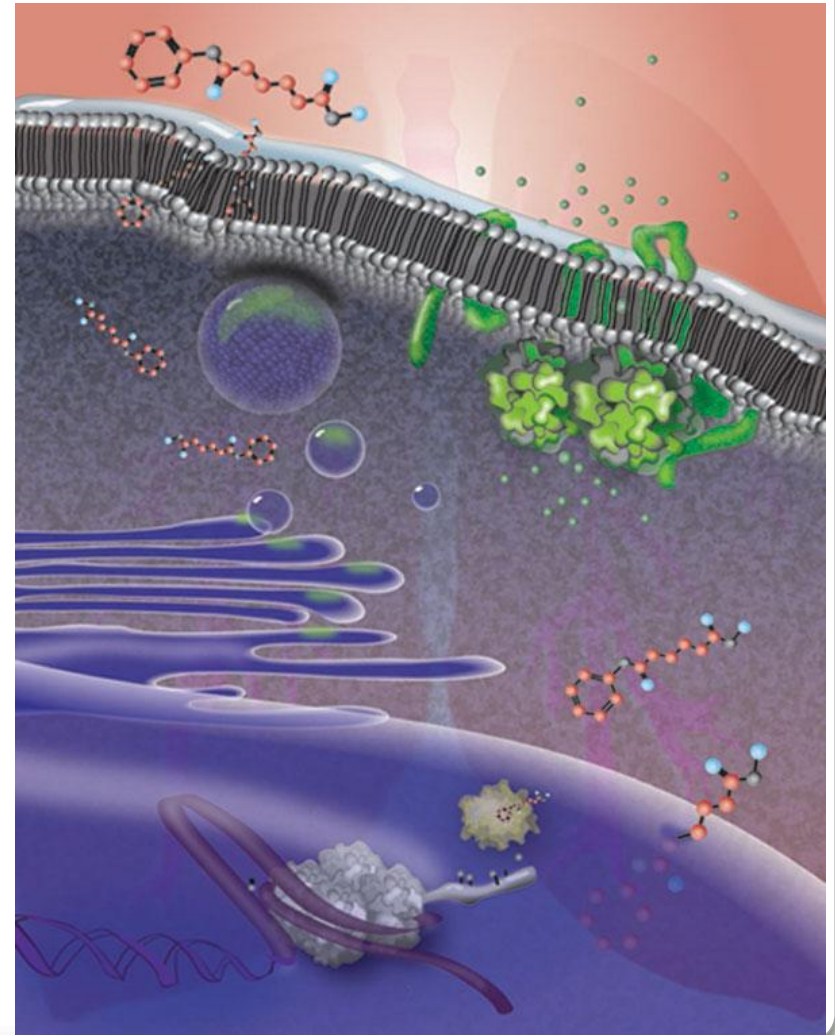
❖ забезпечує сприймання клітиною хімічних сигналів з її мікрооточення (**рецепторна функція**).

Плазматична мембрана

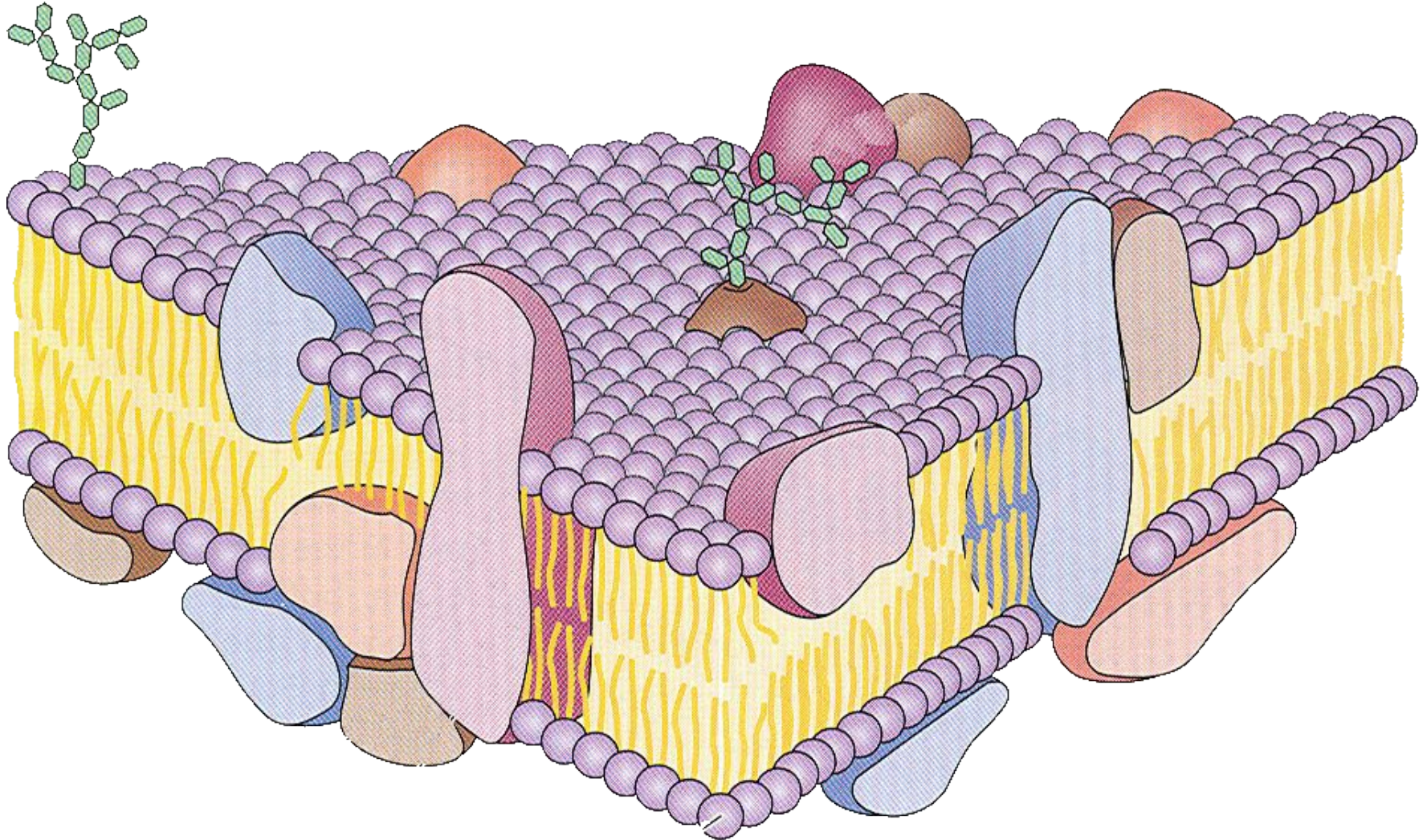
Плазматична мембрана (плазмалема) – найбільш постійна, основна, універсальна для всіх клітин система поверхневого апарату.

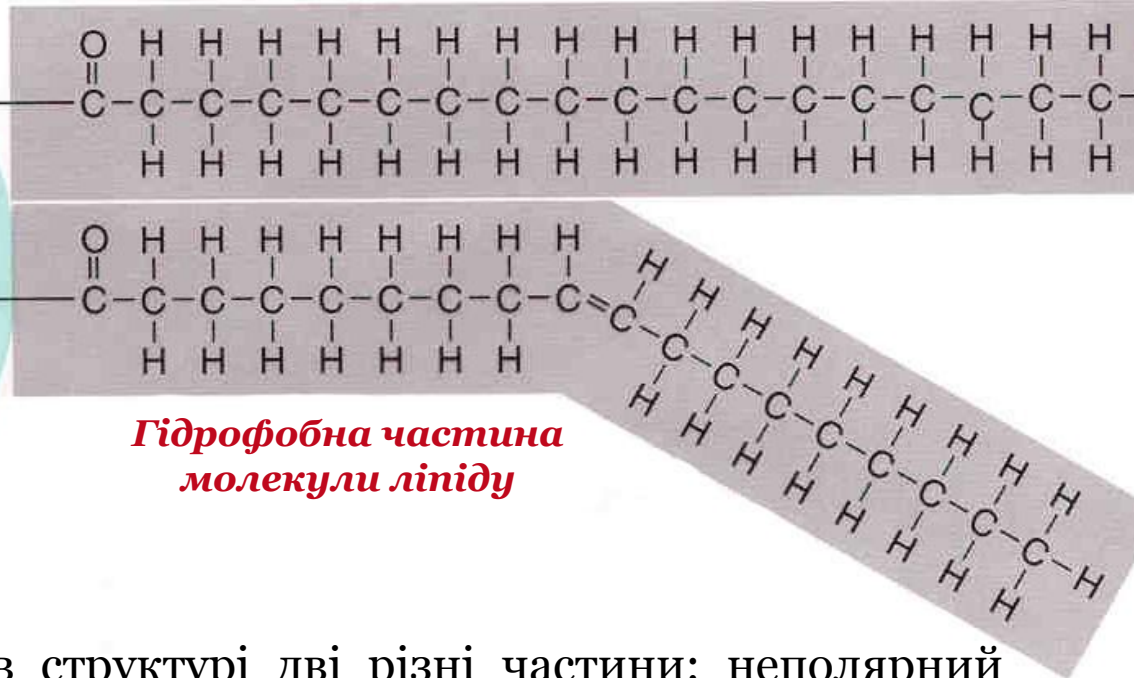
Товщина біологічної мембрани становить в середньому 4-8 нм, вона обмежує внутрішнє середовище клітини і виконує різноманітні функції:

1. бар'єрну,
2. регулює транспорт речовин у клітину та з неї,
3. сприймає подразники зовнішнього середовища, передає їх у клітину,
4. бере участь у формуванні захисних реакцій (імунітету),
5. забезпечує контакти між клітинами багатоклітинних організмів.

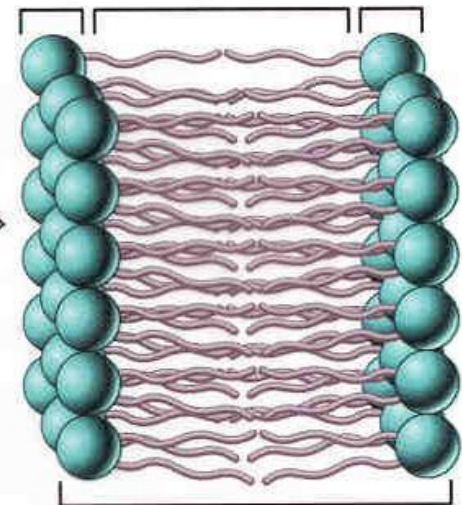


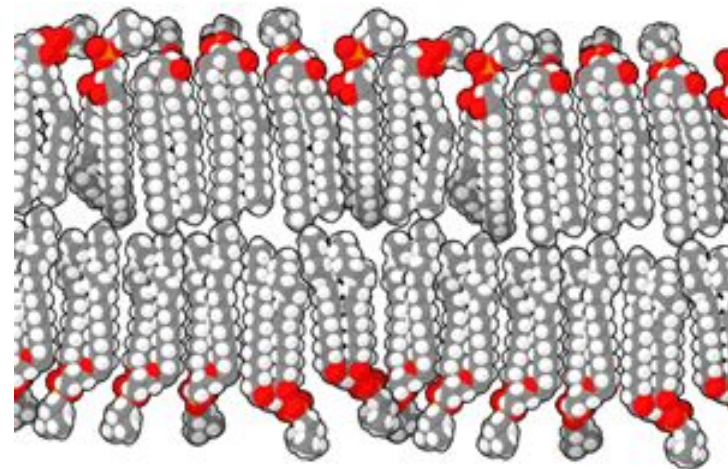
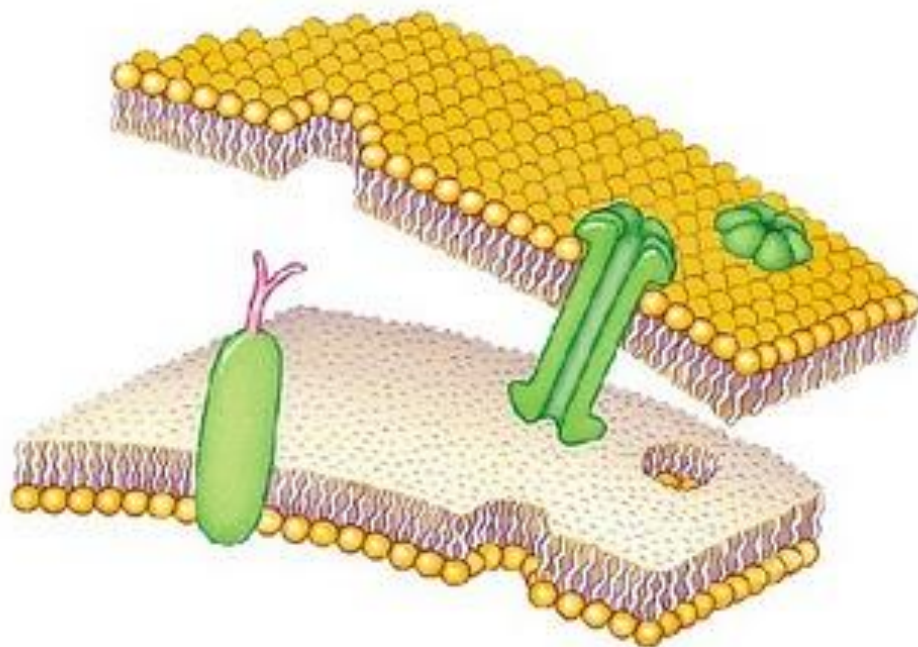
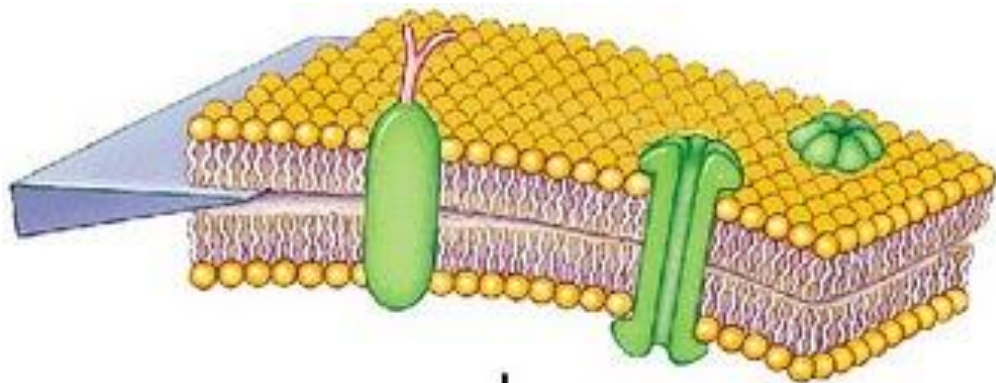
Відповідно до **рідинно-мозаїчної моделі**, біологічна мембрана складається з двох шарів ліпідів, у які занурені молекули білків.





Ліпіди мембран мають в структурі дві різні частини: неполярний гідрофобний «хвіст» і полярну гідрофільну «голову». Таку подвійну природу сполук називають амфіфільною.

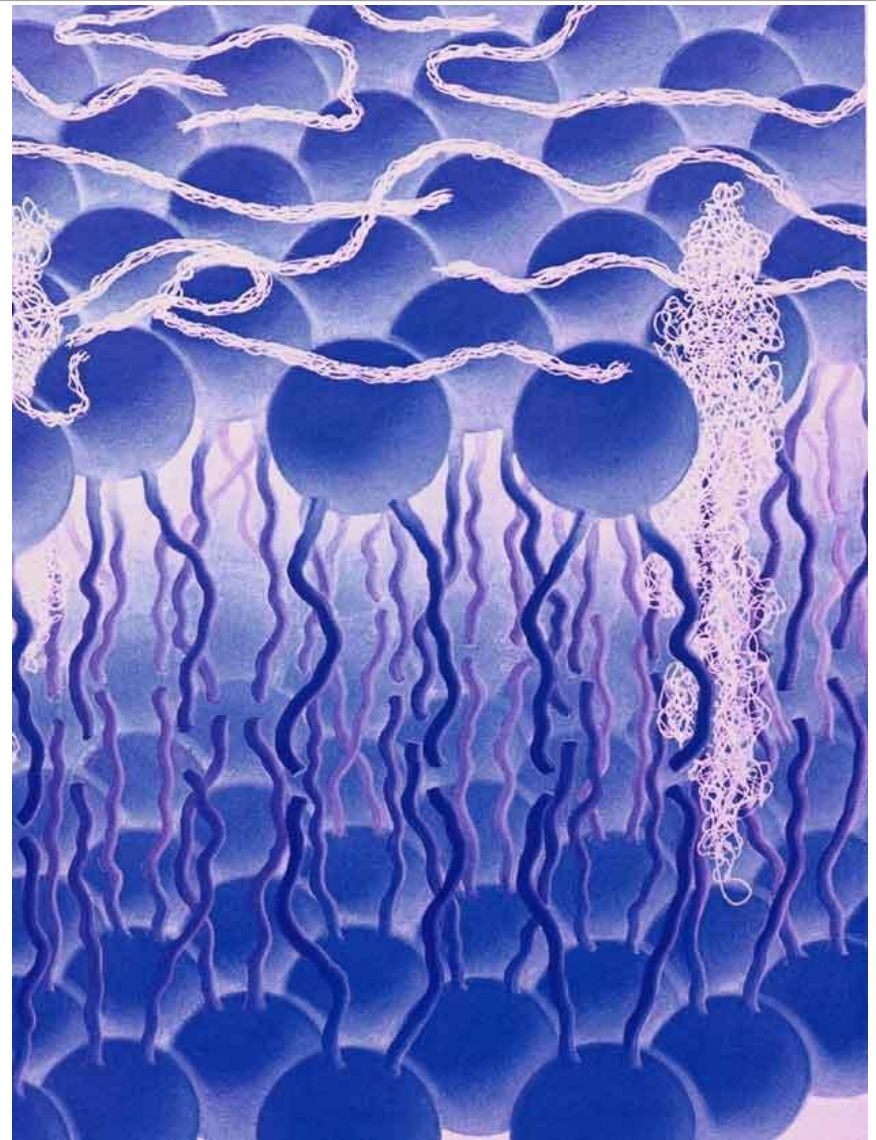
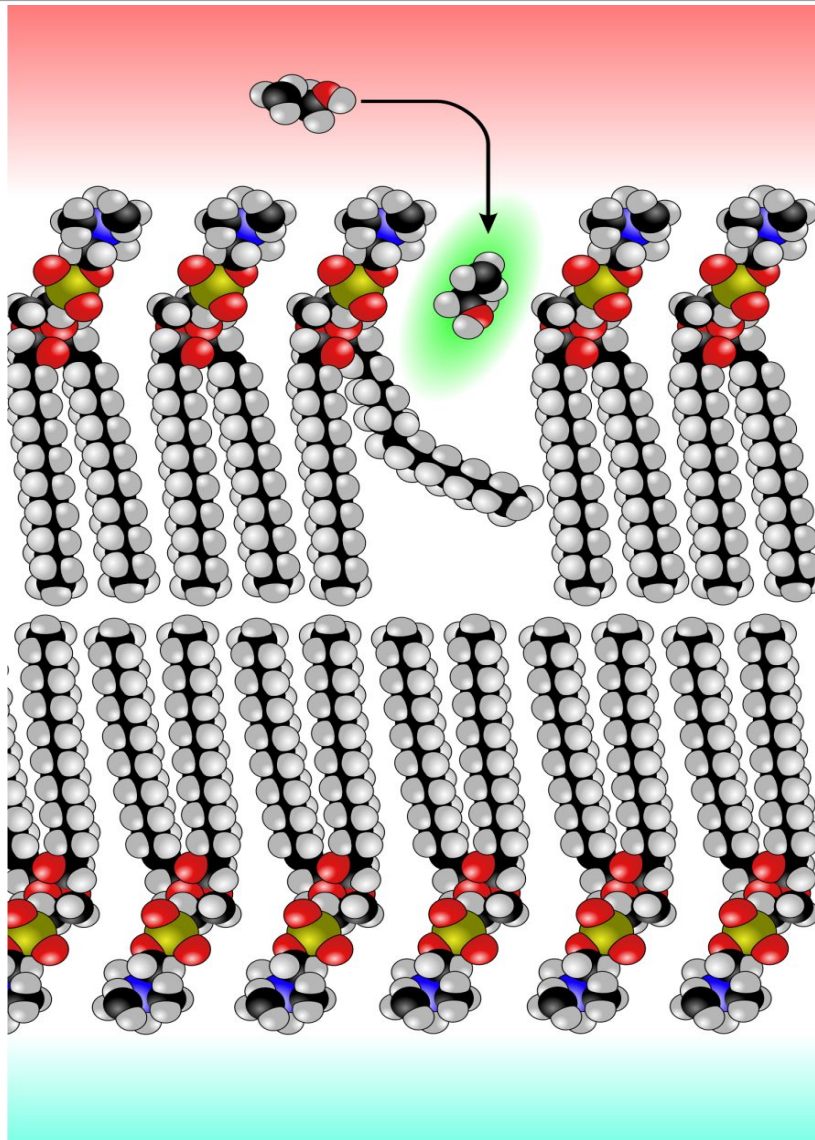




Ліпіди мембран утворюють двошарову структуру.

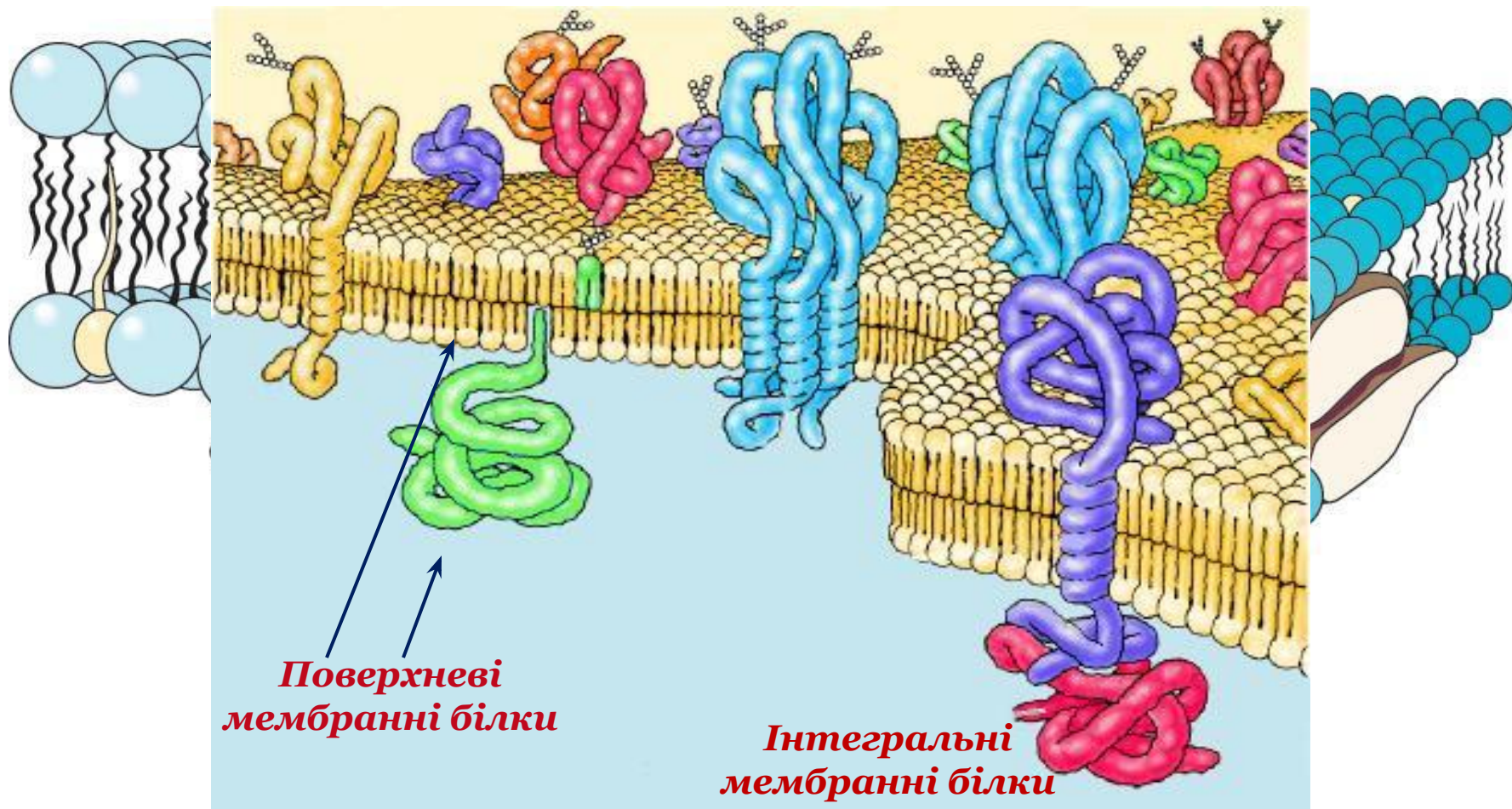
Кожен шар складається зі складних ліпідів, розташованих таким чином, що неполярні гідрофобні «хвости» молекул знаходяться в тісному контакті один з одним.

Так само контактують гідрофільні частини молекул.

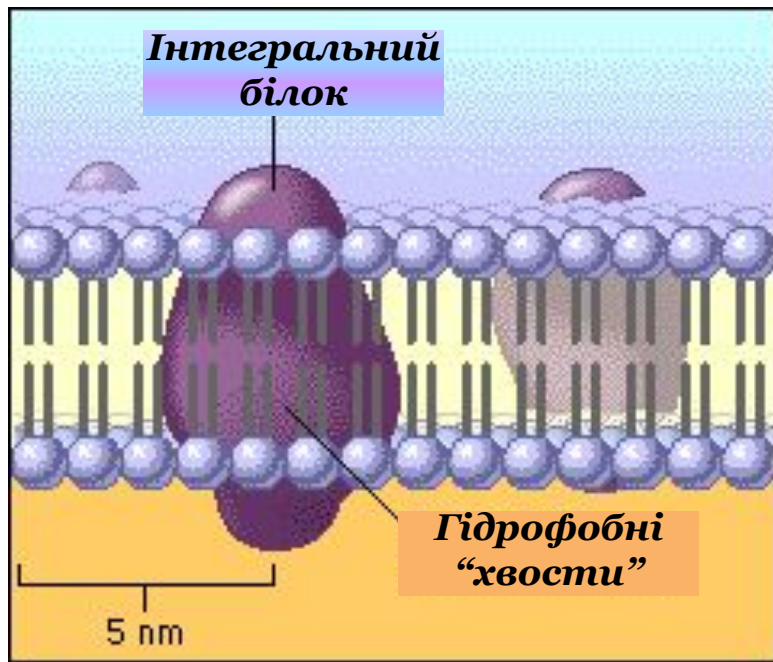


Два моношари орієнтуються «хвіст до хвоста» так, що утворена структура подвійного шару має внутрішню неполярну частину і дві полярні поверхні.

Білки мембран включаються в ліпідний подвійний шар двома способами:



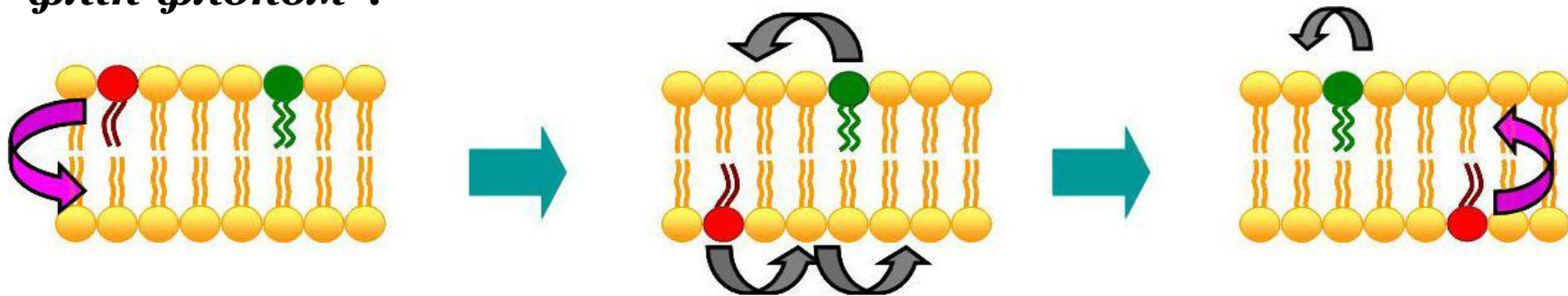
1. пов'язані з гідрофільною поверхнею ліпідного бішару – **поверхневі** (периферичні) мембранні білки
2. занурені в гідрофобну область бішару – **інтегральні** (внутрішні) або трансмембранні білки.



Ліпіди мембран при температурі фізичної активності знаходяться в рідкому стані.

Тому в межах свого шару молекули ліпідів рухаються паралельно поверхні мембрани (**латеральна дифузія**), змінюючи своїх "сусідів" в середньому 10⁶ разів /сек.

Дуже рідко зустрічається рух молекул ліпідів, який направлений перпендикулярно до поверхні мембрани. Такий рух молекул називається "**фліп-флопом**".



Білки здатні тільки до латеральної дифузії.

- ***Надмембранні структури***

- ***Клітинна стінка***

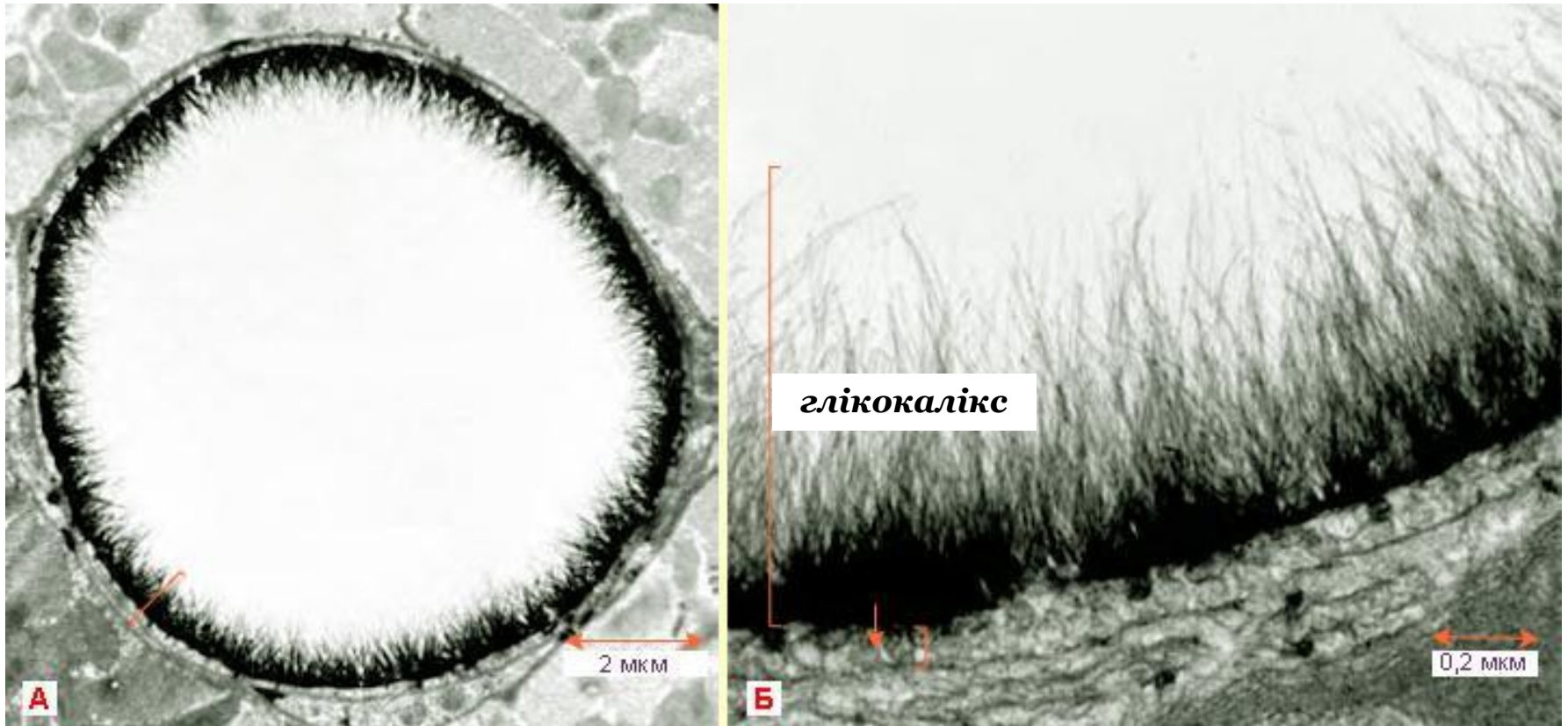
- ***Клітинна стінка рослин***

- ***Клітинна стінка грибів***

- ***Клітинна стінка бактерій***

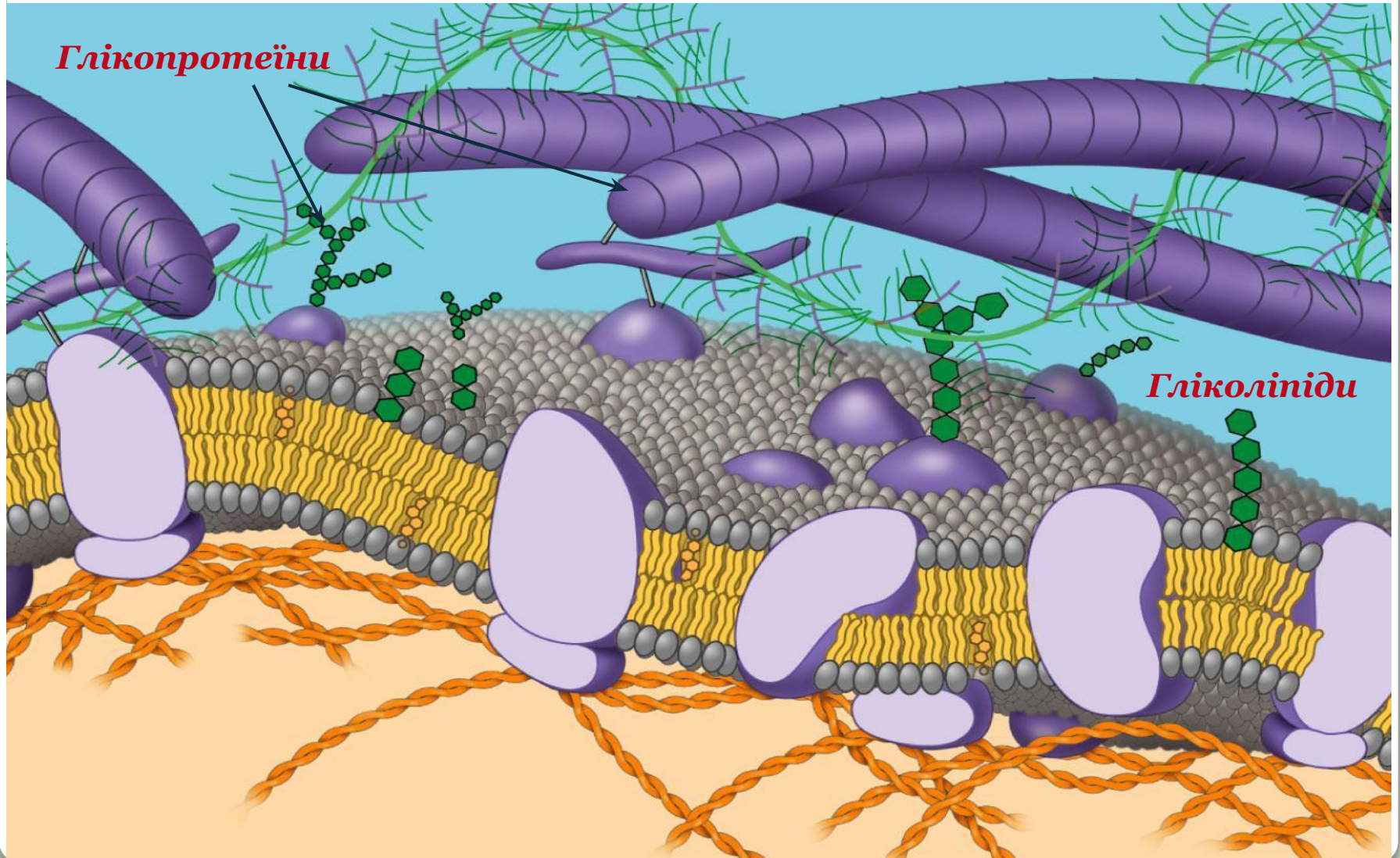
- ***Глікокалікс***

Глікокалікс



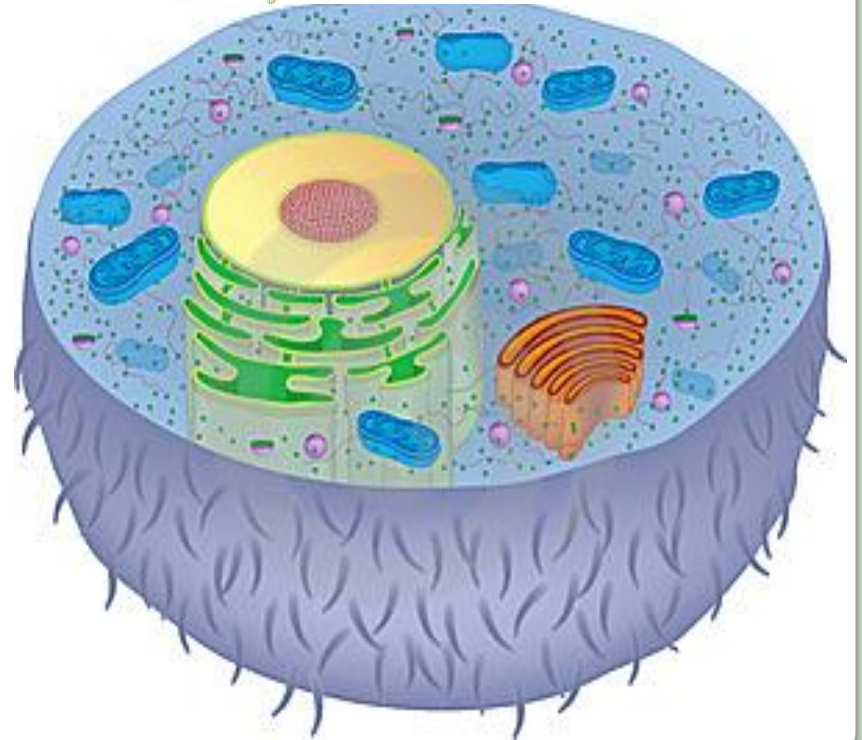
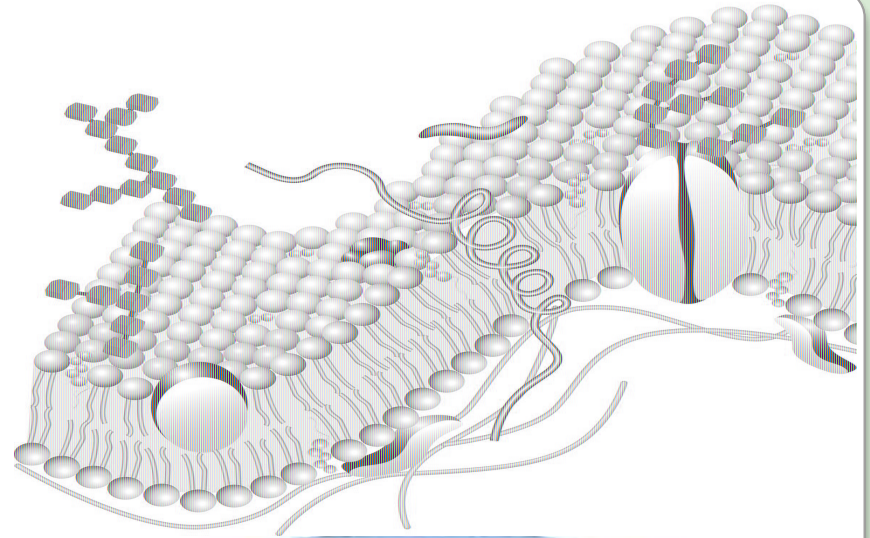
Тонкий поверхневий шар тваринної клітини завтовшки кілька десятків нанометрів, який знаходиться над плазматичною мембраною називають глікокаліксом.

Глікокалікс – складається з глікопротеїнів (сполук білків з вуглеводами) і гліколіпідів (сполук ліпідів з вуглеводами), приєднаних до плазматичної мембрани.

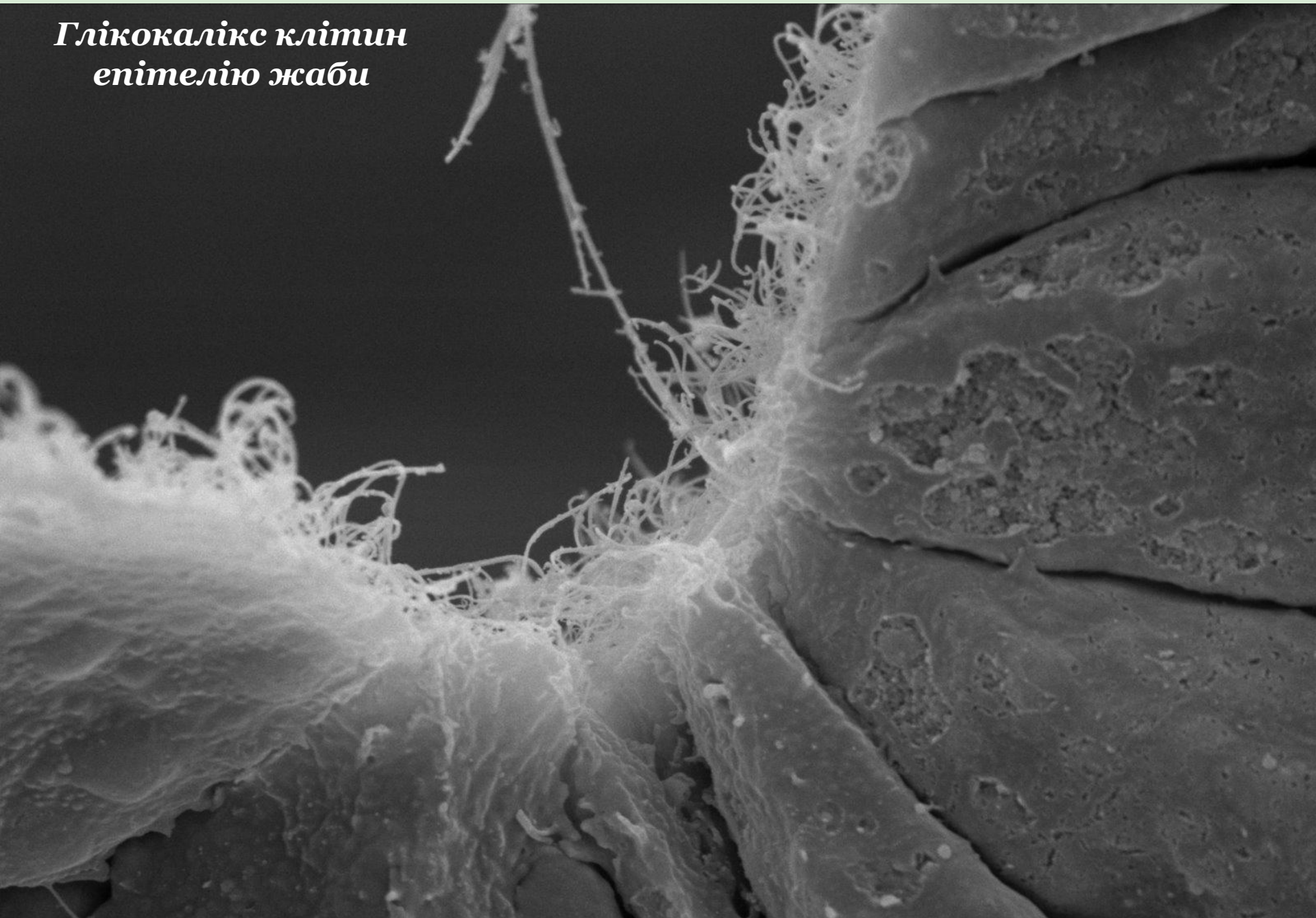


Глікокалікс забезпечує:

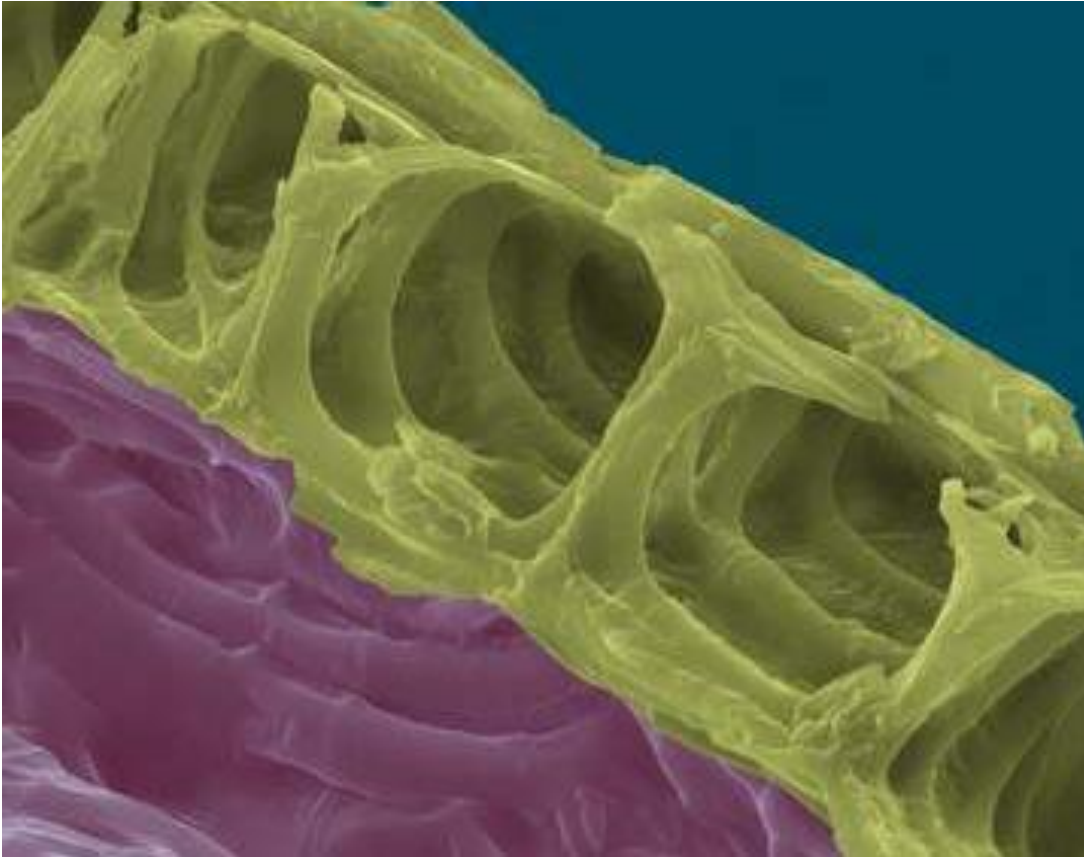
- ❖ безпосередній зв'язок клітин із зовнішнім середовищем, обмежує доступ до плазмалемних часток середовища певного розміру,
- ❖ позаклітинне травлення завдяки наявності у ньому ферментів,
- ❖ сприйняття подразнень за рахунок клітинних фото-, термо-, хемо- та механорецепторів, які знаходяться в ньому,
- ❖ зв'язок між клітинами, організуючі їх у тканини.



*Глікокалікс клітин
епітелію жаби*



Клітинні стінки

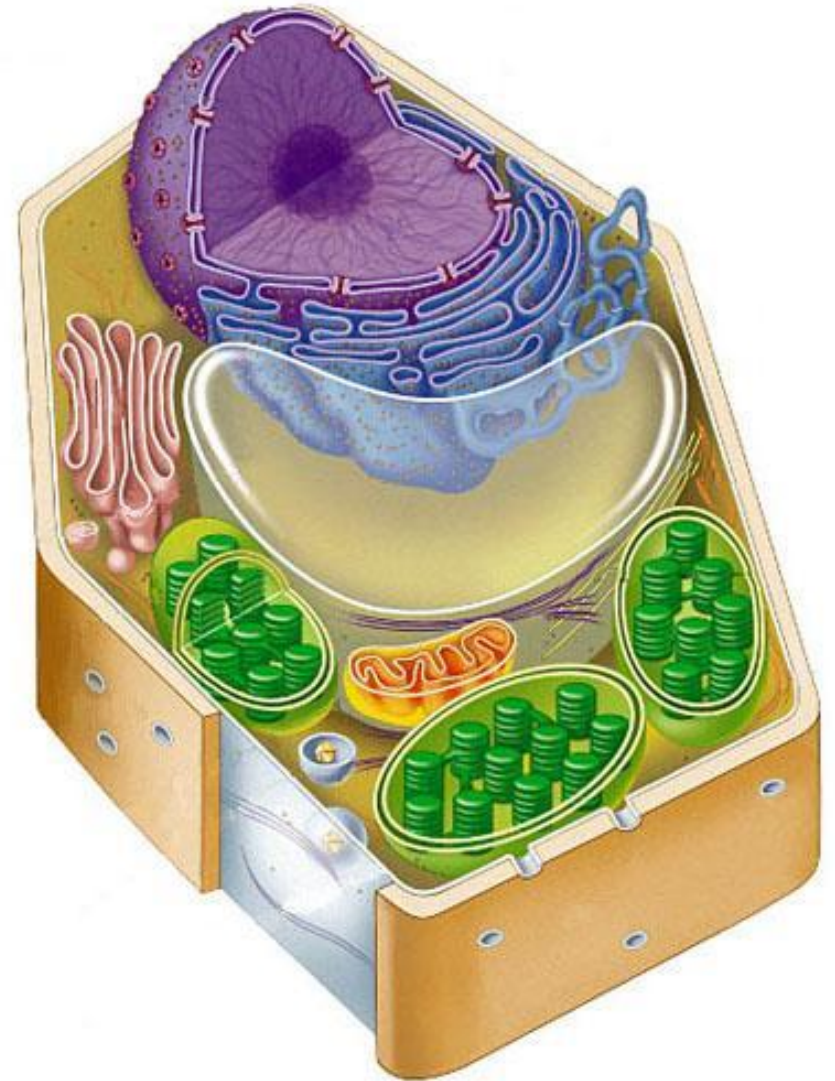
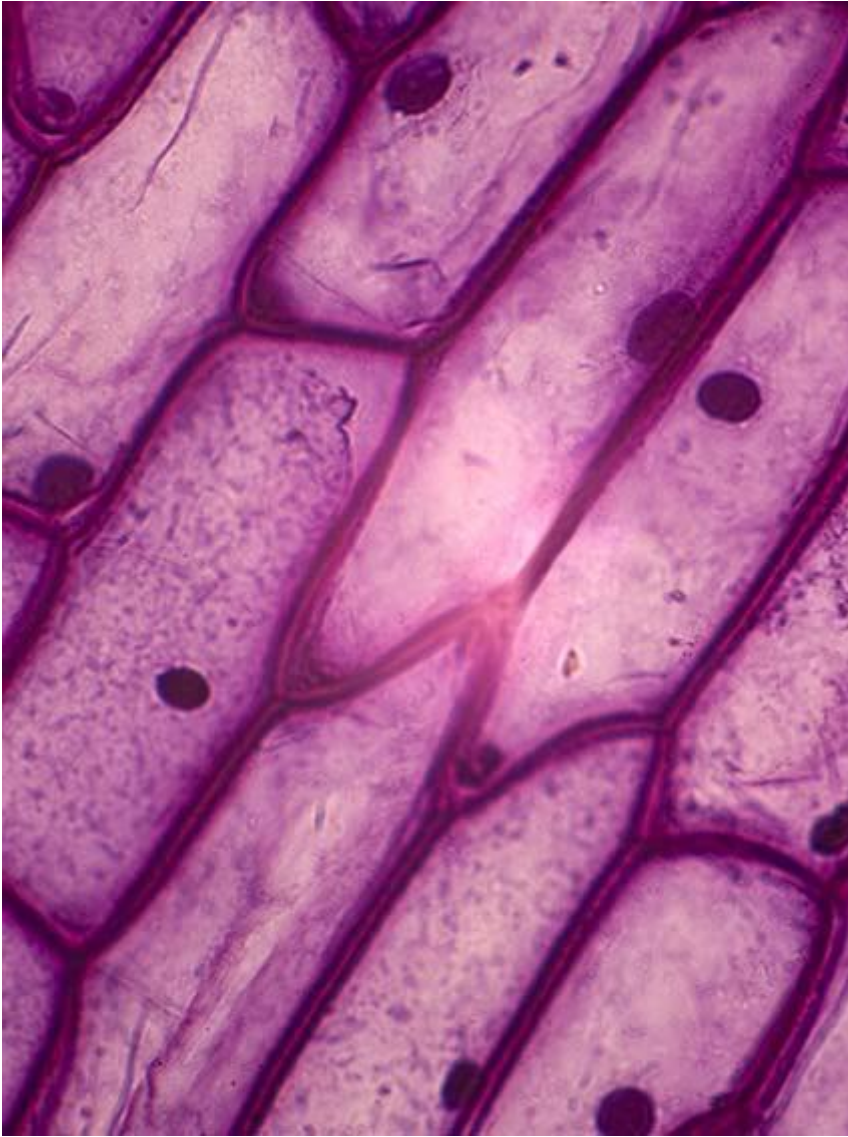


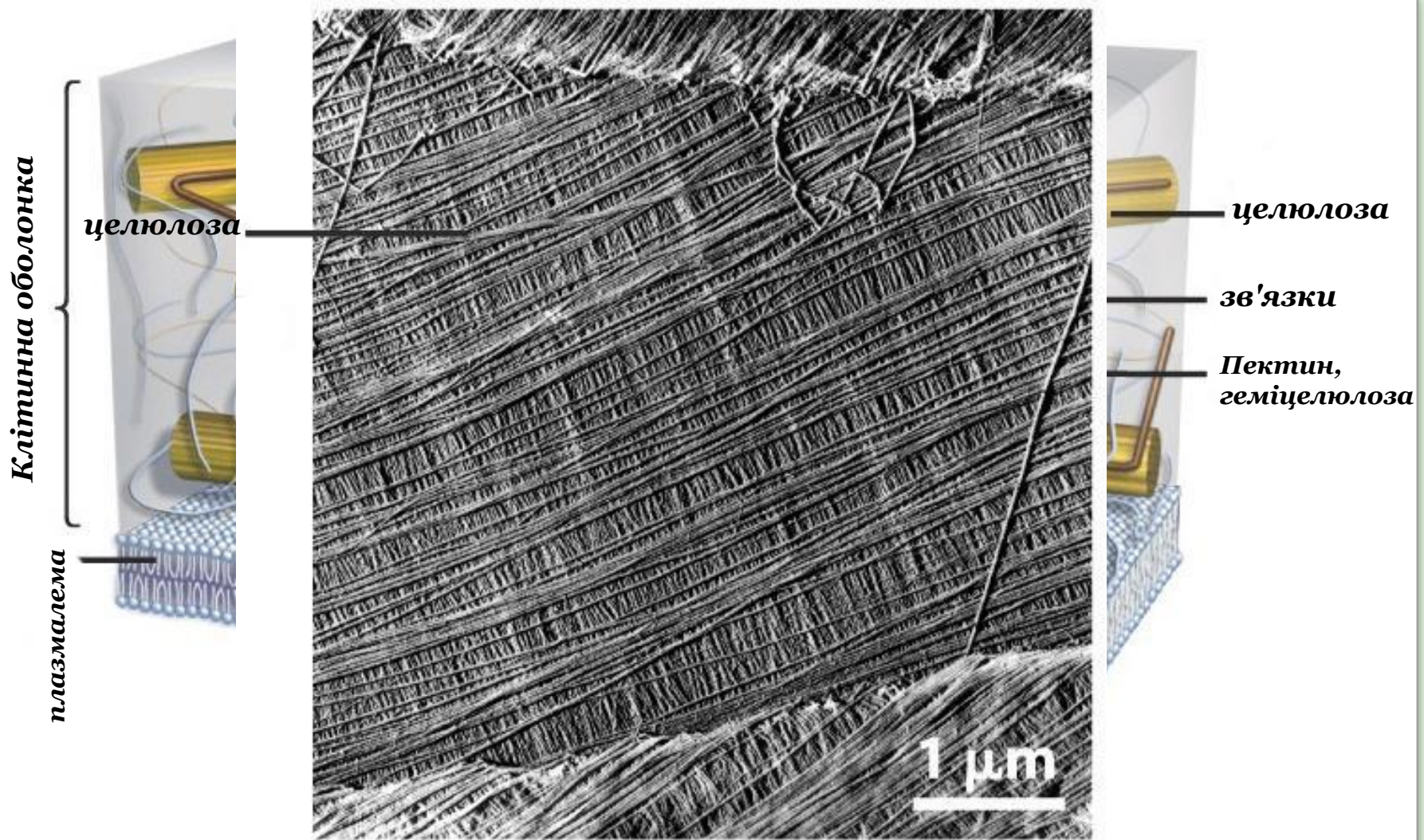
Основні функції клітинних стінок:

- захисна – оберігає клітину від різних пошкоджень,
- опорна – зовнішній “скелет” клітини.

Клітинна стінка (оболонка) складається з основного компоненту – матриксу і фібрилярного комплексу – каркасу, заглибленого в матрикс.

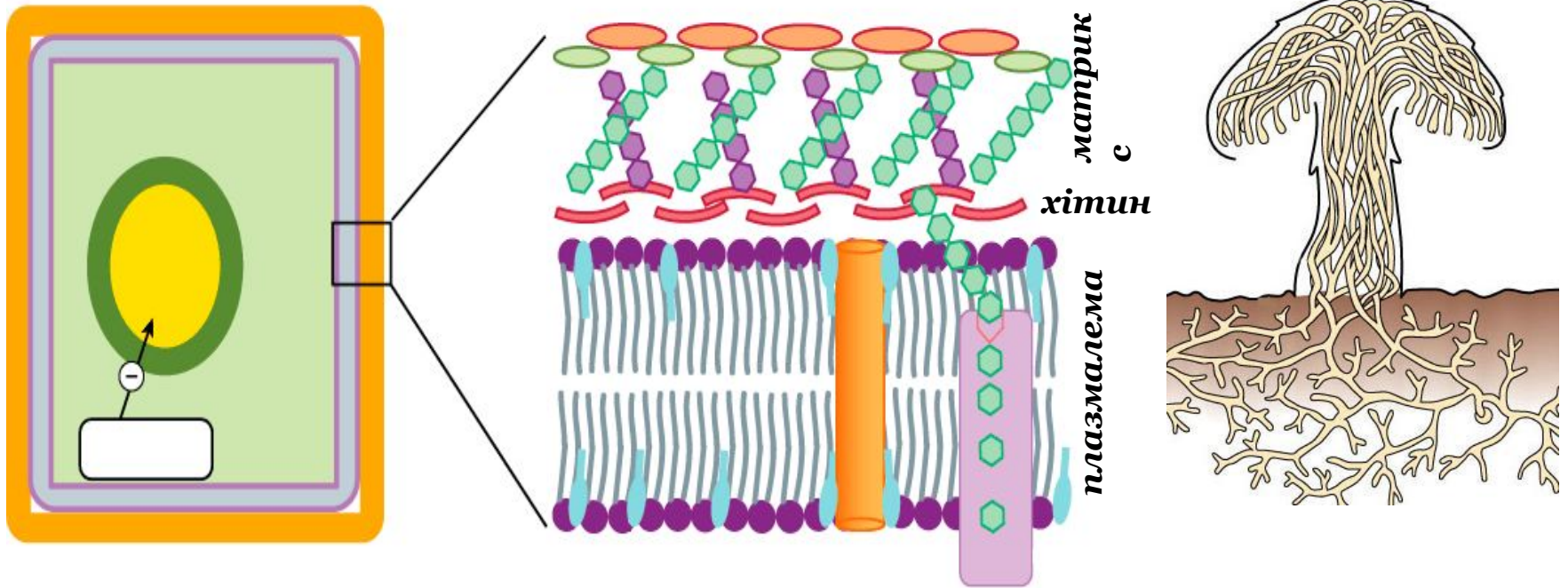
Клітинна стінка рослин



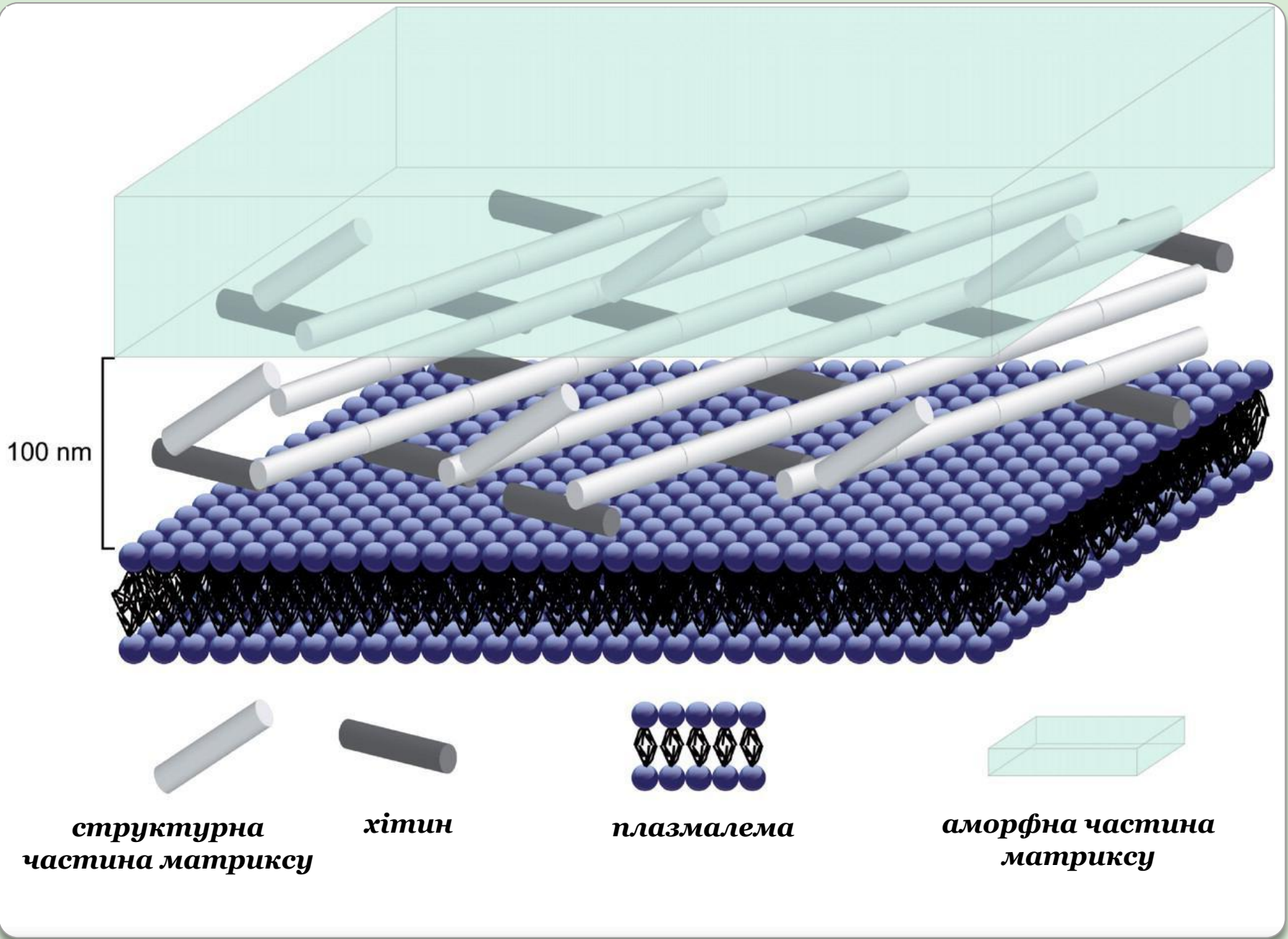


У рослин клітинна оболонка включає фібрилярний компонент – зібрані в пучки водонерозчинні волокна полісахариду **целюлози** та матрикс із полісахаридів – пектину, геміцелюлози.

Клітинна стінка грибів



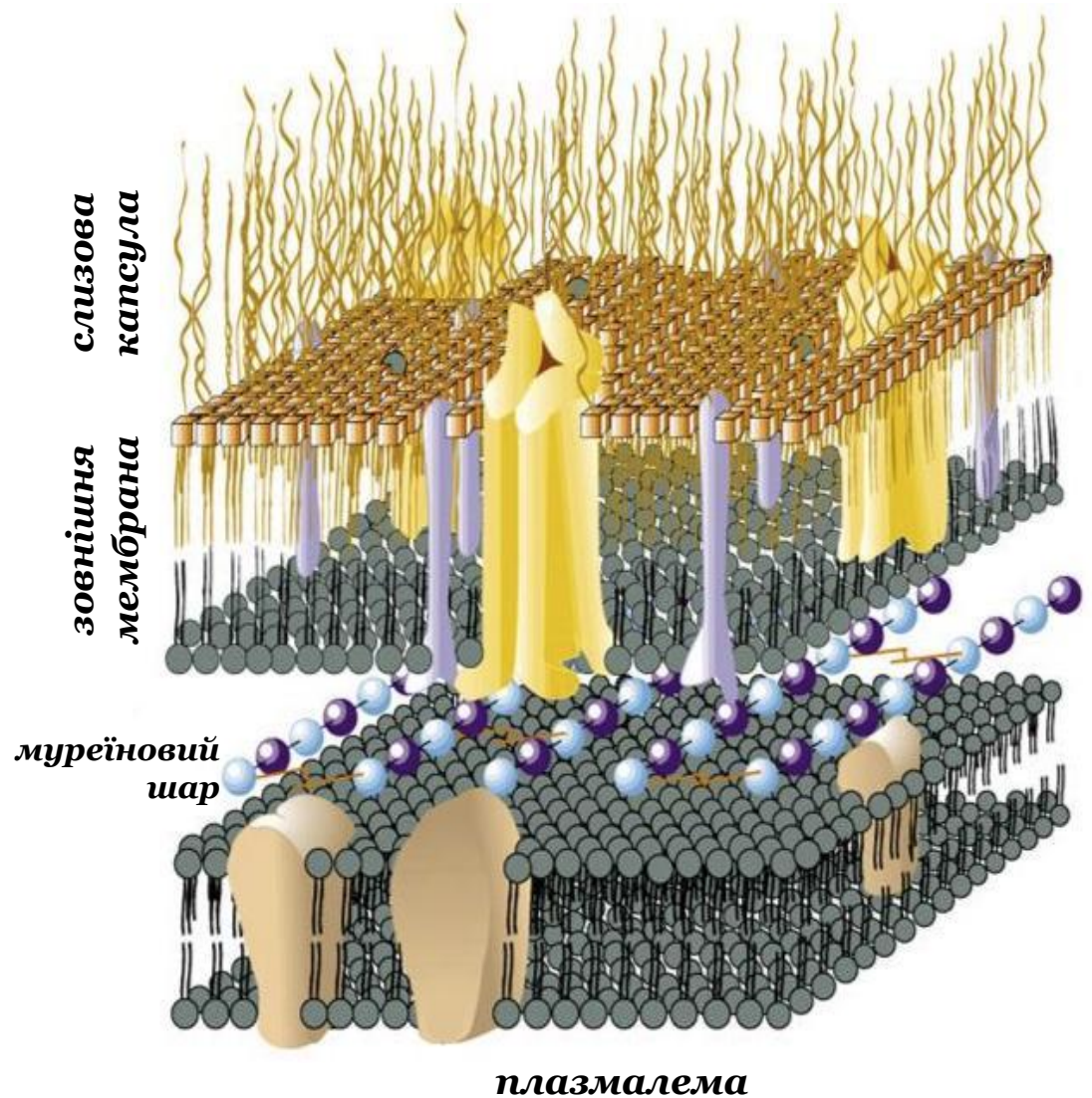
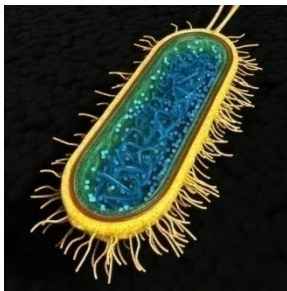
У грибів клітинна оболонка включає фібрилярний компонент – водонерозчинні волокна полісахариду **хітину** та матрикс із полісахаридів – пектину, геміцелюлози.

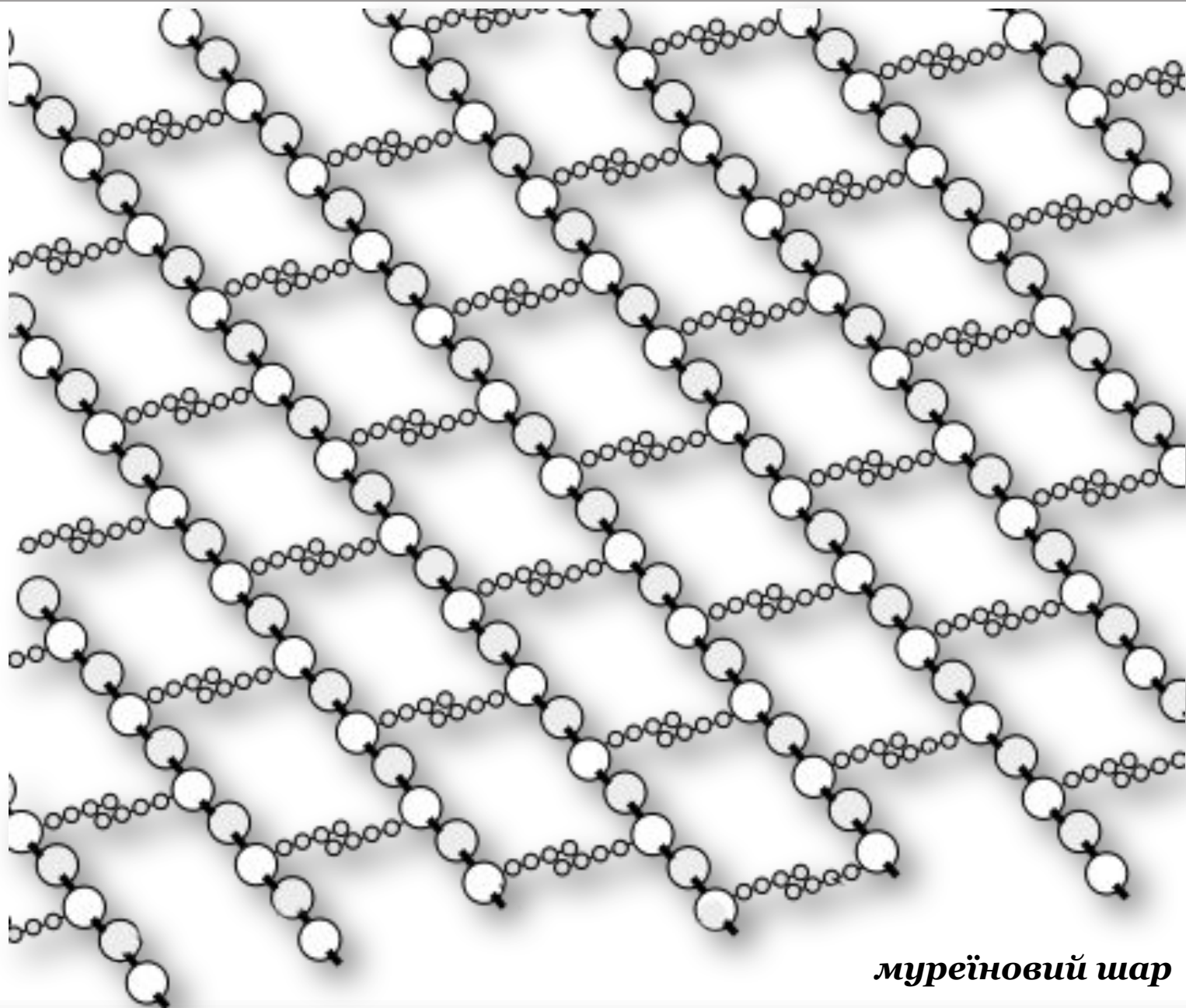


Клітинна стінка бактерій

У прокаріот клітинна оболонка включає фібрилярний компонент – водонерозчинні структури вуглеводно-білкового комплексу **муреїну** та матрикс із ліпополісахаридів, білків тощо.

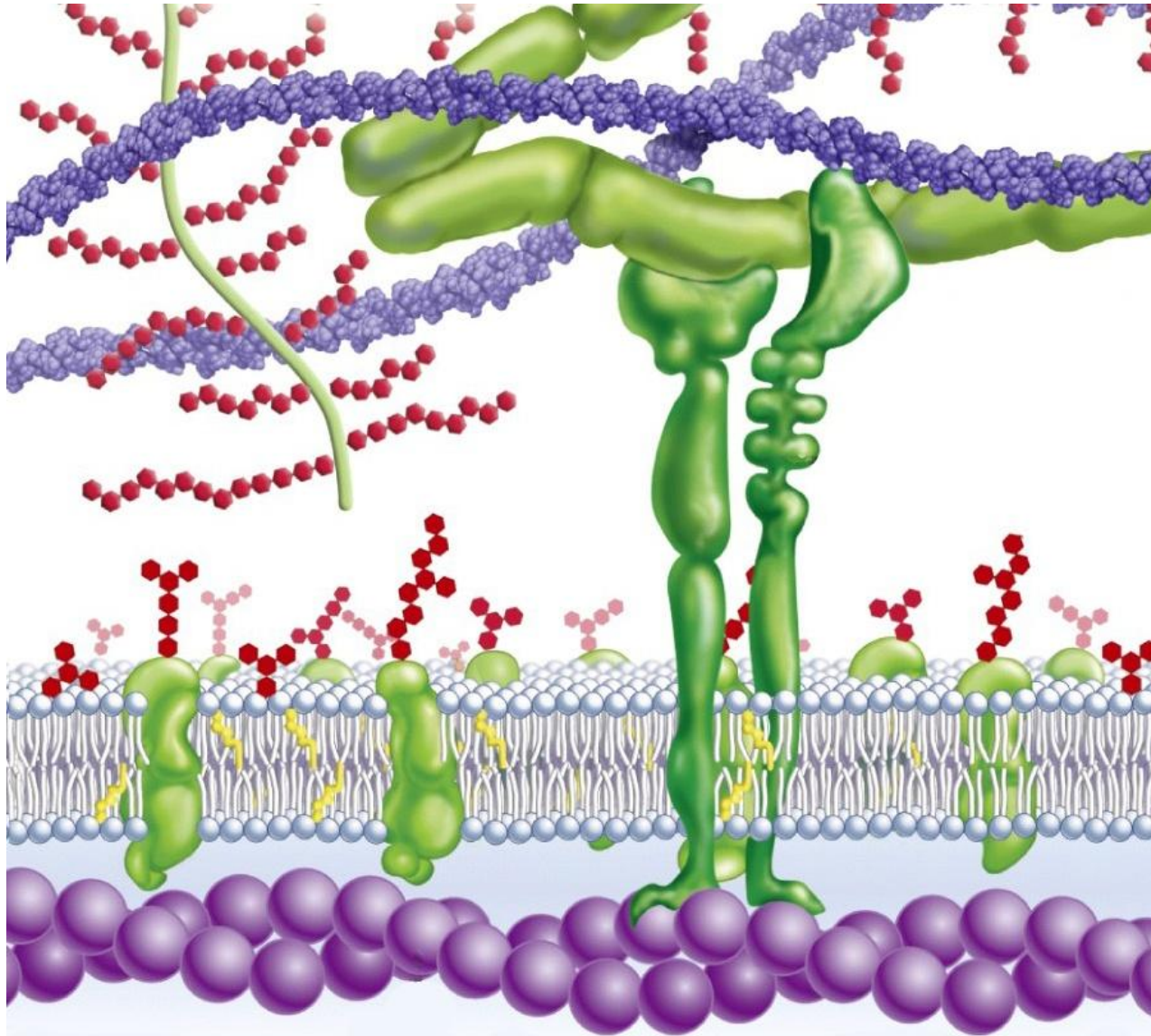
Частина бактерій крім плазматичної мембрани має додаткову зовнішню мембрану і слизову капсулу.

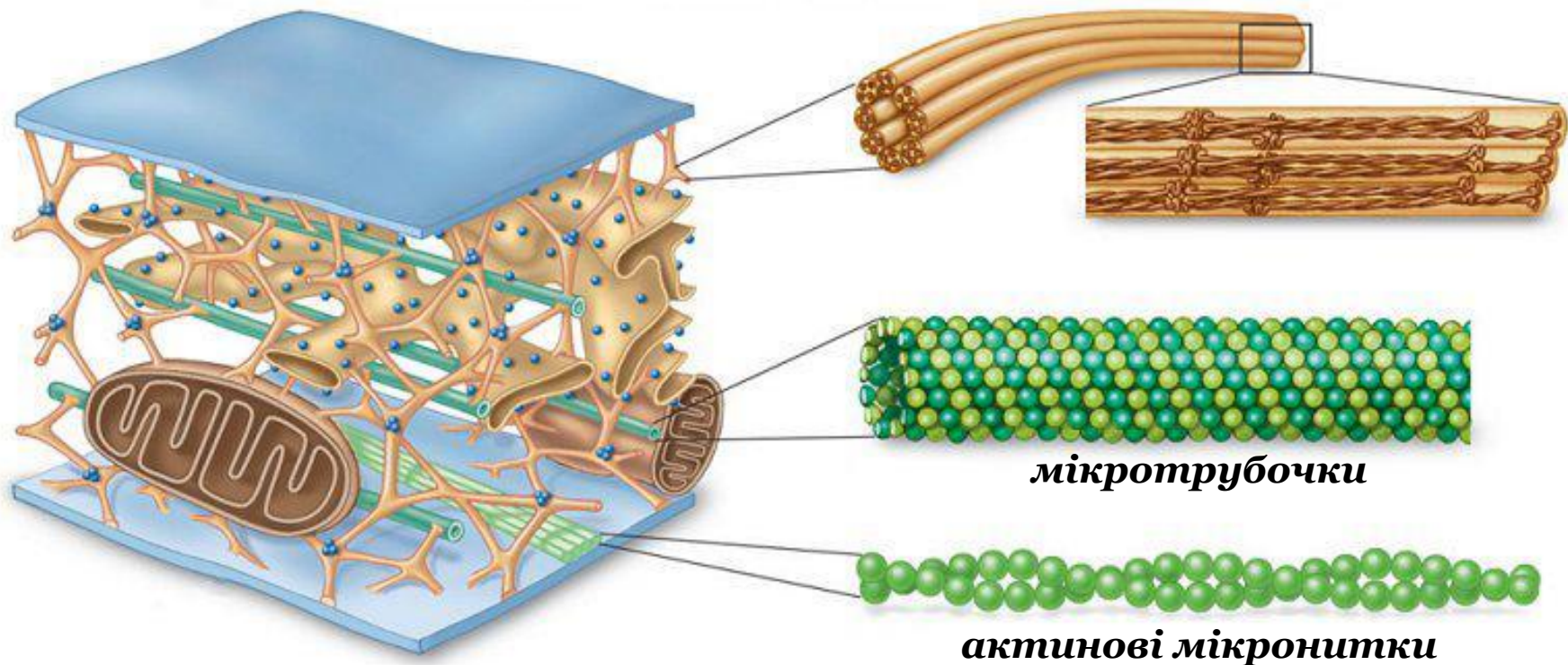




муреїновий шар

Підмембранні комплекси

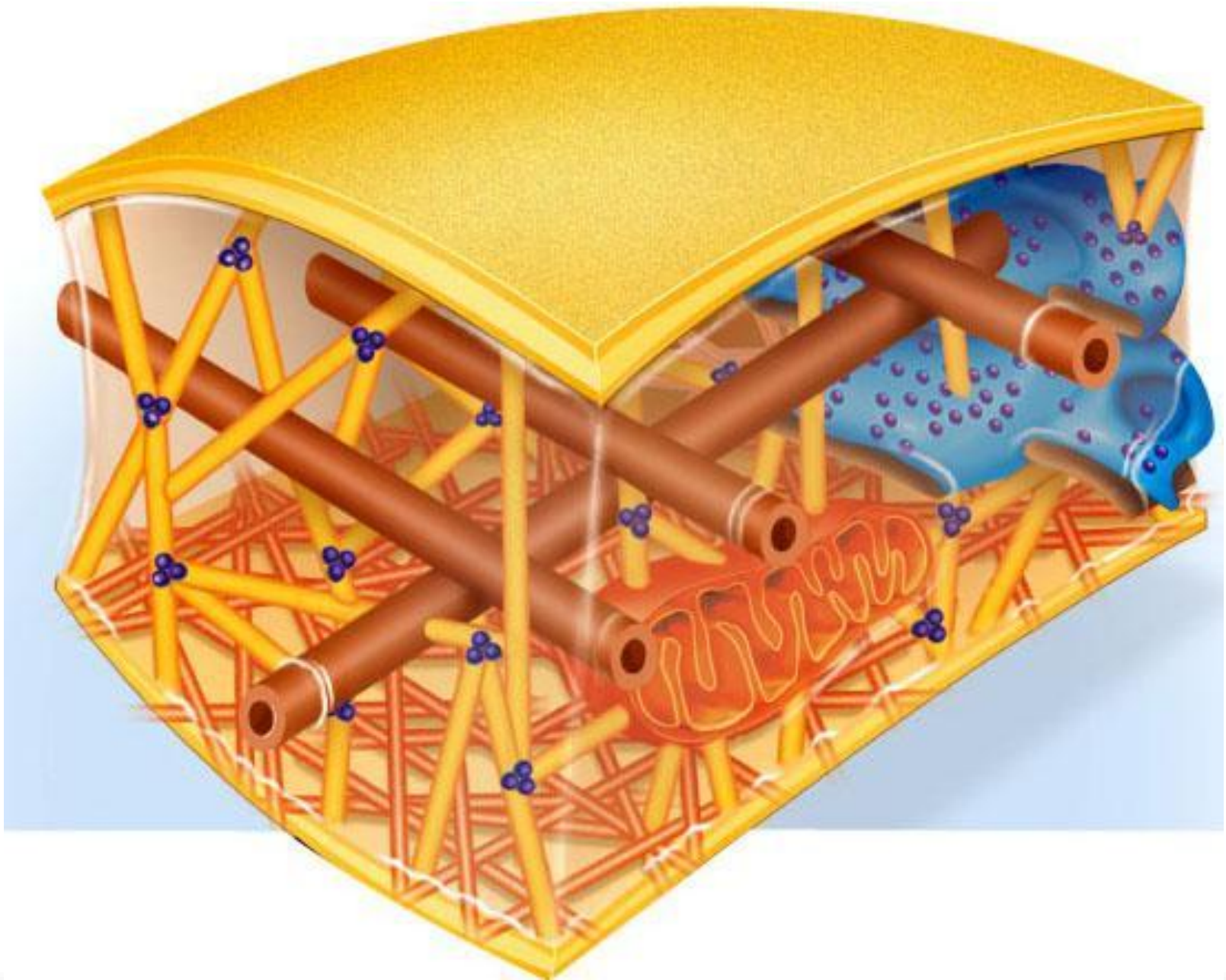




Підмембранна (субмембранна) система складається з актинових філаментів (мікрониток), кератинових філаментів і мікротрубочок.

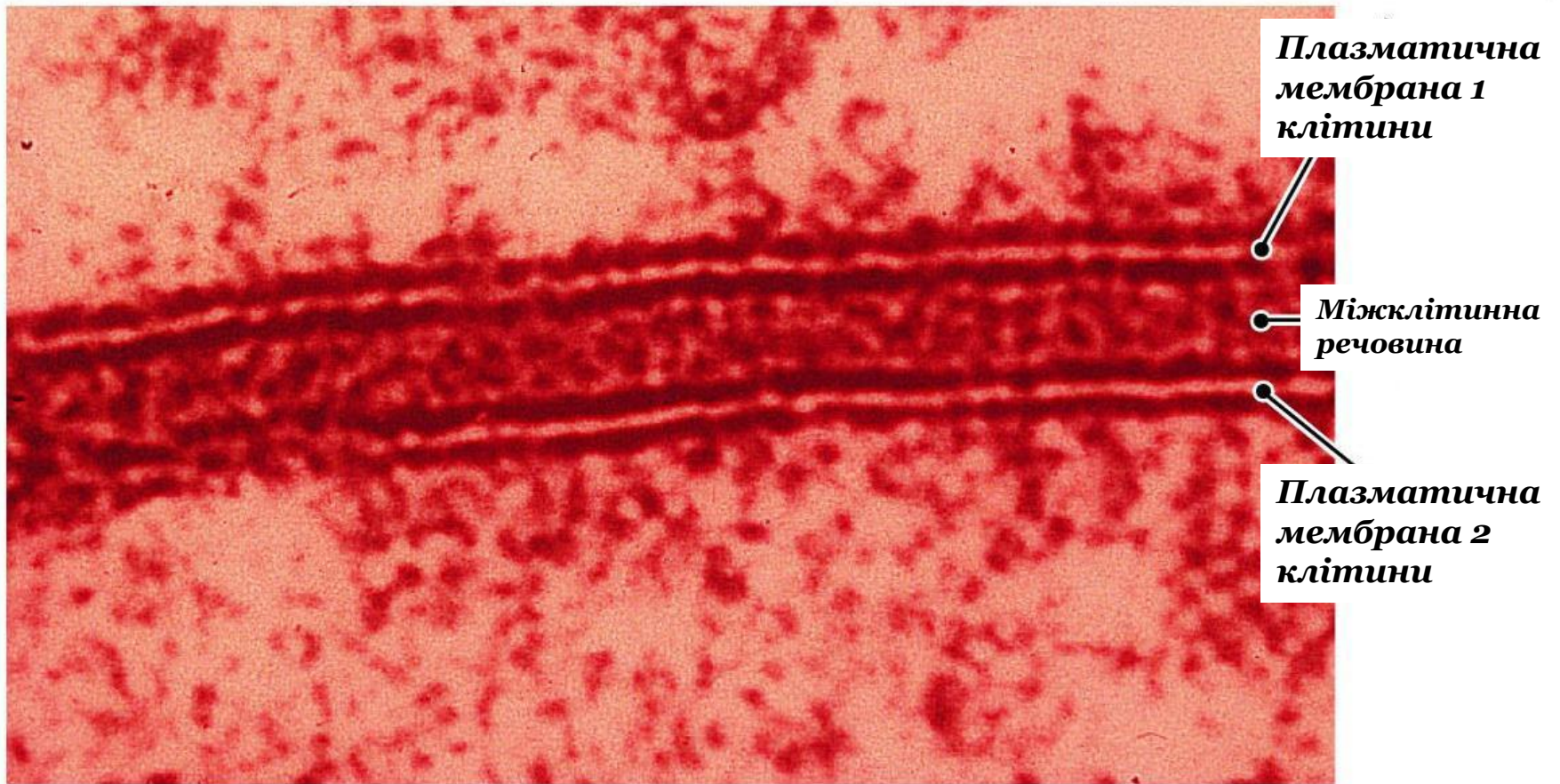
Функція субмембранного шару:

- підтримка форми клітини, її пружності, видозміна клітинної поверхні,
- пов'язує клітинну поверхню з компонентами цитоплазми, підтримує їх впорядковане розташування.

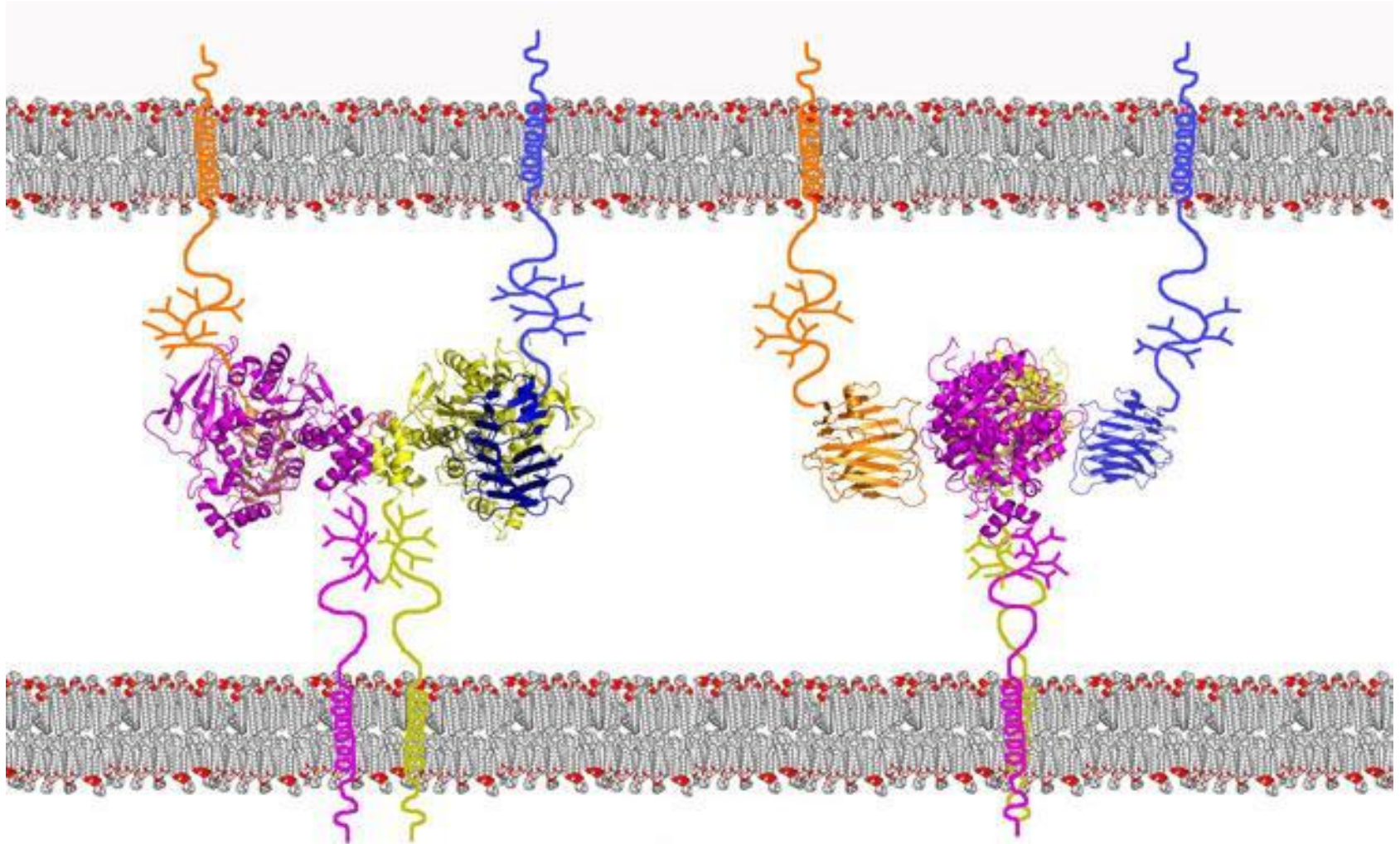


Міжклітинні контакти

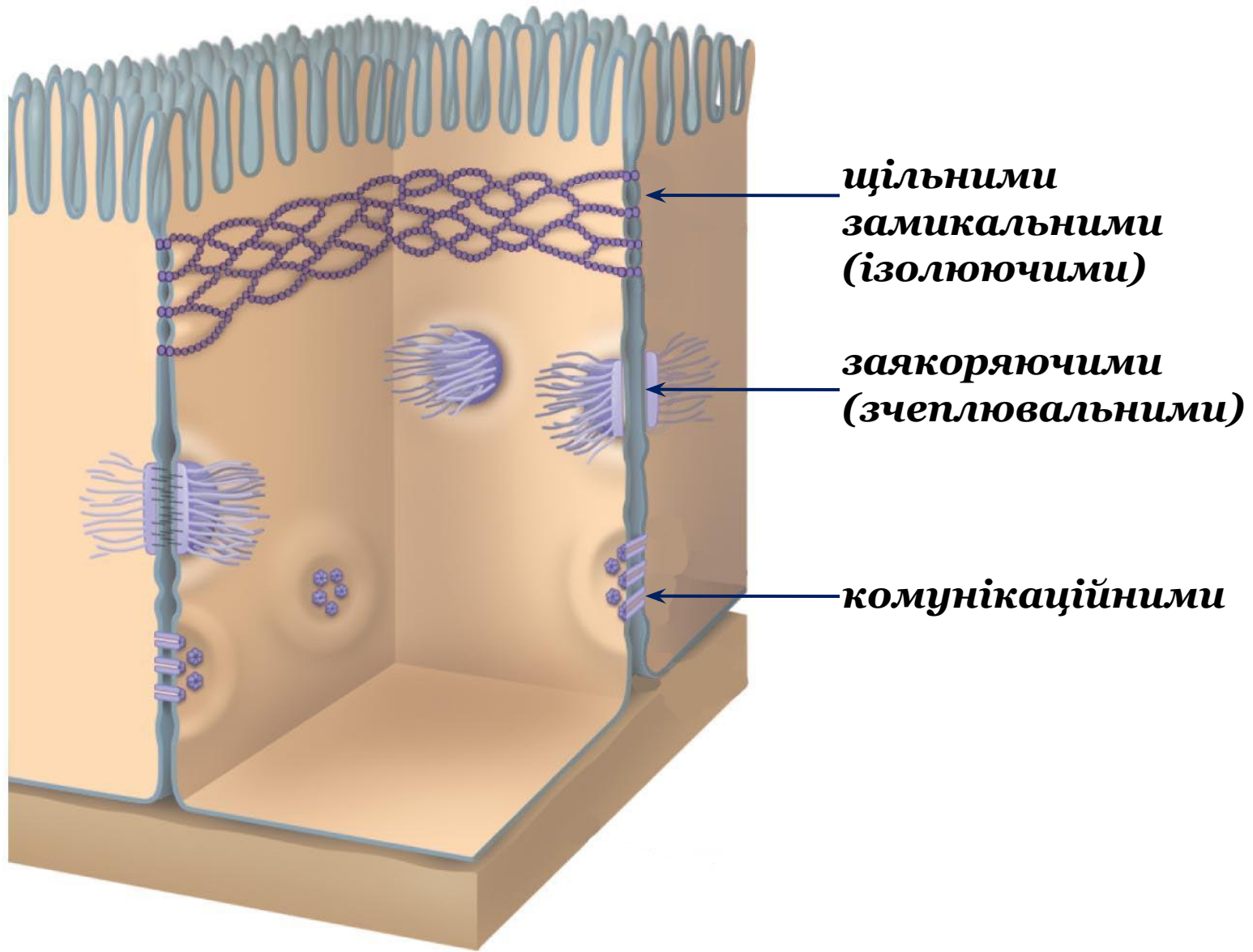
Міжклітинні контакти — з'єднання, що встановлюються між сусідніми клітинами у складі тканин та органів багатоклітинних організмів.



I. Просте неспеціалізоване міжклітинне з'єднання – це контакт плазмалем клітини на відстані 10-20 нм, при якому взаємодіють шари глікокаліксу обох клітин.



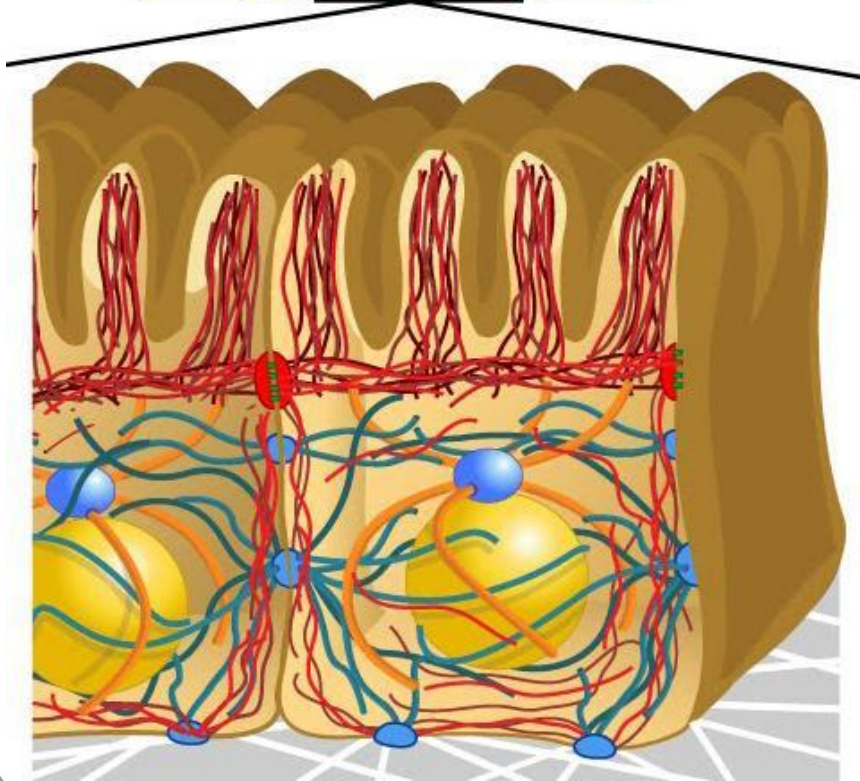
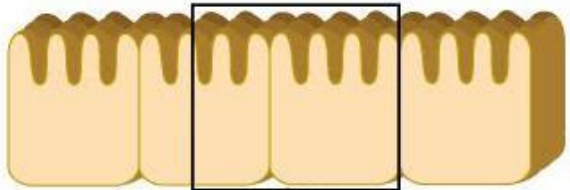
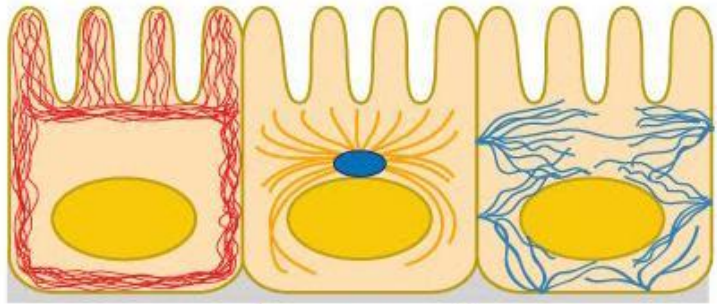
II. Складні контакти, у свою чергу, можуть бути:



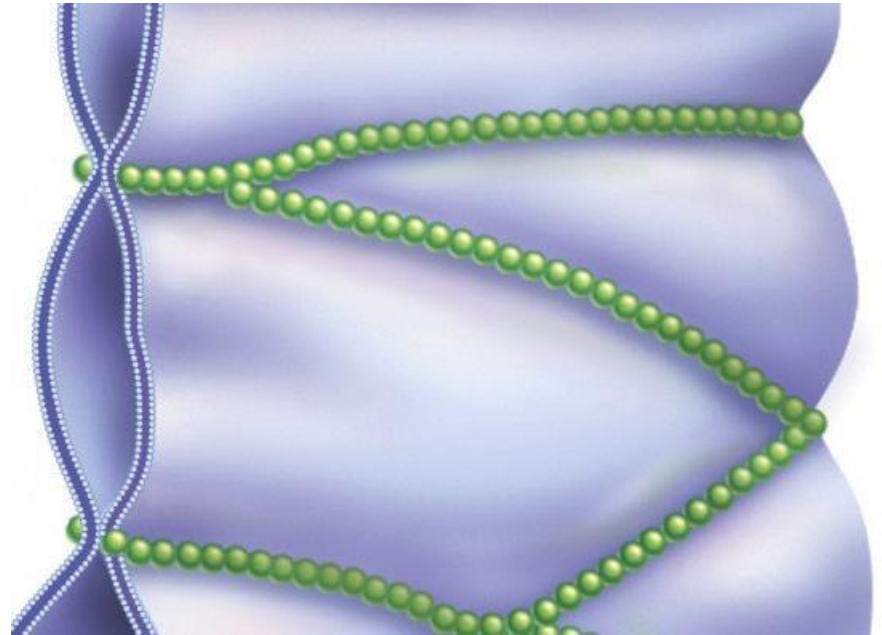
**щільними
замикальними
(ізолюючими)**

**заякоряючими
(зчеплювальними)**

комунікаційними

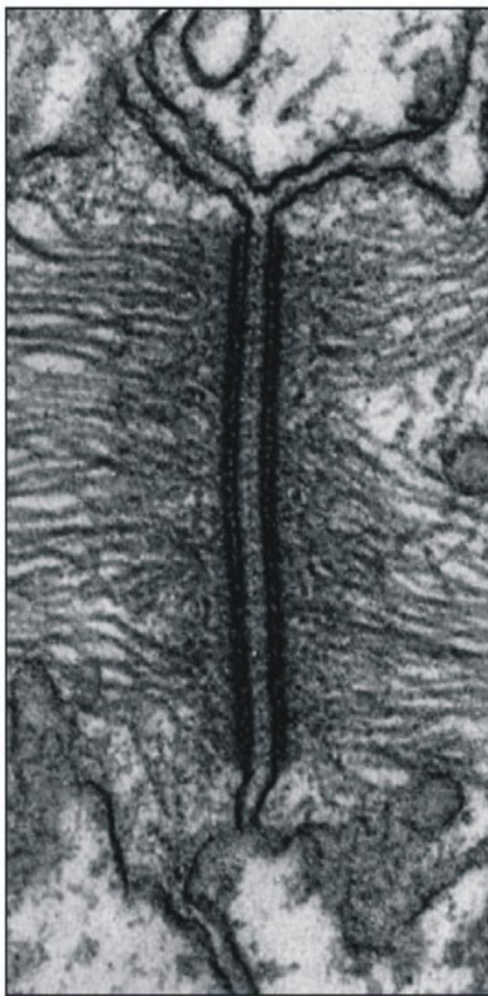


1. **Щільний замикаючий контакт** характерний для клітин епітеліальної вистілки травного тракту і епітелію залоз.

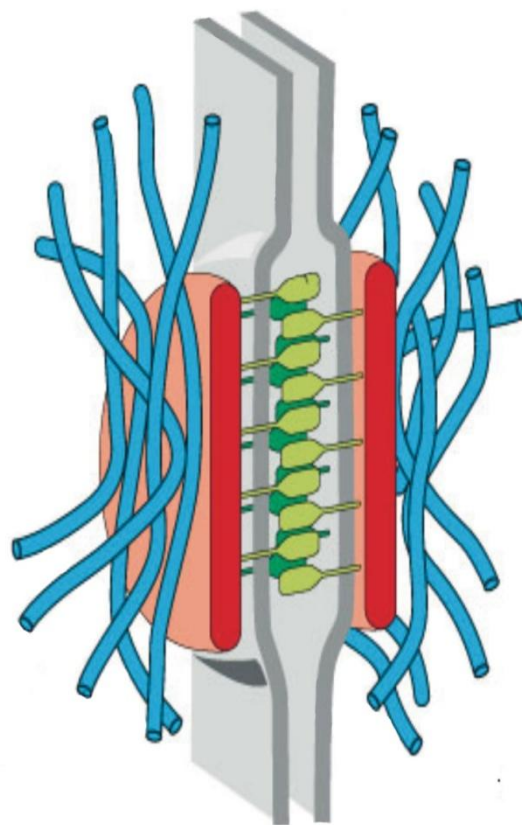


При формуванні щільного контакту зовнішні шари мембран на окремих ділянках максимально зближуються, внаслідок чого стають непроникними для макромолекул та іонів.

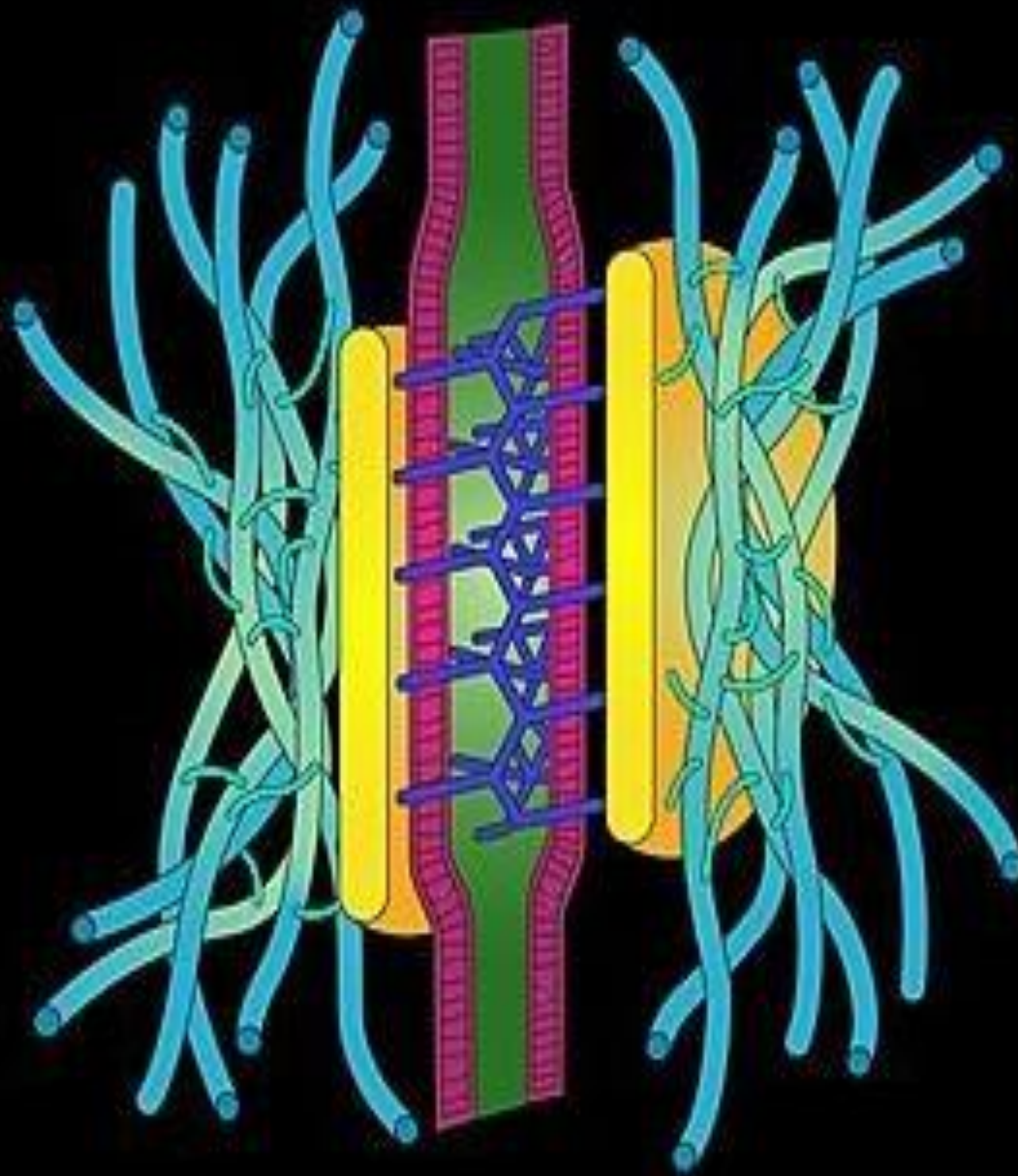
2. Заякорюючі, або зчеплювальні контакти утворюються за участю фібрилярних елементів цитоскелета.



0.1 μm



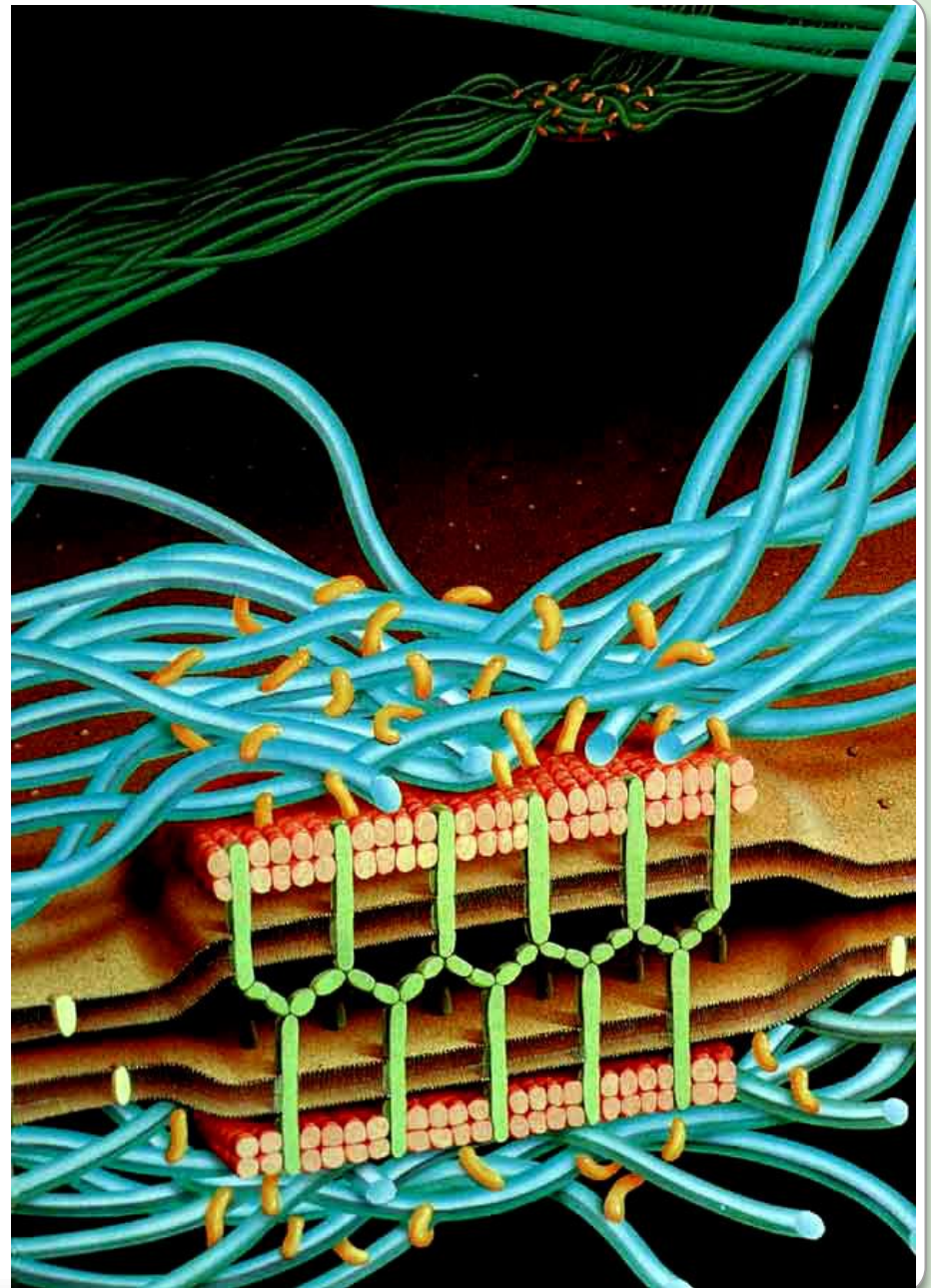
До цих міжклітинних з'єднань належать зчеплювальні стрічки, фокальні контакти та бляшки зчеплення, які пов'язуються з актиновими мікрофіламентами всередині клітини, а також десмосоми та напівдесмосоми, які з'єднуються з іншими елементами цитоскелета — проміжними філаментами.



Зміцнення контакту між клітинами досягається шляхом формування **десмосом** — утворень цитоплазми двох сусідніх клітин, кожна з яких формує товсту пластинку прикріплення діаметром до 0,5 мкм.

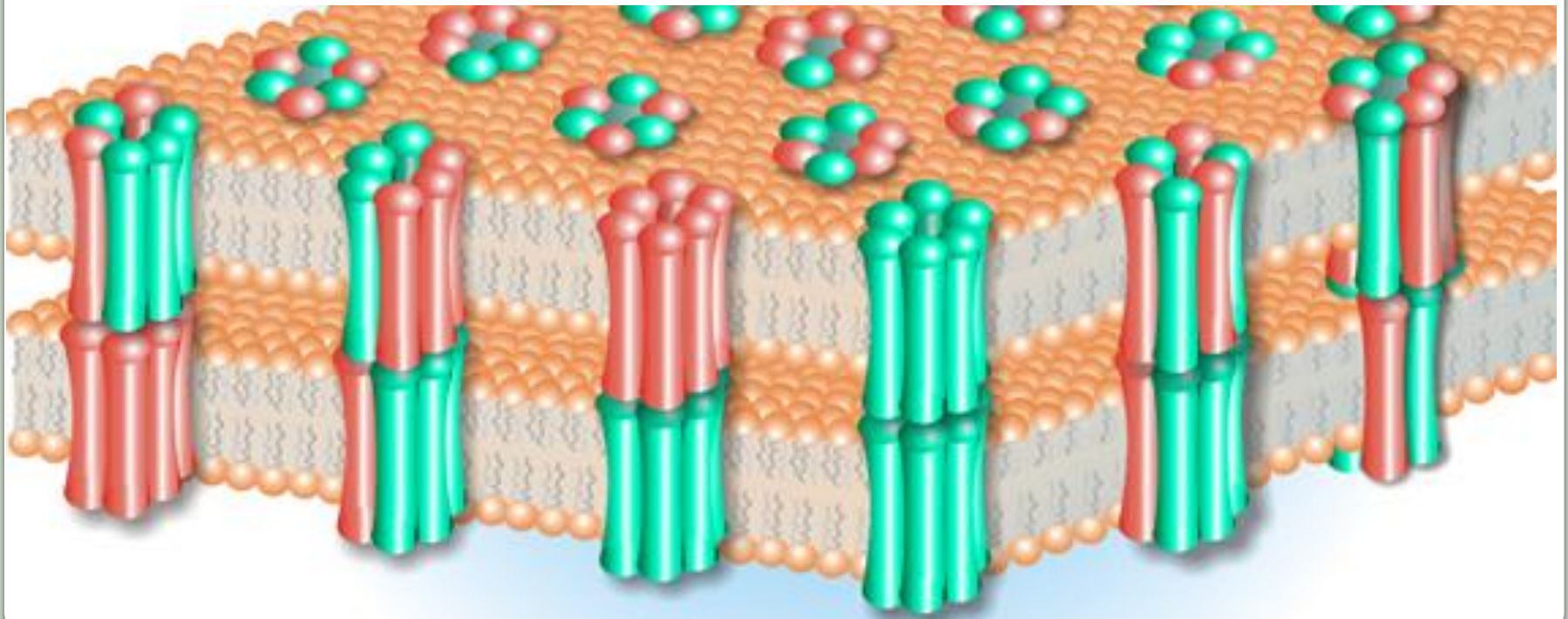
Між пластинками знаходиться міжклітинна щілина шириною 25–30 нм, заповнена електронно-щільною речовиною, утвореною молекулами інтегральних глікопротеїнів — десмоглеїнів.

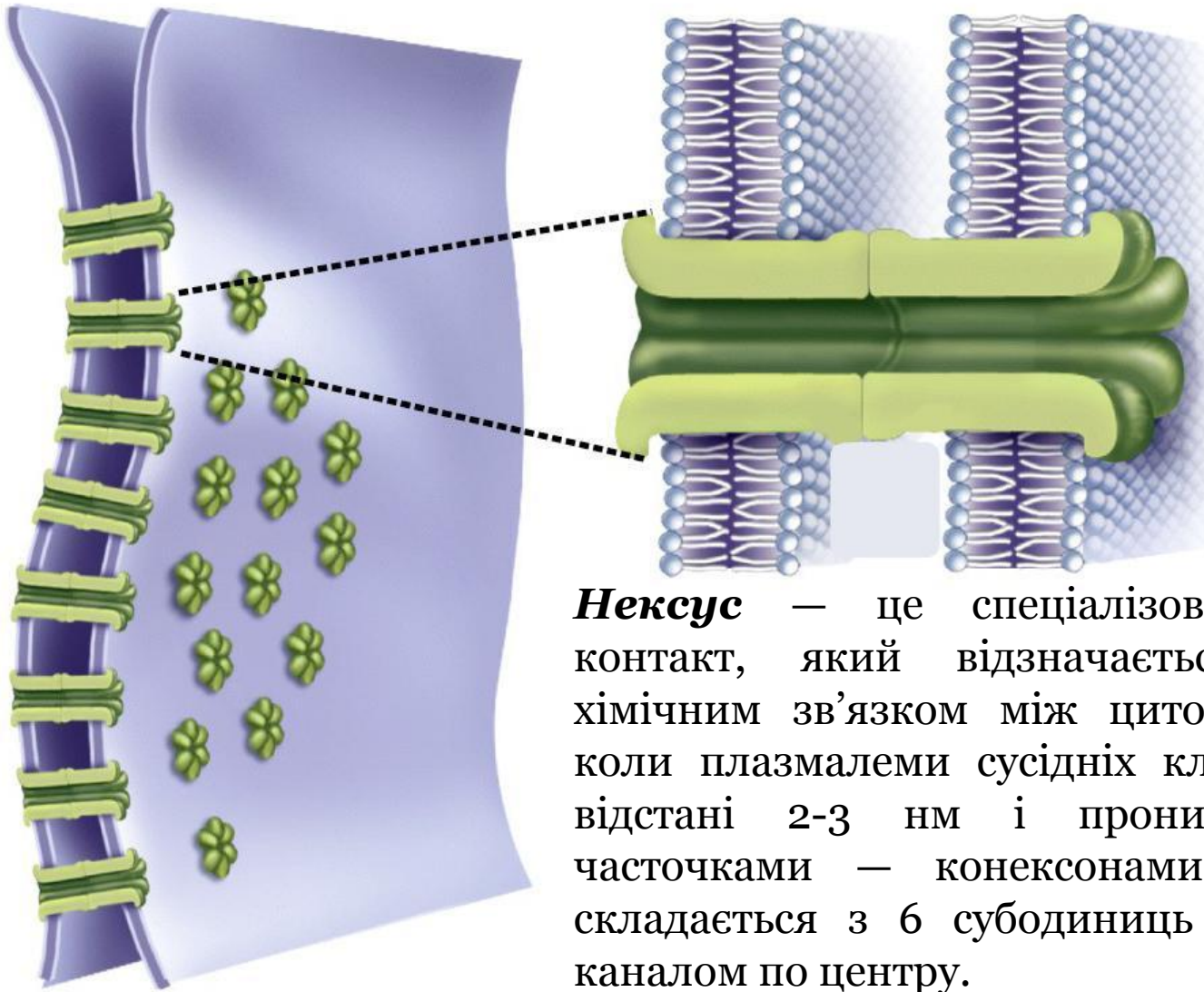
З боку гіалоплазми в зоні десмосоми розташовується електронно-щільний шар білка — десмоплакіну, в який вплітаються проміжні елементи цитоскелета.



3. Комунікаційні, чи щільні, міжклітинні контакти є функціональними зв'язками між клітинами.

Через щільні з'єднання клітини здійснюється прямий обмін хімічними речовинами між клітинами. До них належать нексуси та різні групи синапсів.

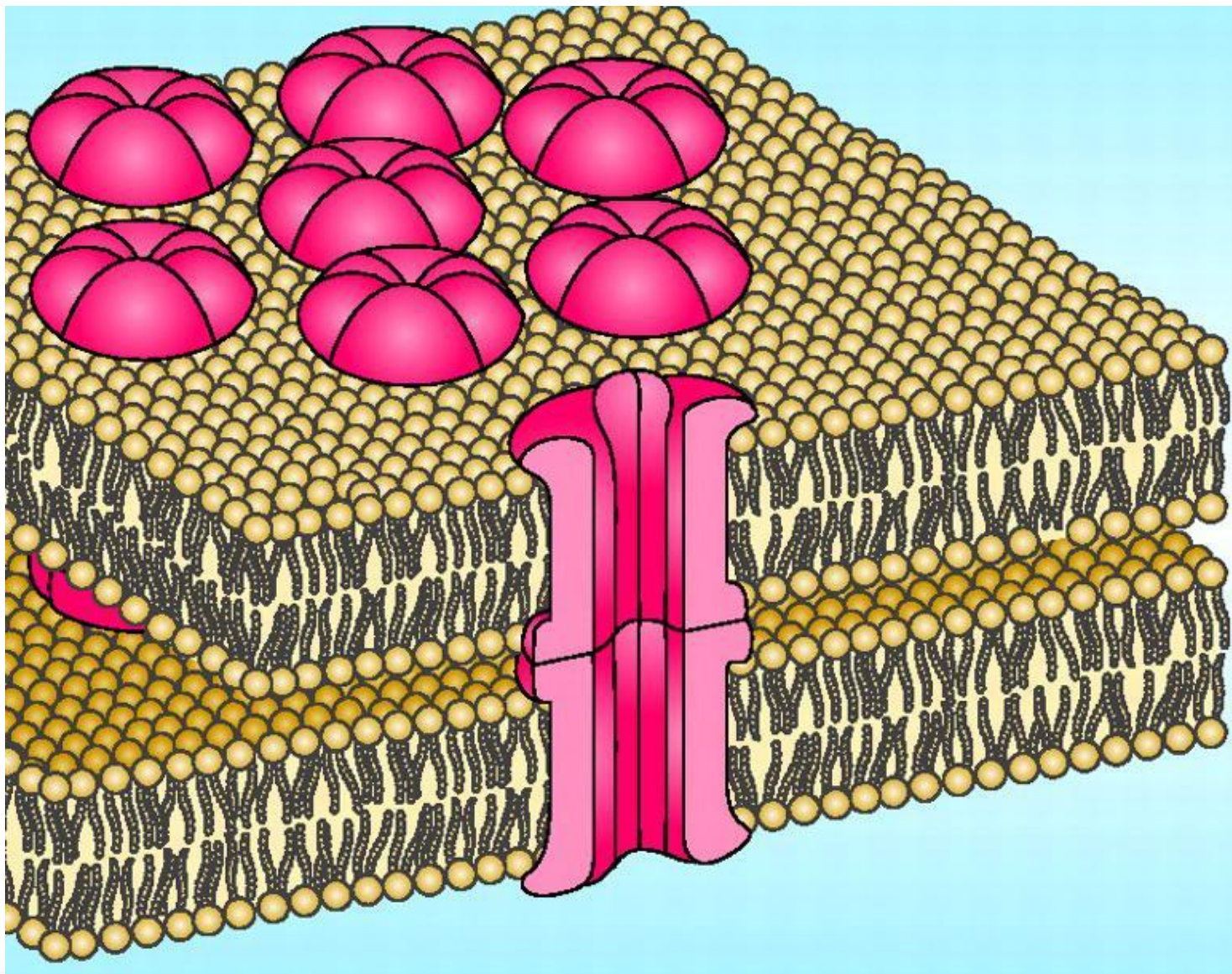


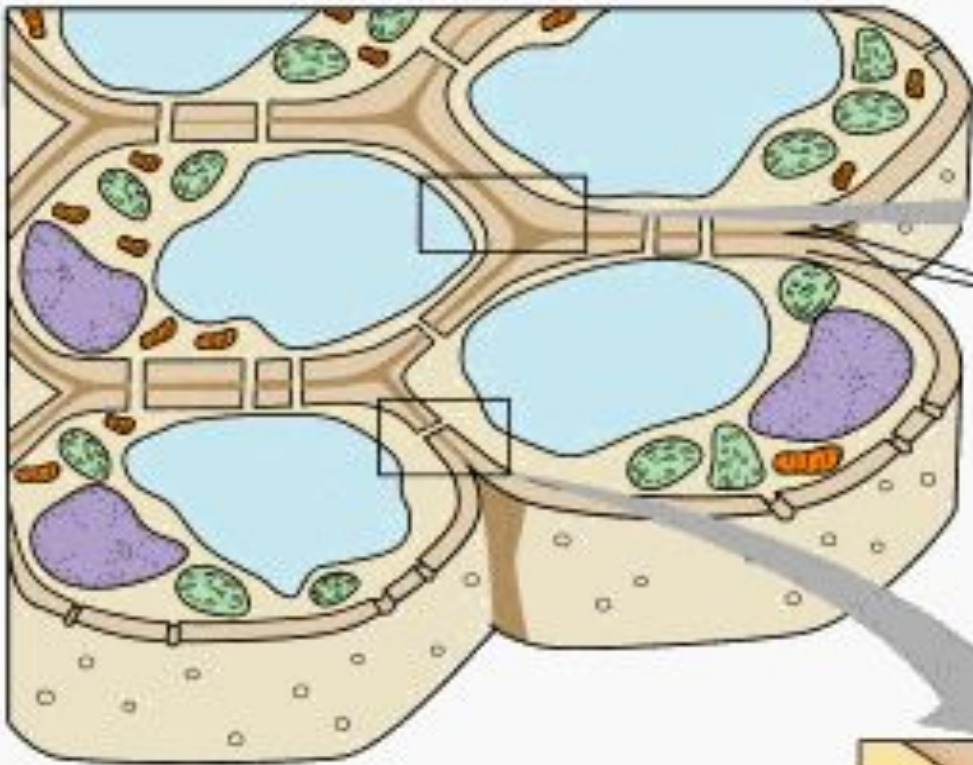


Нексус — це спеціалізований клітинний контакт, який відзначається безпосереднім хімічним зв'язком між цитоплазмами клітин, коли плазмалеми сусідніх клітин зближені до відстані 2-3 нм і пронизані особливими часточками — конексонами, кожна з яких складається з 6 субодиниць із циліндричним каналом по центру.

У складі різних щільних контактів нараховується від кількох одиниць до декількох тисяч конексонів

Через конексони утворюються наскрізні канали, які сполучають між собою внутрішні середовища контактуючих клітин.





III. Рослинні клітини не ізольовані одна від одної повністю. При детальному вивченні з'ясовано, що в оболонці клітини завжди спостерігаються місця не потовщені, так звані порові канали, через які клітини сполучаються між собою.

Через ці пори проходять з клітини в клітину протоплазма у вигляді найтонших ниток, які називаються **плазмодесмами**. Через пори за допомогою плазмодесм відбувається обмін речовин між сусідніми клітинами.



