



Основні закономірності функціонування генів у про – та еукаріотів



Підготувала :
Федоренко Аліна



Прокаріоти

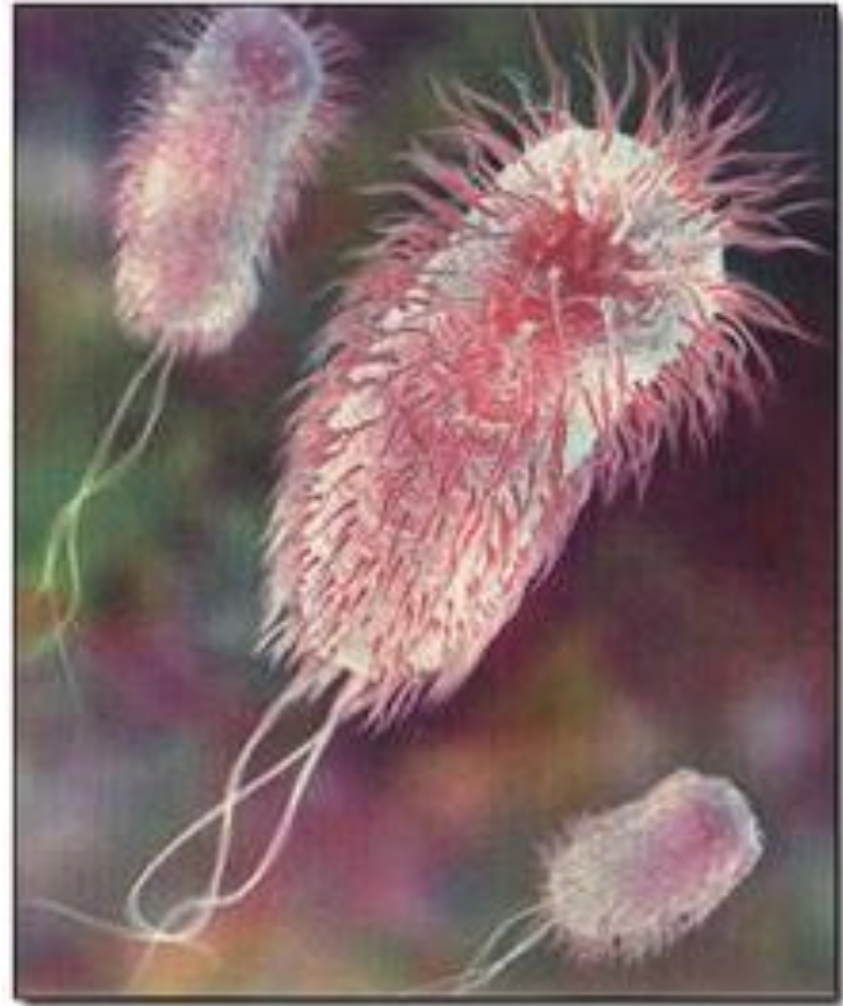
- Геном клітин прокаріотів містить значну кількість ДНК і, відповідно, більше генів порівняно з вірусами.



- Наприклад, у бактерії кишкової палички є понад 4100 генів, які кодують білкові молекули, та близько 120 генів, що кодують молекули РНК.

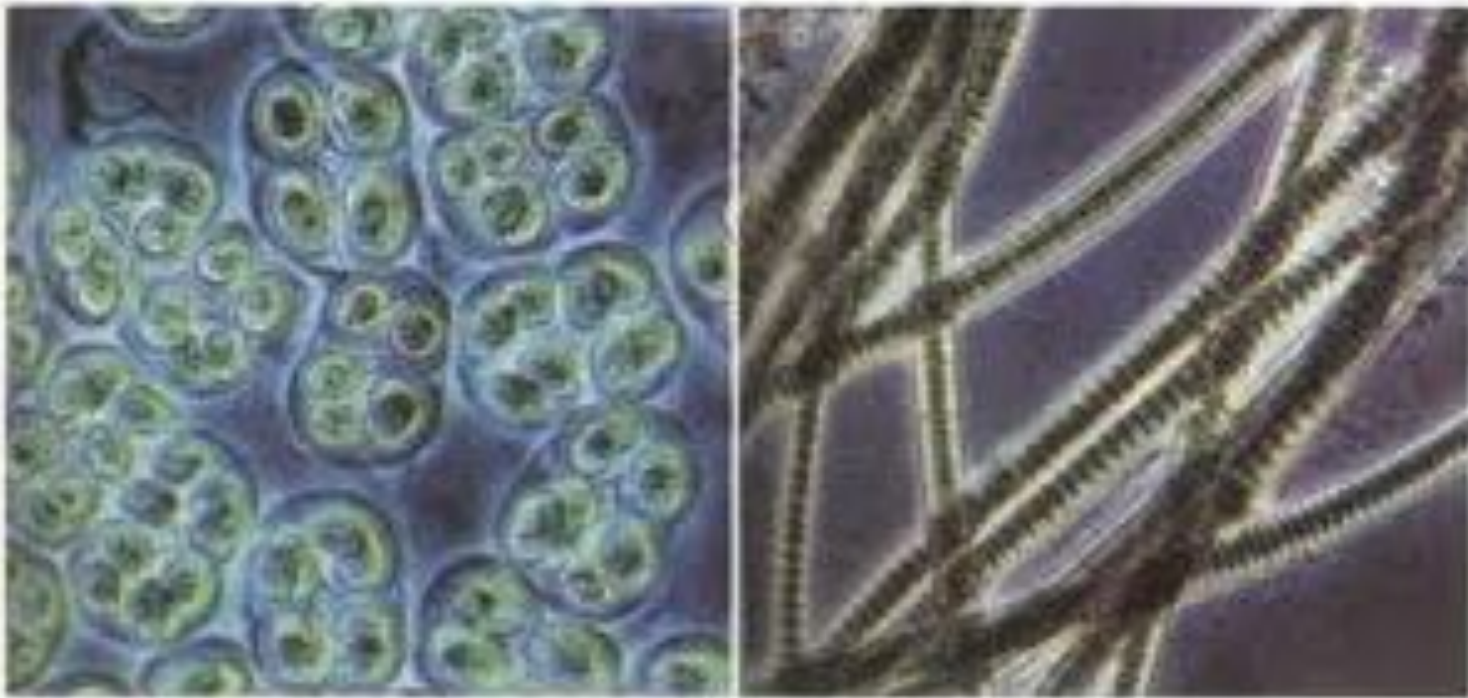
- Серед структурних генів прокаріотів та еукаріотів є 3 основні групи.

Гени першої кодують структуру молекули білків, другої – тРНК, третьої – рРНК.



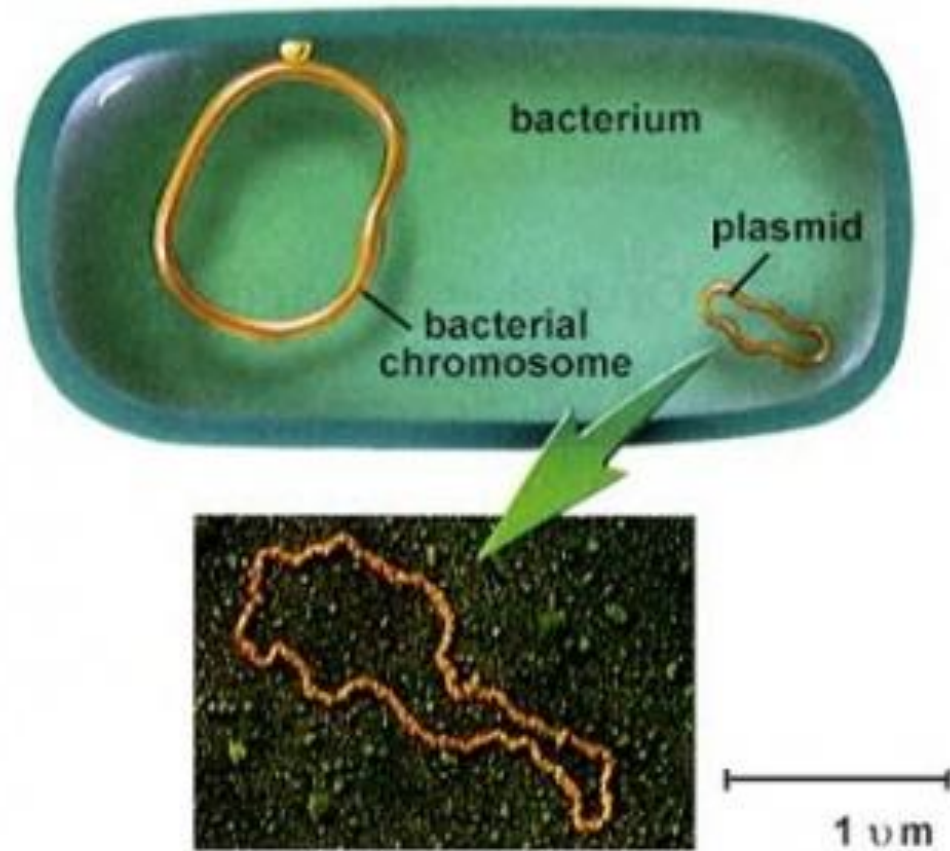
● Молекули іРНК синтезуються лише на одному з ланцюгів молекули ДНК. При цьому послідовність нуклеотидів молекули іРНК комплементарна послідовності ланцюга ДНК, на якому вона синтезована, і збігається за послідовністю нуклеотидів з іншим ланцюгом, який називають *кодуєчим, або змістовним*





- У багатьох видів прокариотів геном представлений єдиною молекулою ДНК, яка зосереджена у ядерній зоні клітини – *нуклеоїді*.

- У цитоплазмі бактеріальних клітин є плазмід, або позахромосомні фактори спадковості. Це невеликі кільцеві молекули ДНК, до складу яких входять кілька генів.



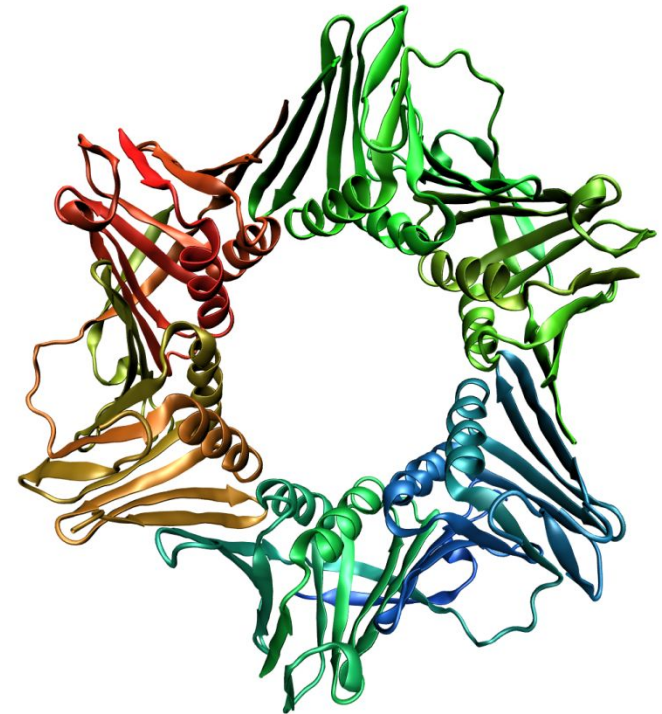
- Прокаріотичні клітини швидко реагують на зміни в навколишньому середовищі.



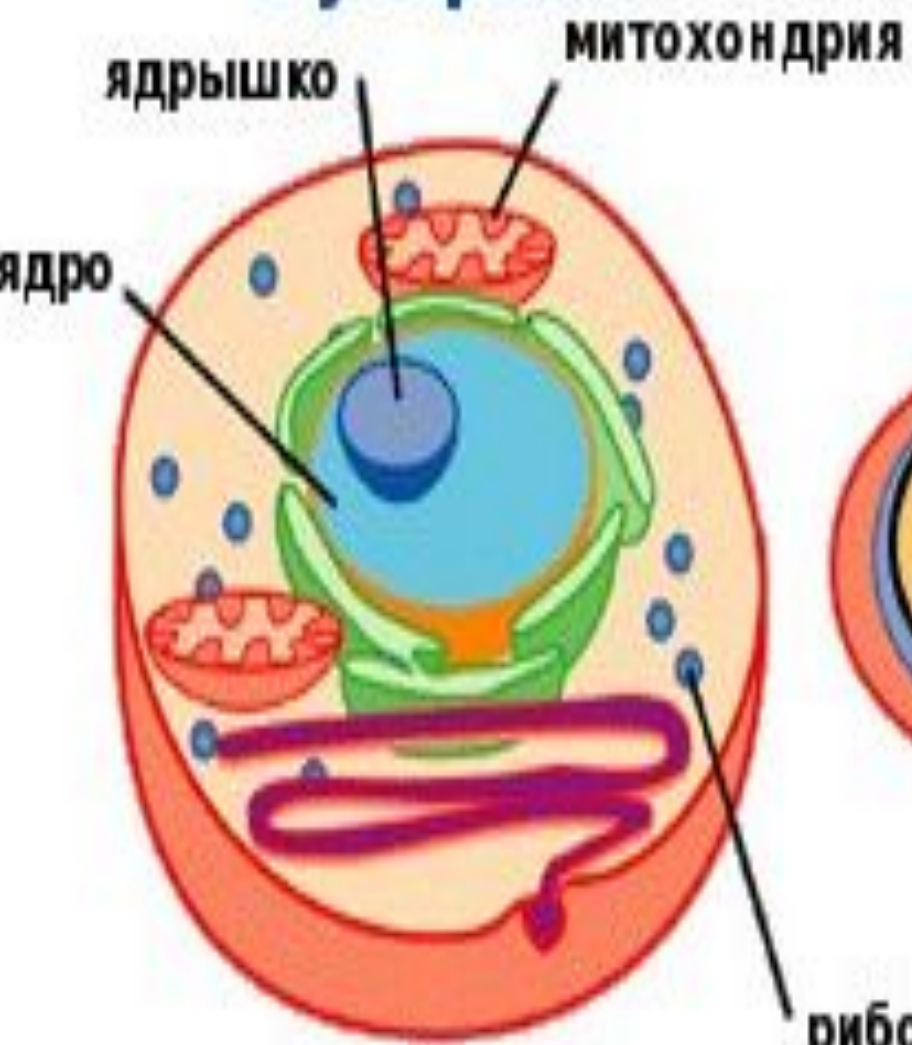
- Процес, за якого спадкова інформація, закодована у вигляді послідовності нуклеотидів молекули ДНК, втілюється у функціональний продукт – молекулу білка або РНК певного типу, називається *експресія генів*.



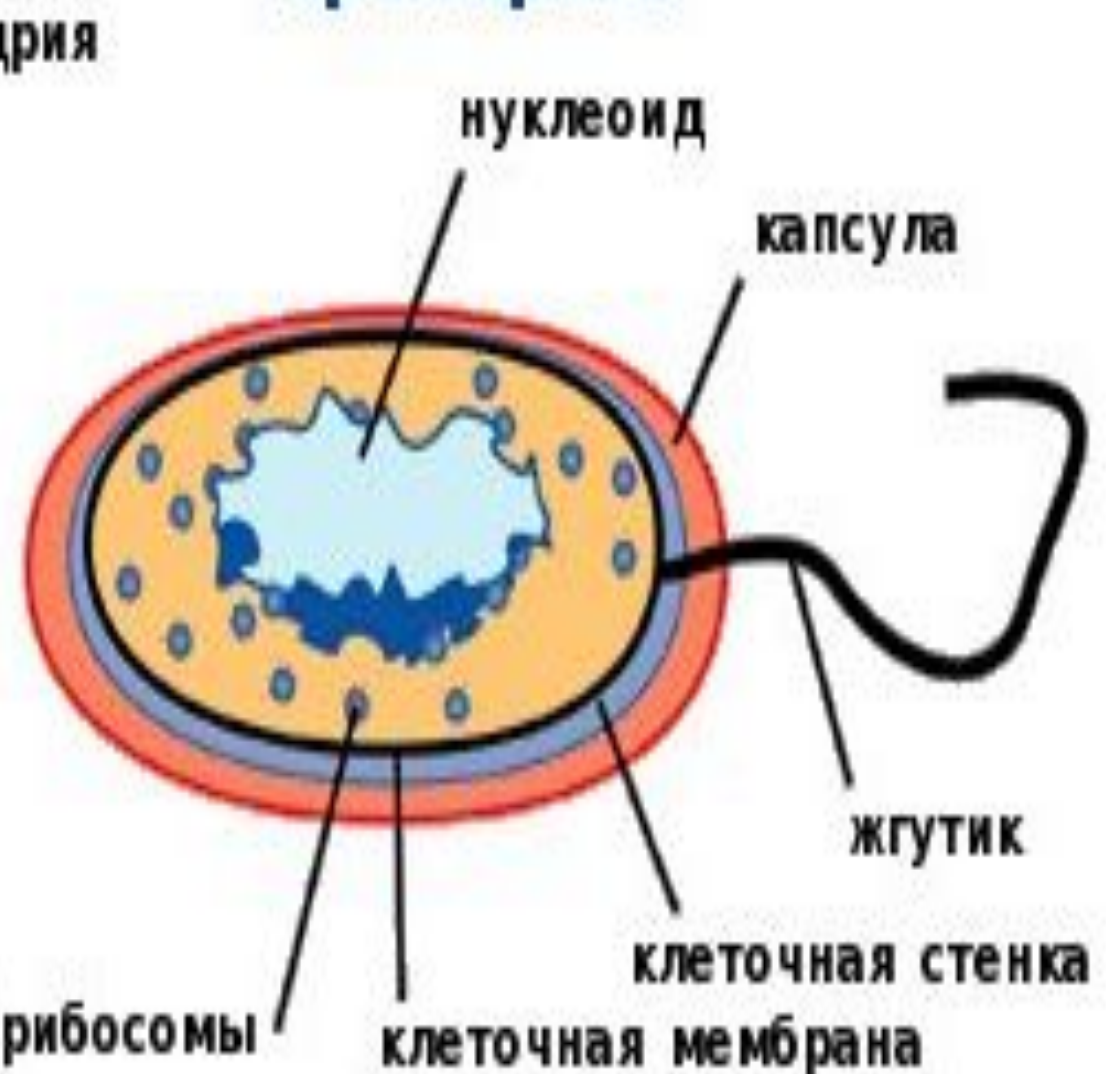
- Білкові молекули, які здатні впливати на експресію генів, спочатку зв*язуються з промотором - послідовністю нуклеотидів, розташованою перед кодуючою частиною гена.



Эукариот

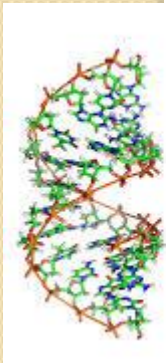


Прокариот



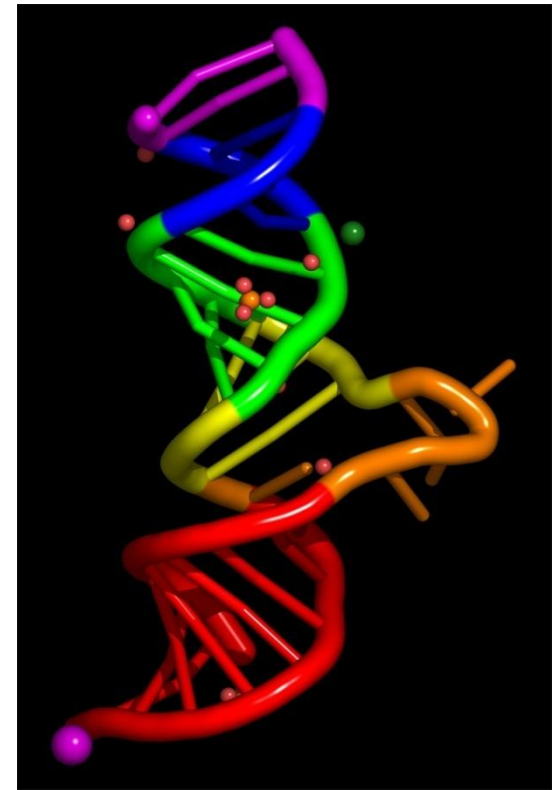
Еукаріоти

В еукаріотів значна частина геному представлена послідовностями нуклеотидів, які не кодують структури молекул білків та РНК. Учені з'ясували, що 20-50 % генів еукаріотів мають одну, інші - кілька зазвичай не ідентичних копій. Понад 50 % усієї кількості ДНК припадає на повтори. Завдяки копіям, мутації окремих генів мало впливають на фенотип. Повторювані послідовності нуклеотидів зосереджені переважно на кінцях хромосом і в зоні прикріплення ниток веретена поділу (центромера).

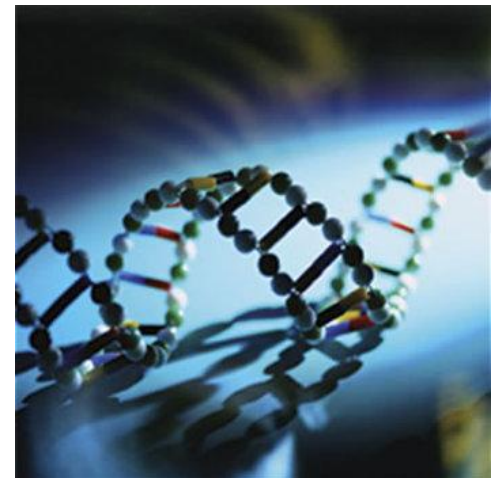


Особливості регуляції експресії генів у еукаріотів

На відміну від прокаріотів, у клітинах еукаріотів молекули іРНК синтезуються на молекулах ДНК в ядрі і вже звідти транспортуються до цитоплазми. Таким чином, такі основні етапи експресії гена, як транскрипція та трансляція (синтез білкової молекули на матриці іРНК) в еукаріотів розділені у просторі та часі.



- Гени багатоклітинних організмів поділяють на дві функціональні групи — одні з них активні в усіх клітинах, де забезпечують універсальні функції живого, а інші — активні лише у клітинах певних типів. Особливу групу становлять псевдогени — змінені внаслідок мутацій послідовності нуклеотидів які нагадують певні гени, однак інформація з них не зчитується.



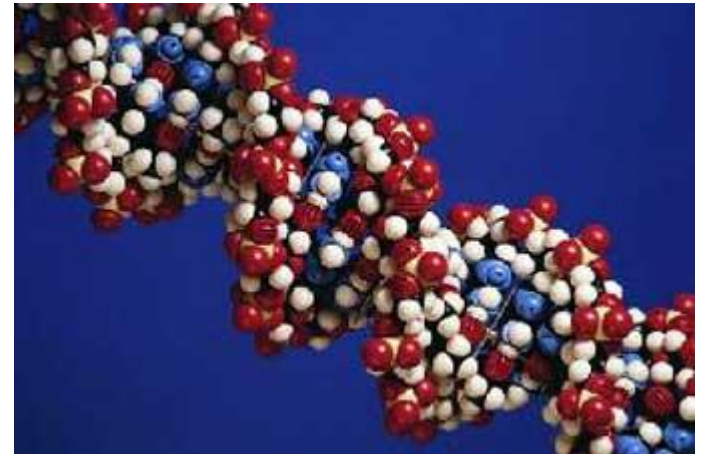
Ступінь прояву ознаки при реалізації генотипу в різних умовах називають *експресивністю*. Під експресивністю розуміють вираженість фенотипового вияву гена.



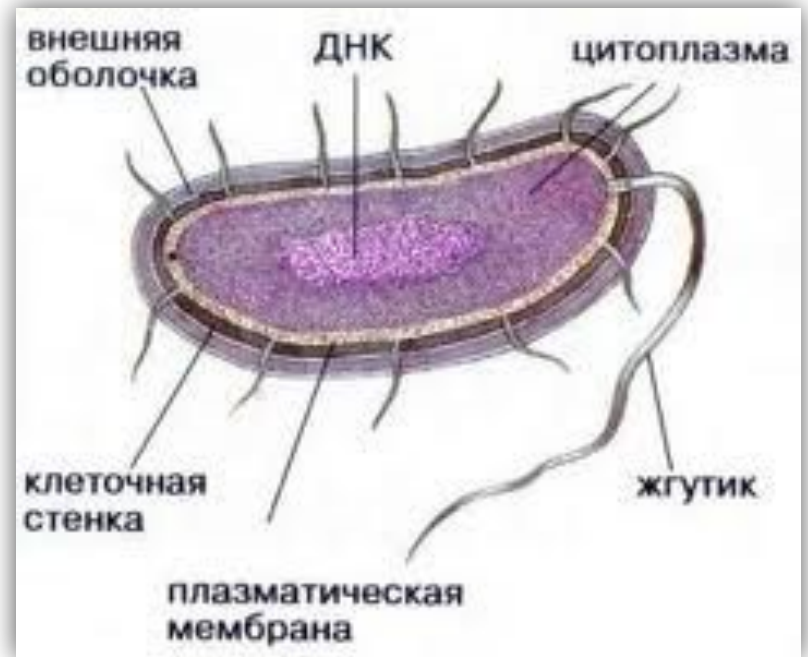
- **Експресивність** — це зміна кількісного прояву ознаки в різних особин-носіїв відповідного алеля.

- При домінантних спадкових захворюваннях експресивність може коливатися.

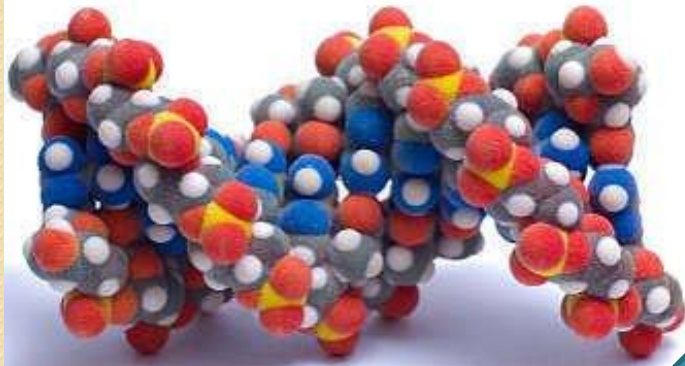
В одній родині можуть виявлятися спадкові хвороби в різних формах — від легких, ледь помітних, до тяжких (наприклад різні форми гіпертонії, шизофренії, цукрового діабету тощо). Рецесивні спадкові захворювання в межах сім'ї виявляються однотипно і мають незначні коливання експресивності.



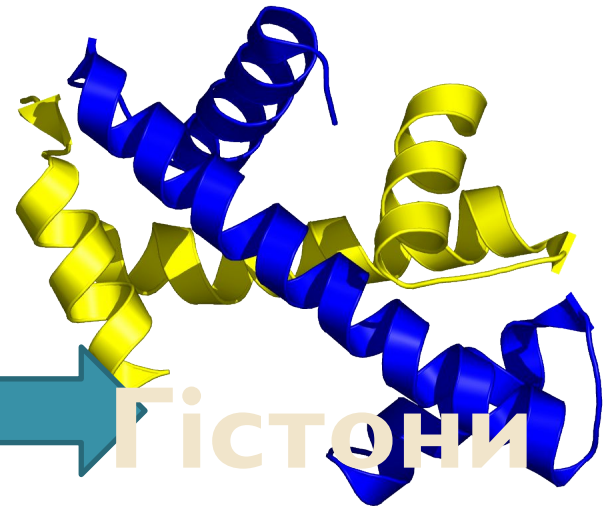
Запам'ятайте: на активність генів еукаріотів і прокаріотів впливають певні регуляторні послідовності нуклеотидів, які функціонально пов'язані з ними.



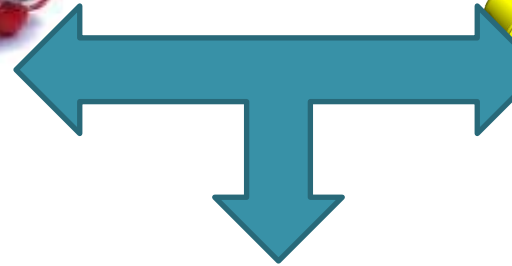
Запам'ятайте: активність будь-якого структурного гена залежить від наявності в клітині чинників, які пригнічують процеси транскрипції або стимулюють їх.



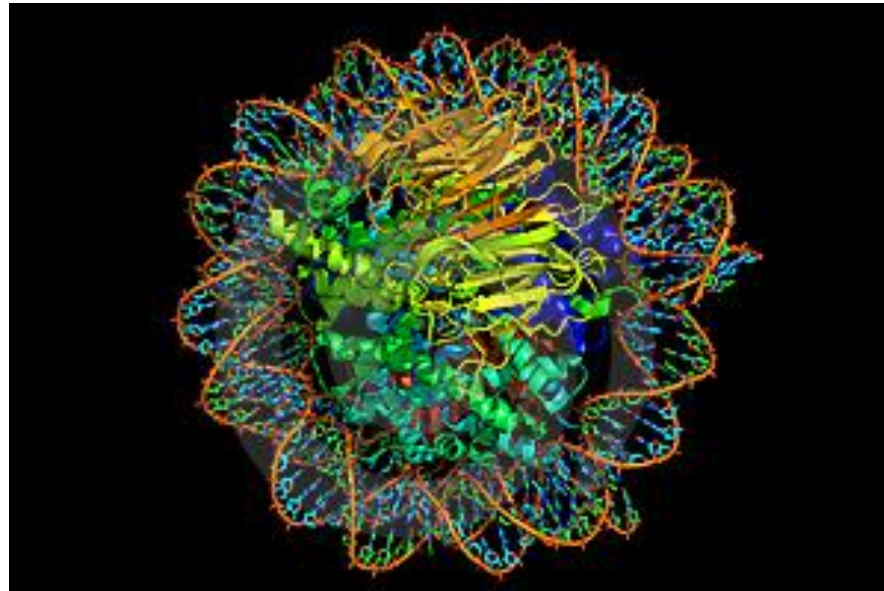
ДНК



Гістони

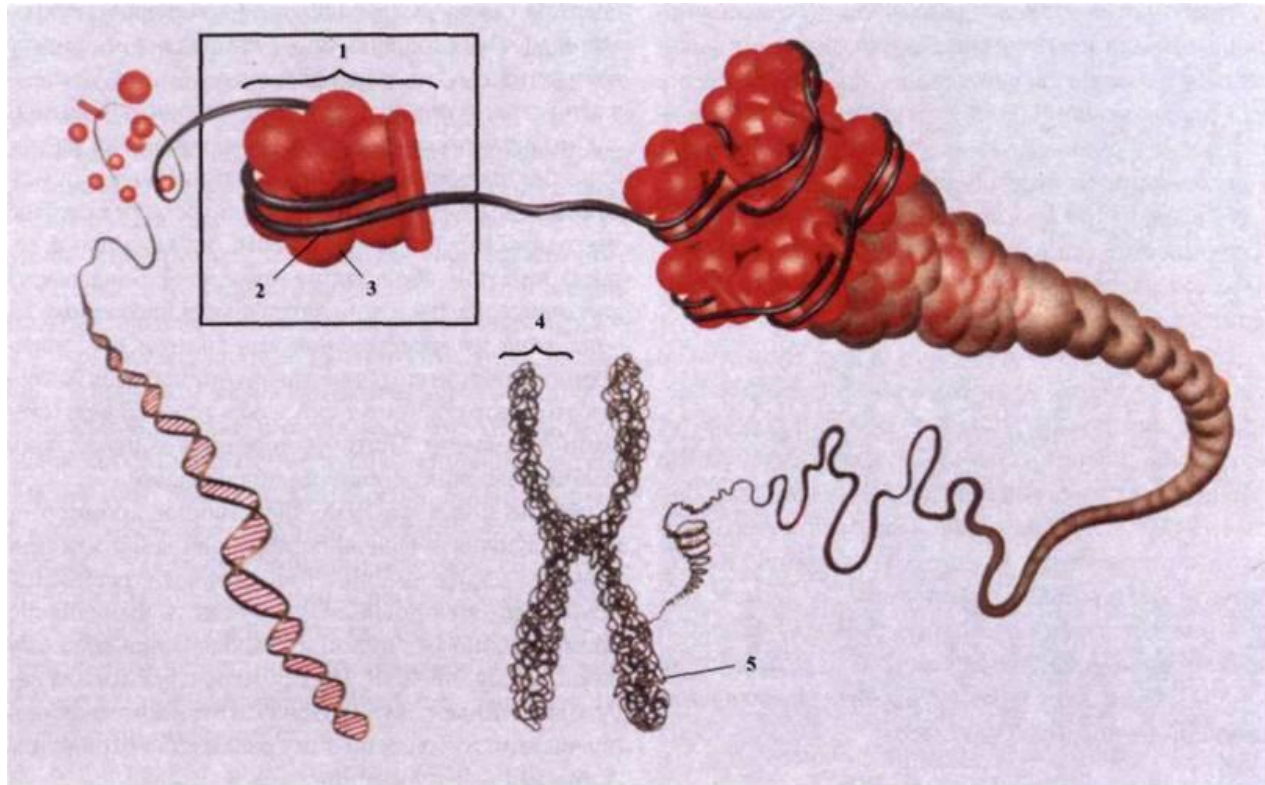


Нуклеосоми

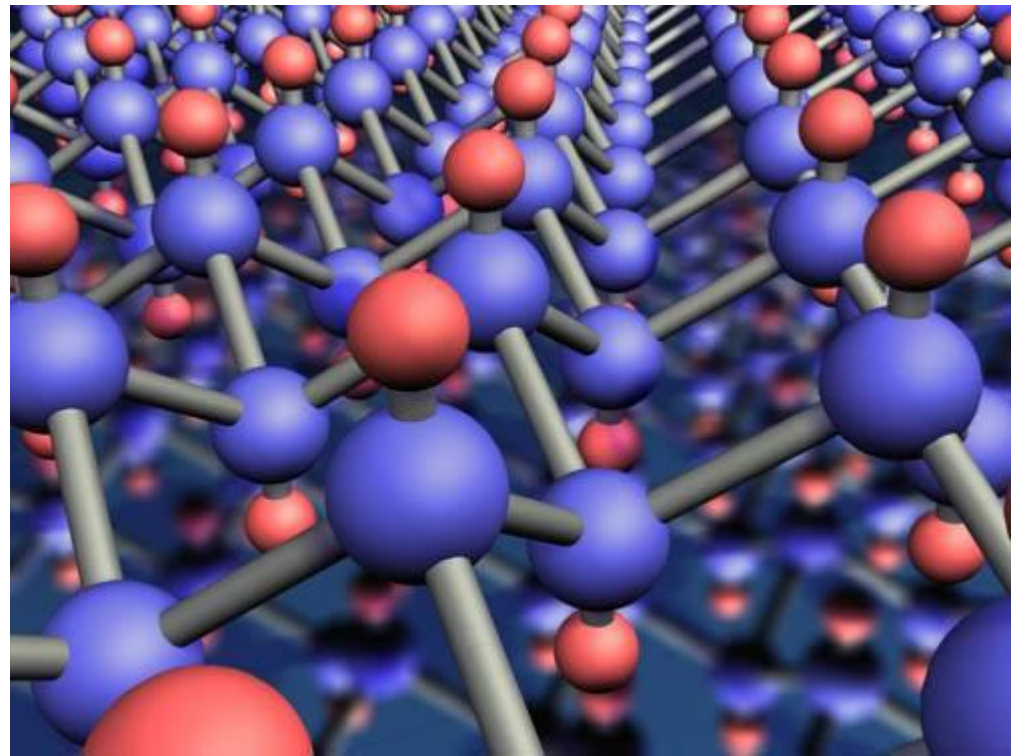


Нуклеосома – пригнічувач активності генів.

Для активації процесу транскрипції потрібна
ПЕРЕБУДОВА ХРОМАТИНОВИХ НИТОК.



- На експресію генів також впливають зміни хімічного складу ДНК. (але послідовність нуклеотидів при цьому **не змінюється!**)



Зближення відповідних структурних генів полегшує їхню взаємодію

**Фактори
транскрипції
(білки)**

+

**Регуляторні
Послідовності
нуклеотидів**

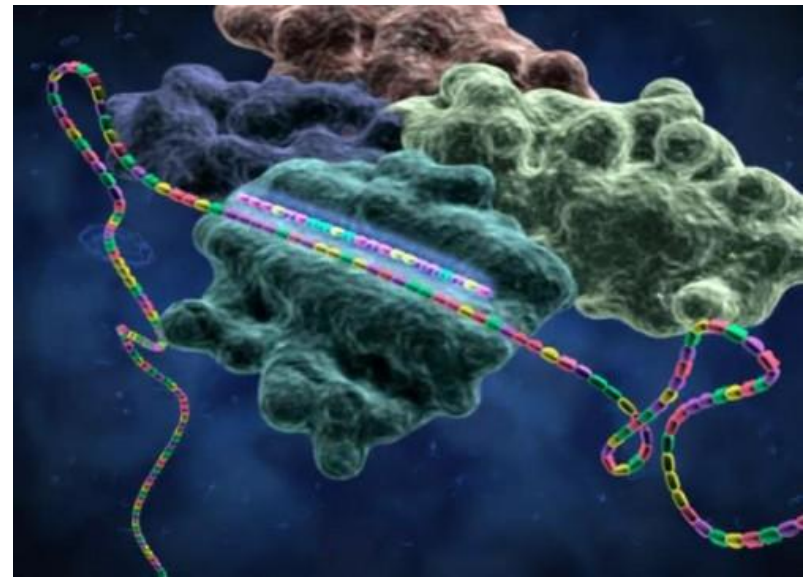
=

**Ланцюжки,
що зближують віддалені
структурні гени та
їхні регуляторні ділянки**

Активність генів залежить від взаємодії молекул НК між собою
РНК – інтерференція – процес пригнічення експресії гена за допомогою молекул мікро-РНК.

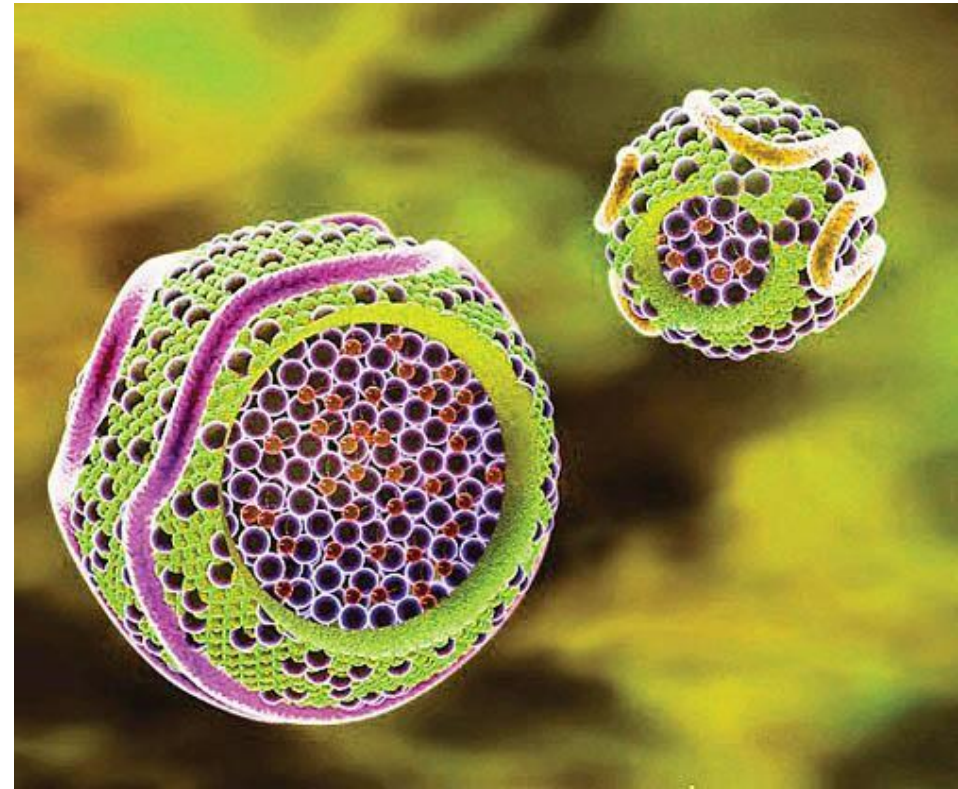
Відбувається під час :

- Транскрипції
- Трансляції
- Руйнування ДНК



Молекули мікро-РНК -

- НЕ кодують структуру білків!
- Мають незначну довжину!
- (19 – 21 пара нуклеотидів)



Виникнення мікро-РНК

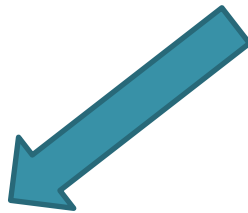
**Активація
певних генів**



**Синтез молекул РНК
з дволанцюговими
ділянками**



Вирізання цих ділянок



**УТВОРЕННЯ
МОЛЕКУЛ
МІКРО-ДНК
З ЦИХ ДІЛЯНОК**

**ОКРЕМА МОЛЕКУЛА
МІКРО-РНК**

+

**Білкові
молекули**

=

**Сполука, що забезпечує
Розплітання ланцюгів РНК**

**ЛАНЦЮГ
МІКРО РНК**



Комплентарна
ділянка РНК



РІЗНІ НАСЛІДКИ

Наслідок I

Ущільнення хроматину
та пригнічення
активності гена

Наслідок II

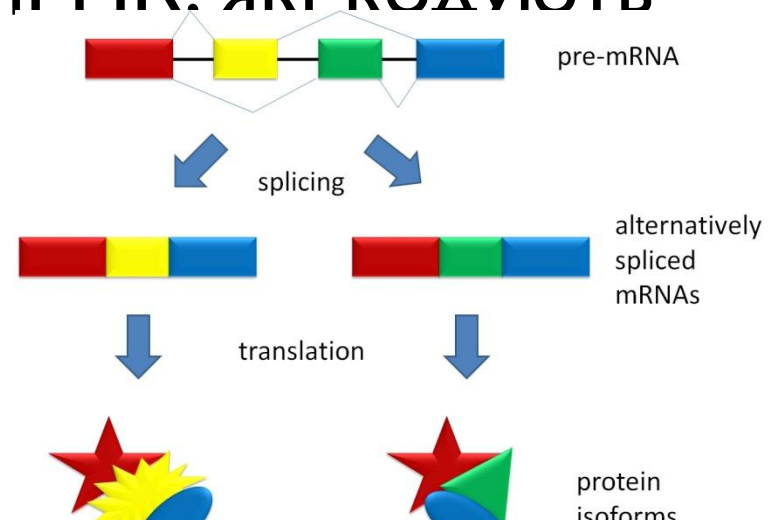
Після транскрипції
молекула іРНК може
руйнуватись, що
унеможлиблює синтез білка

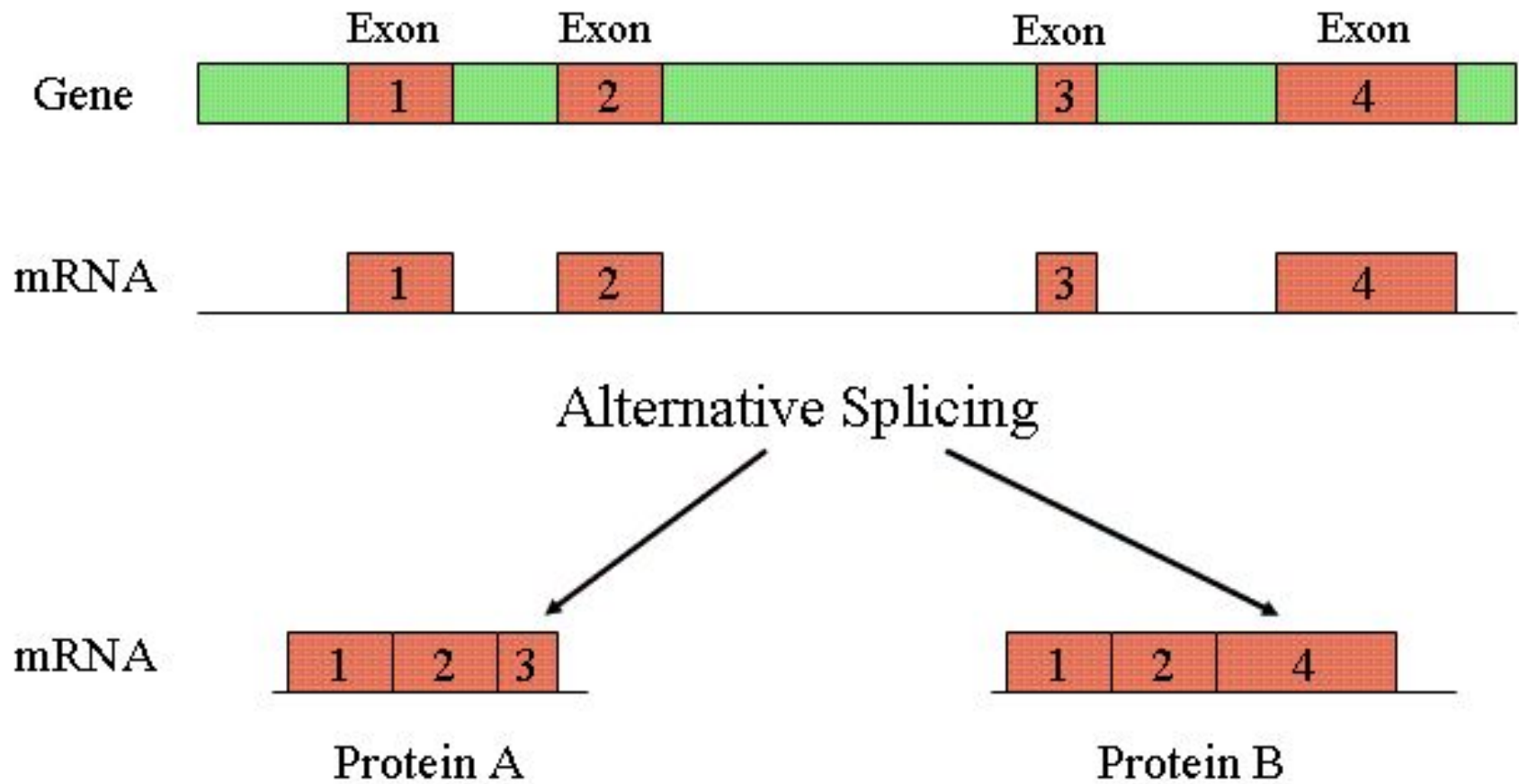
Наслідок III

Можлива зупинка
синтезу білка

Альтернативний сплайсинг

На відміну від звичайного, під час альтернативного сплайсингу, за участі певних ферментів можуть вирізатися певні екзони як і на початку, так і всередині гену. У результаті цього з однієї ділянки можуть бути синтезовані різні варіанти молекул іРНК, які кодують різні білки.





Генетична інженерія

Генетична інженерія -

Експериментальна галузь молекулярної генетики.



ГЕННА ІНЖЕНЕРІЯ

І пес заковче.

Основні завдання генетичної інженерії :

- Синтез поза організмом, виділення з клітин і перебудова окремих генів;
- Копіювання і розмноження виділених або синтезованих генів;
- Введення генів або їхніх груп до геномів інших організмів;
- Поєднання різних геномів в одній клітині.



Дякую за увагу!