

ЗАНЯТИЕ № 1 (Семинарское).

Тема: Природа генетической информации.

Цель: Ознакомить студентов с генетической и биохимической точками зрения на строение гена.

Место проведения: учебная аудитория кафедры молекулярной биологии и генетики.

Время проведения: 120 мин.

Основные вопросы, выносимые на обсуждение семинара.

1. Организация генетического аппарата живых организмов.
2. Отличия генетики прокариот и эукариот на уровне строения, транскрипции, трансляции, регуляции и формирования транскрипта.
3. Природа генетической информации. Ген с генетической и биохимической точки зрения.
4. Контроль генной экспрессии прокариот.
5. Оперон на примере организации лактозных генов. Средства регуляции оперонов.

Формируемые компетенции - ПК-6; ПК-11.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЯ.

Технологическая карта занятия.

№	Этап занятия	Время
1	Организация занятия	5 мин
2	Определения цели и темы занятия	5 мин
3	Разбор основных вопросов семинарского занятия	100 мин
4	Проведение итогов занятия и проверка итогового уровня знаний.	10 мин

Материалы и оборудование – Ноутбук «Samsung RC510-S04», проектор «BenQ MP 525p».

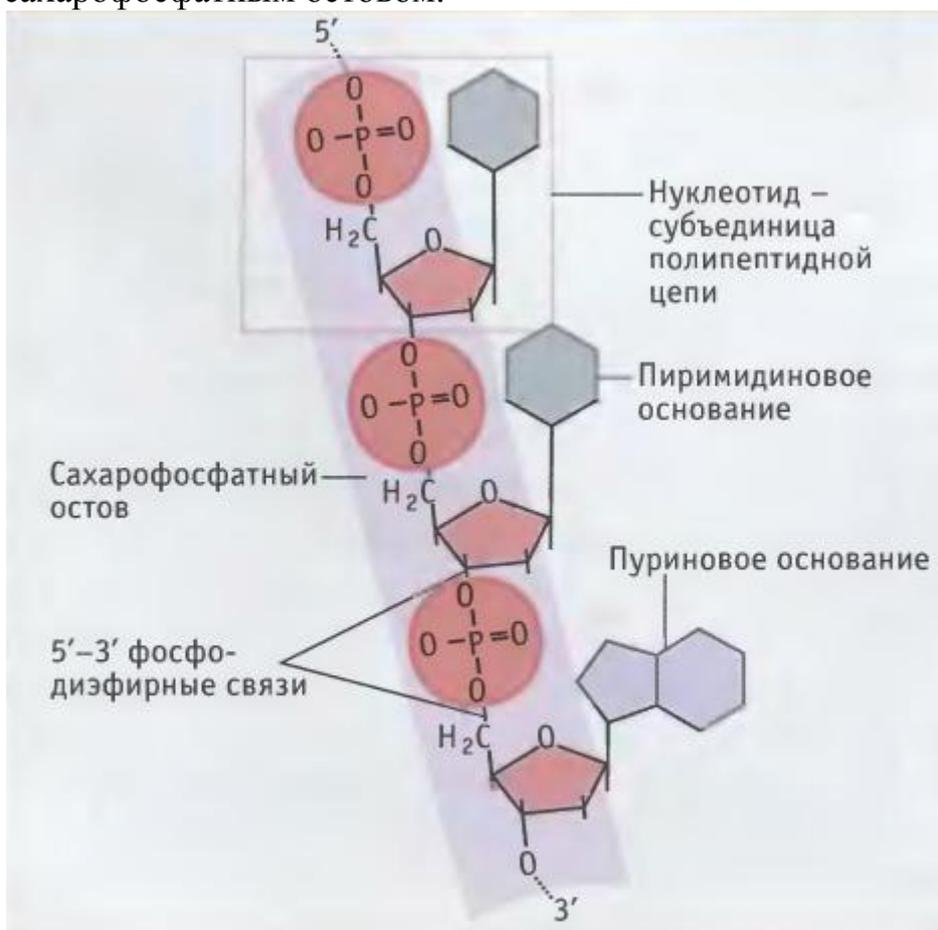
Краткое содержание темы:

В настоящее время в молекулярной биологии установлено, что гены — это участки ДНК, несущие какую-либо целостную информацию — о строении одной молекулы белка или одной молекулы РНК. Эти и другие функциональные молекулы определяют развитие, рост и функционирование организма.

В то же время каждый ген характеризуется рядом специфических регуляторных последовательностей ДНК (англ.) русск., таких как промоторы, которые принимают непосредственное участие в регулировании проявления гена. Регуляторные последовательности могут находиться как в непосредственной близости от открытой рамки считывания, кодирующей белок, или начала последовательности РНК, как в случае с промоторами (так называемые *cis*-регуляторные элементы, англ. *cis-regulatory elements*), так и на расстоянии многих миллионов пар оснований (нуклеотидов), как в случае с энхансерами, инсуляторами и супрессорами (иногда классифицируемые как *trans*-регуляторные элементы, англ. *trans-regulatory elements*). Таким образом, понятие гена не ограничено только кодирующим участком ДНК, а представляет собой более широкую концепцию, включающую в себя и регуляторные последовательности.

Строение ДНК

Полинуклеотидные цепи состоят из азотистых оснований, связанных с сахарофосфатным остовом.

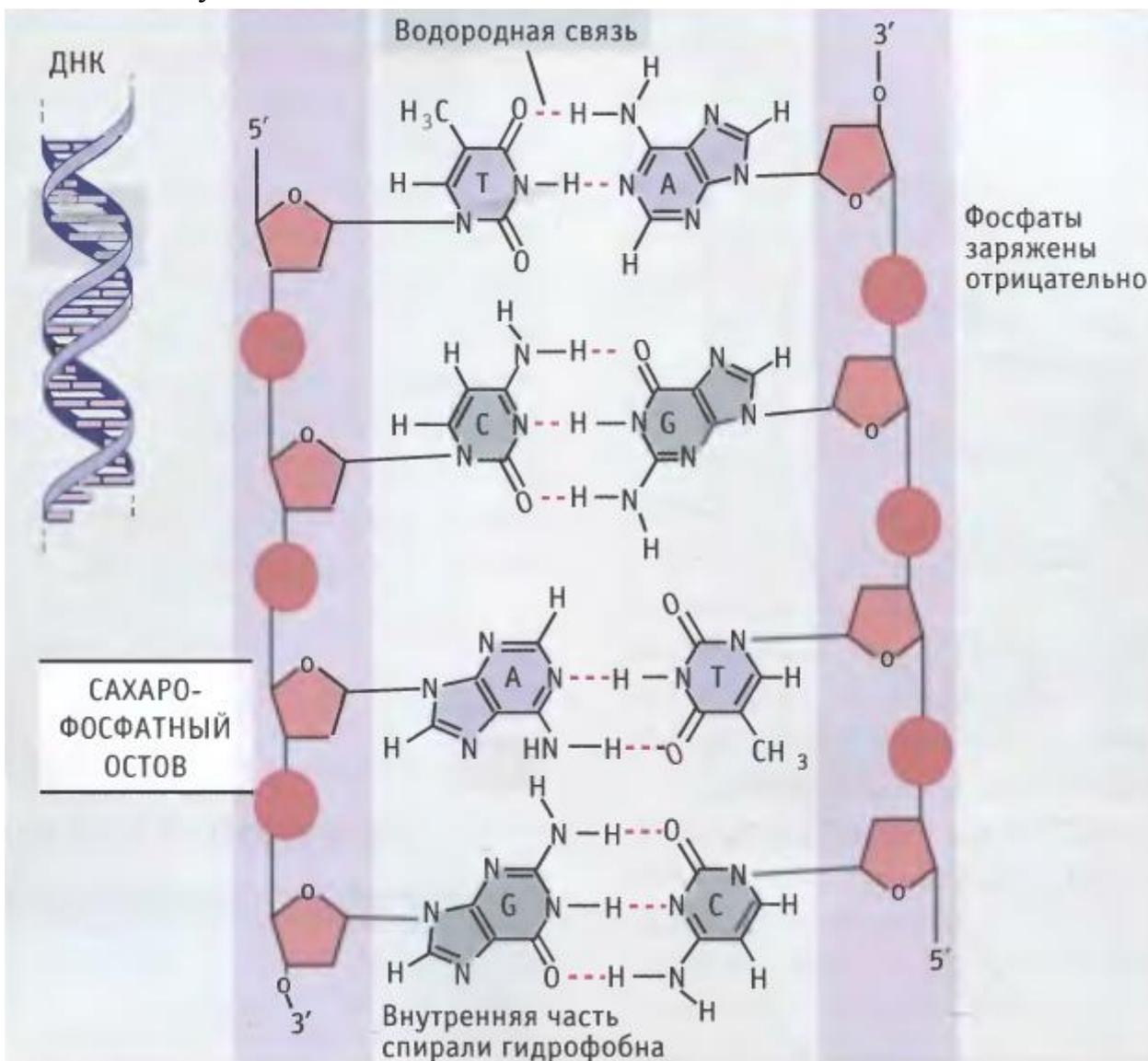


Структура ДНК представлена двойной спиралью.

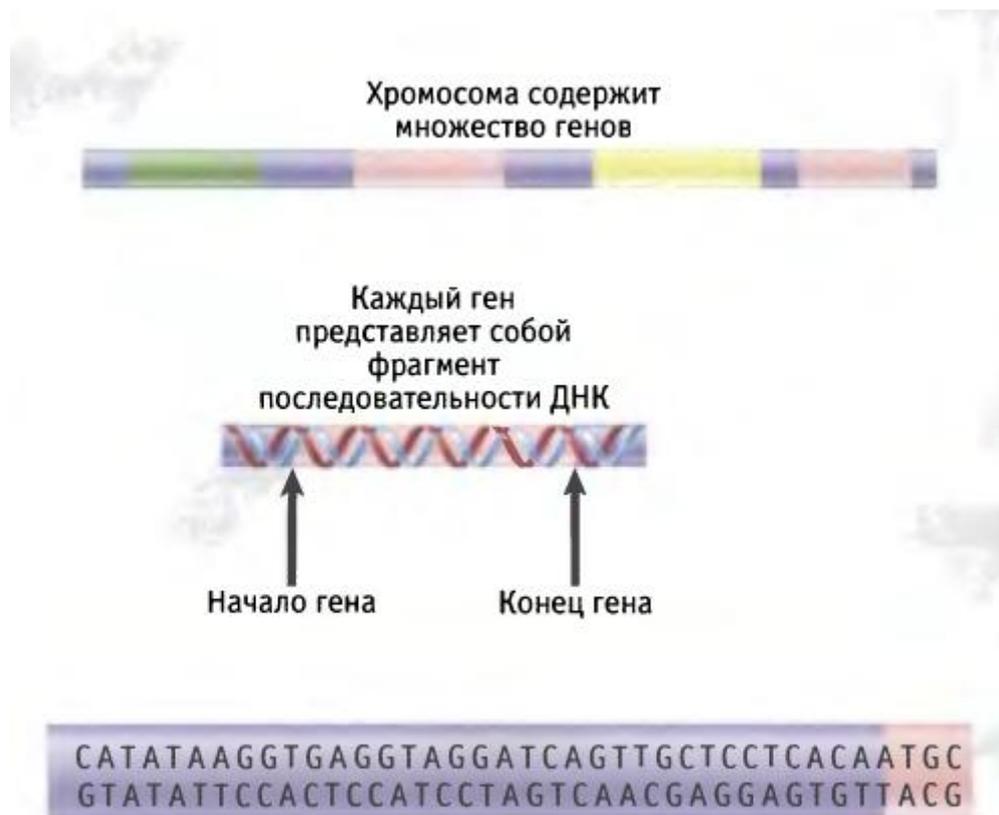
Ширина двойной спирали составляет от 22 до 24 Å, или 2,2 — 2,4 нм, длина каждого нуклеотида 3,3 Å (0,33 нм). Подобно тому, как в винтовой лестнице сбоку можно увидеть ступеньки, на двойной спирали ДНК в

промежутках между фосфатным остовом молекулы можно видеть рёбра оснований, кольца которых расположены в плоскости, перпендикулярной по отношению к продольной оси макромолекулы.

В двойной спирали различают малую (12 Å) и большую (22 Å) бороздки. Белки, например, факторы транскрипции, которые присоединяются к определённым последовательностям в двухцепочечной ДНК, обычно взаимодействуют с краями оснований в большой бороздке, где те более доступны.



В зависимости от концентрации ионов и нуклеотидного состава молекулы, двойная спираль ДНК в живых организмах существует в разных формах.



Изначально термин «ген» появился как теоретическая единица передачи дискретной наследственной информации. История биологии помнит споры о том, какие молекулы могут являться носителями наследственной информации. Большинство исследователей считали, что такими носителями могут быть только белки, так как их строение (20 аминокислот) позволяет создать больше вариантов, чем строение ДНК, которое составлено всего из четырёх видов нуклеотидов. Позже было экспериментально доказано, что именно ДНК включает в себя наследственную информацию, что было выражено в виде центральной догмы молекулярной биологии.

Гены могут подвергаться мутациям — случайным или целенаправленным изменениям последовательности нуклеотидов в цепи ДНК. Мутации могут приводить к изменению последовательности, а следовательно изменению биологических характеристик белка или РНК, которые, в свою очередь, могут иметь результатом общее или локальное изменённое или аномальное функционирование организма. Такие мутации в ряде случаев являются патогенными, так как их результатом является заболевание, или летальными на эмбриональном уровне. Однако, далеко не все изменения последовательности нуклеотидов приводят к изменению структуры белка (благодаря эффекту вырожденности генетического кода) или к существенному изменению последовательности и не являются патогенными. В частности, геном человека характеризуется

однонуклеотидными полиморфизмами и вариациями числа копий (англ. copy number variations), такими как делеции и дупликации, которые составляют около 1 % всей нуклеотидной последовательности человека. Однонуклеотидные полиморфизмы, в частности, определяют различные аллели одного гена.

Структурные гены — гены, кодирующие синтез белков. Расположение нуклеотидных триплетов в структурных генах коллинеарно последовательности аминокислот в полипептидной цепи, кодируемой данным геном.

Гены «домашнего хозяйства» (англ. housekeeping genes) — это гены, необходимые для поддержания важнейших жизненных функций организма, которые экспрессируются практически во всех тканях и клетках на относительно постоянном уровне. Гены домашнего хозяйства функционируют повсеместно, на всех стадиях жизненного цикла организма.

Функциональные гены — гены, которые контролируют и направляют деятельность структурных генов.

Свойства гена

- дискретность — несмешиваемость генов;
- стабильность — способность сохранять структуру;
- лабильность — способность многократно мутировать;
- множественный аллелизм — многие гены существуют в популяции во множестве молекулярных форм;
- аллельность — в генотипе диплоидных организмов только две формы гена;
- специфичность — каждый ген кодирует свой признак;
- плейотропия — множественный эффект гена;
- экспрессивность — степень выраженности гена в признаке;
- пенетрантность — частота проявления гена в фенотипе;