

СИНТЕЗ БЕЛКОВ

random] pLash

Genetic information is stored in DNA, which is a long, thin molecule made of two strands of sugar and phosphate groups. The strands are twisted around each other to form a double helix. The sequence of the bases in the DNA determines the sequence of the amino acids in the protein. The amino acids are joined together to form a chain, which then folds into a specific shape. This shape determines the function of the protein.

Genetic information is also stored in RNA, which is a single strand of sugar and phosphate groups. RNA is used to make proteins. The sequence of the bases in the RNA determines the sequence of the amino acids in the protein. The amino acids are joined together to form a chain, which then folds into a specific shape. This shape determines the function of the protein.

Genetic information is also stored in proteins. The sequence of the amino acids in the protein determines the shape of the protein. The shape of the protein determines its function.



МЕТАБОЛИЗМ

**ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ
(РАСПАД)**

**ПЛАСТИЧЕСКИЙ
(СИНТЕЗ)**

ЭНЕРГИЯ

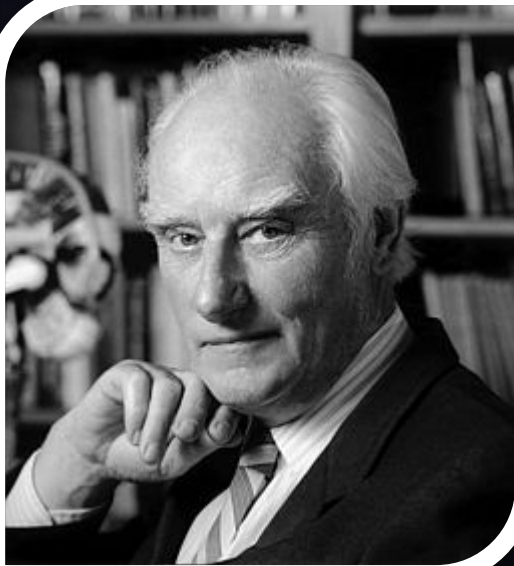


БЕЛКИ – это высокомолекулярные органические соединения (полимеры), состоящие из остатков аминокислот (мономеров), соединенных пептидными связями.

ФУНКЦИИ БЕЛКОВ:

- структурная
- каталитическая
- двигательная
- транспортная
- защитная
- регуляторная
- энергетическая
- запасающая
- рецепторная

Все признаки, свойства и функции клеток определяются белками. Белки недолговечны, время их существования ограничено. В каждой клетке постоянно синтезируются

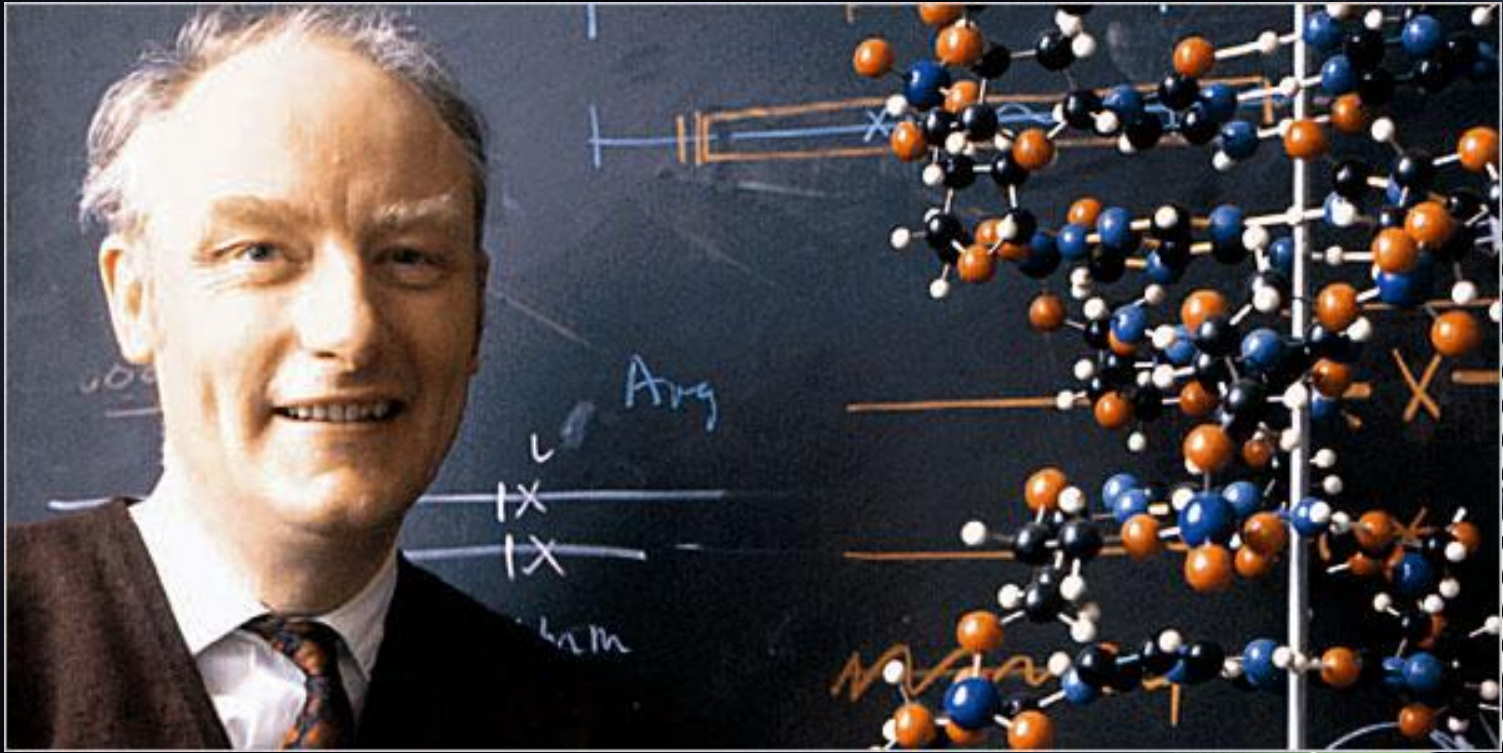


Френсис

Крик

В начале 50-х годов XX века
Френсис Крик
сформулировал
центральную догму
молекулярной биологии:
ДНК → РНК → БЕЛОК

Согласно этой догме
способность клетки
синтезировать определенные
белки закреплена
наследственно. **Информация о**
последовательности
аминокислот в белке
закодирована в виде
последовательности



1966 - Симпозиум в Колд-Спринг-Харборе.

Фрэнсис Крик представил результат коллективного труда нескольких лабораторий – таблицу генетического кода.

таблица генетического

кода

		Второй нуклеотид										
		У	Ц	А	Г							
Первый нуклеотид	У	УУУ	УЦУ } УЦЦ } УЦА } УЦГ }	УАУ } УАЦ } УАА } УАГ }	УГУ } УГЦ } УГА } УГГ }	У	Ц	А	Г			
		УУЦ								Фенил-аланин	Тирозин	Цистеин
		УУА								Лейцин	Стоп-кодон	Стоп-кодон
		УУГ									Триптофан	
	Ц	ЦУУ	ЦЦУ } ЦЦЦ } ЦЦА } ЦЦГ }	ЦАУ } ЦАЦ } ЦАА } ЦАГ }	ЦГУ } ЦГЦ } ЦГА } ЦГГ }	У	Ц	А	Г			
		ЦУЦ								Лейцин	Гистидин	Аргинин
		ЦУА									Глутамин	
		ЦУГ										
	А	АУУ	АЦУ } АЦЦ } АЦА } АЦГ }	ААУ } ААЦ } ААА } ААГ }	АГУ } АГЦ } АГА } АГГ }	У	Ц	А	Г			
		АУЦ								Изолейцин	Аспарагин	Серин
		АУА								Метионин старт-кодон	Лизин	Аргинин
		АУГ										
	Г	ГУУ	ГЦУ } ГЦЦ } ГЦА } ГЦГ }	ГАУ } ГАЦ } ГАА } ГАГ }	ГГУ } ГГЦ } ГГА } ГГГ }	У	Ц	А	Г			
		ГУЦ								Валин	Аспарагиновая кислота	Глицин
		ГУА									Глутаминовая кислота	
		ГУГ										

Третий нуклеотид

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОД

random]] pLash]]

Секвенсирование и анализ генома человека, начавшееся в 1990-х годах, привело к открытию тысяч новых генов и функций. Однако, несмотря на то, что мы знаем о структуре генома, мы все еще не понимаем, как он работает. Это связано с тем, что геном человека содержит около 3 миллиардов пар оснований ДНК, что делает его чрезвычайно сложным для анализа. Кроме того, многие гены имеют альтернативные экзоны, что приводит к образованию различных вариантов генов. Это усложняет задачу идентификации и понимания функций генов. В настоящее время ведутся активные исследования в области геномики, чтобы лучше понять, как геном влияет на развитие и здоровье человека.

Секвенсирование ДНК позволяет определить последовательность нуклеотидов в ДНК. Это важно для выявления мутаций, которые могут вызывать заболевания. Например, мутации в гене BRCA1 и BRCA2 связаны с повышенным риском развития рака молочной железы. Кроме того, секвенсирование ДНК используется в судебной медицине для идентификации личности. В последние годы появились новые методы секвенсирования, такие как высокопроизводительное секвенсирование (НПВ), которое позволяет анализировать тысячи генов одновременно. Это открывает новые возможности для изучения генома и его роли в развитии и здоровье человека.

Геном человека содержит около 3 миллиардов пар оснований ДНК. Это количество генов значительно превышает количество генов у других организмов. Например, у мыши около 2 миллиардов пар оснований ДНК, а у дрожжей всего около 12 миллионов. Это объясняется тем, что у человека есть много не кодирующих последовательностей, которые называются «мусорной ДНК». Эти последовательности не кодируют белки, но могут играть важную роль в регуляции экспрессии генов. Кроме того, у человека есть много альтернативных экзонов, что приводит к образованию различных вариантов генов. Это усложняет задачу идентификации и понимания функций генов. В настоящее время ведутся активные исследования в области геномики, чтобы лучше понять, как геном влияет на развитие и здоровье человека.

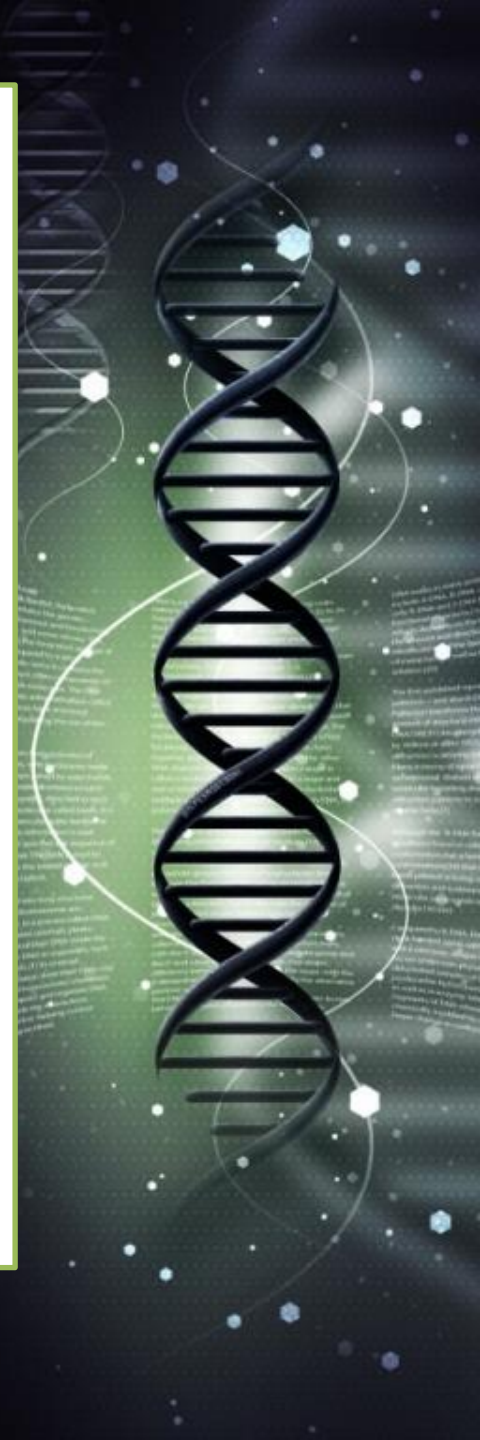


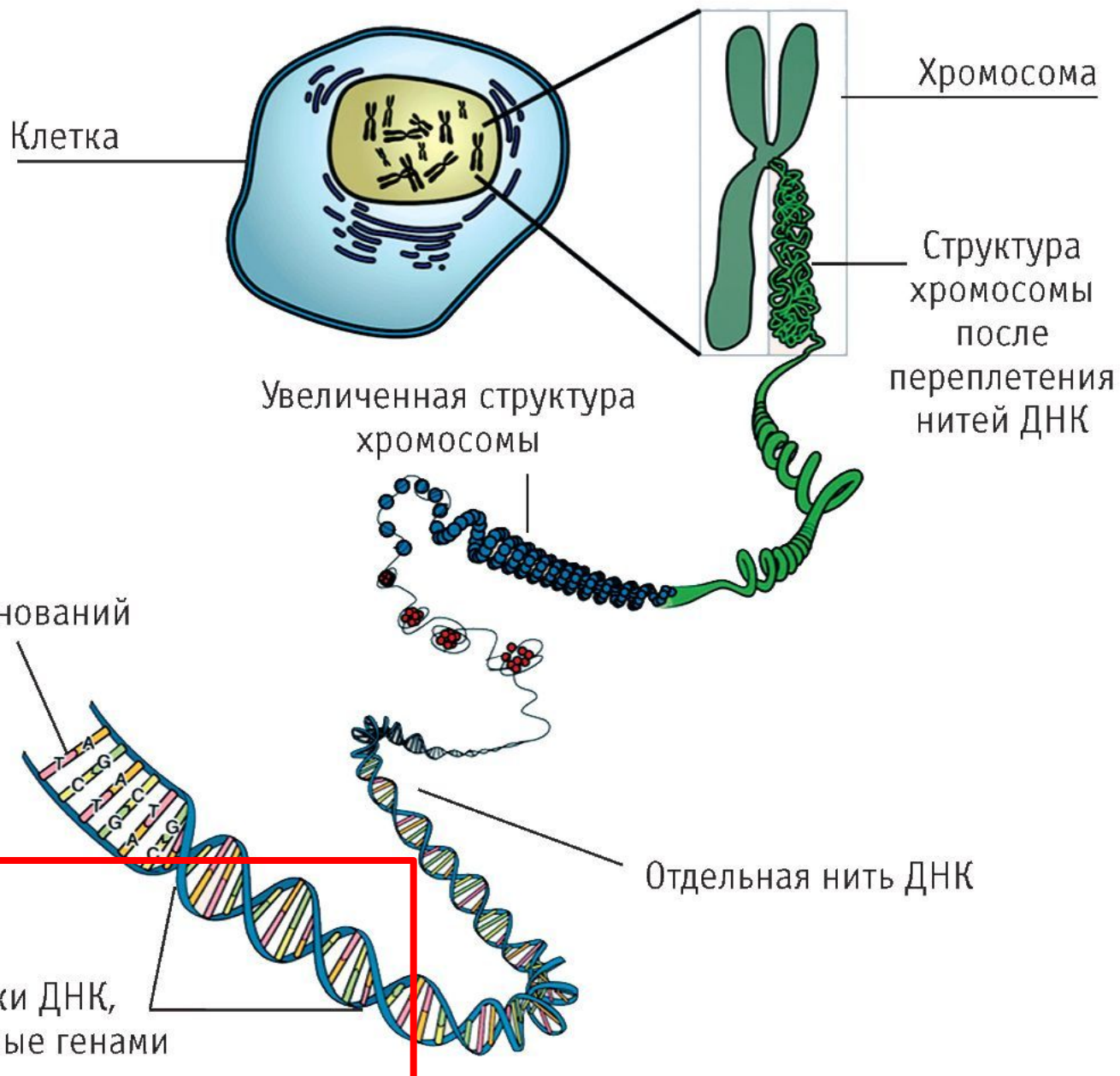
Ген – это участок ДНК, несущий информацию о первичной структуре конкретного белка или

Ген – это участок ДНК, несущий информацию о последовательности аминокислот в конкретном белке. (у человека всего около 25-30 тысяч генов)

ДНК состоит из участков – генов, несущих наследственную информацию => ДНК определяет ту последовательность аминокислот, которая будет в определенном белке.

Генетический код – это система записи информации о последовательности аминокислот в белке через последовательность нуклеотидов в ДНК или РНК





1-ТРИПЛЕТНОСТЬ – каждая аминокислота кодируется сочетанием из 3-ёх нуклеотидов – триплетом (кодоном)

		Второй нуклеотид										
		У	Ц	А	Г							
Первый нуклеотид	У	УУУ	УЦУ } УЦЦ } УЦА } УЦГ }	УАУ } УАЦ } УАА } УАГ }	УГУ } УГЦ } УГА } УГГ }	У } Ц } А } Г }						
		УУЦ					Фенил-аланин	Тирозин	Цистеин			
		УУА								Лейцин	Стоп-кодон	Стоп-кодон
		УУГ									Стоп-кодон	Триптофан
	Ц	ЦУУ	ЦЦУ } ЦЦЦ } ЦЦА } ЦЦГ }	ЦАУ } ЦАЦ } ЦАА } ЦАГ }	ЦГУ } ЦГЦ } ЦГА } ЦГГ }	У } Ц } А } Г }						
		ЦУЦ					Лейцин	Гистидин	Аргинин			
		ЦУА								Пролин	Глутамин	
		ЦУГ										
	А	АУУ	АЦУ } АЦЦ } АЦА } АЦГ }	ААУ } ААЦ } ААА } ААГ }	АГУ } АГЦ } АГА } АГГ }	У } Ц } А } Г }						
		АУЦ					Изолейцин	Аспарагин	Серин			
		АУА								Метионин старт-кодон	Лизин	Аргинин
		АУГ										
	Г	ГУУ	ГЦУ } ГЦЦ } ГЦА } ГЦГ }	ГАУ } ГАЦ } ГАА } ГАГ }	ГГУ } ГГЦ } ГГА } ГГГ }	У } Ц } А } Г }						
		ГУЦ					Валин	Аспарагиновая кислота	Глицин			
		ГУА								Аланин	Глутаминовая кислота	
		ГУГ										



2-ОДНОЗНАЧНОСТЬ (СПЕЦИФИЧНОСТЬ)

– триплет соответствует только одной аминокислоте

1 КОДОН



1 а.
к.

		Второй нуклеотид							
		У	Ц	А	Г				
Первый нуклеотид	У	УУУ } Фенил-аланин УУЦ } УУА } Лейцин УУГ }	УЦУ } УЦЦ } Серин УЦА } УЦГ }	УАУ } Тирозин УАЦ } УАА } Стоп-кодон УАГ } Стоп-кодон	УГУ } Цистеин УГЦ } УГА } Стоп-кодон УГГ } Триптофан	У	Ц	А	Г
	Ц	ЦУУ } Лейцин ЦУЦ } ЦУА } ЦУГ }	ЦЦУ } ЦЦЦ } Пролин ЦЦА } ЦЦГ }	ЦАУ } Гистидин ЦАЦ } ЦАА } Глутамин ЦАГ }	ЦГУ } ЦГЦ } Аргинин ЦГА } ЦГГ }	У	Ц	А	Г
	А	АУУ } Изолейцин АУЦ } АУА } АУГ } Метионин старт-кодон	АЦУ } АЦЦ } Треонин АЦА } АЦГ }	ААУ } Аспарагин ААЦ } ААА } Лизин ААГ }	АГУ } Серин АГЦ } АГА } Аргинин АГГ }	У	Ц	А	Г
	Г	ГУУ } ГУЦ } Валин ГУА } ГУГ }	ГЦУ } ГЦЦ } Аланин ГЦА } ГЦГ }	ГАУ } Аспарагиновая кислота ГАЦ } ГАА } Глутаминовая кислота ГАГ }	ГГУ } ГГЦ } Глицин ГГА } ГГГ }	У	Ц	А	Г

Третий нуклеотид



3-ВЫРОЖДЕННОСТЬ (ИЗБЫТОЧНОСТЬ)

– аминокислоты могут кодироваться несколькими (до 6) кодонами (**КОДОНОВ 61** –

АМИНОКИСЛОТ 20)

		Второй нуклеотид						
		У	Ц	А	Г			
Первый нуклеотид	У	УУУ	УЦУ } УЦЦ } УЦА } УЦГ } Серин	УАУ	УАУ } УАЦ } УАА } УАГ } Тирозин Стоп-кодон Стоп-кодон	УГУ	УГУ } УГЦ } УГА } УГГ } Цистеин Стоп-кодон Триптофан	У
		УУЦ		УАЦ		УГЦ		Ц
		УУА		УАА		УГА		А
		УУГ		УАГ		УГГ		Г
Ц	Ц	ЦУУ	ЦЦУ } ЦЦЦ } ЦЦА } ЦЦГ } Лейцин Пролин	ЦАУ	ЦАУ } ЦАЦ } ЦАА } ЦАГ } Гистидин Глутамин	ЦГУ	ЦГУ } ЦГЦ } ЦГА } ЦГГ } Аргинин	У
		ЦУЦ		ЦАЦ		ЦГЦ		Ц
		ЦУА		ЦАА		ЦГА		А
		ЦУГ		ЦАГ		ЦГГ		Г
А	А	АУУ	АЦУ } АЦЦ } АЦА } АЦГ } Изолейцин Треонин	ААУ	ААУ } ААЦ } ААА } ААГ } Аспарагин Лизин	АГУ	АГУ } АГЦ } АГА } АГГ } Серин Аргинин	У
		АУЦ		ААЦ		АГЦ		Ц
		АУА		ААА		АГА		А
		АУГ		ААГ		АГГ		Г
Г	Г	ГУУ	ГЦУ } ГЦЦ } ГЦА } ГЦГ } Валин Аланин	ГАУ	ГАУ } ГАЦ } ГАА } ГАГ } Аспарагиновая кислота Глутаминовая кислота	ГГУ	ГГУ } ГГЦ } ГГА } ГГГ } Глицин	У
		ГУЦ		ГАЦ		ГГЦ		Ц
		ГУА		ГАА		ГГА		А
		ГУГ		ГАГ		ГГГ		Г



Третий нуклеотид

4-НЕПЕРЕКРЫВАЕМОСТЬ – кодоны
располагаются линейно, и один и тот же
нуклеотид не может входить в состав двух
триплетов (рамка считывания по 3 нуклеотида);

АУГЦЦАУГ

АУГЦЦАГГЦ



4-НЕПЕРЕКРЫВАЕМОСТЬ – кодоны располагаются линейно, и один и тот же нуклеотид не может входить в состав двух триплетов (рамка считывания по 3 нуклеотида);

А У Г Ц Ц А У Г

А У Г Ц Ц А Г Г Ц



5-НЕПРЕРЫВНОСТЬ – кодоны не отделены друг от друга (расстояние между кодонами соответствует расстоянию между нуклеотидами)

random]] pLash



6-УНИВЕРСАЛЬНОСТЬ – система кодирования аминокислот одинакова у всех организмов Земли.

Существует 64 типа кодонов, что соответствует количеству возможных сочетаний из 4-ёх (4 типа нуклеотидов, отличающихся

основаниями) по 3 => 4^3



Из 64-ёх – 61 – кодируют аминокислоты (кодирующие), а 3 – **стоп-кодонаы (кодонаы-терминаторы)** – они обеспечивают окончание синтеза белковой цепочки. (в ДНК это АТТ, АТЦ и АЦТ, а в и-РНК это УАА, УАГ и УГА).

Первым всегда встает **стартовый кодон**, т.е. стоит первым в гене и с него начинается синтез белка (в ДНК – ТАЦ, в и-РНК – АУГ).





Genes themselves will
be affected by the environment. In fact, some
genes are turned on or off by the environment. The process
of turning a gene on or off is called gene expression. The
environment can affect gene expression in many ways.
For example, stress can affect gene expression. When
you are stressed, your body produces hormones that
can affect gene expression. This can lead to changes
in the way your genes are expressed, which can affect
your health. Another example is diet. What you eat
can affect gene expression. For example, eating a diet
rich in antioxidants can help protect your genes from
damage. The environment can also affect gene
expression through physical factors. For example,
exercise can affect gene expression. When you exercise,
your body produces hormones that can affect gene
expression. This can lead to changes in the way your
genes are expressed, which can affect your health.

Genes are like recipes of how to build a protein. The
instructions are called the code. The code is made up
of four letters: A, C, G, and T. These letters are called
nucleotides. The sequence of nucleotides in a gene
determines the sequence of amino acids in a protein.
The sequence of amino acids determines the shape of
the protein. The shape of the protein determines how
it functions. The environment can affect the sequence
of nucleotides in a gene. This can lead to changes
in the way your genes are expressed, which can affect
your health. For example, stress can affect the
sequence of nucleotides in a gene. This can lead to
changes in the way your genes are expressed, which
can affect your health. Another example is diet. What
you eat can affect the sequence of nucleotides in a
gene. This can lead to changes in the way your genes
are expressed, which can affect your health.

Genes are like recipes of how to build a protein. The
instructions are called the code. The code is made up
of four letters: A, C, G, and T. These letters are called
nucleotides. The sequence of nucleotides in a gene
determines the sequence of amino acids in a protein.
The sequence of amino acids determines the shape of
the protein. The shape of the protein determines how
it functions. The environment can affect the sequence
of nucleotides in a gene. This can lead to changes
in the way your genes are expressed, which can affect
your health. For example, stress can affect the
sequence of nucleotides in a gene. This can lead to
changes in the way your genes are expressed, which
can affect your health. Another example is diet. What
you eat can affect the sequence of nucleotides in a
gene. This can lead to changes in the way your genes
are expressed, which can affect your health.

The DNA double helix is a structure that allows for the
storage and transmission of genetic information. The
two strands of the helix are held together by hydrogen
bonds between the nitrogenous bases. The sequence of
bases in a gene determines the sequence of amino acids
in a protein. The sequence of amino acids determines
the shape of the protein. The shape of the protein
determines how it functions. The environment can
affect the sequence of bases in a gene. This can lead
to changes in the way your genes are expressed, which
can affect your health. For example, stress can affect
the sequence of bases in a gene. This can lead to
changes in the way your genes are expressed, which
can affect your health. Another example is diet. What
you eat can affect the sequence of bases in a gene. This
can lead to changes in the way your genes are
expressed, which can affect your health.

The DNA double helix is a structure that allows for the
storage and transmission of genetic information. The
two strands of the helix are held together by hydrogen
bonds between the nitrogenous bases. The sequence of
bases in a gene determines the sequence of amino acids
in a protein. The sequence of amino acids determines
the shape of the protein. The shape of the protein
determines how it functions. The environment can
affect the sequence of bases in a gene. This can lead
to changes in the way your genes are expressed, which
can affect your health. For example, stress can affect
the sequence of bases in a gene. This can lead to
changes in the way your genes are expressed, which
can affect your health. Another example is diet. What
you eat can affect the sequence of bases in a gene. This
can lead to changes in the way your genes are
expressed, which can affect your health.

The DNA double helix is a structure that allows for the
storage and transmission of genetic information. The
two strands of the helix are held together by hydrogen
bonds between the nitrogenous bases. The sequence of
bases in a gene determines the sequence of amino acids
in a protein. The sequence of amino acids determines
the shape of the protein. The shape of the protein
determines how it functions. The environment can
affect the sequence of bases in a gene. This can lead
to changes in the way your genes are expressed, which
can affect your health. For example, stress can affect
the sequence of bases in a gene. This can lead to
changes in the way your genes are expressed, which
can affect your health. Another example is diet. What
you eat can affect the sequence of bases in a gene. This
can lead to changes in the way your genes are
expressed, which can affect your health.

random | p. 10/11

1 ЭТАП – ТРАНСКРИПЦИЯ

random] pLash

Содержание и структура генов, кодирующих белки, определяет фенотип организма. Белки участвуют во всех биологических процессах, включая метаболизм, регуляцию роста, дифференциацию и развитие. Генетическая информация передается от родителей к потомкам, обеспечивая преемственность признаков.

Содержание и структура генов, кодирующих белки, определяет фенотип организма. Белки участвуют во всех биологических процессах, включая метаболизм, регуляцию роста, дифференциацию и развитие. Генетическая информация передается от родителей к потомкам, обеспечивая преемственность признаков.

Содержание и структура генов, кодирующих белки, определяет фенотип организма. Белки участвуют во всех биологических процессах, включая метаболизм, регуляцию роста, дифференциацию и развитие. Генетическая информация передается от родителей к потомкам, обеспечивая преемственность признаков.



ТРАНСКРИПЦИЯ (переписывание) – процесс биосинтеза молекулы и-РНК на соответствующем участке ДНК.

Протекает в ядре клетки с участием фермента РНК – полимеразы.

Матрицей для синтеза и-РНК служит одна из цепей ДНК (кодогенная, информативная, значащая)

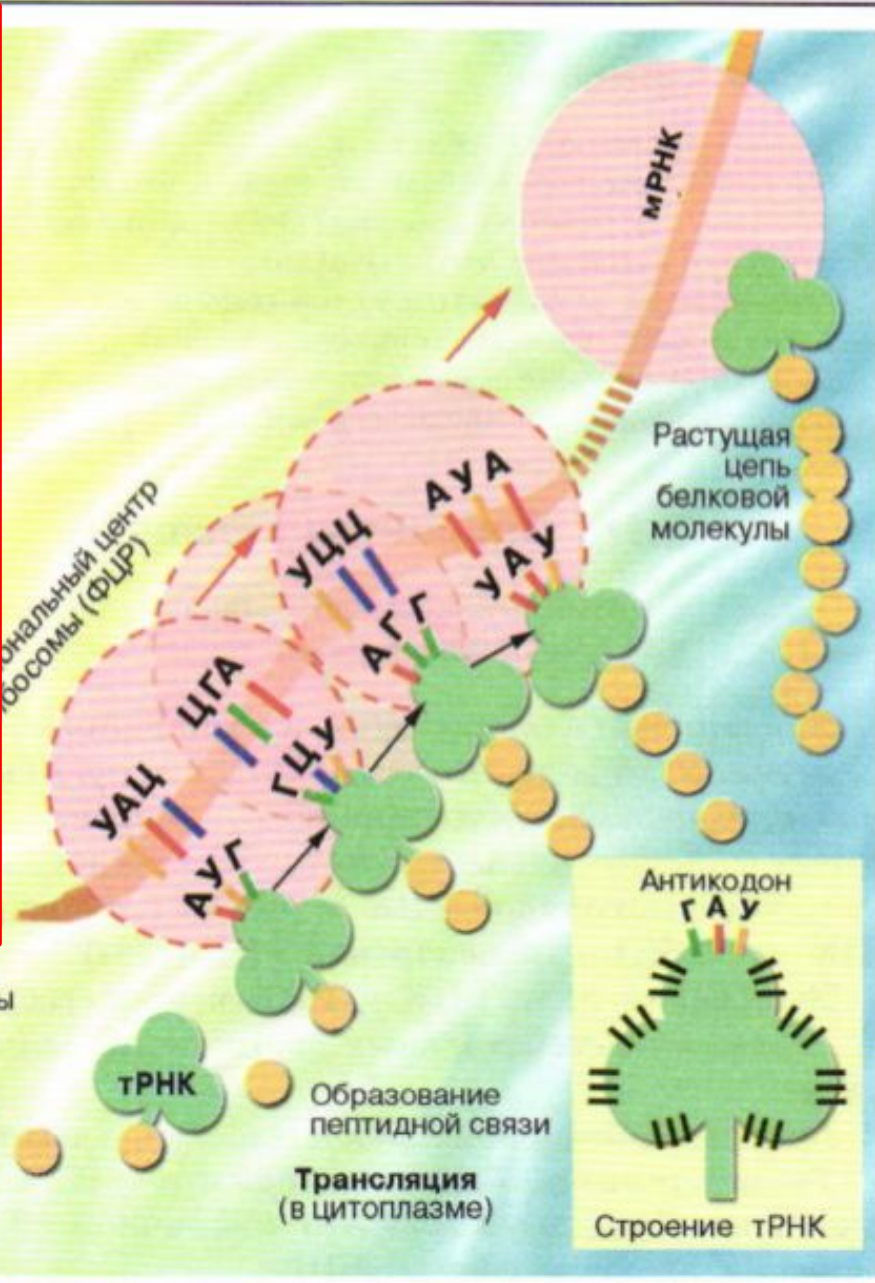
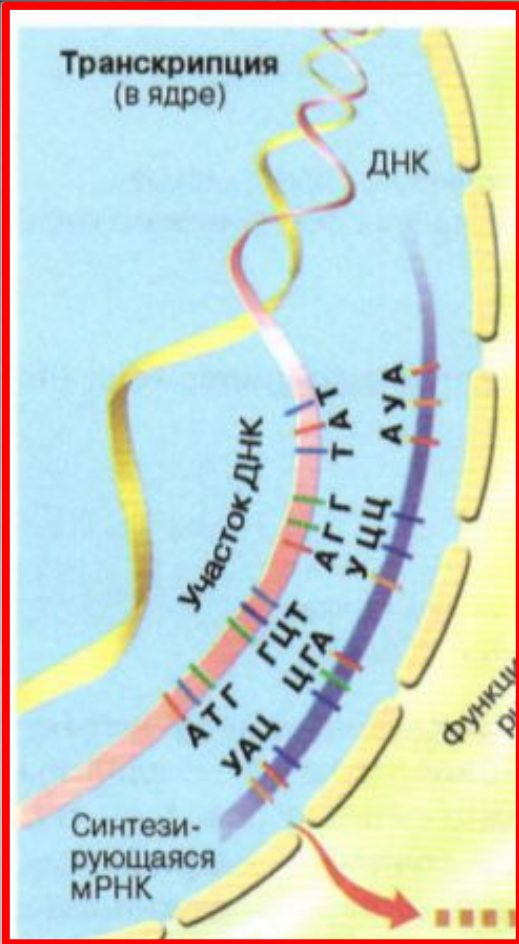
- Спираль ДНК раскручивается. По принципу комплементарности напротив нуклеотидов цепи ДНК выстраиваются нуклеотиды цепи и-РНК, которые соединяются друг с другом ковалентными связями.

(процесс идет с участием ферментов и затратой энергии АТФ).

- Образованная И-РНК выходит через поры в



**Транскрипция
(в ядре)**



2 ЭТАП – ТРАНСЛЯЦИЯ

random]] pLash]]

Содержание и структура генома, а также его взаимодействие с окружающей средой, являются ключевыми факторами в развитии и функционировании организма. В последние десятилетия исследования в области геномики и биологии развития достигли значительных успехов, что позволило глубже понять механизмы регуляции генов и их влияние на развитие.

Одним из ключевых аспектов является изучение того, как гены взаимодействуют с окружающей средой, что приводит к различным фенотипическим проявлениям. Это взаимодействие происходит на уровне экспрессии генов, которая может быть регулируется различными факторами, такими как гормоны, питательные вещества и стресс.

Понимание этих процессов имеет важное значение для разработки новых методов диагностики и лечения заболеваний, связанных с нарушениями в работе генов. Кроме того, это знание помогает в изучении эволюции и адаптации организмов к различным условиям окружающей среды.

В заключение, исследование взаимодействия генов и окружающей среды является одной из самых актуальных областей современной биологии. Оно открывает новые возможности для понимания сложности жизни и поиска эффективных способов воздействия на здоровье человека.





random]] pLash]]

Genes themselves will
mutate over time, and
this is a normal part of the evolutionary process.
The rate of mutation is higher in some organisms than in others.
For example, the mutation rate in bacteria is much higher than in humans.
This is because bacteria have shorter generation times and therefore more opportunities to reproduce and pass on their genes.

Genes also have regions of non-coding DNA, which are not translated into proteins.
These non-coding regions can have important functions, such as regulating gene expression.
They can also contain repetitive sequences, which are often found in regions of the genome that are highly mutable.

Genes are also organized into chromosomes, which are structures of DNA and associated proteins.
Chromosomes are organized into pairs, and the number of chromosomes is constant for a given species.
The human genome contains approximately 25,000 genes, which are distributed across 23 pairs of chromosomes.

The DNA double helix is a structure that allows for the efficient storage and transmission of genetic information.
The two strands of the helix are held together by hydrogen bonds between the nitrogenous bases.
This structure is both stable and flexible, allowing it to be replicated and repaired with high fidelity.

The DNA double helix is a structure that allows for the efficient storage and transmission of genetic information.
The two strands of the helix are held together by hydrogen bonds between the nitrogenous bases.
This structure is both stable and flexible, allowing it to be replicated and repaired with high fidelity.

The DNA double helix is a structure that allows for the efficient storage and transmission of genetic information.
The two strands of the helix are held together by hydrogen bonds between the nitrogenous bases.
This structure is both stable and flexible, allowing it to be replicated and repaired with high fidelity.



random]] pLash]]

Genes themselves will
mutate over time, and
this is a normal part of the evolutionary process.
The rate of mutation is higher in some organisms than in others.
For example, the mutation rate in bacteria is much higher than in humans.
This is because bacteria have shorter generation times and therefore more opportunities to reproduce and pass on their genes.

Genes also have regions of non-coding DNA, which are not translated into proteins.
These non-coding regions can have important functions, such as regulating gene expression.
They can also contain repetitive sequences, which are often found in regions of the genome that are highly variable between individuals.

Genes are also organized into chromosomes, which are structures of DNA and associated proteins.
Chromosomes are organized into pairs, and the number of chromosomes is constant for a given species.
The human genome contains approximately 20,000 genes, which are distributed across 23 pairs of chromosomes.

Genes are also organized into chromosomes, which are structures of DNA and associated proteins.
Chromosomes are organized into pairs, and the number of chromosomes is constant for a given species.
The human genome contains approximately 20,000 genes, which are distributed across 23 pairs of chromosomes.

Genes are also organized into chromosomes, which are structures of DNA and associated proteins.
Chromosomes are organized into pairs, and the number of chromosomes is constant for a given species.
The human genome contains approximately 20,000 genes, which are distributed across 23 pairs of chromosomes.

Genes are also organized into chromosomes, which are structures of DNA and associated proteins.
Chromosomes are organized into pairs, and the number of chromosomes is constant for a given species.
The human genome contains approximately 20,000 genes, which are distributed across 23 pairs of chromosomes.

Genes are also organized into chromosomes, which are structures of DNA and associated proteins.
Chromosomes are organized into pairs, and the number of chromosomes is constant for a given species.
The human genome contains approximately 20,000 genes, which are distributed across 23 pairs of chromosomes.

Genes are also organized into chromosomes, which are structures of DNA and associated proteins.
Chromosomes are organized into pairs, and the number of chromosomes is constant for a given species.
The human genome contains approximately 20,000 genes, which are distributed across 23 pairs of chromosomes.

Genes are also organized into chromosomes, which are structures of DNA and associated proteins.
Chromosomes are organized into pairs, and the number of chromosomes is constant for a given species.
The human genome contains approximately 20,000 genes, which are distributed across 23 pairs of chromosomes.

ТРАНСЛЯЦИЯ (передача) – процесс биосинтеза белковой (полипептидной) цепи на матрице И-РНК (перевод с языка нуклеотидов ДНК и РНК на язык аминокислот белков)

Протекает в цитоплазме клетки на рибосомах, при участии ферментов, Т - РНК, аминокислот, ионов Mg^{2+} , с затратой энергии АТФ.



- Транспорт аминокислот в рибосомы, проверка соответствия антикодона Т-РНК кодону И-РНК, и их присоединение в случае комплементарности.
- Продвижение рибосомы по И-РНК, Т-РНК в пептидный активный центр, аминокислота отрывается от Т-РНК и присоединяется пептидной связью к растущей белковой цепи.

Так шаг за шагом рибосома проходит по всей И-РНК, синтезируя определенный белок
Сигналом к окончанию синтеза белка

являются стоп-кодоны