

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОД

Генетический код

это система записи информации о последовательности расположения аминокислот в белках с помощью последовательности расположения нуклеотидов в ДНК (и-РНК)

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У (А)	Ц (Г)	А (Т)	Г (Ц)	
У (А)	Фен Фен Лей Лей	Сер Сер Сер Сер	Тир Тир - -	Цис Цис - Три	У (А) Ц (Г) А (Т) Г (Ц)
Ц (Г)	Лей Лей Лей Лей	Про Про Про Про	Гис Гис Глн Глн	Арг Арг Арг Арг	У (А) Ц (Г) А (Т) Г (Ц)
А (Т)	Иле Иле Иле Мет	Тре Тре Тре Тре	Асн Асн Лиз Лиз	Сер Сер Арг Арг	У (А) Ц (Г) А (Т) Г (Ц)
Г (Ц)	Вал Вал Вал Вал	Ала Ала Ала Ала	Асп Асп Глу Глу	Гли Гли Гли Гли	У (А) Ц (Г) А (Т) Г (Ц)

Нуклеотид

1-й	2-й				3-й
	У	Ц	А	Г	
У	УУУ } Фенилаланин УУЦ } УУА } Лейцин УУГ }	УЦУ } УЦЦ } Серин УЦА } УЦГ }	УАУ } Тирозин УАЦ } УАА } <i>СТОП-КОДОНЫ</i> УАГ }	УГУ } Цистеин УГЦ } УГА } <i>СТОП-КОДОН</i> УГГ } Триптофан	У Ц А Г
Ц	ЦУУ } ЦУЦ } Лейцин ЦУА } ЦУГ }	ЦЦУ } ЦЦЦ } Пролин ЦЦА } ЦЦГ }	ЦАУ } Гистидин ЦАЦ } ЦАА } Глутамин ЦАГ }	ЦГУ } ЦГЦ } Аргинин ЦГА } ЦГГ }	У Ц А Г
А	АУУ } АУЦ } Изолейцин АУА } АУГ } Метионин <i>старт-кодон</i>	АЦУ } АЦЦ } Треонин АЦА } АЦГ }	ААУ } ААЦ } Аспарагин ААА } ААГ } Лизин	АГУ } АГЦ } Серин АГА } Аргинин АГГ }	У Ц А Г
Г	ГУУ } ГУЦ } Валин ГУА } ГУГ }	ГЦУ } ГЦЦ } Аланин ГЦА } ГЦГ }	ГАУ } ГАЦ } Аспарагиновая кислота ГАА } ГАГ } Глутаминовая кислота	ГГУ } ГГЦ } Глицин ГГА } ГГГ }	У Ц А Г

1. КОД УНИВЕРСАЛЕН

генетический код *един* для всех живых организмов (от бактерий до человека), одинаковые аминокислоты кодируются одними и теми же триплетами нуклеотидов у всех организмов на Земле

аминокислота **ФЕН** – **УУУ**

аминокислота **ЛЕЙ** – **ЦУУ**

аминокислота **АЛА** - **ГЦУ**

2. КОД ТРИПЛЕТЕН

одна аминокислота кодируется сочетанием

трех последовательно расположенных

нуклеотидов – **один триплет** или **кодон**

$4^3 = 64$ комбинации

кодирует 20 аминокислот

аминокислота **ФЕН** – ?

аминокислота **ЛЕЙ** – ?

аминокислота **АЛА** – ?

аминокислота

ФЕН – ?

аминокислота

ЛЕЙ – ?

аминокислота

АЛА – ?

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У (А)	Ц (Г)	А (Т)	Г (Ц)	
У (А)	Фен	Сер	Тир	Цис	У (А)
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц (Г)
	Лей	Сер	-	-	А (Т)
	Лей	Сер	-	Три	Г (Ц)
Ц (Г)	Лей	Про	Гис	Арг	У (А)
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц (Г)
	Лей	Про	Глн	Арг	А (Т)
	Лей	Про	Глн	Арг	Г (Ц)
А (Т)	Иле	Тре	Асн	Сер	У (А)
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц (Г)
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А (Т)
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г (Ц)
Г (Ц)	Вал	Ала	Асп	Гли	У (А)
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц (Г)
	Вал	Ала	Глу	Гли	А (Т)
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г (Ц)

аминокислота

ФЕН – УУУ

аминокислота

ЛЕЙ – ЦУУ

аминокислота

АЛА – ГЦУ

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У (А)	Ц (Г)	А (Т)	Г (Ц)	
У (А)	Фен	Сер	Тир	Цис	У (А)
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц (Г)
	Лей	Сер	-	-	А (Т)
	Лей	Сер	-	Три	Г (Ц)
Ц (Г)	Лей	Про	Гис	Арг	У (А)
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц (Г)
	Лей	Про	Глн	Арг	А (Т)
	Лей	Про	Глн	Арг	Г (Ц)
А (Т)	Иле	Тре	Асн	Сер	У (А)
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц (Г)
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А (Т)
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г (Ц)
Г (Ц)	Вал	Ала	Асп	Гли	У (А)
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц (Г)
	Вал	Ала	Глу	Гли	А (Т)
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г (Ц)

3. КОД ИЗБЫТОЧЕН (ВЫРОЖДЕН)

одну аминокислоту могут кодировать **несколько** (до шести) триплетов (кодонов)

аминокислота **ФЕН** – ?, ?

аминокислота **ЛЕЙ** – ?, ?, ?, ?

исключение

МЕТИОНИН (МЕТ) – АУГ

ТРИПТОФАН (ТРИ) - УГГ

аминокислота
ФЕН – ?, ?

аминокислота
ЛЕЙ – ?, ?, ?, ?

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У (А)	Ц (Г)	А (Т)	Г (Ц)	
У (А)	Фен	Сер	Тир	Цис	У (А)
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц (Г)
	Лей	Сер	-	-	А (Т)
	Лей	Сер	-	Три	Г (Ц)
Ц (Г)	Лей	Про	Гис	Арг	У (А)
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц (Г)
	Лей	Про	Глн	Арг	А (Т)
	Лей	Про	Глн	Арг	Г (Ц)
А (Т)	Иле	Тре	Асн	Сер	У (А)
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц (Г)
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А (Т)
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г (Ц)
Г (Ц)	Вал	Ала	Асп	Гли	У (А)
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц (Г)
	Вал	Ала	Глу	Гли	А (Т)
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г (Ц)

аминокислота

ФЕН -

УУУ, УУЦ

аминокислота

ЛЕЙ -

УУА, УУГ,

ЦУУ, ЦУЦ, ЦУА,

ЦУГ

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У (А)	Ц (Г)	А (Т)	Г (Ц)	
У (А)	Фен	Сер	Тир	Цис	У (А)
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц (Г)
	Лей	Сер	-	-	А (Т)
	Лей	Сер	-	Три	Г (Ц)
Ц (Г)	Лей	Про	Гис	Арг	У (А)
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц (Г)
	Лей	Про	Глн	Арг	А (Т)
	Лей	Про	Глн	Арг	Г (Ц)
А (Т)	Иле	Тре	Асн	Сер	У (А)
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц (Г)
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А (Т)
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г (Ц)
Г (Ц)	Вал	Ала	Асп	Гли	У (А)
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц (Г)
	Вал	Ала	Глу	Гли	А (Т)
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г (Ц)

3. КОД ИЗБЫТОЧЕН (ВЫРОЖДЕН)

одну аминокислоту могут кодировать **несколько** (до шести) триплетов (кодонов)

аминокислота **ФЕН** – **УУУ, УУЦ**

аминокислота **ЛЕЙ** – **ЦУУ, ЦУЦ, ЦУА, ЦУГ**

исключение

МЕТИОНИН (МЕТ) – АУГ

ТРИПТОФАН (ТРИ) - УГГ

4. КОД ОДНОЗНАЧЕН (СПЕЦИФИЧЕН)

1 триплет (1 кодон) соответствует **только**
одной аминокислоте

триплет (кодон) **УУУ** аминокислота ?

триплет (кодон) **ЦУУ** аминокислота ?

триплет (кодон) **ГЦУ** аминокислота ?

триплет (кодон)

УУУ

аминокислота ?

триплет (кодон)

ЦУУ

аминокислота ?

триплет (кодон)

ГЦУ

аминокислота ?

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У (А)	Ц (Г)	А (Т)	Г (Ц)	
У (А)	Фен	Сер	Тир	Цис	У (А)
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц (Г)
	Лей	Сер	-	-	А (Т)
	Лей	Сер	-	Три	Г (Ц)
Ц (Г)	Лей	Про	Гис	Арг	У (А)
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц (Г)
	Лей	Про	Глн	Арг	А (Т)
	Лей	Про	Глн	Арг	Г (Ц)
А (Т)	Иле	Тре	Асн	Сер	У (А)
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц (Г)
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А (Т)
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г (Ц)
Г (Ц)	Вал	Ала	Асп	Гли	У (А)
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц (Г)
	Вал	Ала	Глу	Гли	А (Т)
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г (Ц)

триплет (кодон)
УУУ аминокислота
ФЕН

триплет (кодон)
ЦУУ аминокислота
ЛЕЙ

триплет (кодон)
ГЦУ аминокислота
АЛА

Первое основание	Второе основание				Третье основание
	У (А)	Ц (Г)	А (Т)	Г (Ц)	
У (А)	Фен	Сер	Тир	Цис	У (А)
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц (Г)
	Лей	Сер	-	-	А (Т)
	Лей	Сер	-	Три	Г (Ц)
Ц (Г)	Лей	Про	Гис	Арг	У (А)
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц (Г)
	Лей	Про	Глн	Арг	А (Т)
	Лей	Про	Глн	Арг	Г (Ц)
А (Т)	Иле	Тре	Асн	Сер	У (А)
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц (Г)
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А (Т)
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г (Ц)
Г (Ц)	Вал	Ала	Асп	Гли	У (А)
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц (Г)
	Вал	Ала	Глу	Гли	А (Т)
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г (Ц)

5. КОД НЕ ПЕРЕКРЫВАЕТСЯ

последовательность нуклеотидов считывается по три, считывание информации триплет за триплетом, каждый триплет считывается только целиком, один и тот же нуклеотид не может быть в составе двух триплетов

жил был кот мил мне был тот кот

жил был кот мил мне был тот кот

ууу цуу ццу ауу ацу цау гау

6.КОД ИМЕЕТ

БЕССМЫСЛЕННЫЕ ТРИПЛЕТЫ

(между генами есть «знаки препинания»)

из 64 кодовых триплетов 61 кодон –

кодирующие, а три бессмысленные, т.е. не

кодируют аминокислоты – **терминирующие**

или СТОП-КОДОНЫ УАА, УГА, УАГ

один кодон – **инициатор или СТАРТ-**

КОДОН АУГ (метиониновый), с него

начинается синтез любого полипептида

*ВНУТРИ ГЕНА НЕТ «ЗНАКОВ
ПРЕПИНАНИЯ»*

АУГ УУУ ЦУУ ЦЦУ АУУ АЦУ ЦАУ УАА

Линия 27 комментарий:

По кодонам иРНК и
таблице генетического
кода определяем
последовательность
аминокислот в
молекуле белка (в
полипептиде)

Первое основа- ние	Второе основание				Третье основа- ние
	У (А)	Ц (Г)	А (Т)	Г (Ц)	
У (А)	Фен	Сер	Тир	Цис	У (А)
	Фен	Сер	Тир	Цис	Ц (Г)
	Лей	Сер	-	-	А (Т)
	Лей	Сер	-	Три	Г (Ц)
Ц (Г)	Лей	Про	Гис	Арг	У (А)
	Лей	Про	Гис	Арг	Ц (Г)
	Лей	Про	Глн	Арг	А (Т)
	Лей	Про	Глн	Арг	Г (Ц)
А (Т)	Иле	Тре	Асн	Сер	У (А)
	Иле	Тре	Асн	Сер	Ц (Г)
	Иле	Тре	Лиз	Арг	А (Т)
	Мет	Тре	Лиз	Арг	Г (Ц)
Г (Ц)	Вал	Ала	Асп	Гли	У (А)
	Вал	Ала	Асп	Гли	Ц (Г)
	Вал	Ала	Глу	Гли	А (Т)
	Вал	Ала	Глу	Гли	Г (Ц)

Линия 3 ЕГЭ !!!!!

3 нуклеотида (ААА) – 1 триплет

1 триплет (ААА) – 1 кодон

1 кодон (ААА) – 1 аминокислота

1 аминокислота – 1 молекула тРНК