

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СВЕРДЛОВСКИЙ ОБЛАСТНОЙ МЕДИЦИНСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

дважды Лауреат премии Правительства
Российской Федерации в области качества



основан в 1930

С традициями милос

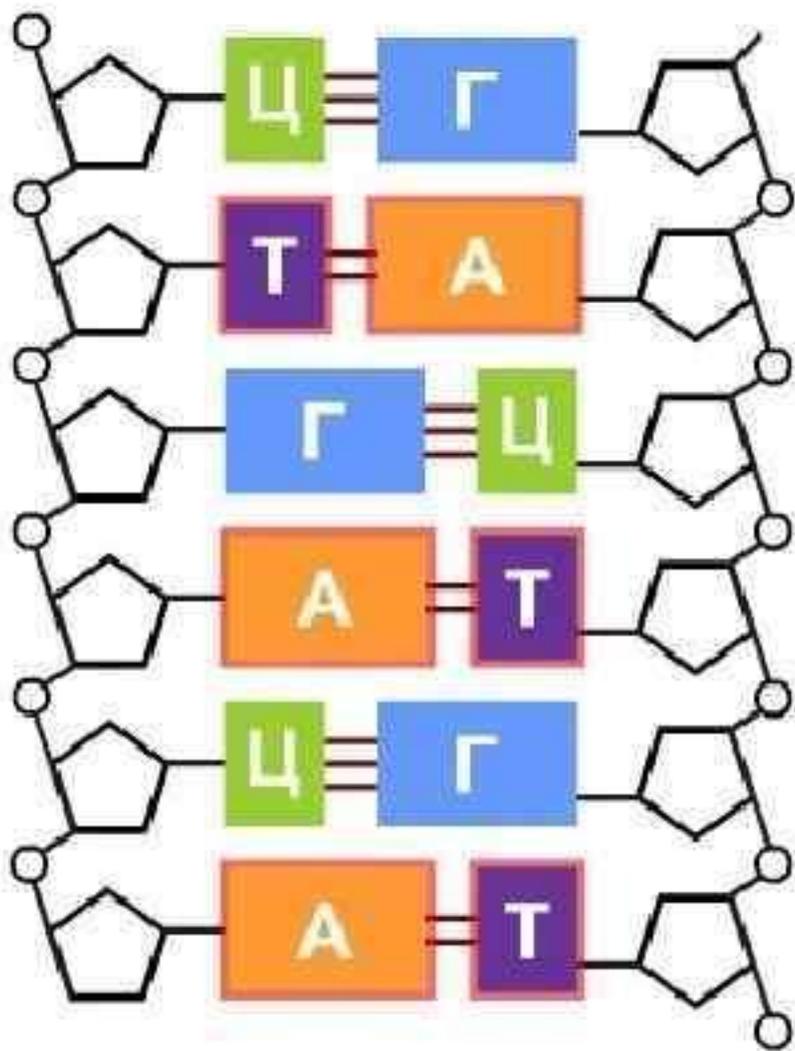
Практическая занятая. Решение задач по молекулярной биологии

Баландина Светлана Андреевна
преподаватель

Ревдинский центр медицинского образования ГБПОУ
«СОМК»

WWW.SOMKURAL.RU / WWW.DO.SOMKURAL.RU / WWW.MED-OBR.INFO

Кодирование информации



- В структуре цепочки ДНК хранится наследственная информация.
- Это информация о первичной структуре БЕЛКОВ – то есть о последовательности аминокислот в белках.
- Ген – участок ДНК, кодирующий один белок.

Наследственность организма определяется набором генов (геномом). Ген — это участок молекулы ДНК, локализованный в хромосомах. Молекула ДНК состоит из двух спирально закрученных вокруг общей оси длинных полинуклеотидных цепей.

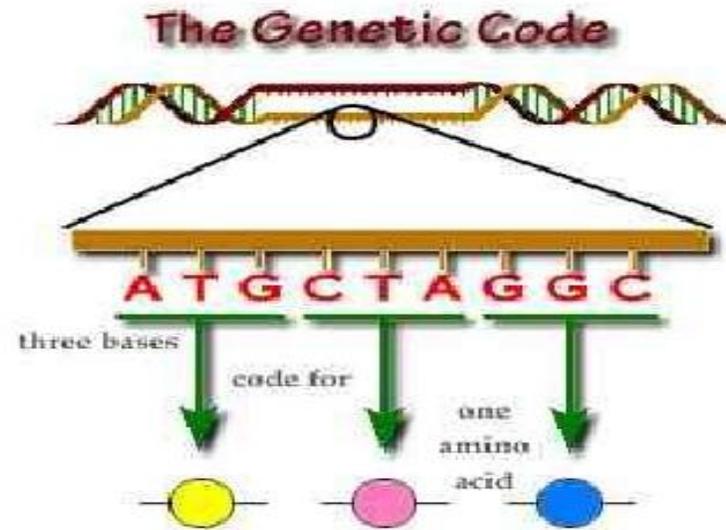
Отдельные нуклеотиды ДНК состоят из фосфорной кислоты, дезоксирибозы и одного из азотистых оснований — **аденина (А), тимина (Т), гуанина (Г) и цитозина (Ц).**

Важнейшим свойством нуклеиновых кислот является комплементарность нуклеотидов: **А — Т и Г — Ц.**

В молекуле и-РНК вместо тиминового нуклеотида имеется урациловый, комплементарный адениновому (**А-У**).

Исходя из этого и зная чередование нуклеотидов в одной цепи ДНК, можно построить недостающую цепь.

Генетический код – код, при помощи которого кодируется наследственная информация. Он должен быть триплетным. Было доказано, что именно три нуклеотида кодируют одну аминокислоту, в этом случае можно будет закодировать 43 - 64 аминокислоты. А так как аминокислот всего 20, то некоторые аминокислоты должны кодироваться несколькими триплетами.



ХАРАКТЕРИСТИКА ГЕНЕТИЧЕСКОГО КОДА

- Триплетность (1 аминокислота кодируется 3 нуклеотидами)
- Специфичность (каждому кодону соответствует только 1 аминокислота)
- Вырожденность (кодирование одной АК более чем 1 триплетом)
- Линейная запись (прочтение кода без знаков препинания)
- Универсальность (одинаков для всех живых существ)
- Колинеарность (соответствие линейной последовательности кодонов гена и последовательности АК в кодируемой белке)
- Наряду со значимыми есть и «бессмысленные» кодоны (терминирующие – УАА, УАГ, УГА)



Генетический код

Таблица генетического кода.

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)

(Из <http://lyceum1.ssu.runnet.ru/>)

В таблице представлены три вида оснований (первое, второе и третье), обратите внимание на то, что они даются в двух вариантах: без скобок- нуклеотиды РНК, а в скобках — нуклеотиды ДНК. Пользоваться ей не сложно. Предположим, нам известно, что в ДНК есть участок со следующим составом нуклеотидов А-А-Г-Ц-Т-Т-Т-Г-Ц-Ц-А-Г, разделим его на триплеты. Первый триплет ДНК: А-А-Г, смотрим в таблице первое основание (А), это первый горизонтальный столбец. Далее ищем второе основание (А). на пересечении этих двух столбцов видим прямоугольник в котором расположены четыре аминокислоты, для того что бы выбрать нужную нам, необходимо в крайнем правом столбце выбрать третье основание (Г), это вторая строчка -аминокислота ФЕН (фенилаланин). Зная алгоритм действия, мы можем решать биологические задачи и расшифровывать генетический код ДНК, используя таблицу Генетического кода. Дорешаем нашу задачу до конца, Ц-Т-Т кодирует аминокислоту ГЛУ(глутаминовая кислота), Т-Г-Ц- ТРЕ (треонин), Ц-А-Г — ВАЛ (валин). Обратите внимание на триплеты где стоит пропуск или три (УАТ, УАЦ, УЦТ)- это стоп-кодоны, или их называют стоп-кодоны, они не кодируют аминокислоты, а служат для завершения синтеза белка.

Генетический код

Таблица генетического кода.

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	Гли	Арг	А(Т)
	Лей	Про	Гли	Арг	Г(Ц)
А(Т)	Иле	Тре	Асп	Сер	У(А)
	Иле	Тре	Асп	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)

Сокращенное название	Аминокислота	Сокращенное название	Аминокислота
Ала	Аланин	Лей	Лейцин
Арг	Аргинин	Лиз	Лизин
Асп	Аспарагин	Мет	Метионин
Асп	Аспарагиновая к.	Про	Пролин
Вал	Валин	Сер	Серин
Гис	Гистидин	Тир	Тирозин
Гли	Глицин	Тре	Треонин
Гли	Глутамин	Три	Триптофан
Глу	Глутаминовая к.	Фен	Фенилаланин
Иле	Изолейцин	Цис	Цистеин

Первый тип задач – задачи на установление
последовательности нуклеотидов в ДНК, иРНК,
антикодонов тРНК

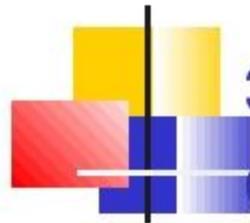
- Участок правой цепи молекулы ДНК имеет последовательность нуклеотидов:
- А-Г-Т-Ц-Т-А-А-Ц-Т-Г-А-Г-Ц-А-Т. Запишите последовательность нуклеотидов левой цепи ДНК.
- **Дано:** ДНК А-Г-Т-Ц-Т-А-А-Ц-Т-Г-А-Г-Ц-А-Т
- **Решение:** (нуклеотиды левой цепи ДНК подбираем по принципу комплементарности А-Т, Г-Ц)
- ДНК А Г Т Ц Т А А Ц Т Г А Г Ц А Т
ДНК Т Ц А Г А Т Т Г А Ц Т Ц Г Т А
- **Ответ :** левая цепь ДНК имеет последовательность нуклеотидов Т-Ц-А-Г-А-Т-Т-Г-А-Ц-Т-Ц-Г-Т-А

Первый тип задач - это задачи на установление последовательности нуклеотидов в ДНК, иРНК, антикодонов тРНК

- Участок цепи молекулы ДНК имеет последовательность нуклеотидов: Ц-Т-А-А-Ц-Ц-А-Т-А-Г-Т-Т-Г-А-Г. Запишите последовательность нуклеотидов иРНК.
- **Дано:** ДНК Ц-Т-А-А-Ц-Ц-А-Т-А-Г-Т-Т-Г-А-Г
- **Решение:** (нуклеотиды иРНК подбираем по принципу комплементарности к ДНК: А-У, Г-Ц, Т-А)

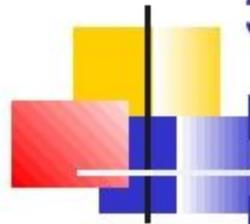
ДНК	Ц	Т	А	А	Ц	Ц	А	Т	А	Г	Т	Т	Г	А	Г
иРНК	Г	А	У	У	Г	Г	У	А	У	Ц	А	А	Ц	У	Ц

- **Ответ:** иРНК имеет последовательность нуклеотидов Г-А-У-У-Г-Г-У-А-У-Ц-А-А-Ц-У-Ц



Задача 8. Определите структуру белка, который был синтезирован по следующему отрезку ДНК: ТААТГАТТАТЦА. Изменится ли структура белка, если вместо 9 нуклеотида встанет Т?

- Решение:
- ДНК: ТАА – ТГА - ТТА - ТЦА
- иРНК: АУУ – АЦУ – ААУ – АГУ
- Белок: иле - тре - асн - сер
- 9-й нуклеотид приходится на 3-й триплет ТТА, если возникнет мутация, то он будет выглядеть так: ТТТ, значит триплет иРНК изменится на ААА, что приведет к замене аминокислоты асн, на лиз. Вывод: да, белок изменит свою структуру.



**Задача 4. Определите структуру участка молекулы РНК, используя таблицу генетического кода, если полипептид, который был синтезирован по ней имеет следующий состав:
иле-тре-асн-сер**

- *Решение:*
- *Белок: иле - тре - асн - сер*
- *иРНК: АУУ – АЦУ – ААУ – АГУ*

Контроль знаний

Работа по вариантам: 1 вариант от Азимова Б. до Карханиной А.

2 вариант от Королева Е. до Шляпниковой М.

!!!! Сбросить выполненную работу 27.11.2021 до 15.00 ВК или на почту svetik.bal84@mail.ru

Контроль знаний 1 вариант

Задача 1. Одна из цепочек молекулы ДНК имеет такую последовательность нуклеотидов:

- -А-Г-Т-А-Ц-Ц-Г-А-Т-А-Ц-Т-Ц-Г-А-Т-Т-Т-А-Ц-Г-

Какую последовательность нуклеотидов имеет вторая цепочка той же молекулы? Построить по принципу комплементарности. Определите последовательность нуклеотидов и-РНК к молекуле ДНК.

Задача 2. Молекула ДНК распалась на две цепочки. Одна из них имеет строение:

- - Т-А-Г-А-Ц-Т-Г-Г-Т-А-Ц-А-Г-Т-Г-Г-Т-Г-А-

Какое строение будет иметь вторая цепочка, когда достроится до полной двухцепочной молекулы ДНК?

Контроль знаний 1 вариант

3. Участок одной цепи ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов: ТГААЦАЦТАГТТАГААТАЦЦА... Какова последовательность аминокислот в полипептиде ДНК, соответствующем этой генетической информации?
4. Фрагмент гена ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов ГТЦ ЦТА АЦЦ ГГА ТТТ. Определите последовательность нуклеотидов и-РНК и аминокислот в полипептидной цепи белка.

Контроль знаний 2 вариант

Задача 1. Укажите порядок нуклеотидов в цепочке ДНК, образующейся путем самокопирования цепочки:

- -Ц-А-Ц-Ц- Г-Т-А-Ц-А-Г-А-А-Т-Ц-Г-Ц-Т-Г-А-Т

Задача 2. В лаборатории исследован участок одной из цепочек молекулы ДНК. Оказалось, что он состоит из 20 мономеров, которые расположены в такой последовательности:

- -Г-Т-Г-Т-А-А-Ц-Г-А-Ц-Ц-Г-А-Т-А-Ц-Т-Г-Т-А-

Что можно сказать о строении соответствующего участка второй цепочки той же молекулы ДНК?

Определите последовательность нуклеотидов и-РНК к молекуле ДНК.

Контроль знаний 2 вариант

3. Фрагмент гена ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов ТЦГ ГТЦ ААЦ ТТА ГЦТ. Определите последовательность аминокислот в полипептидной цепи белка.
4. Фрагмент гена ДНК имеет следующую последовательность нуклеотидов ТГГ АЦА ГГТ ТТЦ ГТА. Определите последовательность нуклеотидов и-РНК и аминокислот в полипептидной цепи белка.