

БИОМОЛЕКУЛЫ:

ДНК

ДНК – инструкция по сборке всех живых существ.



Буквы - нуклеотиды

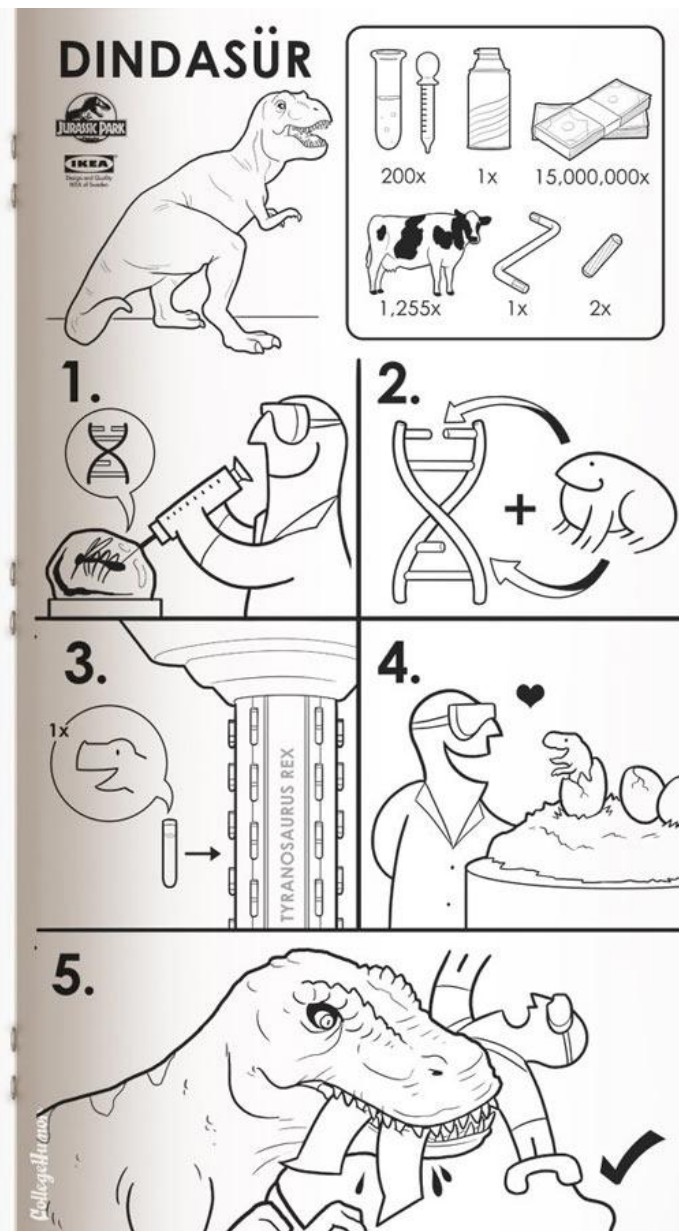
А-Т-Г-Ц (А-Т-Г-С)

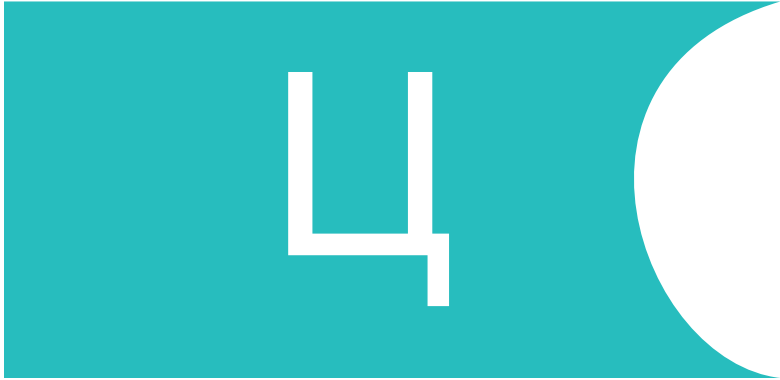
А-У-Г-Ц (А-У-Г-С)



ДНК, гены и хромосомы

<https://www.youtube.com/watch?v=c7kbK1ZYwco>







А



у



ц



г

Белки – основа любой живой клетки.
Именно их рецепт записан в молекуле ДНК.



Закон комплиментарности –

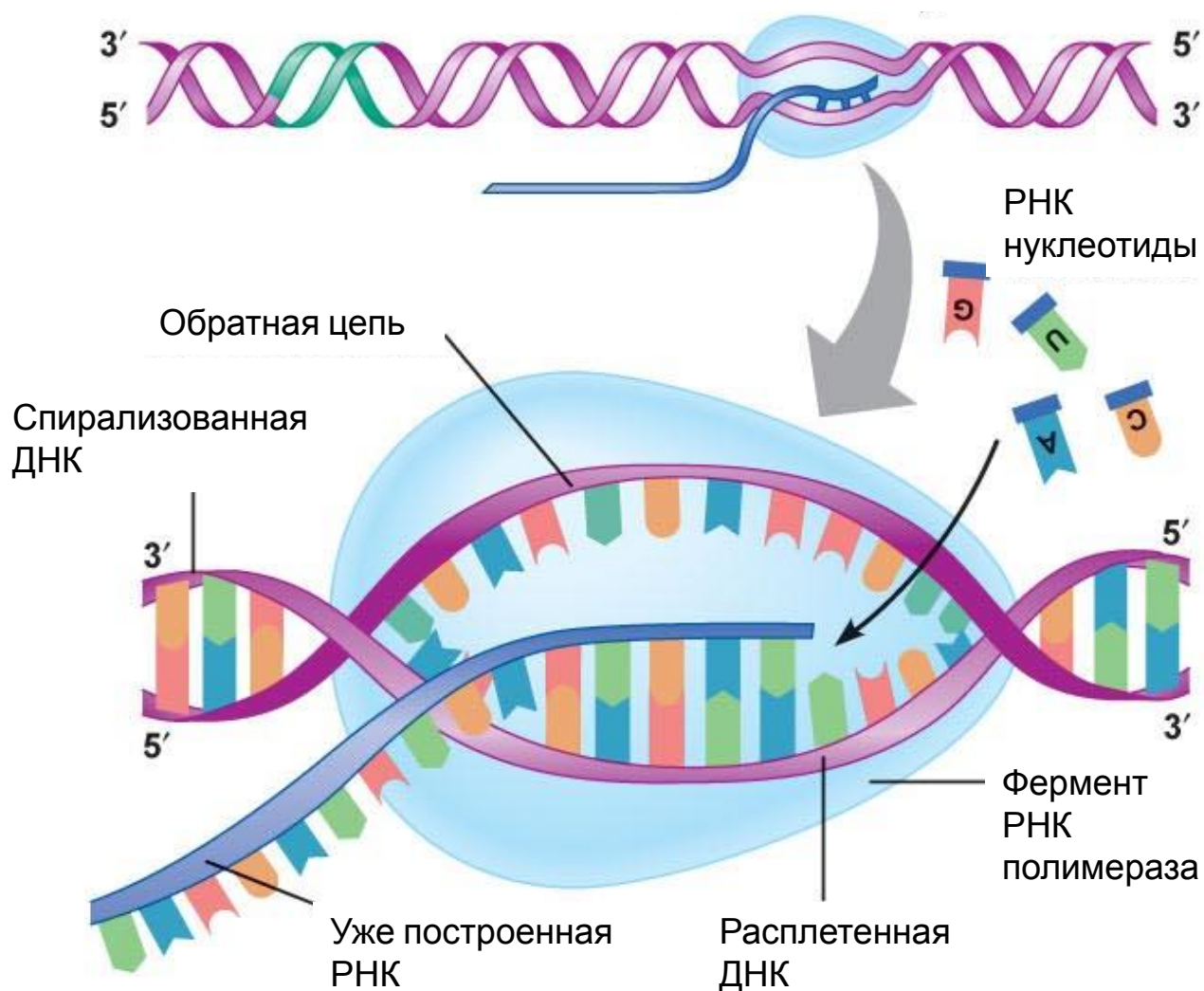
в молекуле ДНК Т всегда стоит против А, а Г всегда против Ц.



ДНК содержится в ядре клеток, а также в некоторых органеллах.
Например митохондриях.

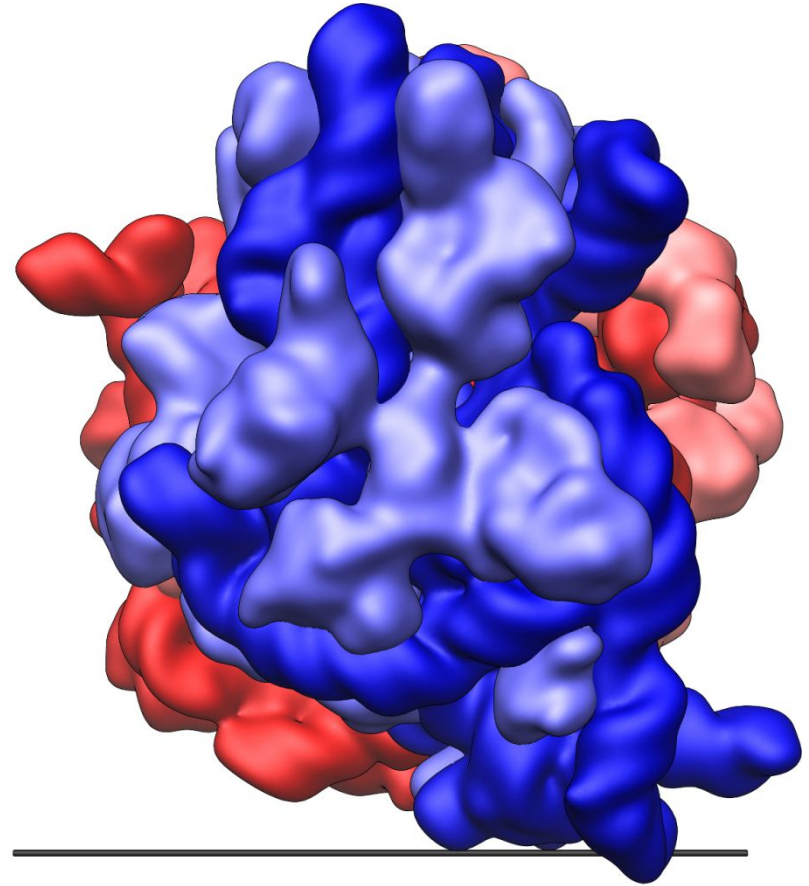
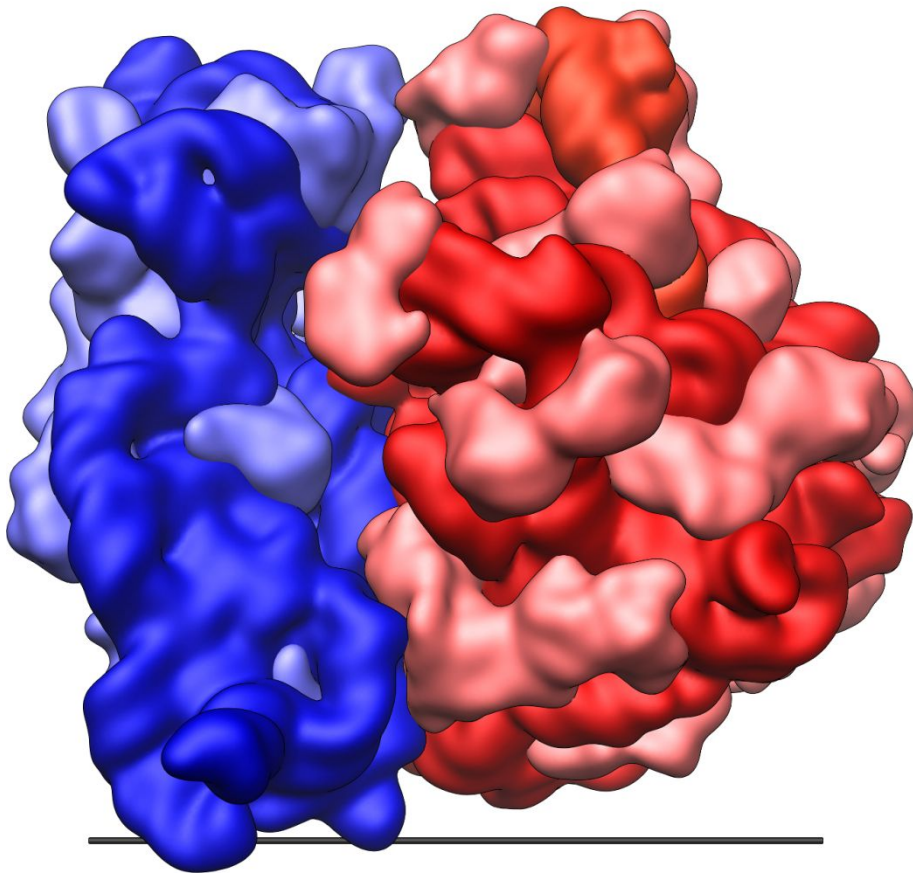


Транскрипция – сборка молекулы РНК на молекуле ДНК.
Транскрипция начинается в точке старта транскрипции.
Чаще всего это сочетание букв А-Т-Г



Рибосома – небольшая органелла, в которой происходит процесс трансляции.

Трансляция – процесс сборки белка по последовательности РНК.



Триплет – последовательность из трех нуклеотидов

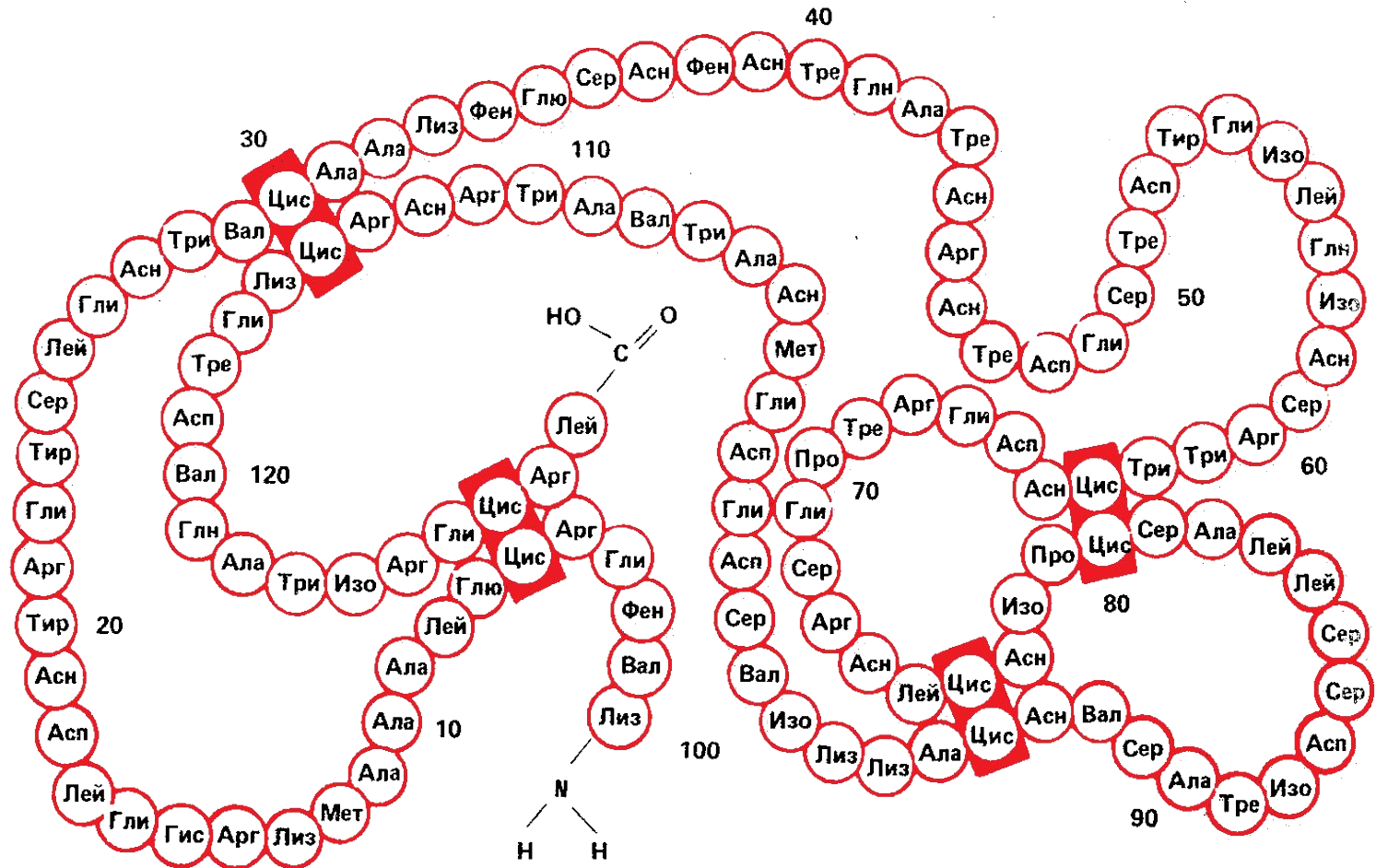
Триплетный код – каждая аминокислота кодируется тремя буквами генетического кода

Аминокислоты – составляющие элементы любого белка

У человека для сборки белков используется 22 аминокислоты.

		Второй нуклеотид кодона						
		Т	Ц	А	Г			
Первый нуклеотид	Т	Фен	Сер	Тир	Цис	Т	Третий нуклеотид	
		Фен	Сер	Тир	Цис			Ц
		Лей	Сер	СТОП	СТОП			А
		Лей	Сер	СТОП	Трп			Г
	Ц	Лей	Про	Гис	Арг	Т		
		Лей	Про	Гис	Арг	Ц		
		Лей	Про	Глн	Арг	А		
		Лей	Про	Глн	Арг	Г		
	А	Иле	Трп	Асн	Сер	Т		
		Иле	Трп	Асн	Сер	Ц		
		Иле	Трп	Лиз	Арг	А		
		Мет	Трп	Лиз	Арг	Г		
	Г	Вал	Ала	Асп	Гли	Т		
		Вал	Ала	Асп	Гли	Ц		
		Вал	Ала	Глу	Гли	А		
		Вал	Ала	Глу	Гли	Г		

Белки строятся из отдельных аминокислот





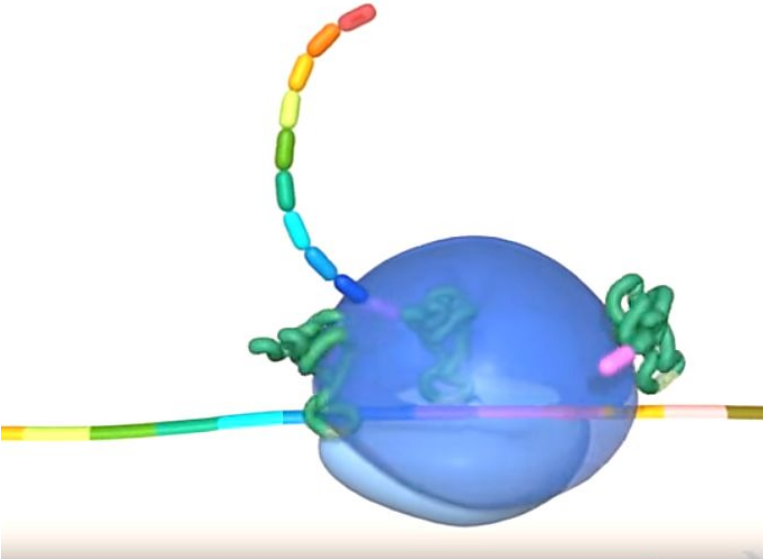
Транскрипция (3 минуты)

<https://www.youtube.com/watch?v=JseyQUiYNsl>

Транскрипция гена – Константин Северинов

<https://postnauka.ru/video/35051>

(14 минут)



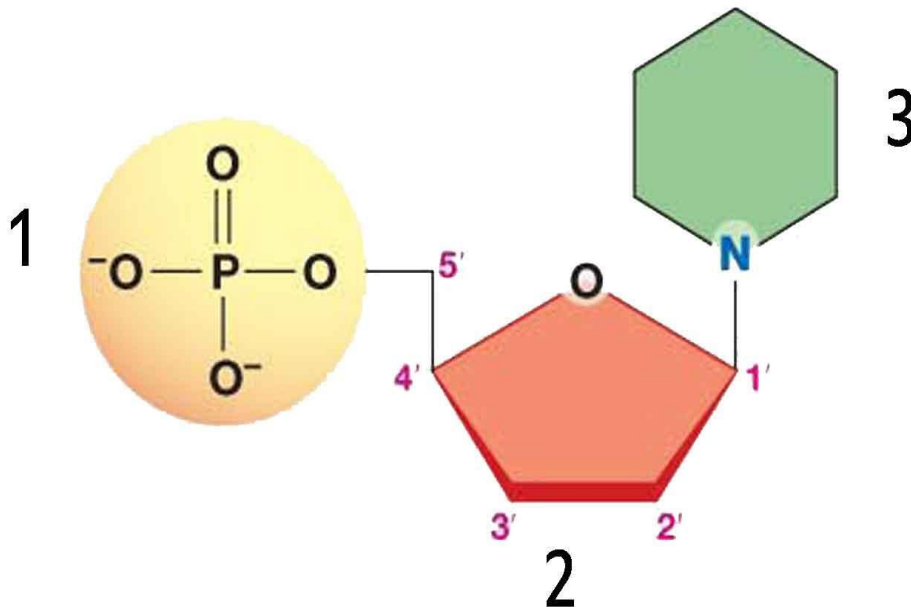
Трансляция – синтез белка (3 минуты)

<https://www.youtube.com/watch?v=eik96kz5Kn4>



ДНК

Джеймс Уотсон и Френсис Крик –
обладатели Нобелевской премии за
открытие структуры ДНК.



Составляющие ДНК:

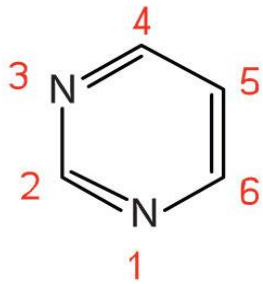
1-остаток фосфорной кислоты

2 – сахар дезоксирибоза

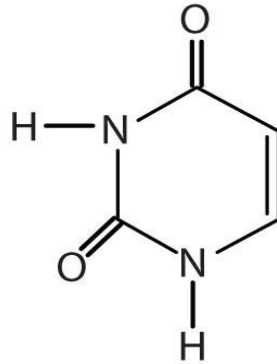
3 – азотистое основание

Азотистые основания:

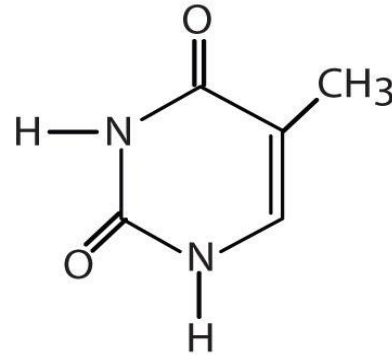
Пиримидиновые: Урацил, Тимин,
Цитозин. Пуриновые: Аденин и
Гуанин



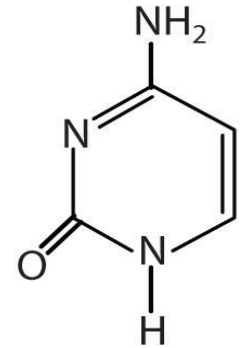
Пиримидин



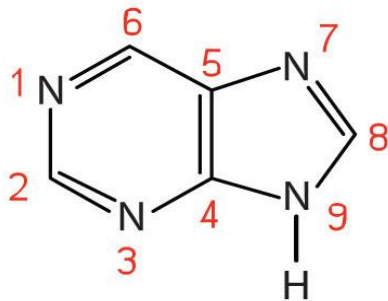
Урацил (У/У)
только в РНК



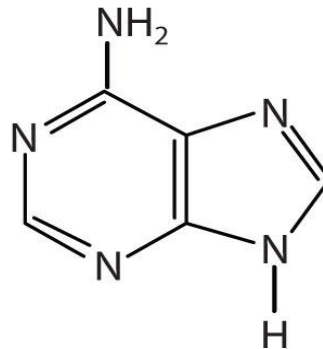
Тимин (Т)
только в ДНК



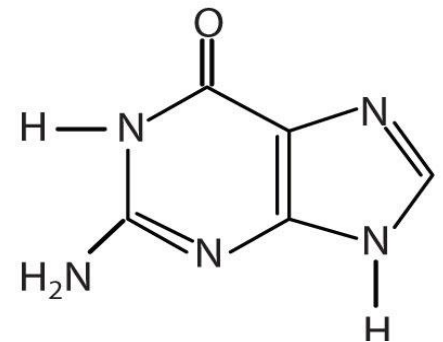
Цитозин (С)
ДНК и РНК



Пури́н

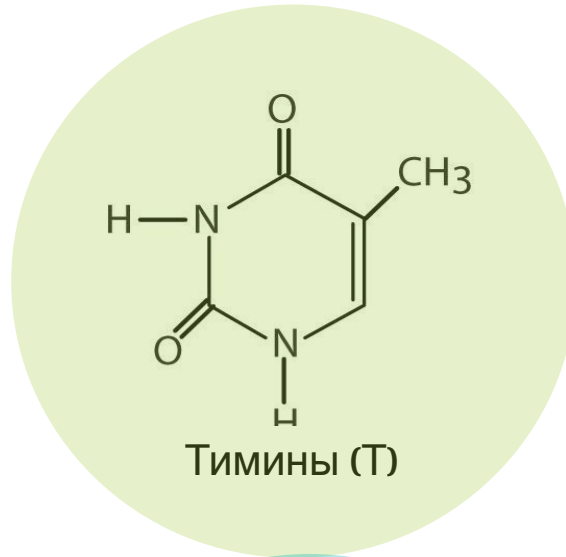


Аденин (А)

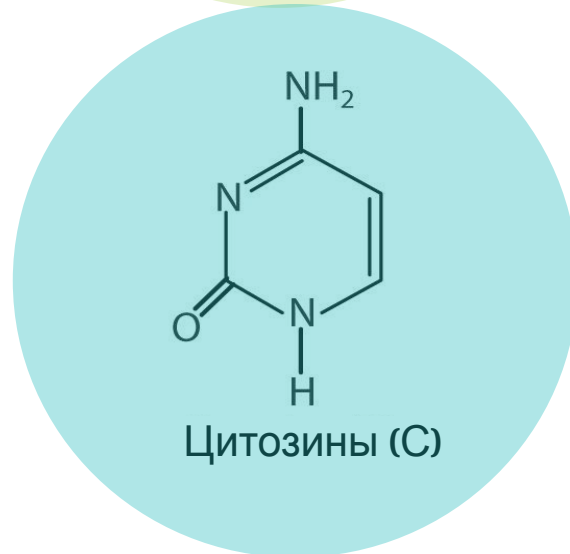
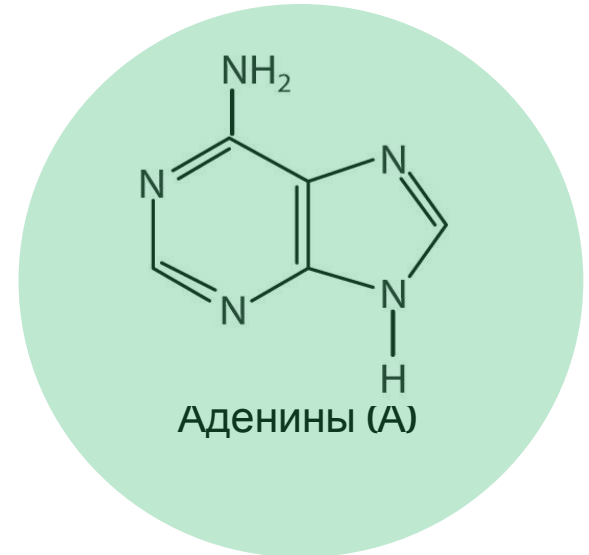


Гуанин (Г/Г)

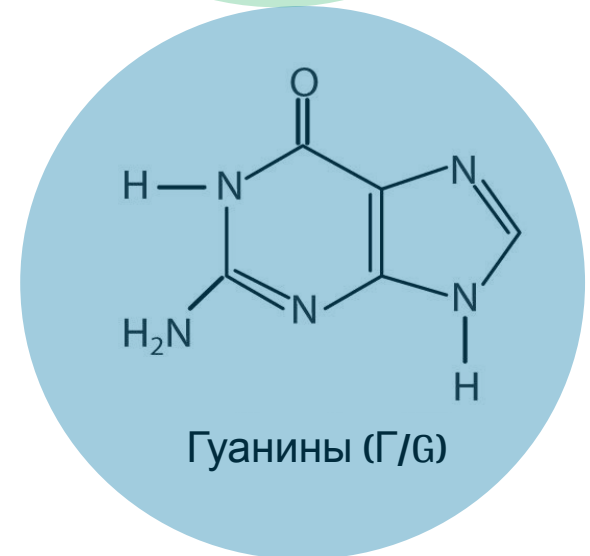
Правило Чаргаффа: Количество аденина равно количеству тимина, а гуанина — цитозину:
A=T, Г=Ц



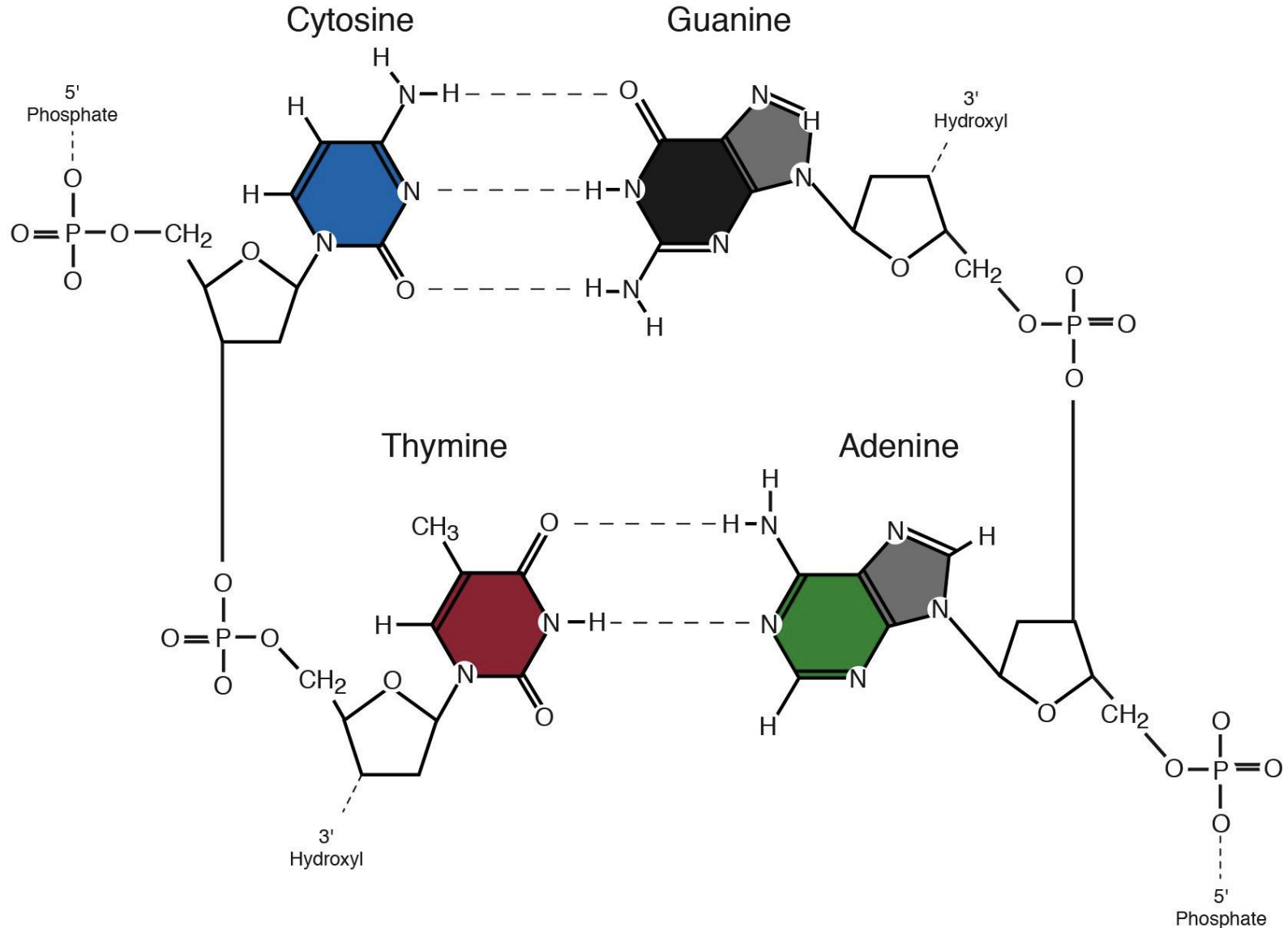
=



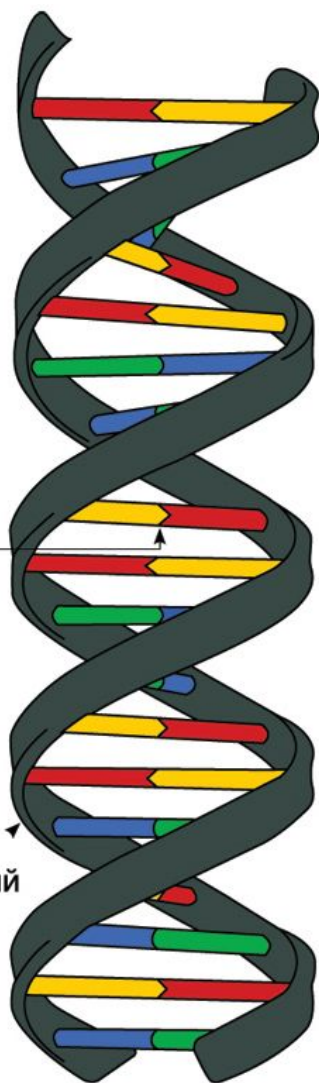
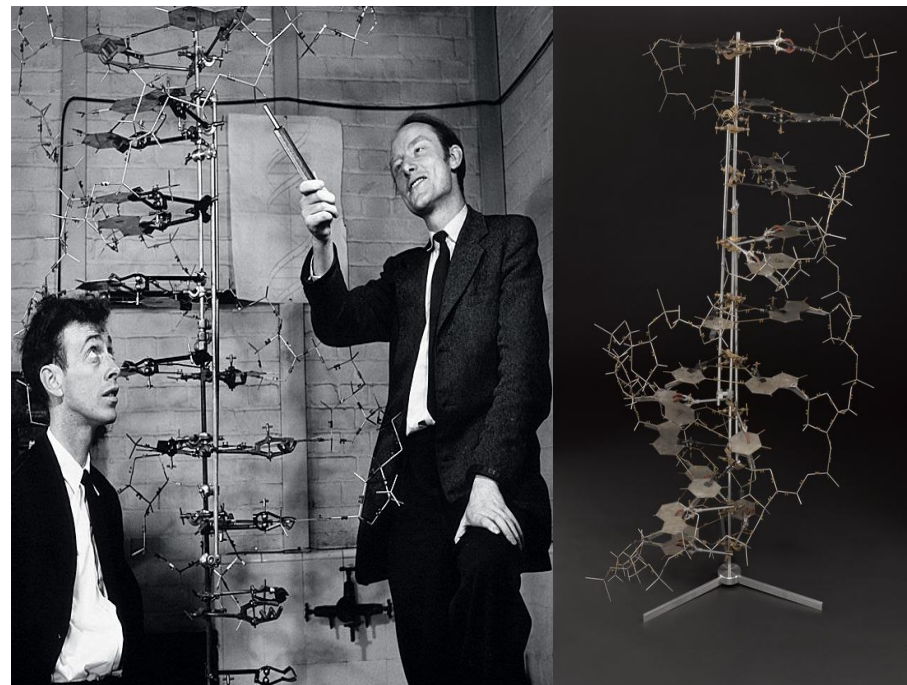
=



Водородные связи: именно они возникают между основаниями (между А и Т – 2 связи, между Г и Ц – 3 связи) и удерживают две цепи ДНК рядом друг с другом.

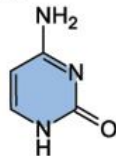


Модель Уотсона и Крика



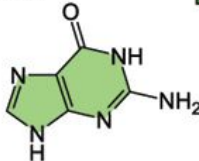
Цитозин

C



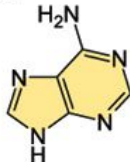
Гуанин

G



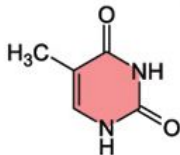
Аденин

A



Тимин

T



Азотистые основания
ДНК

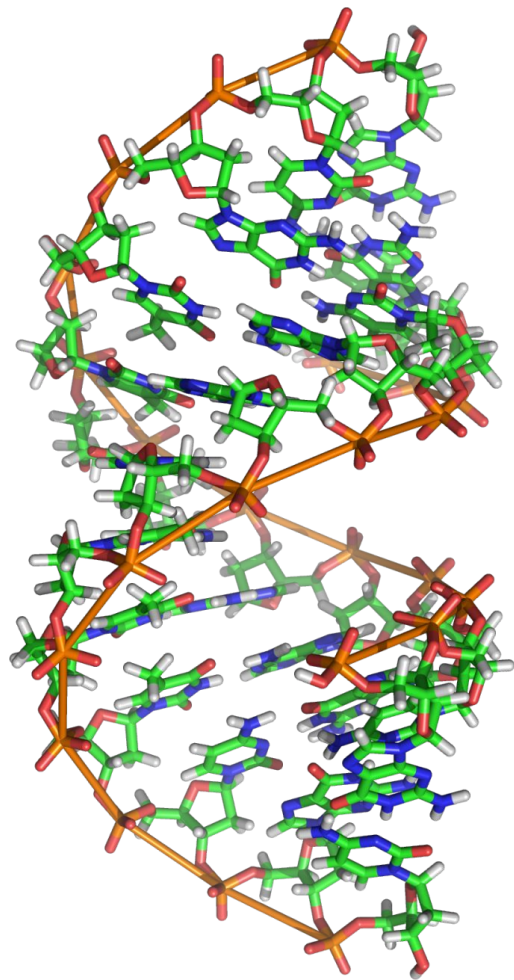
ДНК

Дезоксирибонуклеиновая кислота

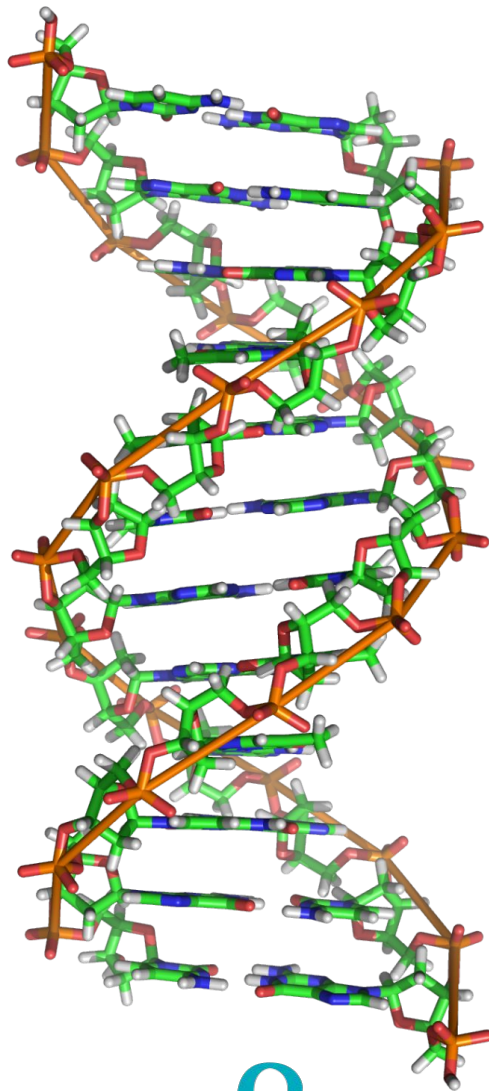
Пары оснований

Сахаро-
фосфатный
остов

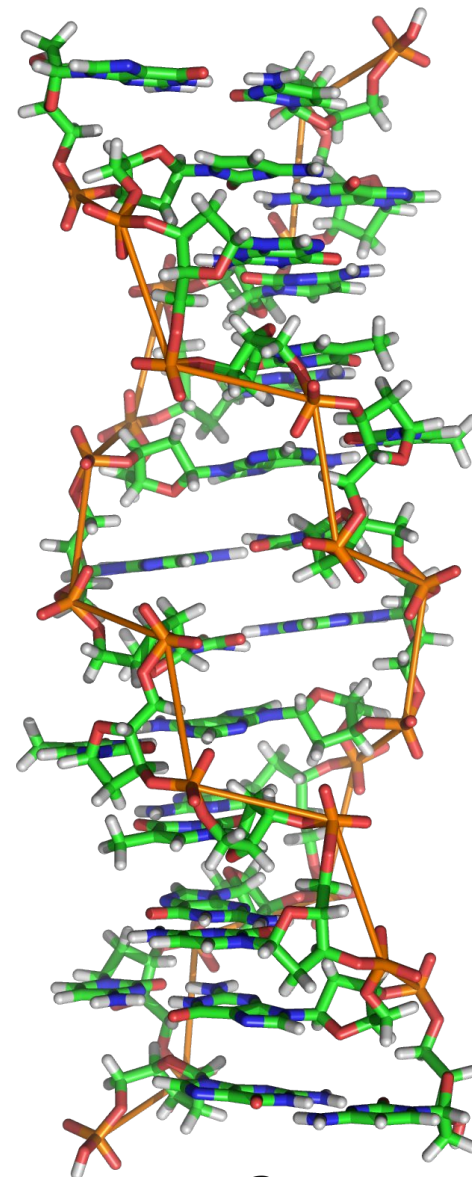
ФОРМЫ ДНК



Z



β



α



Репликация ДНК

4 минуты

<https://www.youtube.com/watch?v=byt6Ddw1Gzo>

13

<https://www.youtube.com/watch?v=JdEEbJydaqE>

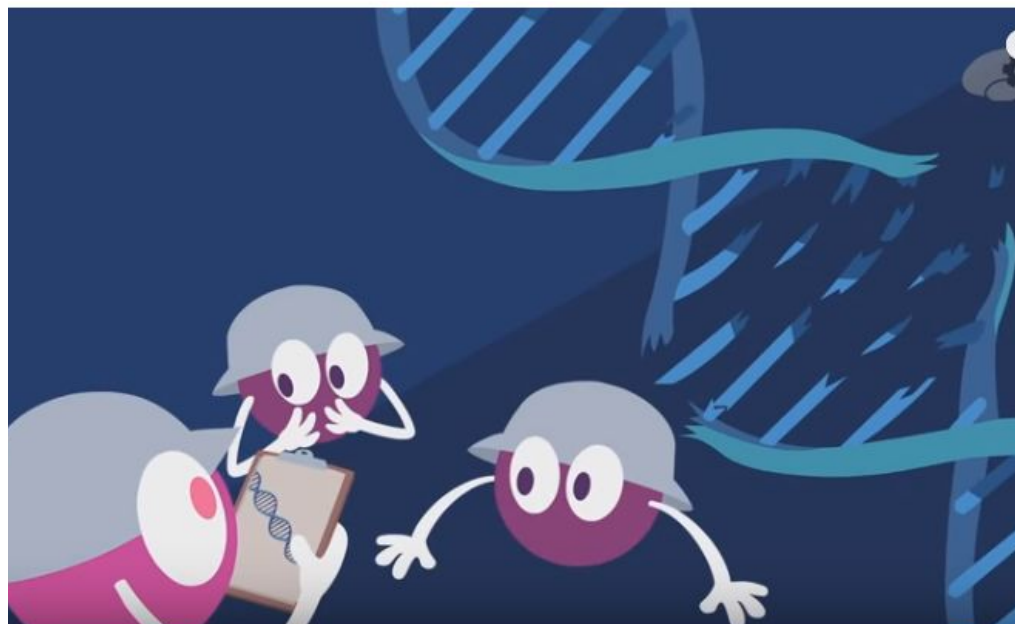
Что происходит при повреждении ДНК.

Репарация ДНК.

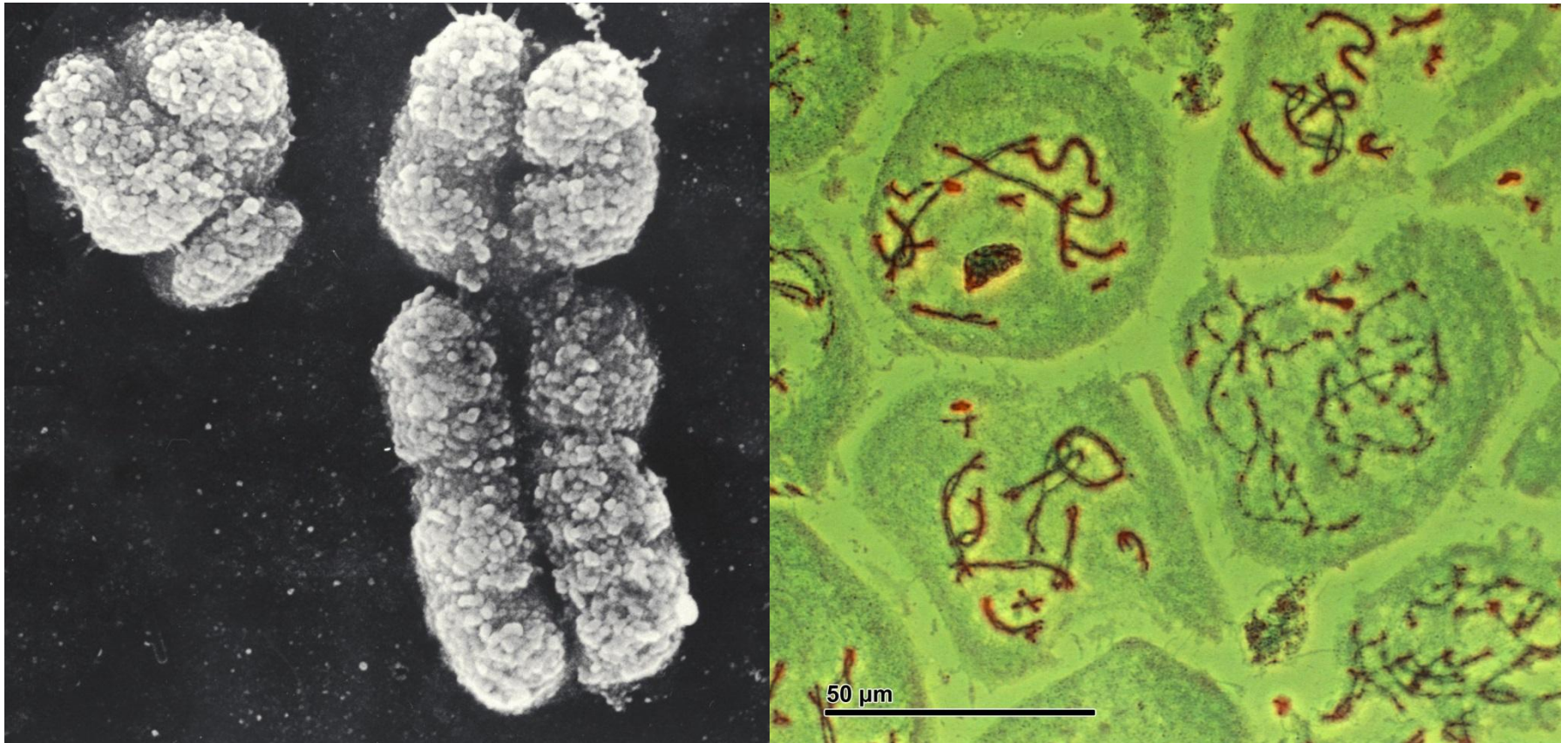
<https://www.youtube.com/watch?v=X7rMnoUb2sQ>

13

<https://postnauka.ru/video/43384>



Хромосомы человека



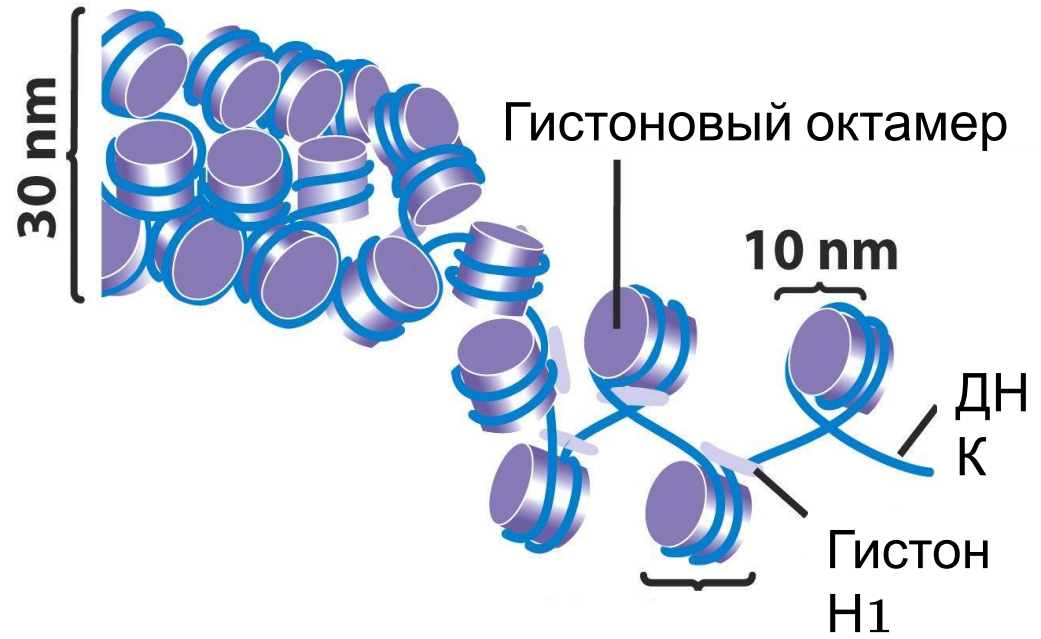
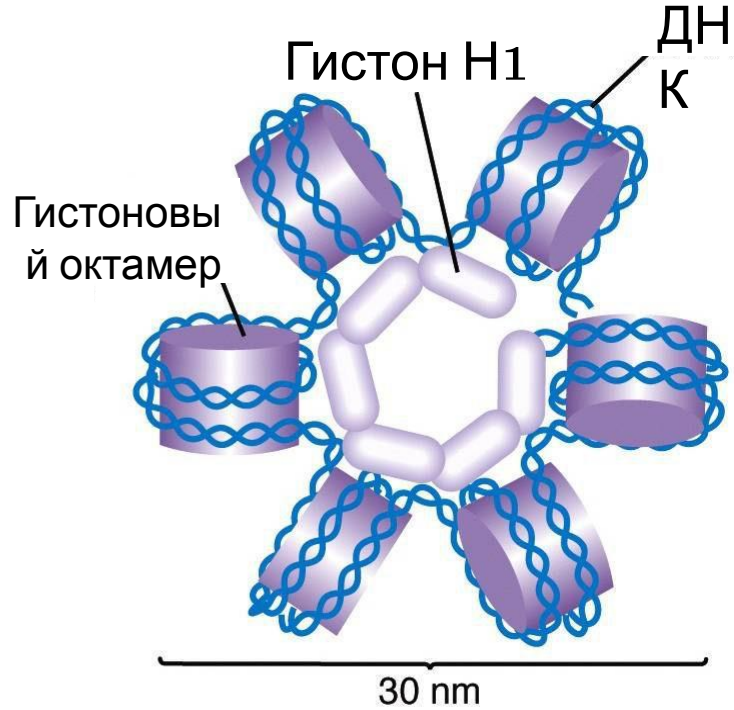
Деление хромосомы

<https://www.youtube.com/watch?v=qRAITH27Nfg>

Хромосома и центромера

<https://www.youtube.com/watch?v=8orxzMXzp0w>

Цепи ДНК плотно намотаны на гистоны и упакованы в хромосомы.



Нуклеосом

а



ХРОМАТИН — СЕНСОР ПОВРЕЖДЕНИЙ ДНК

<https://biomolecula.ru/articles/khromatin-sensor-povrezhdenii-dnk>

Ученые из России предложили новый механизм узнавания одноцепочечных разрывов ДНК. Нарушения генома, скрытые в нуклеосоме и находящиеся в нематричной цепи, не может регистрировать ни одна известная на данный момент система контроля целостности генома. Оказывается, РНК-полимераза, объединяясь с нуклеосомой, способна служить сенсором таких «скрытых» повреждений.



Хроматин. Нуклеосомы (1 минута)

<https://www.youtube.com/watch?v=PYfQCzvEleg>

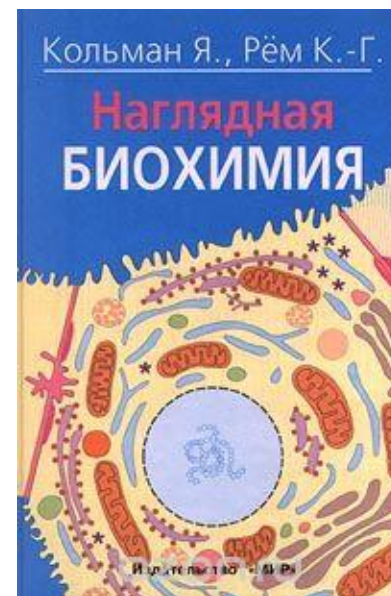
Хроматин (англ. яз., 2 минуты)

<https://www.youtube.com/watch?v=MASNAWErG6s>



«Наглядная биохимия»

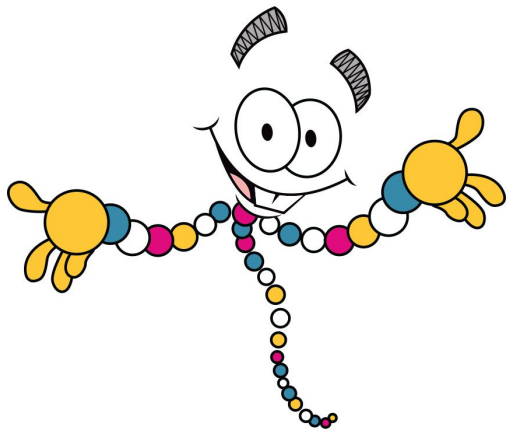
Ян Кольман, Клаус-Генрих Рем, Юрген Вирт <http://www.xumuk.ru/biochem/>



ВЫДЕЛЕНИЕ ДНК

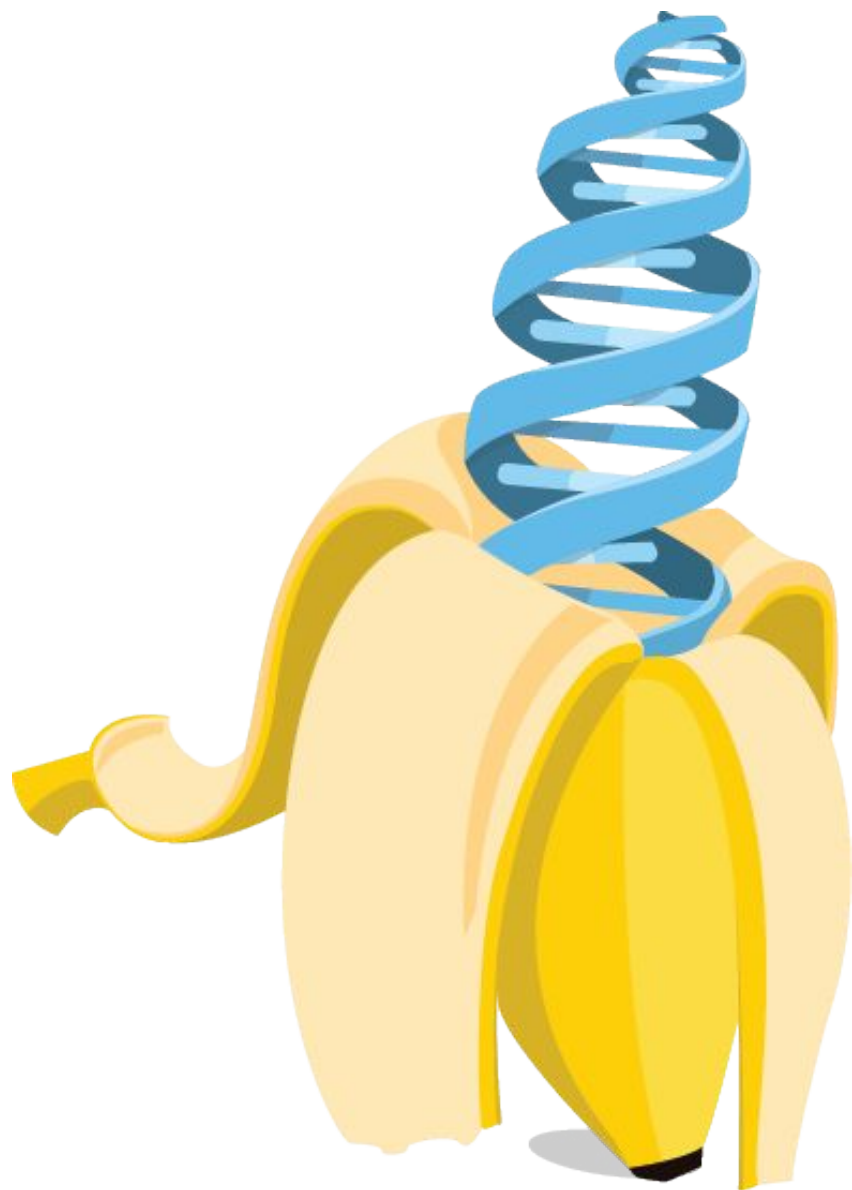
из сочного, спелого, душистого банана





ДОМАШНЯЯ ЛАБОРАТОРИЯ





МАТЕРИАЛЫ:

- 1/2 банана**
- 50 мл дистиллированной воды**
- 1 столовая ложка соли**
- 1 столовая ложка моющего средства**
- 30 мл охлажденного спирта**
- 2 градуированных стакана**
- фильтровальная бумага или марля**
- вилка или ложка**
- пробирка 50 мл**
- 2 пробирки эппендорф**

ВЫДЕЛЕНИЕ ДНК ИЗ БАНАНА



Механическое
измельчение



Разрушение
клеточных стенок



Освобождение
ДНК от белков



Сбор ДНК



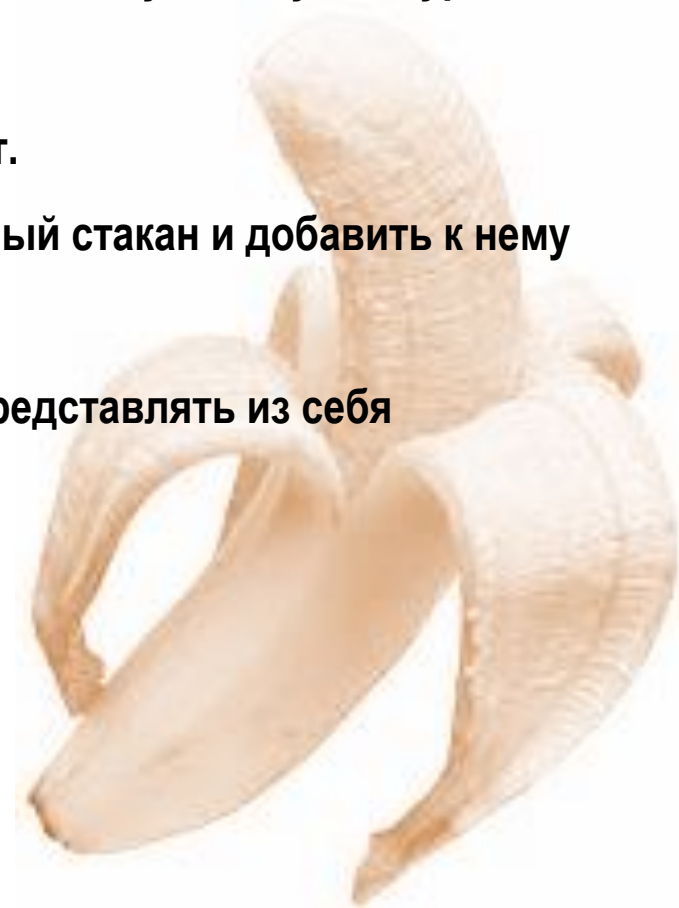
Осаждение
ДНК



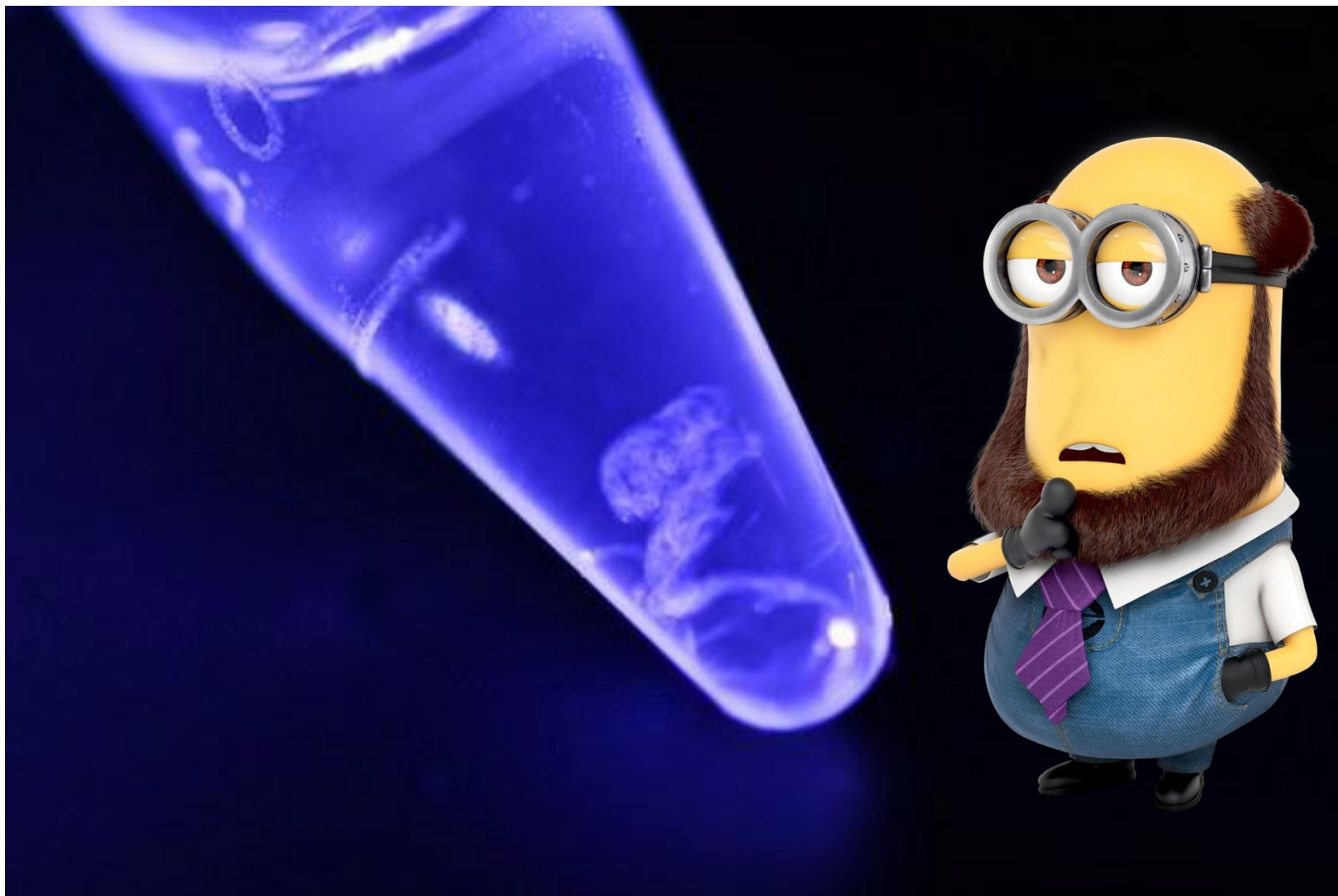
Отделение ДНК
от клеточных
«обломков»



- 1. Очистить половину банана и измельчить его в ступке и тщательно размять с помощью пестика.**
- 2. Добавить в стакан с дистиллированной водой 1 столовую ложку соли и 1 столовую ложку детергента (моющее средство).**
- 3. Далее необходимо добавить этот раствор к измельченному банану и аккуратно перемешать.**
- 4. Подождать некоторое время, пока гомогенат осядет.**
- 5. Верхнюю надосадочную жидкость перелить в мерный стакан и добавить к нему равный объём холодного спирта.**
- 6. ДНК будет видна невооруженным глазом и будет представлять из себя полупрозрачные нити.**
- 7. Перенести эту ДНК в эппендорф и забрать с собой.**



Белые нити в пробирке - это и есть нити ДНК, намотанной на белки гистоны.



КАЧЕСТВЕННАЯ РЕАКЦИЯ НА ДНК

реакция с дифениламином

Наличие ДНК определяют по цветным реакциям, характерным для дезоксирибозы. Часто применяют **реакцию с дифениламином**. Дифениламин с дезоксирибозой или ДНК образует соединение **синего цвета**.

Рибоза и РНК дают с дифениламином **зеленое окрашивание**.

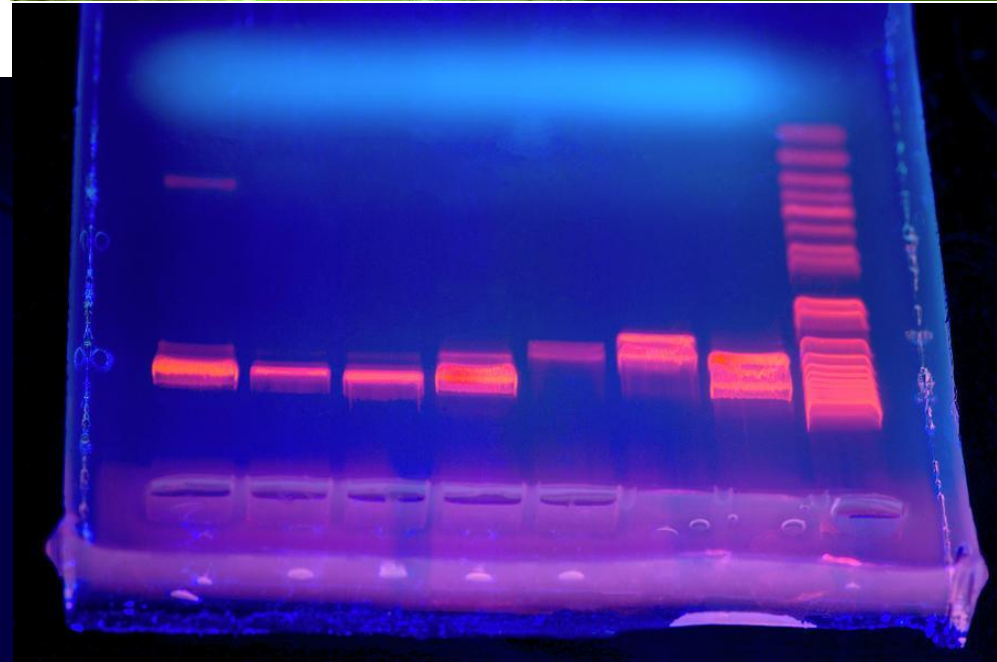
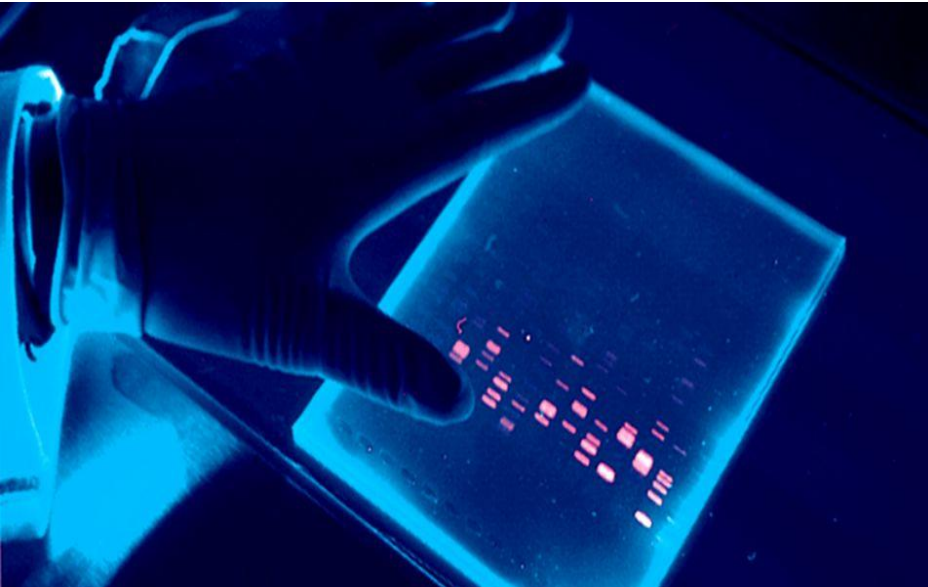
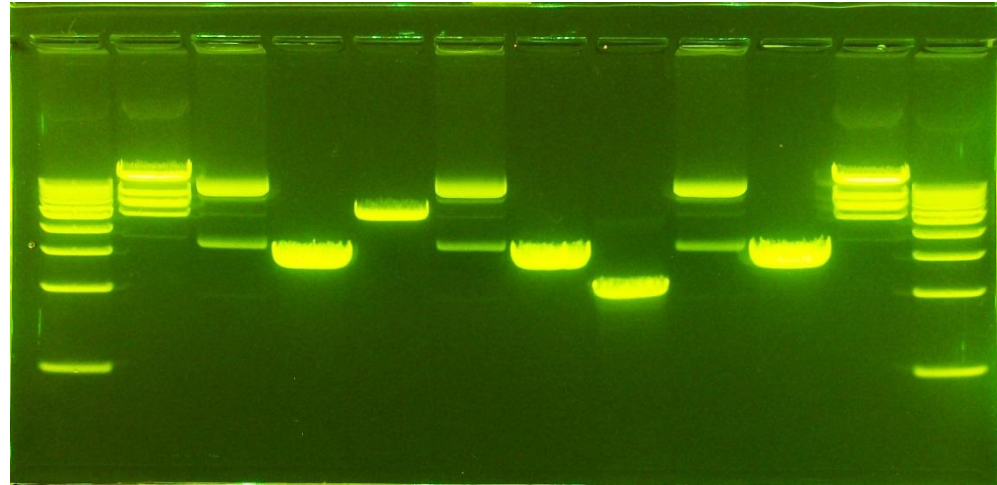
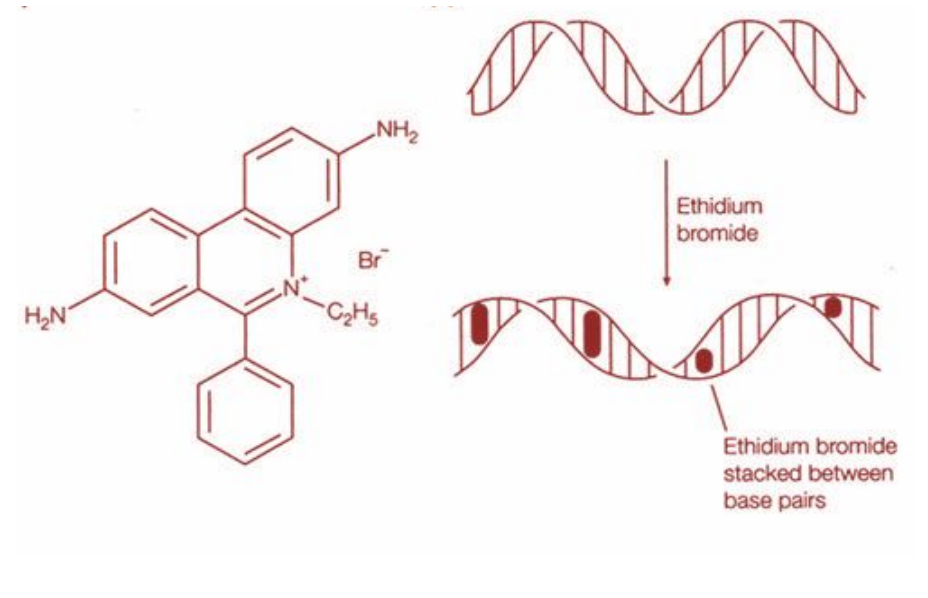
Реактивы и материалы:

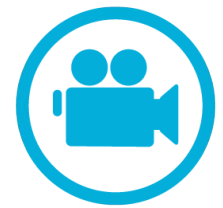
а) осадок дезоксирибонуклеопротеида; б) дифениламиноый реактив: 1 г дифениламина растворяют в 100 мл ледяной уксусной кислоты. К раствору добавляют 2,75 г концентрированной серной кислоты ; в) едкий натр, 0,4%ный раствор.

Порядок эксперимента:

Часть осадка дезоксирибонуклеопротеида переносят в пробирку и добавляют 0,5-1 мл раствора едкого натра (до растворения). К раствору приливают равный объем дифениламиноого реактива. Осадок, выпадающий вначале, растворится в последующих порциях реактива, после чего его нагревают в течение 15—20 мин. в кипящей водяной бане. Появляется **синее окрашивание**.

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДНК: СВЕЧЕНИЕ ДНК В УФ-СВЕТЕ при связывании с **этидиум бромидом**





ВЫДЕЛЕНИЕ ДНК

Виртуальная лаборатория <https://learn.genetics.utah.edu/content/labs/extraction/howto/>
<https://learn.genetics.utah.edu/content/labs/extraction/>

Выделение ДНК из клубники
Выделение ДНК из банана

<https://www.youtube.com/watch?v=vPGKv53zSRQ>

<https://www.youtube.com/watch?v=pdDP9OcqcbA>

Методика <https://www.futurelearn.com/courses/biochemistry/0/steps/21618>

ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ДНК

Электрофорез ДНК в агарозном

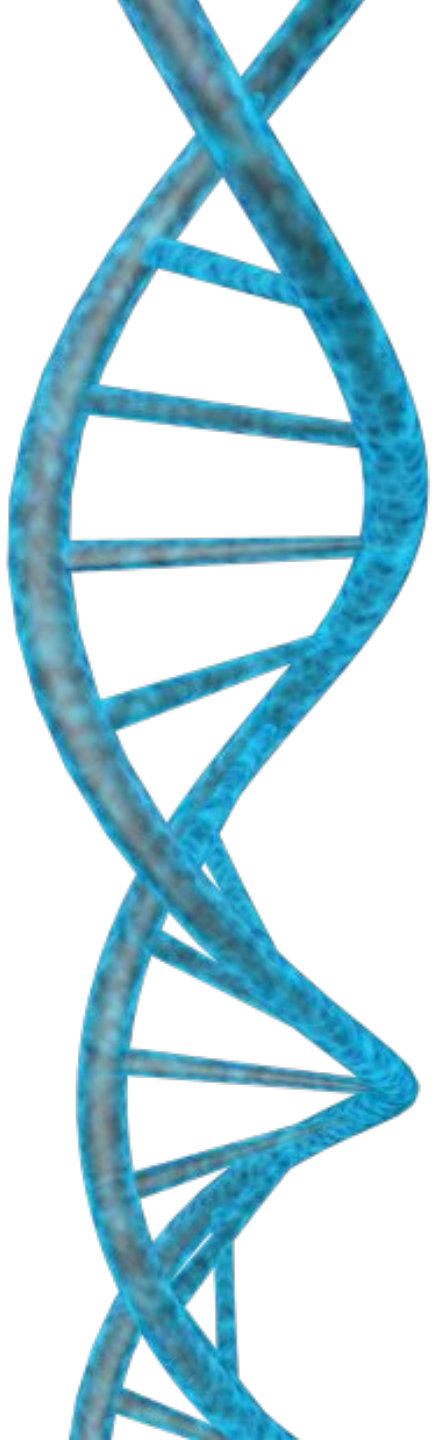
геле
<https://www.khanacademy.org/science/high-school-biology/hs-molecular-genetics/hs-biotechnology/v/gel-electrophoresis-dna>

(англ.яз. 11 минут)

Виртуальная лаборатория

<https://learn.genetics.utah.edu/content/labs/gel/>





СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!