



«Естественно-научное образование Подмосковья»

Биосинтез белка

18 марта 2026г.

Спикер: Кузнецова Дарья Дмитриевна,
старший преподаватель кафедры биологии,
экологии и химии ГОУ ВО МО ГГТУ

Сайт: Единое содержание общего образования
<https://edsoo.ru/>

центр непрерывного повышения профессионального
мастерства педагогических работников

Федеральная рабочая программа

**ПЕРЕЧЕНЬ (КОДИФИКАТОР) РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ПО КЛАССАМ
ПРОВЕРЯЕМЫХ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ
ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Теоретический материал

ЕГЭ



Минпросвещения России

ИНСТИТУТ СОДЕРЖАНИЯ
И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

им. В.С. ЛЕДНЕВА



ФЕДЕРАЛЬНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

БИОЛОГИЯ

(базовый уровень)

(для 10–11 классов образовательных организаций)

Москва – 2025



Тема 4. Жизнедеятельность клетки

Обмен веществ, или метаболизм. Ассимиляция (пластический обмен) и диссимиляция (энергетический обмен) – две стороны единого процесса метаболизма. Роль законов сохранения веществ и энергии в понимании метаболизма.

Типы обмена веществ: автотрофный и гетеротрофный. Роль ферментов в обмене веществ и превращении энергии в клетке.

Фотосинтез. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Реакции фотосинтеза. Эффективность фотосинтеза. Значение фотосинтеза для жизни на Земле. Влияние условий среды на фотосинтез и способы повышения его продуктивности у культурных растений.

Хемосинтез. Хемосинтезирующие бактерии. Значение хемосинтеза для жизни на Земле.

Энергетический обмен в клетке. Расщепление веществ, выделение и аккумулялирование энергии в клетке. Этапы энергетического обмена. Гликолиз. Брожение и его виды. Кислородное окисление, или клеточное дыхание. Окислительное фосфорилирование. Эффективность энергетического обмена.

Реакции матричного синтеза. Генетическая информация и ДНК. Реализация генетической информации в клетке. Генетический код и его свойства. Транскрипция – матричный синтез РНК. Трансляция – биосинтез белка. Этапы трансляции. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка.

Неклеточные формы жизни – вирусы. История открытия вирусов (Д.И. Ивановский). Особенности строения и жизненный цикл вирусов. Бактериофаги. Болезни растений, животных и человека, вызываемые вирусами. Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ) – возбудитель СПИДа. Обратная транскрипция, ревертаза и интеграз. Профилактика распространения вирусных заболеваний.



Федеральная рабочая программа | Биология. 10–11 классы (базовый уровень)

**ПЕРЕЧЕНЬ (КОДИФИКАТОР) РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ПО КЛАССАМ
ПРОВЕРЯЕМЫХ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ
ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ И ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ ПО БИОЛОГИИ**

В федеральных и региональных процедурах оценки качества образования используется перечень (кодификатор) распределенных по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания по биологии.

10 КЛАСС

Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы



ПЕРЕЧЕНЬ (КОДИФИКАТОР) РАСПРЕДЕЛЕННЫХ ПО КЛАССАМ ПРОВЕРЯЕМЫХ ТРЕБОВАНИЙ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ ПО БИОЛОГИИ

В федеральных и региональных процедурах оценки качества образования используется перечень (кодификатор) распределенных по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания по биологии.

10 КЛАСС

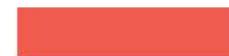
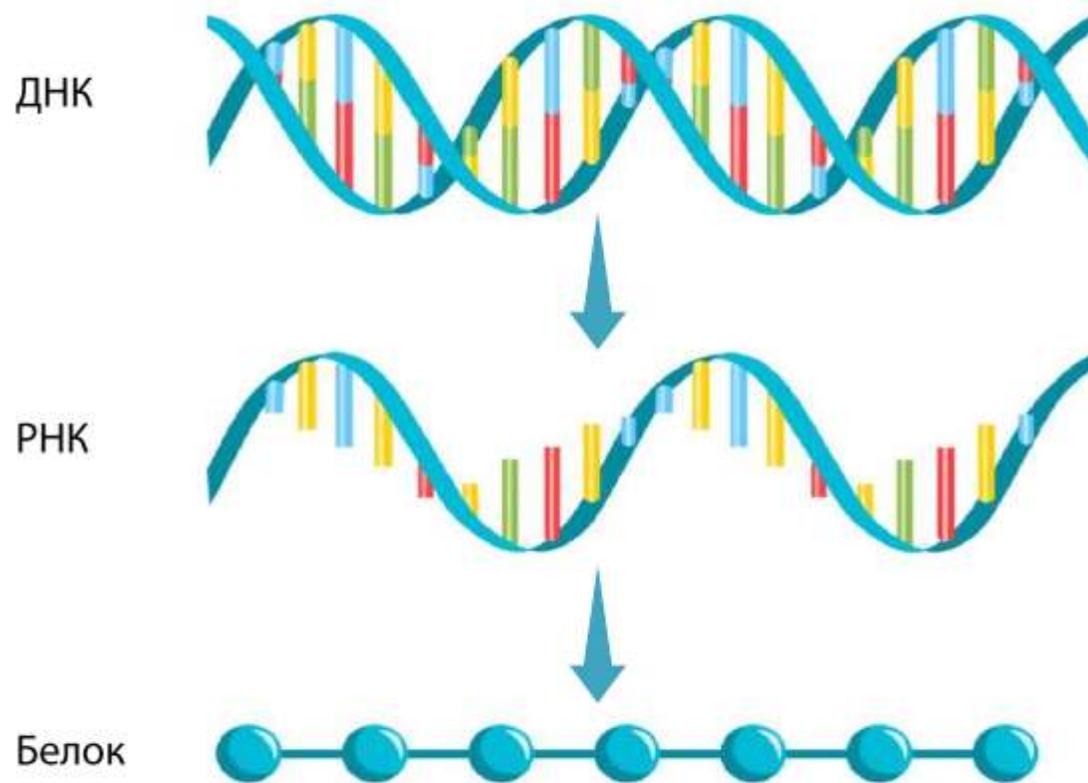
Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы

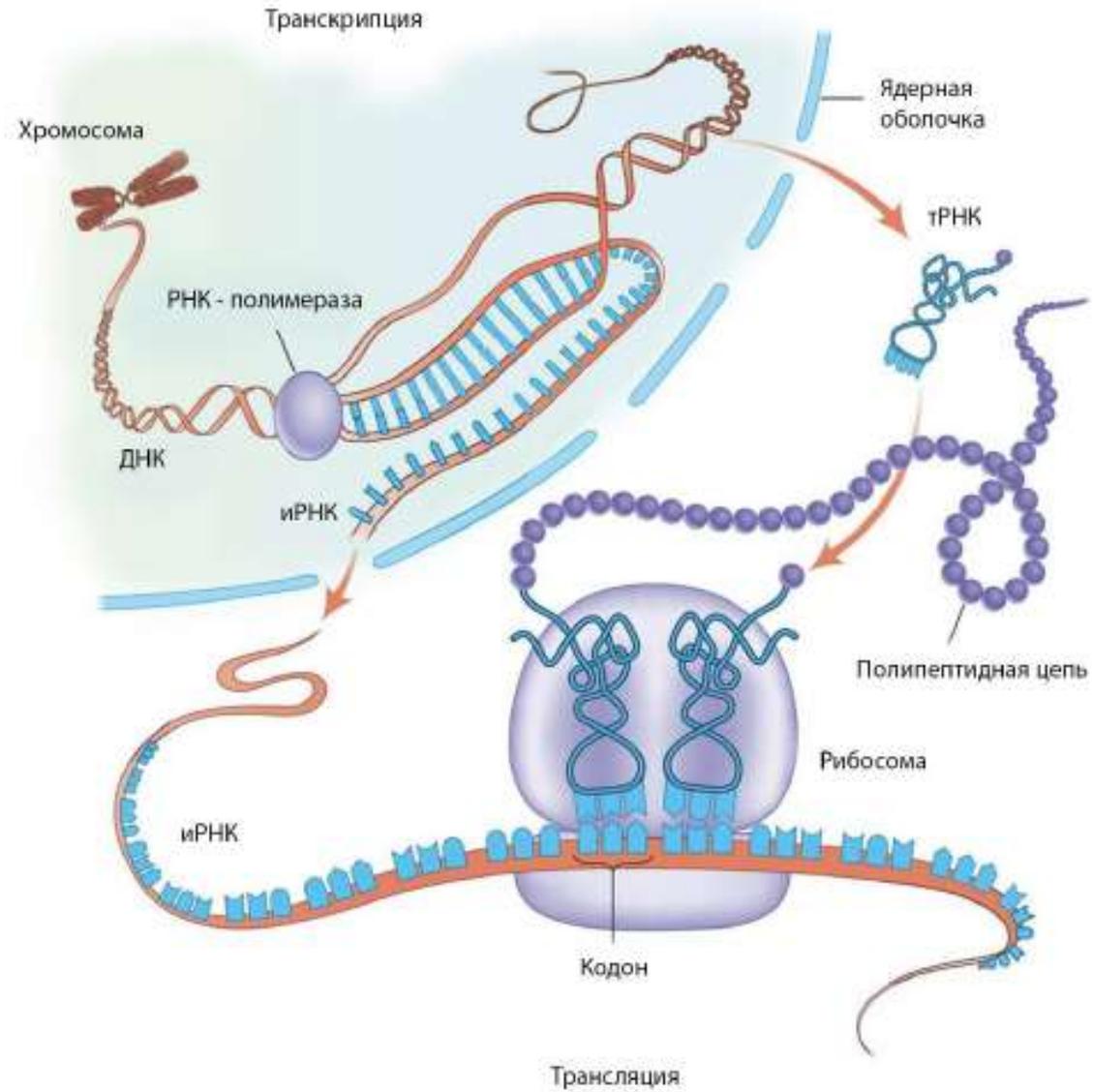
	активный центр, субстратная специфичность. Коферменты. Витамины. Отличия ферментов от неорганических катализаторов
3.3	Углеводы: моносахариды (глюкоза, рибоза и дезоксирибоза), дисахариды (сахароза, лактоза) и полисахариды (крахмал, гликоген, целлюлоза). Биологические функции углеводов. Липиды: триглицериды, стероиды, фосфолипиды. Гидрофильно-гидрофобные свойства. Биологические функции липидов. Сравнение углеводов, белков и липидов как источников энергии



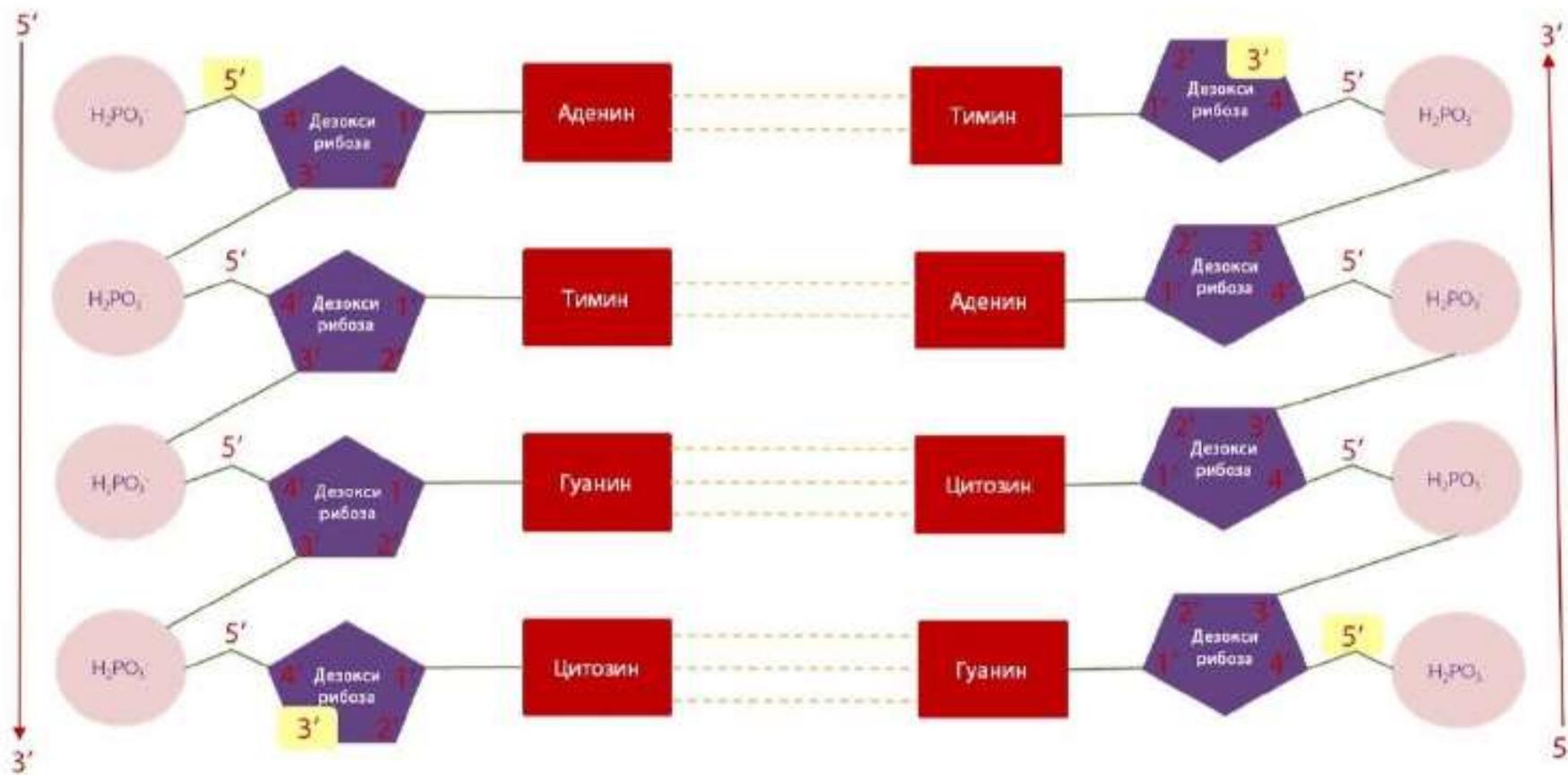
4.2	<p>Фотосинтез. Световая и темновая фазы фотосинтеза. Реакции фотосинтеза. Эффективность фотосинтеза. Значение фотосинтеза для жизни на Земле. Влияние условий среды на фотосинтез и способы повышения его продуктивности у культурных растений.</p> <p>Хемосинтез. Хемосинтезирующие бактерии. Значение хемосинтеза для жизни на Земле</p>
4.3	<p>Энергетический обмен в клетке. Расщепление веществ, выделение и аккумуляция энергии в клетке. Этапы энергетического обмена. Гликолиз. Брожение и его виды. Кислородное окисление, или клеточное дыхание. Эффективность энергетического обмена</p>
4.4	<p>Реакции матричного синтеза. Генетическая информация и ДНК. Реализация генетической информации в клетке. Генетический код и его свойства. Транскрипция – матричный синтез РНК. Трансляция – биосинтез белка. Кодирование аминокислот. Роль рибосом в биосинтезе белка</p>
4.5	<p>Неклеточные формы жизни – вирусы. История открытия вирусов (Д.И. Ивановский). Особенности строения и жизнедеятельности вирусов. Бактериофаги. Болезни растений, животных и человека, вызываемые вирусами. Вирус иммунодефицита человека (ВИЧ) – возбудитель СПИДа. Профилактика распространения вирусных заболеваний</p>

Биосинтез белка

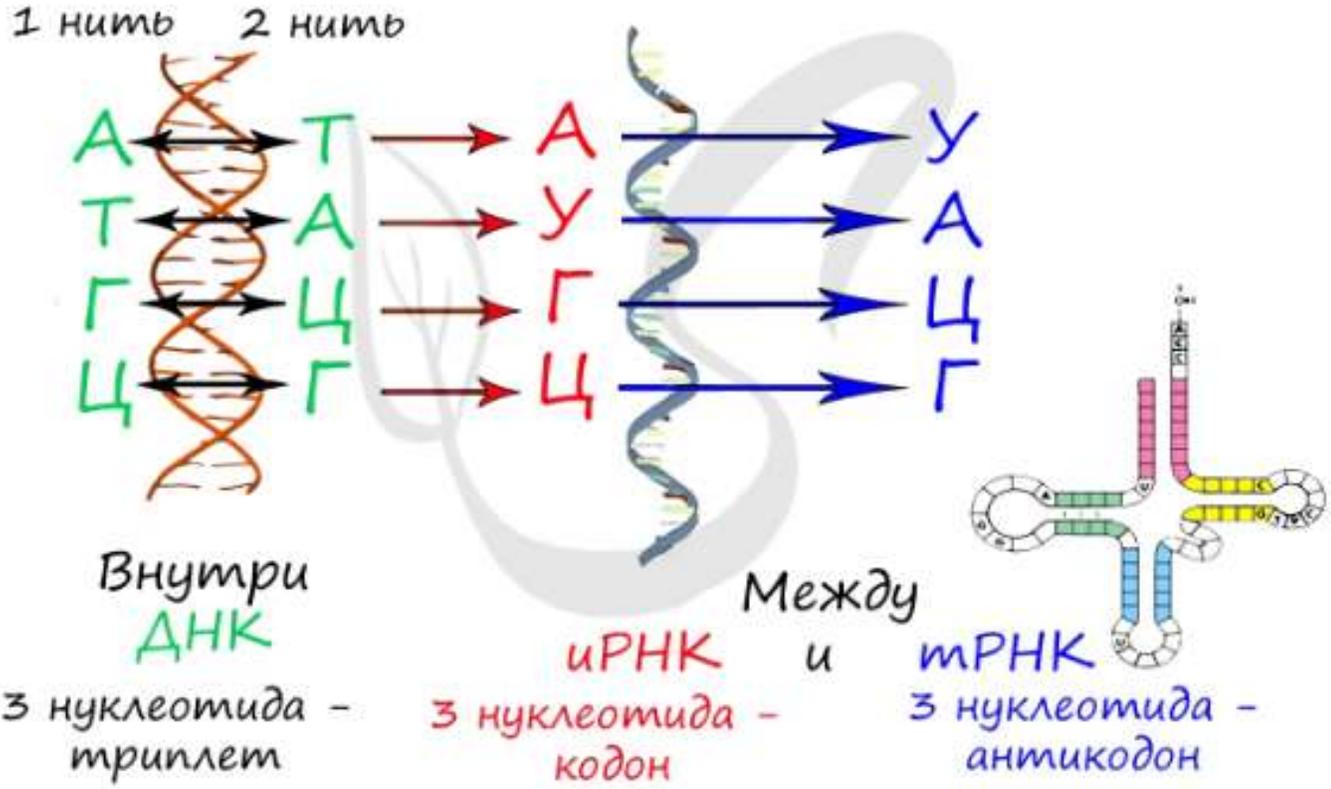




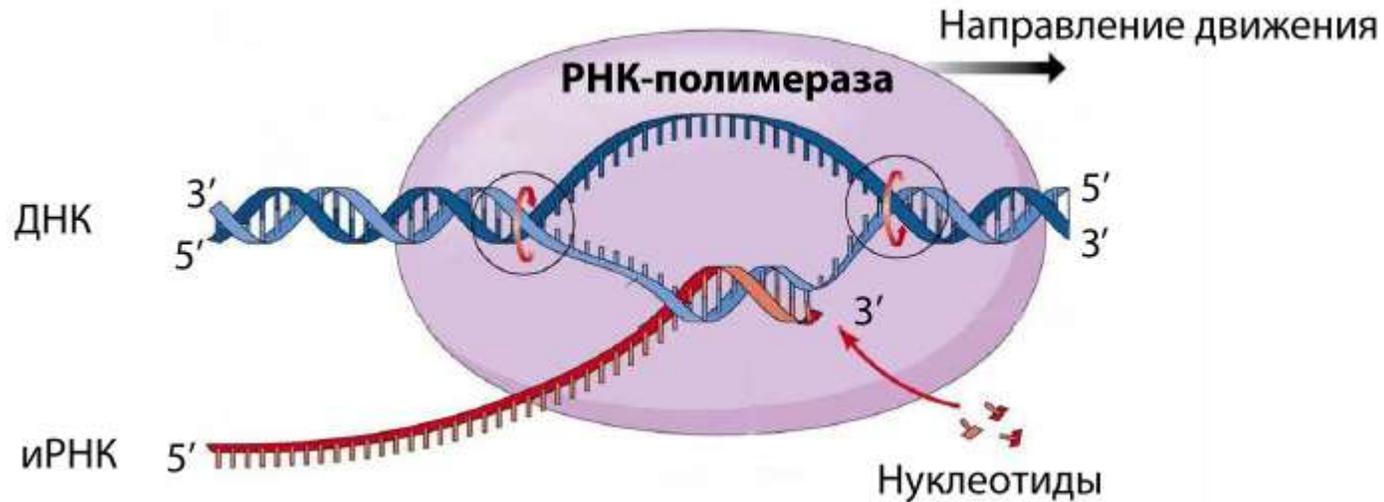
Антипараллельность



Комплементарность



Транскрипция



1. Инициация

Образуется несколько начальных кодонов иРНК.

2. Элонгация

Нити ДНК последовательно расплетаются, освобождая место для передвигающейся РНК-полимеразы. Молекула иРНК быстро растет.

3. Терминация

Достигая особого участка цепи ДНК - терминатора, РНК-полимераза получает сигнал к прекращению синтеза иРНК. Транскрипция завершается. Синтезированная иРНК направляется из ядра в цитоплазму.

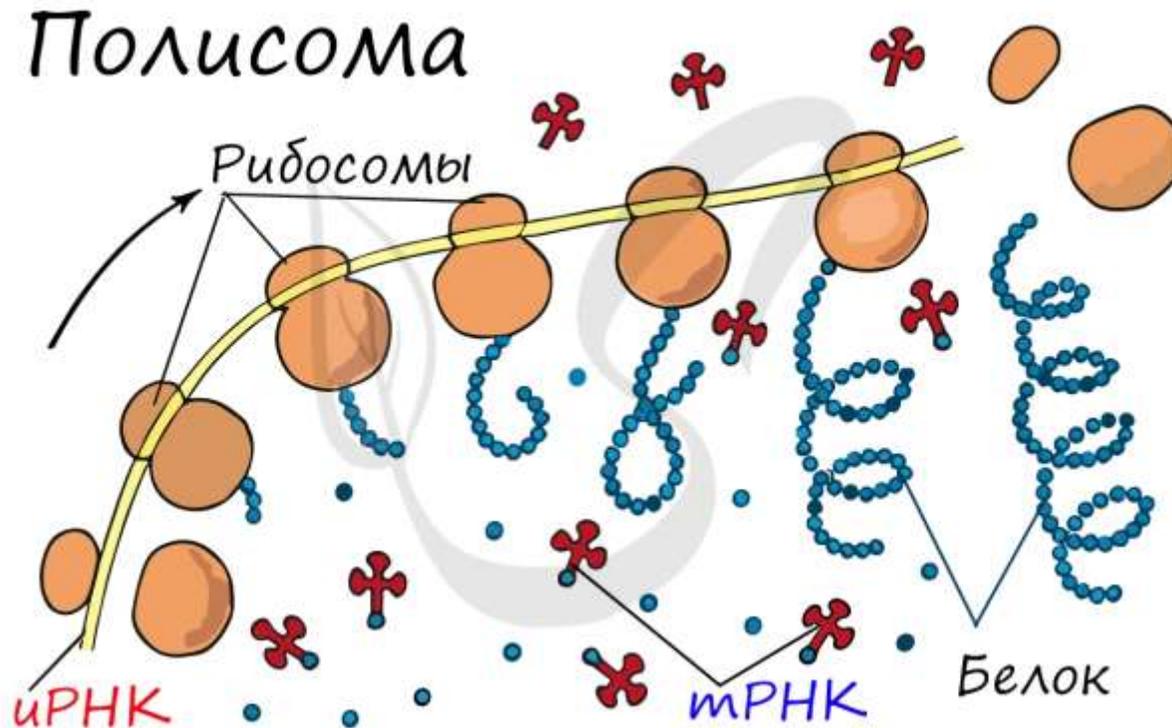


Трансляция

1. Инициация

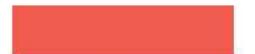
Информационная РНК присоединяется к рибосоме, состоящей из двух субъединиц. Первый кодон иРНК, старт-кодон, АУГ оказывается в центре рибосомы, после чего тРНК приносит аминокислоту, соответствующую кодону АУГ - метионин.

2. Элонгация



3. Терминация

Синтез белка - полипептидной цепи из аминокислот - в определенный момент завершается. Сигналом к этому служит попадание в центр рибосомы одного из так называемых стоп-кодонов: УАГ, УГА, УАА.



Генетический код (иРНК)

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

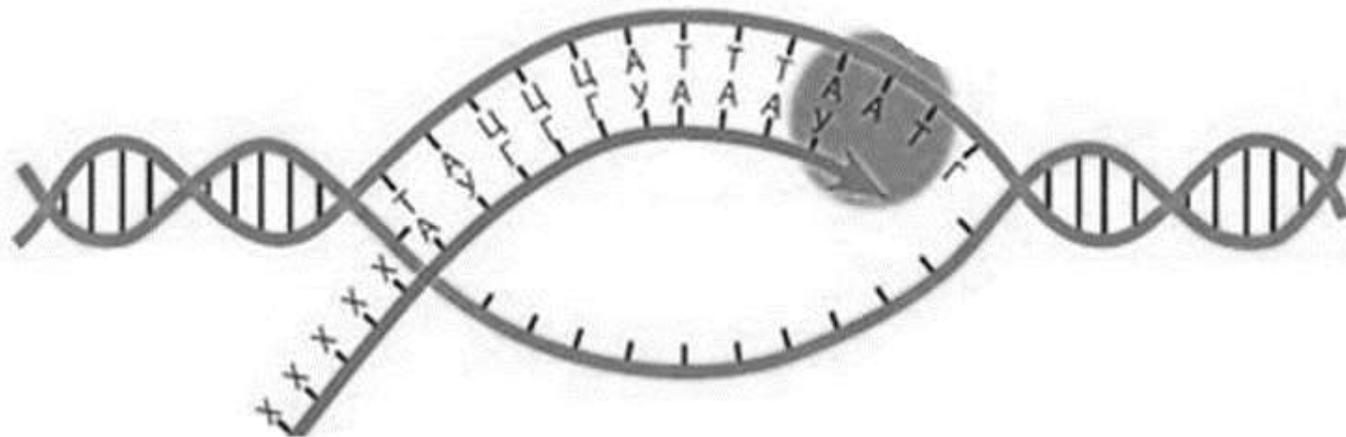


№1. Рассмотрите рисунок. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из

Процесс	Фермент	Синтезируемая молекула
А	Б	В

Список элементов:

- 1) трансляция
- 2) обратная транскриптаза
- 3) АТФ-синтаза
- 4) РНК-полимераза
- 5) все типы РНК
- 6) информационная РНК
- 7) транскрибируемая цепь ДНК
- 8) транскрипция



Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

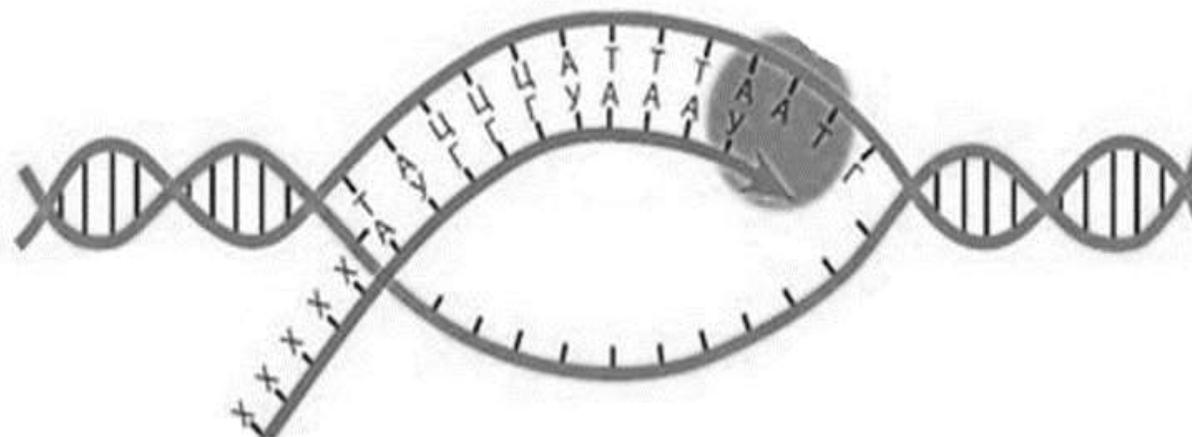


№1. Рассмотрите рисунок. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.

Процесс	Фермент	Синтезируемая молекула
А	Б	В

Список элементов:

- 1) трансляция
- 2) обратная транскриптаза
- 3) АТФ-синтаза
- 4) РНК-полимераза
- 5) все типы РНК
- 6) информационная РНК
- 7) транскрибируемая цепь ДНК
- 8) транскрипция



Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Решение:

Изображенный процесс — транскрипция (А — 8). Фермент, участвующий в этом процессе — РНК-полимераза (Б — 4). На матрице ДНК синтезируются все типы РНК (В — 5).

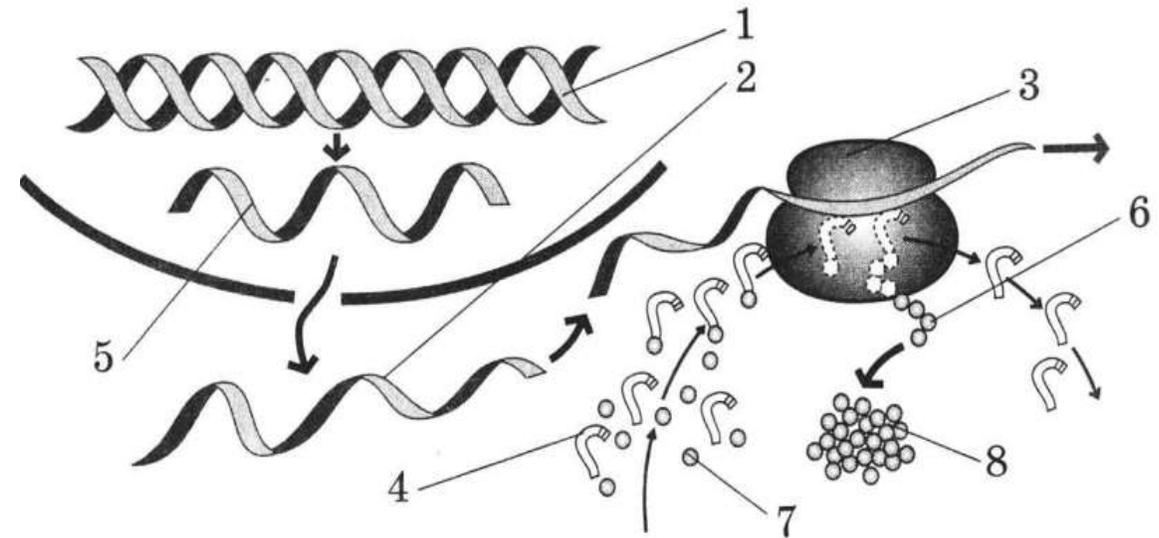
Ответ: 845



№2.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	МОЛЕКУЛЫ, УЧАСТВУЮЩИЕ В СИНТЕЗЕ БЕЛКА
А) исходная матрица, передающаяся по наследству	1) 1
Б) приносит аминокислоты в рибосомы	2) 2
В) состоит из молекул РНК и белков	3) 3
Г) непосредственная матрица для трансляции	4) 4
Д) органоид, отвечающий за синтез полипептида	
Е) содержит антикодон	

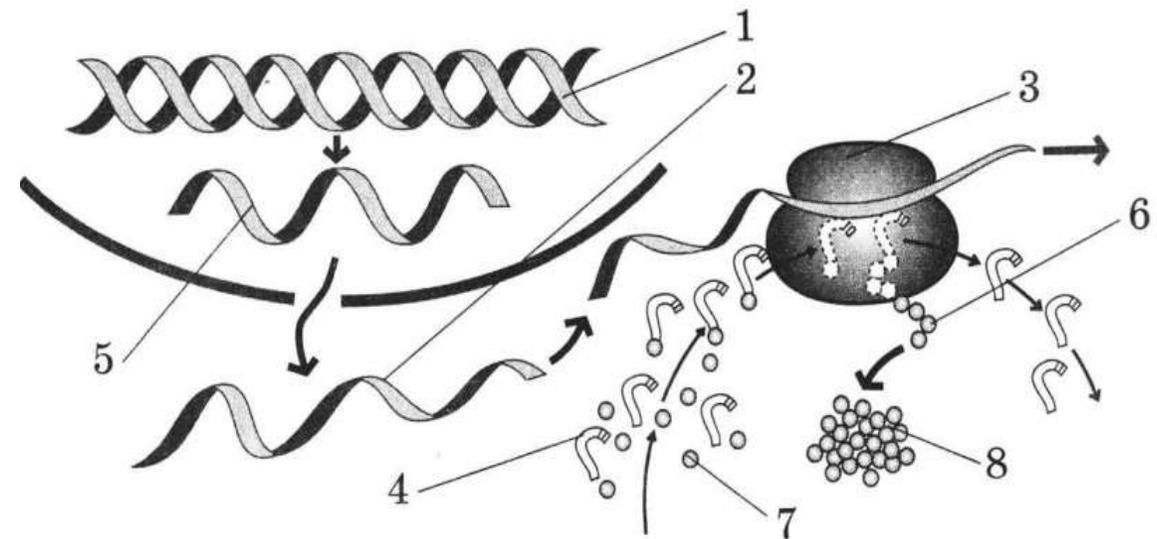
Установите соответствие между характеристиками и участвующими в синтезе белка молекулами, обозначенными цифрами 1, 2, 3, 4 на схеме ниже: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



№2.

ХАРАКТЕРИСТИКИ	МОЛЕКУЛЫ, УЧАСТВУЮЩИЕ В СИНТЕЗЕ БЕЛКА
А) исходная матрица, передающаяся по наследству	1) 1
Б) приносит аминокислоты в рибосомы	2) 2
В) состоит из молекул РНК и белков	3) 3
Г) непосредственная матрица для трансляции	4) 4
Д) органоид, отвечающий за синтез полипептида	
Е) содержит антикодон	

Установите соответствие между характеристиками и участвующими в синтезе белка молекулами, обозначенными цифрами 1, 2, 3, 4 на схеме ниже: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



Ответ: 143234

№3. Проанализируйте таблицу «Этапы транскрипции». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Этапы	Действия рнк-полимеразы	Результат
Инициация	А	Раскручивание участка ДНК, начало синтеза РНК
Элонгация	Продвигается по цепи ДНК	Б
В	Отделяется от ДНК	Окончание синтеза РНК, восстановление двойной спирали ДНК

Список элементов:

- 1) выходит из ядра
- 2) терминация
- 3) трансляция
- 4) распознаёт аминокислоту
- 5) соединяется с промотором
- 6) удлинение РНК в направлении 5' → 3'
- 7) рост полипептидной цепи
- 8) репликация

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.



№3. Проанализируйте таблицу «Этапы транскрипции». Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка. Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Этапы	Действия рнк-полимеразы	Результат
Инициация	А	Раскручивание участка ДНК, начало синтеза РНК
Элонгация	Продвигается по цепи ДНК	Б
В	Отделяется от ДНК	Окончание синтеза РНК, восстановление двойной спирали ДНК

Список элементов:

- 1) выходит из ядра
- 2) терминация
- 3) трансляция
- 4) распознаёт аминокислоту
- 5) соединяется с промотором
- 6) удлинение РНК в направлении 5' → 3'
- 7) рост полипептидной цепи
- 8) репликация

Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами.

Решение:

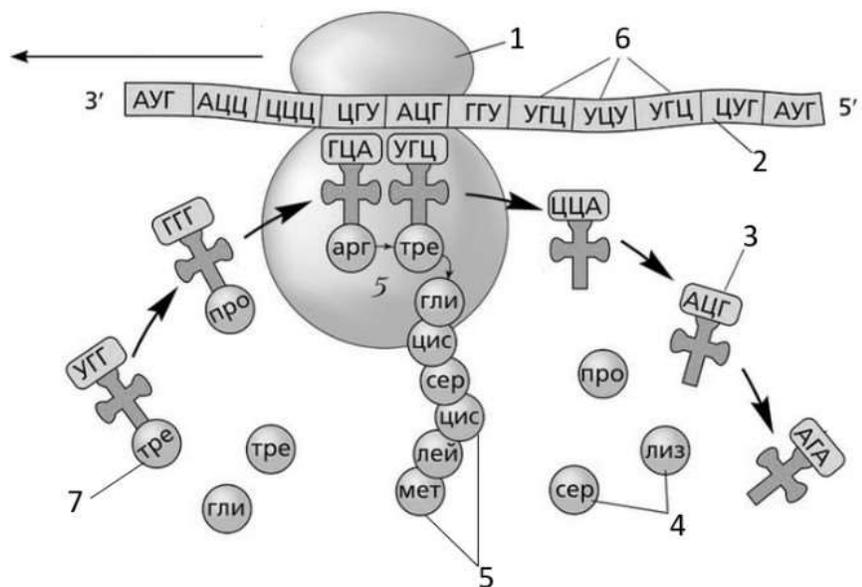
Транскрипция включает три этапа:

1. *Инициация. РНК-полимераза находит в молекуле ДНК особый участок (промотор) и присоединяется к нему. Затем она раскручивает спираль ДНК и включает в цепь РНК первый нуклеотид.*
2. *Элонгация. РНК-полимераза продвигается по цепи ДНК и добавляет новые нуклеотиды в направлении 5' → 3'.*
3. *Терминация - окончание синтеза. РНК-полимераза отделяется от ДНК, двойная спираль восстанавливается.*

Ответ: 562

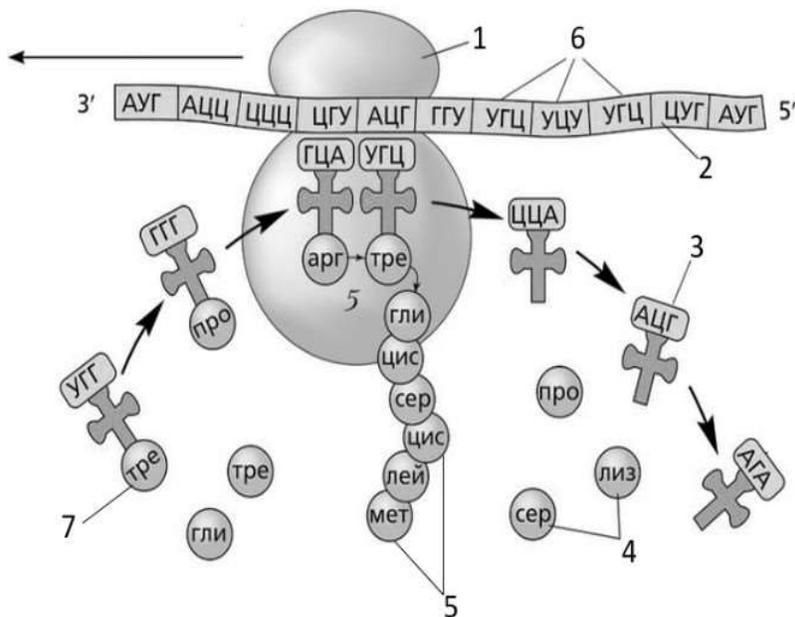


№4. Установите соответствие между характеристиками и объектами, обозначенными цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОБЪЕКТЫ
А) является матрицей для трансляции	1) 1
Б) доставляет аминокислоты к рибосоме	2) 2
В) содержит рРНК и белки	3) 3
Г) является мономером для полипептида	4) 4
Д) образуется в ядрышке	
Е) содержит антикодон	

№4. Установите соответствие между характеристиками и объектами, обозначенными цифрами 1, 2, 3, 4: к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



ХАРАКТЕРИСТИКИ	ОБЪЕКТЫ
А) является матрицей для трансляции	1) 1
Б) доставляет аминокислоты к рибосоме	2) 2
В) содержит рРНК и белки	3) 3
Г) является мономером для полипептида	4) 4
Д) образуется в ядрышке	
Е) содержит антикодон	

Решение:

1 - рибосома, 2 - иРНК, 3 - тРНК, 4 - свободные аминокислоты, 5 - синтезируемый полипептид (белок), 6 - кодоны иРНК, 7 - аминокислота, переносимая тРНК.

Ответ: 231413

№5. Установите последовательность процессов, происходящих при трансляции. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) сдвиг рибосомы на один триплет
- 2) вхождение тРНК в рибосому
- 3) прикрепление рибосомы к иРНК
- 4) выход тРНК из рибосомы
- 5) образование пептидной связи



№5. Установите последовательность процессов, происходящих при трансляции. Запишите соответствующую последовательность цифр.

- 1) сдвиг рибосомы на один триплет
- 2) вхождение тРНК в рибосому
- 3) прикрепление рибосомы к иРНК
- 4) выход тРНК из рибосомы
- 5) образование пептидной связи

Ответ: 32514



№6. Сколько нуклеотидов имеет фрагмент молекулы иРНК, если фрагмент кодирующей цепи ДНК содержит 130 триплетов? В ответ запишите только соответствующее число.



№6. Сколько нуклеотидов имеет фрагмент молекулы иРНК, если фрагмент кодирующей цепи ДНК содержит 130 триплетов? В ответ запишите только соответствующее число.

130 триплетов на ДНК соответствуют 130 кодомам на иРНК. Один кодон - 3 нуклеотида, $130 \times 3 = 390$ нуклеотидов.

Ответ: 390



№7. Сколько молекул иРНК участвует в биосинтезе фрагмента полипептида, состоящего из 58 аминокислот? В ответ запишите только соответствующее число.



№7. Сколько молекул иРНК участвует в биосинтезе фрагмента полипептида, состоящего из 58 аминокислот? В ответ запишите только соответствующее число.

Решение:

Одна молекула иРНК содержит информацию для синтеза одного полипептида, независимо от количества аминокислот в нём. Таким образом, даже для фрагмента из 58 аминокислот достаточно одной молекулы матричной РНК, которая будет полностью считываться рибосомой.

Ответ: 1



№8. Сколько нуклеотидов необходимо для репликации одной цепи ДНК, если фрагмент матричной цепи содержит 25 мономеров? В ответе запишите только соответствующее число.



№8. Сколько нуклеотидов необходимо для репликации одной цепи ДНК, если фрагмент матричной цепи содержит 25 мономеров? В ответе запишите только соответствующее число.

Решение:

При репликации ДНК для построения комплементарной цепи требуется ровно столько нуклеотидов, сколько их в матричной цепи (25), так как каждый нуклеотид исходной цепи определяет положение комплементарного нуклеотида в новой цепи.

Ответ: 25



№9. Сколько молекул ДНК содержится в ядре клетки после репликации, если в диплоидном наборе содержится 46 молекул ДНК? В ответе запишите только соответствующее число.



№9. Сколько молекул ДНК содержится в ядре клетки после репликации, если в диплоидном наборе содержится 46 молекул ДНК? В ответе запишите только соответствующее число.

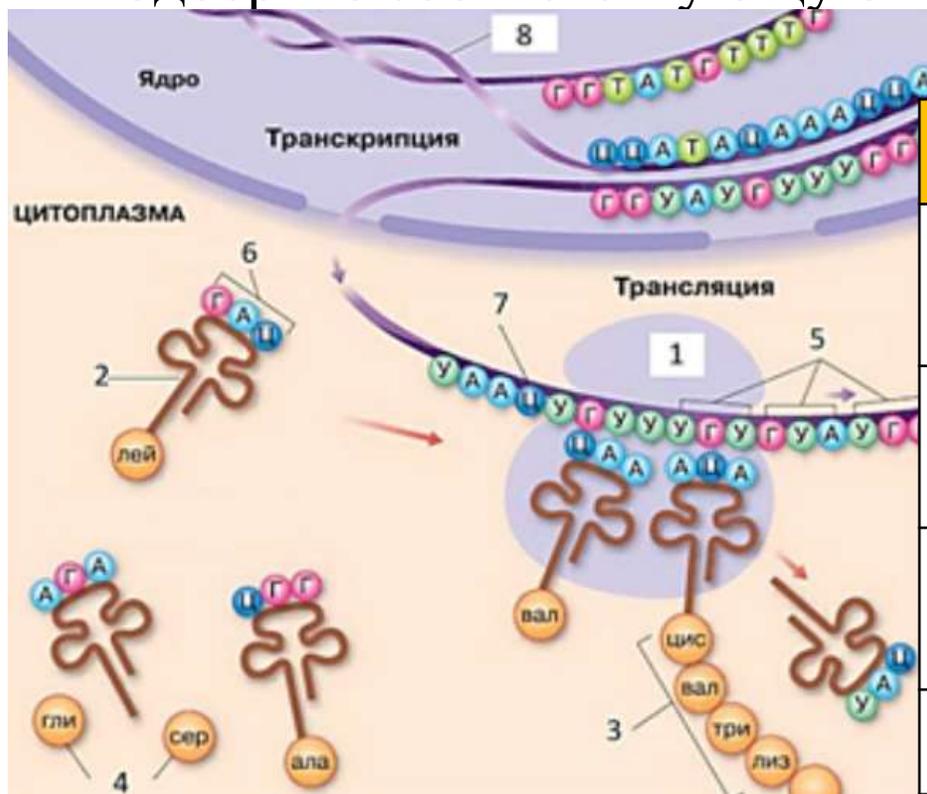
Решение:

В диплоидной клетке перед репликацией содержится 46 молекул ДНК ($2n$). После репликации каждая молекула удваивается, поэтому общее количество молекул ДНК становится 92 ($4c$), так как каждая хромосома теперь состоит из двух идентичных хроматид.

Ответ: 92

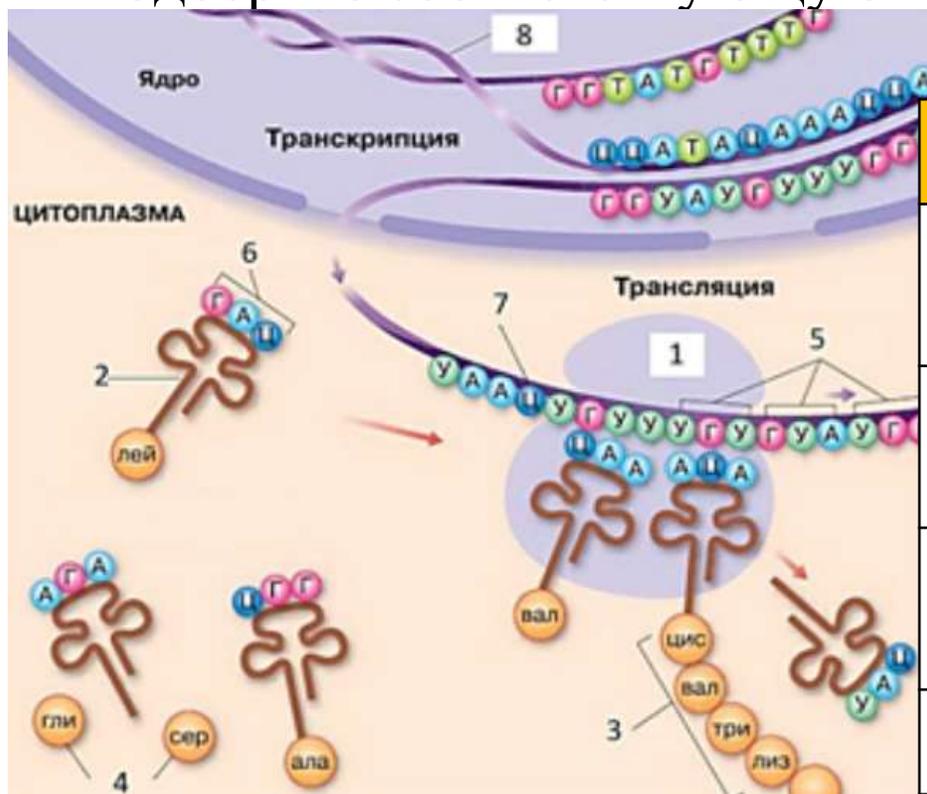


№10. Установите соответствие между характеристиками и структурами, обозначенными цифрами 1, 2, 3; к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТРУКТУРЫ
А) состоит из мономеров, связанных пептидной связью	1) 1
Б) транспортирует аминокислоту	2) 2
В) является немембранной органеллой	3) 3
Г) содержит антикодон	
Д) состоит из РНК и белков	
Е) представлена двумя субъединицами	

№10. Установите соответствие между характеристиками и структурами, обозначенными цифрами 1, 2, 3; к каждой позиции, данной в первом столбце, подберите соответствующую позицию из второго столбца.



ХАРАКТЕРИСТИКИ	СТРУКТУРЫ
А) состоит из мономеров, связанных пептидной связью	1) 1
Б) транспортирует аминокислоту	2) 2
В) является немембранной органеллой	3) 3
Г) содержит антикодон	
Д) состоит из РНК и белков	
Е) представлена двумя субъединицами	

Ответ: 321211



№11. В 1958 г. учеными был установлен принцип репликации ДНК. В качестве объекта эксперимента использовали кишечную палочку *Escherichia coli*. Бактерии длительное время выращивались на питательной среде, содержащей тяжелый изотоп азота ^{15}N . Затем данные бактерии были перенесены на питательную среду, содержащую лёгкий изотоп азота ^{14}N , для однократного деления. Все клетки, полученные после этого деления, содержали примерно равные количества цепей ДНК с лёгкими (^{14}N) и тяжёлыми (^{15}N) изотопами азота. Объясните результат эксперимента, исходя из принципа репликации ДНК. Как называется этот принцип репликации? Какие два метода использовались в эксперименте?



№11. В 1958 г. учеными был установлен принцип репликации ДНК. В качестве объекта эксперимента использовали кишечную палочку *Escherichia coli*. Бактерии длительное время выращивались на питательной среде, содержащей тяжелый изотоп азота ^{15}N . Затем данные бактерии были перенесены на питательную среду, содержащую лёгкий изотоп азота ^{14}N , для однократного деления. Все клетки, полученные после этого деления, содержали примерно равные количества цепей ДНК с лёгкими (^{14}N) и тяжёлыми (^{15}N) изотопами азота. Объясните результат эксперимента, исходя из принципа репликации ДНК. Как называется этот принцип репликации? Какие два метода использовались в эксперименте?

Элементы ключа:

1) каждая новая молекула ДНК состоит из одной исходной (^{15}N) и одной новой (^{14}N) цепи ДНК, синтезированной по принципу комплементарности;

ИЛИ

1) На каждой цепи исходной молекулы ДНК (^{15}N) синтезируется вторая (^{14}N), недостающая цепь;

2) полуконсервативный принцип репликации;

3) метод меченых атомов ИЛИ авторадиография.

4) центрифугирование



№12. Лекарственный препарат рекомендуется применять при инфекционно-воспалительных процессах, вызванных патогенными бактериями. Препарат блокирует действие специфического белка-фермента ДНК-гиразы. Почему он не действует на клетки организма человека таким же образом? На какие процессы в клетке бактерий воздействует этот препарат? Почему прекращается рост, деление и наблюдается гибель бактериальных клеток?



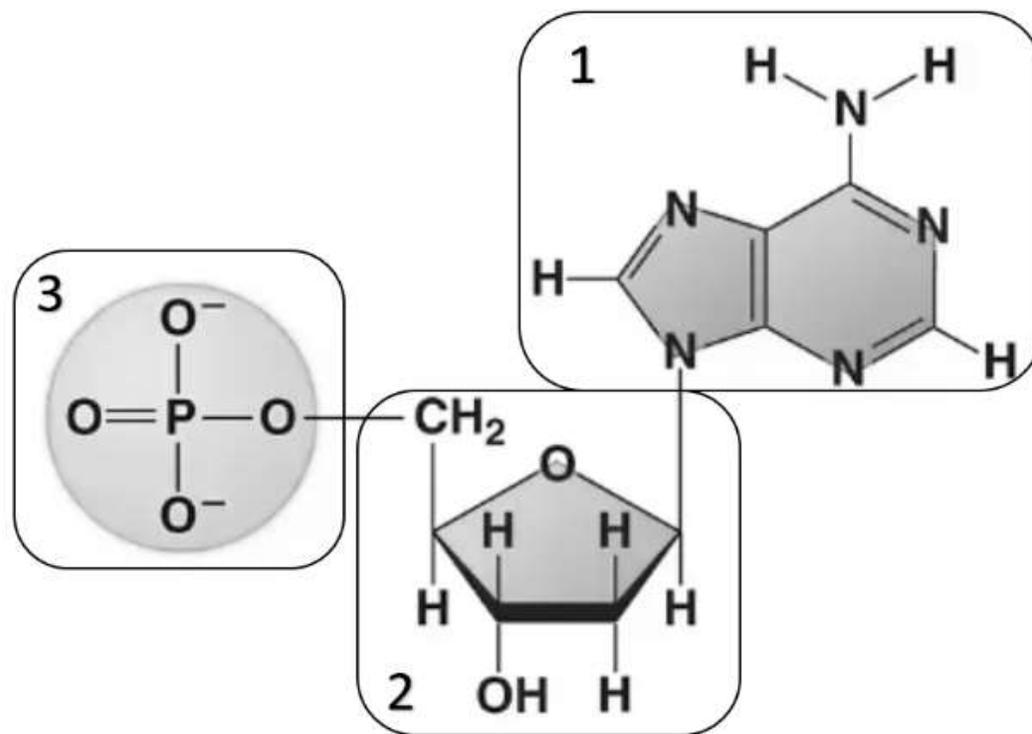
№12. Лекарственный препарат рекомендуется применять при инфекционно-воспалительных процессах, вызванных патогенными бактериями. Препарат блокирует действие специфического белка-фермента ДНК-гиразы. Почему он не действует на клетки организма человека таким же образом? На какие процессы в клетке бактерий воздействует этот препарат? Почему прекращается рост, деление и наблюдается гибель бактериальных клеток?

Элементы ключа:

- 1) препарат нетоксичен для клеток организма человека, так как воздействует на специфический бактериальный белок-фермент (фермент, который характерен только для клеток бактерий);
- 2) препарат воздействует на процесс репликации ДНК;
- 3) в результате прекращается деление бактериальной клетки;
- 4) препарат воздействует на процесс транскрипции;
- 5) в результате прекращается синтез белков.



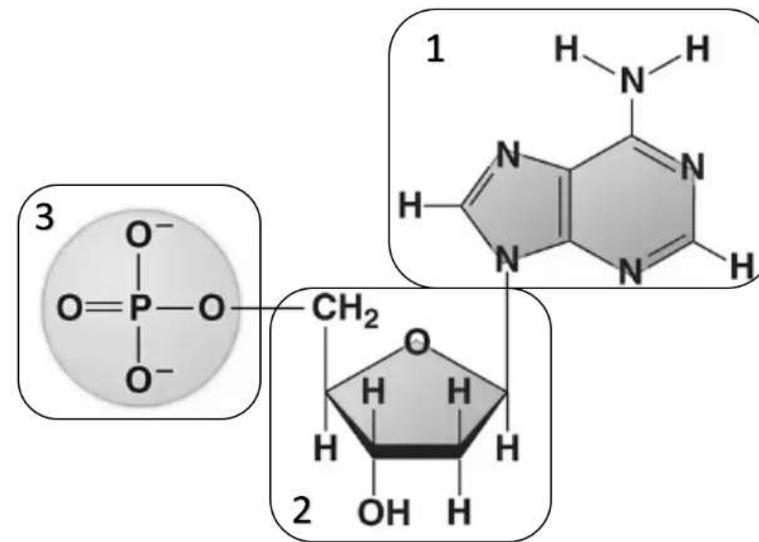
№13. Как называется молекула, изображенная на рисунке? Мономером какой молекулы она является? Назовите два матричных процесса, в которых данная молекула участвует непосредственно. Цифрой 2 обозначен остаток моносахарида. Запишите его название.



№13. Как называется молекула, изображенная на рисунке? Мономером какой молекулы она является? Назовите два матричных процесса, в которых данная молекула участвует непосредственно. Цифрой 2 обозначен остаток моносахарида. Запишите его название.

Элементы ключа:

- 1) нуклеотид (АМФ, аденозинмонофосфат; нуклеозидмонофосфат);
- 2) нуклеиновой кислоты (ДНК);
- 3) репликация (удвоение ДНК);
- 4) транскрипция (синтез РНК);
- 5) дезоксирибоза.



№14. Известно, что комплементарные цепи нуклеиновых кислот антипараллельны (5' концу одной цепи соответствует 3' конец другой цепи). Синтез нуклеиновых кислот начинается с 5' конца. Рибосома движется по иРНК в направлении от 5' к 3' концу. Ген имеет кодирующую и некодирующую области. Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):

5'-АТЦАТГТАТГГЦТАГАГЦТАТТ-3'

3'-ТАГТАЦАТАЦЦГАТЦТЦГАТАА-5'

Определите последовательность аминокислот во фрагменте начала полипептидной цепи, объясните последовательность решения задачи. При ответе учитывайте, что полипептидная цепь начинается с аминокислоты мет. Известно, что итоговый фрагмент полипептида, кодируемый этим геном, имеет длину более четырёх аминокислот. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи



Генетический код (иРНК)

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

Элементы ключа:

1) последовательность иРНК: 5'-
АУЦАУГУАУГГЦУАГАГЦУАУУ-
3';



Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):

5'-АТЦАТГТАТГГЦТАГАГЦТАТТ-3'

3'-ТАГТАЦАТАЦЦГАТЦТЦГАТАА-5'

Определите последовательность аминокислот во фрагменте начала полипептидной цепи, объясните последовательность решения задачи. При ответе учитывайте, что полипептидная цепь начинается с аминокислоты мет. Известно, что итоговый фрагмент полипептида, кодируемый этим геном, имеет длину более четырёх аминокислот. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи

Элементы ключа:

- 1) последовательность иРНК: 5'-АУЦАУГУАУГГЦУАГАГЦУАУУ-3';
- 2) аминокислоте мет соответствует кодон 5'-АУГ-3' (АУГ);
- 3) при синтезе с первого кодона 5'-АУГ-3' (АУГ) фрагмент полипептида обрывается (в рамке считывания присутствует стоп-кодон);



Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (нижняя цепь матричная (транскрибируемая)):

5'-АТЦАТГТАТГГЦТАГАГЦТАТТ-3'

3'-ТАГТАЦАТАЦЦГАТЦТЦГАТАА-5'

Определите последовательность аминокислот во фрагменте начала полипептидной цепи, объясните последовательность решения задачи. При ответе учитывайте, что полипептидная цепь начинается с аминокислоты мет. Известно, что итоговый фрагмент полипептида, кодируемый этим геном, имеет длину более четырёх аминокислот. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи

Элементы ключа:

- 1) последовательность иРНК: 5'-АУЦАУГУАУГГЦУАГАГЦУАУУ-3';
- 2) аминокислоте мет соответствует кодон 5'-АУГ-3' (АУГ);
- 3) при синтезе с первого кодона 5'-АУГ-3' (АУГ) фрагмент полипептида обрывается (в рамке считывания присутствует стоп-кодон);
- 4) синтез фрагмента полипептида начинается со второго кодона 5'-АУГ-3' (АУГ) (синтез начинается с восьмого нуклеотида);
- 5) последовательность аминокислот во фрагменте полипептида находим по таблице генетического кода; мет-ала-арг-ала-иле.



№15. В биосинтезе полипептида последовательно участвуют молекулы тРНК с антикодонами **5'-УГА-3'**, **5'-АУГ-3'**, **5'-АГУ-3'**, **5'-ГГЦ-3'**, **5'-ААУ-3'**. Определите нуклеотидную последовательность участка цепи молекулы ДНК, который несёт информацию о синтезируемом полипептиде, и число нуклеотидов, содержащих аденин (А), гуанин (Г), тимин (Т), цитозин (Ц) в двухцепочечной молекуле ДНК. Ответ поясните. При выполнении задания учитывайте, что антикодоны тРНК антипараллельны кодомам иРНК. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.



№15. В биосинтезе полипептида последовательно участвуют молекулы тРНК с антикодонами **5'-УГА-3'**, **5'-АУГ-3'**, **5'-АГУ-3'**, **5'-ГГЦ-3'**, **5'-ААУ-3'**. Определите нуклеотидную последовательность участка цепи молекулы ДНК, который несёт информацию о синтезируемом полипептиде, и число нуклеотидов, содержащих аденин (А), гуанин (Г), тимин (Т), цитозин (Ц) в двухцепочечной молекуле ДНК. Ответ поясните. При выполнении задания учитывайте, что антикодоны тРНК антипараллельны кодомам иРНК. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

- 1) антикодоны тРНК комплементарны кодомам иРНК: 5'-УЦАЦАУАЦУГЦЦАУУ-3';
- 2) последовательность нуклеотидов иРНК комплементарна одной из цепей ДНК; участок цепи ДНК: 3'-АГТГТАТГАЦГГТАА-5';
- 3) число нуклеотидов в двухцепочечной молекуле ДНК: А - 9; Т - 9; Ц - 6; Г - 6, так как две цепи комплементарны друг другу.



№16. Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь — смысловая, нижняя — транскрибируемая):

5'-АЦАТГГГАТЦЦТАТАТЦГЦГ-3'

3'-ТГТАЦЦЦТАГГАТАТАГЦГЦ-5'

Ген содержит информативную и неинформативную части для трансляции. Информативная часть гена начинается с триплета, кодирующего аминокислоту Мет. С какого нуклеотида начинается информативная часть гена? Определите последовательность аминокислот во фрагменте полипептидной цепи. Ответ поясните. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.



№16. Фрагмент начала гена имеет следующую последовательность нуклеотидов (верхняя цепь — смысловая, нижняя — транскрибируемая):

5'-АЦАТГГГАТЦЦАТАТАТЦГЦГ-3'

3'-ТГТАЦЦЦТАГГАТАТАГЦГЦ-5'

Ген содержит информативную и неинформативную части для трансляции. Информативная часть гена начинается с триплета, кодирующего аминокислоту Мет. С какого нуклеотида начинается информативная часть гена? Определите последовательность аминокислот во фрагменте полипептидной цепи. Ответ поясните. Для выполнения задания используйте таблицу генетического кода. При написании последовательностей нуклеиновых кислот указывайте направление цепи.

Элементы ключа:

- 1) по принципу комплементарности находим цепь иРНК: 5'-АЦАУГГГАУЦЦУАУАУЦГЦГ-3';
- 2) информативная часть гена начинается с третьего нуклеотида Т на ДНК, так как кодон АУГ кодирует аминокислоту Мет;



Генетический код (иРНК)

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

Элементы ключа:

1) по принципу комплементарности находим цепь иРНК: 5'-АЦАУГГГАУЦЦУАУАУЦГЦГ-3';

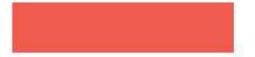
2) информативная часть гена начинается с третьего нуклеотида Т на ДНК, так как кодон АУГ кодирует аминокислоту Мет;

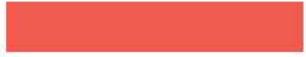
3) последовательность аминокислот находим по кодонам иРНК в таблице генетического кода: Мет-Гли-Сер-Тир-Иле-Ала.



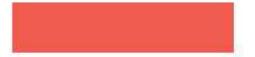


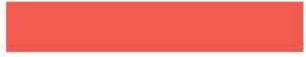
MP



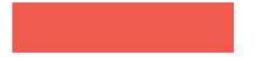


MP



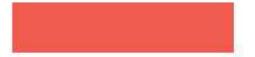


MP





MP



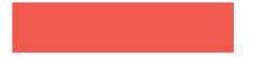


MP





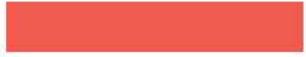
MP





MP





MP



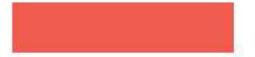


MP





MP





MP



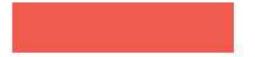


MP





MP





Спасибо за внимание!

ЦНПМ