



ХИМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
МОСКОВСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
имени М.В. ЛОМОНОСОВА

КОПЫЛОВ А. М., БАЧЕВА А.В.

КРАТКИЙ СЛОВАРЬ ИЗБРАННЫХ ТЕРМИНОВ
ПО
ХИМИЧЕСКОЙ БИОЛОГИИ

МОСКВА, 2011



Словарь составлен для части «Химическая биология» курса «Химические основы биологических процессов», который читается для студентов химического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова в пятом семестре на третьем курсе.

Традиционный набор учебных пособий состоит из учебников, энциклопедий и словарей. В последнее время большой популярностью пользуются издания типа иллюстрированных словарей с расширенным толкованием терминов, нечто среднее между учебником и словарем. С другой стороны, все современные учебники имеют собственные словари, а многие также Интернет-поддержку, чего лишены отечественные издания. В Интернете создан и активно развивается проект «народной» энциклопедии – Википедии, со свободно оперируемым содержимым (и, как следствие, не лишенным ошибок).

Опыт чтения курса и проведения семинаров, накопленный с 1998 года, привел к пониманию следующего. Несмотря на наличие многих учебников по «Наукам о живом», основная трудность, которую испытывают студенты в понимании этого интегрального курса – это многообразие и неоднозначность специальных терминов, пришедших из сленга различных специальностей: медицины, биологии, химии, физики и математики.

Именно поэтому целью данного словаря является адаптация и унификация основных терминов для студентов-химиков. В дальнейшем предполагается создание Интернет-поддержки этого словаря, вместе с другими материалами курса «Химические основы биологических процессов», на сайте <http://dualopt1.cmm.msu.ru/bin/view/Education/HpsKopylov>.

Обязательные термины выделены жирным шрифтом.

Авторы благодарны за высказанные замечания Н.В. Сумбатян, Е.П. Никитиной, В.И. Самойлову. Авторы заранее искренне благодарны за все замечания и пожелания, которые будут ими учтены при подготовке последующих изданий.

Автордиография – способ обнаружения меченого радиоактивным изотопом вещества по засвеченному отпечатку на фотопленке. Изображение на пленке называется радиоавтографом или автордиограммой.

Автотрофные (аутоотрофные) по какому-либо веществу клетки – способные сами синтезировать данное вещество, в отличие от ауксотрофных клеток.

Адаптация сигнала – «подгонка» чувствительности сигнальной системы на повторяющиеся сигналы. Механизм, который позволяет клеточной сигнальной системе реагировать на малые изменения стимула даже при высоком уровне стимуляции; как правило, это достигается дефосфорилированием рецептора.

Адапторный белок – общий термин для белков внутриклеточной системы передачи сигнала; он обеспечивает прямую связь между различными белками этой системы.

Аденин – А, Ade, 6-аминопурин, одно из пяти основных гетероциклических оснований, которые входят в состав нуклеиновых кислот. Является составной частью рибонуклеозида (аденозина) или дезоксирибонуклеозида (дезоксиаденозина), которые, кроме гетероцикла, содержат еще остаток сахара.

Аденозин — А, Ado, 9-β-D-рибофуранозиладенин, рибонуклеозид. Является составной частью рибонуклеотида (аденозинфосфата), повторяющегося звена РНК. (Сравни — дезоксиаденозин).

Аденозин-5'-дифосфат – ADP, рибонуклеозид-5'-дифосфат, состоящий из аденина, рибозы и остатка пиродифосфорной кислоты. (Сравни — дезоксиаденозин — 5'-дифосфат).

Аденозин-5'-монофосфат – AMP, рибонуклеозид-5'-монофосфат, состоящий из аденина, рибозы и остатка фосфорной кислоты. (Сравни — дезоксиаденозин-5'-монофосфат).

Аденозин-5'-трифосфат – ATP, рибонуклеозид-5'-трифосфат, состоящий из аденина, рибозы и трех остатков фосфорной кислоты. Концевые фосфатные группы (бета и гамма), соединенные ангидридной связью, обладают высокой реакционной способностью. Их гидролитическое отщепление (или перенос на другую молекулу) является энергетически выгодной реакцией. Кроме того, ATP является субстратом РНК-полимеразы, которая синтезирует РНК, при этом отщепляется пиродифосфат. (Сравни — дезоксиаденозин-5'-трифосфат).

Аквапорин — представитель семейства интегральных трансмембранных белков, которые осуществляют перенос молекул воды через липидный бислой.

Активатор транскрипции – регуляторный белок, который, связываясь с регуляторным участком ДНК (например, оператором), активирует транскрипцию. По функции активатор противоположен репрессору.

Активация аминокислоты (при биосинтезе белка) – АТР-зависимая ферментативная этерификация карбоксильной группой

аминокислоты 3'-концевой гидроксильной группы
соответствующей тРНК.

Активный центр – район поверхности фермента, который связывает молекулу субстрата и каталитически превращает ее в продукт. Различают каталитический центр и центр связывания.

Активный транспорт – транспорт растворенного вещества через мембрану против градиента концентрации, требующий энергетических затрат.

Аллели – (аллеломорфы), однотипные гены, отличающиеся первичной структурой. Эукариоты имеют два аллеля каждого гена в гомологичных хромосомах, унаследованных от отца и от матери.

Аллостерический белок – белок, который при связывании другой молекулы или ковалентной модификации изменяет конформацию, что приводит к изменению активности белка.

Аллостерический участок – участок на поверхности молекулы аллостерического белка, с которым связывается молекула модулятора или эффектора.

Аллостерический фермент – регуляторный фермент с каталитической активностью, модулируемой нековалентным (или ковалентным) связыванием специфического метаболита в участке, отличном от активного центра.

Альфа-спираль белка – спиральная конформация полипептидной цепи (обычно правая) с максимальным количеством внутримолекулярных водородных связей, образованных -NH- и C=O группами пептидных связей основной цепи белка. Один из самых распространенных типов вторичной структуры белков.

Аминоацил-тРНК – аминоацелированный эфир тРНК, в котором аминокислота, присоединена через свою карбоксильную группу сложноэфирной связью к 3'-концевой гидроксильной группе тРНК. Активированная форма аминокислоты, которая используется для биосинтеза белка.

Аминоацил-тРНК-синтетаза – фермент, который обеспечивает ковалентное присоединение определенной активированной аминокислоты к 3'-гидроксилу соответствующей тРНК с образованием аминоацил-тРНК. Именно этот фермент осуществляет декодирование, то есть «находит» соответствие между антикодоном тРНК и аминокислотой.

Аминокислота – аминокзамещенная карбоновая кислота; альфа-L-аминокислоты – мономерные блоки, из которых построены белки.

Амфипатическая (амфифильная или дифильная) молекула – молекула, которая имеет как гидрофильные, так и гидрофобные группы, как, например, фосфолипид или детергент.

Амфифильная молекула – см. Амфипатическая.

Анаболизм – система реакций биосинтеза в клетке, с помощью которой из малых молекул синтезируются более сложные.

Анаэробный – относится к метаболическим процессам, клеткам или организмам, которые функционируют в отсутствие молекулярного кислорода.

Анемия – недостаток гемоглобина.

Антибиотики – вещества, которые продуцируются особыми микроорганизмами и токсичны для других микроорганизмов, например пенициллин или стрептомицин. Развитие медицинской химии привело к созданию полу-синтетических модификаций природных антибиотиков. К антибиотикам не относятся вещества не природного синтетического происхождения, их называют антибактериальными соединениями. Имеется две классификации антибактериальных агентов. Первая основана на происхождении: природные, полусинтетические и синтетические. В основу второй положена биологическая активность: бактерицидные убивают бактерии, а бактериостатические замедляют или останавливают рост бактерий.

Антиген – вещество, воспринимаемое организмом как чужеродное, вызывающее иммунный ответ (в частности, выработку специфичных белков – антител). Выраженными антигенными свойствами обладают белки и полисахариды стенки бактерий. Антигенными свойствами обладает и биологическая мембрана чужеродных эукариотических клеток.

Антигенная детерминанта (эпитоп) – особый район молекулы антигена, который связывается с антителом (или рецептором Т-клеток).

Антикодон – три последовательных нуклеотида тРНК, комплементарные трем нуклеотидам кодона мРНК.

Антиметаболит – вещество, блокирующее какую-либо реакцию метаболизма, ингибируя соответствующий фермент.

Антипараллельность цепей – описывает относительную ориентацию двух тяжей, например, в двойной спирали ДНК или бета-слое белка. Полярность одного тяжа противоположна полярности другого. Полярность тяжей определяется направлением цепи полимера: от 5'- к 3'-концу – для полинуклеотида, и от N- к С-концу – для полипептида.

Антипотер – мембранный белок, переносящий какое-либо вещество через мембрану и при этом переносящий другое вещество в противоположном направлении (либо одновременно, либо последовательно).

Антитело (иммуноглобулин) – белок, синтезируемый организмом в ответ на введение антигена (молекулы или клетки, чужеродной для данного организма) и способный специфически нековалентно связывать этот антиген. Антитела продуцируются В-лимфоцитами высших животных и циркулируют в крови. В большинстве случаев антитела блокируют функцию антигена. После образования, комплекс антиген-антитело разрушается и выводится из организма.

Апоптоз – процесс запрограммированной гибели клетки, при котором программа «самоубийства» активируется внутри клетки и приводит к фрагментации ДНК, «сжатию» цитоплазмы, изменению в мембранах, что, в свою очередь, приводит к гибели клетки без лизиса или разрушения соседних клеток. Это естественный феномен, который часто происходит в многоклеточных организмах.

Архебактерии – представители одного из трех клеточных царств живого.

Ассоциация – процесс, обратный диссоциации.

Ауксотрофные по какому-либо веществу клетки – клетки, неспособные синтезировать это вещества сами, в отличие от автотрофных.

Аутоантитела – антитела, продуцируемые индивидуумом против своих белков или других потенциальных агентов, собственных клеток или тканей. Аутоантитела могут вызывать аутоиммунные заболевания.

Аутоиммунные заболевания – патологическое состояние, при котором в организме происходит иммунный ответ против своего антигена.

Аутокатализ – реакция, которая катализируется одним из своих продуктов, создавая эффект положительной обратной связи (самоускорения).

Аффинная хроматография – тип хроматографии, при котором смесь биополимеров пропускается через колонку с носителем, к которому присоединен лиганд. Лиганд специфичен для требуемого

компонента смеси, например, конкретного белка, что приводит к его избирательной сорбции на носителе.

Аффинность – сродство. Количественной характеристикой является кажущаяся константа ассоциации (диссоциации).

Ацетилхолин – нейротрансмиттер, который взаимодействует со специальным классом холинэргических синапсов. Найден как в мозге, так и в периферической нервной системе.

Ацетилхолиновый рецептор – ионный канал, который «открывается» в ответ на связывание ацетилхолина, таким образом, превращая химический сигнал в электрический. Наиболее известный пример канала.

Ацилфосфат – молекула с общей формулой $R-C(O)-OPO(OH)_2$.

Аэробные клетки (организмы) – клетки (организмы), которые живут на воздухе и используют кислород как акцептор электронов при дыхании.

Бактерии – одно из двух основных царств прокариот (истинные бактерии, зубактерии). Ко второму царству относятся Археи (археобактерии).

Бактериородопсин – трансмембранный белок, содержащий ретиналь в качестве акцептора кванта света. Протонный насос, который транспортирует протоны из клетки за счет цис-транс изомерии ретиналя.

Бактериофаг (фаг) – вирус, который инфицирует бактериальную клетку. Далее события могут развиваться по двум сценариям. Лизогенному – когда генетическая программа вируса встраивается в геном бактерии, либо литическому – когда вирус размножается в бактерии и накопление многочисленного потомства вируса приводит к разрушению бактерии (лизису). Бактериофаги широко используются как векторы для клонирования.

Белковая инженерия – создание искусственных белков с заданными свойствами, обычно путем направленных мутаций генов белков.

Белок – природная макромолекула, линейный неразветвленный полярный полимер, состоящий из остатков аминокислот, связанных амидной (пептидной) связью. Один из трех основных типов макромолекул, входящих в состав клеток, помимо нуклеиновых кислот и полисахаридов.

Бесклеточная система — представляет собой содержимое клетки, полученное после разрушения клеточной стенки.

Бета-слой белка – один из типов вторичной структуры белка. Типичный структурный мотив белков, в котором различные участки одной полипептидной цепи расположены вдоль друг друга, образуя водородные связи между $-NH-$ и $C=O$ группами пептидных связей основной цепи белка. Бета-слой образуется параллельными или антипараллельными цепями (см. полярность белка).

Библиотека генов – либо совокупное множество клонированных векторов, в которые встроены фрагменты ДНК какой-либо клетки; либо молекулы ДНК, в совокупности составляющие весь геном клетки (геномная библиотека); либо молекулы кДНК – ДНК-копии мРНК (библиотека кДНК).

Биологическая мембрана – липидный бислой, в который встроены мембранные белки.

Биологические макромолекулы – природные высокомолекулярные соединения, которые входят в состав живых клеток. Выполняют разнообразные биологические функции. К биомacroмолекулам относятся белки, нуклеиновые кислоты и полисахариды.

Известны смешанные биомacroмолекулы, например, гликопротеины — соединения, в молекулах которых олиго- и полисахаридные цепи ковалентно связаны с полипептидными цепями. Существуют также нековалентные супрамолекулярные комплексы биомacroмолекул, которые образованы низкомолекулярными соединениями, например липопротеины (комплексы белков и липидов), или высокомолекулярными соединениями, например нуклеопротеиды (рибосома — рибонуклеопротеид).

Блотинг — техника, при которой макромолекулы, разделенные электрофорезом в геле агарозы или полиакриламида, переносятся на мембрану или лист фильтровальной бумаги, и иммобилизуются на ней для дальнейшего анализа.

Вакцина – антигены, которые вводят в организм, чтобы выработать против них иммунитет. Обычно состоит из убитых или ослабленных вирусов, бактерий или индивидуальных антигенов.

Вектор – кольцевая молекула ДНК, сконструированная методами генетической инженерии из плазмидной или вирусной ДНК, и приспособленная для клонирования генов и фрагментов ДНК. Вектор должен иметь минимальный стандартный набор участков ДНК (например, ориджин репликации, маркерный ген, уникальные участки узнавания эндонуклеазами рестрикции).

Вирус — супрамолекулярный комплекс нуклеиновых кислот с белками. Вирусы проникают в клетку (инфекция) и запускают генетическую программу самовоспроизведения – репликацию генома вируса и экспрессию вирусных генов. Поведение вируса в клетке описывается одним из двух сценариев — литическим или лизогенным.

ВИЧ – аббревиатура вируса иммунодефицита человека, ретровирус, который вызывает синдром приобретенного иммунодефицита (СПИД).

Водородная связь – нековалентная связь, которая образована атомом водорода, частично распределенным между двумя электроотрицательными атомами. Слабое дипольное взаимодействие между акцептором — электроотрицательным атомом (кислородом или азотом), и донором — атомом водорода, ковалентно связанным со вторым электроотрицательным атомом (-SH, -OH, -NH₂).

Вторичная структура белков – особая организация в пространстве полипептидной цепи, которая образует локальную регулярную структуру, стабилизированную водородными связями. К элементам вторичной структуры белка относятся альфа-спираль и бета-структура, в том числе и бета-поворот (бета-шпилька).

Вторичная структура РНК (ДНК) – особая организация структуры одной или двух полинуклеотидных цепей (тяжей), соответственно, в виде двойной спирали, которая определяется локальными межнуклеотидными взаимодействиями: образованием комплементарных пар с помощью водородных связей, а также стэкинг-взаимодействиями.

Вырожденность кода – кодирование несколькими кодонами одной аминокислоты.

Высокоэнергетическая связь (биологический архаизм) – ковалентная связь, обладающая достаточно большим количеством энергии. Пример – пирофосфатная (ангидридная) связь в АТФ.

Гаплоидная клетка (гаплоид) – клетка, которая имеет только один набор хромосом. Например, клетки сперматозоида или бактерий. В отличие от диплоида – клетки, имеющей двойной набор хромосом.

Гем – циклическая органическая молекула, содержащая атом железа, который переносит кислород в гемоглобине и переносит электрон в цитохромах.

Гемоглобин – основной белок красных кровяных клеток, который в легких связывает кислород с помощью гема.

Ген – участок ДНК, который содержит информацию, необходимую для синтеза функционального биологического продукта, а именно молекул РНК или белка. Это определение включает в себя всю функциональную единицу, в том числе кодирующие последовательности ДНК, не кодирующие регуляторные последовательности ДНК, а также интроны. Гены прокариот, как правило, не содержат интронов.

Генетический код – набор правил, определяющий соответствие между триплетом нуклеотидов в мРНК (кодоном) и аминокислотой в белке. Основные свойства: генетический код триплетный, последовательный, неперекрывающийся и без знаков препинания, вырожденный, универсальный.

Генетический скрининг – поиск в большой коллекции мутанта с определенным фенотипом.

Генотип – генетическая составляющая индивидуальной клетки или организма.

Геном – совокупность всей генетической информации клетки или организма; в основном относится к ДНК – носителю этой информации.

Геномика – раздел науки, изучающей последовательность нуклеотидов ДНК и свойства целых геномов.

Геномная библиотека – набор фрагментов хромосомной ДНК одного генома.

Гены-домохозяйки – гены, выполняющие функции, которые требуются любым клеткам, независимо от их специализации.

Гены конститутивные — гены, экспрессия которых не регулируется и происходит постоянно.

Гепатоцит – клетка печени.

Гетеродимер – в данном случае, белковый комплекс, состоящий из двух различных полипептидных цепей.

Гетероциклическое основание – в данном случае, название двух типов гетероциклических оснований в нуклеиновых кислотах: пуринов и пиримидинов.

Гибридизация ДНК (РНК или ДНК/РНК) – образование дуплекса ДНК (РНК или ДНК/РНК) из комплементарных односторонних ДНК (РНК). Например, происходит при отжиге праймеров для ПЦР. Служит основой техники для обнаружения специфических нуклеотидных последовательностей и их мутаций.

Гидрофильный – способный к гидратации (буквально – любящий воду). Свойство полярной молекулы или ее части образовывать энергетически выгодные взаимодействия с молекулами воды, что определяет растворимость этой молекулы.

Гидрофобный – неспособный к гидратации (в отличие от свойства гидрофильный).

Гистон – одна из групп небольших белков, богатых аргинином и лизином. Образуют комплексы с ДНК, нейтрализуя их заряд, что делает возможной плотную упаковку ДНК в ядре. Четыре гистона формируют нуклеосомы эукариотических хромосом.

Гликозидная связь (в нуклеозидах, нуклеотидах и нуклеиновых кислотах) – N-гликозидная связь, с помощью которой гетероциклическое основание соединяется с остатком сахара (рибозой или дезоксирибозой).

Гликозиды – соединения, которые содержат остаток сахара.

Гликоген – полисахарид, состоящий исключительно из глюкозы, который используется для хранения энергии в клетках животных. Большие гранулы гликогена особенно часто встречаются в клетках печени и мышц.

Гликозилирование – образование у эукариот гликопротеинов путем присоединения сахара или олигосахарида к белку.

Гликолиз – (буквально – расщепление сахара), широко распространенный путь метаболизма в цитозоле, при котором сахара частично гидролизуются с последующим участием в синтезе АТФ.

Гликолипид – мембранная липидная молекула с остатками сахара и олигосахарида, ковалентно связанными с полярными головками.

Гликопротеид (гликопротеин) – белок с одной или несколькими олигосахаридными цепями, ковалентно связанными с боковой цепью аминокислот. К ним относятся большинство секреторных белков и белков, экспонированных на внешней поверхности плазматической мембраны.

Глицерин – трехатомный спирт, который является основой для синтеза многих биологических молекул, например фосфолипидов.

Глицерофосфат – моноэфир глицерина и фосфорной кислоты.

Глицерофосфолипиды – амфипатические липиды на основе глицерина. Жирные кислоты соединены сложноэфирной связью с двумя атомами углерода глицерина, а полярный спирт присоединен фосфодизэфирной связью к третьему углеродному атому.

Глобины – семейство белков, с определенным типом третичной структуры: укладки восьми альфа-спиральных сегментов.

Наиболее известный представитель – гемоглобин, который содержит гемм в качестве простетической группы.

Глобулярный белок – любой белок, имеющий эллипсоидную или близкую к ней форму в пространстве. Такие белки отличаются от фибриллярных, сильно вытянутых белков, таких как коллаген.

Глюкокортикоиды – стероиды надпочечников, регулирующие метаболизм углеводов; некоторые оказывают противовоспалительное действие.

Гомодимер – в данном случае, белок, состоящий из двух одинаковых субъединиц.

Гомологичный – похожий, подобный, особенно широко это прилагательное используется для описания сходства в первичной структуре белков и нуклеиновых кислот.

Гормон – сигнальная молекула, секретлируемая эндокринными клетками в кровяной поток, который затем переносит ее к дальним клеткам-мишеням.

Грибы – класс эукариот, включает дрожжи, плесени и обычные грибы. Грибы вызывают многие болезни растений и относительно небольшое число болезней животных.

Гуанин — G, Gua, 6-окси-2-аминопурин, одно из пяти основных гетероциклических оснований, которые входят в состав нуклеиновых кислот. Является составной частью рибонуклеозида (гуанозина) или дезоксирибонуклеозида (дезоксигуанозина), который, кроме гетероцикла, содержит еще остаток сахара.

Гуанозин — G, Guo, гуанин рибозид, 9-β-D-рибофуранозилгуанин, рибонуклеозид. Является составной частью рибонуклеотида (гуанозинфосфата), повторяющегося звена РНК. (Сравни — дезоксигуанозин).

Гуанозин-5'-дифосфат – GDP, рибонуклеозид-5'-дифосфат, состоящий из гуанина, рибозы и остатка пиррофосфорной кислоты. (Сравни — дезоксигуанозин-5'-дифосфат).

Гуанозин-5'-монофосфат – GMP, рибонуклеозид-5'-монофосфат, состоящий из гуанина, рибозы и остатка фосфорной кислоты. (Сравни — дезоксигуанозин-5'-монофосфат).

Гуанозин-5'-трифосфат – GTP, рибонуклеозид-5'-трифосфат, состоящий из гуанина, рибозы и трех остатков фосфорной кислоты. Концевые фосфатные группы (бета и гамма), соединенные ангидридной связью, обладают высокой реакционной способностью. Обменные реакции с их участием являются энергетически выгодными. Кроме того, GTP является субстратом РНК-полимеразы, которая синтезирует РНК, при этом отщепляется пиррофосфат. (Сравни — дезоксигуанозин-5'-трифосфат).

Двойная спираль – вторичная структура ДНК. В пространстве два тяжа ДНК закручены в спираль вокруг общей оси. Две комплементарных цепи ДНК в спирали взаимодействуют с помощью водородных связей между комплементарными гетероциклическими основаниями. Стэкинг-взаимодействия соседних (по цепи) комплементарных пар формируют структуру типа «стопки монет». Две комплементарные цепи ДНК антипараллельны. Это свойство определяет возможность комплементарного копирования двух цепей ДНК при репликации.

Дезоксирибонуклеиновая кислота – см. ДНК.

Дезоксирибонуклеотид (иногда дезоксинуклеотид) – нуклеотид, содержащий в качестве остатка сахара пентозу, 2'-дезокси-D-рибозу.

Деление клетки – разделение клетки на две дочерние клетки. У клеток эукариот этот процесс включает в себя деление ядра (митоз), тесно связанный с разделением цитоплазмы (цитокinesis).

Делеция – тип мутации, при которой отдельный нуклеотид или целый фрагмент удалены из ДНК.

Денатурация – предельный случай конформационного перехода регулярной структуры (белка или нуклеиновой кислоты) в структуру неупорядоченного клубка; как правило, сопровождается потерей биологической функции. Часто вызывается нагреванием или воздействием химических агентов (денатурирующих агентов).

Детергент – тип небольших амфипатических молекул, которые склонны агрегировать в воде, образуя мицеллы; при этом их гидрофобные «хвосты» обращены внутрь мицеллы, а гидрофильные «головки» экспонированы наружу, в растворитель. Часто используется для растворения (солюбилизации) мембранных белков.

Диплоидная клетка – клетка, которая имеет двойной набор гомологичных хромосом и, следовательно, две копии каждого гена или генетического локуса.

Дисахарид – молекула углевода, состоящая из двух ковалентно связанных остатков моносахаридов.

Диссоциация — (от лат. dissociatio — разделение, разъединение), обратимое разделение молекулы (радикала или иона) на части. Например, электролитическая диссоциация в водных растворах — образование смеси положительных и отрицательных гидратированных ионов из молекул. Например, $\text{CH}_3\text{COOH} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{CH}_3\text{COO}^-$

Дисульфидная связь — ковалентная связь -S-S-, образованная между двумя сульфгидрильными группами цистеинов. Тип связи, участвующий в формировании третичной и четвертичной структуры белков путем ковалентного соединения отдельных участков в пределах одного белка, либо участков двух белков в димер, соответственно.

Дифференцировка — процесс, при котором стволовая клетка превращается в специализированную клетку.

Диффузия (пассивная, облегченная — биол.) — транспорт вещества через мембрану по градиенту концентрации без затраты энергии, осуществляемый белком-переносчиком (транспортером).

ДНК — дезоксирибонуклеиновая кислота — природная макромолекула, линейный неразветвленный полярный полимер, состоящий из дезоксирибонуклеотидов, ковалентно связанных 3'-5' фосфодиэфирной связью. Один из трех основных типов макромолекул, входящих в состав клеток, помимо белков и полисахаридов. Служит хранителем генетической информации в клетке. Путем репликации ДНК генетическая информация передается от поколения к поколению. Обычно ДНК — это

двухцепочечная молекула (двойная спираль), реже – одноцепочечная молекула (например, у некоторых вирусов).

ДНК-лигаза – фермент, образующий фосфодиэфирную связь между двумя концами фрагментов никшированной ДНК с восстановлением непрерывного тяжа ДНК. 5'-конец фрагмента ДНК активируется путем образования ангидридной связи (например, с АТР), после чего происходит атака свободной 3'-гидроксильной группой по ангидридной связи.

ДНК-микрочип — (англ. DNA microarray) устройство для анализа одновременной экспрессии группы генов в клетке. Выделенная клеточная мРНК (или кДНК) – т.н. мишень, модифицируется флуорофором и гибридизуется с большим набором коротких ДНК зондов, в пикомольных количествах иммобилизованных на поверхности, например, стекла, полимера или кремния. Гибридизация зонда и модифицированной мишени регистрируется и количественно определяется при помощи флуоресценции или хемолюминисценции. В зависимости от плотности распределения зондов на поверхности разделяют ДНК-чипы низкой плотности и высокой плотности (Affymetrix). Другие варианты платформы для выполнения подобного анализа (Illumina) используют микроскопические шарики вместо поверхности. Технология ДНК чипов применяется для получения профиля экспрессии генов; для сравнения геномов; генетической экспертизы, например, продуктов на ГМО (генетически модифицированные организмы); детекции точечного полиморфизма (единичных замен нуклеотидов); открытия новых генов и проч.

ДНК-полимераза (ДНК-зависимая) – фермент, который катализирует реакцию синтеза ДНК при атаке гидроксильной группой растущего 3'-конца полимерной цепи альфа-бета ангидридной связи дезоксирибонуклеозид-5'-трифосфата. Фермент использует в качестве матрицы одноцепочечную ДНК. Обратите внимание, что субстратом фермента являются дезоксирибонуклеозид-5'-трифосфаты, а не нуклеотиды.

Домен – структурно обособленный участок, например молекулы РНК, белка, мембраны или хроматина.

Живые организмы – открытые (т.е. обменивающиеся с окружающей средой веществом и энергией), саморегулирующиеся и самовоспроизводящиеся системы, важнейшими функционирующими веществами которых являются белки и нуклеиновые кислоты. Живому свойственен ряд совокупных признаков: способность к воспроизведению (репродукции), использование и трансформация энергии, метаболизм, чувствительность, изменчивость. Совокупность этих признаков можно обнаружить на клеточном уровне. Нет меньше единицы живого, чем клетка.

Жиры – клеточные липиды для хранения энергии. Состоят из триацилглицеридов – глицерина, этерифицированного жирными кислотами.

Изоэлектрическая точка – значение pH, при котором молекула белка не заряжена, т.е. все положительные и отрицательные заряды скомпенсированы.

Иммунитет — см. иммунный ответ.

Иммунный ответ — совокупность процессов в организме, индуцируемых при попадании в него антигенов. Бывает врожденный неспецифический (см. макрофаги) и специфический (см. антитела).

Индуктор – химический (вещество) или физический сигнал, который вызывает экспрессию генов или активацию ферментов.

Инициация – процесс, обеспечивающий начало репликации, транскрипции или трансляции. В первых двух случаях определяется сборкой супрамолекулярного комплекса белков на специальной смысловой (сигнальной) последовательности ДНК: ориджин и промотор, соответственно. Инициация трансляции происходит при взаимодействии рибосомы с инициаторным районом мРНК и инициаторной тРНК.

Интеграция — встраивание ДНК в геном за счет рекомбинации.

Интерфероны – цитокины, защитные белки организма, подавляющие размножение вирусов и рост клеток злокачественных опухолей. Синтезируются лейкоцитами (α - и γ -интерфероны) и клетками соединительной ткани (β -интерферон).

Интеркаляция – встраивание гидрофобной молекулы между соседними гетероциклическими основаниями ДНК, которые находятся в стэкинг-взаимодействии.

Интрон – участок гена, который транскрибируется, а затем удаляется из первичного транскрипта РНК при сплайсинге, расположен между двумя экзонами.

Ионный канал – трансмембранный белковый комплекс, который формирует гидратированный канал через липидный бислой, через который специфические неорганические ионы могут диффундировать по электрохимическому градиенту.

Ионофор – гидрофобная молекула, которая растворяется в липидном бислое и позволяет проникать через него неорганическим ионам.

Канцероген – любой агент (например, молекула или излучение), который вызывает рак.

Канцерогенез – процесс возникновения рака.

Капсид – белковая оболочка вируса, образованная одной или несколькими белковыми субъединицами и во многих случаях имеющая геометрически регулярную структуру.

Карцинома – рак клеток эпителия. Наиболее часто встречающаяся форма рака у человека.

Каскад (регуляторный, фосфорилирующий) — последовательность реакций активации фосфокиназ путем их фосфорилирования. Поскольку каждая молекула фермента фосфорилирует несколько молекул неактивных киназ, то накопление активных молекул происходит согласно законам прогрессии.

Катаболизм — общий термин для энзиматических реакций в клетке, при которых сложные молекулы распадаются до более простых с высвобождением энергии. Промежуточные продукты в этих реакциях иногда называют катаболитами.

Катализатор — вещество, которое понижает энергию активации реакции и, таким образом, ускоряет установление равновесия. В случае обратимых реакций катализатор не влияет на направление реакции и не влияет на положение равновесия.

кДНК — молекула ДНК, синтезированная как копия мРНК и, таким образом, в случае эукариот не имеет интронов, которые могут присутствовать в геномной ДНК. «Клоны кДНК» — условное название клеток, содержащих рекомбинантные кДНК. Коллекция таких клонов, обычно представляет гены, экспрессирующиеся в определенном типе клеток, и называется библиотекой кДНК.

Клетка — ограниченная активной мембраной, упорядоченная, структурированная система биополимеров (белков, нуклеиновых кислот и др.) и их макромолекулярных комплексов, участвующих в единой совокупности метаболических и энергетических процессов,

осуществляющих поддержание и воспроизведение всей системы в целом.

Клеточная линия – популяция клеток растений или животных, способных делиться в культуре клеток.

Клеточная мембрана – любая мембрана клетки. Этот термин часто употребляют не очень строго, в том числе и для плазматической мембраны. Сравни с термином биологические мембраны.

Клеточная стенка – механически жесткий матрикс, который построен из полисахаридов, и расположен в клетке снаружи плазматической мембраны. Существует у большинства клеток растений, бактерий, водорослей и грибов. Отсутствует у большинства клеток животных.

Клеточный цикл – цикл клеточного деления, цикл репродукции клетки: упорядоченные последовательные события, путем которых клетка удваивает свое содержимое и делится на две. Клеточный цикл контролируется сетью регуляторных белков.

Клон — генетически идентичная популяция клеток или организмов. Образуется повторяющимся (неполовым) делением отдельной клетки или организма. Кроме клеток, для молекул часто используется как вольный сленг в форме глагола, например «клонирование гена, ДНК».

Клонирование – получение идентичных клеток (молекул) из единственной исходной клетки (молекулы).

Ко-транспорт – взаимосвязанный транспорт веществ через мембрану, при котором транспорт одной молекулы зависит от одновременного или последовательного транспорта второй молекулы.

Кодон – последовательность трех нуклеотидов в мРНК. Кодон определяет природу аминокислоты согласно генетическому коду. Кодон комплементарно взаимодействует с антикодоном аминоацил-тРНК, у которой 3'-конец ацилирован соответствующей аминокислотой. Для стоп-кодонов нет соответствующих тРНК, и, таким образом, они являются сигналами терминации трансляции.

Комбинаторный контроль – контроль клеточных процессов, например, инициации транскрипции ДНК, комбинацией белков, а не каким-либо индивидуальным белком.

Компартмент клеточный — ограниченная мембраной внутриклеточная структура; например, ядро, митохондрия, хлоропласт. Основная функция компартмента — локализация процессов определенного типа внутри клетки.

Компетентность клеток – способность клеток к трансформации с участием ДНК.

Комплекс – супрамолекулярное собрание молекул, которые связаны друг с другом нековалентными связями. Комплексы белков и нуклеиновых кислот выполняют большинство клеточных функций.

Комплементарная пара – два нуклеотида в молекуле ДНК или РНК, которые связаны друг с другом водородными связями, например А с Т (или U), G с C. Комплементарные пары изогеометричны и являются основным элементом структуры двойной спирали ДНК или РНК.

Комплементарность – соответствие молекул или их частей, приводящее к образованию комплекса. Например, комплементарны пары оснований в нуклеиновых кислотах – А-Т (А-U), G-C, антиген и антитело, субстрат и активный центр фермента.

Консенсусная последовательность – усредненная или наиболее типичная последовательность, которая воспроизводится во многих вариациях в группе сходных ДНК, РНК или белков. Консенсусная последовательность показывает нуклеотиды или аминокислоты, наиболее часто встречающиеся в данной позиции. Консервативность консенсуса показывает, что такая последовательность является функционально значимой.

Константа ассоциации, кажущаяся (кКа) – мера силы связывания компонентов в комплексе. Для молекул А и В в случае равновесного связывания $A + B = AB$ константа ассоциации равняется $[AB]/[A][B]$. Чем сильнее связываются молекулы, тем выше значение Ка. Более корректно использование термина «кажущаяся Ка».

Константа диссоциации, кажущаяся (кКд) – мера способности комплекса диссоциировать. По величине Кд обратна константе ассоциации. Более корректно использование термина «кажущаяся Кд».

Константа равновесия (K) – отношение констант скорости прямой и обратной реакций, соответствует константе ассоциации.

Конститутивный биосинтез – нерегулируемый биосинтез чего-либо, продукция в постоянном количестве.

Конститутивный ген – постоянно экспрессирующийся ген.

Конфигурация – определяет пространственную структуру органической молекулы, которая фиксирована присутствием либо кратной связи, вокруг которой запрещено вращение, либо наличием хиральных центров, вокруг которых фиксированы заместители. Например, цис- и транс-ретиналь, D- и L-аминокислоты. Переход из одной конфигурации в другую невозможен без разрыва ковалентных связей в молекуле.

Конформация – уникальная трехмерная структура макромолекулы (например, белка или РНК), описываемая определенным положением всех атомов молекулы в пространстве. Для белка (или РНК) является синонимом термина третичная структура. Переход из одной конформации в другую возможен без разрыва ковалентных связей в молекуле.

Конформационный переход (изменение) – изменение конформации, трехмерной структуры макромолекулы. Происходит, например, вследствие вращения вокруг отдельной связи. Конформационные переходы не приводят к разрушению или образованию ковалентных химических связей, а также хиральных центров.

Конъюгация – процесс обмена ДНК у бактерий. При этом клетка, отдающая ДНК (донор), присоединяется к клетке, принимающей ДНК (акцептору), с помощью трубочки – пили.

Кооперативность – феномен, при котором связывание одной молекулы лиганда с мишенью стимулирует связывание последующих молекул лигандов. Наблюдается в супрамолекулярных комплексах, а также у ферментов и рецепторов, состоящих из нескольких аллостерических субчастиц.

Кооперативное связывание – связывание лиганда, например белком, которое приводит к изменению сродства к тому же лиганду других участков связывания на белке.

Кофермент (коэнзим, кофактор) – вещество небелковой природы, необходимое белку для проявления биологической активности. Прочно связан с ферментом, часто образуя ковалентную связь. Участвует в реакциях катализа фермента. Например, биотин, NAD^+ , коэнзим А.

Коэффициент седиментации – численный параметр, характеризующий скорость осаждения макромолекулы при центрифугировании. Часто используется для оценки размеров макромолекул.

Криста – складка внутренней мембраны митохондрий.

Кроссинговер – обмен частями ДНК между гомологичными участками хромосом.

Лейкоциты – любые белые клетки крови; не содержат гемоглобина. У позвоночных лейкоциты включают в себя полиморфоядерные лейкоциты, лимфоциты и моноциты.

Лигаза – см. ДНК-лигаза.

Лиганд — (лат. *ligare* – связываться), молекула, которая специфически связывается с другой молекулой с образованием комплекса.

Лидирующая цепь ДНК — цепь ДНК, которая при синтезе ДНК растет непрерывно в направлении 5'-3', то есть в направлении движения репликативной вилки (в отличие от «отстающей цепи ДНК»).

Лизис – разрушение клетки, вызванное разрывом ее оболочки.

Лизогенный путь для вируса — сценарий поведения вируса в клетке, при котором вирусная ДНК встраивается в геном клетки-хозяина. При воздействии индуктора вирусная ДНК выщепляется, что приводит к литическому пути. Индукция происходит при неблагоприятных для клетки условиях.

Лизогенный (умеренный) фаг – бактериофаг, ДНК которого встраивается в хромосому бактериальной клетки и генетически неактивна из-за действия белка – репрессора. Удаление репрессора активирует ДНК, фаг размножается и наступает лизис бактериальной клетки.

Линкер – короткий синтетический двутяжевой олигонуклеотид (либо небольшой пептид), применяемый для соединения фрагментов при

получении рекомбинантных ДНК (а также существующий в слитых белках); часто содержит участок узнавания рестриктазами (или пептидазами).

Липиды — разнообразные по химической структуре природные соединения, объединенные по признаку нерастворимости (или малой растворимости) в воде. Делятся на группы: (1) жирные кислоты, (2) нейтральные жиры (например, триацилглицериды), (3) жирные спирты и воск, (4) сфингоиды, (5) гликолипиды, фосфолипиды и сфинголипиды, (6) каротины, полипрены, стерины, терпены и др. изопреноиды. Из бифильных липидов, например фосфолипидов, построен липидный бислой.

Липидный бислой — слой толщиной в две молекулы амфипатических липидных молекул (в основном фосфолипидов). В воде два слоя липидных молекул взаимодействуют (самоорганизуются) своими гидрофобными частями («хвостами») так, что они образуют внутреннюю часть бислоя, а их полярные гидрофильные части («головки») обращены наружу, т.е. экспонированы в воду. Липидный бислой не является полимером.

Липкие концы — комплементарные однотяжевые участки одной и той же или разных молекул ДНК. Например, полученные при разрезании ДНК рестриктазами; используются для направленного соединения фрагментов ДНК друг с другом.

Липопротеид — комплекс (как правило, нековалентный) из белка и липида.

Липосома — искусственная сферическая частица, образованная липидным бислоем, формируется спонтанно при суспендировании липидов в воде.

Литический путь для вируса — сценарий поведения вируса в клетке, при котором вирусная ДНК реплицируется и экспрессируется. После сборки большого числа вирусных частиц они разрушают клеточную мембрану (лизис клетки), что приводит к высвобождению вируса.

Макрофаги — (греч. — большой пожиратель (едок): от macros — «большой» + phagein — «кушать») — большие по размерам (диаметром около 20 мкм) белые клетки крови, которые широко распространены в организме человека. Макрофаги поглощают антигены за счет фагоцитоза (эндоцитоза) при неспецифическом врожденном иммунитете.

Маркерный ген — ген вектора или рекомбинантной ДНК, кодирующий признак, которого нет у клетки-реципиента. Часто маркерный ген кодирует фермент, способный модифицировать антибиотики и тем самым вызывать устойчивость клетки к этим антибиотикам.

Матрица — молекула, на основании которой синтезируется новая молекула по принципу соответствия. Например, ДНК является матрицей для ее репликации, а также для транскрипции РНК. Последовательность триплетов мРНК кодирует последовательность аминокислот белка.

Матричная РНК — см мРНК.

Мейоз – деление клеточного ядра, приводящее к образованию из диплоидной родительской клетки дочерних гаплоидных клеток.

Мембрана – см. биологическая мембрана.

Мембранный белок – любой белок, прочно связанный с клеточной мембраной. Интегральные мембранные белки содержат гидрофобный домен, который пронизывает липидный бислой один или несколько раз, и гидрофильные домены по обеим сторонам мембраны.

Метастазирование – распространение раковых клеток данной опухоли по другим тканям.

Метилаза – фермент, который специфически метилирует нуклеотид или аминокислоту в нуклеиновой кислоте или белке, соответственно. Например, метилирование определенного участка ДНК делает его недоступными для гидролиза соответствующей рестриктазой.

Митоз – деление клеточного ядра, при котором обе дочерние клетки получают тот же набор хромосом, который был в родительских клетках.

Митохондрия — компартмент (биол. — органелла) в клетках эукариот; основная функция митохондрии — синтез АТФ, который обеспечивает протекание обменных химических реакций в клетке.

Мицелла – агрегат амфипатических молекул (например, фосфолипидов), которые формируют в водной среде частицы сферической формы.

Гидрофобные части молекул располагаются внутри мицеллы, а гидрофильные – на поверхности. Сравни с липосомами.

Мобильный генетический элемент – фрагмент ДНК, способный встраиваться в ту же или в другую хромосому. Например, транспозон.

мРНК — сокращение для термина «матричная РНК». Класс молекул РНК, в которых закодирована информация, транслируемая рибосомой в последовательность аминокислот белка. При этом аминоацилированные тРНК поступают в рибосому, связанную в комплекс с мРНК; антикодон тРНК комплементарно взаимодействует с соответствующим кодоном (триплетом) мРНК.

Мутаген – вещество, способное вызвать мутацию.

Мутагенез – процесс возникновения мутаций.

Мутация – генетическое изменение, часто приводящие к изменению свойств клетки. Обычно это изменение числа хромосом или их структуры, или единичное, «точечное» изменение в последовательности нуклеотидов ДНК: делеция, вставка, замена нуклеотидов.

Негативный контроль транскрипции – тип контроля экспрессии генов, при котором активная для связывания ДНК форма регуляторного белка (репрессора) ингибирует инициацию транскрипции гена.

Нейронная сеть — термин имеет два значения: биологическая нейронная сеть и искусственная нейронная сеть.

Нейронная сеть биологическая — сеть нейронов, которые физически или функционально связаны друг с другом и образуют периферическую нервную систему или центральную нервную систему.

Нейронная сеть искусственная — математическая модель, ее программная или аппаратная реализация, построенная по принципу организации и функционирования биологических нейронных сетей. Состоит из трех условных слоев: входящего, скрытого и выходящего. Каждый слой имеет набор элементов, способных передавать друг другу трансформированный сигнал. Входящий слой принимает сигнал, который «обрабатывается» в скрытом слое и передается в выходящий слой. Зависимость выходящего сигнала (ответа) от входящего описывается нелинейной функцией. Алгоритм работы нейронной сети формируется не программированием, а обучением.

Никированная ДНК — (сленг) двуцепочечная ДНК, которая содержит ник – разрыв только фосфодиэфирной связи в одной из цепей ДНК. На одном из концов ника находится 3'-гидроксильная группа, а на другом — 5'-фосфат.

Нонсенс-кодон – терминирующий кодон.

Нуклеазы – ферменты, способные гидролизовать фосфодиэфирную связь нуклеиновых кислот: рибонуклеазы (РНКазы) расщепляют РНК, дезоксирибонуклеазы (ДНКазы) расщепляют ДНК. Нуклеазы разделяются на два типа – экзонуклеазы и эндонуклеазы.

Нуклеиновая кислота – полинуклеотид, линейный полимер, в котором мономеры (остатки нуклеотидов) соединены фосфодиэфирной

связью. Два основных типа – дезоксирибонуклеиновая кислота (ДНК) и рибонуклеиновая кислота (РНК).

Нуклеотид (моонуклеотид, нуклеозидмонофосфат) – нуклеозид, этерифицированный ортофосфатом либо по 3'-гидроксильной группе, либо по 5'-гидроксильной группе сахарного остатка.

Олигомер – молекула, состоящая из нескольких мономеров.

Олигонуклеотид – фрагмент ДНК или РНК, состоящий из нескольких (от 2 до 20) нуклеотидных остатков.

Онкоген – клеточный или вирусный ген, который либо сам, либо в результате мутации, является одной из причин раковой трансформации клетки.

Онкогенные вирусы – общий термин для различных вирусов, которые вызывают образование раковой опухоли.

Онкорнавирус – РНК-содержащий вирус, вызывающий трансформацию нормальных клеток в раковые. Содержит в своем составе обратную транскриптазу.

Онтогенез – индивидуальное развитие особи, последовательность изменений, которые происходят в организме, когда, например, оплодотворенная яйцеклетка превращается во взрослое животное.

Оператор – участок ДНК, с которым специфически связывается регуляторный белок.

Оперон – генетическая единица прокариот, совокупность нескольких генов, которые транскрибируются с одного промотора в виде полицистронной мРНК.

Оплодотворение – слияние мужской и женской гаметы с образованием диплоидной зиготы, которая развивается в новую индивидуальную особь.

Опухоль доброкачественная – нераковая опухоль, которая не разрушает какие-либо здоровые ткани и не прорастает в другие ткани.

Опухоль злокачественная – опухоль, разрушающая ткань, из которой она растет, или проникающая в другие ткани и разрушающая их.

Органелла – архаичный биологический термин, обозначающий, с точки зрения химии, такие различные понятия как супрамолекулярные комплексы (например, рибосому), так и клеточные компартменты (например, митохондрии, хлоропласты, лизосомы).

Ориджин репликации – область начала репликации (от англ. origin — начало), участок ДНК со специфической последовательностью нуклеотидов, с которым взаимодействуют белки и определяют сборку комплекса для инициации репликации. Как правило, репликация происходит в двух противоположных от ориджина направлениях. Для малых геномов (плазмиды, вирусы, прокариоты) ориджин, как правило, один; у хромосом эукариот имеется несколько ориджинов.

Основание Шиффа – см. Шиффа основание.

Остеобласт – клетка, образующая кость.

Отжиг (гибридизация) – восстановление двутяжевой структуры, ранее подвергнутой тепловой денатурации, из двух комплементарных цепей нуклеиновой кислоты; происходит при медленном охлаждении раствора.

Открытая рамка считывания (ОРС) — последовательная серия кодонов (триплетов) в цепи ДНК, которая начинается с иницирующего кодона и заканчивается терминирующим кодоном. Может соответствовать либо предполагаемому (криптическому) гену, либо реальному гену.

Отстающая цепь ДНК — цепь ДНК, которая при репликации ДНК синтезируется прерывисто в виде фрагментов Оказаки и образуется при их соединении ДНК-лигазой (сравни с лидирующей цепью).

Палиндром ДНК – последовательность нуклеотидов, которая одинаково прочитывается в обоих направлениях, например

GAATTC
CTTAAG

Пассивный транспорт – диффузия вещества через мембрану по градиенту концентрации с помощью трансмембранного белка.

Пентоза – моносахарид, имеющий формулу $C_5H_{10}O_5$, например, рибоза.

Пептид – соединение, содержащее две или более аминокислоты, соединенных амидной (пептидной) связью.

Пептидазы (протеазы) – ферменты, гидролизующие пептидную связь.

Пептидная связь – особый тип амидной связи, образованной между альфа-карбоксильной группой одной аминокислоты и альфа-аминогруппой следующей аминокислоты. Особенность пептидной связи, в отличие от амидной, определяется наличием сопряжения связей и отсутствием свободного вращения вокруг нее.

Первичная структура – информационный термин, определяющий последовательность мономеров в линейном биополимере; например, последовательность аминокислот в белке или нуклеотидов в ДНК или РНК. Термин не относится к описанию типа связи между мономерами в макромолекуле.

Пиримидины – шестичленные гетероциклические основания, входящие в состав нуклеиновых кислот, содержат два атома азота: цитозин (С), тимин (Т) или урацил (U).

Плазмида – кольцевая молекула ДНК, которая существует как экстрахромосомный элемент и реплицируется автономно, т.е. независимо от деления клетки. Есть понятие «копийность плазмиды», которое соответствует количеству молекул плазмидной ДНК на одну клетку.

Позитивный контроль транскрипции – тип контроля экспрессии генов, при котором активная для связывания ДНК форма регуляторного белка (активатора) стимулирует инициацию транскрипции гена.

Полилинкер – фрагмент ДНК, содержащий участки узнавания сразу для нескольких рестриктаз.

Полимеразная цепная реакция (ПЦР) – метод амплификации («размножения») двуцепочечной ДНК. Для ПЦР используют праймеры, которые комплементарны границам участка ДНК. Для проведения одного цикла ПЦР праймеры отжигают на ДНК после ее термической денатурации. Для синтеза новых цепей используют термостабильную ДНК-полимеразу (например, Taq-полимеразу) и дезоксирибонуклеозидтрифосфаты, что приводит к образованию двух новых двуцепочечных ДНК. После чего проводят новый цикл ПЦР, это вновь приводит к удвоению числа молекул ДНК. Использование термостабильной ДНК-полимеразы позволяет проводить ПЦР многократно и циклично в одной пробирке без добавления фермента. Удвоение молекул на каждом цикле приводит к накоплению продукта в геометрической прогрессии, и его количество увеличивается на несколько порядков.

Полимеразы – ферменты матричного синтеза полинуклеотидов.

Полипептид – полимер, состоящий из остатков аминокислот, связанных пептидными связями.

Полиэлектролит – полимерная молекула, которая диссоциирует в воде (или другом ионном растворителе) с образованием полианиона или поликатиона. ДНК и РНК являются полианионами. Белки являются смешанными полиэлектролитами.

Полисома – комплекс нескольких рибосом, транслирующих одну молекулу мРНК.

Полицистронная мРНК – мРНК, кодирующая более одного полипептида.

Полуконсервативная репликация – способ репликации ДНК, при котором на каждой из двух цепей родительской ДНК синтезируются комплементарные цепи.

Полярность биомолекулы — одно из фундаментальных свойств биомолекулы, определяемое асимметричностью повторяющегося звена. Полярность задает направление «чтения» информации, закодированной в первичной структуре белка и нуклеиновой кислоты.

Праймер – короткий фрагмент ДНК или РНК со свободной 3'-гидроксильной группой. При ПЦР с праймера ДНК-полимераза начинает ступенчато наращивать новую полинуклеотидную цепь.

Праймосома – белковый комплекс, осуществляющий инициацию репликации ДНК.

Прокариоты – клетки, у которых нет клеточного ядра: бактерии и архебактерии.

Пролиферация клеток – синоним термина деление клеток.

Пролиферация ткани – разрастание ткани организма за счет увеличения числа клеток путем деления.

Промотор – сигнальная последовательность ДНК, с которой специфически взаимодействует РНК-полимераза при инициации транскрипции.

Простетическая группа – небелковая часть (например, гем), участвующая в формировании функционально активного белка.

Протеазы, протейназы, пептидгидролазы — см. пептидазы.

Протеинфосфокиназа (ПФК) — фермент, осуществляющий фосфорилирование белков путем реакции алкохолиза с участием: с одной стороны, спиртовой группы бокового радикала аминокислотного остатка белка – Ser, Thr, Tyr, а с другой стороны, бета-гамма ангидридной связи АТФ. ПФК является важным компонентом каскадной регуляции системы передачи сигнала в клетку.

Протопласт – клетка бактерий, грибов или растений, у которой удалена оболочка, например, с помощью фермента.

Пурины – гетероциклические соединения, содержащие пиримидины, конденсированные с имидазолом. В нуклеиновых кислотах – аденин (А) или гуанин (G).

ПЦР — см. полимеразная цепная реакция.

Равновесие – состояние, при котором изменений в системе не происходит. Например, в химической реакции равновесие достигается, когда скорости прямой и обратной реакций одинаковы.

Развитие – см. онтогенез.

Рамка считывания — см. открытая рамка считывания.

Распознавание ошибок (proof-reading) – способность ДНК-полимеразы выявлять и исправлять некомплементарные пары при репликации ДНК.

Регуляторные гены – гены, кодирующие регуляторные белки, активирующие или подавляющие транскрипцию других генов.

Регуляторный белок – общее название для любого белка, который связывается с определенной специфической последовательностью ДНК (или РНК) и изменяет экспрессию гена.

Рекомбинантная ДНК – ДНК, полученная объединением двух различных фрагментов ДНК методами генной инженерии.

Рекомбинация — 1) межмолекулярная рекомбинация приводит к обмену фрагментами ДНК между гомологичными хромосомами; 2) внутримолекулярная рекомбинация ДНК приводит к делеции фрагмента ДНК с образованием (выщеплением) кольцевой ДНК. Обратный процесс называется интеграцией.

Ренатурация — процесс восстановления исходной нативной макроструктуры молекулы, обратный процессу денатурации.

Репликативная вилка — Y-образный участок, где происходит раскручивание двойной спирали ДНК и ее репликация.

Репликация — синтез двух цепей ДНК на исходной молекуле ДНК ферментом ДНК-зависимой ДНК-полимеразой с использованием 5'-трифосфатов дезоксирибонуклеозидов (dNTP, pppN). Растущим является 3'-конец ДНК, гидроксильная группа которого атакует альфа-бета ангидридную связь трифосфатной группы pppN.

Репликон — участок ДНК, который содержит участок начала репликации (ориджин, *ori*) и реплицируется как одно целое. У эукариот имеется несколько репликонов (многорепликонная система).

Реплисома — супрамолекулярный белковый комплекс, собирающийся на ДНК и обеспечивающий репликацию.

Репрессор — белок, который специфически взаимодействует с регуляторной последовательностью ДНК (оператором) и блокирует транскрипцию.

Рестриктазы (эндонуклеазы рестрикции) – ферменты, специфически расщепляющие ДНК по определенным участкам, часто имеющим палиндромную структуру.

Рестрикты – фрагменты ДНК, полученные после рестрикции.

Рестрикция-модификация – система, с помощью которой бактерии защищаются от чужеродной ДНК, например фаговой. Чужая ДНК расщепляется ферментами – рестриктазами. Аналогичные участки в собственной ДНК метилированы и поэтому не гидролизуются.

Рестрикционная карта – построенная в масштабе схема молекулы ДНК с указанием участков расщепления различными рестриктазами.

Ретиналь – (тривиальные названия: ретинальдегид, альдегид витамина А). Соединение, которое играет важную роль в зрительных процессах большинства позвоночных. Ретиналь реагирует с белком опсином, образуя основание Шиффа, и получается родопсин. Способен поглощать фотон и изомеризоваться, что приводит к перераспределению протонов в родопсине. Некоторые микроорганизмы используют родопсин для превращения энергии солнца в энергию химических связей молекул клетки (биоэнергетика). В организме ретиналь образуется из витамина А, из пищевого бета-каротина.

Ретровирус — вирус, геном которого представлен РНК. Имеет два ключевых фермента – т.н. обратную транскриптазу (РНК-зависимую ДНК-полимеразу) и интегразу, которая определяет встраивание ДНК-

копии вирусного генома в геном клетки-хозяина. Экспрессия компонентов ретровируса (РНК и белков) происходит с интегрированной вирусной ДНК. После сборки вирус инкапсулируется в клеточную мембрану и покидает клетку без ее разрушения.

Рецептор – белок (как правило, трансмембранный), специфически связывающий лиганд. Такое связывание является первым звеном в цепи системы передачи сигнала внутрь клетки.

Рибоза – (D-рибоза), пятичленный моносахарид, пентоза $C_5H_{10}O_5$, который входит в состав нуклеотидов РНК.

Рибозим – (рибонуклеиновая кислота + энзим) молекула РНК, которая благодаря третичной структуре способна катализировать специфическую химическую реакцию как фермент.

Рибосома — супрамолекулярный РНК-белковый комплекс, который состоит из двух субчастиц: малой и большой, каждая из которых представляет собой РНК-белковый комплекс. Деление на две субчастицы определено функцией рибосомы в процессе трансляции. Малая субчастица связывает мРНК и фиксирует кодон-антикодоновые взаимодействия мРНК и тРНК. На большой субчастице располагается каталитический центр, где происходит образование пептидной связи (пептидилтрансферазная реакция) при участии пептидил-тРНК и аминоацил-тРНК.

РНК – рибонуклеиновая кислота – природный линейный неразветвленный полярный полимер, состоящий из рибонуклеотидов, ковалентно связанных 3'-5'-фосфодиэфирной связью. Один из трех основных типов макромолекул, входящих в состав клеток, помимо белков и полисахаридов. Функции РНК в клетке разнообразны. Обычно РНК – это однотяжевая молекула, имеющая сложную пространственную структуру, реже – двутяжевая молекула (например, у некоторых редких вирусов).

РНК-полимераза – (ДНК-зависимая РНК-полимераза) – фермент, который катализирует реакцию синтеза РНК при атаке гидроксильной группой растущего 3'-конца полимерной цепи альфа-бета ангидридной связи рибонуклеозид-5'-трифосфата. Фермент использует в качестве матрицы однотяжевую ДНК. Обратите внимание, что субстратом фермента являются рибонуклеозид-5'-трифосфаты, а не нуклеотиды.

рРНК — класс молекул РНК, которые составляют структурную основу рибосом. рРНК не только формируют структуру рибосом, но и определяют ее функции, такие как связывание кодон-антикодонного дуплекса мРНК и тРНК, и пептидилтрансферазную реакцию.

Родопсин – состоит из белка – опсина, и ковалентно связанного с ним фотоактивного хромофорного альдегида – ретиналя. Опсин имеет семь трансмембранных альфа-спиралей, в кармане седьмой спирали аминокислотная группа Lys образует основание Шиффа с ретиналем. Ретиналь ориентирован параллельно поверхности мембраны. При

поглощении кванта света (фотона) 11-цис-ретиналь изомеризуется в транс-ретиналь, что вызывает конформационные изменения опсине. Выделяют две стадии этой реакции: первая – в фемтосекундном интервале времени (менее 200 фсек), вторая – в пикосекундном. Некоторые бактерии используют бактериородопсин в качестве протонной помпы, т.е. при фото-индуцированных конформационных изменениях белка происходит передача протона путем его перераспределения по имино- и карбоксильным группам.

Секвенирование – определение первичной структуры нуклеиновой кислоты или белка.

Свободной энергии изменение (ΔG) – изменение в свободной энергии при реакции, т.е. свободная энергия продуктов за вычетом свободной энергии исходных молекул. Большое отрицательное значение ΔG показывает, что вероятность протекания реакции очень велика.

Сигнальная последовательность – гидрофобная последовательность аминокислот на N-конце белка, обеспечивающая перенос секретируемого белка через мембрану.

Симпорт – одновременный, взаимосвязанный перенос двух молекул через биологическую мембрану в одном направлении.

Скрининг клонов – поиск клонов, содержащих рекомбинантную ДНК с искомой последовательностью нуклеотидов.

Слияние клеток – процесс, при котором плазматические мембраны двух клеток сливаются в точке их контакта, позволяя цитоплазмам двух клеток объединиться.

СПИД – синдром приобретенного иммунодефицита человека – болезнь, вызываемая вирусом иммунодефицита человека **ВИЧ**.

Сплайсинг – процесс удаления интронов из первичного транскрипта РНК с последующим объединением экзонов и образованием конечной (зрелой) мРНК.

Сплайсосома – рибонуклеопротеидный комплекс, обеспечивающий сплайсинг РНК.

Стволовые клетки (эмбриональные) – клетки, полученные из внутриклеточной массы раннего эмбриона млекопитающих, которые способны превращаться в другие типы клеток тела. Их можно выращивать в виде культуры клеток, генетически изменять и вводить в бластоцист для получения трансгенных животных.

Стоп-сигнал – сигнал, останавливающий элонгацию синтеза.

Стэкинг-взаимодействия – межплоскостные взаимодействия π -электронных орбиталей гетероциклических оснований нуклеиновых кислот.

Суперспирализация ДНК – дополнительное закручивание двойной спирали ДНК вокруг самой себя. Возникает, например, при частичном расплетании двойной спирали кольцевой ДНК.

Супрамолекулярный — прилагательное, описывающее химическую систему или ее компоненты, которые существуют или функционируют на более высоком уровне сложности, чем исходные индивидуальные молекулы. Многие клеточные образования представляют собой супрамолекулярные комплексы. Этот термин может быть применен, например, к мультиферментным комплексам, микротрубочкам, биологическим мембранам, рибосомам. Образование таких комплексов описывается термином «супрамолекулярная сборка». Многие супрамолекулярные комплексы способны к самосборке даже вне клетки, что отражает химическую природу (как структурную, так и термодинамическую) движущей силы этого процесса.

Терминация — процесс окончания репликации, транскрипции или трансляции. При репликации терминация происходит при «встрече» двух репликативных вилок. При транскрипции терминация определяется сигналами окончания транскрипции, например, короткими шпильками РНК. При трансляции терминация происходит при попадании в участок кодон-антикодонного взаимодействия на рибосоме терминирующего триплета мРНК. Терминация сопровождается диссоциацией супрамолекулярных комплексов, которые обеспечивали эти три процесса.

Тимин — Т, 5-метилпиримидин-2,4-дион, одно из пяти основных гетероциклических оснований, которые входят в состав нуклеиновых кислот. Является составной частью дезоксирибонуклеозида (тимидина), который, кроме гетероцикла, содержит еще остаток сахара дезоксирибозы.

Тимидин — Thd, (более точно — дезокситимидин) — dT, dThy, 1-β-D-рибофуранозилтимин, дезоксирибонуклеозид. Является составной частью дезоксирибонуклеотида (тимидинфосфата), повторяющегося звена ДНК.

Тимидин-5'-дифосфат — TDP, дезоксирибонуклеозид-5'-дифосфат, состоящий из тимина, дезоксирибозы и остатка пиродифосфорной кислоты.

Тимидин-5'-монофосфат — TMP, дезоксирибонуклеозид-5'-монофосфат, состоящий из тимина, дезоксирибозы и остатка фосфорной кислоты.

Тимидин-5'-трифосфат — TTP, дезоксирибонуклеозид-5'-трифосфат, состоящий из тимина, дезоксирибозы и трех остатков фосфорной кислоты. Фосфатные группы (альфа и бета) соединены ангидридной связью и обладают высокой реакционной способностью. Их гидролитическое расщепление и перенос на другую молекулу является энергетически выгодной реакцией. TTP является субстратом ДНК-полимеразы, которая синтезирует ДНК, при этом отщепляется пиродифосфат.

Транзиция — замена одного пурина (или пиримидина) на другой пурин (или пиримидин) в ДНК.

Трансверсия — замена пиримидинов на пурины в ДНК, и наоборот.

Трансдукция — перенос ДНК от одной клетки к другой клетке плазмидами и вирусами.

Транскрипт – продукт транскрипции, молекула РНК, синтезированная на значащей цепи ДНК.

Транскриптаза обратная (ревертаза) – фермент, РНК-зависимая ДНК-полимераза, синтезирующая на однотяжевой РНК комплементарную ей однотяжевую ДНК, для синтеза требует праймер – затравку.

Транскрипция – синтез любой РНК на матрице ДНК ферментом ДНК-зависимой РНК-полимеразой с использованием 5'-трифосфатов рибонуклеозидов (NTP, pppN). Растущим является 3'-конец РНК, гидроксильная группа которого атакует альфа-бета ангидридную связь трифосфатной группы pppN. При транскрипции получают различные классы РНК: матричные РНК (мРНК), транспортные РНК (тРНК), рибосомные РНК (рРНК) и др.

Трансляция – процесс синтеза белка на матричной РНК (мРНК) с помощью рибосомы и аминоацил-тРНК, т.е. активированных производных аминокислот. Растущим является С-конец полипептида, поскольку аминогруппа очередной аминоацил-тРНК в А-участке рибосомы атакует сложноэфирную связь пептидил-тРНК в Р-участке рибосомы.

Транслокация – перенос из одного места в другое, например перенос части одной хромосомы в другую хромосому, не гомологичную первой.

Трансмембранный белок – (ТМБ) белок, который встроен в клеточную мембрану и имеет три домена: трансмембранный домен и два

домена внутри и снаружи клетки. Многие ТМБ функционируют как трансмембранные каналы для переноса веществ через мембрану. Перенос может быть селективным, т.е. возможным только для данного вещества. Два основных типа ТМБ: альфа-спиральные и бета-бочки. Примеры ТМБ — аквапорин, бактериородопсин.

Транспозиция – перенос копии фрагмента ДНК из одного места хромосомы в другое.

Транспозон – мобильный генетический элемент.

Транспортные белки – трансмембранные белки, которые связывают вещество (например, нековалентно) и переносят его сквозь мембрану путем серии конформационных изменений в белке.

Трансфекция – объединение слов трансформация и инфекция, введение в клетку ДНК путем заражения (инфекции) клетки фагом или фаговой ДНК, в том числе рекомбинантной.

Трансформация – (превращение), введение чужеродной ДНК в клетку.

Третичная структура белка (или РНК) – уникальная трехмерная структура белка (или РНК). Уровень структурной организации белка (или РНК), при которой полипептидная (или полинуклеотидная) цепь свернута в трехмерную структуру.

tРНК — транспортная РНК. Небольшие молекулы РНК длиной 70-90 нуклеотидов. Вторичная структура — четыре двутяжевых участка в

форме т.н. «клеверного листа», формирующие Г-образную третичную структуру. тРНК имеет два функциональных участка: антикодон – в центре молекулы, и тринуклеотид ССАон – на 3'-конце. Антикодон тРНК комплементарно взаимодействует с кодоном мРНК, а 3'-гидроксильная группа тРНК ацилирована соответствующей аминокислотой (аминоацил-тРНК). Соответствие аминокислоты и кодона определяется аминоацил-тРНК-синтетазой. Правила соответствия описываются генетическим кодом.

Углевод – общий термин для сахаров и аналогичных соединений, как правило, имеют эмпирическую формулу $(\text{C}\text{H}_2\text{O})_n$.

Унипорт – трансмембранный перенос молекулы с помощью белка-переносчика.

Урацил — U, Ura, пиримидин-2,4-дион, одно из пяти основных гетероциклических оснований, которые входят в состав нуклеиновых кислот. Является составной частью рибонуклеозида (урацила), который, кроме гетероцикла, содержит еще остаток сахара рибозы.

Уридин — U, Urd, 1-β-D-рибофуранозилурацил, рибонуклеозид. Является составной частью рибонуклеотида (урацилфосфата), повторяющегося звена РНК.

Уридин-5'-дифосфат – UDP, рибонуклеозид-5'-дифосфат, состоящий из урацила, рибозы и остатка пирофосфорной кислоты.

Уридин-5'-монофосфат – UMP, рибонуклеозид-5'-монофосфат, состоящий из урацила, рибозы и остатка фосфорной кислоты.

Уридин-5'-трифосфат – UTP, рибонуклеозид-5'-трифосфат, состоящий из урацила, рибозы и трех остатков фосфорной кислоты. Фосфатные группы (альфа и бета), соединенные ангидридной связью, обладают высокой реакционной способностью. Их гидролитическое расщепление и перенос на другую молекулу является энергетически выгодной реакцией. UTP является субстратом РНК-полимеразы, которая синтезирует РНК, при этом отщепляется пиррофосфат.

Участок связывания – район поверхности макромолекулы, обычно белка или нуклеиновой кислоты, который может взаимодействовать с другой молекулой путем нековалентных взаимодействий.

Фаг – см. бактериофаг.

Фактор роста – внеклеточная сигнальная полипептидная молекула, которая стимулирует клетку для роста или пролиферации. Например, фактор роста эпидермиса или фактор роста тромбоцитов. Большинство факторов роста имеют и другие функции.

Фактор элонгации трансляции – белок, который требуется для ступенчатого присоединения аминокислот к растущей полипептидной цепи на рибосоме.

Фенотип – совокупность биохимических и физических характеристик клетки.

Фермент – белок, который катализирует специфическую химическую реакцию.

Фермент-ассоциированный рецептор – основной тип рецептора клеточной поверхности, у которого цитоплазматический домен либо сам обладает ферментативной активностью, либо ассоциирован с внутриклеточным ферментом. В обоих случаях ферментативная активность стимулируется при связывании лиганда с рецептором.

Фибриллярные белки – белки, состоящие из нескольких полипептидных цепей, уложенных в нити и связанных водородными связями. В некоторых случаях полипептидные цепи соединяются ковалентно за счет боковых радикалов аминокислот. Примеры — коллаген, эластин, фиброин шелка, спидроин паутины.

Фибробласт – клетка соединительной ткани.

Фиксация углерода – процесс, при котором зеленые растения ассимилируют атом углерода из атмосферного CO_2 , превращая его в сахара. Вторая стадия фотосинтеза.

Флип-флоп – переход липида или белка в мембране с одной поверхности липидного бислоя на другую.

Фосфодизфирная связь – химическая связь, образованная двумя гидроксильными группами сахаров (спиртов), этерифицирующих молекулу ортофосфорной кислоты. Тип связи мономеров в ДНК и РНК.

Фрагмент Кленова – фрагмент ДНК-полимеразы, обладающий 3'-5' экзонуклеазной и полимеразной активностями.

Фрагменты Оказаки – фрагменты ДНК, которые получаются при синтезе в направлении, противоположном движению репликативной вилки, и формирующие «отстающую» цепь ДНК при репликации.

Хеликаза – фермент, который «расплетает» двойную спираль ДНК на две однотяжевые цепи путем разрушения водородных связей между гетероциклическими основаниями комплементарных пар. Как правило, хеликазы являются АТФ-зависимыми ферментами.

Химерный белок (фьюжн-белок) – белок, часть аминокислотной последовательности которого кодируется одним геном, а часть – другим.

Хлоропласт – компартмент (биол. – органелла) в клетках зеленых водорослей и растений, который содержит хлорофилл и осуществляет фотосинтез.

Хлорофилл – светопоглощающий зеленый пигмент, который играет центральную роль в фотосинтезе у бактерий, водорослей и растений. Сложная органическая молекула, комплекс иона Mg^{2+} с протопорфирином.

Холестерин – липидная молекула стероидной структуры, которая является важным компонентом плазматической мембраны клеток животных.

Хроматин – супрамолекулярный комплекс ДНК, гистонов и негистоновых белков, сформированных в ядре эукариотической клетки. Структурная основа хромосомы.

Хроматография – метод, в котором смесь веществ разделяется по заряду, размерам или другим свойствам, между подвижной и стационарной фазами.

Хромосома – структура, образованная полимерной молекулой ДНК и нековалентно связанных с ней белков, которая содержит часть (или всю) наследственную информацию клетки (организма). У клеток растений и животных хромосомы проходят митоз или мейоз, когда каждая хромосома становится конденсированной компактной палочко-подобной структурой, видной даже в световой микроскоп.

Цвиттер-ион – ион, содержащий как положительный, так и отрицательный заряд, например, аминокислота.

Целлюлоза – структурный полисахарид, состоящий из полимерных цепей, образованных ковалентно связанными остатками глюкозы.

Цитозин — C, Cyt, 4-аминопиримидин-2-он, одно из пяти основных гетероциклических оснований, которые входят в состав нуклеиновых кислот. Является составной частью нуклеозида (цитидина), который, кроме гетероцикла, содержит еще остаток сахара.

Цитидин — C, Cyt. 1-β-D-рибофуранозилурацил, рибонуклеозид. Является составной частью рибонуклеотида (цитидин фосфата), повторяющегося звена РНК. (Сравни — дезоксицитидин).

Цитидин-5'-дифосфат — CDP, рибонуклеозид-5'-дифосфат, состоящий из цитозина, рибозы и остатка пирофосфорной кислоты. (Сравни — дезоксицитидин — 5'-дифосфат).

Цитидин-5'-монофосфат — CMP, рибонуклеозид-5'-монофосфат, состоящий из цитозина, рибозы и остатка фосфорной кислоты. (Сравни — дезоксицитидин-5'-монофосфат).

Цитидин-5'-трифосфат — CTP, рибонуклеозид-5'-трифосфат, состоящий из цитозина, рибозы и трех остатков фосфорной кислоты. Фосфатные группы (альфа и бета), соединенные ангидридной связью, обладают высокой реакционной способностью. Обменные реакции с их участием являются энергетически выгодными. CTP является субстратом РНК-полимеразы, которая синтезирует РНК, при этом отщепляется пирофосфат. (Сравни — дезоксицитидин-5'-трифосфат).

Цитокин — внеклеточный сигнальный белок или пептид, который взаимодействует с клеточным рецептором в системах передачи сигнала в клетках.

Цитоплазма — внутриклеточная среда, в которой размещаются все клеточные структуры и компартменты.

Цитозоль – содержание основного компартмента цитоплазмы, за исключением мембранно-связанных компартментов (биол. – органелл), таких как эндоплазматический ретикулум или митохондрии.

Цитоскелет – внутренний белковый «скелет» эукариотических клеток.

Цитохром – окрашенный, гем-содержащий белок, который переносит электроны при клеточном дыхании и фотосинтезе.

Шпилька РНК – элемент вторичной структуры РНК. Два соседних комплементарных участка РНК взаимодействуют друг с другом, давая двойную спираль, а участок между ними образует петлю.

Штамм – название генетически идентичной линии клеток, ведущей начало от одной клетки-родоначальницы (клон).

Шиффа основание ($>C=N-$) – продукт реакции альдегидной группы с аминогруппой с отщеплением молекулы воды, N-замещенные имины.

Экзон — участок гена, который после транскрипции и сплайсинга остается в конечной (зрелой) РНК. В мРНК он кодирует фрагмент белка, который часто соответствует домену.

Экзонуклеазы – ферменты, ступенчато отщепляющие по одному нуклеотиду с концов ДНК или РНК.

Экзоцитоз – процесс, с помощью которого происходит секреция большей части веществ из эукариотической клетки. Молекулы вещества упаковываются в мембранные пузырьки, которые сливаются с плазматической мембраной и высвобождают свое содержимое вне клетки.

Экспрессия генов – процесс использования генетической информации для синтеза функционального продукта (даже если функция пока неизвестна). Чаще всего такими продуктами являются белки. Часть генов кодирует молекулы РНК, которые тоже выполняют определенные функции в клетке, например: тРНК, рРНК, малые РНК и др.

Электронный микроскоп – тип микроскопа, в котором для получения изображения используется пучок электронов.

Электроно-транспортная цепь – цепь транспорта электронов. Серия электрон-несущих молекул, по которой электроны движутся от высокоэнергетических молекул к низкоэнергетическим. Высвобождаемая при движении электронов энергия может использоваться в различных процессах. Такая цепь существует во внутренней мембране митохондрий и в тилакоидной мембране хлоропластов для генерации трансмембранного протонного градиента, который используется для синтеза АТФ.

Электронов носитель – переносчик электронов. Молекула, например цитохром С, которая передает электрон от донорной молекулы к акцепторной.

Электрофорез – миграция заряженных веществ в электрическом поле. Часто используется для разделения сложных смесей ионов, белков, нуклеиновых кислот, клеток. Обычно проводится в гелях, например полиакриламидных или агарозных, чтобы снизить самопроизвольную диффузию разделяемых веществ.

Электрохимический градиент (мембранный) – трансмембранный градиент, определяемый концентрационным и электрическим градиентами по разные стороны мембраны (мембранный потенциал). Определяет движущую силу, которая обеспечивает движение ионов через мембрану.

Элонгационный фактор – см. фактор элонгации.

Элонгация – процесс ферментативного направленного ступенчатого удлинения полимерной цепи при матричном биосинтезе биологических макромолекул: репликации, транскрипции и трансляции.

Эмбриогенез – развитие эмбриона из оплодотворенного яйца, или зиготы.

Эндокринные клетки – специализированные клетки млекопитающих, которые секретируют гормон в кровоток. Обычно входят в состав желез, таких как щитовидная железа или гипофиз.

Эндонуклеазы – ферменты, расщепляющие ДНК или РНК по внутренним участкам. Различают неспецифические и специфические эндонуклеазы, пример последние – эндонуклеазы рестрикции, рестриктазы.

Эндоплазматический ретикулум – подобный лабиринту связанный с мембраной компартмент в цитоплазме эукариотических клеток, где синтезируются липиды, мембранные и секреторные белки.

Эндоцитоз – проникновение материала в клетку извне. При этом плазматическая мембрана окружает материал и впячивается (втягивается) внутрь клетки в виде мембранного пузырька.

Энергия активации – критический уровень энергии, необходимый для осуществления химической реакции.

Энзим – (архаич.) фермент

Энтропия – термодинамический параметр, который является мерой степени неупорядоченности системы: чем больше энтропия, тем больше степень неупорядоченности.

Энхансер – усилитель. Регуляторный участок ДНК, с которым связываются регуляторные белки и который независимо от положения относительно структурной части гена на порядки усиливает его транскрипцию.

Эпитоп – см. антигенная детерминанта.

Эритроцит – небольшая клетка крови позвоночных, содержащая гемоглобин, которая переносит кислород и углекислый газ к тканям и от тканей.

Эукариоты – клетки, которые имеют четко выраженное ядро. ДНК компактизуется при участии ядерных белков – гистонов, что приводит к образованию хромосом. Является одним из трех царств живого, кроме истинных бактерий (эубактерий) и архебактерий.

Ядро клеточное — компартмент эукариотических клеток, содержащий хромосомную ДНК; отделен от цитоплазмы мембранной оболочкой. Основная функция ядра — манипуляции с генетической информацией: поддержание (активное хранение), воспроизведение (репликация), считывание (транскрипция) и регуляция считывания (транскрипции). Ядерная оболочка имеет специальные поры для специфического обмена веществами с цитоплазмой.

ЛАТИНСКИЕ ТЕРМИНЫ

A-участок – участок рибосомы для связывания аминоксил-тРНК.

ADP – см. аденозин-5'-дифосфат

AMP – см. аденозин-5'-монофосфат.

ATP – см. аденозин-5'-трифосфат.

АТРаза – фермент, который катализирует процесс гидролиза АТР. АТРазной активностью обладают многие белки.

АТР-синтетаза (иногда – синтаза) – ферментативный комплекс во внутренней мембране митохондрий и мембране хлоропластов, который катализирует образование АТР из АDP и фосфата, при окислительном фосфорилировании и фотосинтезе, соответственно. Также присутствует в плазматической мембране бактерий.

В-клетки – В-лимфоциты; тип лимфоцитов, которые продуцируют антитела.

С-конец – правый конец полипептидной цепи, содержащий α -карбоксылную группу последней аминокислоты. Согласно номенклатурным правилам первичная структура белка записывается слева направо, от **N-конца** к **С-концу**.

cAMP – циклический АМР. Нуклеотид, который синтезируется из АТР аденилатциклазой в ответ на стимулирование многих типов

рецепторов клеточной поверхности. cAMP действует как внутриклеточная сигнальная молекула путем активации cAMP-зависимой киназы – протеинкиназы А (РКА). cAMP гидролизуется до АМР фосфодиэстеразой.

Drosophila melanogaster – маленькая фруктовая мушка, которая служит основным модельным организмом для опытов по генетике развития.

Escherichia coli (*E. coli*) – кишечная палочка. Палочковидная бактерия, которая колонизирует кишечник людей и других млекопитающих. Является основным модельным организмом для опытов на клетках прокариот.

G-белок – GTP-связывающий белок. Белок, который активируется при связывании GTP. Присущая ему GTPазная активность превращает GTP в GDP, что инактивирует белок. Такие GTPазы действуют как молекулярные переключатели в системе внутриклеточной передачи сигнала. Одно из семейств G-белков состоит из трех различных субъединиц (гетеротримерные GTP-связывающие белки). Представители другого, очень многочисленного семейства, – это мономерные GTP-связывающие белки; часто их называют мономерными GTPазами.

GTP – гуанозин-5'-трифосфат. Нуклеозидтрифосфат, который получается фосфорилированием GDP, гуанозиндифосфата. Как и АТФ, при гидролизе его концевой фосфатной группы, высвобождается большое количество свободной энергии. GTP играет особую роль в сборке микротрубочек, синтезе белка и системе передачи сигнала.

In vitro – в эксперименте «в пробирке».

In vivo – в эксперименте на клетках, тканях, организмах.

N-конец пептида или белка – конец полипептидной цепи, содержащий альфа-аминогруппу первой аминокислоты. Согласно номенклатурным правилам первичная структура белка записывается слева направо, от N-конца к C-концу.

P-участок – участок рибосомы для связывания пептидил-тРНК (ср. А-участок).