

**Модестова Т. В.**

М74 Понятия и определения: Биология/ Словарик школьника. — СПб.: Издательский Дом «Литера», 2006. — 96 с.

ISBN 5-94455-555-6

## Дорогие друзья!

Перед вами словарь, в котором собраны основные понятия и определения по биологии. Он поможет вам найти ответы на многие вопросы из школьной программы. В книге представлен материал по следующим разделам:

- основы цитологии;
- основы генетики и селекции;
- эволюционное учение;
- основы экологии;
- происхождение человека;
- размножение и индивидуальное развитие организмов;
- эволюция биосферы.

Кроме того, словарь поможет повторить изученный материал, восполнить имеющиеся пробелы в знаниях, подготовиться к экзаменам или тестированию.

Все термины расположены в словаре в алфавитном порядке.

Книга адресована учащимся общеобразовательных школ.

## А

**Аберрация хромосомная** — мутация, изменяющая структуру хромосом. При хромосомных аберрациях происходят внутривхромосомные перестройки. При этом:

- или теряется участок хромосомы;
- или удваивается участок хромосомы (ДНК-дупликация);
- или переносится участок хромосомы с одного на другое место;
- или сливаются участки разных (негомологичных) хромосом или целые хромосомы.

**Абиогенез** — возникновение живых существ из веществ неорганической природы. (Это — одна из современных гипотез происхождения жизни.) В настоящее время образование органических соединений, характерных для живой природы, вне организмов и без участия ферментов невозможно из-за отсутствия физико-химических предпосылок абиогенеза и неминуемого уничтожения возникающих форм современными живыми организмами.

**Абиосфера** — слои литосферы, не испытывающие и ранее никогда не подвергавшиеся какому бы то ни было влиянию живых организмов или биогенных веществ.

**Абиотические факторы среды** — совокупность условий неорганической среды, влияющих на организмы. Абиотические факторы делятся на химические (химический состав атмосферы, морских и пресных вод, почвы или донных отложений) и физические, или климатические (температура, барометрическое давление, ветер, течения, радиационный режим и т. д.).

Строение поверхности (рельеф), геологические и климатические различия земной поверхности создают огромное разнообразие абиотических факторов, играющих неодинаковую роль в жизни приспособившихся к ним видов животных, растений и микроорганизмов.

Численность (биомасса) и распределение организмов в пределах ареала зависят от лимитирующих абиотических факторов, т. е. необходимых для существования, но представленных в минимуме (например, вода в пустыне).

**Абиссаль** — абиссальная зона, часть бентали; пространство морского дна на глубинах свыше 2000 м, соответствующее ложу океана с относительно малой подвижностью воды, постоянной температурой (ниже

2 °С) и характерным отсутствием света. В абиссали жизнь представлена микроорганизмами.

**Аборигён** — 1) организм, эволюционно возникший на рассматриваемой территории; 2) коренной обитатель какой-либо местности, живущий в ней исстари, но не обязательно здесь возникший; 3) в узком смысле — жители Австралии и некоторых островов Океании.

**Австралопите́к** — прямоходящая, передвигавшаяся на двух ногах, ископаемая человекообразная обезьяна. Австралопитеков рассматривают как стадию эволюции человека, непосредственно предшествующую возникновению древнейших людей (архантропов). С человеком их сближает слабое развитие челюстей, отсутствие крупных выступающих клыков, хватательная кисть с развитым большим пальцем, опорная стопа.

Головной мозг относительно крупный (500—600 см<sup>3</sup>), но по строению мало отличающийся от мозга современных человекообразных обезьян. Австралопитеки были всеядны; для нападения и защиты употребляли кости животных, палки, камни, возможно, что наиболее развитые виды умели их как-то обрабатывать.

Остатки австралопитека найдены в Южной, Восточной и Центральной Африке в 1924 г. Древность остатков австралопитека составляет около 2,6 млн лет.

**Автополиплоидия** — кратное увеличение в клетках организма исходного, характерного для вида набора хромосом.

**Автотро́фы** — организмы, синтезирующие из неорганических соединений органические вещества с использованием энергии Солнца или энергии, освобождающейся при химических реакциях.

Автотрофы служат в биосфере Земли продуцентами органического вещества.

**Агробиоцено́з** — см. *Агроценоз*.

**Агроцено́з** — биотическое сообщество растений, животных, грибов и микроорганизмов; искусственно созданный биоценоз. Агроценоз не способен длительно существовать без вмешательства человека, не обладает саморегуляцией, но характеризуется высокой продуктивностью одного или нескольких сортов растений либо пород животных.

**Адапта́ция** — комплекс морфофизиологических и поведенческих особенностей особи, популяции или вида, обеспечивающий:

— успех в конкуренции с другими видами, популяциями и особями;

— устойчивость к воздействиям факторов абиотической среды.

Способность к адаптации имеет определённые пределы, характерные для каждого вида. В составе адаптации различают две группы приспособлений: аккомодацию и адаптивную радиацию.

**Адаптивная радиация (эволюционная адаптация)** — любые практически необратимые, генетически закреплённые формы приспособлений, обусловленные естественным отбором, устойчивые во времени и пространстве ареала популяции, вида. Например, приспособленность степных животных к быстрому бегу, к условиям засухи и т. п.

**Адени́н** — пуриновое основание, содержащееся в составе нуклеиновых кислот всех организмов. Аденин — одна из четырёх букв генетического кода (А).

Бесцветные кристаллы, плохо растворимые в воде, хорошо — в кислотах и щелочах. Содержится во всех живых клетках; вместе с другим пуриновым основанием — гуанином и пиримидиновыми основаниями — цитозином и тиминном (или урацилом) входит в состав нуклеиновых кислот (ДНК или РНК). Аденин входит также в состав аденозина, аденозинфосфорных кислот, некоторых ферментов.

**Аденозинтрифосфорная кислота́, аденозинтрифосфа́т (АТФ)** — макроэргическое соединение, нуклеотид, образованный аденозином и тремя остатками фосфорной

кислоты. Во всех живых организмах АТФ выполняет роль универсального аккумулятора и переносчика энергии.

**Аккомодация** — обратимый процесс на уровне особи, популяции, вида и биоценоза с разделением на эврибионтов и стенобионтов. Например, привыкание человека к новым климатическим условиям при переезде на постоянное место жительства в районы Крайнего Севера и другие экстремальные зоны.

**Аллельные гены** — различные формы одного и того же гена, расположенные в одинаковых участках (локусах) гомологических хромосом. Аллели определяют варианты развития одного и того же признака. В нормальной диплоидной клетке могут присутствовать не более двух аллелей одного локуса одновременно. В одной гамете два аллеля находиться не могут.

**Аминокислóты** — класс органических соединений, объединяющих в себе свойства кислот и аминов, т. е. содержащих наряду с карбоксильной группой  $-COOH$  аминогруппу  $-NH_2$ . Все белки при полном гидролизе (расщеплении с присоединением воды) распадаются до свободных аминокислот, играющих роль мономеров в полимерной белковой молекуле. При биосинтезе белка порядок, последовательность расположения аминокислот задаются генетическим кодом, записанным в химической структуре ДНК.

**Анализирующее скрещивание** — скрещивание испытуемого организма с другим, являющимся по данному признаку рецессивной гомозиготой, что позволяет установить генотип испытуемого. Анализирующее скрещивание применяется в селекции растений и животных.

**Анафа́за** — третья стадия, или фаза, митотического деления (митоза) растительной и животной клетки. Во время анафазы составляющие каждую хромосому хроматиды (или сестринские хромосомы) разъединяются и расходятся к противоположным полюсам клетки.

**Анаэробы** — организмы, способные жить в бескислородной среде. Анаэробы получают необходимый для жизни кислород посредством расщепления кислородсодержащих органических соединений.

**Антропогенез** — процесс историко-эволюционного формирования физического типа человека, первоначального развития его трудовой деятельности, речи, а также общества.

Антропогенез может быть разделён на стадии, смена которых была связана с наиболее значительными качественными преобразованиями в трудовой деятельности человека, в его морфологии и сознании, в структуре социальной организации.

Большинство исследователей выделяет в антропогенезе три стадии:

1) антропоидные предки человека — высокоразвитые двуногие приматы (например, австралопитеки), систематически пользовавшиеся в качестве орудий естественными предметами (палками, камнями, обломками костей животных);

2) древнейшие (питекантропы) и древние люди (неандертальцы), с которыми связано появление искусственно изготовленных орудий труда, их усложнение до известных пределов, начальная форма общественной организации;

3) люди современного физического строения (кроманьонцы), начало этой стадии относится к эпохе позднего палеолита.

Длительность стадий весьма различна: начало первой стадии удалено от нас на 2—3 млн лет, второй стадии — около 1 млн лет, третьей стадии — всего на 40—50 тысяч лет.

**Антропогенный фактор** — непосредственное воздействие человека на организмы или воздействие на организмы через изменение человеком их среды обитания.

**Аппарат Гольджи** — органоид клетки, состоящий из цитоплазматических мембран, лишённых рибосом. Аппарат Гольджи участвует в синтезе гликопротеинов, формирует лизосомы и некоторые продукты жизне-

деятельности клетки: различные секреты, коллаген, гликоген, липиды и др.

**Ареал** — часть земной поверхности (или акватории), в пределах которой встречается тот или иной вид (род, семейство и т. д.) животных или растений.

**Ароморфоз** — морфофизиологический прогресс, одно из главных направлений биологического прогресса живых существ, при котором в ходе эволюционного развития усложняется их организация. Термин введен А. Н. Северцовым. Ароморфоз — это качественные скачки, повышающие как уровень организации, так и приспособленность вида к жизни в новых условиях, что способствует расширению его ареала. Пример ароморфоза в эволюции высших позвоночных — качественный скачок при переходе от рептилиеподобных предков к млекопитающим.

**Атавизм** — появление у некоторых особей определённого вида признаков, существовавших у отдалённых предков, но затем утраченных в процессе эволюции. Например, появление у лошади трёхпалых конечностей. Атавизм объясняется тем, что гены, ответственные за какой-либо признак, сохранились, но их действие заблокировано другими генами. Разблокировка гена приводит к появлению признака, утраченного в ряду поколений.

**Атмосфера Земли** — воздушная среда вокруг Земли, которая вращается вместе с нею. Атмосфера простирается над поверхностью литосферы и гидросферы вверх до 100 км. Нижний слой атмосферы в среднем высотой 15 км называется тропосферой.

**Ахромати́новая нить** — микротрубочка, входящая в состав ахроматинового веретена клеточного ядра. Ахроматиновая нить слабо окрашивается при гистологической обработке.

## Б

**Бакте́рии** — одноклеточные живые существа, не имеющие ядра и ряда органоидов (прокариоты). Имеют размеры от 1 до 10 мкм в длину, снаружи окружены плотной оболочкой, а иногда и слизистой капсулой. Находящаяся под оболочкой плазматическая мембрана тесно примыкает к цитоплазме. Единственная хромосома имеет форму кольца и расположена в центре клетки.

По роду питания и использования энергии различаются следующие виды бактерий:

— хемосинтезирующие, использующие энергию химических соединений (железобактерии, азотобактерии, серобактерии и др.);

— сапрофиты, чьей пищей служат органические вещества (молочнокислые, маслянокислые, гнилостные и др.);

— паразиты, питающиеся за счёт живых организмов (болезнетворные — возбудители таких болезней, как тиф, туберкулёз, холера, чума и др.).

**Бактѳрии клубенькѳвые** — аэробные бактерии, формирующие на корнях бобовых растений клубеньки и фиксирующие азот воздуха в условиях тесного симбиоза с высшими растениями.

В процессе жизнедеятельности этих бактерий почва обогащается минеральным азотом.

**Банк генетический** — хранилище семян, глубоко замороженных тканей, половых и соматических клеток растений и животных, пригодных для последующего воспроизведения представителей видов, подвидов, сортов, пород.

В России национальное хранилище мировых растительных ресурсов расположено на Кубанской станции Научно-исследовательского института растениеводства им. Н. И. Вавилова.

**Батиаль** — зона Мирового океана, часть бентали; пространство морского дна, охватывающее глубины континентального склона.

Характеризуется слабой освещённостью, незначительными сезонными колебаниями температуры и плотности воды, отличается незначительным количеством обитающих живых организмов.

**Белки** — природные высокомолекулярные органические соединения, построенные из остатков 20 аминокислот, которые соединены пептидными связями в длинные цепи.

В процессах жизнедеятельности всех организмов белки выполняют структурную, регуляторную, каталитическую, защитную, транспортную, энергетическую и другие функции.

**Бенталь** — область водоёмов, заселённая организмами, обитающими на грунте или в толще грунта.

**Бѳнтос** — совокупность организмов, обитающих на грунте и в грунте морских и материковых водоёмов.

**Беспѳлое размножѳние** — образование специализированных клеток — спор, которые при прорастании дают начало новому организму. При этом размножение происходит от одной клетки. Обычно в ходе образования спор происходит мейоз.

**Биогеоцѳноз** — эволюционно сложившаяся, пространственно ограниченная, длительно самоподдерживающаяся, однородная экологическая система, в которой функционально взаимосвязаны живые организмы и окружающая их абиотическая среда.

Биогеоцѳноз характеризуется относительно самостоятельным обменом веществ и особым типом исполь-

зования потока солнечной энергии. Биogeоценозами являются: луга, леса, поля, водоёмы. Понятие биogeоценоз введено В. Н. Сукачёвым в 1940 г.

**Биogeоценоло́гия** — научная дисциплина, исследующая закономерности формирования, функционирования, взаимосвязи и развития биogeоценозов, их сложения в биogeоценогический покров.

**Биоиндикáтор** — группа особей одного вида или сообщества, по наличию или по состоянию которых, а также по их поведению судят о естественных и антропогенных изменениях в среде.

**Биологическая эволю́ция** — необратимое и в известной мере направленное историческое развитие живой природы, сопровождающееся изменением генетического состава популяций, формированием адаптаций, образованием и вымиранием видов, преобразованием экосистем и биосферы в целом.

Биологическая эволюция определяется изменчивостью, наследственностью, естественным отбором организмов, происходящими на фоне перемен в составе экосистем.

**Биологические ритмы** — периодически повторяющиеся изменения интенсивности и характера проявления биологических процессов и явлений.

**Биологический регресс** — преобладание в популяции смертности над размножаемостью. Биологический регресс характеризуется снижением численности популяции, сужением и разрушением целостности площади обитания, снижением темпов внутривидовой изменчивости и подверженностью массовой гибели. Биологический регресс свидетельствует об угасании вида.

**Биома́сса** — общая масса особей одного вида, группы видов или сообщества в целом, приходящаяся на единицу поверхности или объёма местообитания; один из важнейших экологических показателей.

**Биополиме́ры** — высокомолекулярные природные соединения, являющиеся структурной, основой всех живых организмов и играющие определяющую роль в процессах жизнедеятельности. К биополимерам относятся белки, нуклеиновые кислоты и полисахариды; известны также смешанные биополимеры — гликопротеиды, липопротеиды, гликолипиды и др.

**Биоси́нтез** — процесс образования необходимых организму органических веществ из более простых соединений, протекающий в его клетках с участием ферментов. В ходе биосинтеза из исходных веществ образуются более сложные соединения: белки, нуклеиновые кислоты, полисахариды и др.

**Биосинтез белка** — процесс образования белка из аминокислот в клетках живых организмов. Биосинтез белка происходит на рибосомах, состоящих из почти равных количеств рибосомной РНК (р-РНК) и белков.

**Биосфера** — оболочка Земли, состав, структура и энергетика которой в существенных чертах обусловлены прошлой или современной деятельностью живых организмов. Биосфера охватывает часть атмосферы, гидросферу и верхнюю часть литосферы.

Биосфера — это область существования и функционирования ныне живущих организмов и среды их обитания. Учение о биосфере развито академиком В. И. Вернадским.

**Биотические факторы** — факторы живой среды, влияющие на жизнедеятельность организмов.

Действие биотических факторов выражается в форме взаимовлияний одних организмов на жизнедеятельность других организмов и всех вместе на среду обитания.

Различают прямые и косвенные взаимоотношения между организмами. Например, растения выделяют кислород, необходимый для дыхания животных, а животные обеспечивают поступление в атмосферу углекислого газа, который используется растениями в процессе фотосинтеза (прямые взаимоотношения);

изменение состава почвы бактериями или изменение микроклимата под пологом леса (косвенные взаимоотношения).

**Биотоп** — участок земной поверхности (суши или водоёма) с однотипными абиотическими условиями среды (рельеф, почвы, климат и т. п.), занимаемый тем или иным биоценозом.

**Биохимия** — научная дисциплина, исследующая химический состав живых существ, химические реакции в них и закономерный порядок этих реакций, обеспечивающий обмен веществ.

**Биоценоз** — взаимосвязанная совокупность микроорганизмов, растений, грибов и животных, населяющих более или менее однородный участок суши или водоёма.

По систематическим признакам биоценоз делится на фитоценоз, зооценоз и микробиоценоз.

Функционально биоценоз делится по ступеням экологической пирамиды на группы организмов: продуцентов, консументов и редуцентов, объединённых трофическими связями.

Структурно биоценоз делится на горизонты, слои, ярусы. Биоценоз характеризуется биомассой и биологической продуктивностью. В совокупности с биотопом биоценоз составляет биогеоценоз.

**Бла́стула** — однослойный зародыш; фаза зародышевого развития многоклеточных животных, которой завершается первичное деление яйца на бластомеры.

**Боло́то** — участок земной поверхности, постоянно или большую часть года насыщенный водой и покрытый специфической болотной растительностью.

Соответствующая экосистема характеризуется накоплением в верхних горизонтах субстрата мёртвых неразложившихся растительных остатков, со временем превращающихся в торф. Болота возникают при зарастании озёр, в результате переувлажнения почвы, при неглубоком залегании грунтовых вод и т. д.

**Борьба́ за существова́ние** — метафорическое выражение, предложенное Ч. Дарвином (1859) для определения активности организма, направленной на сохранение жизни и обеспечение существования потомства. Борьба за существование — основное понятие дарвинизма, включающее все внутривидовые и межвидовые отношения, а также взаимоотношения организмов с абиотическими факторами. В самом общем виде борьба за существование вытекает из несоответствия между высокой способностью организмов к размножению и предельными размерами пространства, запасов пищи, воды и т. д., необходимых для нормального существования организмов любого вида. Понятие борьбы за существование тесно связано с естественным отбором.

Результатом борьбы за существование служит гибель наименее приспособленных к данным условиям жизни особей и выживание более приспособленных.

## В

**Вакуо́ль** — полости в цитоплазме животных и растительных клеток, ограниченные мембраной и заполненные жидкостью. Различают пищеварительные и сократительные (пульсирующие) вакуоли, а также вакуоли, регулирующие осмотическое давление и служащие для выведения из организма продуктов распада.

**Вале́нтность эколо́гическая** — диапазон способности вида существовать в разнообразных условиях среды. При высокой экологической валентности организмы могут выдерживать большие колебания факторов среды. В случае низкой экологической валентности организмы могут жить лишь в определённых условиях среды при их весьма незначительных колебаниях.

**Вариацио́нная крива́я** — графическое выражение изменчивости признака, отражающее размах вариации и частоту встречаемости отдельных вариантов.

**Вариацио́нный ряд** — ряд модификационной изменчивости признака, состоящий из отдельных значений видоизменений, расположенных в порядке уве-

личения или уменьшения количественного выражения признака.

**Веретенó делéния клéтки** — ахроматиновое (митотическое) веретено — образование, возникающее в животной и растительной клетке при её митотическом делении (митозе) и принимающее участие в расхождении хромосом.

**Вещество живóе** — 1) совокупность живых организмов биосферы, численно выраженная в элементарном химическом составе, массе и энергии. Термин введён В. И. Вернадским. Живое вещество связано с биосферой материально и энергетически посредством биогенной миграции атомов в результате дыхания, питания, роста и размножения организмов. Представлено автотрофными организмами (зелёные растения и автотрофные микроорганизмы), гетеротрофными организмами (бесхлорофильные растения, все животные, человек), миксотрофными организмами, которые питаются готовыми органическими соединениями, хотя и способны их синтезировать; 2) термин, предложенный в 1950-е гг. советским биологом О. Б. Лепешинской для обозначения неклеточной субстанции, из которой якобы поныне могут формироваться клетки животных, растений и микроорганизмов. В этом значении понятие ненаучно, оно вытеснено более точным термином — «доклеточные (неклеточные) формы жизни».

**Вещество междклеточное** — бесструктурная аморфная масса, состоящая из тончайших нитевидных структур (фибрилл).

**Взрыв популяциóнный** — резкое, многократное, относительно внезапное увеличение численности особей какого-либо вида, связанное с исключением обычных механизмов её регуляции.

**Вид** — совокупность популяций особей:

- способных к скрещиванию с образованием плодovитого потомства;
- населяющих определённый ареал;
- обладающих рядом общих морфо- и физиологических признаков и типов взаимоотношений с абиотической и биотической средой;
- отделённых от других таких же групп особей практически полным отсутствием гибридных форм.

**Вид-индикáтор** — вид, служащий показателем особенностей среды биоценоза или экосистемы, физиономически отличающий одно сообщество от другого.

**Видовóе разнообразие** — многообразие (число) видов в биоценозе определённой экосистемы.

**Видообразовáние** — образование новых видов под действием естественного отбора в процессе историче-

ского развития. Основа видообразования — наследственная изменчивость организмов. Ведущий фактор видообразования — естественный отбор.

**Ви́рус** — неклеточная форма жизни, представляющая собой крайне упрощённую паразитическую структуру, способную проникать в живую клетку и размножаться внутри неё. Вирусы состоят из нуклеиновой кислоты (ДНК или РНК) и белковой оболочки.

**Включёние клéточное** — непостоянное образование в цитоплазме клетки: продукты обмена, запасные питательные и энергетические вещества и т. д.

**Во́лны численности (во́лны жи́зни)** — колебания (флюктуации) численности особей в популяции. Колебания численности могут быть сезонными или несезонными, повторяющимися через различные промежутки времени; обычно они тем длиннее, чем продолжительнее цикл развития организмов. Термин введён русским биологом С. С. Четвериковым в 1915 г. Впоследствии был заменён термином «популяционные волны».

## Г

**Гамéта** — половые, или репродуктивные, клетки животных и растений, обеспечивающие при слия-

нии развитие новой особи и передачу наследственных признаков от родителей потомкам.

Гаметы обладают одиночным (гаплоидным) набором хромосом. В результате слияния разнополюх гамет образуется зигота с диплоидным набором хромосом.

**Га́струла** — фаза зародышевого развития многоклеточных животных, следующая за бластулой. Гастроула представляет собой двухслойный мешок, полость которого (гастроцель) сообщается с внешней средой посредством отверстия (бластопора).

**Ген** — элементарная единица наследственности, представленная биополимером — отрезком молекулы ДНК, содержащим информацию о первичной структуре одного белка, или молекулы рибосомной РНК, или молекулы транспортной РНК. Один ген отвечает за один признак.

**Гене́тика** — наука о законах наследственности и изменчивости организмов.

**Ге́нная инженерия** — практика целенаправленного изменения генетических программ половых клеток с целью придания исходным формам организмов новых свойств или создания принципиально новых форм организмов.

Основной метод генной инженерии состоит в извлечении из клеток организма гена или группы генов, соединение их с определёнными молекулами нуклеиновых кислот и внедрение полученных гибридных молекул в клетки другого организма.

**Гено́м** — гаплоидный хромосомный набор; совокупность генов, локализованных в одиночном наборе хромосом данного организма. Термин предложен в 1920 г. немецким биологом Г. Винклером.

**Генотип** — совокупность всех генов, локализованных в хромосомах данного организма; совокупность всех наследственных факторов организма.

Термин предложен датским биологом В. Иогансенном в 1909 г. Генотип — носитель наследственной информации, передаваемой от поколения к поколению. Он представляет собой систему, контролирующую развитие, строение и жизнедеятельность организма, т. е. совокупность всех признаков организма — его фенотип.

**Гетеро́зис** — «гибридная сила», ускорение роста и увеличение размеров, повышение жизнестойкости и плодовитости гибридов первого поколения при различных скрещиваниях как у животных, так и у растений. Во втором и последующих поколениях гетерозис обычно затухает.

**Гетеротро́фы** — организмы, использующие для питания исключительно или преимущественно органические вещества, произведённые другими видами (автотрофами), и неспособные синтезировать вещества своего тела из неорганических веществ.

К гетеротрофам относятся все животные, паразитарные растения, грибы и подавляющее большинство микроорганизмов.

**Гиалопла́зма** — часть цитоплазмы животных и растительных клеток, в которой расположены внутриклеточные структуры: ядро, органоиды, включения.

**Гибри́д** — половое потомство от скрещивания двух генотипически различающихся организмов. Скрещиваемые организмы называют родительскими формами и обозначают буквой Р латинского алфавита, материнская форма, или женская особь, — значком ♀, отцовская форма, или мужская особь, — значком ♂, скрещивание — значком ×, гибридное потомство первого поколения — латинской буквой F с индексом 1 — F<sub>1</sub>, второго поколения — F<sub>2</sub>.

**Гликока́ликс** — наружный слой клетки животного организма.

Гликокаликс находится над клеточной мембраной и непосредственно связан с внешней средой клетки. Состоит из полисахаридов и белков.

**Глико́лиз** — процесс расщепления углеводов (глюкозы) в отсутствие кислорода под действием ферментов. Энергия, освобождающаяся при гликолизе, используется в процессах жизнедеятельности организма.

**Гликопроте́ид** — сложный белок, содержащий углеводные компоненты. К гликопротеидам относятся многие белки плазмы крови, некоторые ферменты и гормоны.

**Гомозигóта** — зигота, имеющая одинаковые аллели определённого гена: или оба доминантные (АА) или оба рецессивные (аа). Гомозиготная особь в потомстве не даёт расщепления.

**Гомоло́гия** — сходство органов, построенных по одному плану и развивающихся из одинаковых зачатков у разных животных и растений; такие гомологичные органы могут быть неодинаковы по внешнему виду и выполнять различные функции. Пример гомологии органов у растений: видоизменённые в связи с выполнением разных функций листья. Определение гомологии предложил английский учёный Р. Оуэн (1843).

**Гра́ны** — мельчайшие тельца внутри хлоропластов, содержащие хлорофилл. В хлоропласте граны погружены в строму.

**Гуани́н** — пуриновое основание, 2-амино-6-оксипурин. Гуанин (Г) — одна из четырёх букв генетического кода. Содержится в клетках всех организмов в составе нуклеиновых кислот и в свободном виде.

## Д

**Дарви́низм** — разработанная Ч. Дарвином (1859) теория эволюции органического мира на Земле путём естественного происхождения видов на основе изменчивости, наследственности, борьбы за существование и отбора. Ч. Дарвин исходил из существования двух основных типов изменчивости; определённой, представляющей собой приспособительные реакции организмов на воздействие факторов внешней среды, и неопределённой, также возникающей под влиянием внешних факторов, но не имеющей приспособительного характера.

Материалом эволюции может служить только неопределённая (наследственная) изменчивость. Эволюция не сводится, однако, только к внезапному возникновению новых удачных наследственных свойств. Взаимодействие организмов с окружающей средой выражается в борьбе за существование.

Согласно Ч. Дарвину, это явление обусловлено нехваткой жизненных средств (пищи, света, убежищ, территории и т. д.) для всех нарождающихся особей данного вида.

В процессе борьбы за существование у особей, оказавшихся не приспособленными к данным условиям среды, снижается плодовитость, или они погибают. Чем ближе по своей биологии организмы, живущие на одной территории, тем острее идущая между ними конкуренция и тем большее число их гибнет; гораздо чаще выживают особи, использующие разную по составу пищу, обладающие различными средствами защиты и т. п., иными словами, приобретающие разные свойства.

В результате в ряду поколений происходит расхождение признаков — дивергенция, что в конце концов приводит к расщеплению исходного вида на разновидности, которые могут стать новыми видами. Так как гибнут в борьбе за существование и выживают (проходят отбор) не отдельные признаки, а несущие эти признаки особи, эволюционировать может только популяция. Идущее под контролем естественного отбора скрещивание приводит не только к преобразованию мутаций, но и к постепенному распространению новых приспособлений на все особи, составляющие популяцию. Благодаря непрерывному действию отбора в процессе эволюции накапливаются новые адаптивные изменения тех признаков, по которым идёт отбор.

Конкретное направление эволюции определяется, с одной стороны, действием естественного отбора, а с другой — наличием спектра неопределённых наследственных уклонений у составляющих популяцию

организмов, которые могут подвергнуться отбору. Таким образом, наследственная изменчивость — это лишь материал для эволюции. Главным движущим фактором эволюции служит естественный отбор.

**Двойное оплодотворение** — половой процесс у покрытосеменных растений, который заключается в том, что один из двух спермиев сливается с яйцеклеткой, а второй — с центральным ядром зародышевого мешка. Процесс двойного оплодотворения открыт в 1898 г. С. Г. Навашиным.

**Дегенерация** — приспособительные изменения организмов, приобретаемые путём понижения уровня общей организации. А. Н. Северцовым были введены понятия общая и частная дегенерация.

Общей дегенерацией, или морфофизиологическим регрессом, А. Н. Северцов называл одно из направлений эволюционного процесса, характеризующееся редукцией органов с активными функциями (органы движения, органы чувств, центральная нервная система) и прогрессивным развитием пассивных, но важных для выживания животного органов (половая система и пассивные средства защиты — покровы, покровительственная окраска).

По принципу общей дегенерации шло развитие оболочников, усоногих раков, ленточных червей. При частной дегенерации у организмов в процессе их ис-

торического развития редуцируются органы, имевшиеся у предков, например конечности у безногих ящериц, раковина у головоногих моллюсков. Причина редукции органов — отсутствие условий, необходимых для их развития и функционирования.

**Дезоксирибóза** — простой углевод (моносахарид), содержащий на одну гидроксильную группу меньше, чем рибоза. Дезоксирибоза входит в состав углеводно-фосфатного скелета молекул ДНК.

**Дезоксирибонуклеи́новая кислота́ (ДНК)** — высокополимерное природное соединение, содержащееся в ядрах клеток живых организмов; носитель генетической информации; отдельные участки ДНК соответствуют определённым генам. Молекула ДНК состоит из двух полинуклеотидных цепей, закрученных одна вокруг другой в спираль. Цепи построены из большого числа мономеров нуклеотидов, специфичность которых определяется одним из четырёх азотистых оснований (аденин, гуанин, цитозин, тимин). ДНК точно воспроизводится при делении клеток, что обеспечивает в ряду поколений клеток и организмов передачу наследственных признаков и специфических форм обмена веществ.

**Делéние кле́точное** — способ размножения клетки, путём деления клетки надвое. Клеточное деление

лежит в основе роста тканей и процессов полового размножения у многоклеточных организмов. Различают:

- не прямое клеточное деление — митоз;
- прямое клеточное деление — амитоз;
- редукционное клеточное деление — мейоз.

**Денатура́ция белко́в** — характерное для белковых веществ изменение их строения и естественных свойств при изменении физических и химических условий среды: при повышении температуры, изменении кислотности раствора и др.

Обратный процесс называется ренатурацией. Денатурация проявляется в понижении растворимости белков, изменении их электрохимических, химических и биологических свойств (ферментативных, антигенных и др.).

**Диверге́нция** — расхождение признаков в пределах популяции или вида, возникающее под действием естественного отбора. Понятие «дивергенция» выдвинуто Ч. Дарвином для объяснения возникновения многообразия сортов культурных растений, пород домашних животных и биологических видов в природе.

**Дигибри́дное скре́щивание** — скрещивание форм, отличающихся друг от друга по двум парам альтернативных признаков.

**Динамика популяции** — изменение численности, полового и возрастного состава популяции, определяемое внутривидовыми процессами и взаимодействием популяций разных видов.

**Диплоид** — организм, клетки тела которого имеют двойной (диплоидный;  $2n$ ) набор хромосом.

Например, у человека 23 пары хромосом ( $n = 23$ ;  $2n = 46$ ), у лука 8 пар хромосом ( $n = 8$ ;  $2n = 16$ ). Переход от диплоидного состояния к гаплоидному осуществляется при первом мейотическом делении, обеспечивающем образование половых клеток — гамет. При слиянии гамет восстанавливается диплоидное число хромосом.

**ДНК-редупликация** — самоудвоение молекулы ДНК или (у некоторых вирусов) РНК, при котором двойная спираль молекулы сначала разделяется на две полинуклеотидные цепи, а затем на каждой из образовавшихся цепей из свободных нуклеотидов интерфазного ядра в соответствии с правилом комплементарности азотистых оснований достраиваются дополняющие дочерние цепи. Каждая вновь образовавшаяся молекула ДНК состоит из одной материнской полинуклеотидной нити и комплементарной ей дочерней нити.

Процесс ДНК-редупликации лежит в основе автодупликации хромосом.

**Доминантность** — преобладание эффекта действия определённого аллеля (гена) в процессе реализации генотипа в фенотип. Выражается в том, что доминантный аллель более или менее подавляет действие другого (рецессивного) аллеля.

В результате у потомства развивается признак, контролируемый доминантным аллелем.

**Доминантный признак** — преобладающий признак, проявляющийся в потомстве у гетерозиготных особей.

**Дрейф генов** — изменение генетической структуры популяции в результате любых случайных причин. Обычно дрейф генов проявляется при небольшой численности популяции и ведёт к уменьшению в ней наследственной изменчивости.

**Дриопитек** — представитель подсемейства вымерших человекообразных обезьян.

Костные остатки дриопитеков найдены в Западной Европе, Южной Азии и Восточной Африке в слоях древностью 12—40 млн лет.

Дриопитеки рассматриваются как общая исходная предковая группа для современных человекообразных обезьян и человека.

**Дробление** — процесс деления зиготы или неоплодотворённого яйца на бластомеры.

## Е

**Естéственный отбóр** — процесс дифференцированного (неслучайного, избирательного) выживания и воспроизведения организмов в ходе эволюции. Основной движущий фактор эволюции живых организмов. Естественный отбор — отбор наиболее приспособленных особей. Выжившие, прошедшие естественный отбор особи, размножаясь, передают потомству свои наследственные особенности (свои генотипы), что и обеспечивает возможность приспособительного развития следующего поколения: естественный отбор идёт по фенотипам, но отбираются генотипы.

Благодаря естественному отбору любая популяция обладает известным уровнем приспособленности к окружающей среде, что позволяет организмам, составляющим эту популяцию, выдерживать борьбу за существование.

Выделяют несколько форм естественного отбора: движущий, стабилизирующий, дизруптивный и др.

Движущий естественный отбор направлен на сохранение мутаций, изменяющих среднюю величину признака.

Стабилизирующий естественный отбор направлен на сохранение мутаций, ведущих к меньшей изменчивости средней величины признака. Наблюдается среди организмов данной группы при постоянных условиях существования.

В этом случае все вновь возникающие мутации оказываются вредными, т. к. нарушают приспособленность к окружающей среде, сложившуюся в ходе предшествовавшей эволюции группы, новые приспособления не развиваются, а сохраняется уже достигнутая приспособительная норма.

Дизруптивный естественный отбор — сохранение наиболее уклонившихся от средней нормы частей популяции в связи с очень резкими изменениями среды обитания.

## З

**Заказник** — участок территории или акватории, в пределах которого постоянно или временно запрещены отдельные формы хозяйственной деятельности для обеспечения охраны определённых видов живых существ, отдельных биогеоценозов, экологических компонентов и др. Обычно заказники организуются для сохранения или воспроизводства промысловых животных.

**Закон биогенной миграции атомов В. И. Вернадского** — закон, согласно которому миграция химических элементов на земной поверхности и в биосфере в целом осуществляется при непосредственном участии живого вещества (биогенная миграция) или же протекает в среде, геохимические особенности которой обусловлены живым веществом.

**Закон Гёккеля—Мюллера (биогенетический закон)** — онтогенез есть краткое и быстрое повторение филогенеза (в закономерно изменённом и сокращённом виде). В его процессе индивидуальное развитие служит источником новых направлений эволюции, а она отражается на онтогенезе.

**Закон гомологических рядов наследственной изменчивости** — сформулированный Н. И. Вавиловым закон, согласно которому семейства растений характеризуются определённым циклом изменчивости, проходящей через все роды и виды, составляющие семейство.

**Закон единообразия гибридов первого поколения** — первое поколение гибридов, в силу проявления у них лишь доминантных признаков, всегда единообразно.

**Законы Менделя** — открытые Г. Менделем (1866) закономерности, обнаружившие дискретную, корпускулярную природу наследственности.

Первый закон Менделя — закон единообразия гибридов первого поколения; второй закон Менделя — закон расщепления гибридов второго поколения; третий закон Менделя — закон независимого комбинирования признаков.

**Закон независимого комбинирования признаков** — гены одной аллельной пары распределяются в мейо-

зе независимо от генов других пар и комбинируются в процессе образования гамет случайно, что ведёт к разнообразию вариантов их соединений.

**Закон ограниченности природных ресурсов** — закон, согласно которому все природные ресурсы и условия Земли конечны.

**Закон оптимума** — закон, согласно которому любой экологический фактор имеет определённые пределы положительного влияния на живые организмы.

**Закон (правило) однонаправленности потока энергии** — энергия, получаемая сообществом и усваиваемая продуцентами, вместе с их биомассой необратимо передаётся консументам первого, второго и других порядков, а затем редуцентам, с падением потока на каждом из трофических уровней в результате процессов, сопровождающих дыхание.

**Закон (правило) расщепления гибридов второго поколения** — во втором поколении гибридов соотношение особей с доминантными и рецессивными признаками статистически равно 3 : 1.

**Закон чистоты гамет Г. Менделя** — биологический закон, согласно которому гамета диплоидного гибрида может нести лишь один из двух аллелей данного гена,

привнесённых при оплодотворении разными родителями. Согласно закону чистоты гамет гамета не может быть гибридной, поскольку она несёт аллель одного из родителей в чистом виде, в котором он был привнесён гаметой этого родителя в гибридную зиготу.

**Заповедник** — особо охраняемая территория, полностью исключённая из любой хозяйственной деятельности в целях сохранения в нетронутом виде природных комплексов (эталонов природы), охраны видов живого и слежения за природными процессами. В заповедниках естественные ландшафты сохраняются в ненарушенном состоянии.

**Зародышевый мешок** — женский гаметофит; половое поколение покрытосеменных растений. После двойного оплодотворения из зародышевого мешка развивается зародыш и эндосперм.

**Зигота** — клетка, образующаяся в результате слияния гамет. Термин введён немецким ботаником Э. Страсбургером. Зигота имеет диплоидный (двойной) набор хромосом.

## И

**Идиоадаптация** — частные приспособительные изменения, полезные в определённой среде обитания,

возникающие без изменения общего уровня организации. Обычно идиоадаптация ведёт к расширению ареала группы организмов и разделению её на большее число родственных систематических единиц. Так, кишечнополостные — гидроидные, сцифоидные, коралловые полипы, гребневики — широко распространены и, несмотря на многообразие размеров и форм и разнообразные условия существования, сохранили общий тип организации двухслойных животных. Термин введён А. Н. Северцовым.

**Изменчивость** — общее свойство организмов приобретать новые признаки — различия между особями в пределах вида.

**Изменчивость модификационная** — изменчивость, выражающаяся в изменениях фенотипа (признаков и свойств особей) под влиянием факторов внешней среды (питание, температура, свет, влажность и т. д.). Такие ненаследственные признаки (модификации) в их конкретном проявлении у каждой особи не передаются по наследству, они развиваются у особей последующих поколений лишь при наличии условий, в которых они возникли. Например, окраска многих насекомых при низкой температуре темнеет, при высокой — светлеет; однако их потомство будет окрашено независимо от окраски родителей в соответствии с температурой, при которой оно само развивалось.

**Изменчивость наследственная** — обусловлена возникновением разных типов мутаций и их комбинаций в последующих скрещиваниях. В каждой достаточно длительно существующей совокупности особей спонтанно и ненаправленно возникают различные мутации, которые в дальнейшем комбинируются более или менее случайно с разными уже имеющимися в совокупности наследственными свойствами.

**Изоляция** — разобщение особей или их групп друг от друга. Изоляция внутри вида служит одним из важнейших факторов эволюции.

**Инбридинг** — скрещивание близкородственных особей растений или животных с обычно наступающим после этого снижением жизнеспособности потомства.

**Индивидуальный естественный отбор** — естественный отбор, направленный на устранение неприспособленных особей от участия в размножении.

**Интерфаза** — стадия жизненного цикла клетки между двумя последовательными митотическими делениями.

**Искусственный отбор** — сознательный или бессознательный отбор особей (животных и растений какой-либо породы или сорта) с нужными человеку хозяй-

ственными признаками для последующего разведения. Термин ввёл в 1859 г. Ч. Дарвин.

## К

**Кариоплазма** — однородное вещество, заполняющее пространство между структурами клеточного ядра. Кариоплазма отделена от окружающей её цитоплазмы ядерной оболочкой.

**Кариотип** — хромосомный набор, совокупность признаков хромосом (их число, размеры, форма и детали микроскопического строения) в клетках тела организма того или иного вида.

Понятие введено советским генетиком Г. А. Левитским (1924). Кариотип — одна из важнейших генетических характеристик вида, поскольку каждый вид имеет свой кариотип, отличающийся от кариотипа близких видов.

**Катастрофа экологическая** — нарушение правил экологической безопасности, причиняющее значительный вред здоровью населения, окружающей природной среде и приводящее к колоссальным потерям экономического характера (например, авария на Чернобыльской АЭС).

Экологическая катастрофа может быть вызвана рядом причин. Среди них:

— региональная природная аномалия: длительная засуха, массовый мор скота и т. д.;

— авария технического устройства, приводящая к остро неблагоприятным изменениям в среде и массовой гибели живых организмов и экономическому ущербу.

**Квартирантство** — совместное существование животных разных видов, основанное на пространственных, а не на пищевых связях. Например, в норах грызунов, в гнёздах птиц, муравейниках и ульях пчёл, кроме основных жителей, обитает иногда большое число квартирантов.

**Клётка** — элементарная живая система, способная к самостоятельному существованию, самовоспроизведению и развитию; основа строения и жизнедеятельности всех животных и растений.

В каждой клетке различают две основные части: ядро и цитоплазму, в которой находятся органоиды и включения.

**Клёточная оболочка** — у прокариот и растений — полисахаридный слой поверх плазматической клеточной мембраны, охватывающий всю клетку и вмещающий её протопласт. Клеточная оболочка придаёт клетке определённую форму и регулирует водный обмен.

**Клёточная теория** — биологическая теория, утверждающая общность происхождения и единство принципов строения и развития организмов. Согласно клеточной теории основным структурным элементом организма является клетка.

Клеточная теория впервые была сформулирована Т. Шванном в XIX в.

**Клёточный центр (митотический центр)** — постоянная структура почти всех животных и некоторых растительных клеток, определяет полюса делящейся клетки. Клеточный центр обычно состоит из двух центриолей — плотных гранул размером 0,2—0,8 мкм, расположенных под прямым углом друг к другу.

При образовании митотического аппарата центриоли расходятся к полюсам клетки, определяя ориентировку веретена деления клетки. Поэтому правильнее клеточный центр называть митотическим центром, отражая этим его функциональное значение.

**Кодо́н** — дискретная единица генетического кода, состоящая из трёх последовательных нуклеотидов, в молекуле ДНК или РНК. Из 64 кодонов 61 кодирует определённые аминокислоты, а три стоп-кодона определяют окончание синтеза полипептидной цепи.

Последовательность кодонов в гене определяет последовательность аминокислот в полипептидной цепи белка, кодируемого этим геном.

**Колебáние чíсленности популя́ции** — чередующиеся увеличение или уменьшение числа особей в популяции, которые происходят в связи с изменением сезона, колебаниями климатических условий, урожая кормов, стихийными бедствиями.

**Комменсализм (сотрапéзничество, нахлéбничество)** — тип взаимоотношений животных разных видов, характеризующийся тем, что один из них (комменсал) постоянно или временно живёт за счёт другого, не причиняя ему вреда.

**Конвергéнция** — процесс появления сходных черт анатомо-морфологического строения, физиологических и поведенческих реакций у далёких в систематическом плане, но обитающих в сходных условиях среды таксонов.

**Консумéнты** — организмы, потребляющие готовые органические вещества, создаваемые продуцентами, но в ходе потребления не доводящие разложение органических веществ до простых минеральных составляющих.

К консументам относятся все животные, часть микроорганизмов, паразитические и насекомоядные растения. В экосистемах консументы играют роль управляющего звена. Различают консументы первого, второго и других порядков.

**Конъюгáция хромосóм** — сближение гомологичных хромосом при мейозе, вследствие чего между ними возможен взаимный обмен отдельными участками (кроссинговер).

**Кроманьóнцы** — представители одной из групп ископаемых первых людей современного вида, живших в конце каменного века по всей Земле. Кроманьонцы имели высокий рост, объём мозговой коробки до 1600 см<sup>3</sup>, широкое и короткое лицо. Ископаемые остатки кроманьонцев найдены в гроте Кро-Маньон (Франция). Социальной организацией кроманьонцев было родовое общество.

**Кроссингóвер** — обмен равными участками гомологичных конъюгирующих хромосом, происходящий в профазе первого мейоза и приводящий к перераспределению в них генов. Внешнее проявление кроссинговера — хиазмы (X-образное расположение хромосом).

**Круговорóт веществ** — многократно повторяющийся процесс совместного, взаимосвязанного превращения и перемещения веществ в природе, имеющий более или менее циклический характер.

**Круговорóт кáльция** — известняки на континенте разрушаются, и растворимые соли кальция реками

сносятся в море. В тёплых морях углекислый кальций интенсивно потребляется низшими организмами — фораминиферами, кораллами и др. Он необходим для формирования их скелетов.

После гибели этих организмов из их скелетов образуются осадки на дне морей. Со временем формируется порода — известняк. При регрессии моря известняк обнажается, оказывается на суше и начинается процесс его разрушения.

## Л

**Ламаркизм** — первое целостное учение об эволюционном развитии живой природы, основные идеи которого были изложены Ж.-Б. Ламарком в «Философии зоологии» (1809). В основе учения лежит представление о градации — внутреннем стремлении к совершенствованию, присущем всему живому; действием этого фактора эволюции определяется развитие живой природы, постепенное, но неуклонное повышение организации живых существ — от простейших до самых совершенных. Результат градации — одновременное существование в природе организмов разной степени сложности, как бы образующих иерархическую лестницу существ.

Другой фактор эволюции, по Ламарку, — постоянное влияние внешней среды, приводящее к нарушению правильной градации и обуславливающее фор-

мирование всего многообразия приспособлений организмов к окружающим условиям. Сколько-нибудь значительная перемена во внешних условиях приводит к изменению потребностей животных, обитающих в данной местности; изменение потребностей влечёт за собой изменение привычек, направленных на удовлетворение этих потребностей; изменение привычек ведёт к усиленному использованию одних органов и неиспользованию других. Чаще функционирующие органы усиливаются и развиваются, а неиспользуемые ослабевают и исчезают. Возникшие функционально-морфологические изменения передаются по наследству потомству, усиливаясь из поколения в поколение. Таким образом, по Ламарку, ведущую роль в эволюционных преобразованиях организмов играет функция: изменение формы — следствие изменения функции.

**Лейкопласты** — округлые или вытянутые в длину бесцветные пластиды в клетках большинства высших и ряда низших растений. В лейкопластах из простых органических соединений синтезируются более сложные вещества — крахмал, жиры и белки, накапливаемые в тканях клубней, корней, корневищ и в эндосперме семян.

**Летальный фактор** — экологический фактор, действие которого приводит к гибели живых организмов.

При достижении определённых концентраций летальными факторами могут выступать многие химические и физические загрязнители.

**Лизосомы** — клеточные структуры, содержащие ферменты, способные расщеплять (лизировать) белки, нуклеиновые кислоты и полисахариды. Лизосомы участвуют во внутриклеточном переваривании веществ, поступающих в клетку путём фагоцитоза и пиноцитоза.

**Лимитирующий (ограничивающий) фактор** — фактор среды, выходящий за пределы выносливости организма. Лимитирующий фактор ограничивает любое проявление жизнедеятельности организма. С помощью лимитирующих факторов регулируется состояние организмов и экосистем.

**Липиды** — нерастворимые в воде органические жироподобные вещества. Липиды содержатся во всех живых клетках. Молекулы простых липидов состоят из спирта и жирных кислот. Молекулы сложных липидов состоят из спирта, высокомолекулярных жирных кислот и др. Липиды:

- образуют энергетический резерв организма;
- участвуют в передаче нервного импульса;
- участвуют в создании водоотталкивающих и термоизоляционных покровов и др.

**Литосфера** — твёрдая каменная оболочка Земли, включающая земную кору и верхнюю часть подстилающей её верхней мантии Земли, расположенную выше астеносферы. Мощность литосферы составляет от 50 до 200 км. Верхняя часть литосферы состоит из осадочных горных пород. Под ними лежат гранитный и базальтовые слои. На поверхности литосферы находится почва.

## М

**Макроэволюция** — эволюционный процесс образования из видов, возникших в результате микроэволюции, новых родов, из родов — новых семейств и т. д.

**Мезодерма** — срединный зародышевый листок у многоклеточных животных. Мезодерма располагается между эктодермой и энтодермой. Из мезодермы развиваются мышцы, хрящи, внешний скелет, стенки кровеносных сосудов, органы выделения, половые органы и др.

**Мейоз** — процесс деления созревающих половых клеток, в результате которого происходит уменьшение числа хромосом в дочерних клетках. Мейоз включает два последовательных деления клеточного ядра: редукционное и эквационное (равное).

Перед мейозом в клетке происходит удвоение количества ДНК. В ходе двух делений мейоза ДНК де-

лится поровну между четырьмя клетками. В результате первого редукционного деления пары гомологичных хромосом разъединяются и члены пар расходятся в две клетки (редукция числа хромосом). Каждая хромосома сохраняет две продольные половины — хроматиды. В результате второго эквационного деления хроматиды расходятся в разные клетки и каждая из четырёх сестринских клеток получает по одной хроматиде. Таким образом, первое деление мейоза принципиально отличается от митоза, а второе — это митоз в клетках с гаплоидным числом хромосом. Перед редукцией числа хромосом, происходит обмен участками гомологичных хромосом — кроссинговер, приводящий к перераспределению аллельных генов. Мейоз длится много дольше митоза: например, у пшеницы он продолжается 24 часа, у лилии — 9—12 суток, у мыши — 11—14 суток, у человека — 24 дня.

Первая фаза мейоза — профаза I, наиболее сложная и длительная (у человека 22,5 суток, у лилии 8—10), подразделяется на пять стадий. Лептотена — стадия тонких нитей, когда хромосомы слабо спирализованы и наиболее длинны, видны утолщения — хромомеры. Зиготена — стадия начала попарного, бок о бок соединения (конъюгации) гомологичных хромосом; при этом гомологичные хромомеры взаимно притягиваются и выстраиваются строго друг против друга. Пахитена — стадия толстых нитей; гомологичные хромосомы стабильно соединены в пары — би-

валенты, число которых равно гаплоидному числу хромосом; в каждой хромосоме бивалента обнаруживаются две хроматиды; таким образом, бивалент (тетрада, по старой терминологии) состоит из четырёх гомологичных хроматид; на этой стадии происходит кроссинговер, осуществляющийся на молекулярном уровне. Диплотена — стадия раздвоившихся нитей; гомологичные хромосомы начинают отталкиваться друг от друга, но оказываются связанными, обычно в 2—3 точках на бивалент, где видны хиазмы (перекресты хроматид). Диакинез — стадия отталкивания гомологичных хромосом, которые по-прежнему соединены в биваленты хиазмами, перемещающимися на концы хромосом (терминализация); хромосомы максимально коротки и толсты (за счёт спирализации) и образуют характерные фигуры: кресты, кольца и др.

Следующая фаза мейоза — метафаза I, во время которой хиазмы ещё сохраняются; биваленты выстраиваются в средней части веретена деления клетки, ориентируясь центромерами гомологичных хромосом к противоположным полюсам веретена. В анафазе I гомологичные хромосомы с помощью нитей веретена расходятся к полюсам; при этом каждая хромосома пары может отойти к любому из двух полюсов, независимо от расхождения хромосом других пар.

Поэтому число возможных сочетаний при расхождении хромосом равно  $2^n$ , где  $n$  — число пар хромосом. В отличие от анафазы митоза, центромеры хро-

мосом не расщепляются и продолжают скреплять две хроматиды в хромосоме, отходящей к полюсу. В телофазе I у каждого полюса начинается деспирализация хромосом и формирование дочерних ядер и клеток. Далее следует короткая интерфаза без редупликации ДНК — интеркинез и начинается второе деление мейоза. Профаза II, метафаза II, анафаза II и телофаза II проходят быстро; при этом в конце метафазы II расщепляются центромеры, и в анафазе II расходятся к полюсам хроматиды каждой хромосомы. В ходе двух последовательных делений из одной диплоидной клетки образуется четыре генетические разнородные гаплоидные клетки.

**Мембрана плазматическая (плазмалемма)** — мембрана, окружающая протоплазму растительных и животных клеток.

**Метафаза** — вторая фаза деления клетки и её ядра, одна из стадий митотического деления клетки. В метафазе сестринские хроматиды размещаются в экваториальной плоскости, перпендикулярной оси веретена. При этом они центромерами прикреплены к ахромативным нитям. Происходит разъединение хромосом на хроматиды.

**Микроэволюция** — эволюционные преобразования внутри вида на уровне популяций, ведущие к внутри-

видовой дивергенции и видообразованию. При этом популяции рассматриваются как элементарные эволюционные структуры; мутации, лежащие в основе наследственной изменчивости, — в качестве элементарного эволюционного материала, а мутационный процесс, волны жизни, разные формы изоляции и естественный отбор — как элементарные эволюционные факторы. Под давлением этих факторов происходит изменение генотипического состава популяции — ведущий пусковой механизм эволюционного процесса.

**Мимикрия** — сходство одного вида животных, растений по цвету или форме с животными другого вида, растениями. У животных мимикрия способствует сохранению в борьбе за существование. Мимикрия может быть не только направлена на пассивную защиту, но и служить орудием нападения, подманивания добычи. Мимикрия возникла в результате естественного отбора. Пример подражания животных предметам окружающей среды: яйца кулика-сороки, зуйка и других птиц сходны по окраске и форме с галькой. Мимикрия у растений чаще всего служит для привлечения полезных животных или для отпугивания вредных и обычно касается отдельных органов, а не организма в целом, как у животных.

Так, лишённые нектара цветки (например, у белозора), сходные с медоносными, привлекают насекомых, которые в поисках нектара опыляют их.

**Митоз** — непрямо́е деление клетки, наиболее распространённый способ воспроизведения (репродукции) клеток, обеспечивающий тождественное распределение генетического материала между дочерними клетками и преемственность хромосом в ряду клеточных поколений. В ходе митоза возникают последовательные характерные фазы с чёткой морфологической картиной: профазы, метафазы, анафазы и телофазы.

В профазе сетчатая структура хроматина ядра постепенно перестраивается в хромосомы. При этом возникает спирализация ДНК, материал ядрышка переходит в хромосомы, а ядерная оболочка исчезает. В ранней профазе происходит удвоение (редупликация) хромосом. В поздней профазе в цитоплазме происходит деление centrosомы и расхождение центриолей к полюсам клетки, в ходе которого образуется ахроматиновое веретено.

Метафаза заключается в движении хромосом к экваториальной плоскости, и в разъединении хроматид, или сестринских хромосом.

Анафаза — стадия расхождения хромосом к полюсам.

Телофаза заключается в реконструкции дочерних ядер из хромосом, собравшихся у полюсов, разделении клеточного тела и окончательном разрушении митотического аппарата.

Между делениями клетка находится в интерфазе. Продолжительность митоза зависит от многих причин

и составляет от нескольких минут до многих часов. В результате митоза увеличивается количество клеток с равномерно распределённым генетическим материалом.

**Митохондрии** — постоянно присутствующий в клетках животных и растений органоид, обеспечивающий клеточное дыхание, в результате которого энергия высвобождается или аккумулируется в легко используемой форме.

Это округлые, палочковидные, гантелеобразные и другие образования размером обычно 0,5—1,5 мкм. Митохондрия окружена двойной мембраной: наружной — гладкой и внутренней — образующей впячивания — кри́сты. В мембранах сконцентрировано большинство ферментов, катализирующих процессы окисления и фосфорилирования. Неотъемлемые компоненты митохондрии — ДНК и все типы РНК. У прокариот митохондрии отсутствуют, их функции выполняет клеточная мембрана.

**Моногибридное скрещивание** — скрещивание форм, отличающихся друг от друга по одной паре альтернативных признаков.

**Мутагенез** — метод в селекции высших растений и микроорганизмов, который позволяет искусственно получать мутации. Основой мутагенеза являются изменения в молекулах нуклеиновых кислот.

**Мута́ции** — внезапно возникающие естественные (спонтанные) или вызываемые искусственно (индуцированные) стойкие изменения наследственных структур живой материи, ответственных за хранение и передачу генетической информации. Мутации делят на геномные, хромосомные и генные.

**Мута́ция ге́нная** — мутация, приводящая к изменениям в структуре ДНК.

**Мута́ция гено́мная** — изменение числа хромосом в клетках организма. К ним относятся: полиплоидия — увеличение числа наборов хромосом, когда вместо обычных для диплоидных организмов двух наборов хромосом их может быть три, четыре и т. д.; гаплоидия — вместо двух наборов хромосом имеется лишь один и др.

**Мута́ция соматическая** — ненаследуемая мутация, возникшая в неполовых клетках организма.

**Мута́ция хромо́сная** — хромосомные перестройки. К ним относятся: инверсии — участок хромосомы перевёрнут на  $180^\circ$ , так что содержащиеся в нём гены расположены в обратном порядке по сравнению с нормальным; транслокации — обмен участками двух или более негомологичных хромосом; делеции — выпадение значительного участка хромосомы; дуплика-

ции — удвоение участка хромосомы; фрагментации — разрыв хромосомы на две части или более.

## Н

**Насле́дственность** — свойство организмов повторять в ряду поколений сходные признаки и свойства:

- типы обмена веществ;
- психологические особенности;
- типы индивидуального развития и т. д.

Наследственность осуществляется на основе передачи наследственных факторов, ответственных за формирование признаков и свойств организма. Наследственность может реализовываться в разных вариантах в зависимости от особенностей генотипа и внешних условий.

**Национа́льный парк** — территория, исключённая из промышленной и сельскохозяйственной эксплуатации с целью сохранения природного комплекса, имеющего особую экологическую, историческую и эстетическую ценность. Помимо сохранения природы в относительной неприкосновенности национальный парк предназначен также для рекреационных целей.

**Неандертáльцы** — древние ископаемые люди, обитавшие 200—35 тысяч лет назад (конец раннего и среднего палеолит) в Европе, Азии и Африке. Названы

по имени места первых находок (1856) — долины Неандерталь, близ Дюссельдорфа (Германия). Неандертальцы занимали промежуточное положение между архантропами и ископаемыми людьми современного физического типа.

Для неандертальца характерны: небольшой рост (около 160 см), крупный мозг (до 1700 см<sup>3</sup>), череп с развитым надглазничным валиком и покатым лбом, нижняя челюсть без подбородочного выступа. Неандертальцы жили в пещерах, охотились, изготавливали орудия, добывали и использовали огонь.

**Нитрификация** — процесс превращения азотосодержащих веществ в форму, пригодную для усвоения высшими растениями: аммиак — нитриты — нитраты. Нитрификация повышает плодородие почв. Нитрификация идёт при рН почвы 5—9. Различают:

— автотрофную нитрификацию, осуществляемую бактериями-нитрификаторами;

— гетеротрофную нитрификацию, осуществляемую микроорганизмами; в ходе гетеротрофной нитрификации происходит превращение органических и неорганических соединений азота.

**Номогенез** — концепция биологической эволюции как процесса, протекающего по определённым внутренне запрограммированным закономерностям, не сводимым к воздействиям внешней среды. Теорию

номогенеза выдвинул в 1922 г. Л. С. Берг (1876—1950) и противопоставил её дарвинизму.

**Ноосфера** — сфера взаимодействия природы и общества, в пределах которой разумная человеческая деятельность становится главным, определяющим фактором целесообразного развития.

Ноосфера включает:

— антропосферу;

— техносферу;

— изменённую человеком живую и неживую природу;

— социосферу.

Понятие ноосферы как «мыслящей» оболочки введено в начале XX в. П. Тейяр де Шарден и Э. Леруа.

**Норма реакции** — предел модификационной изменчивости признака, обусловленный генотипом. Обычно качественные признаки имеют узкие пределы изменчивости, а количественные признаки изменяются в широких пределах.

**Нуклеиновые кислоты** — высокомолекулярные органические соединения, полинуклеотиды, биологически активные биополимеры, образованные нуклеотидными остатками. Нуклеиновые кислоты были открыты в 1868 г. швейцарским учёным И. Ф. Мишером в клеточных ядрах. Нуклеиновые кислоты:

- присутствуют в клетках всех живых организмов;
- выполняют функции по хранению и передаче генетической информации;

- участвуют в механизмах реализации генетической информации в процессе синтеза клеточных белков.

Различают два типа нуклеиновых кислот: ДНК — дезоксирибонуклеиновую кислоту и РНК — рибонуклеиновую кислоту.

Молекулы нуклеиновых кислот — длинные полимерные цепочки, построенные из мономерных молекул — нуклеотидов.

**Нуклеотиды** — фосфорные эфиры нуклеозидов. Нуклеотиды состоят из:

- азотистого основания (пуринового или пиримидинового);
- углевода (рибозы или дезоксирибозы);
- одного или нескольких остатков фосфорной кислоты.

Нуклеотиды входят составной частью в нуклеиновые кислоты, коферменты и др.

## О

**Обмен веществ (метаболизм)** — последовательное потребление, превращение, использование, накопление и потеря веществ и энергии в живых организмах

в процессе жизни. Обмен веществ позволяет организмам самосохраняться, расти, развиваться и самовоспроизводиться в условиях окружающей среды, а также адаптироваться в ней.

Обмен веществ состоит из непрерывно протекающих процессов ассимиляции и диссимиляции и включает в себя процессы как на уровне клетки (метаболизм), так и на уровне целостной особи.

**Окислительное фосфорилирование** — осуществляющийся в живых клетках синтез молекул аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ) из аденозиндифосфорной (АДФ) и фосфорной кислот за счёт энергии окисления молекул органических веществ (субстратов).

Основные субстраты — органические кислоты. Окислительное фосфорилирование было открыто в 1930 г. советским биохимиком В. А. Энгельгардтом.

**Онтогенез** — индивидуальное развитие организма, совокупность последовательных морфологических, физиологических и биохимических преобразований, претерпеваемых организмом от момента его зарождения до конца жизни.

Онтогенез включает рост, т. е. увеличение массы тела, его размеров, дифференцировку. Термин «онтогенез» введён Э. Геккелем (1866) при формулировании им биогенетического закона.

**Оперон** — участок генетического материала (группа генов), транскрипция которого осуществляется на одну молекулу информационной РНК.

**Оплодотворение** — слияние мужских и женских половых клеток (сперматозоидов и яйцеклеток), в результате которого образуется зигота. Оплодотворение обеспечивает передачу потомкам наследственных задатков как материнского, так и отцовского организмов.

**Оптимальный фактор** — наиболее благоприятная для организма интенсивность экологического фактора.

**Организм** — любое живое существо, реальный носитель жизни, характеризующийся всеми её свойствами. Каждый организм подвержен факторам эволюции и экологическим воздействиям.

**Органóиды** — обязательные цитоплазматические структуры в клетках организмов, выполняющие определённые функции. К органоидам относят митохондрии, аппарат Гольджи, эндоплазматическую сеть, центросомы, лизосомы, рибосомы, пластиды растительных клеток и др.

**Охрана окружающей человека среды** — комплекс международных, государственных, региональных и

локальных административно-хозяйственных, технологических, политических и общественных мероприятий по обеспечению социально-экономических, культурно-исторических, физических, химических и биологических условий, необходимых для сохранения здоровья человека.

**Охрана природы** — совокупность международных, государственных и региональных мероприятий, направленных на поддержание природы Земли в состоянии, соответствующем эволюционному уровню современной биосферы и её живого вещества.

## II

**Паразитизм** — форма взаимоотношений между организмами (растениями, животными, микроорганизмами), относящимися к разным видам, из которых один (паразит) использует другого (хозяина) в качестве среды обитания и источника пищи, возлагая при этом (частично или полностью) на хозяина обязанности по регуляции своих отношений с внешней средой.

**Партеногенез** — форма полового размножения, при котором женские половые клетки развиваются без оплодотворения. Обычно при партеногенезе рождается потомство одного пола — или только самки, или только самцы.

**Пептиды** — органические вещества, состоящие из остатков аминокислот, соединённых пептидной связью. В живых клетках пептиды синтезируются из аминокислот либо являются продуктами обмена белков. Многие природные пептиды обладают биологической активностью.

Различают дипептиды, трипептиды и т. д., а также полипептиды. К пептидам относятся многие природные биологически активные вещества: некоторые гормоны (инсулин, адренокортикотропный гормон, глюкагон, вазопрессин, окситоцин), антибиотики (грамцидин, бициллин) и др.

**Пиноцитоз** — поглощение клеткой из окружающей среды жидкости с содержащимися в ней веществами. Один из основных механизмов проникновения в клетку высокомолекулярных соединений: макромолекул белков, гликопротеидов, липидов. Открыт американским учёным У. Льюисом в 1931 г.

**Питекантропы** — представители группы древнейших людей — архантропов. Впервые скелетные остатки питекантропа (черепная крышка, бедренная кость, зубы) были найдены на о. Ява в 1891—1893 гг. голландским учёным Э. Дюбуа. Питекантропы отличались хорошо развитым прямохождением, имели крупный (в среднем 900 см<sup>3</sup>) и сложно построенный мозг. Череп у них был низкий с угловатым затылком и силь-

но развитым надглазничным валиком, нижняя челюсть без подбородочного выступа. Древность питекантропа определяют до 1,2 млн лет.

**Пищевая сеть** — всё разнообразие пищевых взаимоотношений между организмами в биогеоценозе или в экосистеме.

**Планктон** — совокупность организмов, обитающих в толще воды и неспособных активно сопротивляться переносу течениями. К планктонам относятся микроскопические водоросли, простейшие, некоторые ракообразные, моллюски и др. Многие организмы планктона обладают способностью к свечению. Различают фитопланктон и зоопланктон.

**Пластиды** — органоиды клеток растений, имеющие гладкую наружную мембрану и внутреннюю мембрану, образующую выросты. Пластиды подразделяются на лейкопласты, хромопласты и хлоропласты.

**Плотность популяции** — число особей (животных, растений, микроорганизмов) в расчёте на единицу объёма (воды, воздуха или почвы) или поверхности (почвы или дна водоёма).

**Полиплоидия** — наследственное изменение, связанное с кратным увеличением основного числа хромо-

сом в клетках организма. Полиплоидия широко распространена у растений. Обычно у полиплоидных растений более крупные размеры, повышенное содержание ряда веществ, лучшая устойчивость к неблагоприятным условиям внешней среды и т. п.

**Полирибосо́ма** — комплекс рибосом, связанный одной молекулой информационной РНК (и-РНК). Полирибосомы образуются при последовательном присоединении рибосом к и-РНК. Двигаясь по и-РНК, рибосомы «считывают» одновременно информацию, заложенную в одной и той же и-РНК. При этом каждая рибосома синтезирует одну молекулу белка (полипептидную цепь) согласно записанной в и-РНК программе. Синтез белка в клетке осуществляется преимущественно полирибосомой, а не одиночными рибосомами.

**Половое размножение** — различные виды размножения животных и растительных организмов, при которых новый организм развивается обычно из зиготы. Зигота образуется в результате оплодотворения, т. е. слияния женских и мужских половых клеток — гамет. Зигота сочетает наследственные признаки обоих родителей.

**Популя́ция** — совокупность особей одного вида, в течение длительного промежутка времени занимаю-

щая определённое пространство и воспроизводящая себя в течение большого числа поколений. Особи одной популяции имеют большую вероятность скрещиваться друг с другом, чем с особями других популяций. Это связано с тем, что данная совокупность особей отделена от других таких же совокупностей особей различными барьерами (географическими, биологическими и др.).

В пределах популяции протекают процессы микроэволюции.

**Поро́да живóтных** — совокупность сельскохозяйственных животных одного вида, искусственно созданная человеком и характеризующаяся:

- определёнными наследственными особенностями;
- наследственно закреплённой продуктивностью;
- экстерьером.

**Прави́ло эколо́гической пирами́ды** — закономерность, согласно которой количество растительного вещества, служащего основой цепи питания, примерно в 10 раз больше, чем масса растительноядных животных, и каждый последующий пищевой уровень также имеет массу, в 10 раз меньшую.

**Преадапта́ция** — эволюционные признаки, которые первоначально не имели явной приспособительной

ценности, но дают особи, популяции, виду или биоценозу возможность выжить в изменившихся условиях среды. Генетическим механизмом преадаптации является накопление в популяциях скрытого резерва наследственной изменчивости в ходе мутаций. Термин введён в 1911 г. французским учёным Л. Кено.

**Принцип комплементарности** — взаимное соответствие, обеспечивающее связь дополняющих друг друга структур (макромолекул, молекул, радикалов) и определяемое их химическими свойствами. Комплементарность цепей нуклеиновых кислот основана на взаимодействии входящих в их состав азотистых оснований. Только при расположении аденина (А) в одной цепи против тимина (Т) (или урацила (У)) в другой, и гуанина (Г) — против цитозина (Ц), в этих цепях между основаниями возникают водородные связи.

**Природные ресурсы** — естественные ресурсы, часть всей совокупности природных условий существования человечества и важнейшие компоненты окружающей его естественной среды, используемые в процессе общественного производства для целей удовлетворения материальных и культурных потребностей общества.

**Продуценты** — автотрофные организмы, производящие органические вещества из неорганических со-

ставляющих. Продуценты служат первым звеном пищевой цепи и экологической пирамиды.

**Происхождение жизни** — возникновение форм преджизни и жизни в геологической истории Земли. В настоящее время наиболее признана гипотеза происхождения жизни А. И. Опарина — Дж. Б. Холдейна.

**Происхождение человека** — процесс выделения из животного царства социально-биологического существа со сложной социально-экономической организацией и трудовой деятельностью.

**Прокариоты** — древнейшие организмы, не обладающие типичным клеточным ядром и хромосомным аппаратом. Наследственная информация передаётся и реализуется через ДНК.

Прокариоты размножаются делением без выраженного полового процесса. К прокариотам относятся бактерии, сине-зелёные водоросли, риккетсии, микоплазмы и др.

**Профаза** — первая фаза деления клетки и её ядра. В профазе сетчатая структура хроматина ядра постепенно перестраивается в отдельные хромосомы.

При этом возникает спирализация ДНК, материал ядрышка переходит в хромосомы, а ядерная оболочка исчезает.

## Р

**Развѳтие** — необратимое направленное закономерное изменение объектов, в результате которого возникает их новое качественное состояние.

**Расизм** — совокупность учений, в основе которых лежат положения о физической и психической неравноценности человеческих рас и о решающем влиянии расовых различий на историю и культуру общества. Осуществление расистских теорий на практике находит своё выражение в политике расовой дискриминации.

**Расщепление признаков** — появление в потомстве гибрида (гетерозиготы) особей (клеток) различного генотипа и как следствие различного фенотипа.

**Редуценты** — гетеротрофные организмы, превращающие в ходе жизнедеятельности органические остатки в неорганические вещества. Типичными редуцентами являются бактерии и грибы. Редуценты — ключительное звено в пищевой цепи в экологической пирамиде.

**Рецессивный признак** — признак, который передаётся по наследству, но подавляется, не проявляясь у гетерозиготных потомков, полученных при скрещивании.

**Рибоза** — моносахарид, присутствующий во всех живых клетках в составе РНК.

**Рибонуклеиновые кислоты (РНК)** — тип нуклеиновых кислот; высокомолекулярные органические соединения, образованные нуклеотидами, в которые входят: аденин, гуанин, цитозин, урацил и сахар рибоза. В клетках всех живых организмов РНК участвуют в реализации генетической информации. Некоторые РНК обладают активностью ферментов. РНК — линейные полинуклеотиды с длиной цепи от нескольких десятков до десятков тысяч нуклеотидов (молекулярная масса от  $10-20 \times 10^3$  до  $5-6 \times 10^6$ ), причём каждая индивидуальная рибонуклеиновая кислота имеет определённую последовательность нуклеотидов. В организме РНК находятся главным образом в виде комплексов с белками — рибонуклеопротеидов. Различают три основных вида РНК:

- 1) рибосомные (р-РНК);
- 2) транспортные (т-РНК);
- 3) матричные, или информационные (м-РНК, или и-РНК).

Рибосомные РНК (р-РНК) входят в состав рибосом и участвуют в синтезе белковых молекул. Транспортные РНК (т-РНК) переносят аминокислоты к рибосомам — пунктам построения белковых макромолекул. Информационные РНК (и-РНК) служат матрицами для синтеза белков, несут в последователь-

ности триплетов своих нуклеотидов запись первичной структуры белковых молекул.

**Рибосо́ма** — внутриклеточная частица, состоящая из РНК и белков, осуществляющая биосинтез белка. Рибосомы обнаружены в клетках всех без исключения живых организмов: бактерий, растений и животных. Одна клетка содержит тысячи или десятки тысяч рибосом. Каждая рибосома состоит из двух субъединиц — большой и малой.

**РНК-полимера́за** — фермент, осуществляющий транскрипцию ДНК.

**Рождáемость** — среднее число потомков, приходящихся на одну сотню или тысячу размножающихся особей, за год или иную единицу времени.

**Рост** — увеличение массы индивидуума (особи), происходящее за счёт увеличения числа клеток, массы клеток и неклеточных образований. Рост живой системы происходит в результате преобладания анаболизма над катаболизмом. У животных в процессе индивидуального развития, или онтогенеза, рост тесно связан с качественными изменениями — дифференцировкой.

**Рудиментáрные о́рганы, рудимéнты** — органы, утратившие своё основное значение в процессе истори-

ческого развития организма. Закладываются во время зародышевого развития, но полностью не развиваются.

Рудименты сохраняются в течение всей жизни особи. Функция, которую несли рудименты, будучи нормально развитыми у предков данных организмов, сильно ослабляется или утрачивается.

Примеры рудиментов у животных: малая берцовая кость у птиц, глаза у некоторых пещерных и роющих животных (протей, слепыш, крот), остатки волосяного покрова и тазовых костей у некоторых китообразных. У человека к рудиментам относятся хвостовые позвонки, волосяной покров туловища, ушные мышцы, червеобразный отросток слепой кишки (аппендикс) и др.

## С

**Саморегу́ляция** — свойство биологических систем устанавливать и поддерживать на определённом, относительно постоянном уровне те или иные физиологические или другие биологические показатели.

**Сапрофа́ги** — животные, питающиеся трупами других животных. Из млекопитающих питаются падалью главным образом гиены, из птиц — грифы, вороны, из насекомых — жуки мертвоеды и кожееды, личинки падальных и мясных мух, из водных животных — в основ-

ном некоторые ракообразные (особенно донные бокоплавы, речные раки). Частичными сапрофагами являются многие хищники и всеядные животные. Уничтожая гниющие остатки, сапрофаги выполняют роль санитаров.

**Селекция** — 1) наука о методах создания сортов и гибридов растений, пород животных; 2) отрасль сельскохозяйственного производства, занимающаяся выведением сортов и гибридов сельскохозяйственных культур, пород животных. Основные методы, применяемые в селекции: отбор, гибридизация с использованием гетерозиса, полиплоидия и мутагенез.

**Симбиоз** — сосуществование особей двух видов, при котором оба партнёра вступают в непосредственное взаимодействие с внешней средой; регуляция отношений с последней осуществляется общими усилиями, совместной деятельностью обоих организмов.

**Синантропы** — представители древнейших ископаемых людей, скелетные остатки которых были впервые обнаружены в Китае в 1927 г. Синантропы обладали более крупным черепом (в среднем 1040 см<sup>3</sup>) и более высокими лбом и сводом черепа, чем питекантропы. Скопление золы и углей, обожжённые кости животных (гигантский олень и др.) свидетельствуют об умении этих людей пользоваться огнём.

Время существования синантропов — около 400 тысяч лет тому назад.

**Синтетическая теория эволюции** — современное объединение дарвинизма с новейшими данными о популяционном взаимодействии организмов и об атомарно-молекулярных механизмах наследственности и изменчивости.

**Скорость эволюции** — быстрота формообразования и вымирания систематических групп, изменения структуры генов и белков, строения органов, ведущих к возникновению новых видов и их групп. Скорость эволюции зависит от скорости изменения среды жизни, быстроты смены поколений, генетических возможностей организмов и т. д.

В среднем в эволюционных линиях растений, беспозвоночных и позвоночных животных скорость эволюции возрастает с высотой организации, а продолжительность существования вида падает.

**Скрещивание** — гибридизация, спаривание особей, различающихся своими признаками. Один из методов селекции растений и животных. Применяется для получения гибридов и помесей (метисов), представляющих исходный материал для отбора и подбора по хозяйственно-полезным признакам, и выведения новых пород (сортов).

**Сорт расте́ний** — совокупность растений, созданная в результате селекции и обладающая определёнными, передающимися по наследству морфологическими, физиологическими, хозяйственными признаками и свойствами; низшая классификационная единица для культурных растений.

**Сперматоге́нэз** — образование мужских половых клеток (сперматозоидов):

- у низших растений — в антеридиях;
- у высших растений — в пыльцевой трубке;
- у животных — в семеннике.

**Сперматозо́ид** — мужская половая клетка человека, животных и многих растений.

Сперматозоид содержит гаплоидный набор хромосом.

Сперматозоид большинства организмов имеет головку, шейку и хвостик (жгутик), с помощью которого он передвигается. Сперматозоиды имеют характерное строение у каждого вида организмов.

**Спе́рмии** — мужские половые клетки (гаметы) высших растений, не имеющие органов движения.

**Стенобио́нты** — организмы, способные существовать лишь в строго определённых условиях окружающей среды и не переносящие их изменений.

**Стратосфе́ра** — слой атмосферы, лежащий над тропосферой. Стратосфера характеризуется:

- возрастанием температуры с высотой;
- малой турбулентностью;
- ничтожно малым содержанием водяного пара;
- повышенным, по сравнению с ниже- и вышележащими слоями, содержанием озона.

В стратосфере наблюдаются перламутровые облака, типичны большие скорости ветра (до 80—100 м/с).

**Сукце́ссия** — последовательная смена одних фитоценозов (биоценозов, биогеоценозов) другими на определённом участке среды. Различают первичные сукцессии (на первичноосвобождённых от почвы грунтах) и вторичные (на местах разрушенных сообществ, где почва и некоторые живые организмы сохранились). Примеры сукцессий: постепенное зарастание сыпучих песков, каменистых россыпей, отмелей (первичная); заселение растительными и животными организмами заброшенных сельскохозяйственных земель — залежей, вырубков и др. (вторичная).

**Сцепле́ние ге́нов** — совместная передача двух или более генов от родителей потомкам. Объясняется тем, что эти гены лежат в одной хромосоме, т. е. принадлежат одной группе сцепления и поэтому не могут случайно перекомбинироваться в мейозе, как это бывает при наследовании генов, лежащих в разных хро-

мосомах. Сцепление генов было открыто в 1906 г. английскими генетиками У. Бэтсоном и Р. Пеннетом.

## Т

**Телофа́за** — заключительная стадия митоза. В телофазе заканчивается движение хромосом; митотический аппарат разрушается; возникают ядрышки; вокруг каждой из дочерних групп хромосом, расположенных на противоположных полюсах клетки, образуется ядерная оболочка; наряду с реконструкцией дочерних ядер происходит разделение тела клетки и образуются две клетки. Продолжительность телофазы от 1,5 до 400 мин.

**Тимин** — пиримидиновое основание, одна из четырёх букв генетического кода (Т). Тимин содержится во всех живых организмах в составе ДНК. В небольших количествах встречается в транспортной РНК (т-РНК).

**Транскри́пция** — биосинтез РНК на матрице ДНК, в ходе которого последовательность нуклеотидов ДНК переписывается в нуклеотидную последовательность РНК. Осуществляется в клетках организма.

**Трансля́ция** — процесс биосинтеза полипептидных цепей белков в живых клетках. Заключается в считывании генетической информации, представленной в

виде последовательности нуклеотидов в молекулах информационных РНК (и-РНК), причём нуклеотидная последовательность и-РНК определяет последовательность аминокислот в синтезируемых белках. Трансляция осуществляется рибосомами, с которыми связываются и-РНК и активированные аминокислотные производные транспортных РНК (т-РНК).

**Трансфера́зы** — класс ферментов, катализирующих реакции переноса групп атомов от молекулы одного вещества (донора) на молекулу другого вещества (акцептора). При помощи трансфераз в клетках происходят процессы алкилирования, фосфорилирования, биосинтеза белков, нуклеиновых кислот и т. д. Различают аланиновую (АлТ) и аспарагиновую (АсТ) трансферазы.

**Триплёт** — комбинация из трёх последовательно расположенных нуклеотидов в молекуле нуклеиновой кислоты.

**Тропосфе́ра** — нижний, основной слой атмосферы до высоты 8—10 км в полярных, 10—12 км в умеренных и 16—18 км в тропических широтах. Тропосфера — слой наиболее подверженный воздействию земной поверхности. В тропосфере сосредоточено более 80 % всей массы атмосферного воздуха, сильно развиты турбулентность и конвекция, сосредоточена преобладающая

часть водяного пара, возникают облака, формируются воздушные массы и атмосферные фронты, развиваются циклоны и антициклоны и другие процессы, определяющие погоду и климат.

## У

**Убикв́ист** — широко распространённый вид, живущий в самых разнообразных условиях среды, часто во многих ландшафтных зонах.

**Углевóды** — обширная группа органических соединений, состоящих из углерода, кислорода и водорода. Входят в состав всех живых организмов. Углеводы:

- являются существенной частью пищевого рациона человека и многих животных;

- подвергаясь окислительным превращениям, обеспечивают все живые клетки энергией;

- содержатся в клеточных оболочках и других структурах;

- участвуют в защитных реакциях организма;

- используются в медицине.

Углеводы подразделяются на моносахариды, олигосахариды и полисахариды.

**Ураци́л** — пиримидиновое основание, одна из четырёх букв генетического кода (У). Впервые обнаружен в 1900 г. в продуктах расщепления дрожжевых

нуклеиновых кислот. Присутствует во всех живых клетках, входя в состав многих нуклеотидов и рибонуклеиновых кислот.

**У́ровни организа́ции живо́й ма́терии** — разделение жизни на Земле на определённые систематические группы, а также сообщества разной сложности.

В настоящее время обычно различают молекулярный, клеточный, организменный, популяционно-видовой, биогеоценотический и биосферный уровни организации живой материи.

## Ф

**Фагоцитóз** — процесс активного захватывания и поглощения живых и неживых частиц одноклеточными организмами или особыми клетками (фагоцитами) многоклеточных животных организмов.

Явление было открыто И. И. Мечниковым в 1882 г.

**Фа́кторы эволю́ции** — движущая сила, вызывающая и закрепляющая изменения в популяциях как элементарных единицах эволюции. Важнейшими факторами эволюции являются: мутационный процесс и естественный отбор.

**Фенотíп** — совокупность всех внутренних и внешних признаков и свойств особи, сформировавшихся на базе

генотипа в процессе её индивидуального развития (онтогенеза).

**Ферменты** — биологические катализаторы; по химической природе — белок или РНК. Ферменты обязательно присутствуют во всех клетках живого организма. Ускоряя биохимические реакции, ферменты направляют и регулируют обмен веществ.

**Филогенез** — историческое развитие организмов; эволюция органического мира, различных систематических групп, отдельных органов и их систем.

**Фитопланктон** — совокупность микроскопических растений, обитающих в толще морских и пресных вод и передвигающихся под влиянием водных течений.

**Фотопериодизм** — реакция организмов на смену дня и ночи, проявляющаяся в колебаниях интенсивности физиологических процессов. В наибольшей мере фотопериодизм свойствен зелёным растениям, фотосинтез у которых идёт на свету.

Термин «фотопериодизм» ввели в 1920 г. американские учёные У. Гарнер и Г. Аллард.

**Фотосинтез** — превращение зелёными растениями и некоторыми микроорганизмами лучистой энергии Солнца в энергию химических связей органических

веществ. Фотосинтез происходит с участием поглощающих свет пигментов, прежде всего хлорофилла. Фотосинтез обеспечивает все земные организмы химической энергией.

## Х

**Хемосинтез** — процесс образования некоторыми микроорганизмами органических веществ из двуокси углерода за счёт энергии, получаемой при окислении неорганических соединений: аммиака, водорода, соединений серы, закисного железа. Хемосинтез открыл в 1887 г. С. Н. Виноградский.

**Хиазма** — Х-образная фигура перекреста конъюгирующих хромосом.

**Хищничество** — форма взаимоотношений между организмами разных видов, из которых один (хищник) поедает другого (жертву, добычу), обычно предварительно убив его.

**Хлоропласты** — внутриклеточные органоиды растительной клетки, в которых осуществляется фотосинтез. Хлоропласты окрашены в зелёный цвет. Наличие собственного генетического аппарата и белоксинтезирующей системы обеспечивают хлоропластам относительную автономию.

**Хлорофíлл** — зелёный пигмент растений, содержащийся в хлоропластах. По химическому строению — сложное циклическое соединение порфирина, содержащий атом магния.

В процессе фотосинтеза хлорофилл поглощает световую энергию и превращает её в энергию химических связей органических соединений. Название «хлорофилл» было дано французскими химиками П. Пельтье и Ж. Каванту зелёному спиртовому раствору смеси растительных пигментов в 1817 г.

**Хроматíда** — структурный элемент хромосомы, формирующийся в интерфазе ядра клетки в результате репликации (удвоения) хромосом.

В митозе хромосома состоит из двух хроматид, каждая из которых после расхождения в дочерние ядра становится самостоятельной хромосомой.

В мейозе гомологичные хромосомы, сближаясь попарно, образуют структуру из четырёх хроматид (бивалент).

**Хроматíн** — нуклеопротеид клеточного ядра, составляющий основу хромосом.

**Хромомéра** — интенсивно окрашивающийся участок хромосомы, хорошо наблюдаемый в профазе мейоза, когда хромосома имеет вид тонких нитей с чередующимися утолщениями.

**Хромонéма** — нуклеопротеидная нить, содержащая ДНК. Хромонемы служат продольными структурными единицами хроматид.

Одна хромосома может состоять из 2—8 хромонем, всегда функционирующих как две единицы (хроматиды). Хромонемы представляют собой пучки микрофибрилл с расположенными на них в поперечном порядке хромомерами.

**Хромоплáсты** — пластиды со слабовыраженной внутренней структурой. Хромопласты образуются из хлоропластов и лейкопластов; содержат преимущественно жёлтые пигменты (каротиноиды), интенсивно синтезирующиеся при созревании плодов с одновременным разрушением хлорофилла. Хромопласты обуславливают осеннюю окраску листьев растений.

**Хромосóма** — самовоспроизводящийся структурный элемент ядра клетки, содержащий ДНК, в которой заключена генетическая (наследственная) информация. Число, размер и форма хромосом строго определены и специфичны для каждого вида. Отдельная хромосома состоит из одной или нескольких пар хромонем.

Различают гомологичные (парные, соответствующие) и негомологичные хромосомы. В виде чётких структур хромосомы различимы в микроскоп только при делении клеток.

**Хромосомный набор** — совокупность хромосом, заключённая в ядре любой клетки тела растительного или животного организма; характеризуется постоянным для каждого биологического вида числом хромосом, определённой их величиной и морфологическими особенностями.

## Ц

**Центриоли** — постоянные структуры всех животных и некоторых растительных клеток, основная часть клеточного центра. Центриоли имеют цилиндрическую форму, длину 0,2—0,8 мкм, их стенка состоит из девяти групп микротрубочек.

В неделящейся клетке имеются две прилежащие друг к другу центриоли. При делении клетки они расходятся к полюсам, определяя ось веретена деления клетки. Удвоение каждой центриоли происходит, как правило, в конце деления.

**Центромера** — участок хромосомы, удерживающий вместе две хроматиды. Во время деления клетки центромера направляет движение хромосом к полюсам клетки. Центромера имеет вид хроматической деспирализованной перетяжки.

**Центросома** — органоид, принимающий участие в делении клетки. Центросома — участок цитоплазмы, окру-

жающей центриоли, располагающийся по соседству с ядром и имеющий постоянную структуру из девяти ультрамикроскопических палочковидных образований.

**Центр происхождения культурных растений** — район земного шара, где возникли и были введены в культуру определённые виды и подвиды полезных для человека растений и где сосредоточено их наибольшее генетическое разнообразие.

Теория центров происхождения культурных растений разработана Н. И. Вавиловым (1887—1943). Всего выделяют 12 центров происхождения культурных растений, внутри которых существуют локальные центры (микроцентры) возникновения отдельных культур.

**Цепи питания (пищевые, или трофические цепи)** — ряды видов растений, животных, грибов и микроорганизмов, связанных друг с другом отношениями: пища — потребитель. Организмы последующего звена поедают организмы предыдущего звена и таким образом осуществляется цепной перенос энергии и вещества, лежащий в основе круговорота веществ в природе. При каждом переносе от звена к звену теряется большая часть (до 80—90 %) потенциальной энергии, рассеивающейся в виде тепла. По этой причине число звеньев (видов) в цепи питания ограничено и не превышает обычно 4—5. Основу каждой цепи питания составляют виды-продуценты — автотрофные

организмы. Следующие звенья занимают виды-консументы — гетеротрофные организмы, потребляющие органические вещества. Первичными консументами являются растительноядные животные, ко вторичным консументам относят плотоядных животных.

**Цикл Крѣбса** — циклический ферментативный процесс полного окисления в организмах активированной уксусной кислоты. Цикл Крѣбса — конечный этап, завершающий распад углеводов, жиров и белков в организме животных, в результате которого накапливается энергия, обеспечивающая жизнедеятельность.

**Цитозин** — пиримидиновое основание, одна из четырёх букв генетического кода (Ц). Цитозин содержится во всех живых организмах в составе нуклеиновых кислот. С рибозой (углевод) образует нуклеозид цитидин.

**Цитоло́гия** — наука, изучающая строение, химический состав, функции, индивидуальное развитие и эволюцию клеток живого.

**Цитопла́зма** — внеядерная часть протоплазмы клеток живых организмов, ограниченная клеточной мембраной. Термин «цитоплазма» предложен Э. Страсбургером в 1882 г. В цитоплазме различают: постоянные включения — органоиды — универсальные структуры клетки, связанные с выполнением её основных

функций (митохондрии, аппарат Гольджи, эндоплазматическая сеть, рибосомы, пластиды и др.); временные включения — отложения специфических веществ (липиды, углеводы, белки, пигменты, секреторные гранулы); специальные образования — миофибриллы, тонофибриллы и др. Все включения погружены в гиалоплазму, относительно гомогенную часть цитоплазмы, представляющую собой коллоидный раствор многих молекул.

### Ш

**Штамм** — чистая культура определённого вида микроорганизмов, морфологические и физиологические особенности которой изучены.

### Э

**Эврибионт** — организм, способный существовать в разнообразных условиях внешней среды. Большинство видов эврибионтны по отношению к одним экологическим факторам и стенобионтны по отношению к другим факторам.

**Экологическая валѣнтность** — диапазон способности вида существовать в разнообразных условиях среды. При высокой экологической валентности организмы могут выдерживать большие колебания одного или

группы факторов среды. При невысокой экологической валентности организмы могут жить лишь в определённых условиях среды при весьма незначительных их колебаниях.

**Экологическая ниша** — место в биогеоценозе, которое занимает вид, не конкурируя с другими видами за источник энергии. Экологическая ниша есть совокупность всех факторов среды, в пределах которых возможно существование вида в природе. Обычно экологические ниши заняты одним видом. Экологическая ниша, по Ю. Одуму, — «профессия вида».

**Экологическая пирамида** — графическое изображение соотношения между продуцентами, консументами и редуцентами в экосистеме, которое выражается:

- в единицах массы (пирамида биомасс);
- в числе особей (пирамида чисел Элтона);
- в заключённой в особях энергии (пирамида энергии).

**Экологическая система (экосистема)** — единый природный или природно-антропогенный комплекс, образованный живыми организмами и средой их обитания, в котором живые и косные экологические компоненты соединены между собой причинно-следственными связями, обменом веществ и распределением потока энергии.

**Экологический фактор** — условие среды, на которое живое реагирует приспособительными реакциями. Экологические факторы определяют условия существования организмов.

Различают абиотические, биотические и антропогенные экологические факторы.

**Экология** — наука о составе, структуре, свойствах, функциональных особенностях и эволюции систем надорганизменного уровня, популяционных экосистем и биосферы. Экология изучает основные фундаментальные закономерности: поток энергии, циркуляцию химических элементов.

**Эктодерма** — наружный слой стенки тела кишечнорастных животных.

**Элиминация** — уничтожение особей или любых систематических категорий (видов, родов) в процессе борьбы за существование.

**Эндоплазматическая сеть** — органоид эукариот; совокупность сообщающихся канальцев, вакуолей и «цистерн», ограниченных цитоплазматическими мембранами с расположенными на них рибосомами. Эндоплазматическая сеть служит регуляторной системой клетки, через которую осуществляются процессы обмена веществ.

Различают гладкую и гранулярную эндоплазматические сети. Гладкая эндоплазматическая сеть — эндоплазматическая сеть, лишённая рибосом, в которой происходят синтез и перемещение липидов и гликогена. Гранулярная эндоплазматическая сеть — эндоплазматическая сеть, состоящая из мембранных мешочков («цистерн»), покрытых рибосомами. На рибосомах синтезируются белки.

**Энтодерма** — внутренний слой стенки тела кишечнорастных животных.

**Эукариоты** — высшие организмы, чётко оформленные ядра которых обладают оболочкой, отделяющей их от цитоплазмы. К эукариотам относятся грибы, растения и животные.

## Я

**Ядерная оболочка** — молекулярная структура, отграничивающая ядро клетки эукариот от окружающей цитоплазмы. Состоит из двух параллельных липопротеидных мембран.

**Ядрышко** — плотное тельце внутри ядра клетки. Ядрышко состоит из рибонуклеопротеидов. Ядрышко участвует в образовании рибосом. Обычно в клетке имеется одно ядрышко.

**Яйцеклетка** — женская половая клетка. Яйцеклетка образуется в яичнике в результате оогенеза и имеет гаплоидный набор хромосом. Яйцеклетка содержит ядро, цитоплазму со всеми органеллами и покрыта мембранной оболочкой.

**Ярусность** — расчленённость растительного сообщества (или наземной экосистемы) на горизонты, слои, ярусы, пологи и другие структурные или функциональные толщи.