

ГЛОССАРИЙ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ «ЕСТЕСТВОЗНАНИЕ: БИОЛОГИЯ»

А

Абиогенез (от *a* – означающее отрицание, *био...* и *... генез*) – образование биологических структур вне организма без участия ферментов; одна из современных гипотез происхождения жизни из неживого (косного вещества).

Абиотические факторы – факторы неорганической, или неживой, среды в группе экологических факторов адаптации, действующих среди биологических видов и их сообществ, подразделяющиеся на климатические (свет, температура воздуха, воды, почвы, влажность, ветер), почвенно-грунтовые, топографические, океанические и воздействия огня.

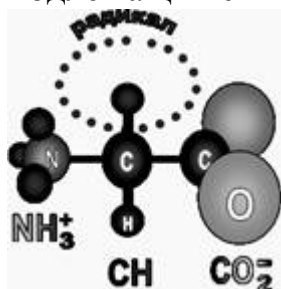
Автотрофы – клетки или организмы, синтезирующие из неорганических веществ (воды, углекислого газа, соединений азота) все необходимые для них органические вещества, используя для этого фотосинтез или энергию химических реакций. Все зеленые растения и водоросли используют фотосинтез.

Адаптация – приспособление живых организмов и их групп (популяций) к меняющимся условиям их существования. Адаптация может проявляться на уровне клеток, на уровне сосуществования хищников и их жертв, на уровне популяций – к условиям стресса.

Аддитивность (от лат. *additivus* – прибавляемый, прибавленный) – свойство некоторых физических и геометрических величин, состоящее в том, что значение величины, соответствующее целому объекту, равно сумме значений величин, соответствующих его частям при любом разбиении объекта на части. Такими свойствами обладают длины линий, площади поверхностей, объемы тел, масса и вес тела.

Аллель (от греч. *allelon* – друг друга, взаимно) (иначе аллеломорф или аллельный ген), один из пары (или нескольких) генов, определяющих развитие того или иного признака; альтернативная форма одного и того же гена, привнесенного одним из родителей. Хромосома может содержать только один аллель какого-либо гена. Некоторые гены могут иметь множественные аллели, например гены, которые определяют группу крови человека.

Альтернативный сплайсинг – внутриклеточный процесс обработки матричной РНК белковыми энзимами в результате которого из нее вырезаются отдельные участки. Это приводит к появлению многих вариантов «зрелой» матричной РНК, определяющей состав белков, подлежащих синтезу на рибосоме.



Аминокислоты – химические соединения, общая формула которых представлена на рисунке. Радикалом может быть атом водорода как в глицине (показаном на рисунке), или более сложное молекулярное

соединение. Из примерно 60 природных аминокислот около 20 служат составными звеньями цепей белковых молекул (белков), входящих в состав организма человека.

Аналогия – соответствие, сходство явлений, процессов, предметов, в некоторых (не обязательно всех) свойствах, закономерностях. Научный метод умозаключений по аналогии – это перенос знаний из более изученной области на менее изученную, на основании сходства по существенным свойствам и качествам. Не является строгим доказательством.

Анаэробы, анаэробные организмы, анаэробии, аноксифии (от греч. ана – обратно, назад, против и аэрг – воздух) – организм, способный жить в бескислородной среде; эта способность называется анаэробизмом и относится к бактериям, некоторым червям и моллюскам (противоположность – аэробы).

Антропогенез (от греч. anthropos – человек и генез) – процесс историко-эволюционного формирования физического типа человека, первоначального развития его трудовой деятельности, речи. Учение об антропогенезе – раздел антропологии.

Ареал (от лат. area – площадь, пространство) – область распространения на земной поверхности (в том числе в пространстве вблизи этой поверхности) какого-либо явления(я), тех или иных видов животных, растений, птиц, насекомых, полезных ископаемых и т. п.

Асимметрия – отсутствие симметрии. Асимметричная фигура не имеет никаких элементов симметрии, т. е. не может совмещаться с собой никакими операциями симметрии, кроме единичной операции – формальной операции оставления фигуры на месте. Примером асимметричных фигур может служить рука человека. Всякая асимметричная фигура может быть построена в двух модификациях – правой и левой, при этом нет никакого абсолютного критерия для отличия правизны от левизны, значение играет принятая условность.

Атомизм (атомное учение, атомистика) – учение о том, что (согласно Левкиппу, Демокриту и Эпикуру) все вещи, в т. ч. душа, состоят из самостоятельных (дискретных) элементов (атомов) и что все совершающееся основывается на перемещении, соединении и разъединении этих элементов. Указанное положение об атомах и по сей день господствует в воззрениях на мир и природу там, где допускается механическое понимание причинных (детерминистских) связей.

Аэробы (от греч. аэрг – воздух и bios – жизнь), иначе оксифии – большинство живых организмов, которые могут существовать только при наличии свободного молекулярного кислорода; к аэробам относятся практически все животные и растения, а также многие микроорганизмы. Противоположность – анаэробы.

Б

Бактерии – микроскопические, по преимуществу одноклеточные организмы. Имеют форму шаровидную (кокки), палочковидную (бациллы), извитую или спиральную (вибрионы, спириллы, спирохеты). Нитчатые бактерии достигают в длину 0,1 мм. Играют очень важную роль в живой природе: создают из неорганических веществ – органические (автотрофы), участвуют в формировании плодородия почв, в образовании и разрушении полезных ископаемых, в пищеварительных процессах в кишечнике человека.

Белки – полимерные высокомолекулярные соединения, построенные из звеньев – аминокислотных остатков. В простых белках (протеинах) организма человека встречаются около 20 аминокислот, более сложные белки в своем составе могут содержать и небелковый компонент. Белки играют структурную роль (построение тканей и некоторых клеточных компонентов) и функциональную роль (гормоны, ферменты, переносчики кислорода).

Биосфера – область активной жизни, охватывающая нижнюю часть атмосферы, гидросферу и верхнюю часть литосферы Земли. В биосфере живое вещество и окружающая неорганическая среда взаимосвязаны и образуют целостную динамическую систему. В ней совокупная деятельность живых организмов (в особенности – человека) проявляется как геохимический фактор планетарного масштаба.

Биогенез: 1) процесс возникновения живого из неживого в процессе эволюции Земли; 2) образование органических соединений живыми организмами; 3) в широком смысле эмпирическое обобщение, утверждающее, что все живое происходит только от живого.

Биогеосфера – оболочка земного шара (часть биосферы), в которой сконцентрирована основная масса живого вещества планеты; расположена на контакте поверхности литосферы, приземного слоя атмосферы и верхних слоев гидросферы.

Биом (от *biome* – совокупность): 1) сочетание видов живого и окружающей их среды, составляющее *экосистему* географической зоны или сектора природного пояса (например степи, пустыни); 2) совокупность видов животных и растений, составляющих живое население к.-л. региона, территории любой размерности.

Биота (от греч. *biote* – жизнь): 1) исторически сложившаяся совокупность растений и животных на определенной территории, в отличие от понятий биоценоз, биом биота не подразумевает экологических связей между видами; 2) совокупность организмов, населяющих к.-л. произвольно выбранный регион, вне зависимости от функциональной и исторической связи между ними; 3) любая совокупность живых организмов (биота скал, леса, степи и др.). 26. Биоценоз – совокупность живой природы: растений, насекомых, животных, населяющих данную географическую и климатическую область, с установившимися взаимными отношениями и приспособившиеся к условиям окружающей среды.

Бифуркация, в переводе означает раздвоение – в динамике нелинейных процессов проявляется как появление вместо одного уровня, характеризующего состояние системы, двух уровней. На последующих шагах во времени система попеременно переходит с более низкого уровня на более высокий и обратно. При росте величины управляющего параметра, каждый из уровней вновь разделяется на два, в момент достижения критического значения управляющего параметра и так далее.

В

Вид: 1) в логическом смысле – понятие, которое образуется посредством выделения общих признаков в индивидуальных понятиях и само имеет общие признаки с др. видовыми понятиями; из понятия вида может быть образовано еще более широкое понятие – понятие рода; 2) в биологии – общность родственных между собой индивидов, известные признаки которых, остающиеся относительно неизменными, совпадают. Здесь вид – это качественно обособленная форма живого вещества, являющаяся основной единицей эволюционного процесса.

Виртуальные частицы – теоретически возможные элементарные частицы, непрерывно возникающие и исчезающие в очень короткие, экспериментально не наблюдаемые, промежутки времени.

Вирусы – мельчайшие внеклеточные образования, состоящие из белковой оболочки (капсида), цепей ДНК или РНК (у ретровирусов) и некоторых ферментов (в частности – ревертазы). Внедряясь в клетку, вирус оставляет в ней свою ДНК, которая использует биосинтезирующий аппарат клетки для своего расширенного воспроизводства и производства белковой оболочки. Ферменты способствуют внедрению вирусной ДНК в соответствующие капсиды и выходу зрелых вирусов из клетки. Клетка – хозяин при этом, как правило, погибает, что вызывает заболевание организмов. Капсид вируса желтой мозаики.

Витализм (от лат. *vitalis* – жизненный) – концепция в биологии, основывающаяся на якобы присутствующем в организме особом нематериальном начале, некоторой «жизненной силе», направляющей жизненные явления, развитие организма.

Волны материи – термин, закрепленный за волнами Дебройля. На основании корпускулярно-волнового дуализма материи они интерпретируются как волны вероятности, задаваемые волновой функцией.

Вселенная – весь существующий материальный мир. Вселенная, изучаемая астрономией, – часть материального мира, которая доступна наблюдениям астрономическими средствами; эту часть Вселенной часто называют Метагалактикой.

Г

Гелиобиология (от греч. *Helios* – Солнце и биология) – раздел биофизики, исследующий влияние солнечной активности на земные организмы и их

сообщества, включая человека. Солнечные циклы в 11,5; 88; 400 и 600 лет влияют на многие эволюционные и экологические процессы (кратко- и долговременные изменения численности организмов, периодичность эпидемий, обострение психических расстройств и заболеваний и др.). Основоположник гелиобиологии – русский биолог А.Л. Чижевский.

Ген – единица наследственного материала, ответственного за формирование какого-либо элементарного признака живого организма. У высших организмов входит в состав хромосом. Совокупность всех генов организма составляет его генотип. Генотип человека составляет около 3000 генов. Ген является участком ДНК и содержит определенную только для него последовательность нуклеотидов. Отдельный ген является базой для синтеза (в результате альтернативного сплайсинга) многих белков. Расшифровка генетического кода была сделана в 1961 г Маршаллом Ниренбергом.

Генетика – наука о наследственности и методах ее изменения. Основы генетики заложены Г. Менделем и Т.Х. Морганом, обосновавшим хромосомную теорию наследственности. Тесно связана с учением об эволюции живого вещества на Земле.

Генная инженерия – междисциплинарная научная дисциплина, ставящая своей целью конструирование новых, не существующих в природе сочетаний генов. Основана на извлечении из клеток организма гена или группы генов и на последующем соединении их со специальными молекулами ДНК (плазмидами), способными проникнуть в клетки другого организма (главным образом микроорганизмов) и размножаться в них. Служит основой современных биотехнологий,

Геном (от англ. genome, греч. genos – происхождение): 1) совокупность генов, содержащихся в одинарном (гаплоидном) наборе хромосом данной растительной или животной клетки; 2) совокупность наследственных признаков, локализованных в ядре клетки.

Генотип – совокупность всех наследственных свойств особи, локализованных в ее хромосомах; наследственная основа организма, составленная совокупностью генов (геномом) и неядерных (цитоплазматических) и плазмидных (плазмонем) носителей. **Генотип** – это сложно взаимодействующая система наследственных задатков, носитель наследственной информации, передаваемой из поколения в поколение, контролирующей развитие, строение и жизнедеятельность организма, совокупность всех признаков организма – его фенотип.

Генофонд: 1) совокупность генов (аллелей) группы особей популяций, группы популяций или вида, в пределах которых они характеризуются определенной частотой встречаемости (относительной численностью); 2) вся совокупность видов живых организмов с проявившимися и потенциальными наследственными задатками.

Гипотеза – научное предположение, выдвигаемое в форме научных понятий с целью восполнить пробелы эмпирического познания или связать различные эмпирические знания в единое целое, либо выдвигаемое для объяснения

какого-либо явления, фактов и требующее проверки на опыте и теоретического обоснования для того, чтобы стать достоверной научной теорией.

Гомеостаз – состояние подвижного динамического равновесия природной системы (в частности, отдельной клетки), направленное на максимальное ограничение воздействий внешних факторов и среды, на сохранение относительного постоянства структуры и функций в системе. Гомеостаз реализуется комплексом сложных приспособительных реакций, регулирующих возобновление основных ее структур, вещественно-энергетического состава и внутренних свойств.

Гормоны (от греч. *hormao* – привожу в движение, побуждаю) – биологически активные вещества, продукт желез внутренней секреции, оказывающих целенаправленное воздействие на клетки, органы и ткани организма; участвуют во всех процессах роста, развития, размножения и обмена веществ. Гормоны по химической структуре относятся к белкам, производным аминокислот, стероидам, липидам и т. д.

Д

Дайсер (от англ. *to dice* – нарезать кубиками) белковый ферментативный комплекс, разделяющий двойные цепочки РНК на короткие участки, содержащие 21–23 нуклеотида (так называемые siRNA), которые принимают участие в РНК-интерференции.

Дарвинская триада – три основных понятия учения Ч. Дарвина о происхождении видов, введенные в науку его немецким последователем Э. Геккелем. Это следующие понятия: 1) наследственность, 2) изменчивость, 3) естественный отбор.

Дискретность – прерывность, раздельность; в физике и химии означает зернистость строения материи, ее атомистичность; в биологии дискретность наследственности – это возможность независимого наследования, развития и изменения разных свойств и признаков организма.

Дискурсивный (от лат. *disersus* – рассуждение, довод) – рассудочный, логический, понятийный, опосредствованный в отличие от чувственного, созерцательного, непосредственного.

Дифракция – явление огибания волнами таких препятствий, размеры которых сопоставимы с длиной волны. Характерное свойство не только звуковых волн или волн на поверхности жидкостей, но электромагнитных волн. Обнаружена так же дифракция электронов и других микрочастиц на кристаллах, свидетельствующая о наличии у них волновых свойств.

ДНК – аббревиатура дезоксирибонуклеиновой кислоты. Длинные цепи ДНК построены из элементарных звеньев – нуклеотидов. Последовательности кодонов, разделенных интронами, составляют единицы наследственной информации – гены. В ядрах клеток двойные цепи ДНК навиты на нуклеосомы.

Дуализм свойств материи – свойство микрочастиц вещества (электронов, нейтронов, атомов водорода) образовывать картины дифракции при рассеянии на кристаллах, вместе со свойством частиц *полей* обнаруживать корпускулярные свойства (в прямом и обратном эффектах Комптона, в тепловом электромагнитном излучении, в фотоэлектрическом эффекте).

Е

Естественные науки – в эпоху Просвещения (XVIII в.) так стали называться науки, занимающиеся исследованием природы. Начало исследованиям в этом направлении положили античные натурфилософы, включая природу в круг своей мыслительной деятельности. Со временем произошло дифференцирование (расчленение) единой науки о природе на отдельные ее отрасли – в зависимости от предмета исследования. В настоящее время под естественнонаучными дисциплинами понимают, прежде всего, физику, химию, астрономию, биологию, медицину и некоторые другие, противопоставляя их с одной стороны гуманитарным (общественным) наукам, с другой – техническим.

Естественный отбор – процесс выживания и воспроизведения организмов, наиболее приспособленных к условиям среды, и гибели в ходе эволюции неприспособленных; следствие борьбы за существование. Понятие о естественном отборе как основном движущем факторе исторического (эволюционного) развития живой природы введено в науку Ч. Дарвиным. В настоящее время данный фактор рассматривается наряду с другими.

З

Законы Бэра в биологии – обобщение закономерностей зародышевой организации и эмбрионального развития различных классов позвоночных животных:

общее образуется в зародыше раньше, чем специальное;

из более общего образуется менее общее, пока не возникнет самое специальное, т. е. по цепочке признаков «тип, класс, отряд и т. д.» до появления индивидуальных признаков особи;

зародыши разных классов вначале сходны, а затем отклоняются в своем развитии друг от друга;

«...зародыш высшей животной формы никогда не бывает похож на другую животную форму, а лишь на ее зародыша». Приведенные законы сформулированы русским эмбриологом Карлом Максимовичем Бэром в 1828 году. Дарвин назвал это обобщение «законом зародышевого сходства» и использовал его для доказательства биологической эволюции.

Закон природы – объективный, часто математически выраженный закон природного явления, который совершается при известных обстоятельствах всегда и всюду с одинаковой необходимостью. 61. Законы Менделя: 1) первый закон доминирования, он же закон единообразия гибридов первого поколения – первое поколение гибридов, в силу проявления у них лишь

доминантных признаков, всегда единообразно; 2) второй закон расщепления гибридов второго поколения – во втором поколении гибридов соотношение особей с доминантными и рецессивными признаками статистически равно 3:1; 3) третий закон независимого комбинирования признаков – гены одной аллельной пары распределяются в мейозе независимо от генов других пар и комбинируются в процессе образования гамет случайно, что ведет к разнообразию вариантов их соединений.

Знание: 1) проверенный практикой результат познания действительности, верное ее отражение в мышлении человека, обладание опытом и пониманием, которые являются правильными и в субъективном и объективном отношении и на основании которых можно построить суждения и выводы; 2) достоверное, истинное представление о чем-либо в отличие от вероятностного мнения.

И

Идеализация: 1) мыслительное конструирование понятий об объектах, процессах и явлениях, не существующих в реальности, в природе, но для которых есть исходные прообразы в реальном мире (например точка, плоскость – идеально гладкая и абсолютно ровная поверхность, абсолютно твердое (упругое) тело, идеальная жидкость, идеальный газ и т. д.). Идеализация физических тел и понятий пространства, времени и пр. послужила началом возникновения классической науки Галилея – Ньютона, так как позволяет формулировать законы, строить абстрактные схемы реальных процессов и т.д.; 2) представление кого-либо или чего-либо лучшим, чем есть на самом деле, в действительности; наделение качествами, соответствующими идеалу.

Иерархия (греч. *hieros* – священный + *arche* – власть): 1) в буквальном смысле слова – господство святых, субординация священников; 2) в переносном смысле слова – расположение частей или элементов целого в порядке от высшего к низшему (например иерархия наук, иерархия ценностей).

Изменение – превращение в другое, переход из одного качественного состояния в другое, из одного определенного бытия в качественно другое бытие. Аристотель рассматривал четыре вида изменений: изменение места, качества, количества и субстанции.

Интеллект (от лат. *intellectus* – познание, понимание, рассудок) – разум, способность мышления (мыслить), совокупность тех умственных функций (сравнения, абстракции, образования понятий, суждения, заключения и т. д.), которые превращают восприятия в знания или критически пересматривают и анализируют уже имеющиеся знания.

Интерференция – физическое явление, общее для волн различной природы, от радиоволн до рентгеновских лучей. Характеризуется периодическим чередованием минимумов и максимумов интенсивности результирующего волнового поля, если выполнены условия когерентности волн.

Интуиция – непосредственное постижение истины без обоснования с помощью логических, математических или др. доказательств, чутье, пронизательность.

Информация: 1) в широком смысле – сведения, передаваемые людьми устно, с помощью письменности, другим символьным образом; сообщение о чем-либо; 2) в кибернетике количественная мера устранения неопределенности, мера организованности системы; 3) совокупность знаний, фактов, сведений, представляющих интерес и подлежащих хранению и обработке в вычислительных машинах.

Исследование научное – процесс получения новых знаний, один из видов познавательной деятельности, характеризующийся определенными критериями научности (повторяемостью, доказательностью, системностью, полнотой и др.), объективностью, точностью. Имеет два уровня – эмпирический и теоретический, возможна классификация исследований на фундаментальные (присущие, в основном, естественным наукам), прикладные, количественные, качественные и т. п.

К

Кайнозой (от греч. kainos – новый + zoz – жизнь) – новейшая эра геологической истории Земли, охватывающая последние 60–70 млн лет, и соответствующая ей группа отложений горных пород. Характеризуется интенсивными тектоническими (горообразовательными) движениями, мощным оледенением материкового типа. В органическом мире господствующее положение занимают млекопитающие; животные и растения близки к современным, в конце эры появляется человек. Подразделяется на палеоген, неоген и антропоген (он же четвертичный период).

Картина мира (образ мира) – совокупность мировоззренческих знаний о мире; совокупность предметного содержания, которым обладает человек. Различают чувственно-пространственную, духовно-культурную и метафизическую картины мира, а также физическую, биологическую, философскую картины мира.

Катализ – возбуждение химических реакций или изменение скорости их протекания посредством добавления особых веществ – катализаторов, не участвующих непосредственно в реакции, но изменяющих ход ее протекания. Катализаторы не смещают равновесие, а изменяют скорости прямой и обратной реакций, способствуют скорейшему достижению равновесия. Биологические катализаторы называют энзимами (ферментами).

Клетка – элементарная единица живого вещества, основа строения и жизнедеятельности водорослей, растений и животных. Клетки существуют как отдельные микроорганизмы и в составе многоклеточных организмов. В последнем случае клетки специализированы по функциям и имеют различное

строение. Размеры клеток варьируют от 0,1 – 0,25 мкм до 155 мкм – это яйцо страуса в скорлупе.

Клонирование – получение генетических копий организмов с помощью методов молекулярной генетики (генной инженерии), как правило при бесполом размножении.

Коацерваты (от лат. coacervatus – накопленный, собранный) в коллоидном растворе капельки или слои с большей концентрацией коллоида, чем окружающий раствор. В гипотезе происхождения жизни Александра Опарина коацерваты предшествуют клеткам.

Код генетический – свойственная живым организмам единая система кодирования, молекулярной «записи» информации в молекулах нуклеиновых кислот (ДНК и РНК). Реализуется в виде кодонов. Каждый кодон определяет «запись» одной и только одной аминокислоты (свойство однозначности). Однако несколько кодонов могут «обозначать» одну и ту же аминокислоту (вырожденность кода). Использование троек нуклеотидов в генетическом коде предсказал Д.А.Гамов. Из 64 кодонов три кодона «белые», не обозначающие какую-либо аминокислоту. Их роль – показать начало и конец гена (стопкодоны). Символами генетического кода выступают начальные заглавные буквы русского или латинского алфавита названий четырех азотистых оснований нуклеотидов: А (A) – аденин, Г (G) – гуанин, Ц (C) – цитозин, Т (T) – тимин в молекулах ДНК и У (U) – урацил в молекулах РНК.

Комплементарность (от лат. complementum – дополнение) – пространственная взаимодополняемость молекул или их частей, приводящая к образованию водородных связей. Особую роль комплементарность играет в молекулах нуклеиновых кислот – ДНК. Комплементарные структуры подходят друг к другу как ключ к замку. Комплементарный – значит дополняющий.

Консументы – живые организмы, играющие в биосфере роль потребителей веществ, созданных или входящих в состав других организмов. Консументы первого порядка – растительноядные животные, рыбы, птицы, насекомые. Консументы второго и более высокого порядка – хищники.

Концепция – вполне определенный способ понимания и объяснения, обобщенная основная идея или точка зрения на что-либо в мире вещей и идей. Выступает как ведущий замысел и конструктивный принцип в различных видах деятельности, в том числе – в науке и искусстве.

Корпускулярно-волновой дуализм – наличие корпускулярных свойств у физических полей и волновых свойств у микрочастиц вещества, неотделимых одно от другого. Примером является корпускулярно-волновой дуализм у электромагнитного поля и у фотонов: в явлениях дифракции и интерференции проявляются волновые свойства этих микрообъектов, а в явлениях фотоэффекта, комптоновского рассеяния, выявляются их корпускулярные свойства.

Козволюция – параллельная, совместная эволюция, а точнее, историческая адаптация природы и человечества; взаимное приспособление в ходе

эволюции: разных форм живого, обитающих совместно (насекомых и опыляемых растений); разных органов одной особи.

Креативность (от лат. create – создавать) – способность сделать или каким-либо иным способом осуществить нечто новое: новое решение проблемы, новый метод, новое произведение искусства; синоним слова «творческий». Креативность находится в постоянном противоречии с установившимся, общепризнанным, как дуализм интеллекта и интуиции, сознания и бессознательного, общепринятого и нетрадиционного, сложности и простоты.

Культура (от лат. cultura): 1) в первом значении этого латинского слова – обработка и уход за землей, с тем чтобы сделать ее пригодной для человеческих потребностей; 2) в широком смысле культура – это совокупность проявлений жизни, достижений и творчества народа, этноса. Различие между культурой и цивилизацией состоит в том, что культура – это выражение и итог (результат) самоопределения воли народа, в то время как цивилизация – это совокупность достижений техники, технологий и связанного с ними комфорта.

Л

Ламаркизм – первое в истории биологии учение об эволюции живой природы, заключающееся в признании изменчивости видов, их усложнения главным образом под воздействием внешней среды и некоторого внутреннего стремления всех организмов к усовершенствованию. Концепция выдвинута французским естествоиспытателем Жаном Ламарком.

Ле Шателье – Брауна принцип устанавливает, что внешнее воздействие, выводящее физико-химическую систему из состояния равновесия, вызывает в этой системе процессы, стремящиеся ослабить результат этого воздействия. Значение принципа в том, что он позволяет без особого конкретного анализа предсказать направление в котором под влиянием внешнего воздействия изменится термодинамический процесс, протекающий в произвольной системе.

Липиды (от греч. lípos – жир) – обширная группа природных органических соединений, включающая жиры и жироподобные вещества.

Литосфера Земли – ее каменная, твердая оболочка, толщина которой на дне океанов составляет 3–7 км, на суше 30–40 км. Ниже располагается вязкая астеносфера толщиной около 700 км.

М

Магнитосфера Земли – область околопланетного пространства, физические свойства которой определяются магнитным полем планеты и его взаимодействием с потоками заряженных частиц солнечного и галактического происхождения.

Макроэволюция в биологии – эволюционные преобразования, происходящие на надвидовом уровне и обуславливающие формирование все

более крупных таксонов (от родов до типов и царств природы). Осуществляется в течение длительных промежутков времени, составляющих многие миллионы лет, через процессы микроэволюции. **Метаболизм** (от греч. *metabole* – перемена, превращение) – обмен веществ, совокупность процессов ассимиляции и диссимиляции в растениях, животных, микроорганизмах.

Метафизика – (так было названо Андроником Родосским сочинение Аристотеля по «первой философии», помещенное после его трактатов по физике, и предметом которой было «бытие как таковое»): 1) философское учение о сверхчувствительных (недоступных опыту) принципах бытия, в том числе принципов существования человека; 2) в марксистской философии – метод познания, противоположный диалектике, рассматривающий явления вне их взаимной связи и развития; 3) в некоторых философских школах то же, что *онтология*; 4) в широком смысле – что-то отвлеченное, умозрительное и поэтому малопонятное и туманное.

Метод (от греч. *methodos* – путь исследования, путь к чему-либо) – совокупность приемов или операций, позволяющая решать определенный класс задач, проблем.

Методология (*метод* + *логия*) – учение о структуре, логической организации, методах и средствах деятельности и познания.

Моделирование – научный метод изучения объектов, явлений или процессов путем замены реального прототипа его моделью. Результаты, полученные на модели, переносятся и на прототип, при условии однозначной связи по исследуемому параметру прототипа и его модели. В широком смысле модель – это любое предметное или условное изображение (описание, схема, чертеж, план, описание и т. д.) объекта – прототипа.

Мозг – основная часть нервной системы организмов, состоит из большого числа специализированных нервных клеток – нейронов. Левая часть головного мозга человека представлена на рисунке. Кроме головного, имеется так же спинной мозг. Нервная ткань мозга состоит из серого вещества (скопления главным образом нервных клеток) и белого вещества (состоящего в основном из нервных волокон). В левой части головного мозга расположены зоны, ответственные, преимущественно, за абстрактно-логическое мышление, в правой – за образно-эмоциональное.

Мониторинг (от англ. *monitoring*, от лат. *monitor* – тот, кто напоминает, предупреждает) – слежение за какими-либо объектами или явлениями. В самом широком смысле – многоцелевая информационная система, основные задачи которой – наблюдение, оценка и прогноз состояния природной среды под влиянием антропологического воздействия с целью предупреждения о создающихся критических, катастрофических ситуациях, вредных для здоровья людей, животного и растительного мира и т. д.

Мутация (от лат. *mutatio* – изменение, перемена): внезапное изменение наследственных структур организма, вызванное естественным или искусственным путем; мутация является основой наследственной

изменчивости в живой природе. Примером мутации будет перестановка одного или нескольких нуклеотидов в кодоне. Так как «считывание» информации происходит именно по тройкам нуклеотидов, смысл будет совсем другим: вместо «-жил-был-кот-» станет «-жил-был-кто-» или «-жил-бык-тол-».

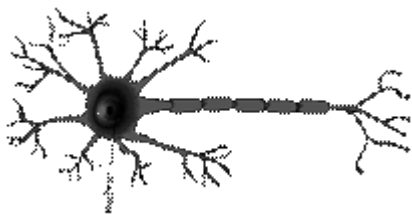
Мутагенез – процесс возникновения мутаций. Основа мутагенеза – изменения в молекулах нуклеиновых кислот.

Н

Наблюдение – научный метод целенаправленного восприятия (в том числе и с помощью приборов), обусловленного поставленной задачей, как правило, не изменяющий состояния объекта, явления, процесса. Научное наблюдение отличается от поэтического созерцания или медитации объективностью, то есть возможностью повторения результатов наблюдения другими учеными или другими методами (например в эксперименте).

Направленность эволюции – причинно-следственная цепь, ведущая кратчайшим путем к изменениям живого от простого к сложному, от менее приспособленных к более приспособленным, запрещающая другие направления развития.

Наследственность – свойство организмов повторять в ряду поколений сходные признаки и свойства: типы обмена веществ, психологические особенности и типы индивидуального развития и т. д. Вместе с изменчивостью наследственность обеспечивает, согласно взглядам Дарвина, постоянство и многообразие форм жизни и лежит в основе эволюции живой природы.

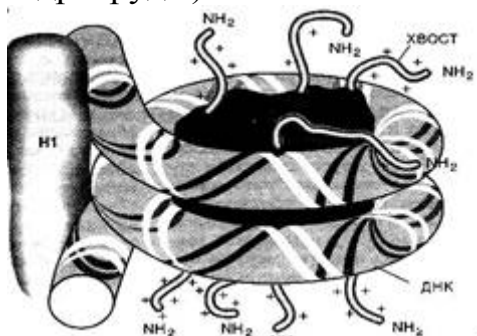


Натурфилософия (от лат. *natura* – природа) – понятие «*philosophia naturalis*» впервые встречается у римского философа Сенеки в I веке н. э., почти через VI веков после основания натурфилософии – философами милетской (ионийской) школы. По первоначальной сущности, это философия природы, умозрительное (теоретическое, так как «теория» с греческого –умозрение) истолкование природы, рассматриваемое в ее целостности, в основе которой был античный космоцентризм. В античности поставленные вопросы о материи и ее атомистической структуре, о математической гармонии Вселенной, о соотношении вещества и силы, органического и неорганического с естественнонаучных позиций начинает решать впервые Аристотель. Новые идеи были внесены в средние века Фомой Аквинским и Альбертом Великим, позднее, когда все более важную роль начинает играть наблюдение и опыт, то идеи таких мыслителей, как Роджер Бэкон, Николай Орезмский и др. Постепенно возникает натурфилософия неорганического (Леонардо да Винчи, Коперник, Кеплер, Декарт, Фрэнсис Бэкон, Галилей), завершившаяся

созданием классической механики, фактически отвергшей натурфилософию в ее старом понимании. (цитируется по).

Нейрон – нервная клетка с отростками (аксон и дендриты) проводящая нервные импульсы к органам. Взаимодействие нейронов между собой и с органами производится через синапсы. Основная структурная и функциональная единица нервной системы.

Ноосфера – такой этап развития биосферы, когда человеческий разум и направляемая им производственная деятельность всего человеческого общества, становится одним из факторов геологического и климатического состояния планеты. Иными словами ноосфера – это область преобразования природы сферой разумной жизни. Термин введен в научный обиход В.И. Вернадским (Научная мысль как планетарное явление, Биосфера и ноосфера и др. труды).



Нуклеосома – комплекс специализированных белковых молекул (гистонов), вокруг которых обвиваются, как шнуры, двойные цепи ДНК. Это позволяет разместить в малом геометрическом объеме большое количество цепей ДНК без их запутывания между собой

(гистоны играют роль своеобразной молекулярной «катушки»).

Нуклеотиды – составные части нуклеиновых кислот. В общем виде построение молекул нуклеотидов показано на схеме. С одной стороны к пентозе присоединяется одно из 5 видов азотистых оснований, с другой – остаток фосфорной кислоты. Если в пентозе содержится две группы ОН, то это рибоза, такой нуклеотид входит в состав РНК. Если вместо ОН остается только атом кислорода О, то пентозу называют дезоксирибозой, такие нуклеотиды входят в состав ДНК. Индивидуальность нуклеотидам придает азотистое основание: аденин, гуанин, тимин, урацил и цитозин.

Нуклеиновые кислоты – высокомолекулярные цепи, звеньями которых являются остатки нуклеотидов. При образовании цепи (полимеризации) фосфатная группа одного нуклеотида присоединяется к свободному «уголку» пентозы другого нуклеотида так, что каждая пентоза оказывается «висящей» на двух остатках фосфорной кислоты.

О

Озон – химическая модификация кислорода, молекулы озона содержат три атома кислорода. Образуется в атмосфере при электрических разрядах (грозе) или под действием ионизирующих излучений. В том числе – под действием ультрафиолетового излучения Солнца, поглощая его при этом.

Озонасфера – область атмосферы Земли, расположенная на высоте от 10 до 50 км от поверхности земли, с максимумом на высоте 20-25 км.

Предохраняет поверхность Земли от избыточного освещения ее УФ излучением Солнца. Производство легко испаряющихся жидкостей типа фреонов и накопление их в атмосфере Земли приводит к образованию «озоновых дыр», что может иметь негативные последствия для живых организмов.

Онтогенез – индивидуальное развитие организмов, охватывающее все изменения от его зарождения до смерти. Следует рассматривать в единстве с историческим развитием рода или вида (филогенезом).

Организация: 1) соединение индивидов в единое целое для совместного труда, в котором они становятся взаимосвязанными «орудиями» (органами) целого; 2) совокупность процессов или действий, ведущих к образованию и совершенствованию взаимосвязей между частями целого; 3) внутренняя упорядоченность, взаимодействие более или менее дифференцированных и автономных частей целого, обусловленные его строением.

Открытые системы – системы, способные к свободному обмену веществом с окружающей средой, к которым могут быть отнесены физические (термодинамические), химические, биологические системы, в том числе живые организмы, в которых наблюдается метаболизм. Состояния систем могут быть далекими от равновесных.

II

Популяция – совокупность всех особей одного биологического вида, длительное время живущая на определенной местности и там воспроизводящая себя в нескольких поколениях (т.е. обладающая определенным генофондом). Рассматривается как элементарная единица эволюции. На изменения среды может реагировать перестройкой своего генофонда.

Порядок: 1) ясная и четкая организация какой-либо сферы действительности (примеры: математический порядок, политический, в сфере психического и т. д.); порядок как метафизический принцип существовал уже в античной космологии (слово «космос» для греков и означало «порядок»); лучший пример порядка в целесообразном единстве многообразия; 2) в биологии таксономическая категория (ранг) в систематике растений, бактерий и грибов, где в порядок объединены родственные семейства, далее близкие порядки образуют класс. В систематике животных порядку соответствует отряд.

Представление: 1) в узком смысле – появляющийся в сознании образ ранее воспринятого предмета или явления, после того как представляемое объективно уже не присутствует, а также образ, созданный продуктивным воображением; 2) в широком, более точном, смысле – предмет мышления, чувствования, волнения, фантазии или мечтания, когда он целиком является наглядным, когда индивиду удается как бы поставить его перед собой как нечто воспринимаемое.

Проблема – сложная теоретическая или практическая задача, требующая для своего решения новых знаний, подходов, методов.

Процесс: 1) последовательная смена явлений, состояний в развитии чего-нибудь; 2) совокупность последовательных действий для достижения какой-либо цели, результата.

Продуценты – микроорганизмы и растения, способные к фотосинтезу или хемосинтезу, являющиеся автотрофами и создающие органические вещества из неорганических за счет энергии Солнца или химических реакций. Первое и основное звено рециклинга органических веществ в природе.

Р

Развитие – закономерное изменение материи и сознания, их универсальное свойство; собственно развертывание до тех пор «свернутого», выявление, обнаружение вещей, частей, состояний, отношений, которые имелись и прежде, существовали в потенции, но не были доступны восприятию. Развитие бывает или экстенсивным (проявление и увеличение уже имевшегося) или интенсивным.

Раса – исторически сложившаяся группа людей, в которой характерный внешний облик обусловлен общими наследственными признаками (цветом кожи, глаз, волос, формой черепа, ростом и т. д.). Основные человеческие расы – европеоидная, негроидная и монголоидная. К этим расам некоторые ученые добавляют еще две – американских индейцев (америндов) и австралоидов. Все расы абсолютно равноценны в биологическом и психическом отношениях и находятся на одном и том же уровне эволюционного развития.

Редукционизм (от лат. *reductio* – возвращать, отодвигать назад) – методологический принцип, основывающийся на возможности объяснения сложного на основе законов простого (например, явления биологии объяснять законами физики и химии и т. п.).

Редукция: 1) сведение сложного к простому, составного к элементарному; действия или процессы, приводящие к упрощению структуры какого-либо объекта, методологический прием сведения данных к исходным началам; 2) в биологии – уменьшение числа, размеров органов и тканей, упрощение их строения или утрата ими функций в процессе эволюционного или индивидуального развития организма, вплоть до полного исчезновения органа или ткани.

Редуценты – микроорганизмы, разлагающие отмершее органическое вещество на исходные низкомолекулярные соединения, которые могут быть усвоены продуцентами.

Репликация – создание себе подобной структуры; в молекулярной генетике – синтез на каждой из нитей молекулы ДНК, иногда РНК, парной ей нити; репликация лежит в основании механизма передачи наследственной информации.

Рибосомы – внутриклеточные «станки», на которых происходит сборка цепей белков. Содержат большую и малую субъединицы, каждая из которых состоит из белкового комплекса, обволакивающего центральную молекулу рРНК.

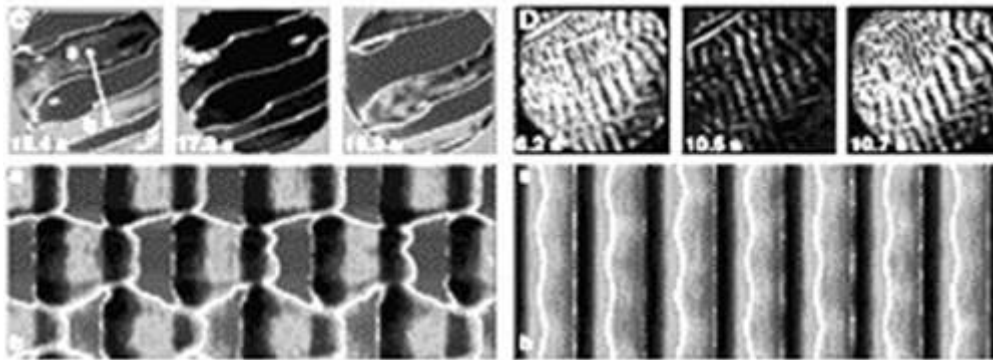
РНК – сокращение от рибонуклеиновая кислота. В качестве пентозы содержит рибозу, в РНК входят четыре азотистых основания аденин, гуанин, цитозин и урацил. Самые длинные цепи имеют матричные мРНК, самые короткие – транспортные тРНК, рибосомные имеют промежуточные размеры.

РНК-интерференция – явление подавления экспрессии генов (синтеза белка кодируемого геном) малыми (21–23 нуклеотида) РНК, комплементарными участку матричной РНК.

РНК-переключатели (РНК-реле) – малые РНК, изменяющие свою конфигурацию при соединении с некоторыми молекулами и активирующие тем самым (или блокирующим) синтез специфических белков, альтернативный сплайсинг и другие внутриклеточные процессы.

С

Самоорганизация – появление упорядоченности (цикличности во времени, периодичности в пространстве) и образование стабильных структур в неравновесных средах, обменивающихся с окружением потоками вещества, энергии и энтропии. Примерами самоорганизации могут служить периодические химические реакции, открытые Б.П. Белоусовым.



Симбиоз (от греч. symbiosis – совместная жизнь, сожительство) – тесное совместное существование разных видов. В это понятие включают и паразитизм, когда один из организмов живет за счет другого. В более узком смысле под симбиозом понимают лишь случаи взаимно выгодного сожительства особей двух видов. В таких симбиотических отношениях могут быть растение с растением, растение с животным, животное с животным; растения и животные могут быть в симбиозе с микроорганизмами, а последние друг с другом.

Синергетика – наука о самоорганизации химических, физических, биологических и социальных систем. Синергетика описывает процессы, в которых целое обладает такими свойствами, которых нет у его частей, она рассматривает окружающий мир как множество локализованных процессов различной сложности и ставит задачу отыскать единую

(трансдисциплинарную) основу организации мира, как для простейших, так и для сложных его структур. Ключевые положения синергетики, сформулированные ее основателем немецким физиком Г. Хакеном, таковы: 1) исследуемые системы состоят из нескольких или многих, одинаковых или разнородных частей, которые находятся во взаимодействии друг с другом; 2) эти системы являются нелинейными; 3) при рассмотрении физических, химических и биологических систем речь идет об открытых системах, далеких от теплового равновесия; 4) эти системы подвержены внешним и внутренним колебаниям; 5) системы могут стать нестабильными; 6) происходят качественные изменения; 7) в этих системах обнаруживаются эмерджентные (внезапно возникающие) новые качества; 8) возникают пространственные, временные, пространственно-временные или функциональные структуры; 9) структуры могут быть упорядоченными или хаотическими; 10) во многих случаях возможна математизация. Все рассматриваемые процессы в системах необратимы во времени. (цитируется по ...).

Система: 1) множество элементов, находящихся в соотношениях и связях друг с другом и образующих определенную целостность, единство; 2) совокупность каких-либо элементов, единиц, объединяемых по общему признаку; 3) совокупность тел (объектов), мысленно или реально выделенных из окружающего пространства (мира). Выделяют системы материальные (системы живой и неживой природы, задаваемые систематиками) и абстрактные (понятия, гипотезы, теории, научные знания о системах, формализованные, логические и пр.).

Синтез белков – в клетке происходит в ее цитоплазме, где в растворе находятся аминокислоты. Их распознает соответствующая тРНК и доставляет к одной из рибосом. Из множества (более 20 типов) тРНК, с присоединенными к ним аминокислотами, в каждый данный момент с мРНК устанавливает связь только та, кодон которой соответствует антикодону мРНК. Поэтому цепь собираемого белка строго соответствует расположению кодонов в ДНК. Матричная мРНК собирается в процессе транскрипции, когда каждому кодону ДНК собирается его антипод – антикодон мРНК. В общем процессе информация проходит по этапам: кодон ДНК – антикодон мРНК – кодон тРНК.

Состояние (природных объектов и систем) – качественная и количественная характеристика множества их функциональных и интегративных реальных и потенциальных возможностей, множества их признаков, параметров в пространстве и времени.

Спектр – совокупность всех значений какой-либо физической величины, характеризующих систему или процесс. Это может быть, например, спектр энергий системы, тогда он нумеруется по их возрастанию, а каждая из энергий спектра называется уровнем энергии. Различают дискретный и непрерывный спектры, характеризующиеся вспомогательными величинами.

Статистические законы – законы средних величин, действующие в области массовых явлений, например, в микромире действуют статистические, а не каузальные (т. е. причинно обусловленные) законы. 165. Структура – взаиморасположение и связь составных частей чего-либо; совокупность устойчивых связей объекта (с другими объектами), обеспечивающая его целостность. В физике и химии различают структуры атомов, молекул, жидкостей, твердых тел.

Субстанция (от лат. substantia – сущность; то, что лежит в основе) – в обычном понимании синоним материи, вещества; в философском смысле – нечто неизменное, то, что существует благодаря себе и в самом себе; в естественнонаучном современном смысле – только формальное понятие, имеющее смысл носителя явления.

Т

Тезаурус (от греч. thesaurus – запас): 1) словарь, в котором наиболее полно представлены все слова языка с исчерпывающим перечнем примеров их употребления в текстах; 2) систематизированный набор данных о какой-либо области знания.

Тектоника (от греч. tektonike – строительное искусство) – раздел геологии, изучающий структуру, динамику, деформации какого-либо участка земной коры и верхней мантии Земли.

Теория – система основных идей той или иной отрасли знания. Форма научного знания, дающая целостное представление о закономерностях и существующих связях действительности. Критерий истинности и основа развития теории – практика.

Ф

Фаза (от греч. phasis – появление): 1) ступень пазвития и изменения чего-либо, этап непрерывного процесса развития; 2) в биологии – одно из качественно различных состояний развивающейся природной системы, например, для насекомого череда превращений: яйцо, личинка, куколка, взрослое насекомое (имаго); 3) в физике – это состояние вещества, колебаний, сплава, электрического тока и т. д.

Фактор (от лат. factor – делающий, производящий) – причина, движущая сила какого-либо явления, процесса, определяющая его характер или его отдельные черты; момент, существенное обстоятельство в каком-либо процессе, явлении.

Фальсификации принцип – критерий распознаваемости научной истины, предположенный английским философом Карлом Поппером. Критерием научности теории является ее фальсифицируемость или опровержимость. Если какое-либо учение построено так, что в состоянии истолковывать любые факты (астрология, теология и т. д.), т. е. учение неопровержимо в принципе, то оно не может претендовать на статус научного.

Фенотип (от греч. *phainon* – являющийся + *typos* – отпечаток) – совокупность всех свойств и признаков организма, сформировавшихся в процессе его индивидуального развития (онтогенеза), в отличие от его наследственных свойств, его генотипа.

Ферменты (другое название **Энзимы**) – белковые соединения, играющие роль катализаторов многих биохимических процессов в живых организмах или в искусственных средах (например в виноделии). Обладают очень высокой избирательностью к расщепляемым соединениям, механизм «узнавания» соединений на молекулярном уровне пока не известен.

Филогенез – процесс исторического развития организмов, их видов, родов, семейств, отрядов, классов, типов. Филогенез следует рассматривать в единстве и взаимообусловленности с индивидуальным развитием организмов (онтогенезом).

Фотосинтез – превращение зелеными растениями и некоторыми микроорганизмами неорганических веществ и углекислого газа атмосферы в органические соединения за счет световой энергии Солнца. Включает большое число этапов преобразования химических связей.

Фрактальная геометрия – геометрия объектов дробной (фрактальной) размерности (например, коры дерева, облака, береговой линии залива и пр.), предложенная и развитая бельгийским математиком Б.Мандельбротом в 1977 году.

Х

Хаос – в бытовом значении: полный беспорядок, неразбериха. В греческой мифологии – первоосновная неоформленная масса, из которой затем возникает все существующее в мире. С научной точки зрения – особое состояние многочастичной системы, удаленной от точек равновесия, при котором реализуется максимально высокие значения энтропии системы и разрушены все потенциально возможные связи и формы объединения отдельных частей. При «сбросе» части энтропии в окружающую среду, возможно возникновение упорядоченных связей и структур.

Хиральность молекулярная – диссимметрия, отсутствие конгруэнтной симметрии (совпадения при наложении) у молекул живой материи, приводящее к отклонению (повороту, вращению) ими поляризованного луча света.

Жищник – жертва (система) – взаимосвязь между жищником и жертвой, в результате которой эволюционно выигрывают оба; математическая модель их взаимоотношений была предложена А. Лотка и Ф. Вольтеррой в 1925-26 годах.

Хозяин – паразит (система) – взаимосвязанная совокупность (иногда многовидовая) организмов, в которых или на которых паразит проходит свой цикл развития. Паразитическая ветвь развития всегда тупиковая, но формы приспособлений паразитов неисчерпаемы.

Холизм (от греч. *pholos* – целое) – философское течение, которое рассматривает природу как иерархию «целостностей». Холизм Дж. Холдейна исходит из целостности мира как высшей и всеохватывающей целостности – и в качественном, и в организационном отношениях, в целостности, обнимающей собой области психологической, биологической, в том числе самой рациональной – физической реальности; все эти области представляют собой упрощение и обособление этой их охватывающей целостности.

Хромосомы – специфические структуры в составе ядер клеток, в состав которых в линейной последовательности входят гены. Как правило, содержат две неравные по длине части. Хорошо различимы при начале деления клеток, когда они удваиваются, и начинают напоминать букву Х. У человека 22 хромосомы парные и одна – непарная, называемая Х и У-хромосомы. Наличие У-хромосомы определяет мужской пол организма человека.

Ц

Царства природы – высшая, эволюционно обоснованная таксономическая категория: царства прокариот, грибов, растений и животных; царства грибов, растений и животных объединяют в надцарство эукариот; царство прокариот рассматривают и как надцарство, делимое на царства архей и бактерий.

Целостность – завершенность, общее единство и взаимосогласованность элементов системы.

Цитоплазма – вязкая жидкая среда (цитозоль) внутри клетки, окружающая ядро клетки и сама окруженная мембраной клетки. В ней расположены митохондрии, лизосомы, пластиды и другие органоиды. В цитозоли растворены аминокислоты, неорганические соли, ионы кальция, магния, натрия, глюкоза и другие органические соединения. В цитоплазме осуществляется синтез белков.

Цепь пищевая (она же цепь питания или трофическая цепь) – последовательность групп организмов, каждая из которых (пищевое звено) служит пищей для последующей.

Цикл(ы), цикличность (от греч. *kyklos* – круг): 1) совокупность взаимосвязанных явлений, процессов, образующих законченный круг развития в течение какого-то промежутка времени (например, в биологии циклы жизненные, развития у организмов, половой и др.); 2) определенная группа наук, дисциплин.

Э

Экосистема – целостный природный комплекс, образованный живыми организмами и средами их обитания, в котором живое и косное вещество обмениваются энергией и веществом

Эксперимент – целенаправленное, планируемое и контролируемое воздействие на объект изучения с целью проверки гипотез или альтернативных точек зрения.

Эволюция (от лат. evolution – развертывание, развитие): 1) непрерывное, постепенное количественное изменение, развитие, в отличие от революции как коренного, качественного изменения; 2) различного рода движения, связанные с перемещением, перестроением определенных элементов, единиц структуры, системы; 3) в биологии – основные характерные черты эволюции: во-первых, преемственность, во-вторых, возникновение в эволюционном процессе целесообразности (одно из наиболее уязвимых мест в теории эволюции), в-третьих, усложнение и совершенствование структур организмов от одной геологической эпохи к другой.

Эмерджентность (от англ. emergence – возникновение, появление нового) – появление нового свойства, качества в системе, которого не было у разделенных элементов системы; одно из ключевых положений синергетики.

Я

Ядро атома – центральная, положительно заряженная область атома малых размеров (примерно десять в минус пятнадцатой степени метра), состоящая из протонов и нейтронов. Ядро атома водорода содержит всего один протон. Масса ядра примерно в две тысячи раз превосходит массу электронной оболочки атома. 205. Ядро клетки – ее важная часть, размерами от 3 до 10 микрометров. Окружена мембранной оболочкой с порами, через которые происходит обмен веществами с цитоплазмой: из ядра в нее поступают субчастицы рибосом и цепи матричной РНК, в обратном направлении поступают белки и ферменты. В объеме ядра располагаются нити хромосом, которые перед актом деления клетки скручиваются в плотную спираль, при этом укорачиваясь и утолщаясь.