



ГЕЙДАР АЛИЕВ
ОБЩЕНАЦИОНАЛЬНЫЙ ЛИДЕР
АЗЕРБАЙДЖАНСКОГО НАРОДА

LaVine

Наиля Алиева
Хумар Ахмедбейли
Севиндж Байрамова
Ровшан Аббасов

Биология

Учебник по предмету биология для 8-х классов
общеобразовательных заведений (часть II)



часть 2

©Azərbaycan Respublikası Elm və Təhsil Nazirliyi



**Creative Commons
Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0International
(CC BY-NC-SA 4.0)**

Bu nəşr Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike
4.0 International lisenziyası (CC BY-NC-SA 4.0) ilə
www.trims.edu.az saytında əlçatandır. Bu nəşrin məzmunundan
istifadə edərkən sözügedən lisenziyanın şərtlərini qəbul etmiş
olursunuz:

İstinad zamanı nəşrin müəllif(lər)inin adı göstərilməlidir.



Nəşrdən kommersiya məqsədilə istifadə qadağandır.



Törəmə nəşrlər orijinal nəşrin lisenziya şərtlərilə yayılmalıdır.



Замечания и предложения, связанные с этим изданием,
просим отправлять на электронные адреса: **trm@arti.edu.az** и **derslik@edu.gov.az**
Заранее благодарим за сотрудничество!

Оглавление

Раздел 5 Пищеварение и питание

5.1	Обмен веществ в организме	6
5.2	Строение и функции пищеварительной системы	11
5.3	Процесс пищеварения в организме человека	15
	Наука, технология жизнь	19
	Заключение	20
	Обобщающие задания	21

Раздел 6 Размножение человека и животных

6.1	Бесполое размножение животных.	24
6.2	Половое размножение животных	27
6.3	Жизненный цикл позвоночных животных	32
6.4	Половая система человека	36
6.5	Процесс оплодотворения и внутриутробное развитие	40
6.6	Возрастные периоды человека	44
	Наука, технология жизнь	47
	Заключение	48
	Обобщающие задания	49

Раздел 7 Классификация живых организмов

7.1	Классификация живых организмов	52
7.2	Классификация мира животных	56
7.3	Классификация мира растений	60
	Наука, технология жизнь	65
	Заключение	66
	Обобщающие задания	67

Раздел 8 Здоровье человека и окружающая среда

8.1	Защитная система организма	70
8.2	Здоровое питание	75
8.3	Факторы, влияющие на здоровье	79
8.4.	Влияние деятельности человека на круговороты углерода и азота	85
	Наука, технология жизнь	91
	Заключение	92
	Обобщающие задания	93
	Словарь	95

Раздел 5

Пищеварение и питание

Пищеварительная система выполняет две основные функции: преобразовывает пищу в питательные вещества, необходимые организму, и освобождает организм от непереваренных остатков. Для выполнения этих функций требуется взаимодействие органов, включая ротовую полость, желудок, кишечник, печень и желчный пузырь.

Исследования, связанные с работой пищеварительной системы, проводились на протяжении веков, при этом были достигнуты весьма важные результаты. В начале XI века один из мудрейших врачей своего времени – Ибн Сина – отметил важность питания и уязвимость желудка к заболеваниям, а также дал значимые рекомендации по диете и пищеварению. Его медицинские пояснения относительно влияния этих двух факторов на работу желудка и кишечника используются и по сей день.



- Орган пищеварительной системы – желудок – различается у разных животных. Несмотря на то, что строение желудка у всех людей одинаковое, у некоторых животных он может быть многокамерным. У крупного рогатого скота и других жвачных животных, включая жирафов и оленей, имеется четырёхкамерный желудок, способный переваривать пищу растительного происхождения. Но у некоторых животных – в том числе морских коньков, двоякодышащих рыб и утконосов – нет желудка. Их пища попадает из пищевода прямо в кишечник.

- 1. Как происходит переваривание питательных веществ в организме?
- 2. Может ли этот процесс различаться у разных организмов? В чём причина этого?

Из раздела вы узнаете

- Питание живых организмов бывает двух типов – автотрофное и гетеротрофное
- В составе пищи, потребляемой человеком, содержатся углеводы, липиды, белки, витамины и минеральные соли
- Существуют суточные нормы потребления углеводов, липидов, белков, витаминов и минеральных солей
- Каждый орган пищеварительной системы обладает своей уникальной структурой и функциями
- Этапы процесса пищеварения включают приём пищи, механическое и химическое переваривание, всасывание и дефекацию
- В процессе пищеварения участвуют такие ферменты, как амилаза, мальтаза, пепсин, химозин, липаза и трипсин

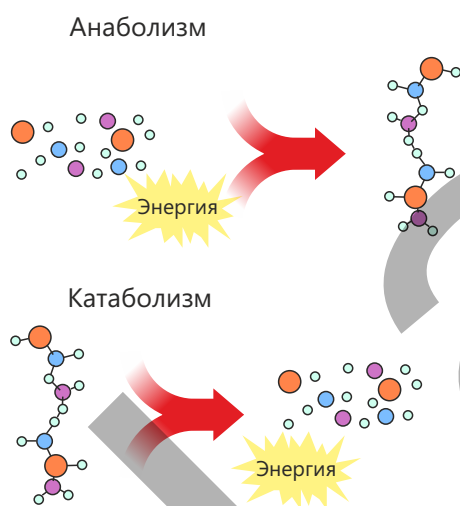
5.1 Обмен веществ в организме



Для функционирования любого живого организма необходима энергия.

- Откуда организмы получают энергию для жизнедеятельности?
- На какие процессы расходуется полученная энергия?

Ключевые слова автотроф, гетеротроф, обмен веществ, белок, углеводов, жиры, витамин



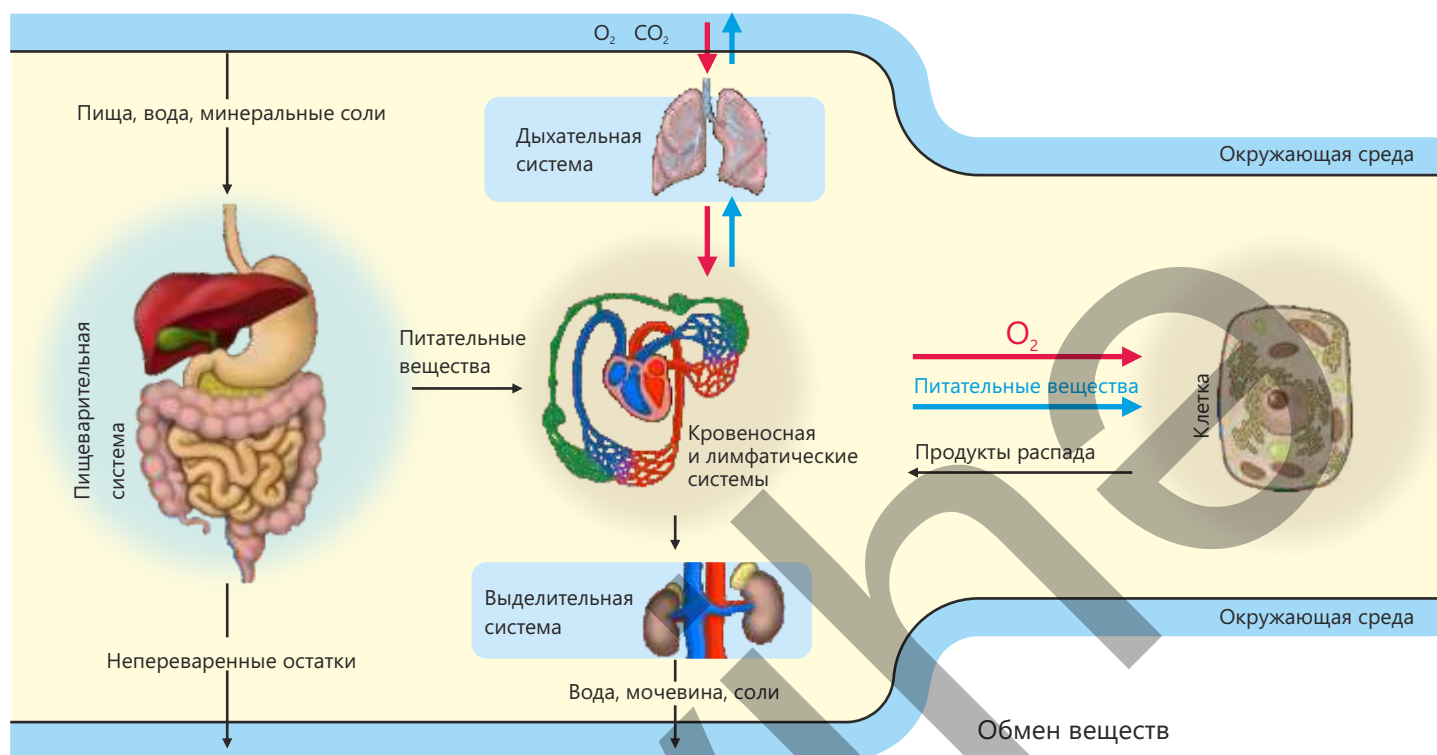
В природе живые организмы в основном используют два типа питания – *автотрофное* и *гетеротрофное*. Организмы с автотрофным питанием создают органические вещества из неорганических и питаются ими. Гетеротрофные организмы, в свою очередь, используют готовые органические вещества, созданные растениями и животными.

Организм получает из окружающей среды кислород, воду, минеральные соли и питательные вещества. Продукты распада – углекислый газ, аммиак, мочевины, мочевая кислота, избыток минеральных солей и воды – выводятся из клеток организма.

Органические вещества, содержащиеся в пище, являются необходимыми для жизнедеятельности, роста и развития. Поступающие в организм сложные органические соединения не усваиваются клетками в изначальном виде, поэтому они расщепляются на более простые соединения, из которых в организме формируются новые, специфические для него вещества. Совокупность таких реакций синтеза, происходящих в клетках организма, называется *анаболизмом* или *пластическим обменом*.

В результате расщепления веществ в клетках образуется энергия. Часть полученной энергии расходуется на построение тела организма, большая же ее часть выделяется в окружающую среду в виде тепла. Совокупность всех реакций распада в клетках организма, сопровождающихся выделением энергии, называется *катаболизмом* или *энергетическим обменом*.

Совокупность анаболических и катаболических процессов, происходящих в организме, называется *обменом веществ*, или *метаболизмом*. Обмен веществ в основном регулируется процессами пищеварения, дыхания и выделения.



- ПОДУМАЙ
- ОБСУДИ
- ПОДЕЛИСЬ

Несмотря на то, что человек за год потребляет около 500 кг пищи, масса его тела существенно не меняется. В чём причина этого?

Обмен минеральных веществ

Ежедневно в организм вместе с пищей и водой поступают различные минеральные вещества. В организме они присутствуют в виде солей или ионов солей. Минералы активно участвуют в обмене веществ, регулируя поступление и выведение различных веществ в клетки и из них. С пищей в организм попадает более 60 химических элементов, которые играют ключевую роль в метаболизме. Например, соли **кальция** обеспечивают рост костей, свертываемость крови, функционирование нервной системы и мышц. **Железо** входит в состав эритроцитов, и его недостаток приводит к малокровию. Среди продуктов, богатых железом, – фрукты и овощи, мясо и яичный желток.

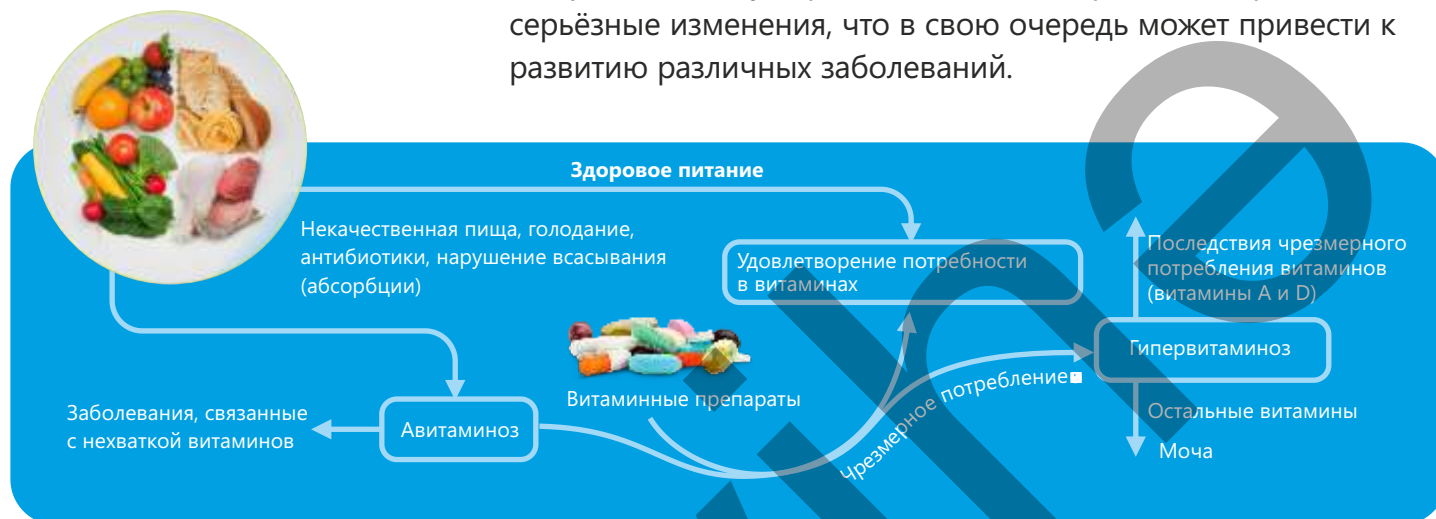


Витамины

Витамины (от лат. *vita* – «жизнь») – это органические вещества, необходимые для жизни. Они входят в состав биологически активных веществ, в особенности ферментов. Витамины участвуют в формировании ферментов и в регуляции процессов жизнедеятельности организма. Витамины, необходимые для человеческого организма, делятся на две группы: водорастворимые и жирорастворимые. Витамин С относится к водорастворимым, а витамины А и D – к жирорастворимым.

Обеспечение
организма
витаминами

Витамины обозначаются латинскими буквами. Большинство из них поступает в организм извне – с пищей растительного и животного происхождения. Недостаток витаминов в продуктах питания приводит к *авитаминозу*, а переизбыток – к *гипервитаминозу*. При авитаминозе в организме происходят серьёзные изменения, что в свою очередь может привести к развитию различных заболеваний.



Деятельность

Определение витамина С

Метод определения витамина С основан на способности молекул аскорбиновой кислоты легко окисляться йодом. Как только весь витамин С (аскорбиновая кислота) окисляется, следующая капля йода вступает в реакцию с крахмалом, окрашивая раствор в синий цвет.

Принадлежности: спиртовой раствор йода (5%), крахмальный клейстер, лимонный сок, яблочный сок, пипетки, 2 пробирки, дистиллированная вода.

Ход работы:

1. Налейте 2 мл яблочного сока в первую пробирку, а 2 мл лимонного сока – во вторую.
2. В каждую пробирку с соком добавьте по 10 мл дистиллированной воды.
3. В обе пробирки добавьте немного крахмального клейстера.
4. В первую пробирку каплями добавляйте спиртовой раствор йода до получения устойчивого синего окрашивания.
5. Затем проведите тот же процесс со второй пробиркой. Синий цвет не должен исчезать в течение 10-15 секунд.
6. Наблюдайте за полученным цветом. Если раствор в пробирке быстро теряет цвет, это означает, что в данном образце содержится большое количество аскорбиновой кислоты. Если раствор не обесцвечивается или обесцвечивается очень медленно – её содержание низкое.



Обсудите:

1. В каком растворе содержится больше витамина С?
2. В каких других продуктах питания содержится большое количество витамина С?



Витамин С регулирует проницаемость стенок кровеносных сосудов, ускоряет заживление ран и срастание костей, повышает сопротивляемость организма к заболеваниям. При нехватке витамина С снижается работоспособность человека, появляется слабость и сонливость, ослабевает иммунитет к инфекционным заболеваниям, возникают воспаления слизистых оболочек и их кровоточивость. При острой недостаточности витамина С развивается *цинга*. При этом наблюдаются кровоизлияния в кожу, мышцы и слизистые оболочки, кровоточивость дёсен и расшатывание зубов.

Витамин А (ретинол) входит в состав зрительного пигмента. При его недостатке ухудшается зрение при слабом освещении, особенно в тёмное время суток, и развивается заболевание, известное как «куриная слепота». Этот витамин содержится в основном в продуктах животного происхождения. В красных и жёлтых частях растений содержится вещество каротин, которое может превращаться в витамин А. Преобразование каротина в витамин А происходит в печени и кишечнике.

Витамин D регулирует обратное всасывание кальция и фосфора в кишечнике и предотвращает их вымывание из костной ткани. У человека витамин D поступает в организм в небольших количествах с пищей, а также синтезируется под воздействием солнечных лучей в коже. При недостатке витамина D у детей наблюдается задержка в развитии, снижается сопротивляемость к инфекционным заболеваниям и развивается *рахит*. При этом искривляются кости ног и деформируется грудная клетка.

Обмен белков

Клетки, ткани и органы тела человека состоят преимущественно из белков. Кроме того, белки являются основой биологически активных веществ, ферментов и других соединений, выполняющих сложные функции. Поступающие в организм с пищей белки, расщепляются в пищеварительной системе до аминокислот, которые с кровотоком разносятся к различным частям тела. Из них в клетках синтезируются белки, необходимые организму. Некоторые аминокислоты могут образовываться из других, но есть такие, которые организм человека не способен синтезировать самостоятельно – они поступают только с пищей. Эти незаменимые аминокислоты в наибольшем количестве содержатся в продуктах животного происхождения и лучше усваиваются.



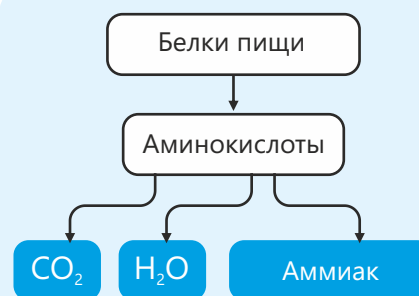
Суточная потребность человека в витамине С – 50-78 мг



Суточная потребность человека в витамине А – 2-3 мг



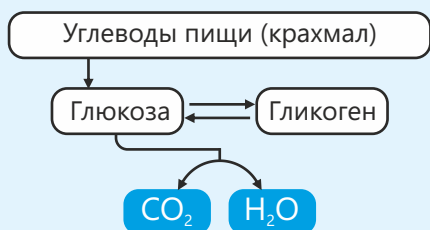
Суточная потребность человека в витамине D – 0,02-0,03 мг



Обмен белков

При полном расщеплении одного грамма белка выделяется 17,6 кДж энергии.

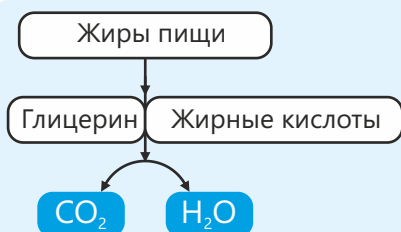
Суточная потребность человека в белках составляет от 100 до 150 г.



Обмен углеводов

При полном расщеплении одного грамма углеводов образуется 17,6 кДж энергии.

Суточная норма потребности организма человека в углеводах составляет примерно 500 г.



Обмен жиров

При полном расщеплении одного грамма жира выделяется 38,9 кДж энергии.

Суточная потребность организма в жирах составляет до 80-100 г.

Обмен углеводов

Углеводы являются основным источником энергии для организма. Они обеспечивают около 58% от общего энергетического потребления, поэтому должны регулярно поступать с пищей. В процессе расщепления сложных углеводов образуются простые сахара, в основном глюкоза. Глюкоза с кровью доставляется ко всем частям тела.

Содержание глюкозы в крови составляет 0,08-0,12 мг%. Избыток глюкозы в основном превращается в гликоген, который откладывается в печени и мышцах. При длительном голодании уровень глюкозы в крови снижается ниже нормы. В этом случае гликоген, накопленный в печени, расщепляется и поступает в кровь.

Обмен жиров

Жиры – это сложные органические соединения, состоящие из глицерина и жирных кислот, и они считаются одним из основных питательных веществ. Жиры играют роль источника энергии в организме. Они также входят в состав клеточных мембран. Часть жиров накапливается в виде подкожной жировой прослойки, в других частях тела.

Необходимые организму жиры синтезируются при участии ферментов, находящихся в ворсинках кишечника, после чего всасываются в лимфу.

Примените полученные знания

Установите соответствие:

- А. Белки**
- В. Жиры**
- С. Углеводы**
- Д. Соли кальция**
- Е. Железо**
- Ф. Витамин А**

- а. Расщепляется до глицерина и жирных кислот.
- б. Обеспечивает рост костей.
- в. Играет роль основного источника энергии в организме.
- г. Расщепляются до аминокислот.
- д. Входит в состав эритроцитов.
- е. Входит в состав зрительного пигмента.

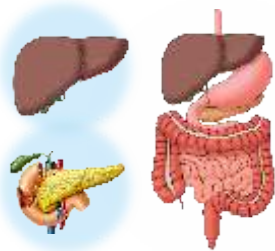
Обсудите:

- Чем отличаются углеводы от жиров? В каких продуктах питания они содержатся?

Проверьте полученные знания

- Зная, что в 100 г белого хлеба содержится 8,1 г белков, 0,9 г жиров и 47 г углеводов, рассчитайте общее количество энергии, выделяющееся при их расщеплении.
- Почему спортсменам, преодолевающим большие расстояния, дают пить сладкий чай?
- Как вы думаете, дефицит какого витамина может возникнуть при употреблении исключительно растительной пищи?

5.2 Строение и функции пищеварительной системы



Пища, которую мы потребляем, проходит через органы пищеварительной системы с разной скоростью. Например, пища проходит через пищевод и попадает в желудок за 7-9 секунд. В желудке же процесс пищеварения может продолжаться от 4 до 8 часов.

- Какие органы относятся к пищеварительной системе?
- В чем заключается их функция?

Строение пищеварительной системы животных связано с их средой обитания, способом питания и уровнем организации. Чтобы обеспечить организм энергией, животные в основном используют готовые органические вещества. Они в своих клетках расщепляют органические соединения, содержащиеся в пище, и превращают их в необходимые для организма вещества. У животных пищеварительная система состоит из *пищеварительного канала* и *пищеварительных желёз*.

Ключевые слова

пищеварительный канал, пищеварительные железы, перистальтика, секреторная функция, всасывание

Пищеварительная система

Пищеварительный канал

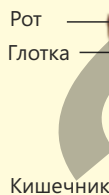
Пищеварительные железы

Планария



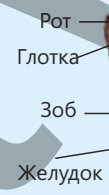
У **плоских червей** конец пищеварительной системы слепо замкнут, анальное отверстие отсутствует. Пища, поглощённая через рот, поступает в кишечник, где переваривается. Непереваренные остатки выводятся обратно через рот.

Аскарида



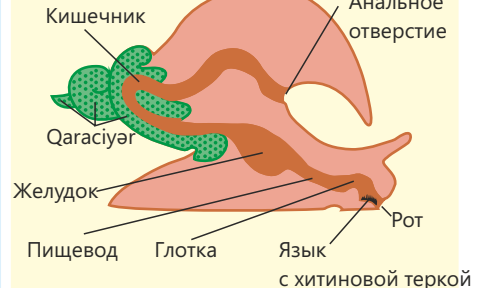
У **круглых червей**, в отличие от плоских, в пищеварительной системе впервые появляется задняя кишка, заканчивающаяся анальным отверстием.

Дождевой червь



У **кольчатых червей** пищеварительная система начинается с ротового отверстия, расположенного в передней части тела, и заканчивается анальным отверстием в конце кишечника.

Прудовик



Моллюски. Пищеварительная система начинается ротовой полостью и заканчивается анальным отверстием – задним концом кишечника. У моллюсков впервые появляется печень.

У позвоночных пищеварительный канал состоит из ротовой полости, глотки, пищевода, желудка и кишечника. В пищеварительных железах вырабатываются пищеварительные соки. К пищеварительным железам относятся слюнные железы, поджелудочная железа, печень и мелкие железы, расположенные в стенках пищеварительного канала. Стенки пищеварительного канала состоят из внутренней слизистой оболочки, среднего мышечного и наружного соединительнотканного слоёв.

Рыбы. У некоторых видов желудок отсутствует, а у хищных рыб зубы служат не для пережёвывания пищи, а для её захвата.

Земноводные. У них желудок и кишечник более объёмные. Непереваренные остатки пищи поступают в клоаку – расширенную часть кишечника, а затем выводятся из организма.

Пресмыкающиеся. Печень и поджелудочная железа хорошо развиты. У змей ротовая полость и челюсти приспособлены для проглатывания крупной пищи целиком.

Птицы. У зерноядных птиц пищевод расширяется и образует зоб. Пища некоторое время задерживается в зобе, а затем попадает в двухкамерный желудок. В железистой части желудка пища подвергается воздействию ферментов, а в мускульной части – перетирается с помощью проглоченных мелких камней.

У млекопитающих самая сложная пищеварительная система. Зубы дифференцированы. Многокамерный желудок жвачных животных позволяет переваривать пищу растительного происхождения.

Части, отмеченные цветом:

- — Пищевод
- — Зоб
- — Желудок

- — Вторая камера желудка
- — Кишечник
- — Печень

- — Желчный пузырь
- — Поджелудочная железа
- — Слепая кишка
- — Прямая кишка
- — Клоака

Во внутреннем слое образуется слизь, и именно здесь расположены пищеварительные железы. Средний слой состоит из гладкой мускулатуры, которая обеспечивает волнообразное продвижение пищи по пищеводу, тонкому и толстому кишечнику. Этот процесс называется *перистальтикой*. Внешний слой выполняет защитную функцию. Пищеварительная система осуществляет **секреторную, моторную и всасывающую** функции.

Строение пищеварительной системы млекопитающих

Слюнные железы
Глотка
Пищевод

Печень
Желчный пузырь
Двенадцатиперстная кишка
Толстая кишка
Тонкий кишечник
Аппендикс
Прямая кишка
Желудок
Поджелудочная железа

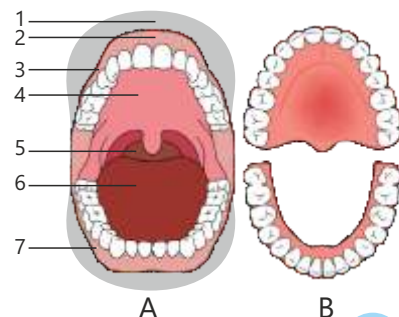
Рубец
Кишечник
Книжка
Сетка
Пищевод
Сычуг

Деятельность

Ротовая полость

1. Что изображено на рисунках А и В?
2. Перерисуйте таблицу в тетрадь и укажите названия и функции частей, обозначенных цифрами 1-7 на рисунке А.

№	Название части	Функция
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		

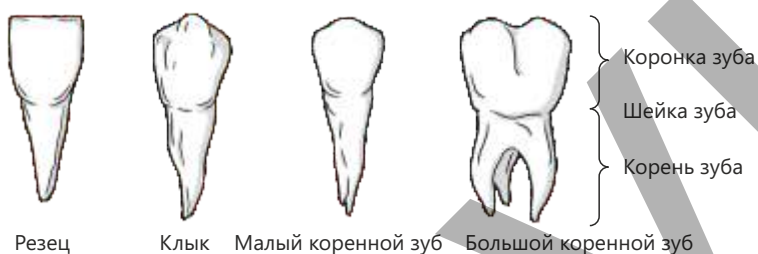


Обсудите:

1. Сколько зубов у взрослого человека?
2. Отличаются ли они по строению и форме?
3. С чем это связано?

Ротовая полость

Первичный процесс пищеварения начинается в ротовой полости. Здесь пища измельчается при помощи зубов, смачивается слюной и превращается в кашицеобразную массу. Зубы расположены в зубных альвеолах верхней и нижней челюстных костей. У взрослого человека 32 зуба. По форме и выполняемой функции зубы делятся на резцы, клыки и коренные. На каждой челюсти расположены: 4 резца, 2 клыка, 4 малых коренных зуба и 6 больших коренных зубов. Последний большой коренной зуб на каждой челюсти – это зуб мудрости.



Человек с помощью резцов и клыков откусывает пищу, а коренными зубами пережёвывает и измельчает её. Каждый зуб состоит из коронки, шейки и корня. Коронка покрыта слоем эмали, а в области шейки и корня эмаль заменяется цементом. Внутренняя часть зуба – пульпа – состоит из мягкой ткани, в которой расположены кровеносные сосуды и нервы. В восприятии вкуса, смачивании и перемешивании пищи также участвует мышечный орган – язык.

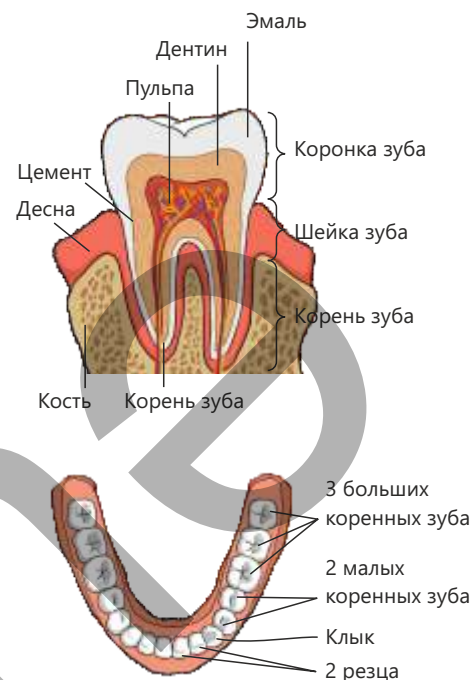
Желудок

Желудок – это расширенная часть пищеварительного канала, расположенная с левой стороны брюшной полости. Его внутренняя слизистая оболочка складчатая и содержит множество желёз. Желудок взрослого человека обычно вмещает около 1,5 литра пищевой массы.

Благодаря желудочному соку, выделяемому клетками желудка, белки пищи расщепляются на более простые соединения.

Тонкий кишечник

Пища, частично переваренная в желудке, порциями поступает в следующую часть пищеварительного канала – *тонкий кишечник*.



Знаете ли вы?

Независимо от положения тела при приёме пищи, она всё равно попадает в желудок. Пищевод окружён мышцами, которые обеспечивают продвижение съеденной пищи вперёд.

• ПОДУМАЙ
• ОБСУДИ
• ПОДЕЛИСЬ

Длина тонкого кишечника составляет 5-6 м, тогда как общая длина толстого кишечника – примерно 1,5-2 м. Как вы думаете, с чем это связано?

Длина тонкого кишечника составляет 5-6 метров, и он делится на три отдела: *двенадцатиперстную*, *тощую* и *подвздошную* кишки. В двенадцатиперстную кишку открываются протоки поджелудочной железы и печени. Благодаря волнообразным движениям стенки тонкого кишечника пищевая масса перемещается и смешивается с пищеварительными соками. В результате сокращения этих мышц пищевая масса продвигается из тонкого кишечника в толстый кишечник.

Толстый кишечник

Толстый кишечник – это конечный отдел пищеварительного канала. Непереваренные остатки пищи поступают в толстый кишечник в результате волнообразных сокращений тонкого кишечника. Общая длина толстого кишечника составляет примерно 1,5-2 м. Он состоит из *слепой*, *ободочной* и *прямой* кишок. Толстый кишечник начинается со слепой кишки, от которой отходит червеобразный отросток, называемый *аппендиксом*. В толстом кишечнике непереваренные пищевые массы превращаются в кал и выводятся через прямую кишку наружу.

Примените полученные знания

Внимательно рассмотрите схему пищеварительной системы человека. Нарисуйте в тетради таблицу, в левом столбце которой последовательно укажите названия органов пищеварительного канала, а в правом – названия пищеварительных желёз. Стрелками укажите взаимосвязь между ними.

Органы пищеварительной системы	Пищеварительные железы

Обсудите:

- В каких отделах пищеварительного канала происходит всасывание?
- Что означает механическое и химическое пищеварение?
- Какие железы выделяют соки в пищеварительный канал?

Проверьте полученные знания

1. Почему нужно тщательно пережёвывать пищу и не спешить при глотании?
2. Если у пожилого человека повреждена $\frac{1}{4}$ всех коренных зубов, сколько здоровых зубов у него осталось?
3. Почему при удалении зуба идёт кровь и возникает боль?
4. На каждом см² слизистой оболочки желудка находится примерно 100 желёз. Общее количество желёз в желудке достигает 14 миллионов. Найдите площадь внутренней поверхности желудка.

• Как вы думаете, почему внутренняя поверхность желудка больше его внешней? Какова роль площади внутренней поверхности в процессе пищеварения?

5.3 Процесс пищеварения в организме человека



Ферменты – это белки, которые ускоряют химические реакции в организме. Без ферментов многие метаболические реакции, жизненно важные для организма, либо не происходили бы вовсе, либо протекали бы слишком медленно. Основная функция пищеварительных ферментов – расщепление питательных веществ на более мелкие компоненты, которые легче усваиваются организмом.

- **Какие питательные вещества расщепляются ферментами в пищеварительной системе?**
- **Почему эти вещества не усваиваются без расщепления?**
- **Могут ли ферменты закончиться в организме?**

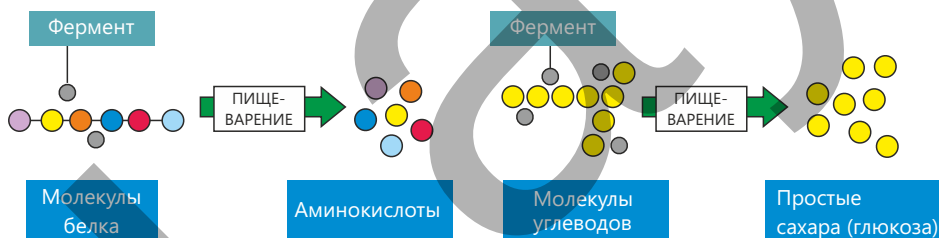
Основную роль в процессе пищеварения организма играют пищеварительные ферменты – биологически активные вещества. Они расщепляют углеводы, белки и жиры на более мелкие молекулы, и в результате энергии, образующейся в организме, происходят процессы роста. В пищеварении участвуют десятки различных ферментов, которые выделяются слюнными железами, желудком, поджелудочной железой и клетками кишечника.

Выделяют 3 основные группы пищеварительных ферментов:

- ферменты, расщепляющие белки
- ферменты, расщепляющие жиры
- ферменты, расщепляющие углеводы

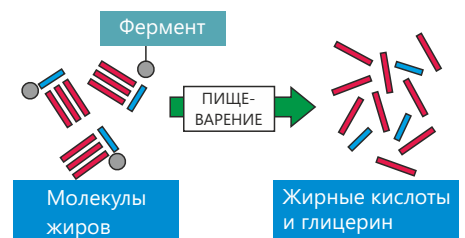
Ключевые слова

пищеварительные ферменты, механическое измельчение, химическое расщепление, микроворсинка, мембранное пищеварение, дефекация



Белки в желудке и тонком кишечнике расщепляются до аминокислот под действием ферментов **пепсина, химозина и трипсина**.

Переваривание углеводов происходит в ротовой полости, а также в тонком кишечнике под действием ферментов **амилазы и мальтазы**.

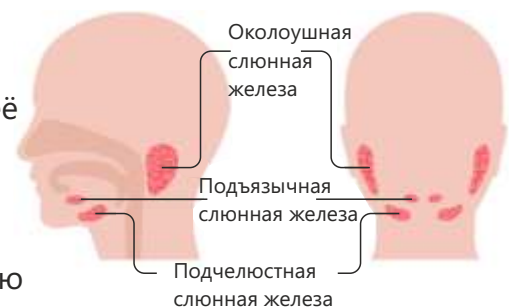


В тонком кишечнике ферменты **липазы** расщепляют липиды на жирные кислоты и глицерин. Переваривание липидов активизируется под воздействием желчи.

Пищеварение в ротовой полости

Пищеварение в ротовой полости происходит в результате *механического измельчения* и перемешивания пищи, а также её начального *химического расщепления* под действием слюны.

Слюна выделяется тремя парами крупных слюнных желез (околоушными, поднижнечелюстными и подъязычными), а также множеством мелких желез. Слюна имеет слабощелочную



реакцию. Она состоит примерно на 98% из воды и содержит ферменты *лизоцим*, *амилазу* и *мальтазу*. Ферменты амилаза и мальтаза расщепляют сложные углеводы до простых соединений. Лизоцим обезвреживает микробы в полости рта и ускоряет заживление ран на слизистой оболочке.

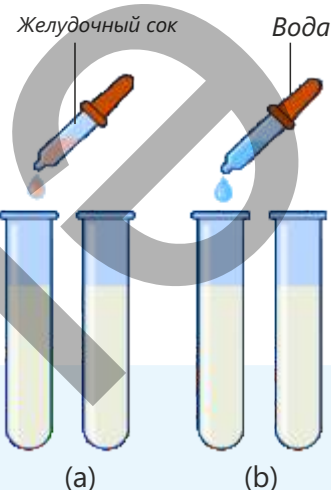
Деятельность

Воздействие желудочного сока на белки

Принадлежности: желудочный сок из аптеки, 4 пробирки с варёным яичным белком.

Ход работы:

1. В две пробирки с варёным белком добавьте желудочный сок (а), в две другие – воду (b).
2. Две пробирки (одну с желудочным соком, другую с водой) нагрейте, подержав их в ладонях.
3. Через 5 минут сравните содержимое обеих пробирок.



Обсудите:

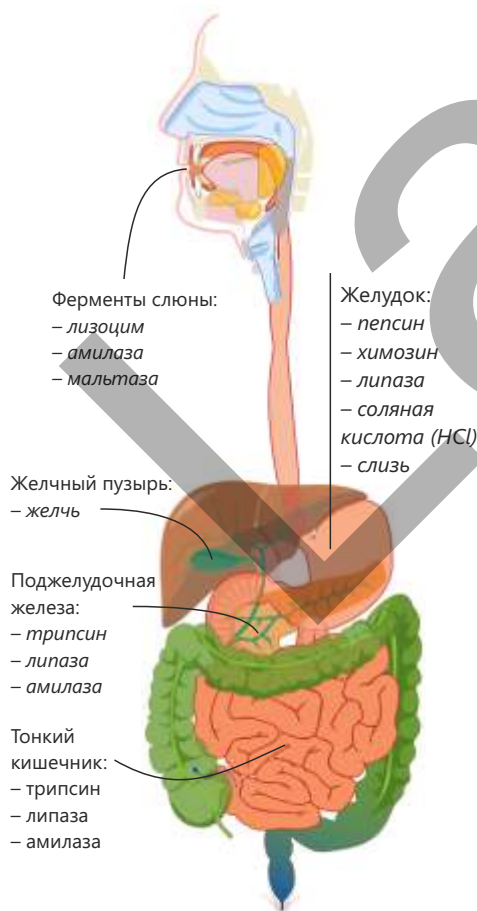
1. Что вы наблюдаете?
2. Для чего нужно было нагревать пробирки в ладонях?

Пищеварение в желудке

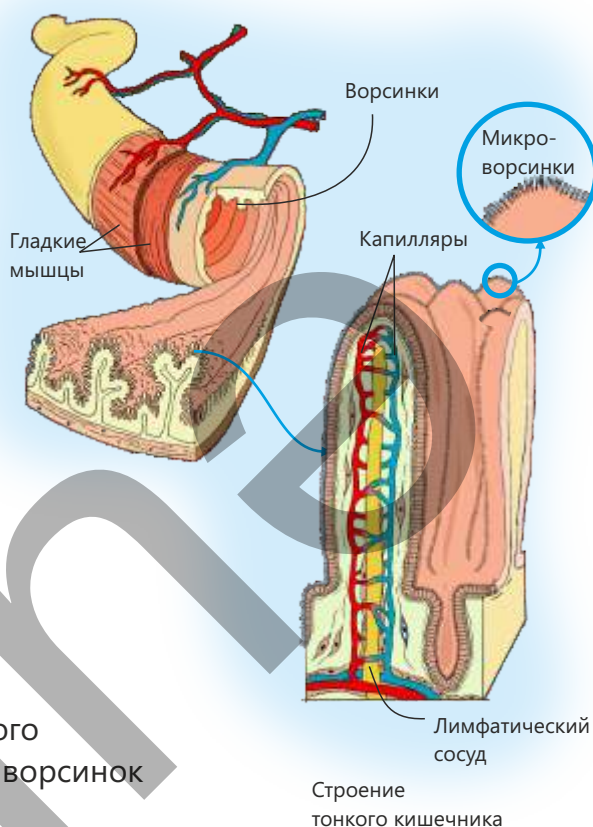
Железы, находящиеся в слизистой оболочке, выстилающей внутреннюю поверхность желудка, выделяют пищеварительные ферменты - *пепсин*, *химозин* и *липазу*. Фермент пепсин расщепляет белки, липаза - молочные жиры, а химозин - молочные белки. В состав желудочного сока, выделяемого железами желудка, входит соляная кислота (HCl), а сам процесс пищеварения происходит при температуре 36-37°C. Соляная кислота создаёт кислую среду, активирует ферменты желудка, стимулирует его моторную деятельность и уничтожает болезнетворные микробы. Слизь, вырабатываемая некоторыми железами, защищает стенки желудка от действия кислоты и раздражающих веществ, содержащихся в пище. Благодаря сокращению и расслаблению мышц стенки желудка, пища перемешивается с желудочным соком и превращается в жидкую массу, которую организм может усваивать. Мышцы желудка также способствуют продвижению пищи в тонкий кишечник. В течение суток может выделяться 1,5-2 литра желудочного сока.

Пищеварение в кишечнике

Частично переваренная в желудке пища порциями поступает в следующий отдел пищеварительного тракта – *тонкий кишечник*. Именно здесь происходит основное



переваривание питательных веществ и их всасывание в кровь и лимфу. В передний отдел тонкого кишечника – двенадцатиперстную кишку – открываются протоки поджелудочной железы и печени. Когда пища поступает в кишечник, *поджелудочная железа* начинает выделять пищеварительный сок. Содержащиеся в нём ферменты: *трипсин* воздействует на белки, *липаза* – на жиры (липиды), а *амилаза* – на углеводы. *Печень* непрерывно вырабатывает желчь, часть которой накапливается в *желчном пузыре*. Под действием желчи жиры расщепляются на мелкие капли. Желчь также активирует ферменты поджелудочной железы, создаёт щелочную среду и уничтожает микробы. Пищеварение в полости кишечника продолжается под действием пищеварительных ферментов. На внутренней стенке тонкого кишечника расположено множество ворсинок, состоящих из однослойного плоского эпителия (на 1 см² – до 2500). Из выростов мембран этих ворсинок формируются *микроворсинки*. Ферменты, имеющиеся на поверхности микроворсинок, участвуют в расщеплении питательных веществ, т.е. происходит *мембранное пищеварение*. В результате этого процесса аминокислоты и глюкоза всасываются в кровь, а жиры – в лимфу. В эпителиальных клетках ворсинок из глицерина и жирных кислот также синтезируются жиры, характерные для человека.

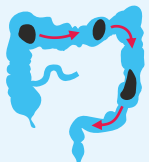


• ПОДУМАЙ
• ОБСУДИ
• ПОДЕЛИСЬ

Из курса химии вам известно, что в ходе химических реакций катализаторы не расходуются. Почему же в таком случае, ферменты постоянно вырабатываются пищеварительными железами организма? Почему при нарушении их функционирования человеку назначают ферменты в лекарственной форме?



Кольцеобразные сокращения сегментированной толстой кишки перемешивают каловые массы, но не продвигают их вперёд. Этот процесс помогает всасыванию воды.



В результате перистальтики каловые массы перемешиваются и проходят далее. Мышцы позади каждого сегмента сокращаются, а впереди – расслабляются.



В течение дня происходят 2-3 сильных толчка, в результате чего каловые массы продвигаются вперёд и выводятся наружу – происходит дефекация.

Переваривание и всасывание питательных веществ происходит в основном в тонком кишечнике. Остатки непереваренной пищи, благодаря волнообразным движениям (перистальтике) тонкого кишечника переходят в толстый кишечник. В толстом кишечнике происходит всасывание воды в кровь, формирование и выведение из организма каловых масс (дефекация). В составе слизи, выделяемой железами слизистой оболочки толстого кишечника, содержится много слизи и небольшое количество ферментов. В отростке слепой кишки образуются лимфоциты и бактерии кишечной палочки. Попавшие в кишечник микроорганизмы (кишечные палочки) способствуют расщеплению целлюлозы, содержащейся в растительной пище, а также синтезу витамина К и некоторых витаминов группы В. В толстом кишечнике происходит всасывание воды в кровь и формирование каловых масс. Выведение каловых масс из организма происходит при участии диафрагмы и брюшных мышц.

Примените полученные знания

Заполните таблицу.

Пищеварительные железы	Выделяемые ферменты	На какие вещества влияет	В каких условиях происходит
Слюнные			
Желудочные			
Поджелудочная			
Печень			
Кишечные			

Обсудите:

- Каково значение всасывания воды в кровь в толстом кишечнике в процессе пищеварения?

Проверьте полученные знания

1. Почему в желудке образуется слизь?
2. Почему железы желудка, помимо пищеварительных ферментов, выделяют и соляную кислоту?
3. При заболевании язвой желудка у человека хирургическим путём удаляют часть желудка. Какие вещества в результате этого могут хуже перевариваться? Обоснуйте свой ответ.
4. Как вы думаете, почему лекарственные таблетки с ферментами покрываются специальной оболочкой?

Наука, технология, жизнь

Применяемые в настоящее время методы исследования желудочно-кишечного тракта имеют существенные недостатки. Нередко исследование вызывает неприятные иногда болезненные ощущения у больного. Не всегда удается получить сведения о таких важных физиологических данных, как температура, давление, кислотность в желудке и кишечнике.

В связи с этим большое значение имеет разработанная в последнее время методика радиотелеметрического исследования различных функций желудочно-кишечного тракта. С помощью миниатюрной радиокапсулы можно в течение длительного времени измерять температуру, давление и т.п. во всех отделах желудочно-кишечного тракта.

Принцип работы радиотелеметрической системы основан на регистрации радиоприемным устройством сигналов миниатюрной радиокапсулы, которая, после проглатывания, проходя по пищеварительному тракту, реагирует на определенные физические, химические и физиологические изменения среды.

Радиосигнал от радиокапсулы записывается и обрабатывается специальной приёмно-анализирующей аппаратурой.

Существует большое количество различных радиоэлектронных капсул, предназначенных для диагностических или лечебных целей.

Автономные электростимуляторы желудочно-кишечного тракта оказывают стимулирующее и физиотерапевтическое воздействие



рН-радиокапсула "Браво" измеряет кислотность



Эндоскопические видеокапсулы делают снимки участков тонкой кишки



Заключение

Пищеварительные железы

Пищеварительный канал

Функции

Слюнные железы
(лизоцим, амилаза, мальтаза)

Ротовая полость

Механическое измельчение пищи и её начальное химическое расщепление

Глотка

Пищевой комок проглатывается и переходит в желудок

Пищевод

Желёзы желудка
(НСI, слизь, пепсин, химозин, липаза)

Желудок

Происходит частичное расщепление и разжижение пищи, её продвижение в тонкую кишку

Печень (желчь)

Тонкий кишечник

Питательные вещества перевариваются и всасываются в кровь и лимфу

Поджелудочная железа (трипсин, липаза, амилаза)

Толстый кишечник

Всасывание воды в кровь, формирование каловых масс

Анальное отверстие

Выведение каловых масс из организма

Питательные вещества

Функции

Белки

Строительный материал, обновление клеток и тканей

Жиры

Обеспечение организма энергией, строительство мембран клеток, терморегуляция

Углеводы

Обеспечение организма энергией

Витамины

Регулируют обмен веществ, процессы роста, сопротивляемость болезням

Минеральные вещества

Прочность костей, зубов, кровь, ферменты

Вода

Все процессы в организме

Обобщающие задания

1. Согласно логике, определите понятие, которое соответствует знаку вопроса.

Тонкая кишка – отдел, расположенный после желудка ? – отдел, расположенный после тонкой кишки	Лизоцим – слюнные железы Пепсин – ?
В желудке – начинается расщепление белков. ? – начинается расщепление углеводов.	Первая часть пищеварительного тракта – ротовая полость Последняя часть пищеварительного тракта – ?
Малый коренной зуб в каждой челюсти – 4 Большой коренной зуб – ?	Крупнейшая железа организма – печень Самый длинный отдел пищеварительного канала – ?

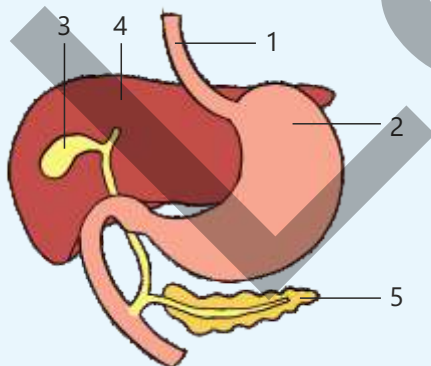
2. Отметьте верные утверждения знаком "+", а неверные – знаком "-".

- ☐ При полном расщеплении одного грамма жира выделяется 17,6 кДж энергии.
- ☐ Белки в кишечнике расщепляются до глицерина и жирных кислот.
- ☐ Железо является составной частью эритроцитов.
- ☐ Основным источником энергии в организме являются жиры.
- ☐ Соли кальция обеспечивают рост костей.
- ☐ Витамин С входит в состав зрительного пигмента.

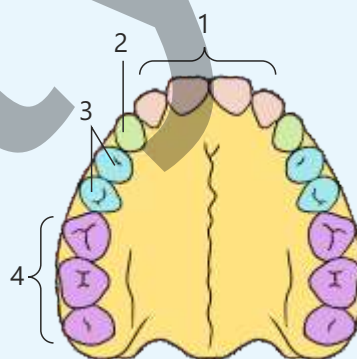
3. На рисунке изображена часть пищеварительной системы.

Какие две структуры участвуют в переваривании жиров?

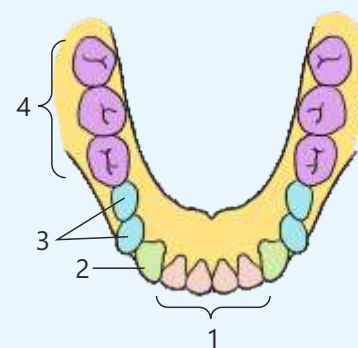
- A) 2 и 5 B) 3 и 5
C) 3 и 4 D) 4 и 5



4. Какие зубы указаны под номерами 1-4?



Верхняя челюсть



Нижняя челюсть

5. Какие изменения происходят с пищей в ротовой полости? (выберите 3 правильных ответа)

- A) смачивание пищи слюной;
- B) измельчение пищи;
- C) расщепление жиров;
- D) расщепление крахмала;
- E) расщепление белков.

6. Завершите предложения, используя ключевые слова.

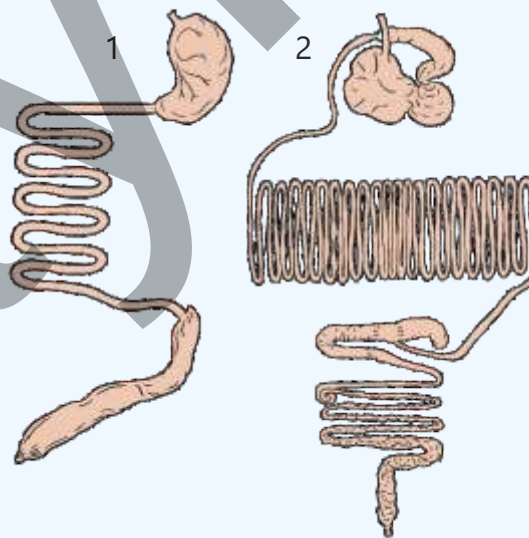
1. Тонкая кишка
2. Всасывание
питательных веществ
3. Желудок
4. Желудочный сок
5. Толстая кишка

- a) Расширенный участок пищеварительного канала называется
- b) Самый длинный отдел пищеварительного канала –
- c) Хлористая (соляная) кислота входит в состав
- d) Функция кишечных ворсинок –
- e) Большая часть воды всасывается в

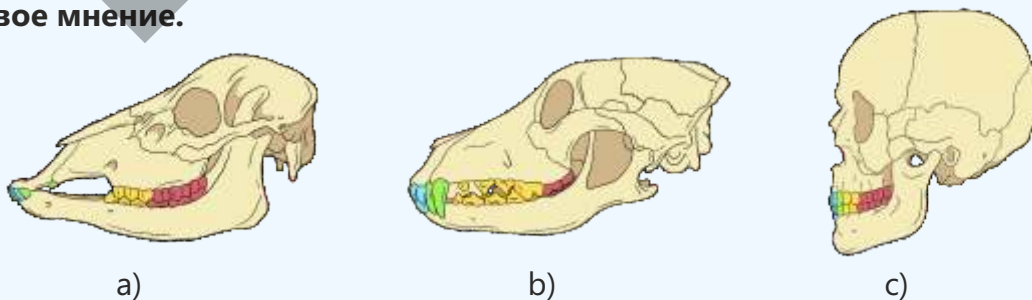
7. Какие слюнные железы обозначены цифрами 1 и 3?



8. На рисунках 1 и 2 изображено строение пищеварительной системы собаки и коровы. На каком рисунке изображена пищеварительная система коровы? Ответ обоснуйте. Как такое строение пищеварительной системы коровы связано с особенностями ее питания?



9. Какой способ питания характерен для изображенных живых организмов? Обоснуйте свое мнение.



Раздел 6

Размножение животных и человека

Благодаря способности живых существ к размножению, жизнь на Земле непрерывно продолжается. За миллионы лет существования у разных групп животных организмов сформировались разные способы размножения.

Все разнообразие способов размножения можно разделить на два основных типа: бесполое и половое размножение. Потомство у разных групп животных по-разному появляется на свет.

Подавляющее большинство видов животных откладывают яйца, из которых выводится потомство. У живородящих животных оплодотворенное яйцо развивается в теле самки, получая от нее питание до самого рождения детеныша на свет.

После появления на свет развитие животного не заканчивается. Молодому животному предстоит вырасти и окрепнуть. Для того, чтобы повысить выживаемость потомков, часть животных проявляют заботу о потомстве.



- Нильские крокодилы проявляют по-настоящему материнскую заботу о своих детёнышах. Самки крокодилов находят подходящее место для откладывания яиц и откладывают там около 50 яиц. В течение следующих трёх месяцев они защищают это гнездо от врагов и неблагоприятных условий. Как только малыши вылупляются из яиц, самки осторожно берут их в пасть и переносят в воду. Если некоторые детёныши не могут самостоятельно пробить скорлупу, мать берёт яйцо в рот и аккуратно разбивает его. В течение следующих двух лет детёныши крокодила остаются рядом со своей заботливой матерью.

- 1. У каких животных наблюдается живорождение?
- 2. Какие животные заботятся о своём потомстве?
- 3. Каким способом размножается человек?
- 4. Чем отличается развитие человека после рождения от развития животных?

Из раздела вы узнаете

- У животных наблюдаются два типа размножения – половое и бесполое
- Существует несколько форм бесполого размножения
- Половое размножение – это процесс образования нового организма в результате слияния половых клеток
- Образование яйцеклеток и сперматозоидов происходит в яичниках и семенниках организма
- Развитие у животных начинается с момента рождения или выхода эмбриона из яйцевых оболочек и может происходить прямо или с превращением
- Многие животные до достижения зрелого возраста подвергаются метаморфозу
- Позвоночные животные размножаются икротечением, откладыванием яиц или живорождением
- В организме человека внутриутробное развитие проходит в несколько этапов
- В период полового созревания у человека развиваются вторичные половые признаки

6.1 Бесполое размножение животных организмов

Жизнь каждого организма продолжается в течение определённого периода. На Земле каждую секунду погибают десятки тысяч организмов. Некоторые умирают от старости или болезней, часть – уничтожаются хищниками. Поскольку погибшие особи заменяются новыми, жизнь продолжается без перерыва. Это становится возможным благодаря размножению.



- Что такое размножение? Какое значение имеет размножение?
- Какие основные формы размножения свойственны всем живым организмам, обитающим на Земле?

Ключевые слова

бесполое размножение, почкование, регенерация, фрагментация

Размножение – это общее свойство живых организмов, заключающееся в способности воспроизводить себе подобных. В основе размножения лежит способность клеток к делению. Известны две основные формы размножения: *половое* и *бесполое*.

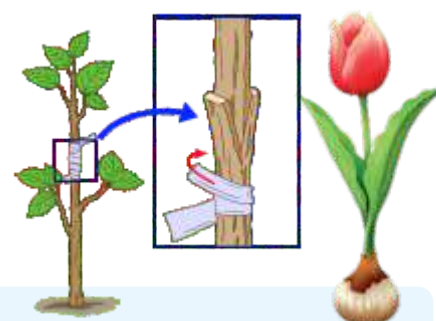
Деятельность

Бесполое размножение организмов

Ход работы:

- Назовите известные вам формы бесполого размножения у растений.

№	Название организма	Способ бесполого размножения	Суть процесса
1			
2			
...			



Обсудите:

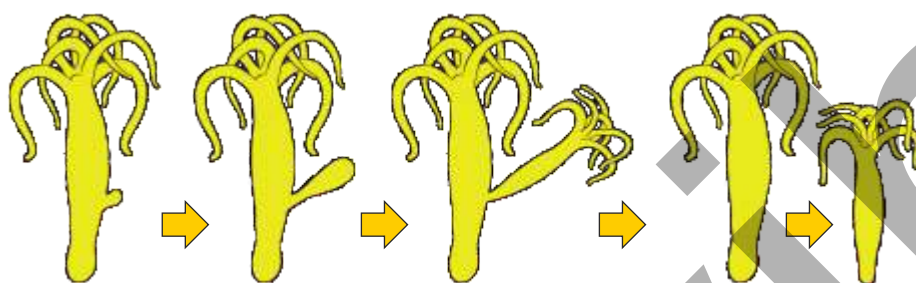
1. Какова характерная особенность бесполого размножения?
2. Чем бесполое размножение отличается от полового?
3. Как вы думаете, существует ли бесполое размножение у животных?

Бесполое размножение происходит с участием только одного родительского организма, и при этом половые клетки (гаметы) не образуются. Потомство, полученное таким образом,

является точной копией материнской особи. У животных наблюдаются несколько видов бесполого размножения.

Почкование

Этот процесс можно наблюдать у кишечнополостных (например, у гидры, коралловых полипов). Иногда на теле материнского организма в результате размножения группы клеток образуется выпуклость, напоминающая почку. Такая почка разрастается, превращается во взрослый организм и отделяется от материнской особи.



Процесс почкования коралловых полипов

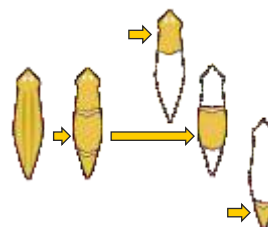
Процесс почкования гидры

Фрагментация

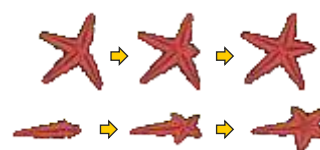
Другой формой бесполого размножения является фрагментация. В этом случае организм делится на несколько частей, и из каждой части развивается новый организм. Фрагментация основана на восстановлении тканей тела – *регенерации*. Такой способ размножения встречается у кишечнополостных, некоторых плоских и кольчатых червей, иглокожих (например, морской звезды). У многощетинковых червей, относящихся к кольчатым червям, из отдельных фрагментов тела может возникнуть новый организм. В этом случае, регенерация – восстановление утраченных органов, характерное для многих беспозвоночных, происходит на уровне органов. Этот процесс также наблюдается у некоторых земноводных.

Иногда организм распадается на части в результате механического повреждения. В этом случае из этих частей развиваются новые организмы, похожие на материнскую особь.

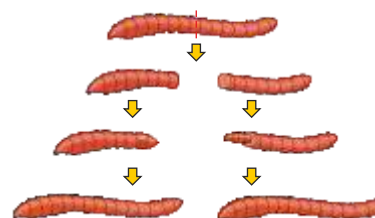
Процесс регенерации



Белой планарии



Морской звезды



Кольчатых червей

Знаете ли вы?

Рыбаки, пытающиеся сократить численность морских звёзд, питающихся моллюсками, разрезают их пополам и бросают обратно в океан. Однако каждая из частей способна к регенерации, и в итоге количество морских звёзд, питающихся моллюсками, становится в два раза больше.

• ПОДУМАЙ
• ОБСУДИ
• ПОДЕЛИСЬ

Организмы, размножающиеся бесполом путём, в отличие от организмов, размножающихся половым способом, менее приспособлены к изменениям условий окружающей среды. Как вы думаете, с чем это связано?

Примените полученные знания

Рассмотрите рисунок. В чем сходство и различие в размножении изображенных организмов? В чем сущность такого типа размножения?



Обсудите:

- Почему почкование гидры считают бесполом размножением? Приведите 3 аргумента.

Проверьте полученные знания

1. Почему при бесполом размножении образуются особи, являющиеся копией материнского организма?
2. Как связаны между собой процессы фрагментации и регенерации?
3. К бесполому размножению не относится:
 - А) почкование;
 - В) множественное деление клетки;
 - С) деление клетки надвое;
 - Д) образование яйцеклетки и сперматозоида.
4. Как вы думаете, в чем преимущества и недостатки бесполого размножения?

Когда мы вскапываем землю, то иногда случайно разрезаем дождевых червей лопатой. Что произойдет с червем, если он будет разрезан на две части?

6.2 Половое размножение животных

Однажды на земле под окнами школы Ниджат нашел маленького птенца голубя, выпавшего из гнезда. С помощью друзей он осторожно положил его обратно в гнездо, находящееся в щели над окном, и заметил там двух других птенцов, которые пытались вылупиться из яиц.



- Как вы думаете, какие животные в природе размножаются откладыванием яиц?
- Как можно отличить животных, откладывающих яйца, от тех, которые рождают детёнышей?
- Встречались ли вам какие-либо примеры способов размножения в природе?

Половое размножение – это процесс образования нового организма в результате слияния половых клеток (гамет). У большинства животных образование гамет (гамето́генез) происходит в половых железах организма – *яичниках* и *семенниках*. В яичнике формируется женская гамета – яйцеклетка.

Яйцеклетка неподвижна и имеет округлую форму. Она содержит крупное ядро, цитоплазму с различными органеллами и запасом питательных веществ, необходимых для развития зародыша. У пресмыкающихся и птиц яйцеклетки, как правило, содержат больше желтка и крупнее, чем сперматозоиды.

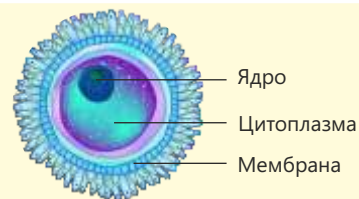
В *семеннике* образуется мужская гамета – сперматозоид.

Сперматозоид состоит из головки, шейки и хвоста, обеспечивающего активное движение. В мужских гаметах практически отсутствуют запасы питательных веществ.

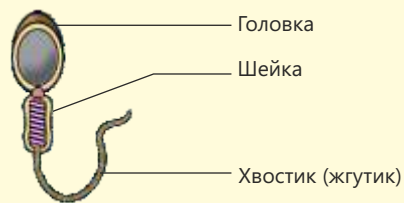
Во время полового размножения в результате слияния женской и мужской гамет образуется *зигота*, и этот процесс называется *оплодотворением*. У животных, размножающихся половым путём, индивидуальное развитие, как правило, начинается с оплодотворения.

Ключевые слова

яичник, семенник, гамета, яйцеклетка, сперматозоид



Яйцеклетка

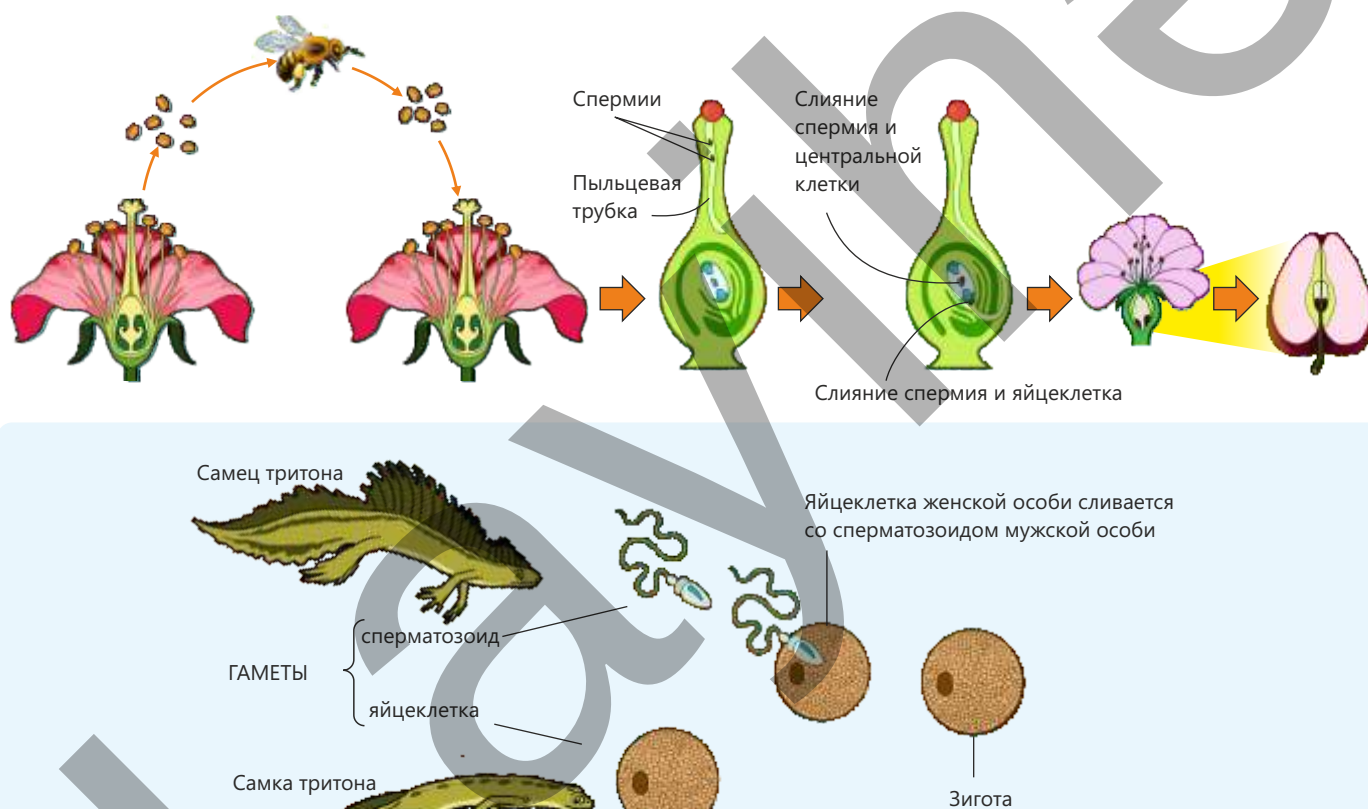


Сперматозоид

Половое развитие растений и животных

Ниже приведена иллюстрация полового размножения у растений и животных. Сравните половое размножение животных и растений. Перенесите таблицу в тетрадь и заполните ее.

Признаки для сравнения	Растительный организм	Животный организм
Мужская гамета (название, характерные признаки)		
Женская гамета (название, характерные признаки)		
Где образуются мужские гаметы?		
Где образуются женские гаметы?		



Обсудите:

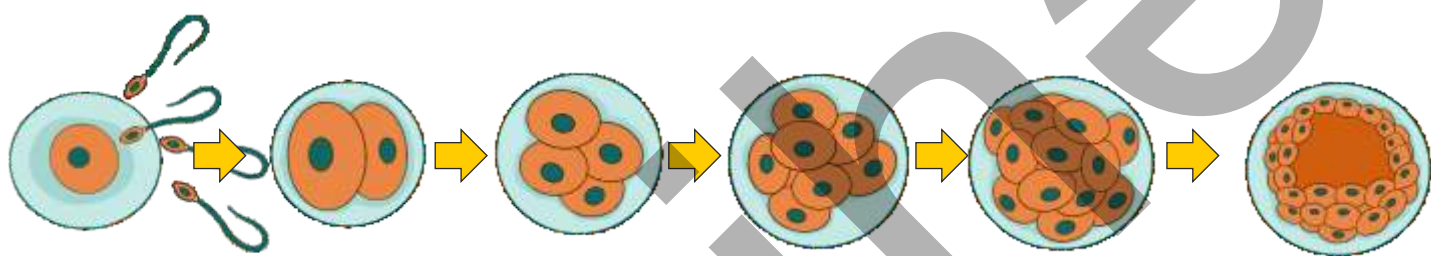
1. В чем сходство и различие половых клеток растений и животных?
2. Что развивается из зиготы, образовавшейся в результате слияния яйцеклетки и сперматозоида?

Животные, у которых женские и мужские органы имеются у разных особей, называются *раздельнополыми организмами*. Организмы, у которых в одном организме присутствуют и те, и другие половые органы, считаются

гермафродитами. Многие беспозвоночные (некоторые моллюски, плоские и кольчатые черви), а также некоторые виды рыб являются гермафродитами.

Оплодотворение

Во время **оплодотворения**, при слиянии ядер женской и мужской гамет, в зиготе объединяются наследственные признаки обоих родителей. В результате деления зиготы образуется многоклеточный зародыш, который растёт, развивается и даёт начало новому организму.

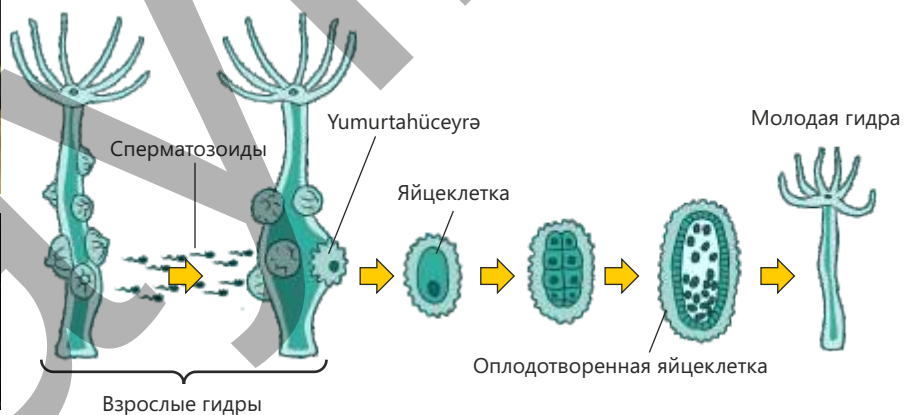


Процесс оплодотворения и деление зиготы

После того, как самка откладывает икру, самец оплодотворяет ее



При откладывании икры самкой, самец оплодотворяет ее



Если процесс оплодотворения происходит вне тела самки, то это называется *наружным*, если же внутри – *внутренним оплодотворением*. Наружное оплодотворение чаще всего происходит в водной среде, и развитие нового организма также происходит в воде. Это наблюдается у кишечнополостных, земноводных (лягушек) и у большинства видов рыб.

- ПОДУМАЙ
- ОБСУДИ
- ПОДЕЛИСЬ

У организмов, у которых процесс оплодотворения происходит вне тела, образуются сотни или даже миллионы гамет. С чем это связано?

Знаете ли вы?

В результате исследований было установлено, что неоплодотворённые яйца тутового шелкопряда начинают развиваться при изменении температуры или механическом воздействии и из них выводятся гусеницы. На основе этих опытов был разработан метод промышленного получения шелкопряда из неоплодотворённых яиц, который получил широкое применение в сельском хозяйстве. Этот метод называется *искусственным партеногенезом*.

Тутовый шелкопряд



Партеногенез у некоторых животных

Тля



Самец медоносной пчелы (трутень)



Дафния



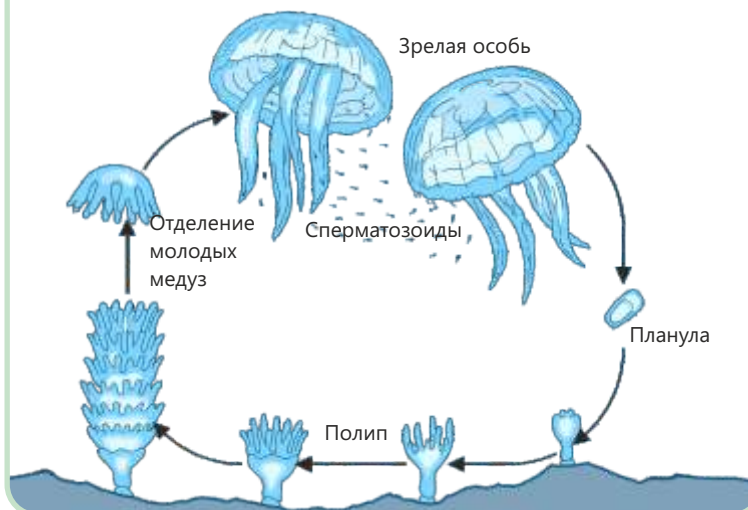
У организмов с внутренним оплодотворением (членистоногие, пресмыкающиеся, птицы, млекопитающие) слияние гамет происходит в половых путях самки.

Процесс образования нового организма из женской гаметы без оплодотворения у некоторых живых организмов в природе называется *партеногенезом*. Такой процесс происходит у трутней (самцов медоносных пчёл), дафний, тлей и некоторых других организмов. После рождения или выхода из оболочки зародыша развитие животных может быть *прямым* и *непрямым*.

При прямом развитии отсутствует стадия личинки, и организм, появляющийся на свет, напоминает взрослую особь. Примерами таких организмов являются пиявки, пауки, многоножки, пресмыкающиеся, птицы и млекопитающие.

При непрямом типе развития, наоборот, начальная стадия – это стадия личинки. Личинка, вылупившаяся из яйца, проходит через ряд превращений, прежде чем станет похожей на взрослую особь. Это можно наблюдать у беспозвоночных, например, у сцифоидных медуз и членистоногих. У насекомых не прямое развитие происходит двумя способами – полное и неполное превращение (метаморфоз).

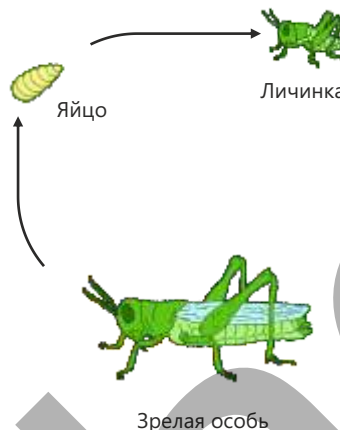
Непрямое развитие сцифоидной медузы



Развитие с полным превращением



Развитие с неполным превращением



Непрямой путь развития у насекомых

Примените полученные знания

Завершите таблицу.

Признаки	Бесполое размножение	Половое размножение
Количество родительских особей		
Образование гамет		
Слияние сперматозоида и яйцеклетки		
Численность потомства		
Сходство с родительскими особями		
Забота о потомстве		
Вероятность выживания потомства		

Обсудите:

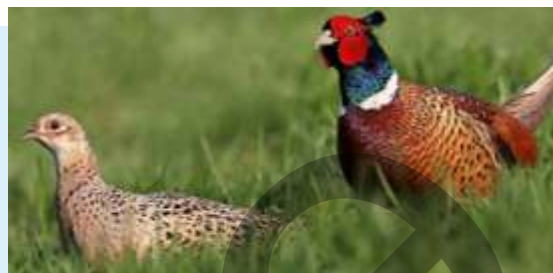
- Какой из способов оплодотворения обеспечивает большую вероятность выживания потомства? Почему?
- Как вы думаете, при каком способе размножения потомство лучше приспособляется к условиям окружающей среды? Обоснуйте свое мнение.
- Какая разница между насекомыми с полным превращением и насекомыми с неполным превращением? Какой стадией они различаются?

Проверьте полученные знания

1. Почему партеногенез считают разновидностью полового размножения? Какое значение он имеет для организмов?
2. Каковы преимущества внутреннего оплодотворения по сравнению с наружным?
3. Каковы отличительные особенности наружного оплодотворения?
4. Почему предполагается, что не прямое развитие возникло позднее? Каково его биологическое значение?

6.3 Жизненный цикл позвоночных животных

В природе можно наблюдать, как одни животные мечут икру, другие откладывают яйца, а третьи рожают детёнышей. У животных оплодотворённые яйцеклетки развиваются либо внутри тела самки, либо вне его. Яйцеклетка содержит большее или меньшее количество желтка. У некоторых животных рождение потомства – это внутриутробный процесс.



- Каковы общие и отличительные черты размножения этих живых организмов?

Ключевые слова

жизненный цикл, метаморфоз

Жизненный цикл – это совокупность всех фаз развития организма от зиготы до стадии зрелости, когда организм становится способным дать начало следующему поколению. Некоторые животные до достижения стадии зрелости претерпевают ряд преобразований в строении. Это называется *метаморфозом*. А некоторые организмы просто увеличиваются в росте.

Способы размножения животных

Группа живых организмов	Способ размножения		
	Откладывают яйца	Мечут икру	Рождают детёнышей
Насекомые			
Рыбы			
Земноводные (лягушки)			
Пресмыкающиеся (змеи)			
Птицы			
Млекопитающие			

Обсудите:

- Как вы считаете, количество потомства зависит от способа размножения? В чём причина этого?

Большинство **рыб** являются раздельнополыми животными. Они размножаются исключительно половым путём. Оплодотворение наружное, то есть происходит в воде. У большинства самок рыб имеются два яичника, а у самцов – две семенника. В период размножения в яичниках образуются яйцеклетки, называемые *икринками*, а в семенниках – беловатая семенная жидкость, содержащая сперматозоиды.

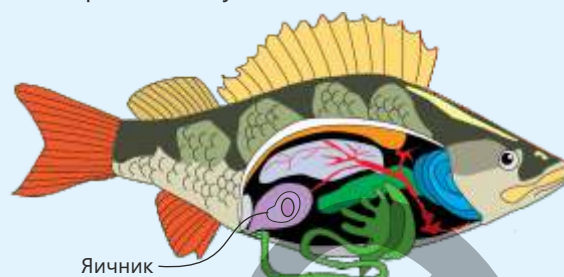
Из оплодотворённой икры выходят личинки, имеющие желточный мешок. После того как запас питательных веществ в желточном мешке исчерпывается, они переходят к самостоятельному питанию.

У некоторых видов акул и скатов оплодотворение внутреннее. У самцов обычно имеется копулятивный орган (орган для спаривания). Они рожают живых детёнышей. Зародыш развивается в расширенной части яйцевода внутри организма матери. С момента рождения они ведут самостоятельный образ жизни.

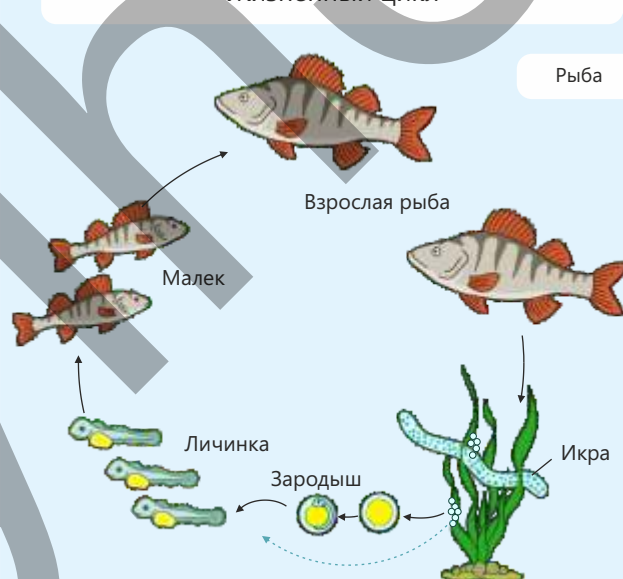
Земноводные являются раздельнополыми животными. У самок имеется пара яичников, а у самцов – пара семенников. Во время размножения лягушки образуют пары. Самки откладывают икру, похожую на икру рыб, а самцы выделяют на неё жидкость, содержащую сперматозоиды. Оплодотворение происходит вне организма, в воде.

Спустя одну-две недели из икры выходит личинка, по внешнему виду напоминающая рыбу, называемая головастиком. Сначала она дышит с помощью наружных жабр. Через некоторое время наружные жабры заменяются внутренними. Как и у рыб, у головастика есть орган боковой линии, один круг кровообращения и двухкамерное сердце. Сначала у него развиваются задние, а затем передние конечности. Формируются лёгкие и малый круг кровообращения, происходят изменения и в других органах. Постепенно хвост укорачивается, и личинка превращается в маленькую лягушку, питающуюся животной пищей.

Самка речного окуня



Жизненный цикл

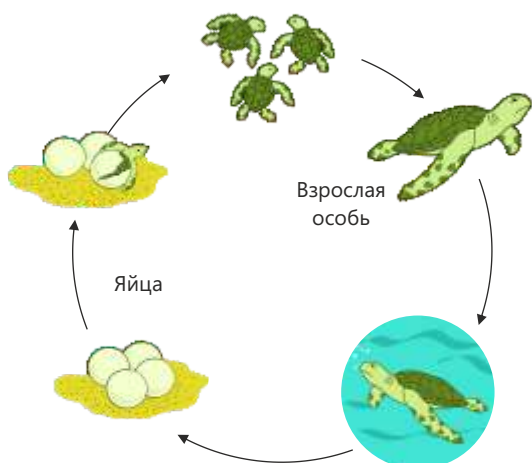


Озерная лягушка



Жизненный цикл

Морская черепаха



Пресмыкающиеся являются раздельнополыми животными, размножение у них происходит на суше. В связи с размножением в наземной среде оплодотворение является внутренним. У них имеется по одной паре яичников и семенников. У самцов имеется копулятивный орган для передачи сперматозоидов в клоаку самки. Оплодотворение яйцеклетки происходит в яйцеводе самки. Поскольку развитие яиц происходит в наземной среде, они покрыты скорлупой и богаты желтком, обеспечивающим развитие зародыша. Из яйца выходит детёныш, похожий на взрослую особь. Некоторые пресмыкающиеся (например, обыкновенная гадюка) рожают живых детёнышей.

Птицы являются раздельнополыми животными. Процесс оплодотворения у них происходит внутри организма, в яйцеводе. У самок функционирует только левый яичник (правый сохранился в виде остатка), а у самцов имеется пара семенников. Протоки половых органов открываются в клоаку.

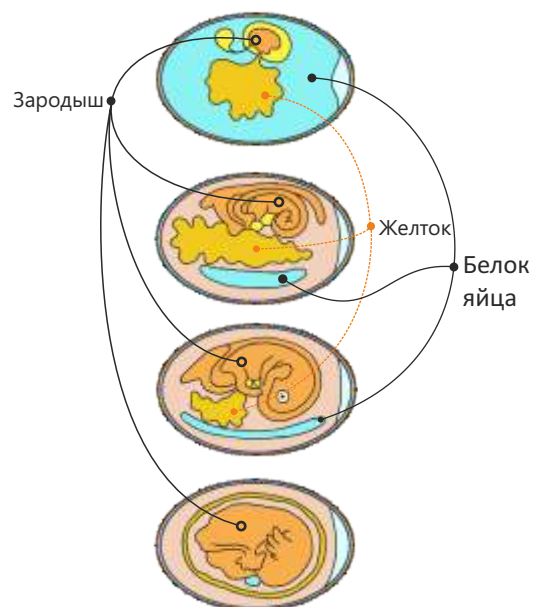
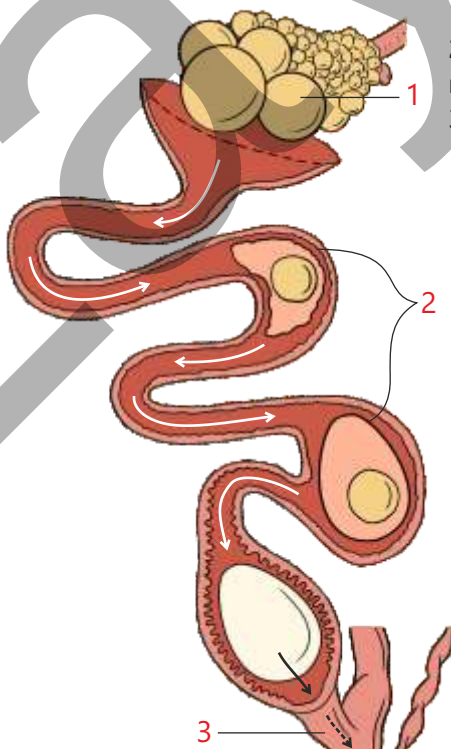
У некоторых птиц (кур, уток и др.) из яйца выходят птенцы, покрытые мягким пухом и с открывшимися глазами. Птицы с таким типом развития называются *выводковыми*. У воробьёв, голубей и других птиц птенцы вылупляются очень

Воробей



Строение яйцевода пресмыкающихся

1. Яичник.
2. Передвижение оплодотворенной яйцеклетки по яйцеводу.
3. Попадание покрытого скорлупой яйца в клоаку.



беспомощными: у них закрыты веки и слуховые отверстия, а тело лишено перьевого покрова. Такие птицы относятся к *птенцовым*.

Млекопитающие являются раздельнополыми животными. По особенностям размножения млекопитающих делят на три группы: *яйцекладущие*, *сумчатые* и *плацентарные*.

Из-за живорождения у большинства высших млекопитающих яичники относительно небольшие, а развивающаяся в них яйцеклетка имеет микроскопические размеры.

У млекопитающих внутреннее оплодотворение, которое происходит в яйцевом. Оплодотворённая клетка в яйцевом начинает делиться и превращается в зародыш. Зародыш попадает в матку, прикрепляется к её мышечной стенке, где и продолжается его развитие. Определённая часть внешней оболочки зародыша прикрепляется к стенке матки с помощью ворсинок. Эта часть оболочки называется *плацентой*.

Плод соединён с плацентой через пуповину и, непрерывно получая от матери питательные вещества, развивается и растёт.

Утконос и ехидна относятся к яйцекладущим млекопитающим. Они размножаются, откладывая сравнительно небольшие яйца, богатые желтком. Как и другие млекопитающие, своих детёнышей они вскармливают молоком.

У сумчатых млекопитающих плацента развита слабо или вовсе отсутствует. После рождения развитие детёныша происходит в сумке.



Кенгуру

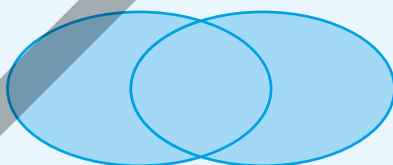
Утконос

Примените полученные знания

Сравните жизненные циклы рыб и пресмыкающихся.

Рыбы

Пресмыкающиеся



Обсудите:

- Чем отличается жизненный цикл плацентарных млекопитающих от жизненного цикла рыб и пресмыкающихся?
- В чём заключаются преимущества и недостатки особенностей размножения этих животных?

Проверьте полученные знания

1. В чём заключаются основные различия между сумчатыми и плацентарными млекопитающими? Объясните свои ответы.
2. Чем забота о потомстве у плацентарных млекопитающих отличается от таковой у сумчатых?
3. Почему утконос ближе не к млекопитающим, а к пресмыкающимся и птицам?

6.4 Половая система человека

Половое размножение – один из основных механизмов, обеспечивающих продолжение вида. У человека половое размножение — это процесс, основанный на слиянии мужских и женских половых клеток (сперматозоида и яйцеклетки).

- В каких органах формируются женские и мужские половые клетки?
- Чем половые клетки отличаются от других клеток организма?

Ключевые слова прогестерон, овуляция, фолликул, тестостерон, эстроген, половая зрелость

В результате слияния половых клеток образуется новый организм. Половые клетки отца и матери передают свои признаки будущему организму. Таким образом, вновь образовавшийся организм наследует черты своих родителей. Но, безусловно, он не является их точной копией.

Деятельность

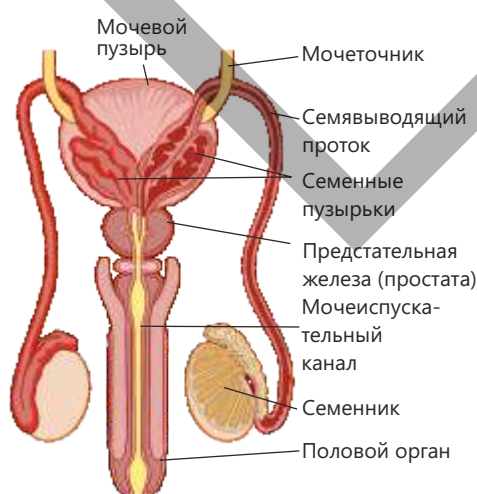
Определение различий между женским и мужским организмом

Заполните пустые ячейки в таблице.

Особенности	Мужчина	Женщина
Половая железа	Семенники	
Половая клетка		Яйцеклетка
Гормоны	Тестостерон	Эстроген
Ширина плеч	Широкие	
Таз	Узкий	Широкий
Мышечная масса		Мало
Подкожный жировой слой	Мало	

Обсудите:

1. Почему тазовая часть женского организма шире? Объясните функциональное значение этой особенности.
2. Какими ещё признаками мужской и женский организм отличаются друг от друга?



Мужская половая система

Мужская половая система состоит в основном из семенников, семенных пузырьков, предстательной железы, семявыводящих протоков и наружного полового органа. Сперматозоиды формируются в семенниках, – внутри тонкого кожного мешка, называемого мошонкой. В период полового созревания в семенниках вырабатывается гормон тестостерон. Этот гормон обеспечивает развитие таких признаков, как огрубение голоса и усиленный рост волос на теле. Семенные пузырьки служат местом хранения сперматозоидов. Выходя из семенных пузырьков, сперматозоиды смешиваются с жидкостью предстательной железы, формируя *сперму*.

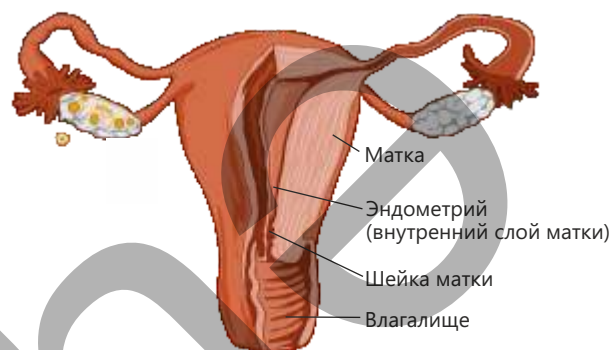
Сперма через семявыводящие протоки попадает в мочеиспускательный канал. Жидкость, вырабатываемая предстательной железой, усиливает подвижность сперматозоидов. В 1 см^3 спермы содержится от 20 до 60 миллионов сперматозоидов.

Женская половая система

Женская половая система состоит из яичников, маточных труб, матки, шейки матки, влагалища и наружных половых органов. У девочек, начиная с 10-12 лет, в яичниках начинается созревание яйцеклеток.

После образования яйцеклетка по маточной трубе направляется из яичника в сторону матки. Процесс оплодотворения происходит в маточных трубах.

После оплодотворения следующие этапы внутриутробного развития продолжаются в матке.



- ПОДУМАЙ
- ОБСУДИ
- ПОДЕЛИСЬ

Оплодотворение происходит в маточной трубе. Почему этот процесс невозможен в других половых органах?

В период полового созревания в яичниках вырабатывается гормон **эстроген**.

Под его воздействием у девушек, достигших половой зрелости, наблюдаются такие признаки, как увеличение молочных желёз, появление волос в подмышечной и паховой областях.

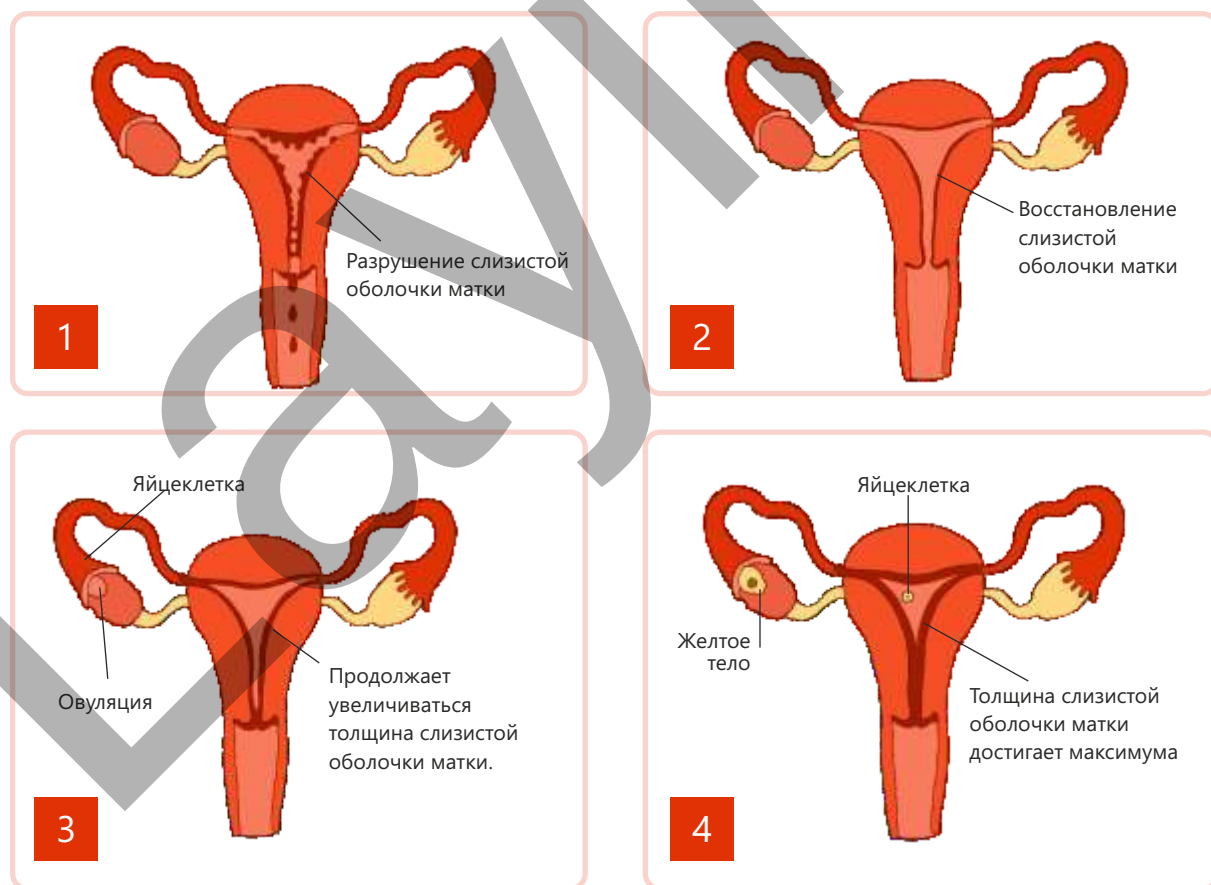
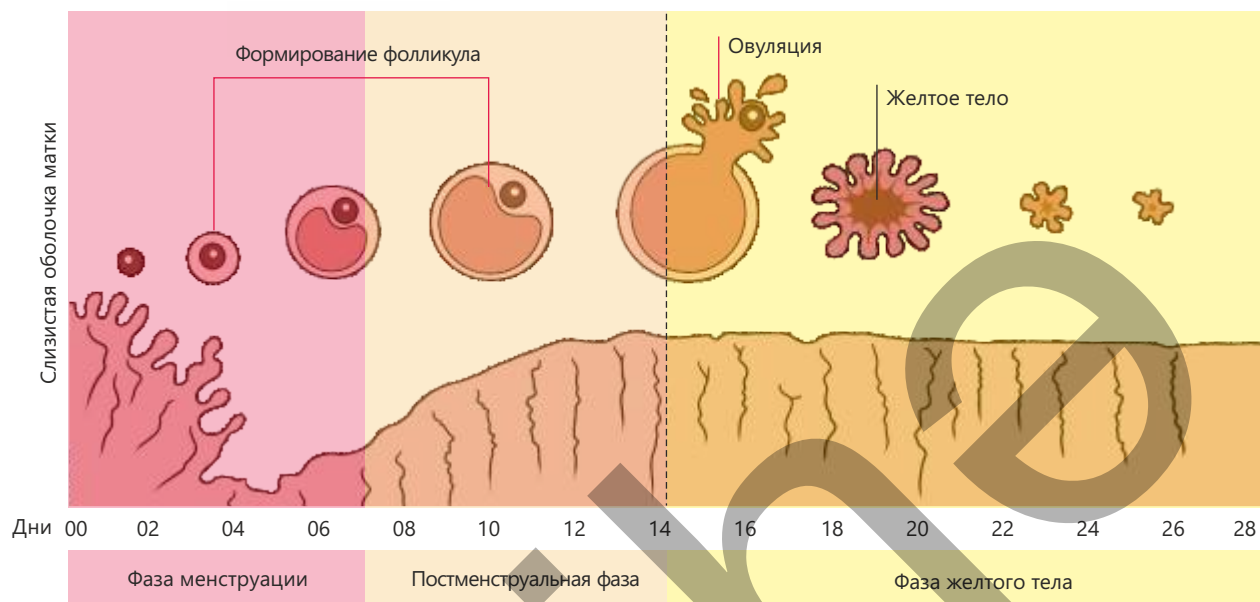
Примерно с 10-12 лет начинается **менструальный цикл**. Он состоит из трёх фаз: **фаза менструации**, продолжающаяся 4-5 дней, **постменструальная фаза**, в ходе которой восстанавливается слизистая оболочка матки и **фаза жёлтого тела**.

В организме новорождённой девочки в каждом яичнике содержится около 400 000 незрелых яйцеклеток.

В течение жизни в организме женщины созревает от 350 до 500 яйцеклеток. Они созревают в пузырьках – **фолликулах**. Выход яйцеклетки из фолликула называется **овуляцией**. На месте фолликула, из которого вышла яйцеклетка, начинает функционировать **жёлтое тело**, вырабатывающее гормон **прогестерон**. Под его воздействием слизистая оболочка матки (**эндометрий**) утолщается и становится готовой принять оплодотворённую яйцеклетку.

Если оплодотворение в маточной трубе не происходит, яйцеклетка попадает в матку и, разрушаясь в слизистой оболочке, выводится из организма – наступает фаза менструации.

У взрослой женщины менструальный цикл повторяется каждые 20-30 дней, чаще всего длится 28 дней. В возрасте 45-55 лет этот процесс нарушается, и наступает так называемая **менопауза**.



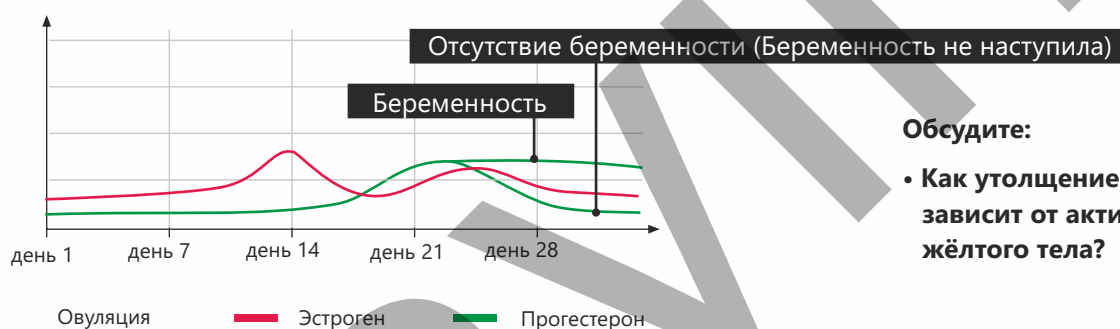
Процессы, происходящие во время менструального цикла

Примените полученные знания

На рисунке показано изменение уровня половых гормонов в крови во время менструального цикла. На основе приведённых данных объясните гормональные изменения в соответствии с фазами менструального цикла.

– Как вы думаете, почему уровень прогестерона изменяется во время беременности?

Процессы, происходящие в эндометрии

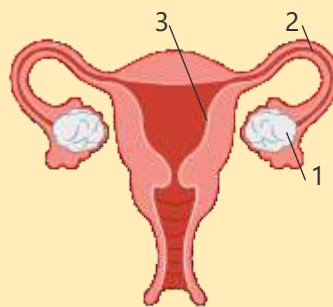


Обсудите:

- Как утолщение эндометрия зависит от активности жёлтого тела?

Проверьте полученные знания

1. На основе рисунка менструального цикла объясните, какие процессы происходят в отмеченных частях.
2. Каковы две основные функции мочеиспускательного канала в мужском организме? Объясните его связь с половой системой.
3. Какие общие и отличительные особенности есть у семявыносящего протока и маточной трубы?



6.5 Процесс оплодотворения и внутриутробное развитие



Оплодотворение – это процесс слияния половых клеток (сперматозоида и яйцеклетки), который даёт начало развитию нового организма. С биологической точки зрения, этот процесс лежит в основе жизни и обеспечивает продолжение вида.

- Как вы думаете, могут ли у живого существа, возникающего в результате этого процесса, появиться новые признаки?
- По вашему мнению, все ли живые организмы возникают в результате оплодотворения?

Ключевые слова

зигота, плацента, имплантация, внутриутробное развитие

Созревшая в одном из яичников женского организма яйцеклетка, после овуляции направляется в маточную трубу. Именно здесь происходит слияние сперматозоида и яйцеклетки и, в результате их слияния образуется зигота. Таким образом, внутриутробное развитие начинается с образования зиготы.

Зигота человека содержит 23 пары хромосом, и эти хромосомы несут наследственную информацию от родителей.

Деятельность

Внутриутробное развитие

Внимательно рассмотрите рисунок. Определите правильную последовательность стадий внутриутробного развития и запишите её в тетради.



Обсудите:

1. Могут ли количество хромосом и наследственные признаки у нового организма отличаться от таковых у зиготы? Обоснуйте своё мнение.
2. Как вы думаете, влияет ли увеличение количества клеток в зависимости от времени на формирование органов во время внутриутробного развития?

Внутриутробное развитие условно делится на *начальный, зародышевый и плодный* периоды. Начальный период начинается с оплодотворения. После оплодотворения оплодотворённая яйцеклетка продвигается по маточной трубе и, делясь, превращается в многоклеточный зародыш.

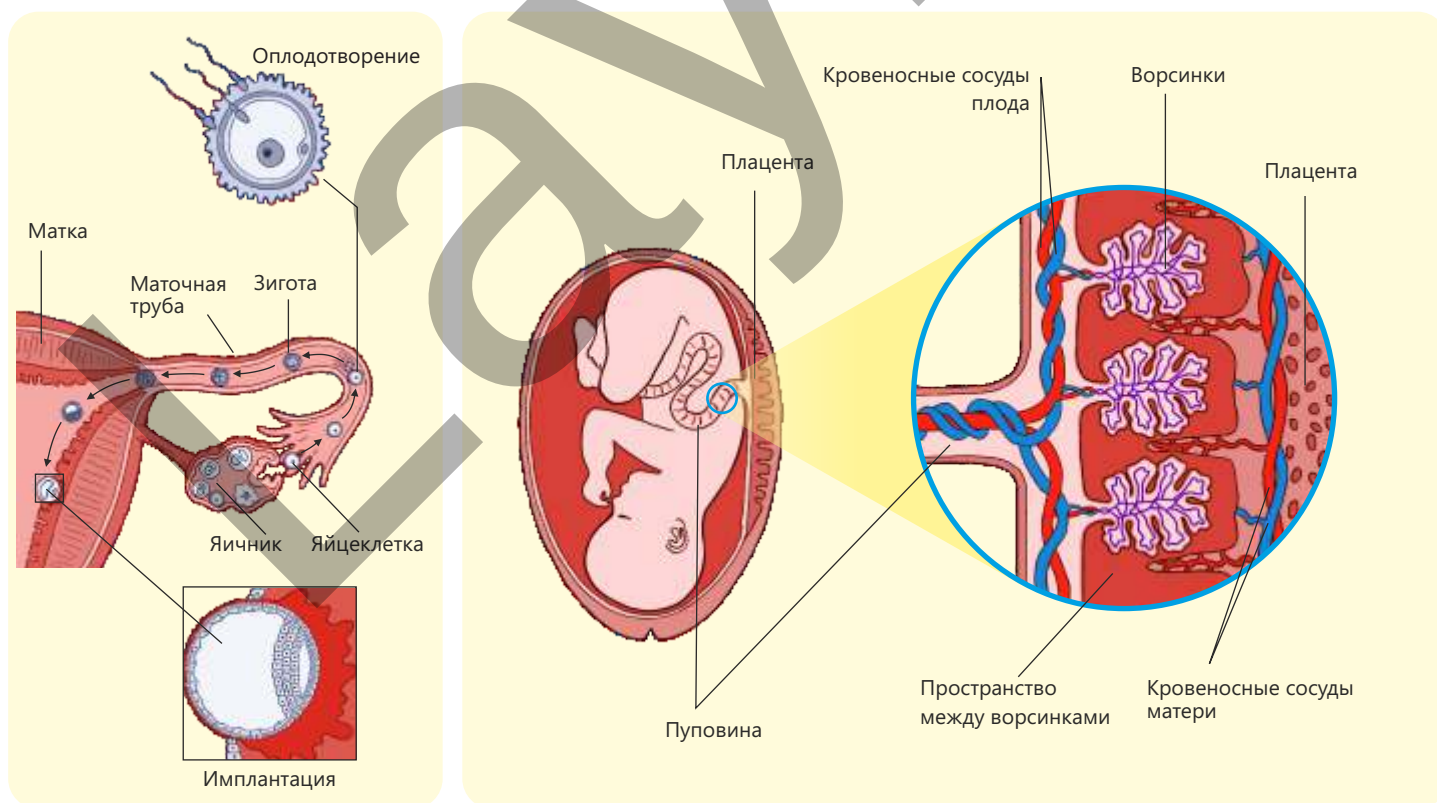
Через 4-5 дней эмбрион попадает в полость матки и остаётся там свободным ещё 2 дня. Затем он, внедряясь в её слизистую оболочку, прикрепляется к ней. Этот процесс называется *имплантацией*. После имплантации начинается *зародышевый* период внутриутробного развития.

В *зародышевый период* количество клеток, из которых формируется зародыш, начинает увеличиваться. Из части этих клеток образуются оболочки.

Наружная ворсинчатая оболочка зародыша пронизана большим количеством капилляров. Через капилляры этих ворсинок к зародышу переходят питательные вещества и кислород.

Внутри ворсинчатой оболочки находится ещё одна, тонкая и прозрачная внутренняя оболочка, образующая полость. В этой полости содержится специальная жидкость, в которой находится зародыш. Внутренняя оболочка защищает зародыш от внешних воздействий.

На зародышевой стадии формируются зародышевые слои, из которых начинают развиваться органы и системы органов будущего организма.



Начальная стадия внутриутробного развития человека

• ПОДУМАЙ
• ОБСУДИ
• ПОДЕЛИСЬ

Плацента выполняет функцию своеобразного «барьера» между матерью и плодом. С чем связано такое утверждение?

Плодный период начинается с конца второго месяца внутриутробного развития. В начале этого периода ворсинки внешней оболочки, соединяющей зародыш с маткой, продолжают развиваться и глубже проникают в слизистую оболочку матки, образуя *плаценту*. Ворсинки плаценты обеспечивают обмен веществ между матерью и плодом. Кровь матери и плода не смешивается.

В этот период связь между плацентой и плодом осуществляется через пуповину. С помощью пуповины плод получает кислород и питательные вещества, а продукты распада, образующиеся в организме плода, через ворсинки попадают в капилляры крови матери.

Плодные оболочки защищают плод от внешних воздействий. С четвёртого месяца внутриутробного развития плацента начинает выделять в кровь биологически активные вещества.

Матка. Во время беременности матка увеличивается, чтобы обеспечить размещение развивающегося плода.

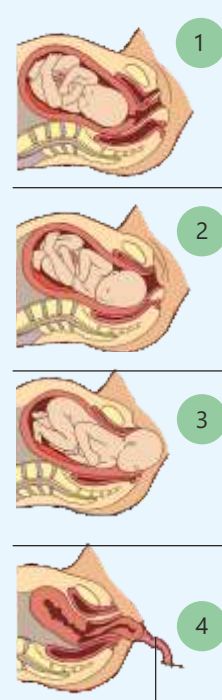
Плод. Ближе к рождению он находится в матке обычно в положении головой вниз.

Процесс рождения ребенка



Плацента. Во время беременности обеспечивает плод кислородом и питательными веществами.

Позвоночник. Может адаптироваться к давлению головы плода на крестцовые и копчиковые кости.

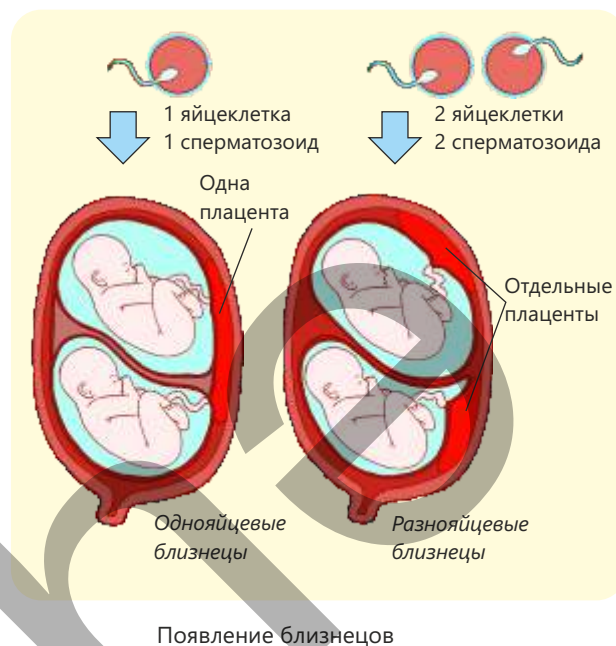


Пуповина

Под действием этого вещества во время беременности не происходит отслойки слизистой оболочки матки и не наступает менструальный цикл. До конца беременности плод развивается в матке. Беременность длится примерно 38-40 недель. В этот период с течением времени увеличиваются размеры и масса плода.

В некоторых случаях после оплодотворения зигота делится и даёт начало нескольким зародышам. В таком случае возникают однояйцевые близнецы. Однояйцевые близнецы имеют одинаковый пол и наследственные признаки.

Иногда же происходит оплодотворение нескольких яйцеклеток. В таком случае появляются разнояйцевые близнецы. Разнояйцевые близнецы могут быть как одного, так и разного пола. Их наследственные признаки различаются.



Примените полученные знания

Установите соответствие:

1. Начальный период



2. Зародышевый период



3. Плодный период



- Через плаценту происходит обмен веществ.
- Завершается имплантацией.
- Зигота делится и в течение нескольких дней превращается в многоклеточный зародыш.
- Завершается образованием плаценты.
- Образует особые клеточные слои, дающие начало органам.

Обсудите:

- Какова продолжительность каждого периода?
- Какой период является самым продолжительным? Обоснуйте своё мнение.

Проверьте полученные знания

- На каком этапе после образования зиготы начинают формироваться основные клеточные слои организма?
- Какова функция ворсинчатой оболочки в зародышевый период?
- Если имплантация не произойдёт, какой этап внутриутробного развития не начнётся и каковы могут быть последствия?
- На каком этапе делится зигота при образовании однояйцевых близнецов?
- Влияет ли образ жизни матери во время беременности на внутриутробное развитие ребёнка?
- Какие современные факторы могут негативно повлиять на беременность и развитие плода? Обоснуйте своё мнение.

6.6 Возрастные периоды человека

Мы все растём и меняемся на разных этапах жизни: бываем младенцами, детьми, подростками и, наконец, взрослыми и пожилыми людьми. На каждом этапе есть много нового, чему можно научиться и что можно открыть!

- Как вы думаете, как возрастные периоды человека влияют на его рост и развитие?
- Как изменяется физическое и умственное развитие человека по мере взросления?



Ключевые слова

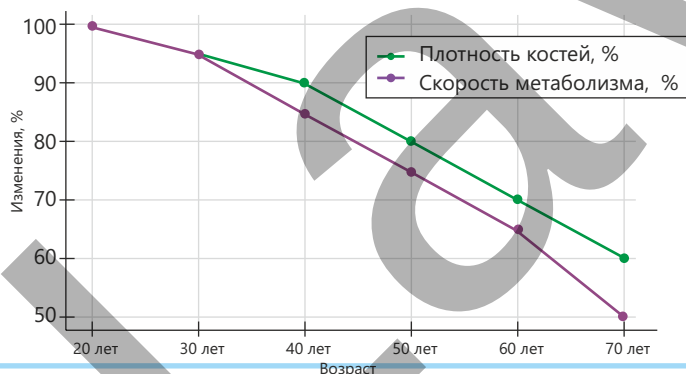
период детства, подростковый период, период зрелости, период среднего возраста, старость

Процесс индивидуального развития состоит из двух этапов. Первый этап охватывает период внутриутробного развития плода. Второй этап – это период от рождения до конца жизни. В процессе развития человек проходит через различные возрастные периоды, и каждый из них оказывает определённое влияние на формирование личности. Морфологические и функциональные изменения в процессе развития взаимосвязаны: формирование новых функций происходит на основе изменений в структуре различных органов.

Деятельность

Изменения обмена веществ и состояния костной ткани в связи с возрастом

На графике показаны изменения, происходящие в организме человека в результате обмена веществ и в костной ткани в зависимости от возраста. На основе представленных данных запишите эти изменения в тетради в соответствии с возрастными периодами.



Обсудите:

1. Каковы причины этих изменений?
2. Какие изменения происходят в организме человека при замедлении обмена веществ?
3. С какими осложнениями чаще сталкивается человек по мере старения?

Первые четыре недели после рождения называются *периодом новорождённости*, а период до одного года – *грудным возрастом*. В это время ребёнок питается грудным молоком. Грудное молоко содержит белки, жиры, углеводы, минеральные соли, витамины, гормоны и антитела. Ребёнок должен получать грудное молоко до 5 месяцев.



Ранний детский возраст продолжается с 1 года до 3 лет. В этот период формируется множество двигательных навыков. Ребёнок начинает ходить, учится обращаться с различными предметами. Происходит усиленное развитие нервной системы, начинается развитие речи.



Дошкольный период – это возраст от 3 до 6 лет. В этот период ускоряется развитие мыслительных способностей. У ребёнка усиливается интерес к окружающему миру, и он начинает задавать много вопросов. Дошкольный возраст также называют “периодом вопросов”. В этот период закладываются основы социальных навыков.



Младший школьный возраст продолжается с 6 до 11 лет. В этот период наблюдается стабильный рост, растут мышцы и кости, ребёнок начинает посещать спортивные кружки.

Развиваются навыки письма и чтения, конструктивное мышление и умение решать задачи, усиливается потребность в общении.



В *подростковом возрасте* (от 11 до 16 лет) в деятельности ребёнка происходят качественные изменения. Особенно в период полового созревания под действием половых гормонов в организме происходят различные изменения. С этого периода ребёнок считается подростком. В период полового созревания увеличение количества половых гормонов в крови вызывает высокую активность. Ускоряется рост, формируются вторичные половые признаки. К этому периоду относятся изменение голоса, рост волос на лице и теле, увеличение молочных желез. У подростков может наблюдаться нарушение сна, повышенная возбудимость нервной системы, частая смена настроения. В этом возрасте завершается развитие речи, формируются навыки рассуждения и критического мышления, а также развивается характер.



Молодость (17-21 год). В этот период организм быстро развивается в анатомо-физиологическом плане, а несоразмерное развитие, наблюдаемое в подростковом возрасте, приходит в норму. Рост замедляется, мышечная сила увеличивается. Ранняя молодость – это период формирования основных качеств личности и роста общественной активности. В этом возрасте появляются новые важные качества: развивается самопознание и формируется мировоззрение, усиливается стремление к независимости и т. д.



Период зрелости (22-60 лет) характеризуется как этап, на котором завершается половое и физическое развитие человека. В этот период человек, достигший полной биологической зрелости, становится способным к воспроизводству потомства. Завершается полное развитие организма. Форма тела стабилизируется, и проявляются чёткие половые признаки зрелости. В организме происходят физические и гормональные изменения. У некоторых людей изменяются размеры тела (увеличивается количество жировой ткани, начинает снижаться мышечная сила).



Пожилой возраст (61-74 года) характеризуется постепенным снижением физической силы тела и ослаблением различных систем организма. В этом периоде снижается интенсивность функционирования некоторых органов. У людей ослабевают обмен веществ, сердечно-сосудистая система. В пожилом возрасте могут возникать травмы и заболевания костей (например, остеопороз). Уровень тестостерона и эстрогена резко снижается. Может наблюдаться кратковременное ухудшение памяти, однако опыт и знания остаются на высоком уровне.



Старость (старше 75 лет). В этот период функции органов ослабевают ещё больше. Индивидуальное развитие завершается биологической смертью.

Примените полученные знания

Укажите в таблице, на каком возрастном этапе находятся члены вашей семьи или знакомые, а также их возраст.

Имя	Возраст (на сегодняшний день)	Возрастной период

Обсудите:

- Какие основные изменения происходят с человеком на каждом этапе его жизни?
- На каком этапе развития находитесь вы сейчас?
- Сталкиваетесь ли вы с какими-либо физическими или психологическими проблемами?
- Если у вас есть проблемы, встречаются ли они также у большинства ваших сверстников?

Проверьте полученные знания

1. Какие основные изменения происходят в физическом и умственном развитии с рождения до 2 лет?
2. Какие изменения в умственном развитии происходят в возрасте от 10 до 18 лет?
3. На каких возрастных этапах изменения в костной ткани происходят наиболее интенсивно и почему? Как эти изменения связаны с обменом веществ?
4. Как изменение обмена веществ с возрастом влияет на ежедневную потребность человека в энергии? Почему важно для каждого возрастного периода соблюдать разные диеты?

Наука, технология, жизнь

Современные методы диагностики позволяют наблюдать за развитием плода уже на ранних стадиях. Чтобы беременная женщина родила здорового ребёнка, важно регулярно проходить медицинские обследования.

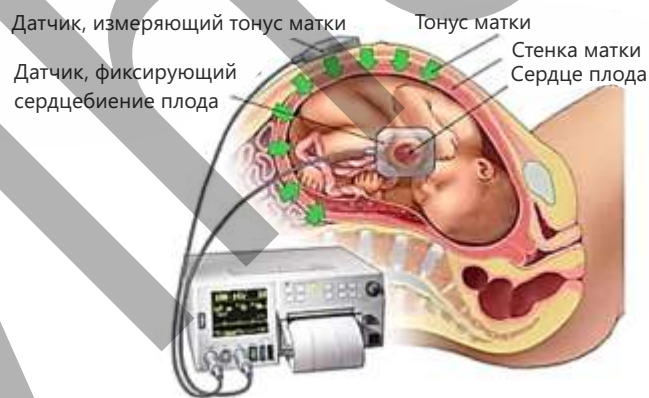
Одним из таких методов диагностики является кардиотокография. С помощью этого метода можно одновременно анализировать сердцебиение плода, активность сокращений матки и движения плода. Исследование проводится в течение 30 минут, при этом беременная женщина находится в сидячем положении или лежит на боку.

Для прослушивания сердцебиения плода первый ультразвуковой датчик помещают на область живота, второй – токодатчик – устанавливают в нижней части матки для фиксации её сокращений. Третий датчик, с помощью которого отслеживаются движения плода, находится в руке у беременной женщины.

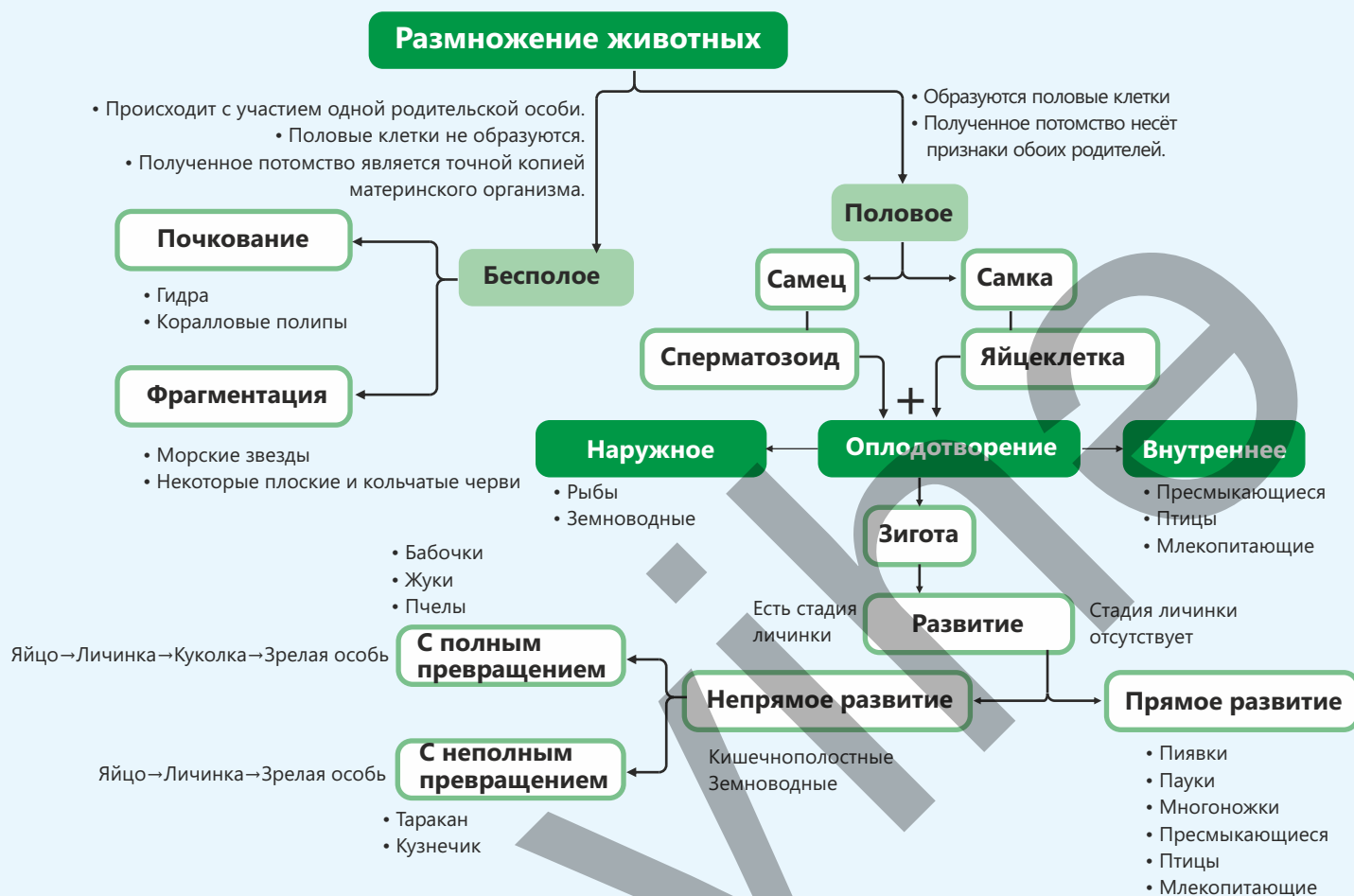
Кардиотокограмма отражает сложные процессы развития плода. Врач оценивает эти записи по специальной "шкале Фишера", и на основе баллов, присвоенных каждому критерию, даётся информация о состоянии плода:

- 8 – 10 баллов по критериям указывают на нормальную сердечную деятельность
- 5 – 7 баллов свидетельствуют о начальных признаках нарушений в развитии плода.
- 4 балла и ниже являются предупреждением о серьёзных осложнениях в развитии плода.

Поэтому при наличии отрицательных изменений в процессе внутриутробного развития их можно устранить с помощью своевременного вмешательства.



Заключение



Половая система человека

Мужчина

Семенник, семенные пузырьки, предстательная железа, семявыносящий проток, внешний половой орган

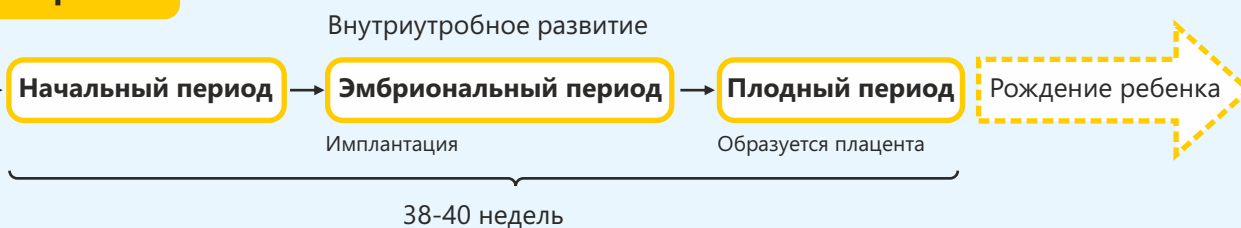
- Формируются сперматозоиды
- Вырабатывается гормон тестостерон
- Производится простатическая жидкость, которая, смешиваясь со сперматозоидами, образует сперму.

Женщина

Яичники, маточные трубы, матка, шейка матки, влагалище, наружные половые органы

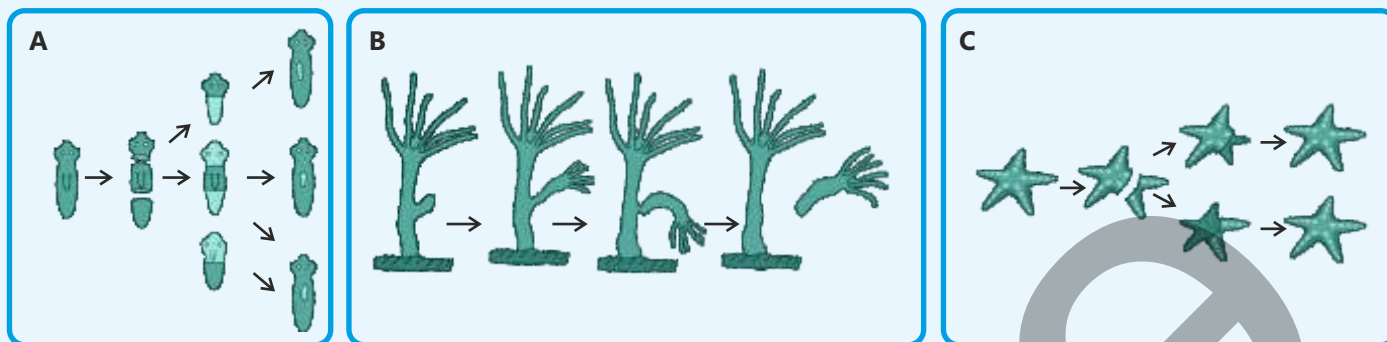
- Созревают яйцеклетки
- Вырабатываются гормоны эстроген и прогестерон
- Происходит оплодотворение
- Протекает внутриутробное развитие.

Оплодотворение



Обобщающие задания

1. Какие животные изображены на рисунках А, В и С?



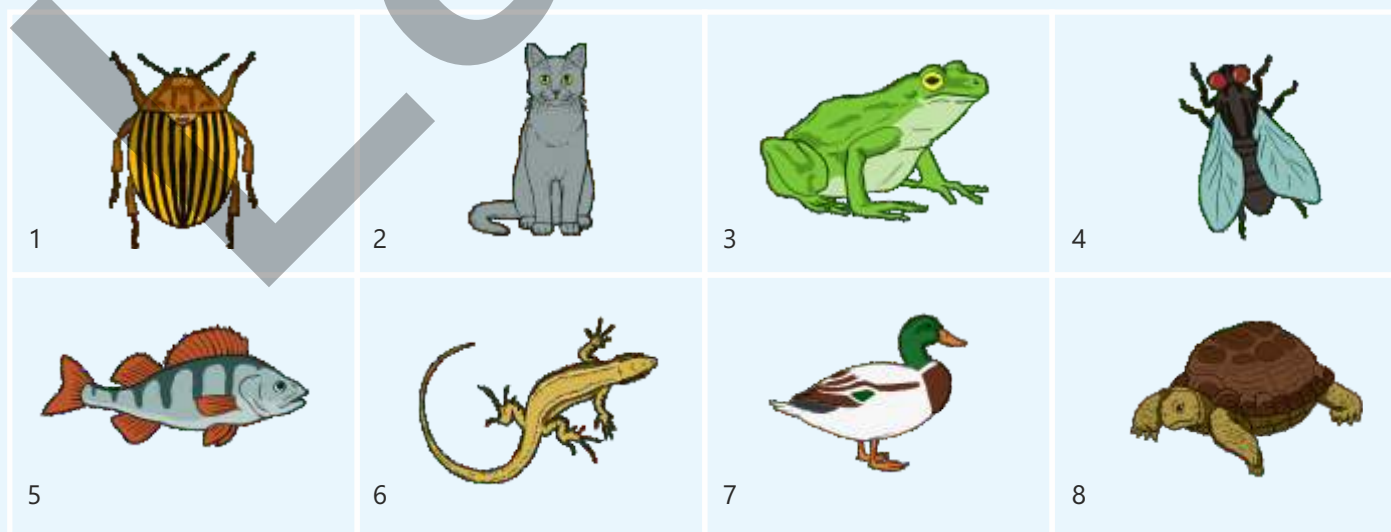
- а) Какие процессы изображены на рисунках А, В и С?
б) Укажите сходства и различия этих процессов.

2. Выберите верные утверждения.

- а) Размножение – характерная особенность всех живых существ.
б) При бесполом размножении образуются гаметы.
в) Почкование – это одна из форм бесполого размножения.
г) При бесполом размножении появляется потомство, похожее на родителя.
д) В половом размножении участвует один родительский организм.
е) Лягушки размножаются с помощью гамет.
ж) Зигота образуется при слиянии мужской и женской гамет.
з) У иглокожих (морская звезда) наблюдается фрагментация.
и) Для появления цыплёнка нужен один родитель.

3. Распределите по способу оплодотворения (внутреннее или наружное) животных, изображённых на рисунке.

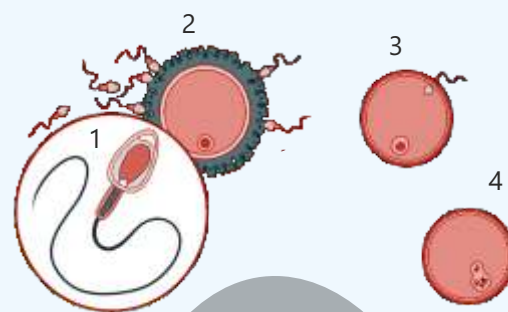
- а) Какой образ жизни у животных с наружным оплодотворением?
б) Как происходит наружное оплодотворение?



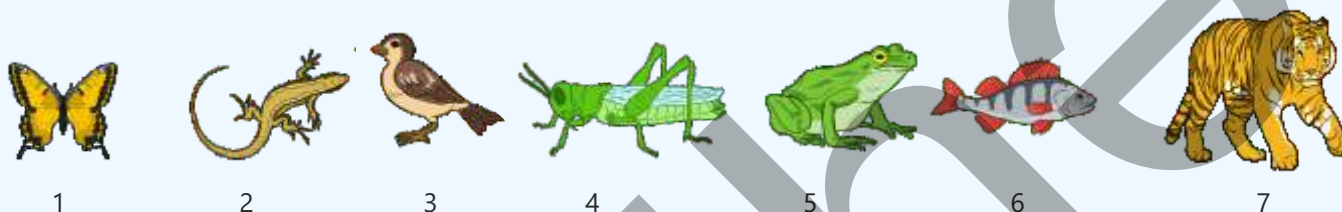
4.

А) Что изображено на рисунках 1–4?

В) Как связано строение клеток, изображенных на рисунках 1 и 2, с их функциями?



5. Для каких животных характерно не прямое развитие? Обоснуйте своё мнение.



6.

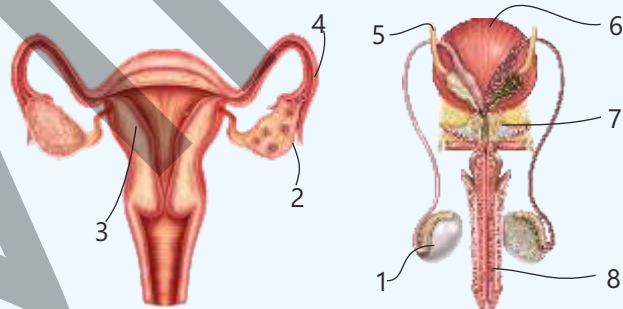
А. Какие органы обозначены цифрами 1–8?

В. Какая цифра на рисунке обозначает орган, в котором находится жёлтое тело? Как называется этот орган?

С. В каком органе происходит оплодотворение и какой цифрой он обозначен?

Д. Какая железа выделяет жидкость, обеспечивающую движение сперматозоидов?

Е. В каком органе образуются мужские гаметы?



7. Найдите верные ответы.

• С какого месяца внутриутробного развития плацента начинает выделять в кровь биологически активные вещества?

А) С начала второго месяца;

В) С конца второго месяца;

С) С начала четвёртого месяца;

Д) С конца четвёртого месяца.

• В месте прикрепления эмбриона к стенке матки образуется:

А) Зигота;

В) Плацента;

С) Фолликул;

Д) Жёлтое тело.

• Через плаценту от организма матери к плоду не могут передаваться:

А) Клетки крови;

В) Вирусы;

А) Кислород;

В) Питательные вещества.

7

Классификация живых организмов



С древних времён учёные создавали различные теории о классификации живых существ, основываясь на их развитии, внешних и внутренних особенностях строения, а также других признаках. Такая классификация живых организмов позволяет понять биологическое разнообразие. Это играет важную роль в разработке соответствующих научных теорий, развитии медицины и сельского хозяйства, а также в охране окружающей среды.

Классификация живых организмов прошла большой исторический путь развития. Древнегреческий философ Аристотель разделял живые существа на животных и растения в зависимости от их внешних признаков. В Средние века учёные, сосредоточившие основное внимание на изучении лекарственных растений, называли организмы хаотично. Это создавало трудности в их изучении.

Начиная с эпохи Возрождения, учёные, собирая и изучая обширные коллекции растений и животных, добились более строгой классификации. В XVIII веке Карл Линней, используя двойные наименования (например: *Homo sapiens*), заложил основы современной классификации. В XIX веке, после того как Чарльз Дарвин разработал свою теорию происхождения видов, при классификации стали учитывать также родственные связи между живыми организмами. Сегодня развитие современной молекулярной биологии и генетики позволяет уточнять и пересматривать классификацию живых существ.

В Средние века верная классификация микроорганизмов имела большое значение для выявления причин распространения эпидемий чумы, малярии и холеры. Например, после того как в XIX веке была идентифицирована бактерия *Yersinia pestis* (возбудитель чумы), стали ясны причины распространения инфекции. Благодаря правильной классификации появилась возможность выявлять схожие микроорганизмы и разрабатывать методы борьбы с ними.

- В эпоху Великих географических открытий (XV–XVII века) в Европу было завезено множество новых живых существ – животных и растений – из разных уголков мира. Некоторые виды растений, несмотря на внешнее сходство, обладали совершенно разными свойствами. После правильной классификации такие растения, как картофель, кукуруза и рис, стали основными продуктами питания для миллионов людей.
- 1. Какое значение имеет классификация живых организмов?
- 2. Почему изменялись взгляды на классификацию живого мира?

Из раздела вы узнаете

- Классификацией существующих на Земле живых организмов занимается наука систематика
- В основе классификации живых существ лежат такие характеристики, как строение клеток организма, одноклеточный он или многоклеточный, тип питания и другие особенности
- Все живые организмы делятся на пять царств – бактерии, протисты, грибы, растения и животные
- В систематике царства животных используются таксономические единицы: тип, класс, отряд, семейство, род и вид
- В систематике царства растений применяются таксономические единицы: отдел, класс, порядок, семейство, род и вид

7.1 Классификация живых организмов

Библиотекарь, принимая в школе новые книги, распределяет их по группам в зависимости от определённых признаков и размещает на разных полках.

- Почему библиотекарь группирует книги?
- На каких принципах он основывается при систематизации?



Ключевые слова
классификация, таксономические единицы, род и вид, двойные латинские названия, протисты

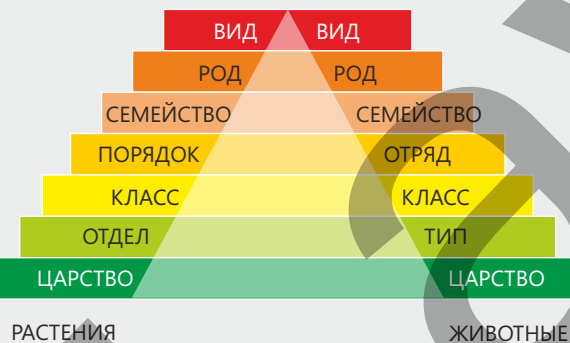
Чем ближе человек знакомится с природой, тем больше его поражает удивительное разнообразие живого мира. Чтобы изучить такое разнообразие, прежде всего необходимо систематизировать живые организмы.

Изучением разнообразия живых организмов, их описанием, определением и классификацией занимается отдельная отрасль биологии – *систематика*. Для того чтобы составить общее представление о разнообразии живых организмов и упорядочить эту сложную систему, в

классификации используются систематические категории или таксономические единицы. Самая крупная таксономическая единица – *царство*, а самая маленькая – *вид*.

Вид – это исторически сформировавшаяся совокупность особей, которые обладают наследственно сходным строением и физиологическими признаками, свободно скрещиваются между собой и дают плодовитое потомство, обитают в природе на определённой территории (ареале).

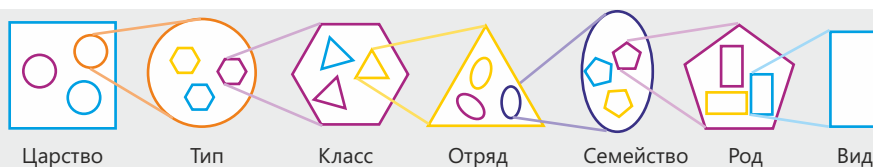
СИСТЕМАТИКА ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ



Систематические категории

Ход работы:

1. Внимательно рассмотрите схему.
2. Определите фигуру, которая обозначает систематическую категорию с наибольшим количеством общих признаков.
3. Какая фигура обозначает систематическую категорию с наибольшим количеством индивидуальных признаков?



Общие

Индивидуальные

Обсудите:

1. Почему систематические категории представлены разными цветами?
2. Как вы думаете, по каким признакам или особенностям были объединены группы?
3. В чём заключается значение систематизации живых организмов?

Шведский учёный Карл Линней ввёл в науку бинарную номенклатуру – систему двойных латинских названий, в которой каждое живое существо обозначается сначала названием рода, затем вида.

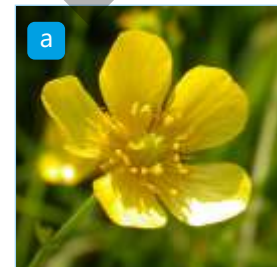
Например, описывая лютиковые, Линней назвал едкий лютик *Ranunculus acris*, а азиатский лютик – *Ranunculus asiaticus*. Здесь слово *Ranunculus* указывает на принадлежность растения к роду, а *asiaticus* – к конкретному виду. Бинарная номенклатура используется и в настоящее время.

Карл Линней также был первым учёным, создавшим научную классификацию живых организмов. Он предложил классифицировать их по следующим категориям – вид, род, отряд и класс. Линней проводил классификацию, основываясь на некоторых ярко выраженных внешних признаках и особенностях размножения организмов. В результате некоторые неродственные виды были ошибочно объединены в одну группу. Поэтому система классификации Линнея считается искусственной. В современной классификации, помимо внешнего вида, также учитываются родственные связи, общее происхождение, признаки, проявляющиеся на разных этапах развития, и ряд других особенностей.

Живые организмы также классифицируются по строению клеток, типам питания и другим признакам. Для разделения организмов на царства – самые крупные группы организмов – учёные использовали более общие характеристики. По мере перехода к видам учитываются более индивидуальные признаки живых организмов. Иными словами, два организма, принадлежащие к одному и тому же виду или роду, обладают большим сходством, чем организмы, относящиеся к одному семейству, но к разным видам или родам.



Карл Линней
(1707 – 1778)



a) *Ranunculus acris* – лютик жгучий
b) *Ranunculus asiaticus* – лютик азиатский



ЦАРСТВА ЖИВОЙ ПРИРОДЫ

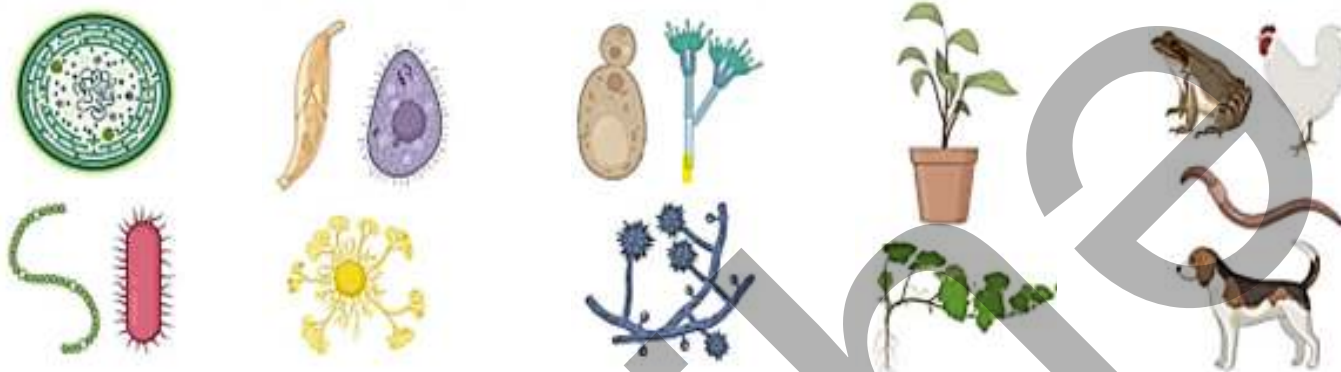
Бактерии

Протисты

Грибы

Растения

Животные



Разнообразие живых организмов

На сегодняшний день все живые организмы делятся на пять царств: *бактерии, протисты, грибы, растения и животные*. Кроме того, живые организмы подразделяются на две группы: *одноклеточные и многоклеточные*.

Бактерии и протисты являются одноклеточными организмами. Бактерии относятся к прокариотам, а протисты – к эукариотам.

Среди организмов, относящихся к протистам, встречаются как автотрофы, например водоросли, так и гетеротрофы, такие как инфузории и амёбы.

Кроме того, существуют организмы, тип питания которых зависит от условий окружающей среды – например, эвглена.

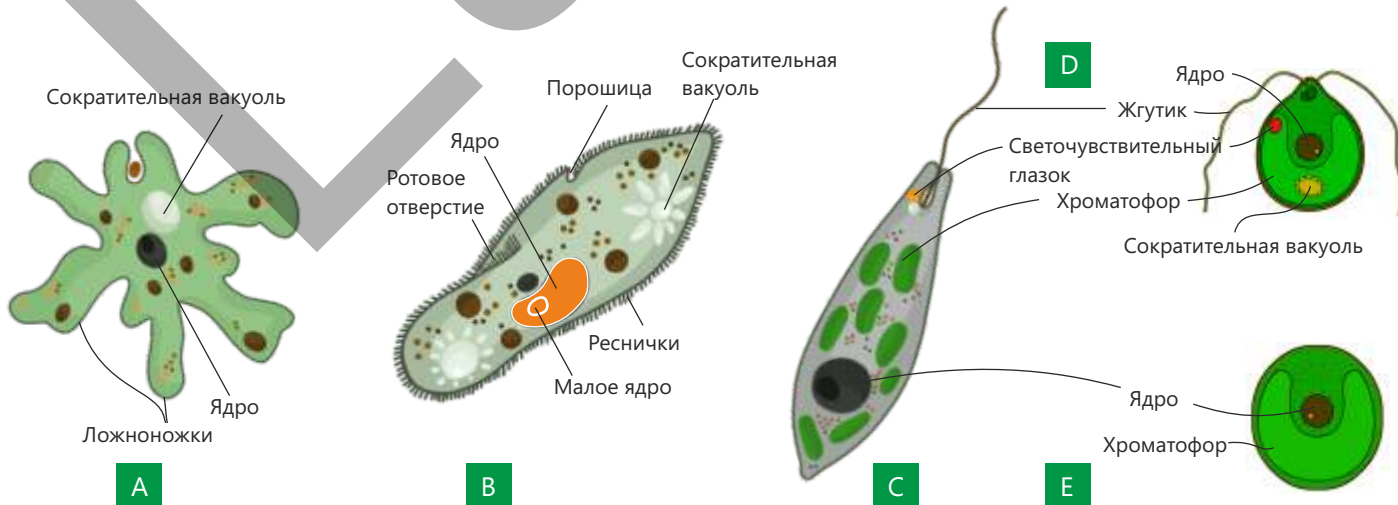
A Амеба обыкновенная

B Эвглена зеленая

C Инфузория туфелька

D Хламидомонада

E Хлорелла



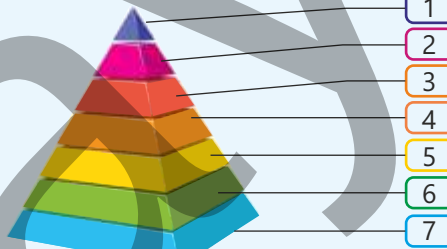
Так у эвглены на свету происходит фотосинтез, а в темноте она питается гетеротрофным способом. Протисты хотя бы на одном этапе своей жизни обладают способностью к движению.

Протисты могут передвигаться различными способами, используя при этом жгутики, реснички и ложноножки. Строение клеточной оболочки, хроматофоров и жизненных циклов у них может быть различным. Среди протистов есть также представители, живущие в форме колоний. Поскольку их клетки не полностью специализированы, они считаются одноклеточными организмами. Примерами таких организмов являются вольвокс, пандорина и гониум.

В настоящее время классификация протистов сформирована ещё не окончательно, и попытки систематизировать полученные данные на основе их различных особенностей продолжаются.

Примените полученные знания

- Расположите таксономические единицы, начиная с категории, объединяющей общие признаки, до самой маленькой таксономической единицы:



- A. Род рожь
- B. Царство растений
- C. Семейство злаковые
- D. Посевная рожь
- E. Порядок злакоцветные
- F. Класс однодольные
- G. Отдел цветковые растения

Обсудите:

- Какие таксономические категории животных и растений различаются?
- Почему вид считается таксономической категорией, объединяющей наибольшее количество индивидуальных признаков?

Проверьте полученные знания

- Определите различия и сходства между любыми двумя царствами.
- Укажите две причины, по которым живые организмы делят на группы. Обоснуйте своё мнение.
- Может ли меняться система классификации? Почему?

7.2 Классификация мира животных

На Земле существует около 2 миллионов видов животных. Животные различаются по их среде обитания, размерам и особенностям строения.

- Какие общие признаки характерны для организмов животных?
- Какие особенности и признаки следует учитывать при объединении животных в одну группу?

Ключевые слова тип, отряд, позвоночные, беспозвоночные



Животных можно встретить во всех средах обитания, где существует жизнь на Земле. Чтобы изучить их разнообразие, необходимо разделить животных на группы, классифицировать их и привести к общей системе. Согласно классификации, как современные, так и вымершие животные объединяются в одно царство.

Используемые в современной классификации систематические категории *тип* и *отряд* относятся только к систематике животных. Тип объединяет классы, имеющие общее происхождение, а отряд – семейства.

В классификационной системе все таксономические единицы располагаются от простого к сложному.

Принципы классификации

Ответьте на вопросы, основываясь на изображении скелетов различных животных.



1. В какую таксономическую категорию могут входить эти животные?
2. По какой части скелета все организмы, изображённые на рисунке, отнесены к одной систематической группе? Обоснуйте своё мнение.
3. Какие функции выполняют части скелета?

Животный мир делится на две большие группы – беспозвоночные и позвоночные.



Беспозвоночные животные

Тип Кишечнополостные делится на классы: гидроидные, сцифоидные медузы и коралловые полипы. Эти организмы, обитающие в водной среде, обладают лучевой (радиальной) симметрией. Характерными признаками типа являются наличие кишечной полости и стрекательных клеток.

Тип Плоские черви – это животные с двусторонней симметрией тела, уплощённые в спинно-брюшном направлении. У плоских червей имеются органы и системы органов. К этому типу относятся ресничные черви, сосальщики и ленточные черви.

Тело животных, относящихся к *типу Круглых червей*, снаружи покрыто кутикулой. Внутренние органы расположены в первичной полости тела, которая не выстлана собственным эпителиальным слоем. Большинство из них – раздельнополые животные. К этому типу относится класс настоящих круглых червей, или нематод.

У животных *типа Кольчатые черви* тело удлинённое и разделено на сегменты. Имеют хорошо развитую замкнутую кровеносную систему. Этот тип включает в себя три основных класса: малощетинковые черви, многощетинковые черви и пиявки.



У большинства животных, относящихся к *типу Моллюсков*, тело снаружи покрыто раковиной. Под раковиной находится кожное образование, называемое мантией. Тип моллюсков делится на три класса: брюхоногие, двустворчатые и головоногие моллюски.

ТИП МОЛЛЮСКИ

Класс Брюхоногие



Класс Двустворчатые



Класс Головоногие



Представители *типа Иглокожих* – это животные, обитающие на морском дне. Их тело снаружи покрыто иглами. Взрослые формы обладают радиальной симметрией, а личинки – двусторонней. К этому типу относятся морские звёзды, морские лилии, офиуры, морские ежи и голотурии.

ТИП ИГЛОКОЖИЕ

Класс Морские звезды



Класс Морские ежи



Класс Голотурии (Морской огурец)



ТИП ЧЛЕНИСТОНОГИЕ

Класс Насекомые



Саранча азиатская



Капустная белянка

Класс Паукообразные



Черный скорпион

Класс Ракообразные

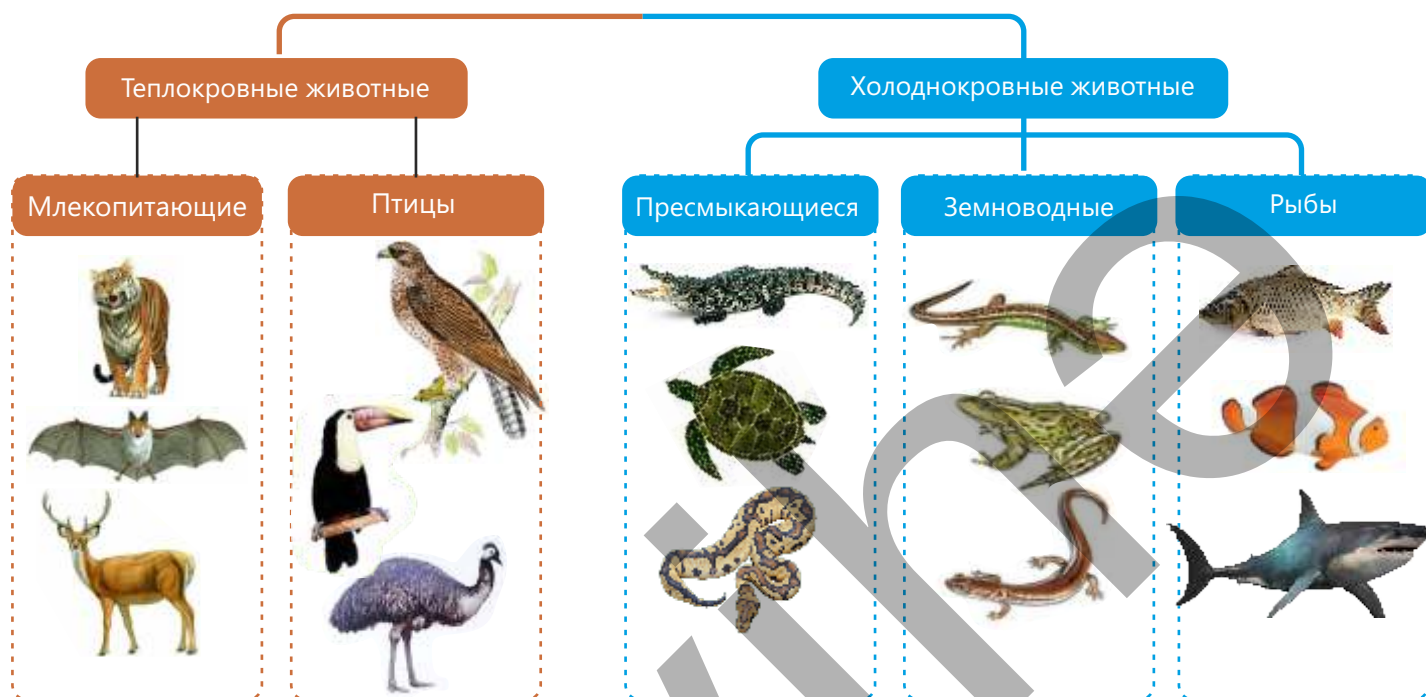


Речной рак

Тип Членистоногие является наиболее многочисленным по количеству видов среди всех животных. Основными признаками этого типа являются сегментированное тело и конечности. Тип членистоногих делится на три класса: ракообразные, паукообразные и насекомые.

Основной признак представителей *типа Хордовые* – наличие внутреннего осевого скелета – хорды (или позвоночника). Хорда выполняет опорную функцию, придавая телу жёсткость. У низкоорганизованных представителей хорда сохраняется всю жизнь, у высокоорганизованных – заменяется позвоночником. К типу хордовых относятся классы: хрящевые рыбы, костные рыбы, земноводные, пресмыкающиеся, птицы и млекопитающие.

ТИП ХОРДОВЫЕ

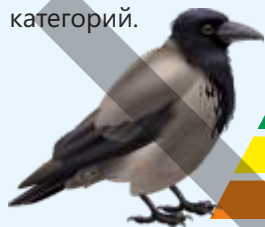


- ПОДУМАЙ
- ОБСУДИ
- ПОДЕЛИСЬ

Как естественная классификация помогает учёным сохранять видовое разнообразие животных? Может ли измениться классификация животных в результате неупорядоченного вмешательства? Почему?

Примените полученные знания

Внимательно рассмотрите схему и внесите в нее недостающие названия таксономических категорий.



Обсудите:

1. Почему серую ворону относят именно к этому типу?
2. Какие характерные особенности присущи представителям этого класса?
3. Как вы считаете, есть ли родственные семейства, входящие в этот отряд? Обоснуйте свой ответ.

Проверьте полученные знания

- Постройте диаграмму Эйлера-Венна и укажите на ней сходства и различия между позвоночными и беспозвоночными животными.
- В чём разница между двусторонней и радиальной симметрией? Как каждая из них помогает животным адаптироваться к условиям окружающей среды?

7.3 Классификация мира растений



Изучением многочисленных видов растений, их классификацией и приведением к определённой системе занимается особая отрасль биологии – систематика растений.

- Какие новые возможности создают современные методы классификации в биологии?
- Какие критерии наиболее важны для классификации растений: внешние признаки, среда обитания или наследственные особенности?

Ключевые слова

несосудистые растения, сосудистые растения, высшие растения, низшие растения

Изучение классификации растений является важной областью биологии, так как позволяет систематизировать и изучать большое разнообразие представителей этого царства. В древние времена люди группировали растения по внешнему виду, областям применения и условиям произрастания. В современную эпоху стремительное развитие таких отраслей биологии, как генетика и молекулярная биология, произвело настоящую революцию в методах классификации. Сейчас растения изучаются не только по видимым признакам, но и по наследственным особенностям.

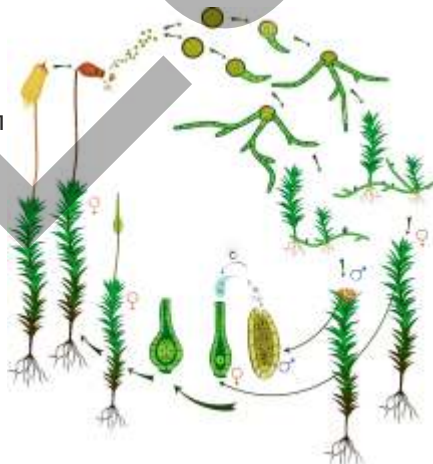
Деятельность

Сравнение различных групп растений

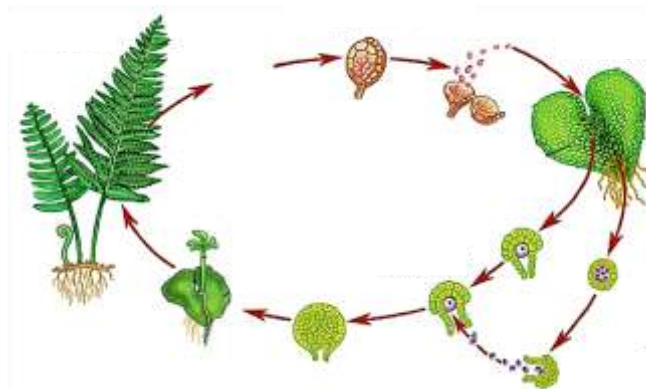
Ход работы:

1. Внимательно изучите жизненный цикл растений

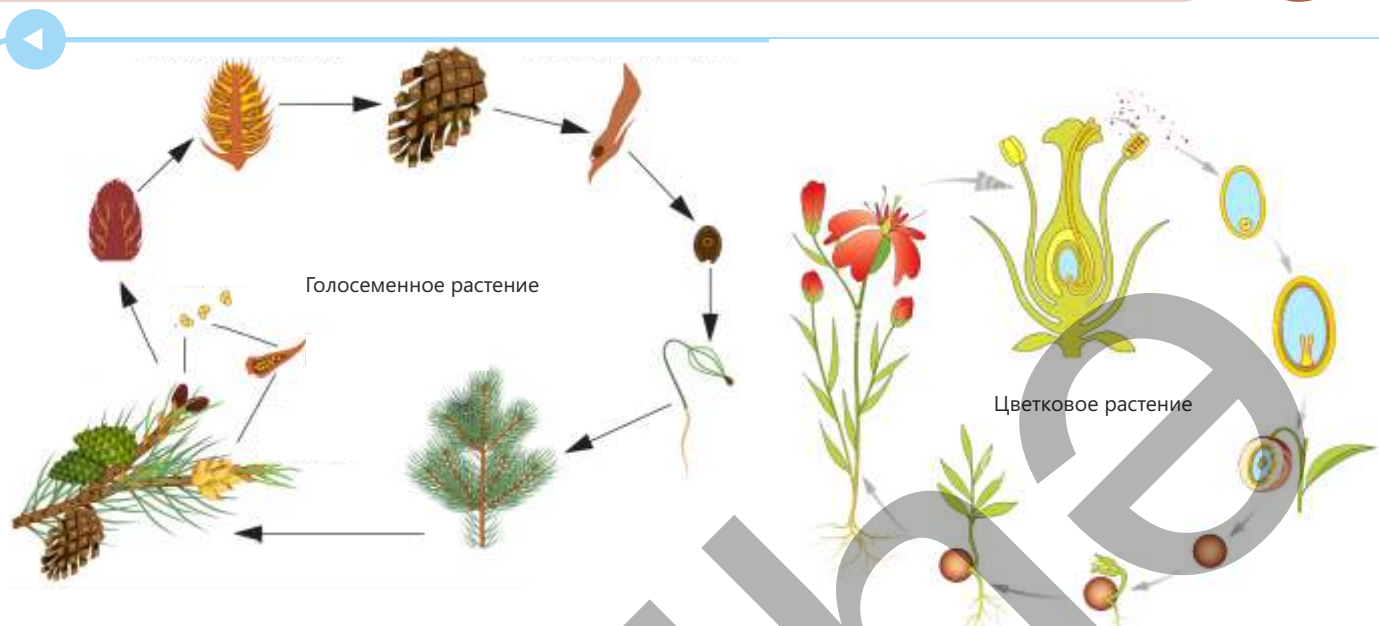
и объясните последовательность его этапов.



Мох



Папоротник



2. В соответствии с предложенными критериями запишите особенности растений в таблицу и сравните их.

Растение	Наличие цветков и плодов	Размножение (спорами или семенами)	Наличие тканей и органов

3. Сгруппируйте растения по определённым признакам. Обоснуйте своё мнение.

Обсудите:

- 1. В чём заключаются сходства и различия этих растений?
- 2. По каким признакам вы их сгруппировали?
- 3. Как вы думаете, какие признаки являются наиболее важными для классификации?

Изучение сходств и различий между растениями и их группировка в определённую систему имеет большое значение. Это важно не только с научной точки зрения, но и для практических нужд.

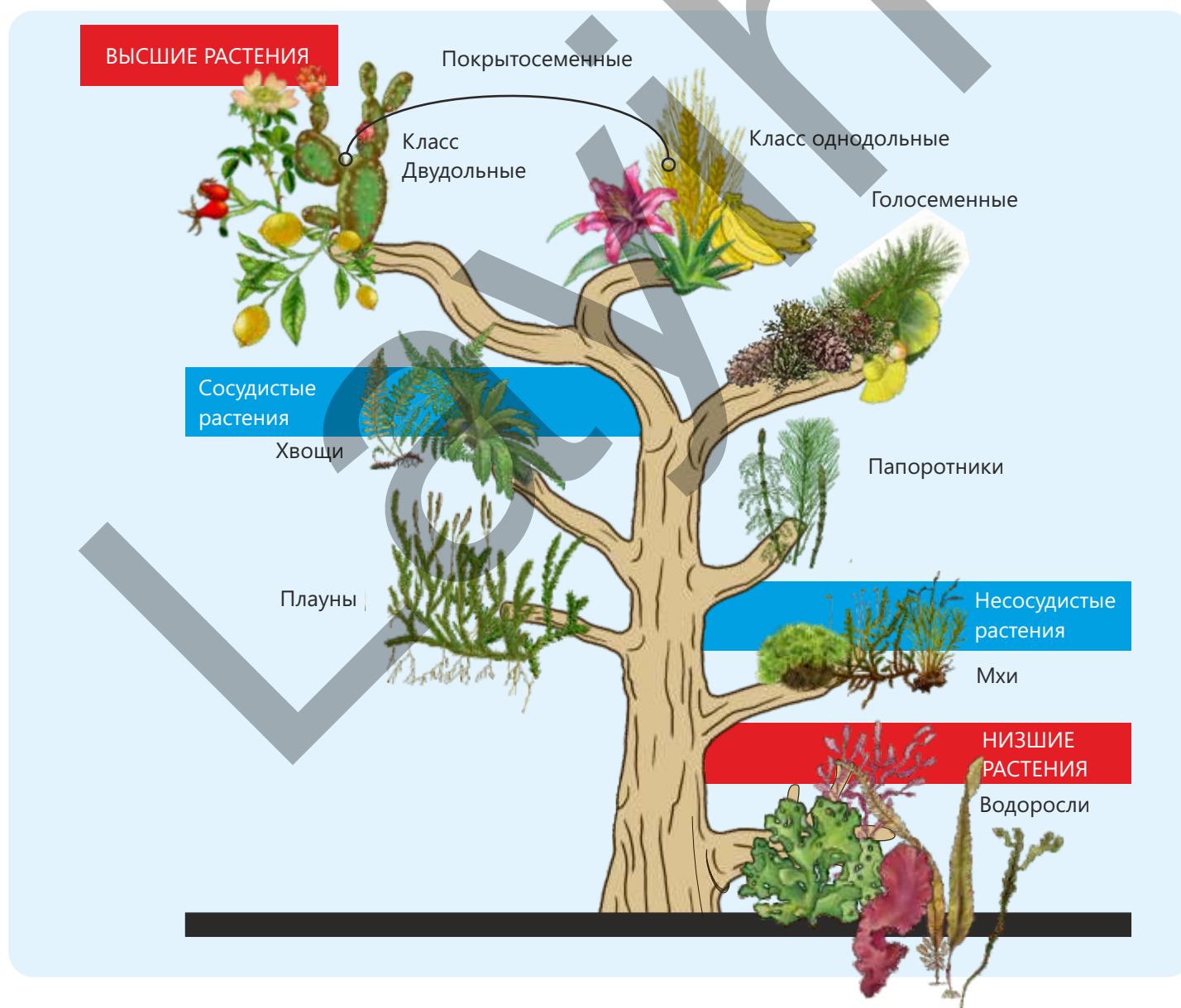
Основные принципы классификации растений

Классификация растений дает возможность группировать их по определённым признакам и изучать в системном порядке. Эта классификация осуществляется по восходящей – от самой низкой категории (вид) до самой высокой (царство). Систематические категории растений позволяют изучать их наследственные связи и выявлять сходства и различия между различными видами.

Основной общей чертой растений является то, что они являются эукариотами и автотрофными организмами. Благодаря фотосинтезу растения в качестве запасного питательного вещества накапливают крахмал, растут и, как правило, обладают пассивной подвижностью.

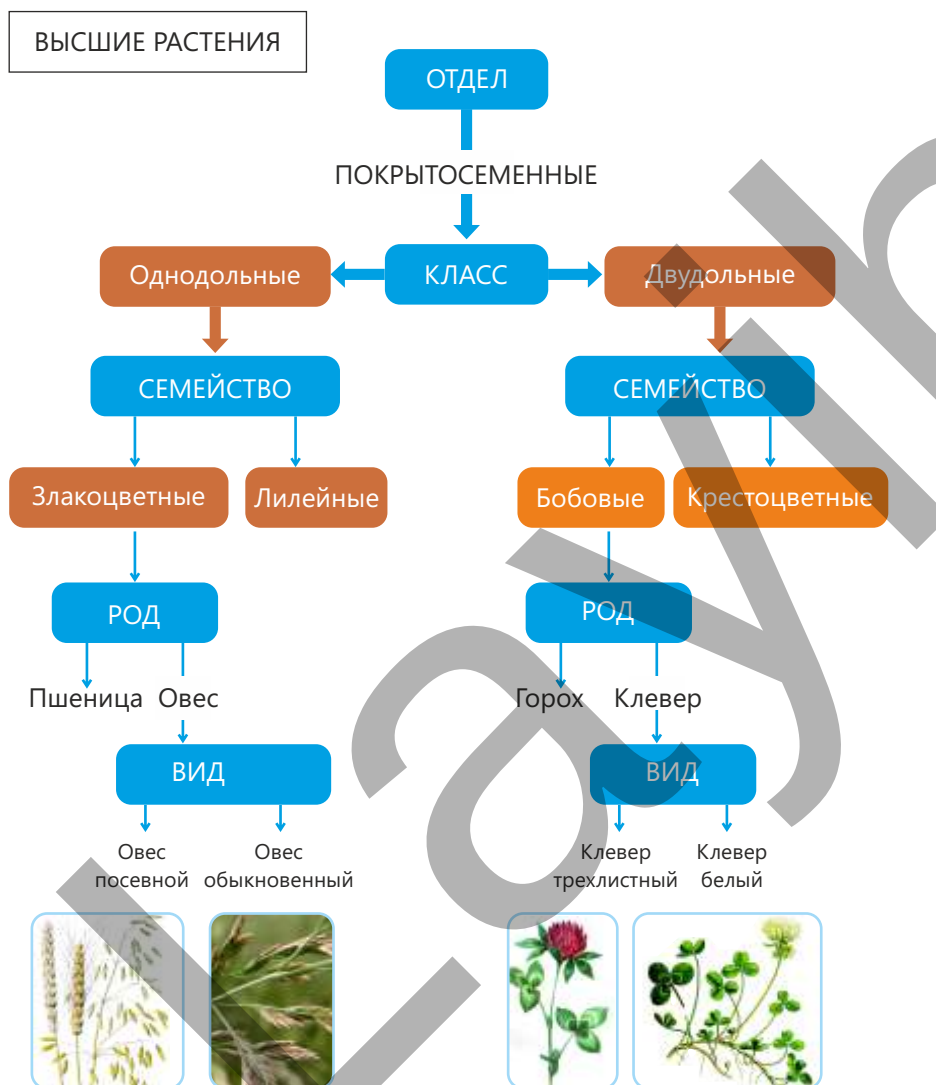
Клетки растений окружены клеточной стенкой. Они отличаются наличием особых органоидов – хлоропластов, содержащих хлорофилл, а также хорошо развитых крупных вакуолей.

Царство растений делится на *низшие* и *высшие* растения. У низших растений отсутствуют ткани и органы. К этой группе относятся отделы водорослей. Их тело состоит из таллома и образовано однотипными клетками.



Отсутствие специализированных клеток связано с их обитанием в водной среде. В большинстве клеток водорослей происходит процесс фотосинтеза.

Низшие растения, обитающие в водной среде, способны получать необходимые вещества через поверхность тела. Для быстрого переноса веществ в организм им не требуется проводящая система.



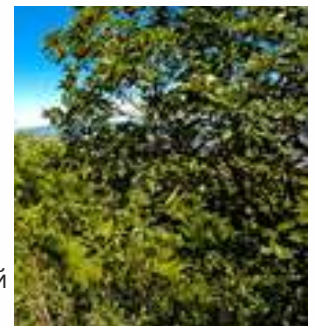
Кроме того, для поддержания вертикального положения тела у низших растений нет необходимости в механической ткани. Поскольку плотность воды достаточно высока, сила тяжести не способна согнуть тело растения вниз ко дну.

У растений в результате перехода из водной среды на сушу произошли важные изменения – сформировались

Знаете ли вы?

Биоразнообразие дубов Карабаха

Дубы занимают особое место в формировании биоразнообразия богатой флоры Карабаха. Более 35% дубовых лесов сосредоточены в пределах Малого Кавказа. При этом дубовые экосистемы составляют около 60% от общей площади экосистем данного региона. На территории Карабаха распространены различные виды дубов, включая восточный дуб, аразский дуб, красный дуб и дуб черешчатый. В настоящее время аразский дуб классифицирован как редкий вид растений и включён в "Красную книгу" Азербайджана. Что касается красного дуба, то его произрастание на территории Азербайджана зафиксировано исключительно в Лачинском районе.



Восточный дуб



Красный дуб



Аразский дуб

• ПОДУМАЙ
• ОБСУДИ
• ПОДЕЛИСЬ

Какой подход является более эффективным в классификации растений: традиционные методы, основанные на внешних признаках, или изучение наследственных особенностей? Обоснуйте свой ответ.

специализированные ткани, обеспечивающие адаптацию к новой среде. Среди этих тканей особое значение имеет проводящая ткань (сосудистая ткань), которая играет ключевую роль в формировании сосудистых растений.

У мхов, относящихся к несосудистым растениям, такие проводящие ткани отсутствуют. Вместо этого транспорт воды и питательных веществ осуществляется через клетки путём осмоса, что ограничивает их размер и способность к адаптации в наземных условиях. У сосудистых растений – таких как папоротники, голосеменные и покрытосеменные – развиты специальные проводящие ткани. Эти ткани обеспечивают транспорт воды, минеральных веществ и органических соединений. Это, в свою очередь, позволяет растениям достигать больших размеров и адаптироваться к различным экосистемам.

Классификация растительного мира также создаёт возможности для более эффективного использования их адаптационного потенциала в условиях изменения климата и других экологических проблем

Примените полученные знания

Бакинский джужгун (лат. *Calligonum bakuense*) относится к исчезающим видам растений. Это редкий эндемичный вид (встречающийся только в строго ограниченной области) Азербайджана. Данное растение можно встретить лишь в прибрежных зонах Апшерона.

Обсудите:

1. Какие факторы затрудняют классификацию редких видов растений?
2. Как систематика растений может помочь в борьбе с изменением климата?
3. Какие виды растений в настоящее время исследуются наиболее активно и почему? Обоснуйте своё мнение.



Проверьте полученные знания

1. Почему систематика и сегодня считается одной из важнейших областей биологии?
2. Как классификация растений может помочь в сельском хозяйстве или медицине?
3. Почему изучение растений важно для будущих поколений?

Наука, технология, жизнь

Современные технологии открывают новые горизонты в изучении и систематизации живых организмов. Так, с помощью беспилотных летательных аппаратов (дронов) и спутниковых технологий стало возможным наблюдать за отдалёнными районами, где обитают редкие и уникальные организмы. Это позволяет ускорить и усовершенствовать процесс их классификации.

Например, сотрудники Швейцарского Федерального Технологического Института в Цюрихе разработали дроны для мониторинга биоразнообразия, которые в полуавтоматическом режиме могут садиться на ветви деревьев и собирать с их поверхности образцы ДНК. В ходе испытаний на ветвях деревьев и кустарников в дикой природе исследователи выявили 21 таксон, включая насекомых и позвоночных.

Сотрудники Смитсоновского института продемонстрировали, что дроны могут помочь и в открытии новых видов растений. В 2021 году учёные использовали квадрокоптер для изучения труднодоступных скалистых районов одного из островов Гавайского архипелага. В одном из районов с помощью дрона был обнаружен эндемичный кустарник, относящийся к роду *Schiedea* из семейства гвоздичных (*Caryophyllaceae*). Хотя вид растения определить по фотографии не удалось, предполагалось, что это либо вымерший с середины XIX века, либо ранее неизвестный науке вид. Чтобы продолжить исследование, в 2022 году учёные вновь отправились в тот же район. На этот раз дрон был оснащён дистанционно управляемым режущим устройством, благодаря чему удалось собрать гербарный образец растения и его семена. После того как семена были выращены в лабораторных условиях, специалисты пришли к выводу, что растение принадлежит к роду *Schiedea*, но представляет собой ранее неизвестный науке вид. Ему дали название *Schiedea waiahuluensis*. Таким образом, с помощью дрона был открыт новый вид растения.

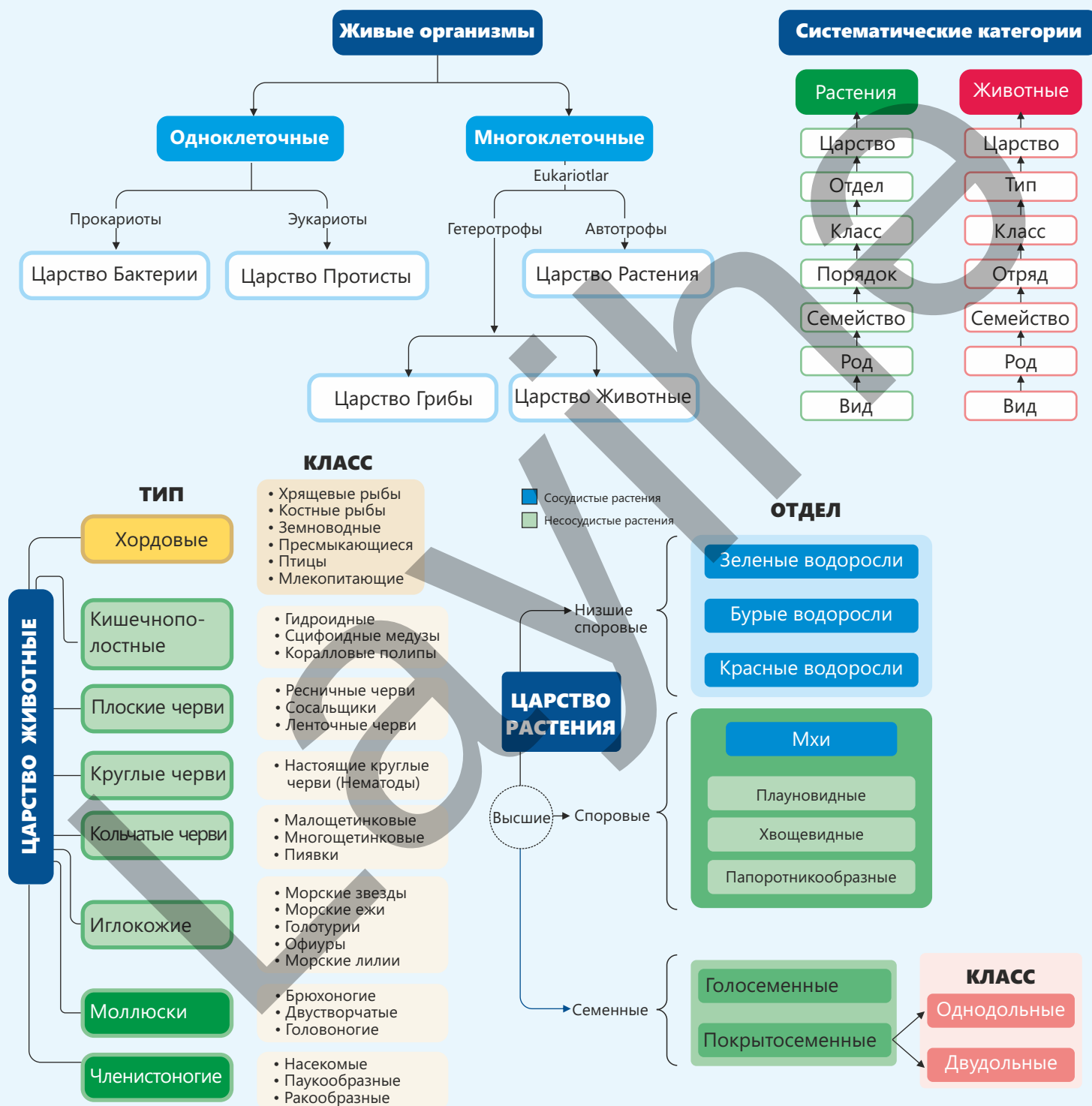


Дрон, используемый для изучения биоразнообразия



Растение *Schiedea waiahuluensis*, обнаруженное в Гавайском архипелаге.

Заключение



Обобщающие задания

1. Учёные проводят исследования по классификации организмов, принадлежащих к пяти царствам (животные, растения, грибы, бактерии, протисты). Они собирают образцы из различных экосистем (лес, река, пустыня, озеро и др.), а затем каждый образец анализируется по основным признакам – способу питания, клеточному строению и способу размножения.

Завершите представленную таблицу. Представителями каких царств являются указанные образцы?

Образцы	Среда обитания	Тип питания	Клеточное строение организма	Тип размножения	Царство
1	Луг	Фотосинтез	Многоклеточный	Семенами	
2	Почва	Расщепление органических веществ	Одноклеточный прокариот	Делением клетки	
3	Лес	Гетеротрофное	Многоклеточный	Спорами	
4	Пустыня	Организмы, не способные синтезировать органические вещества из неорганических соединений.	Многоклеточный	Половое размножение	
5	Организм человека	Паразитизм	Одноклеточный эукариот	Делением клетки	

2. А) Определите последовательность, отражающую положение вида домашней мухи в классификации животных, начиная с наименьшей систематической категории:

- 1) Домашняя муха (*Musca domestica*);
- 2) Род Муха (*Musca*);
- 3) Семейство Настоящие мухи;
- 4) Отряд Двукрылые;
- 5) Класс Насекомые;
- 6) Тип Членистоногие;
- 7) Царство Животные.

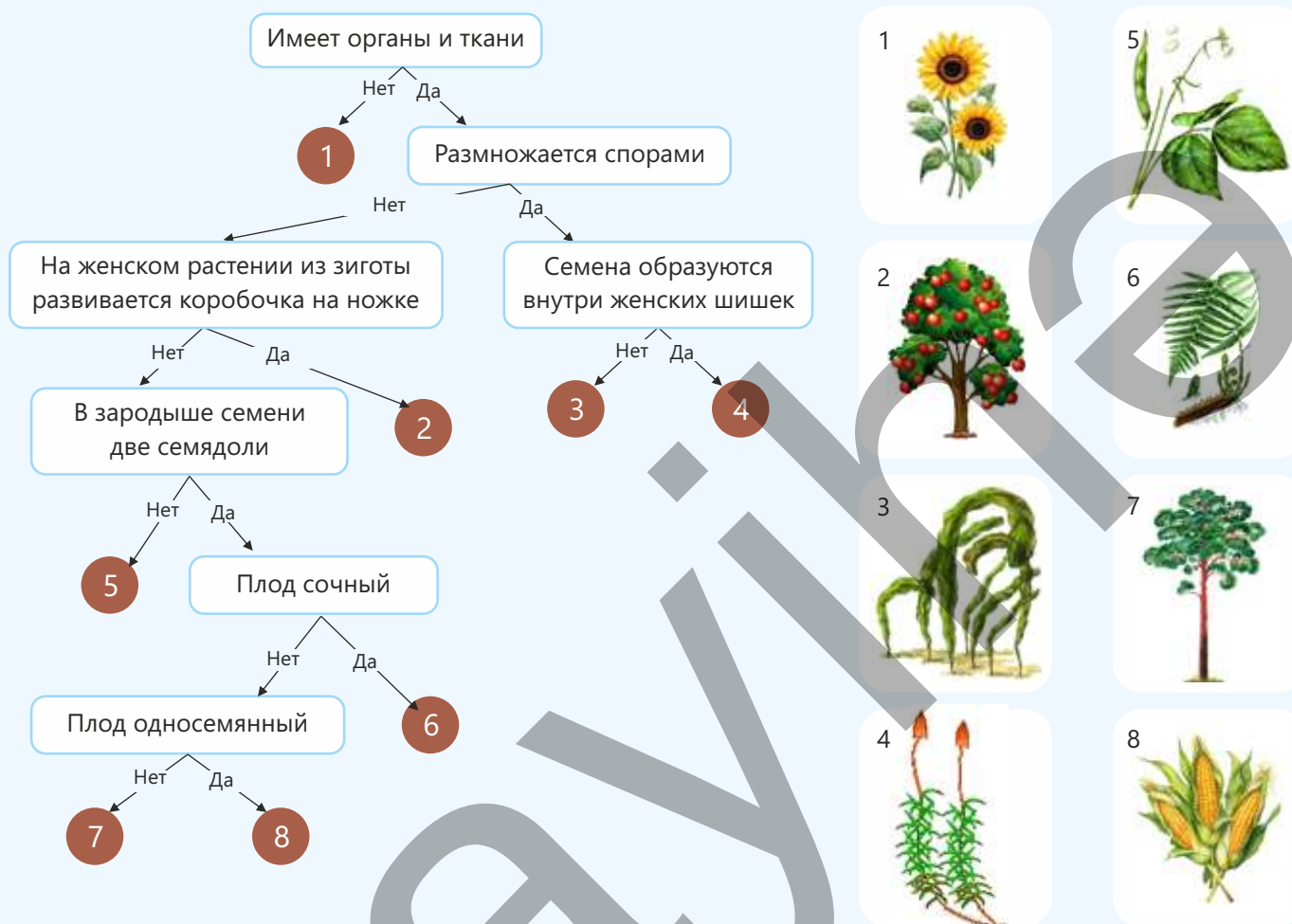


В) Определите последовательность, начиная с наибольшей систематической категории:

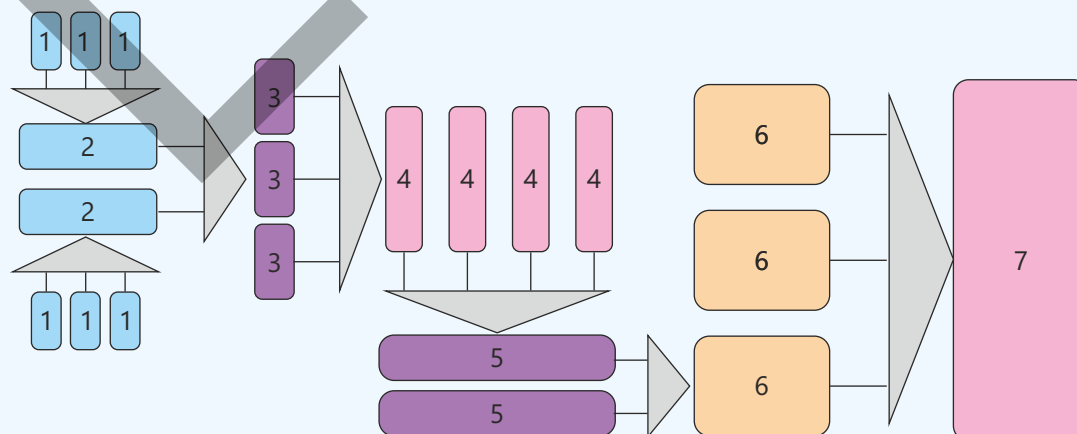
- 1) Царство Растения
- 2) Отдел Покрытосеменные
- 3) Класс Двудольные;
- 4) Порядок Розоцветные;
- 5) Семейство Розовые;
- 6) Род Слива (*Prunus*);
- 7) Слива колючая – терн (*Prunus spinosa*).



3. Определите растения, используя определительный ключ.



- 4.
- Какие систематические категории обозначены цифрами 1–7 в схеме, отражающей классификацию животных?
 - Какие названия систематических категорий в классификации растений отличаются от таковых у животных?



раздел

8

Здоровье человека и окружающая среда

Проблемы со здоровьем не появляются внезапно. Преждевременное старение, развитие заболеваний часто является следствием условий существования организма. Поддержание здоровья не означает просто устранение инфекций, вызванных патогенами. Очень важно регулярно контролировать самочувствие и стремиться повысить иммунитет. Ослаблению иммунитета способствуют как серьёзные заболевания, так и обычное несоблюдение принципов здорового образа жизни. Кроме того, на состояние здоровья влияет недостаток сна, малоподвижный образ жизни, стресс, вредные привычки.

Загрязнение поверхности суши, гидросферы, атмосферы и Мирового океана также сказывается на состоянии здоровья людей. К примеру, загрязнение атмосферы влияет на состояние дыхательных путей, а загрязнение вод – на пищеварение, резко ухудшает общее состояние здоровья человечества, снижает продолжительность жизни.

Ежегодно Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) публикует годовой доклад "Мировая статистика здравоохранения". Так, в докладе 2023 года было указано, что уровень смертности из-за неинфекционных заболеваний постоянно растёт. В 2023 году более 70% всех летальных исходов были связаны именно с неинфекционными заболеваниями. Согласно результатам исследования, 44% людей умирают от сердечно-сосудистых заболеваний, 22% – от онкологии, 10% – респираторных болезней и 4% от сахарного диабета. По мнению специалистов, главной профилактикой неинфекционных заболеваний является здоровый образ жизни.



- Ежегодно Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) публикует годовой доклад "Мировая статистика здравоохранения". Так, в докладе 2023 года было указано, что уровень смертности из-за неинфекционных заболеваний постоянно растёт. В 2023 году более 70% всех летальных исходов были связаны именно с неинфекционными заболеваниями. Согласно результатам исследования, 44% людей умирают от сердечно-сосудистых заболеваний, 22% – от онкологии, 10% – респираторных болезней и 4% от сахарного диабета. По мнению специалистов, главной профилактикой жизни.
- 1. Какие инфекционные и неинфекционные заболевания вы знаете?
- 2. Возможно ли регулировать и уменьшить влияние негативных факторов, влияющих на состояние здоровья человека? Каким образом?

Из раздела вы узнаете

- Патогены и пути проникновения их в организм
- Иммунная система состоит из клеток и органов, защищающих организм от чужеродных тел
- Существует естественный и искусственный, а также пассивный и активный иммунитет
- Влияние здорового питания на организм человека
- Влияние вредных привычек на здоровье человека
- Особенности процессов, связанных с круговоротом углерода и азота
- Последствия воздействия человеческой деятельности на круговорот веществ

8.1 Защитная система организма



Организм постоянно защищается от воздействия патогенов, вызывающих ряд инфекционных и неинфекционных заболеваний.

- Что такое патогены? Как патогены проникают в организм человека?
- Почему люди находясь в одном помещении в одних условиях, но при этом не каждый может заболеть?
- Что значит иметь “сильную иммунную систему”?

Ключевые слова

патогены, иммунитет, антиген, антитело

Бактерии, вирусы и другие патогены вызывают заболевания у живых организмов. Патогены попадают в организм человека напрямую, в основном через факторы окружающей среды – воздух, воду и пищу. Они также могут передаваться от одного человека к другому как напрямую, так и косвенно – например, через определённых переносчиков, таких как комары, мухи и т.п., или через кровь. Заболевания, передающиеся от инфицированного человека к здоровому при контакте, называются инфекционными (заразными) болезнями.

Пути передачи инфекционных заболеваний

Установите соответствие между инфекционными заболеваниями и путями их передачи.

Деятельность

Заболевания

- A. Инфекции дыхательных путей (грипп, ангина, корь, коклюш, туберкулёз, ветряная оспа)
- B. Кишечные инфекции (дизентерия, брюшной тиф, холера, инфекционный гепатит)
- C. Кровяные инфекции (малярия, клещевой энцефалит)
- D. Кожные заболевания (чесотка, сибирская язва)

Пути передачи

- 1. Через продукты питания, воду, грязные руки (мухи)
- 2. Воздушно – капельный путь
- 3. Контактный путь
- 4. Через укусы кровососущих (комары, клещи, блохи, вши)

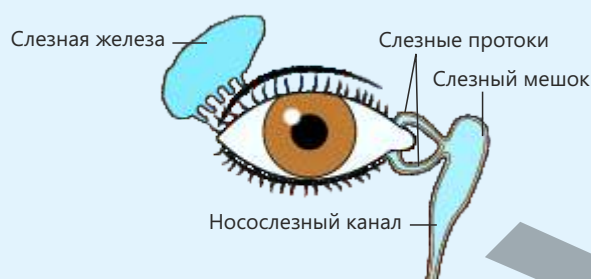
Обсудите:

1. Что можно сделать, чтобы не допустить распространения инфекционных заболеваний?
2. Как можно помочь людям избежать болезни?

Если бы в организме не было средств защиты от инфекции, его бы быстро погубили микроорганизмы.

Естественные барьеры и иммунная система защищают организм человека от чужеродных организмов, которые могут вызвать инфекцию.

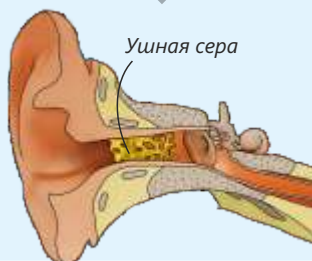
К естественным физическим или химическим барьерам относятся кожа, слизистые оболочки, слезы, ушная сера, слизь и кислота в желудке.



Слезы вырабатываются в слезной железе. Далее жидкость по слезным каналам проникает в слезный мешочек, расположенный у внутреннего уголка глаза, а затем по слезному протоку переходит в полость носа.

Кожа является физическим барьером и препятствует проникновению инфекции в организм. Если же она повреждена (например, ранением, укусом насекомого или ожогом), то она теряет эту способность.

Клетки слизистой оболочки, выстилающей полость рта и носа, век и глазного яблока, выделяют слизь, выполняя роль химического барьера. Слезы и слюна содержат фермент лизоцим, которые уничтожают бактериальные клетки, разрушая их клеточные стенки. Поскольку стенки носовой полости и дыхательных путей покрыты слизью, вдыхаемый воздух частично обезвреживается.



Ушная сера содержит в себе вещества, уничтожающие патогены.



Выведение слизи происходит благодаря движению мелких ресничек, расположенных на внутренней поверхности дыхательных путей. Реснички проталкивают мокроту по дыхательным путям, препятствуя ее попаданию в легкие.

Микроорганизмы, попавшие в дыхательные пути, выводятся из организма вместе со слизью при кашле или чихании.

Микроорганизмы, попавшие в пищеварительную систему, уничтожаются там под действием желудочного сока (соляной кислоты), ферментов поджелудочной железы и желчи. В кишечнике пищевые массы в результате перистальтики продвигаются по пищеварительному каналу, а непереваренные остатки при дефекации выводятся из организма. Обновление клеток, выстилающих внутреннюю поверхность кишечника, также способствует выведению из него вредных микроорганизмов.

Иммунная система

Для распознавания и уничтожения опасных микроорганизмов, которые прошли через естественные барьеры, организм использует лейкоциты и антитела, составляющие иммунную систему.

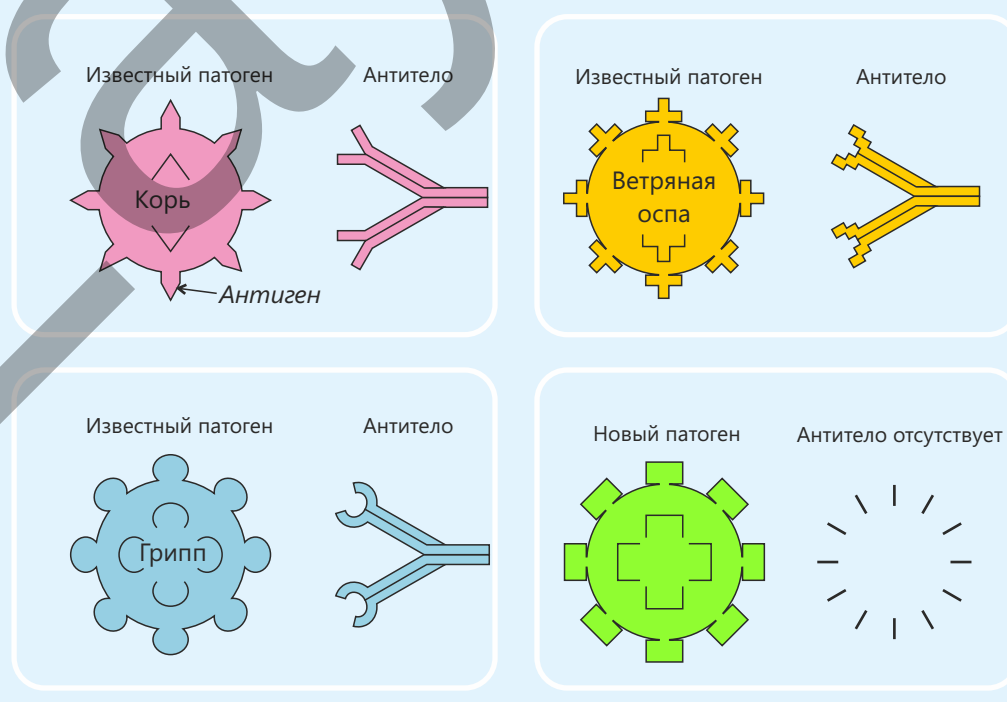
Иммунитет – это способность организма противостоять инфекциям и обезвреживать чужеродные вещества.

Когда в организм попадают инородные тела, лейкоциты с ложноножками – фагоциты – поглощают их путём фагоцитоза. После уничтожения инородных тел фагоциты сами погибают.

Кроме того, для защиты организма от чужеродных тел (антигенов) и их обезвреживания вырабатываются специальные белки – антитела.

Антитела связываются с антигенами патогена, непосредственно нейтрализуя их.

Когда в организм попадает новый патоген, вместе с ним поступает и новый антиген. Каждый раз при встрече с новым антигеном организм старается выработать новое антитело, способное присоединиться к этому антигену, чтобы уничтожить его.



В организме вырабатываются тысячи различных антител. Каждое антитело специфично для определенного антигена. В процессе образования антител участвуют не только лейкоциты, находящиеся в крови, но и особые лейкоциты в лимфе – лимфоциты. Антитела могут сохраняться в организме длительное время. Они борются с возбудителями одной или, в некоторых случаях, нескольких болезней. Поэтому у человека формируется иммунитет, и он не болеет этими заболеваниями повторно.

Иммунитет бывает двух типов: естественный и искусственный.

Естественный иммунитет

Иммунитет, имеющийся с рождения или в результате перенесённого заболевания, называется естественным иммунитетом. Например, человек не болеет чумой животных. Это связано с наличием у него врождённого иммунитета к этому заболеванию. Врождённый иммунитет передаётся ребёнку по наследству от родителей. У людей с таким иммунитетом в крови уже содержатся готовые антитела против определённых болезней.

Иногда иммунитет формируется после перенесённых инфекционных заболеваний. Это приобретённый иммунитет. Например, у человека, переболевшего коклюшем, корью или ветряной оспой, в крови вырабатываются антитела против этих болезней. В результате он ими больше не заражается.

Искусственный иммунитет

Чтобы защитить человека от таких инфекционных заболеваний, как дизентерия, брюшной тиф, дифтерия и другие, в некоторых случаях в организме создаётся искусственный иммунитет. Искусственный иммунитет приобретается за счет введения вакцин или сывороток. Вакцины носят профилактический характер.

Вакцины

Для создания искусственного иммунитета против определённого заболевания человеку вводят убитые или ослабленные микробы – возбудители этой болезни. Такая процедура называется вакцинацией. В результате в организме вырабатываются защитные антитела, и в будущем человек не болеет этой болезнью.

В современное время с помощью вакцинации борются с такими тяжёлыми заболеваниями, как оспа, туберкулёз, корь, полиомиелит и др.

Лечебные сыворотки

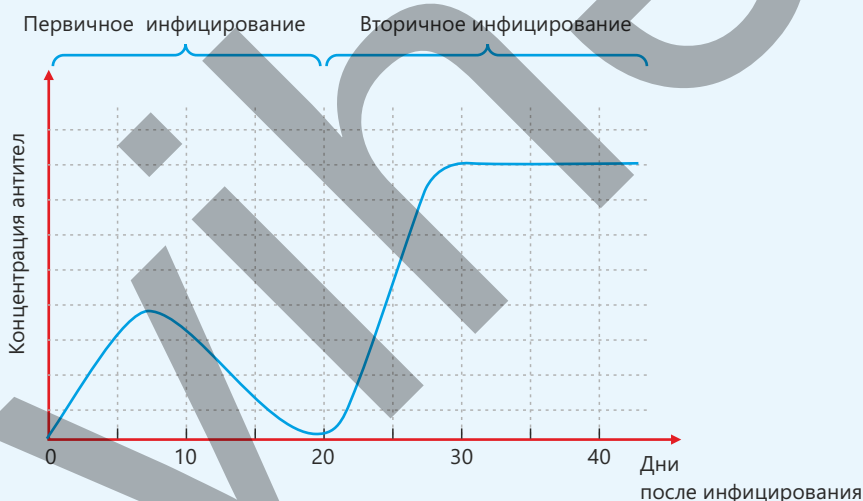
В случае укуса бешеной собаки или укуса ядовитой змеи человеку, как правило, с целью экстренной помощи вводятся готовые антитела в составе лечебных сывороток. Лечебные сыворотки получают из плазмы крови животных или людей, перенёвших соответствующие инфекционные заболевания. Поскольку антитела в составе сыворотки вводятся извне, они сохраняют свою активность в крови лишь ограниченное время.

Примените полученные знания

Проанализируйте график, иллюстрирующий концентрацию антител в крови человека после первого и второго инфицирования патогенными бактериями.

Обсудите:

- О чем свидетельствуют данные графика? Обоснуйте свои выводы.



Проверьте полученные знания

1. Перерисуйте схему в тетрадь. Используя приведённые понятия и выражения, заполните её.

Образуется после перенесенной болезни

Искусственный

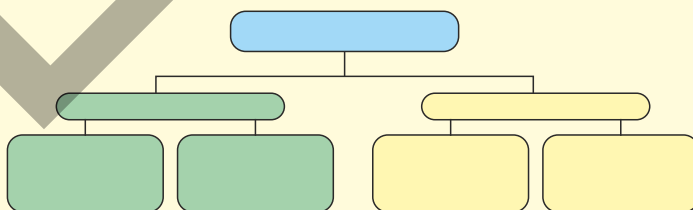
Естественный

Иммунитет

Передается по наследству

Возникает после прививки

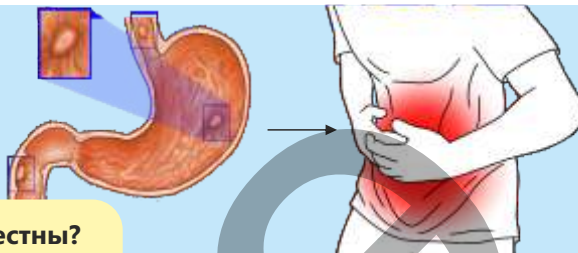
Возникает после введения сыворотки



2. Что должен взять с собой врач, направляющийся в район, где распространяется инфекционное заболевание – вещество для прививки (вакцину) или лечебную сыворотку? Обоснуйте своё мнение.
3. Почему при простуде человек часто чихает?

8.2 Здоровое питание

Помимо кратковременных расстройств желудка, у человека могут быть другие продолжительные – хронические заболевания пищеварительной системы.



- **Какие заболевания пищеварительной системы вам известны?**
- **Каковы причины их возникновения?**

Одним из важнейших условий сохранения здоровья является правильное питание. В результате неправильного питания в организме могут развиваться многие заболевания, связанные с нарушением обмена веществ. Основные принципы здорового питания формируются в зависимости от возраста человека, его пола, физической активности, образа жизни, продуктов, выращиваемых на родной земле, национальных блюд и культурных особенностей.

Ключевые слова

пищевые добавки, ожирение, дистрофия, канцерогенные вещества

Обеспечение правильно сбалансированного рациона питания, при котором организм получает все необходимые питательные вещества, является основой здорового питания. Это означает употребление в необходимых количествах белков, углеводов, жиров, витаминов и минералов. При соблюдении норм здорового питания у человека повышается уровень энергии, укрепляется иммунная система и улучшается общее состояние здоровья. В современном мире для обеспечения человека питательными веществами при производстве продуктов питания используется ряд пищевых технологий. Одной из них является введение различных *пищевых добавок* в продукты питания в процессе их производства.



Пищевые добавки

На различных этапах производства, упаковки, транспортировки или хранения продуктов питания с технологической целью в них добавляют вещества, называемые консервантами. Помимо этого, эти вещества используются для придания продуктам определённых свойств, таких как характерный аромат, цвет (пищевые красители) и вкус.

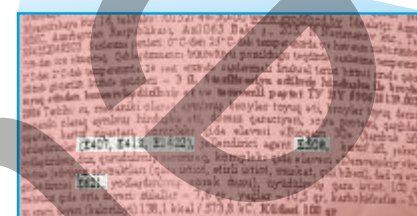
Каждый тип пищевой добавки маркируется буквой "Е", перед которой указывается трёх- или четырёхзначный цифровой код. Первая цифра кода указывает на основное функциональное назначение данной добавки.

Деятельность

Пищевые добавки

Принадлежности: этикетки таких продуктов, как майонез, кетчуп, плавленный сыр, йогурт, чипсы, солёные крекеры, различные специи, жевательные резинки, шоколад, газированные напитки (например, "Fanta", "Coca-Cola") и т. д.

Примечание. Исследуются продукты от разных производителей.



Ход работы:

1. Внимательно изучите представленные этикетки.
2. Обратите особое внимание на раздел "Состав" и найдите пищевые добавки, обозначенные кодами с буквой "Е".
3. Внесите полученные данные в таблицу.

	Продукты питания									
E1** (код красителя) Для восстановления естественного цвета или окрашивания бесцветных продуктов.										
E2** (консерванты) Для увеличения срока хранения и предотвращения порчи продуктов под воздействием микроорганизмов.										
E4**, E5** (эмульгаторы и стабилизаторы) Используются для получения продуктов с определённой консистенцией, улучшения и сохранения их текстуры и структуры.										
E6** (усилители вкуса и аромата) Искусственные соединения и калорийные подсластители, придающие вкус, аналогичный натуральным продуктам.										

Обсудите:

1. В чём плюсы и минусы применения пищевых добавок?
2. Могут ли они отрицательно воздействовать на организм человека? В каких случаях? Обоснуйте свое мнение.



Воздействие пищевых добавок на организм зависит от биологической активности пищевых добавок, количества поступления, скорости выведения, способности накапливаться, а также частоты поступления в организм. Некоторые из них могут угнетать ферментные системы организма, вызывать расстройство кишечника,

нарушать всасывание минеральных веществ, быть причиной аллергических реакций.

Рацион человека должен включать в себя пищевые вещества, содержащие белки, жиры, углеводы, витамины и минеральные вещества. Необходимо стремиться к разнообразию состава пищи.

Нарушение режима питания и чрезмерное потребление пищи приводит к сбоям в обмене углеводов и липидов, а в конечном итоге – к наиболее распространённой форме нарушения обмена веществ, *ожирению*.

Канцерогенные вещества

Именно эти вещества, воздействуя на организм человека, повышают вероятность возникновения злокачественных опухолей. Например, при сильном нагревании растительных масел или в процессе копчения мяса и курицы в продуктах может образовываться *бензапирен* – один из самых сильнодействующих канцерогенов.

В испорченных орехах и фундуке могут образовываться *афлатоксины* – ядовитые соединения, обладающие выраженным канцерогенным действием. Афлатоксины особенно негативно влияют на печень и значительно увеличивают риск развития рака печени.

Знаете ли вы?

Некоторые пищевые добавки (например: E123 – амарант, E121 – Citrus Red 2) являются доказанными канцерогенами и запрещены законодательством во многих странах.

Значительная часть пищи, потребляемой человеком, подвергается термической обработке. Такие продукты лучше расщепляются пищеварительными соками, а под воздействием высоких температур быстро уничтожаются патогенные бактерии и яйца гельминтов.

Для предотвращения пищевых отравлений не рекомендуется употреблять продукты с истекшим сроком годности, а также слишком пряную пищу, которая раздражает слизистую оболочку пищевода и желудка, повреждает печень и почки.

Примените полученные знания

Заполните таблицу:

Гигиенические правила приема пищи	Обоснование правила
Большая часть пищи должна быть в приготовленном виде	
Необходимо употреблять только качественные пищевые продукты.	
Пищу следует тщательно пережёвывать.	
В рационе должны присутствовать вещества, способствующие перистальтике кишечника (ржаной хлеб, капуста, морковь, сливы, кефир и т.д.).	
Пища должна быть разнообразной.	

Обсудите:

- **Какие еще правила следует добавить в этот список? Обоснуйте свое мнение.**

Проверьте полученные знания

1. Как вы думаете, содержатся ли пищевые добавки в продуктах Fast Food? Обоснуйте свое мнение.
2. Почему не стоит покупать продукты с чрезмерно длительным сроком хранения?
3. Почему мясо, и птицу рекомендуют есть днем, а не поздним вечером?
4. Для того, чтобы проверить, какое количество соли содержится в продуктах, школьники провели эксперимент. Для этого они размячили 25 мг исследуемых чипсов и добавили 30 мг воды. Затем выпарили воду. Результат: в чашечке осталась только соль. Как вы считаете, с чем связан полученный результат?

8.3 Факторы, влияющие на здоровье

Основоположник медицины Абу Али ибн Сина отмечал, что одним из важнейших факторов, влияющих на здоровье человека и возникновение заболеваний, является его духовное состояние, в особенности уравновешенный характер. Здоровье человека определяется не только отсутствием заболеваний, но и состоянием его физического, психологического и социального благополучия.



- Что лежит в основе здорового образа жизни?
- Какие факторы могут наносить вред физическому здоровью и психологическому состоянию человека?

На протяжении всей жизни человека, его психическое (душевное) и физическое здоровье представляют собой единое целое.

Психическое здоровье – это состояние благополучия, при котором человек способен реализовывать свои способности и справляться с обычными жизненными стрессами.

Стресс, тревожность и депрессия – это наиболее распространённые проблемы психического здоровья. Из-за постоянного воздействия как физических, так и психических факторов полностью избежать стресса невозможно.

Чувство стресса – это естественная реакция, которая может помочь людям добиться результатов или стать более мотивированными. Например, знание того, что экзамен состоится в понедельник, может вызвать у ученика стресс, но это также мотивирует его повторить материал на выходных.

Ключевые слова

алкоголь, никотин, энергетические напитки, инфаркт миокарда, гастрит, цирроз



Симптомы, проявляющиеся у человека в состоянии стресса



Но когда стресс постоянный он может стать проблемой и вызвать такие симптомы, как головокружение, раздражительность, забывчивость, трудности с концентрацией внимания, чувство депрессии, бессонница, потеря аппетита.

Стремясь снизить влияние стресса на организм, люди нередко прибегают к употреблению алкоголя, табачных изделий, наркотических средств, не подозревая о масштабах опасности, которой они подвергают своё здоровье. Всё это приводит к формированию вредных привычек.

Деятельность

Влияние этилового спирта на молекулы белка

Принадлежности: 2 пробирки, этиловый спирт, вода, пипетка, белок куриного яйца.



Ход работы:

1. Влейте по 1 мл белка куриного яйца в первую и вторую пробирки.
2. В первую пробирку добавьте 3 мл воды.
3. Во вторую пробирку добавьте 3 мл этилового спирта (80-90%).
4. Запишите результаты своих наблюдений в тетрадь.

1-й белок в первой пробирке

2-й белок в первой пробирке

Обсудите:

1. Как этиловый спирт воздействует на белки?
2. На какие органы человека в первую очередь влияет этиловый спирт? К чему это может привести?

Вредные привычки

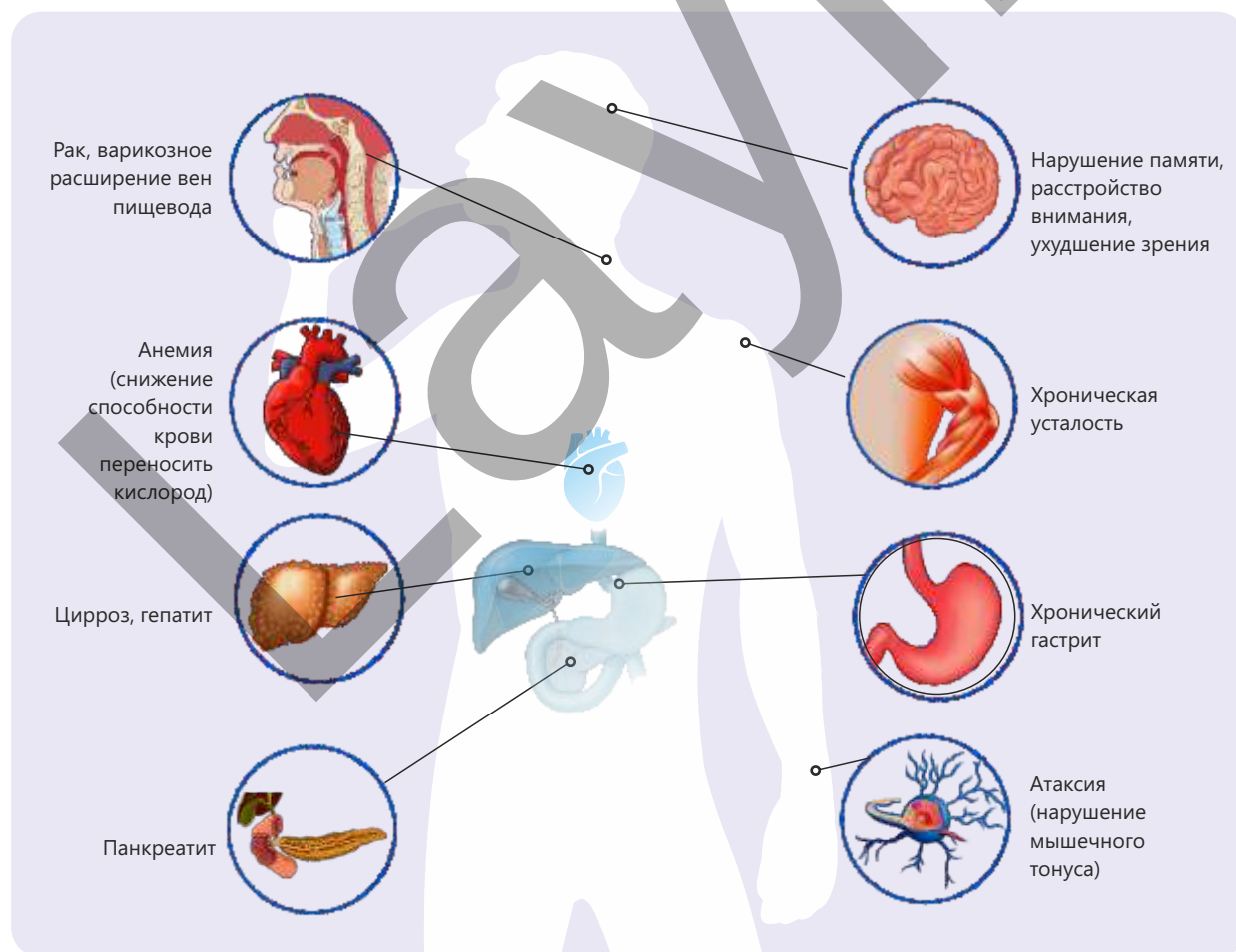
Вредные привычки – это образ жизни, при котором человек осознанно наносит вред своему здоровью. Вредные привычки, препятствующие формированию личности, наносящие ущерб здоровью и сокращающие продолжительность жизни, могут также привести к снижению трудоспособности и возникновению проблем в личных отношениях с другими людьми.

Избавиться от вредных привычек, продолжающихся длительное время, крайне сложно.

Одной из таких привычек, наносящих вред организму, является пристрастие к *алкогольным напиткам*. При избыточном накоплении алкоголя в крови образуется большее количество вредных продуктов его распада. Попадая в желудок, алкоголь раздражает его стенки, что вызывает усиленную выработку желудочного сока, что в свою очередь может привести к развитию *гастрита*.

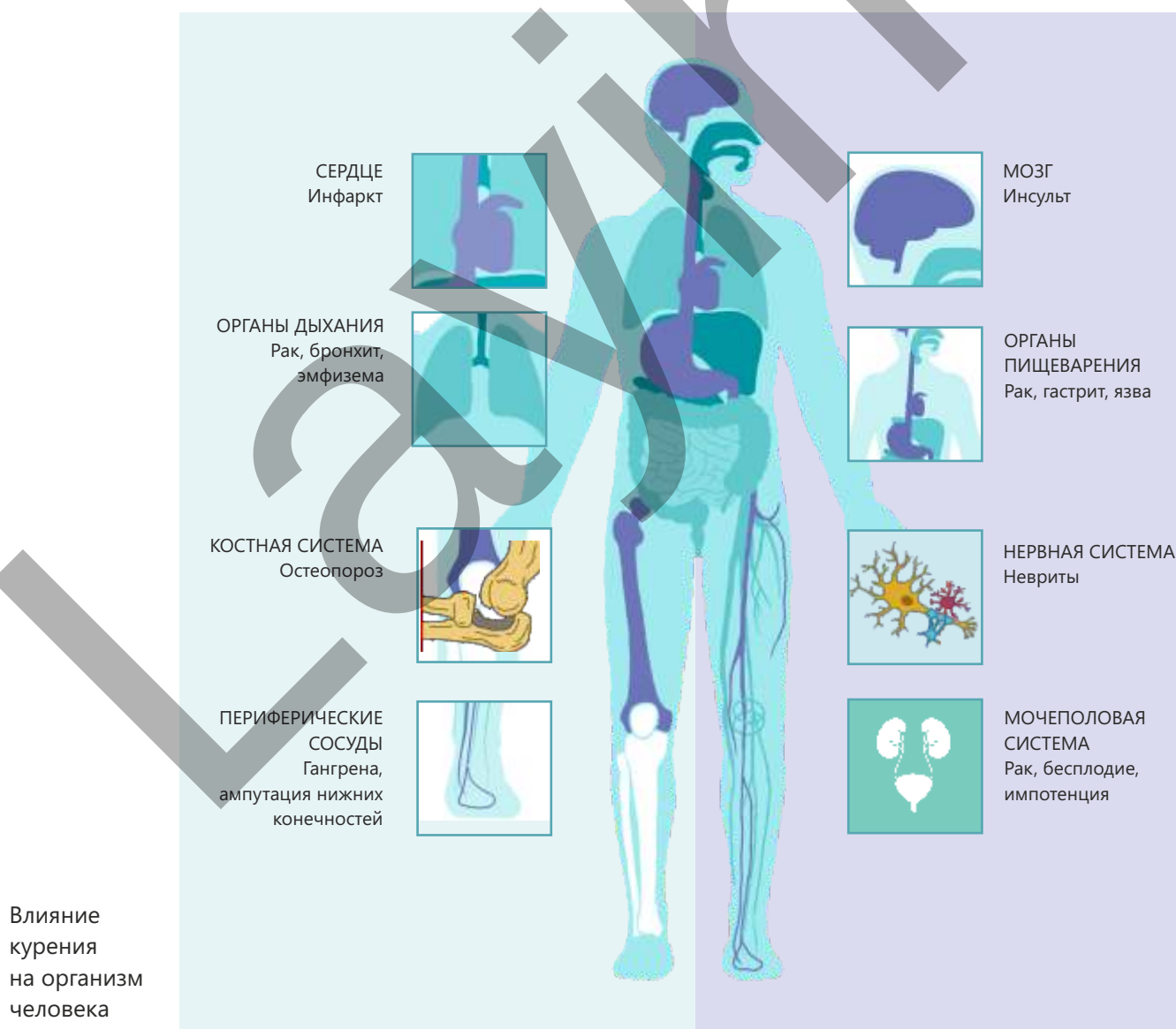


Влияние алкоголя на организм человека



Органом, наиболее подверженным воздействию алкоголя в пищеварительной системе, является печень. Именно в печени обезвреживается около 98% алкоголя, и этот процесс негативно сказывается на других обменных функциях, происходящих в этом органе.

В результате в печени накапливается большое количество капель жира, из-за чего она увеличивается в размерах, количество клеток, обеспечивающих её нормальное функционирование, снижается, а структура органа нарушается. В некоторых случаях такое состояние приводит к тяжёлому заболеванию – *циррозу* печени.



Постоянное употребление алкоголя также способствует развитию ишемической болезни сердца, что в конечном итоге приводит к повреждению сердечной мышцы.

Наркотические вещества

Наркотики – это лекарственные препараты или вещества растительного происхождения, вызывающие в организме сильные психические изменения и формирующие зависимость у человека. У алкоголиков и людей, употребляющих наркотические вещества, значительно возрастает вероятность рождения детей инвалидами или с уродствами.

При курении **сигарет** происходит хроническое отравление организма человека. Сигаретный дым содержит никотин, угарный газ, синильную кислоту, аммиак, следы радиоактивных веществ, органические кислоты, смолы и токсичные газы. Основной причиной широкого распространения курения является расслабляюще-восторженное (эйфорическое) воздействие никотина на нервную систему, что вызывает у человека чувство удовольствия и формирует зависимость.

Однако со временем это приводит к развитию таких заболеваний, как астма и рак. Кроме того, при злоупотреблении курением могут наблюдаться снижение мозговой активности и изменения вкусовых ощущений.

Переход на **электронные сигареты**, концентрация канцерогенов в которых в 10 раз выше, чем в обычных, усугубляет проблему. Важно помнить, что пары никотина, мгновенно попадающие в кровь, содержат формальдегид, который может вызвать отравление организма и даже привести к летальному исходу.

Для поддержания энергии на высоком уровне наиболее популярными и доступными способами являются *энергетические напитки*. Многие злоупотребляют энергетиками, и, вместо бодрости, возникает перевозбуждение нервной системы, чувство тревоги и раздражения, а также учащение сердцебиения, повышение артериального давления, нарушения сна. Кроме этого, энергетические напитки опасны тем, что вызывают привыкание и истощение адаптационных возможностей организма.

Курение, употребление алкоголя и нарушение норм питания приводят к частичному или полному сужению артерий, питающих сердце, что может вызвать *инфаркт миокарда*. Повышение в

крови уровня жироподобного вещества – холестерина – также связано с этими факторами. Нарушение кровотока к сердцу может привести к серьёзному повреждению или даже гибели сердечной мышцы.

Примените полученные знания

В таблице показано влияние привычки курения и уровня холестерина в крови на развитие сердечно-сосудистых заболеваний.

Влияние привычки курения на развитие сердечных заболеваний	Число выкуренных за день сигарет	Относительный риск возникновения заболеваний сердца
	0	1
	5	1,2
	10	1,5
	15	2,0
	20	2,5
	25	2,9
	30	3,2

Влияние привычки курения на развитие сердечных заболеваний	Количество холестерина в крови, %	Относительный риск возникновения заболеваний сердца
	У мужчин, нормальный уровень	1
	У женщин, нормальный уровень	0,3
	У мужчин, на 30% выше нормы	1,4
	У мужчин, на 45% выше нормы	2,0
	У мужчин, на 75% выше нормы	3,1

Обсудите:

- Как вы считаете, у кого выше риск сердечного заболевания – у человека, выкуривающего 10 сигарет в день, или у того, у кого уровень холестерина превышает норму на 45%?
- Во сколько раз выше риск сердечных заболеваний у человека, выкуривающего 30 сигарет в день и имеющего уровень холестерина на 75% выше нормы, по сравнению с некурящей женщиной с нормальным уровнем холестерина?
- Почему алкоголь и курение влияют не только на физическое, но и на психическое здоровье?

Проверьте полученные знания

1. Может ли влиять поведение других людей на психическое здоровье? Каким образом?
2. Каковы причины возникновения вредных привычек? Обоснуйте своё мнение.
3. Как можно предотвратить формирование вредных привычек?

8.4. Влияние деятельности человека на круговороты углерода и азота

Когда мы говорим о природе, речь идет не только о живых существах, но и о воздухе, воде и почве. Люди ежедневно используют миллионы литров питьевой воды и дышат воздухом. Это делает необходимым сохранение баланса в природе. В противном случае могут пострадать не только животные, птицы и другие живые организмы, но и сам человек.



- Какая деятельность человека оказывает негативное влияние на природу? Почему это происходит?
- Как можно предотвратить это?

Круговорот химических элементов в биосфере

Биосфера – оболочка Земли, заселенная живыми организмами. Она включает в себя всю гидросферу, верхнюю часть литосферы и нижнюю часть атмосферы. Для биосферы характерны круговороты веществ, источником энергии для которых является солнечный свет.

Ключевые слова денитрификация, нитрификация

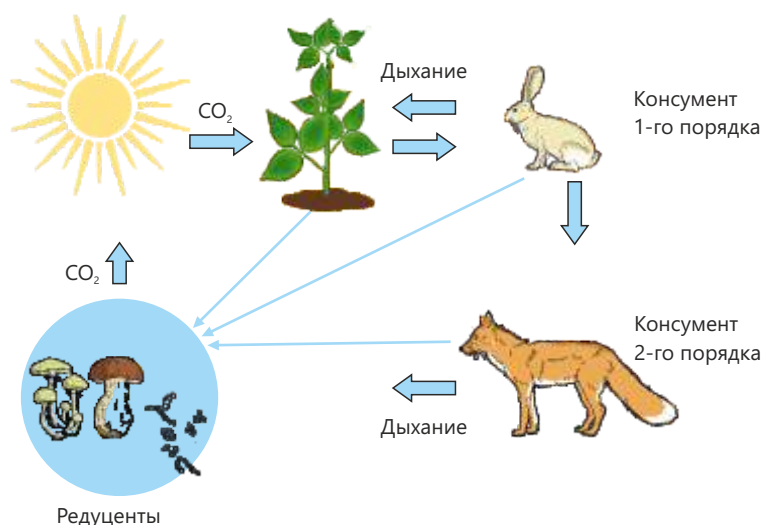
Деятельность

Круговорот веществ в пищевой цепи

Укажите организмы, участвующие в образовании и передаче органических веществ в представленной пищевой цепи, а также способы их питания.

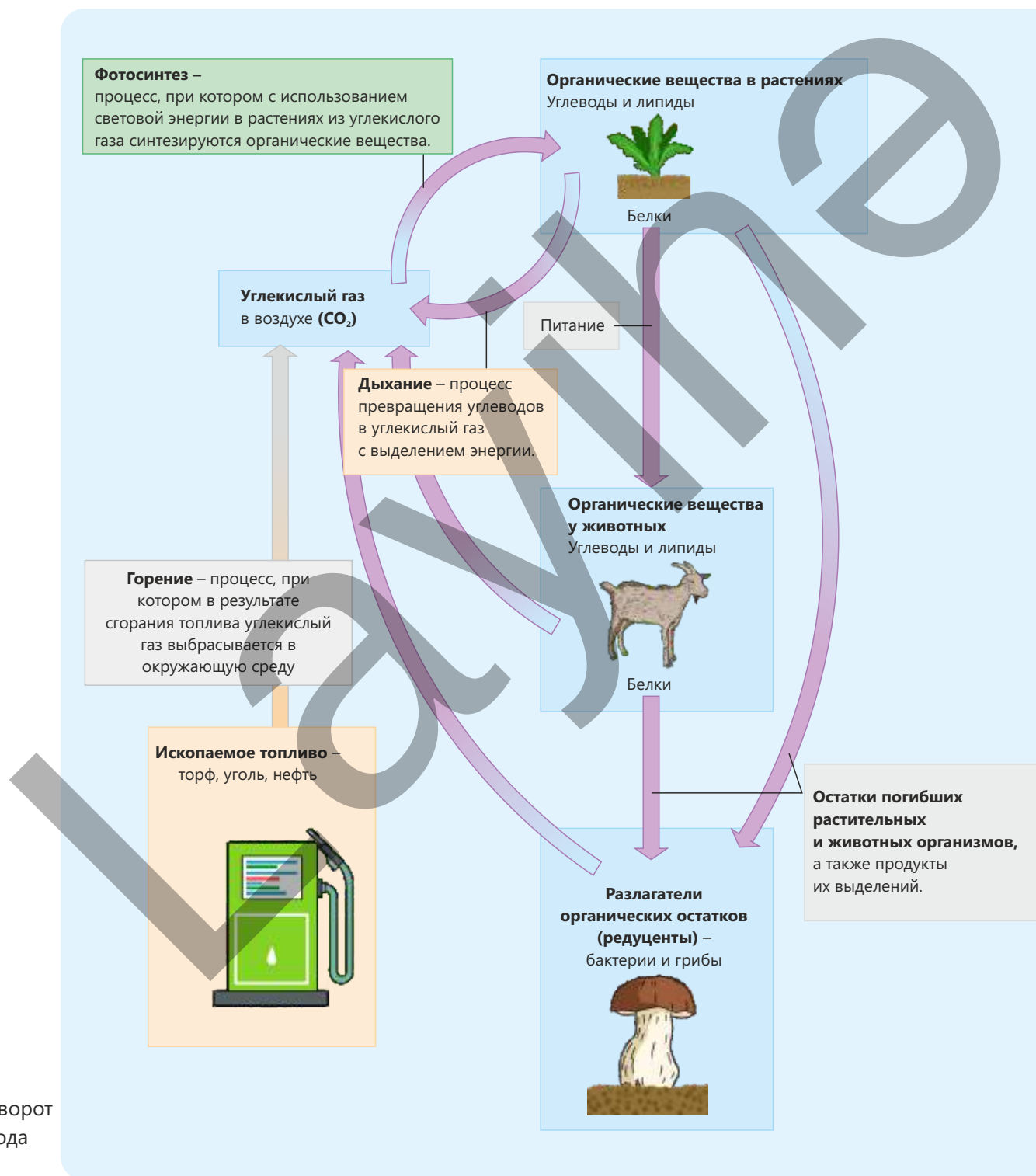
Обсудите:

1. Какие вещества передаются следующему звену цепи?
2. Отсутствие каких организмов в пищевой цепи может нарушить природное равновесие?



Круговорот углерода

Процессы фотосинтеза, питания, выделения и дыхания вызывают круговорот углерода между живыми организмами и окружающей средой.



Круговорот углерода

Круговорот углерода начинается с процесса фотосинтеза в растениях, в результате которого углерод углекислого газа участвует в образовании глюкозы. В дальнейшем из нее образуются все органические вещества, входящие в состав живых организмов. Когда растения поедаются животными, углерод переходит в организм консументов.

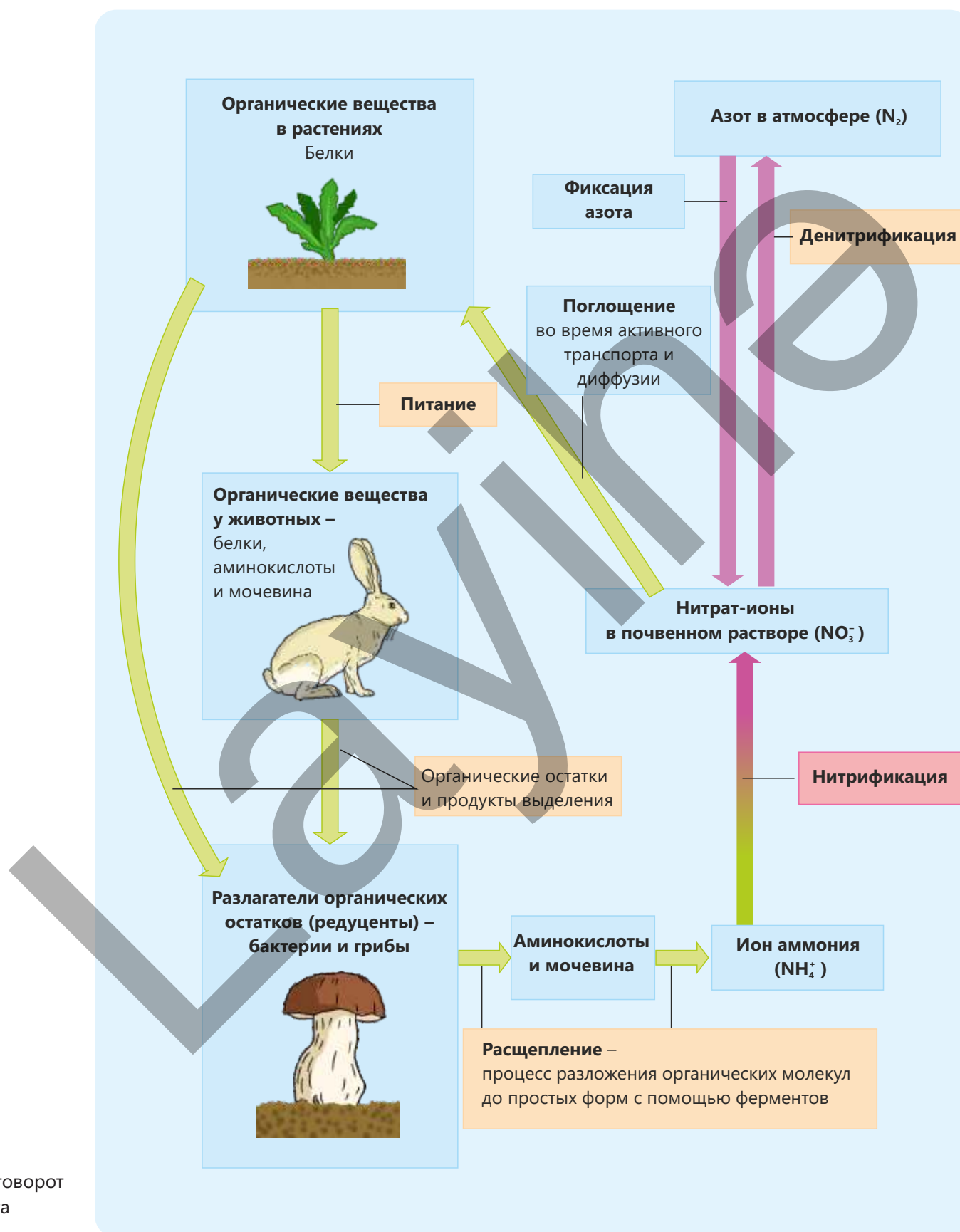
В процессе дыхания живые организмы выделяют углекислый газ, и круговорот углерода замыкается. Остатки погибших животных и растений, а также продукты их выделения служат пищей для редуцентов, которые разлагают органические вещества до углекислого газа.

Помимо этого часть углерода откладывается некоторыми живыми организмами в виде скелетных и защитных образований (например раковин). Углекислый кальций этих образований далее образует осадочные породы, такие как мел, мрамор и известняк. В такой форме углерод может сохраняться на протяжении сотен миллионов лет. Когда эти породы попадают на поверхность Земли, они подвергаются эрозии, и часть углерода возвращается в круговорот. Кроме того, углекислый газ выделяется в атмосферу при сжигании топлива, полученного из нефтегазовых месторождений в глубинах Земли, при извержениях вулканов и лесных пожарах.

Хозяйственная деятельность человека, в особенности производственные процессы, выработка энергии и сельское хозяйство, оказывает серьёзное влияние на круговорот углерода, вызывая изменения в углеродном балансе атмосферы. Сжигание угля и других видов топлива, ряд промышленных процессов, а также вырубка лесов увеличивают количество углекислого газа в атмосфере. Нарушение природного баланса приводит к глобальному потеплению и изменению климата. Углеродные аэрозоли, попадающие в воздух, проникают в органы дыхания человека и животных. Если этот процесс происходит регулярно, он может привести к различным формам бронхита.

Круговорот азота

Другим важным элементом является азот. В наибольшем количестве он содержится в атмосфере и составляет около 78% её объема. В молекулярной форме азот (N_2) не может



Круговорот азота

использоваться большинством живых организмов. Только некоторые виды прокариот (клубеньковые бактерии, почвенные бактерии) способны превращать молекулярный азот в ионы аммония. В дальнейшем он включается в состав аминокислот и белков. После гибели этих организмов органические соединения азота снова превращаются в аммиак.

Почвенные бактерии окисляют аммоний сначала до нитритов, а затем до нитратов. В почву также попадают конечные продукты обмена веществ животных, которые окисляются микроорганизмами. Нитраты и аммоний из почвы поглощаются корнями растений. В организме растения происходит восстановление нитратов до аммония, который затем включается в состав аминокислот и белков.

Они служат источником питания для животных. Животные используют часть этих веществ для синтеза собственных белков, а другая часть окисляется, в результате чего образуются аммиак, мочевина, мочевая кислота (в зависимости от группы животных), которые выделяются во внешнюю среду. Часть аммиака, находящегося в почве, окисляется определённой группой бактерий до азота N_2 в газообразной форме.

Процесс денитрификации

Разложение солей азотной кислоты до молекулярного азота происходит в результате деятельности специальных денитрифицирующих бактерий. Противоположным денитрификации процессом является нитрификация, при которой соли аммиака превращаются в соли азотной кислоты.

Этот процесс протекает в два этапа:

I этап – превращение аммиака в нитриты,

II этап – превращение нитритов в нитраты. Этот процесс осуществляется нитрифицирующими бактериями.

Круговорот азота практически полностью осуществляется через живые организмы. Образование небольшого количества азотсодержащих соединений во время грозовых разрядов не играет большой роли в этом процессе. Оксиды азота также входят в число парниковых газов, выделяющихся в результате сельскохозяйственной деятельности человека. Накопление азотсодержащих соединений в атмосфере, почве, прибрежных водах океанов и открытых водоёмах является одной из экологических проблем. Это накопление происходит по нескольким причинам. Прежде всего, при производстве энергии на теплоэлектростанциях в результате сжигания углеводородного топлива в атмосферу выбрасывается большое количество оксидов азота. Кроме

Знаете ли вы?

Если нитратов и нитритов в почвенных растворах много, их много и в растениях,

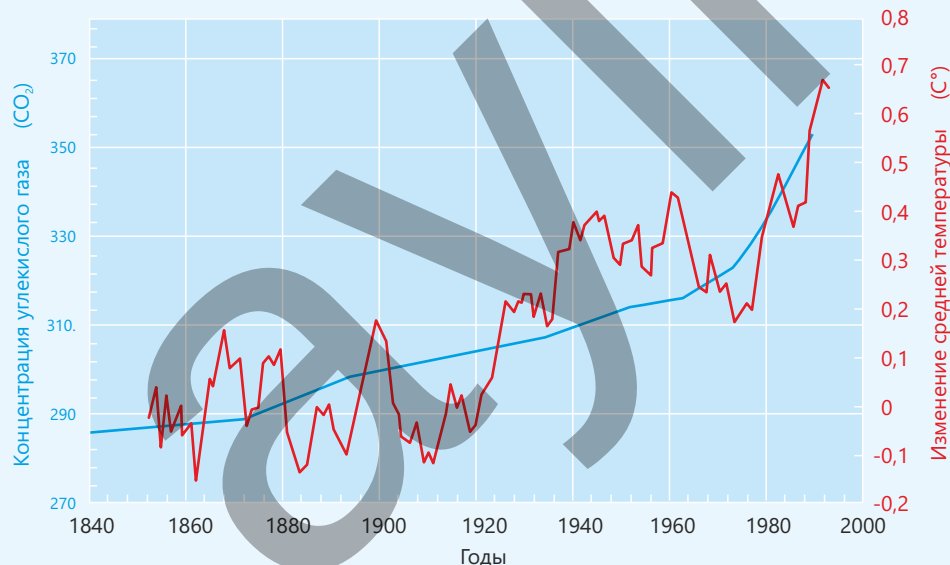
выращиваемых на этих почвах. К сожалению, нередко их концентрация в десятки раз превышает предел, установленный Всемирной Организацией Здравоохранения (45 мг/л). Зарегистрированы случаи заболевания людей и животных, связанные с высоким содержанием нитратов в растительных пищевых продуктах, кормах и воде.

того, в сельском хозяйстве выращивание растений требует всё большего использования азотных удобрений, что также приводит к накоплению азота в окружающей среде. Накопление азотных соединений способствует образованию смога в городах, увеличению кислотности осадков, формированию "мёртвых зон" в океанах и истончению озонового слоя.

Такое антропогенное воздействие также имеет значительные последствия для экосистем. Поэтому понимание влияния человеческой деятельности на круговороты углерода и азота и принятие мер для снижения этого влияния играют ключевую роль в сфере защиты окружающей среды.

Примените полученные знания

Внимательно рассмотрите график, демонстрирующий связь между повышением концентрации углекислого газа в атмосфере (синяя линия) и ростом средней температуры (красная линия) ($1 \text{ ppmv} = 1 \text{ см}^3/\text{м}^3$).



- Как связаны между собой эти два показателя?
- С чем связана эта закономерность? К каким последствиям она приводит?
- Можно ли изменить этот процесс? Каким образом?

Проверьте полученные знания

1. Могут ли растения использовать азот из атмосферы?
2. Почему углерод является важнейшим биогенным элементом?
3. Как углерод из атмосферы попадает в живые организмы?
4. В результате каких процессов углерод возвращается в атмосферу?
5. Перечислите основные этапы круговорота углерода в природе.
6. Какова роль продуцентов, консументов и редуцентов в круговороте углерода?

Наука, технология, жизнь

Человек ежедневно сталкивается с различными видами стресса. Одним из важнейших условий для общего физического и психического здоровья является жизнь без стресса.

Исследования показывают связь между стрессом и многими заболеваниями. Хронический стресс ослабляет иммунитет, что особенно опасно во время эпидемий. Также стресс повышает кровяное давление и приводит к сердечным заболеваниям. Он может привести к бессоннице, ожирению, злоупотреблению алкоголем и наркотиками и депрессии.

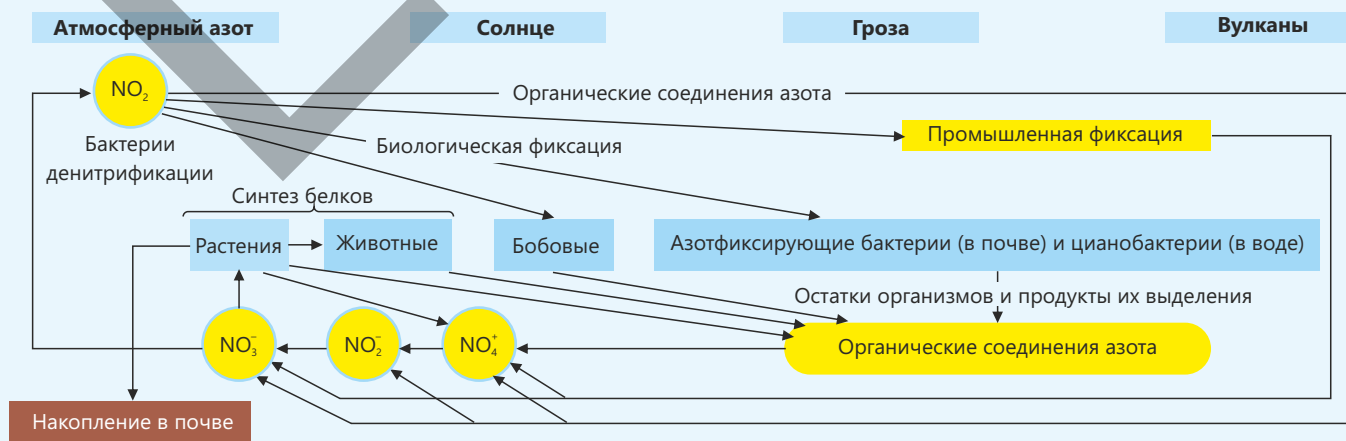
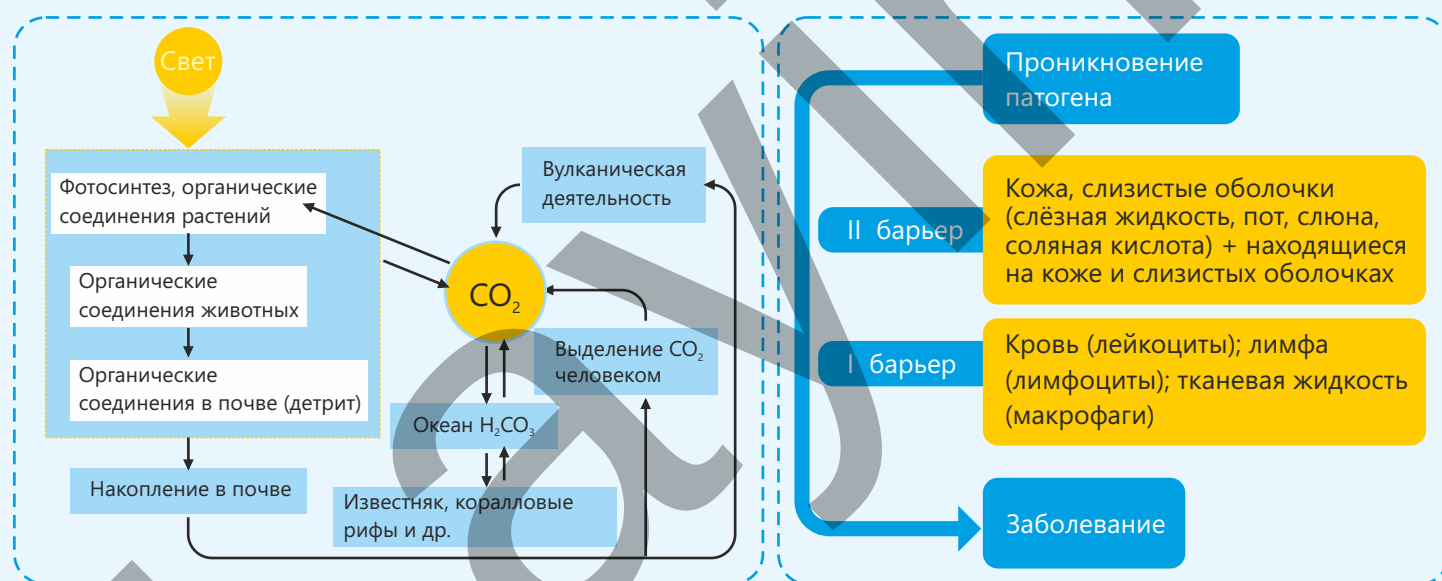
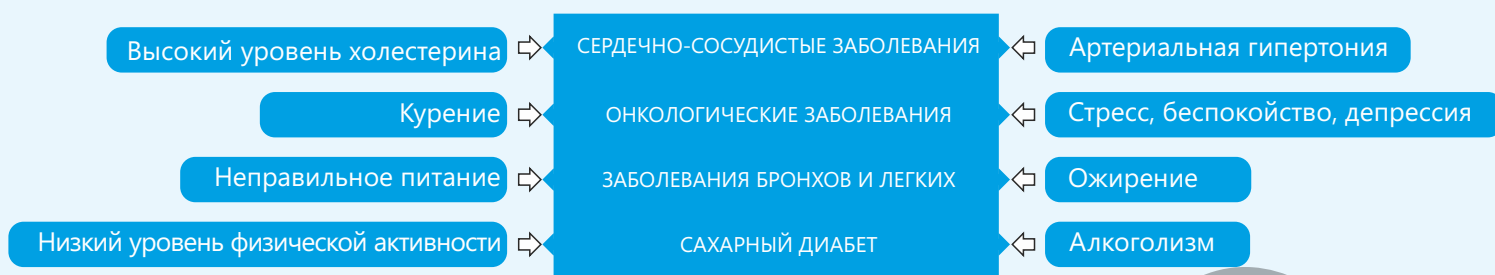
Компания MDCN Technology разработала нейростимулирующее устройство для головы NeoRhythm. Это устройство, в основе которого лежит импульсная терапия электромагнитным полем, выполнено в виде обруча и предназначено для домашнего использования при нарушениях сна, снижении внимания и концентрации на работе или учебе, общем напряжении, усталости.

Технология NeoRhythm позволяет также управлять болевым синдромом, уменьшая головную боль и боль в области шеи.

При боли в спине устройство располагается на шее, при бессоннице и других нарушениях сна нейро-обруч можно использовать, положив его под подушку. Устройство подключается к смартфону или планшету через Bluetooth.



Заключение



Обобщающие задания

1. Установите соответствие

Компоненты защитной системы

- а) Кожа
- б) Лейкоциты
- в) Антитела
- г) Прививки

Функция

- 1) Уничтожает возбудителей болезней
- 2) Выявляет вредоносные микроорганизмы
- 3) Защищает организм от внешних воздействий
- 4) Образует защитные антитела в организме

2. Определите верные (В) и неверные (Н) утверждения.

- А. Врожденный иммунитет передаётся по наследству.
- Б. Иммуитет, приобретённый после перенесённого заболевания, называется искусственным иммунитетом.
- В. Кожа и слизистая оболочка – первая линия защиты организма.
- Г. Вакцины защищают человека от болезней, так как в организм вводится ослабленный микроб и формируется иммунитет.
- Д. Лечебные сыворотки получают из плазмы крови животных или людей, перенёсших инфекционные заболевания.
- Е. Инфекционные болезни могут передаваться только от человека к человеку.

3. Используя приведённые понятия, завершите схему о влиянии вредных привычек на здоровье человека и его социальную жизнь.

- 1. Бессонница
- 2. Ослабление иммунитета
- 3. Проблемы с сердечно-сосудистой системой
- 4. Депрессия
- 5. Онкологические заболевания
- 6. Семейные проблемы
- 7. Неудачи в работе и учёбе

Физические
последствия:
.....

Психологические
последствия:
.....

Социальные последствия:
.....

4. Выберите верный ответ

- I. Что из нижеперечисленного **не является** видом пищевых добавок?
а) консерванты б) красители в) витамины и минералы г) антибиотики
- II. Какие питательные вещества должны преобладать по количеству для приготовления сбалансированного питания?
а) сахар и жиры б) овощи и фрукты в) мясо и рыба г) молоко и молочные продукты
- III. В каком из следующих продуктов содержится больше всего энергии (калорий)?
а) 1 яблоко б) 1 кусок жирного торта
в) 1 миска зелёного салата (без масла) г) 1 стакан натурального фруктового сока
- IV. Болезни, возникающие в результате неправильного питания:
а) коклюш, ветряная оспа б) малярия, сибирская язва в) ангина, корь г) сахарный диабет, дистрофия

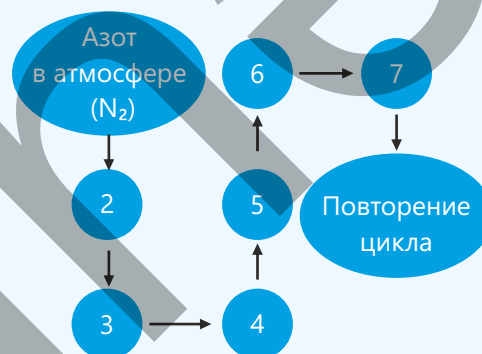
5. Установите соответствие:

- | | |
|--------------------|---|
| I. Фотосинтез | A. Из атмосферы поглощается CO_2 и производится глюкоза. |
| II. Дыхание | B. Поглощается кислород и в атмосферу выделяется CO_2 . |
| III. Азотфиксация | C. Возвращает азот в виде соединений из атмосферы в почву. |
| IV. Денитрификация | D. Возвращает азот и его соединения из почвы обратно в атмосферу. |

6.

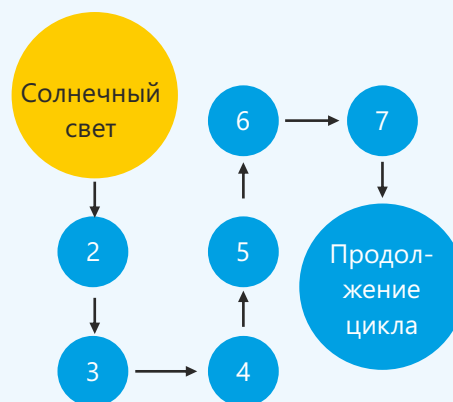
А) Восстановите на схеме последовательность процессов круговорота азота:

- а) Животные получают азот, питаясь растениями.
- б) Нитрифицирующие бактерии превращают аммиак в нитраты.
- в) Азотфиксирующие бактерии (в почве и в клубеньках корней) превращают атмосферный азот в аммиак.
- г) Растения поглощают из почвы нитраты и соли аммиака.
- д) Бактерии денитрификации возвращают нитраты в атмосферу в виде азотного газа.
- е) Остатки животных и разложившиеся организмы возвращают азот в почву.



В) Восстановите последовательность в схеме круговорота углерода:

- а) Животные питаются растениями, и углерод переходит в их организмы.
- б) Некоторые органические вещества накапливаются миллионы лет и превращаются в уголь, нефть и газ.
- в) Разлагаются погибшие организмы и органические отходы.
- г) Фотосинтез (растения поглощают CO_2 и синтезируют глюкозу).
- д) При сжигании природного топлива CO_2 выбрасывается в атмосферу.
- е) В результате дыхания живых организмов CO_2 возвращается в атмосферу.



Авитаминоз – нехватка витаминов в организме. При недостатке определённых витаминов возникают такие заболевания, как рахит, бери-бери, цинга и др.

Автотроф (греч. "autos" – сам, "trophe" – питание) – организмы, синтезирующие органические вещества из неорганических, используя солнечную или химическую энергию.

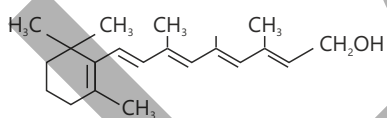
Анаболизм (или пластический обмен) (греч. "anabole" – поднимать) – одна из фаз обмена веществ. Основан на образовании органических веществ. Совокупность всех синтетических реакций в организме. Процесс происходит, как правило, с поглощением энергии.

Антиген – чужеродный белок, попавший в организм. В этом случае организм запускает иммунный ответ для его уничтожения и нейтрализации.

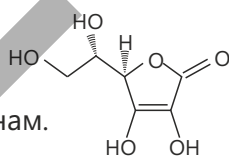
Антитело – специфические белки, образующиеся в организме при попадании в него антигенов и способные уничтожить или нейтрализовать их.

Витамин (лат. "vita" – жизнь) – биологически активные вещества, входящие в состав ферментов.

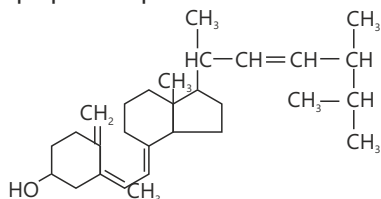
Витамин А (ретинол) – относится к жирорастворимым витаминам.



Витамин С (аскорбиновая кислота) – относится к водорастворимым витаминам.



Витамин D (эргокальциферол) – относится к жирорастворимым витаминам.



Гамета (греч. «hamete» – женщина, «hametes» – мужчина) – половая клетка с одинарным набором хромосом: женская (яйцеклетка) и мужская (сперматозоид у животных, спермий у семенных растений).

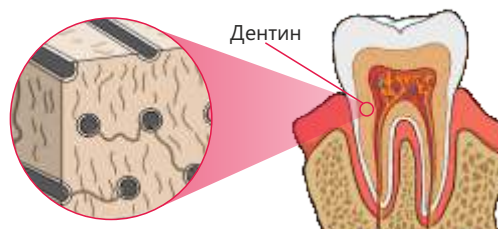
Гетеротроф (греч. "heteros" – другой, "trophe" – питание) – организмы, использующие готовые органические вещества для питания.

Гликоген – сложный полисахарид, состоящий из остатков молекул глюкозы. Запасается в печени и мышцах.

Двусторонняя симметрия – форма симметрии, при которой через организм можно провести только одну воображаемую плоскость, разделяющую его на две зеркально отражённые половины (например, у плоских червей, членистоногих и др.).

Дефекация (лат. "defecatio" – опорожнение кишечника) – процесс выведения каловых масс из организма через толстую кишку.

Дентин – особый тип костной ткани, образующий основную часть зуба. В части коронки покрыт эмалью, корня – цементом.



Детрит (лат. "detritus" – изношенный, разрушенный) – разложившиеся органические вещества. Встречается в виде ила в воде, органических остатков в почве. Обычно состоит из разложившихся тел беспозвоночных и костей позвоночных.

Жиры – органические соединения, сложные эфиры глицерина и одноосновных жирных кислот. Являются важным источником энергии в организме.

Иммунитет – способность организма противостоять инфекциям и болезням.

Катаболизм (энергетический обмен) – совокупность всех процессов расщепления веществ в организме. Как правило, сопровождается выделением энергии.

Липиды (греч. "lipos") – жиры и жироподобные вещества, плохо растворяющиеся в воде, входят в состав биологических мембран.

Метаболизм (обмен веществ) – совокупность всех процессов анаболизма и катаболизма в организме.

Микроворсинки – мелкие образования, расположенные на ворсинках тонкого кишечника. Ферменты на их поверхности участвуют в расщеплении питательных веществ, обеспечивая мембранное пищеварение.

Радиальная симметрия – форма симметрии, при которой через организм можно провести несколько плоскостей, делящих его на зеркально отражённые половины. Если оси симметрии напоминают лучи от центра – такая симметрия называется лучевой (например, у морских звёзд, гидры и др.).

Фермент – белковый биокатализатор, находящийся в живых клетках. Участвует в ускорении химических реакций в клетке.

Холестерин – жироподобное органическое вещество, входящее в состав клеточных мембран. Основная часть синтезируется в организме, меньшая поступает с пищей.

Хорда (греч. "chorda" – струна, нить) – эластичный и удлинённый тяж, выполняющий функцию осевого скелета у хордовых. У высших хордовых присутствует только на эмбриональной стадии, затем заменяется позвоночником.