

Уважаемый студент, выполнение указанных заданий строго обязательно!

Группа ТЭК 1/2

Дата: 19.01.2023г.

Дисциплина: ОДП Биология

Преподаватель: Воронкова А.А.

Тема 4.1 Происхождение и начальные этапы развития жизни на Земле

Цели занятия: описать этапы эволюции растений; жизненные циклы; дать общую характеристику цветковых растений, представителей различных семейств двудольных и однодольных; охарактеризовать отделы высших споровых растений; семенные растения; основные ароморфозы, возникающие у таксонов в ходе эволюции; научиться устанавливать принадлежность растений к определенной таксономической группе.

Лекция

2 часа

План

1. Эволюция растений. Низшие растения. Споровые растения.
2. Жизненные циклы. Семенные растения. Голосеменные растения. Классы и семейства покрытосеменных растений

1. Эволюция растений. Низшие растения. Обзор высших споровых растений.

Жизненные циклы

Под филогенезом растений понимается развитие от одноклеточного состояния до появления цветковых растений, а также их историческое развитие. Все живые организмы, как целостная система, состоят из систем органов, в которых органы взаимосвязаны между собой определенным строением и выполняемыми функциями. Органы занимают определенное место, а также выполняют определенную функцию.

Многообразие существующих ныне и живших ранее на Земле растений является результатом эволюционного процесса. Современная классификация растений дает представление о пути становления тех или иных систематических групп. Все растения по строению вегетативного тела можно разделить на низшие (сложные) и высшие растения. К низшим растениям условно относят цианобактерии и актиномицеты, а также водоросли и лишайники. К высшим растениям относятся давно вымершие псилофиты и ныне живущие мхи, папоротники, хвощи, плауны, голосеменные и покрытосеменные растения. Доказательствами эволюции растений являются палеонтологические находки их ископаемых останков. Среди них можно назвать строматолиты - многослойные образования из остатков древних примитивных водорослей, обитавших в морях и океанах; отпечатки гигантских папоротников, хвощей, плаунов, обнаруженные в залежах каменного угля и торфяниках, многочисленные споры и пыльца в почвенных отложениях разного геологического возраста.

Известно, что органы высших растений делятся на две группы: вегетативные органы и генеративные органы. Вегетативными органами называются органы, которые обеспечивают рост и развитие органов и вегетативное размножение. К вегетативным органам относятся корень, побег и их видоизмененные формы. Вегетативные органы высших растений из-за длительного филогенеза обладают высшей степенью строения и функциями.

К первому этапу эволюции организмов можно отнести появление первых одноклеточных организмов - сине-зеленых водорослей (цианобактерии) в архейскую эру 3,5 млрд. лет назад. Это были одноклеточные прокариоты, способные к автотрофному питанию (хемо- и автотрофному). Благодаря их жизнедеятельности в первичной атмосфере появился кислород.

Появление первых автотрофных эукариотов около 1,5 млрд лет назад - это следующий этап в эволюции растений. Они были предками современных одноклеточных водорослей, от которых произошли многоклеточные водоросли. Возникновение фотосинтеза в архейскую эру положило начало разделению всех живых организмов на растения и животные. Накопление органических веществ на Земле началось с появлением первых зеленых растений - водорослей.

В дальнейшем продолжалось усложнение вегетативного тела водорослей. Увеличилась площадь их поверхности, что увеличило продуктивность фотосинтеза. Эти процессы относят к протерозойской эре.

В конце архейской эры появились одни из первых представителей простых организмов, которые осуществляли фотосинтез, такие как бактерии и сине-зеленые водоросли. Фотосинтез, протекающий, в сине-зеленых водорослях обогатил кислородом окружающую среду.

В протерозойскую эру появились настоящие растения, такие как зеленые и красные водоросли. При достижении высокого уровня фотосинтеза в зеленых водорослях, они стали господствовать в водной среде. В протерозойской эре жизнь протекала только в воде. Появление из одноклеточных водорослей многоклеточных водорослей является в мире растений – крупным ароморфозом. Многоклеточные водоросли с помощью ризоидов прикреплялись ко дну. Необходимость усложнения тела и расчленения его на разные органы у водорослей отсутствует, так как все их клетки находятся в одинаковых условиях (температурный режим, освещенность, минеральное питание, газообмен). Каждая клетка водорослей обычно способна к фотосинтезу. Уменьшение воды в водных бассейнах привело к тому, что многие водные растения оказались на суше. На берегу за счет деятельности бактерий и микроорганизмов начался процесс возникновения почвы. Выйдя на сушу, предки современных высших растений попали в неблагоприятные и совершенно новые условия. Кислород, необходимый для дыхания, и углекислый газ, используемый для фотосинтеза, растения должны были получать из воздуха, а воду – из почвы. Новая среда обитания не была однородной. Возникли проблемы, связанные с защитой от высыхания, поглощения воды из почвы, создание механической опоры, сохранения спор. Известно, что приспособившиеся организмы выживают, размножаются и развиваются, а не приспособившиеся организмы – вымирают.

Существование растений в наземно-воздушной среде связано с возникновением полярности: нижняя часть растения, погружаясь в почву, поглощала воду с растворенными в ней минеральными веществами, верхняя часть, оставаясь на поверхности, активно фотосинтезировала и обеспечивала все растение органическими веществами. Эти приспособления привели к появлению двух основных вегетативных органов современных высших растений – корня и побега.

Расчленение тела растений на отдельные органы, усложнение их структуры, функций и тканевой организации происходило постепенно, и являлось результатом длительной эволюции растительного мира.

Следующим этапом стал выход растений на сушу в палеозое. Первыми настоящими растениями суши принято считать псилофиты, ныне вымершую группу. Они имели: покровные ткани с устьицами, защищавшие их от внешних условий среды; механические ткани, выполняющие опорную функцию; примитивные проводящие ткани. Псилофиты представляют собой переходную форму от низших растений к высшим.

К следующему этапу относится появление и господство папоротников в каменноугольном периоде. Они имели развитую корневую и проводящую системы,

лист, как эффективный орган фотосинтеза, что давало большие преимущества для жизни на суше. И хотя их размножение было тесно связано с водой; т.к. в жизненном цикле присутствовала жгутиковая стадия, они сформировали обширные леса, создали плодородный почвенный покров, обогатили атмосферу кислородом. Позднее появляются семенные папоротники, ныне вымершая группа растений. Это были предки современных голосеменных растений. Наличие у них семени делало половой процесс независимым от воды, зародыш семени защищен от неблагоприятных факторов среды и обеспечен питательными веществами при прорастании (в отличие от споры).

Жизненным циклом называют совокупность всех фаз, начиная с образования зиготы, дающей начало новому организму и кончая фазой зрелости, на которой этот организм способен дать начало новому поколению.

В жизненном цикле растений происходит чередование бесполого и полового размножения и связанное с этим чередованием поколений.

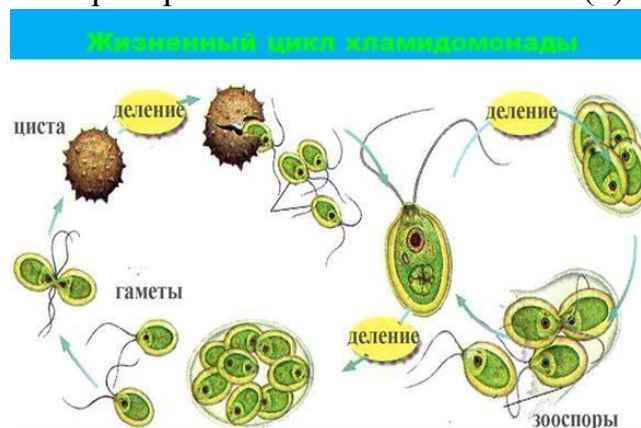
Гаплоидный (n) растительный организм, образующий гаметы, называется гаметофитом (n). Он представляет половое поколение. Гаметы формируются в половых органах путём митоза: сперматозоиды (n) - в антеридиях (n), яйцеклетки (n) – в архегониях (n).

Гаметофиты бывают обоеполые (на нём развиваются антеридии и архегонии) и раздельнополые (антеридии и архегонии развиваются на разных растениях).

После слияния гамет (n) образуется зигота с диплоидным набором хромосом ($2n$), а из неё развивается путём митоза **бесполое поколение – спорофит ($2n$)**. В специальных органах - **спорангиях ($2n$) спорофита ($2n$)** после мейоза образуются **гаплоидные споры (n)**, при делении которых митозом развиваются новые гаметофиты (n).

Жизненный цикл зелёных водорослей

В жизненном цикле зелёных водорослей преобладает гаметофит (n), то есть клетки их слоевища гаплоидны (n). При наступлении неблагоприятных условий (похолодание, пересыхание водоёма) происходит половое размножение – образуются гаметы (n), которые попарно сливаются в зиготу ($2n$). Зигота ($2n$), покрытая оболочкой зимует, после чего при наступлении благоприятных условий делится мейозом с образованием гаплоидных спор (n), из которых развиваются новые особи (n).



Жизненный цикл мхов (кукушкин лён)

У мхов в цикле развития преобладает половое поколение (n). Листостебельные растения мхов – раздельнополые гаметофиты (n). На мужских растениях (n) формируются антеридии (n) со сперматозоидами (n), на женских (n) – архегонии (n) с яйцеклетками (n). С помощью воды (во время дождя) сперматозоиды (n) попадают к яйцеклеткам (n), происходит оплодотворение, возникает зигота ($2n$). Зигота находится на женском гаметофите (n), она делится митозом и развивается спорофит ($2n$) –

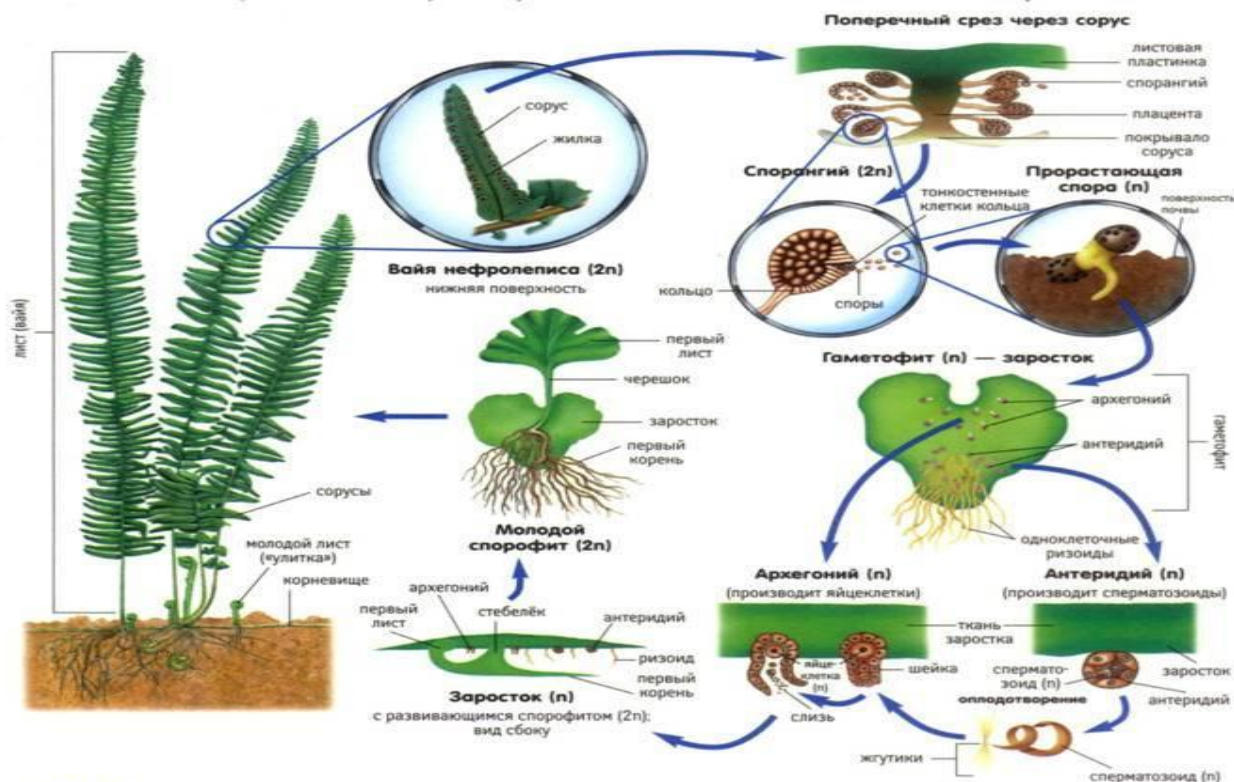
коробочка на ножке. Таким образом, спорофит ($2n$) у мхов живёт за счёт женского гаметофита (n).

В коробочке спорофита ($2n$) путём мейоза образуются споры (n). Мхи – разноспоровые растения, различают микроспоры – мужские и макроспоры – женские. Из спор (n) путём митоза развиваются сначала проростки, а затем взрослые растения (n).



Жизненный цикл папоротников

У папоротников (также хвощей, плаунов) в жизненном цикле преобладает спорофит ($2n$). На нижней стороне листьев растения ($2n$) развиваются спорангии ($2n$), в которых путём мейоза образуются споры (n). Из споры (n), попавшей во влажную почву, прорастает заросток (n) – обоеполюй гаметофит. На его нижней стороне развиваются антеридии (n) и архегонии (n), а в них путём митоза образуются сперматозоиды (n) и яйцеклетки (n). С капельками росы или дождевой воды сперматозоиды (n) попадают к яйцеклеткам (n), образуется зигота ($2n$), а из нее – зародыш нового растения ($2n$).



Жизненный цикл голосеменных растений (сосна)

Листостебельное растение голосеменных растений – спорофит ($2n$), на котором развиваются женские и мужские шишки ($2n$).

На чешуйках женских шишек расположены семязачатки – мегаспорангии ($2n$), в которых путём мейоза образуются 4 мегаспоры (n), 3 из них погибают, а из оставшейся

– развивается женский гаметофит – эндосперм (n) с двумя архегониями (n). В архегониях образуются 2 яйцеклетки (n), одна погибает.

На чешуйках мужских шишек располагаются пыльцевые мешки – микроспорангии ($2n$), в которых путём мейоза образуются микроспоры (n), из них развиваются мужские гаметофиты – пыльцевые зёрна (n), состоящие из двух гаплоидных клеток (вегетативной и генеративной) и двух воздушных камер.

Пыльцевые зёрна (n) (пыльца) ветром переносятся на женские шишки, где митозом из генеративной клетки (n) образуются 2 спермия (n), а из вегетативной (n) – пыльцевая трубка (n), врастающая внутрь семязачатка и доставляющая спермии (n) к яйцеклетке (n). Один спермий погибает, а второй участвует в оплодотворении, образуется зигота ($2n$), из которой митозом формируется зародыш растения ($2n$).

В результате из семязачатка формируется семя, покрытое кожурой и содержащее внутри зародыш ($2n$) и эндосперм (n).



Жизненный цикл покрытосеменных растений

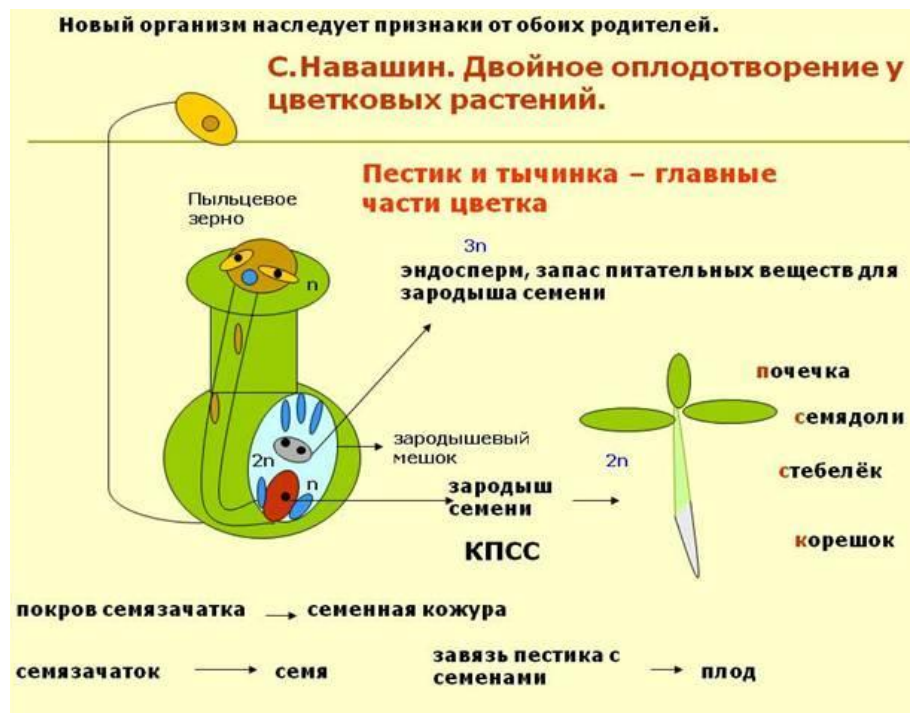
Покрытосеменные растения являются спорофитами ($2n$). Органом их полового размножения является цветок.

В завязи пестиков цветка находятся семязачатки – мегаспорангии ($2n$), где происходит мейоз, и образуются 4 мегаспоры (n). 3 из них погибают, а из оставшейся – развивается женский гаметофит – зародышевый мешок из 8 клеток (n). Одна из них – яйцеклетка (n), а две сливаются в одну – крупную (центральную) клетку с диплоидным набором хромосом ($2n$).

В микроспорангиях ($2n$) пыльников тычинок путём мейоза образуются микроспоры (n), из которых развиваются мужские гаметофиты – пыльцевые зёрна (n), состоящие из двух гаплоидных клеток (вегетативной и генеративной).

После опыления из генеративной клетки (n) образуются 2 спермия (n), а из вегетативной (n) – пыльцевая трубка (n), врастающая внутрь семязачатка и доставляющая спермии (n) к яйцеклетке (n) и центральной клетке ($2n$). Один спермий (n) сливается с яйцеклеткой (n) и образуется зигота ($2n$), из которой митозом формируется зародыш растения ($2n$). Второй спермий (n) сливается центральной клеткой ($2n$) с образованием триплоидного эндосперма ($3n$). Такое оплодотворение у покрытосеменных растений называется двойным.

В результате из семязачатка формируется семя, покрытое кожурой и содержащее внутри зародыш ($2n$) и эндосперм ($3n$).



2. Семенные растения. Голосеменные растения. Классы и семейства покрытосеменных растений.

Появление голосеменных растений в пермском периоде произошло в результате смены влажного климата сухим, что привело к гибели гигантских папоротников; хвощей, плаунов. Голосеменные перешли к принципиально новому типу оплодотворения: половые клетки стали развиваться у них во внутренних тканях. Мужская половая клетка, не соприкасаясь с окружающей средой, попадала к яйцеклетке, проходя внутри пыльцевой трубки. Это способствовало дальнейшему завоеванию суши, а приспособления семян к распространению ветром и водой помогло быстро заселить сушу.

В карбоне возникают первичные голосеменные растения. Появление семенного размножения явилось значительным ароморфозом в мире растений. Палеозойская эра завершается пермским периодом, который в отличие от карбона характеризовался сухим климатом. В этих условиях гигантские папоротники стали вымирать, появились травянистые формы папоротников, хвощей и плаунов, приспособленные к экономии воды. В конце периода вымирают и семенные папоротники, а их место занимают древние голосеменные растения.

В триасовом периоде появляются современные голосеменные растения, господствуют древние голосеменные, достигающие наивысшего расцвета. Древние голосеменные растения, такие как, кордаиты, беннеттиты вымерли, сохранились сосна, кедр, пихта, вельвичия, саговник, гинкго билоба и другие виды.

Заключительным этапом стало возникновение цветковых растений в результате усложнения репродуктивных органов и появления цветка. Завязь покрытосеменных защищает семяпочку, семена развиваются внутри плода, который служит им защитой и источником питания. Цветковые растения быстро завоевали сушу и освоили водную среду обитания. У цветковых возникли разные приспособления, привлекающие животных опылителей, что делает более эффективным оплодотворение.

Появление первых покрытосеменных растений в юрском периоде мезозоя является новым значительным ароморфозом в растительном мире. Путем идиоадаптаций возникли различные формы жизни: однолетние, двулетние,

многолетние травянистые растения, полукустарники, кустарники и деревья. Среди покрытосеменных есть виды – паразиты, возникшие путем дегенерации.

Начиная с середины мелового периода, начинается господство покрытосеменных растений. В настоящее время покрытосеменные играют решающую роль в формировании растительного покрова Земли. Адаптивные реакции, основанные на экологических и генетических (анеуплоидия, полиплоидия) факторах способствовали образованию огромного разнообразия жизненных форм и экологических групп покрытосеменных растений. Морфологическое, анатомическое и физиологическое усовершенствование вегетативных органов цветковых растений обеспечило покрытосеменным большое биологическое разнообразие и господствующее положение в растительном мире.

Семенные растения представлены двумя отделами: голосеменные и покрытосеменные.

Голосеменные растения – высшие растения, не имеющие цветков и плодов, но способные к образованию семян. Они имеют незащищенные семязачатки, располагающиеся открыто на семенных чешуях шишек. Образованию семени предшествует опыление, затем оплодотворение. Голосеменные характеризуются наличием архегония и гаплоидного эндосперма, отсутствием завязи.

Широкое распространение и разнообразие строения цветковых растений обусловлено приобретением ими в процессе эволюции ряда ароморфозов: цветка, образование в составе цветка завязи, заключающей в себе семязачатки и предохраняющей их от действия неблагоприятных условий среды, плода, более совершенной проводящей системы – сосудов.

Главными частями цветка являются тычинка и пестик, после процесса опыления происходит двойное оплодотворение. Семяпочка, расположенная в завязи, превращается в семя, а завязь – в плод. Семена, имеющие зародыш, запас питательных веществ и кожуру, защищены тканями околоплодника от внешних воздействий. В дальнейшем околоплодник обеспечивает распространение семян тем или иным способом.

Морфологические признаки цветков и плодов разнообразны, именно они лежат в основе систематики покрытосеменных растений. Различные механизмы опыления цветков, осуществляемые насекомыми, ветром, водой, животными, а также механизмы распространения семян и плодов также с помощью животных и птиц, саморазбрасыванием и другими способами привели к расширению ареалов и увеличению разнообразия видов. В результате возникновения разнообразных жизненных форм (деревья, кустарники, травы и др.), покрытосеменные – единственная группа растений, образующая сложные многоярусные сообщества и занимающая господствующее положение в растительном мире. Все растения отдела Покрытосеменные подразделяются на два класса: двудольные и однодольные.

Контрольные вопросы

1. Дайте объяснение филогенезу растений.
 2. Объясните усовершенствование вегетативных органов голосеменных растений.
 3. Объясните усовершенствование вегетативных органов покрытосеменных растений.
 4. Объясните роль растений в эволюции в биосфере.
- Домашнее задание 1
5. Решите биологические задачи (4 на выбор).

Задача 1. Какой набор хромосом характерен для клеток слоевища улотрикса и для его гамет? Объясните, из каких исходных клеток и в результате, какого деления они образуются.

Задача 2. Какой набор хромосом характерен для зиготы и для спор зелёных водорослей? Объясните, из каких исходных клеток и как они образуются.

Задача 3. Какой хромосомный набор характерен для гамет и спор кукушкина льна? Объясните, из каких исходных клеток и в результате, какого деления они образуются.

Задача 4. Какой хромосомный набор характерен для клеток листьев и коробочки на ножке кукушкина льна? Объясните, из каких исходных клеток и в результате, какого деления они образуются.

Задача 5. Какой хромосомный набор характерен для листьев (вай) и заростка папоротника? Объясните, из каких исходных клеток и в результате, какого деления образуются эти клетки.

Задача 6. Какой хромосомный набор характерен для клеток пыльцевого зерна и спермиев сосны? Объясните, из каких исходных клеток и в результате, какого деления образуются эти клетки.

Задача 7. Какой хромосомный набор характерен для мегаспоры и клеток эндосперма сосны? Объясните, из каких исходных клеток и в результате, какого деления образуются эти клетки.

Задача 8. Какой хромосомный набор характерен для микроспоры, которая образуется в пыльнике, и клеток эндосперма семени цветкового растения? Объясните, из каких исходных клеток и как они образуются.

Задание: изучить лекцию и ответить на контрольные вопросы

Литература

1. Беляев, Д. К. Биология. 11 класс [Текст] : учебник для общеобразоват. организаций : базовый уровень / [Д. К. Беляев, Г. М. Дымшиц, Л. Н. Кузнецова и др.]; под ред. Д. К. Беляева, Г. М. Дымшица. – 3-е изд. – Москва : Просвещение, 2017.

2. Пасечник, В.В. Биология. 11 класс. [Текст] : учебник для общеобразоват. организаций : базовый уровень / [В.В. Пасечник, А.А. Каменский, Г.Г., Рубцов А. М. и др.]; под ред.В.В. Пасечника. - 4-е изд. стер. – Москва : Просвещение, 2022. – 272 с

Для максимальной оценки задание нужно прислать до 15.00 ч. 19.01.2023г.

Выполненную работу необходимо сфотографировать и отправить на почтовый ящик voronkova20.88@gmail.com, Александра Александровна (vk.com), добавляемся в Блог преподавателя Воронковой А.А. (vk.com) -здесь будут размещены видео материалы

–ОБЯЗАТЕЛЬНО ПОДПИСЫВАЕМ РАБОТУ НА ПОЛЯХ + в сообщении указываем дату/группу/ФИО