

Уважаемый студент, выполнение указанных заданий строго обязательно!

Группа ПКД 1/1

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 (слоевищные) 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.

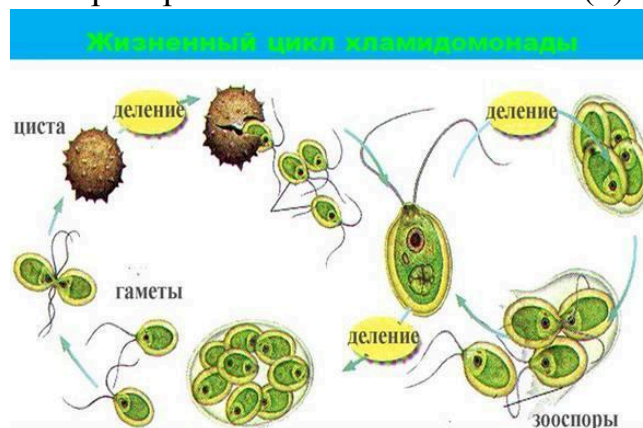
Гаплоидный (n) растительный организм, образующий гаметы, называется гаметофитом (n). Он представляет половое поколение. Гаметы формируются в половых органах путём митоза: сперматозоиды (n) - в антеридиях (n), яйцеклетки (n) – в архегониях (n).

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).



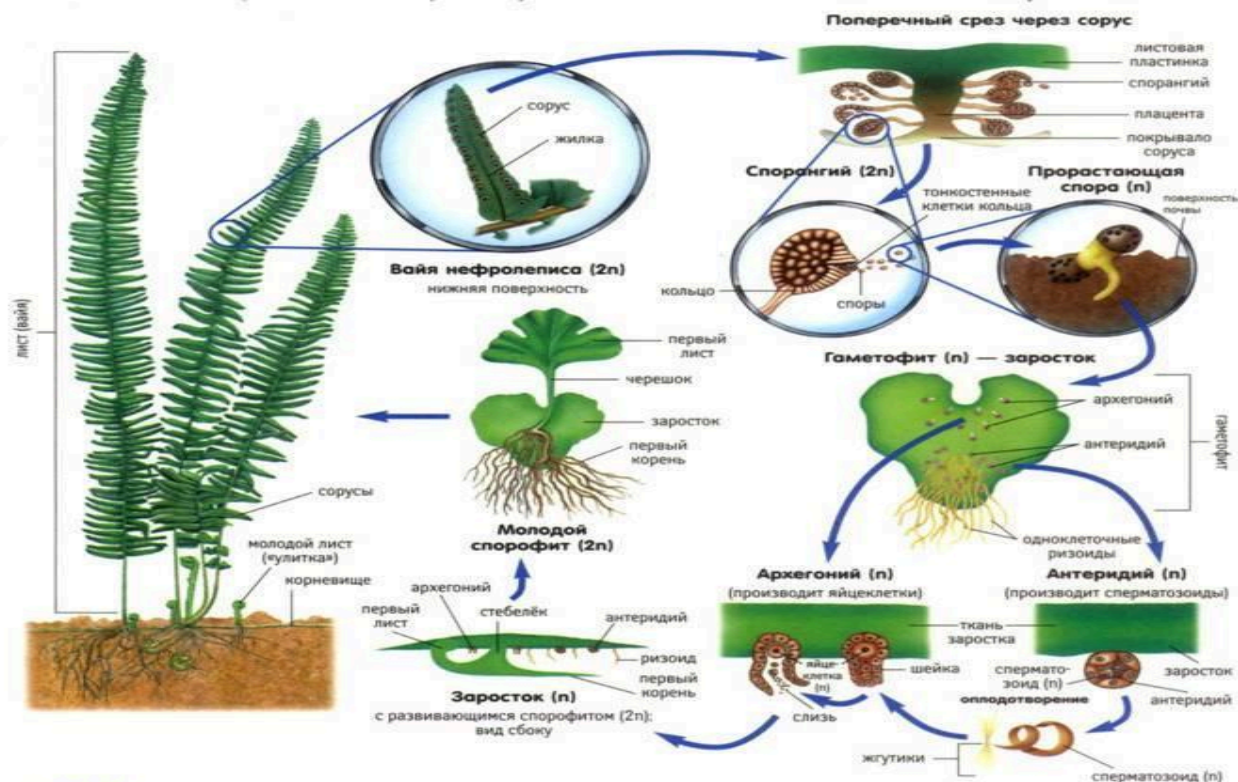
Жизненный цикл мхов (кукушкин лён)

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 ($2n$) –

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).



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) – обоеполый 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 ($2n$).



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

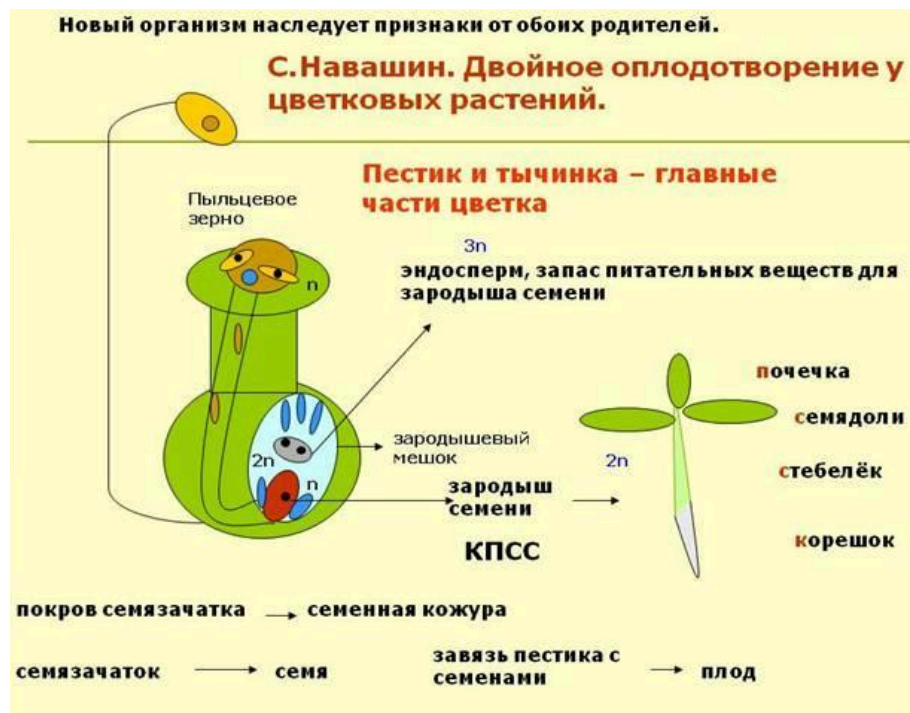
Покрытосеменные растения являются спорофитами ($2n$). Органом их полового размножения является цветок.

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