



Всесибирская олимпиада по биологии
2024–2025
Заключительный этап. 2 марта 2025 года.
7 класс

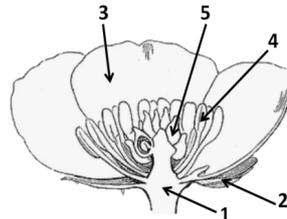
Время выполнения задания – 4 часа

1. Цветочное танго (25 баллов)

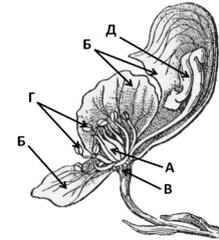
Цветок – сложное эволюционное изобретение отдела покрытосеменных растений.

Вопрос 1. Строение цветка некоторых видов растений сильно отличается от строения цветка у их близких родственников. Рассмотрите рисунки цветков двух представителей семейства Лютиковые: лютика едкого (*Ranunculus acris*) и борца северного (*Aconitum septentrionale*). Соотнесите части цветка лютика (1-5) и борца (А-Д). Подпишите их.

Ranunculus acris



Aconitum septentrionale



Вопрос 2. По определению ботаника Артура Имса «Плод — это зрелый цветок». Часто можно многое сказать о строении цветка по плоду, а об особенностях плода по цветку. Соотнесите изображение цветка (1-4) и изображение плода (А-Г). Укажите число плодолистиков (от 1 до 12, если больше - ∞).

1



А

2



Б

3



В

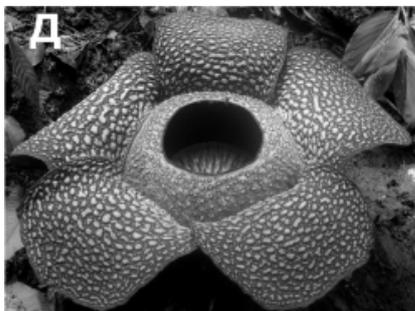
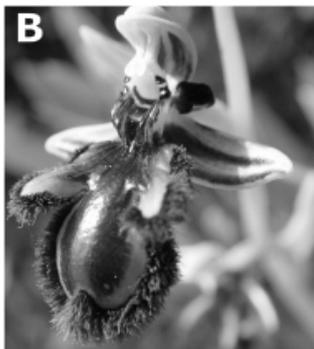
4



Г



Вопрос 3. В процессе эволюции растения приобрели различные способы опыления, что повлияло на внешний вид цветка. Соотнесите цветок и тип его опыления, расставив буквы (А-Ж) в таблице.



2. Винегрет (25 баллов)

Юные агрономы решили приготовить винегрет из растений, выращенных на своем опытном участке. Они нашли рецепт винегрета, в который входят следующие овощи:

капуста белокочанная, морковь, свекла, горох, огурцы, картошка, лук репчатый и подсолнечник, из семян которого изготавливают подсолнечное масло.

Вопрос 1. Отметьте в таблице значком + части этих растений, которые человек использует в пищу.

Вопрос 2. Для повышения урожайности растений используются агротехнические приемы, список которых приведен в таблице ниже (список 1).

Для того, чтобы определить какие агротехнические приемы необходимо применять при выращивании каждого из растений, юные агрономы изучили особенности всех растений и нашли много интересных фактов. К сожалению, при составлении списка все факты перепутались. Ниже в таблице приведены факты о растениях, входящих в винегрет, которые нашли ребята (список 2).

Список 1		Список 2	
1	Окучивание	A	Корень этого влаголюбивого растения ветвится слабо. Недостаточное развитие боковых корней не позволяет растению получить достаточно влаги из верхних слоев почвы при поливе, что снижает урожайность. Кроме того, развитые боковые корни необходимы для удержания тяжелого видоизмененного побега.
2	Рыхление	B	Растение имеет очень мелкие семена, что затрудняет посев. Для того, чтобы растения не росли слишком густо, семена перед посевом смешивают с песком, приклеивают на бумажную ленту или смешивают с крахмальным клейстером. Тем не менее, часть растений вырастает очень близко друг к другу, что мешает развитию корнеплодов.
3	Пикировка	C	Одно семя этого растения дает несколько всходов, которые мешают друг другу. Чтобы корнеплоды не искривлялись и хорошо росли в ширину, лишние растения необходимо удалять 2-4 раза за сезон, добиваясь того, чтобы расстояние между оставшимися растениями было 8-10 см.
4	Пасынкование	D	Видоизмененные листочки растения превратились в усики. Цепляясь на опору, растение выносит побеги к свету и может вырастать более метра в высоту, не смотря на нежный гибкий стебель. Наличие опор улучшает освещенность растения и повышает количество семян.
5	Прореживание	E	Побег растения активно ветвится, в результате чего часть питательных веществ тратится впустую, что снижает количество и качество плодов. Даже при наличии опоры, за которую растение может цепляться усиками, части растения, находящиеся в глубине, плохо освещаются, а плоды часто загнивают из-за недостатка вентиляции и избыточной влажности.
6	Прополка	F	Урожайность этого двулетнего растения напрямую зависит от степени развития подземных побегов и придаточных корней.
7	Установка опор	G	Для получения высокого урожая луковички этого двулетнего растения необходимо высаживать на достаточном расстоянии, а при необходимости, по мере роста лишние растения удалять. Растение светолюбивое, слишком плотная и переувлажнённая почва способствует развитию гнили и потери части урожая.
		H	Это крупное светолюбивое растение очень требовательно к освещению, особенно на начальных стадиях роста. Достаточное содержание воздуха и влаги в почве способствует быстрому росту и увеличению урожая семян.

Соотнесите название растения, агротехнические приемы, которые повысят его урожайность (список 1, внесите только цифры) и интересные факты о растениях (список 2, внесите только буквы). Агротехнических приемов может быть несколько.

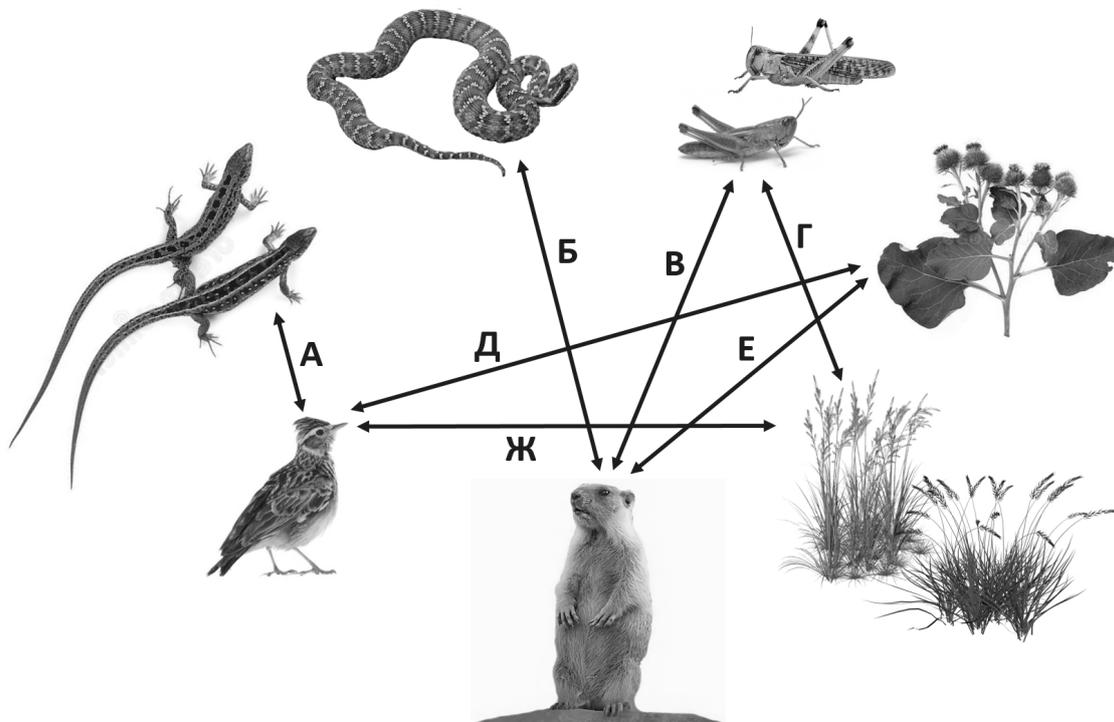
Вопрос 3. Исследователь решил засеять небольшой участок степи, расположенный за биологической станцией. Чтобы понять, насколько данная почва плодородная, и какие дополнительные мероприятия необходимо провести, чтобы урожай был хорошим, исследователю понадобилось выкопать почвенный разрез и определить тип почвы, к которому относится выбранный участок.

На разрезе исследователь обнаружил довольно толстый гумусовый горизонт (слой органических веществ, образованных в ходе жизнедеятельности различных организмов), содержащий порядка 7% гумуса, весь профиль почвы обладал комковатой или зернистой структурой, а водный режим этой почвы оказался непромывным. Рассмотрите таблицу с характеристиками различных почв и выберите, к какому типу относится почва выбранного участка.

Тип почвы		Содержание гумуса	Водный режим	Структура	Чем богата почва
A	Солончак	1 – 8%	Выпотной	Порошисто-комковатая или бесструктурная	Легкорастворимые соли (от 1 до 15 %)
B	Чернозем	2 – 15 %	Непромывной	Зернистая, зернисто-комковатая	Гумус
B	Ферраллитные почвы	1 – 5%	Промывной	Комковатая	Гидраты окиси железа и алюминия
Г	Тундрово-глеевые почвы	4 – 6%	Застойный промывной	Бесструктурная или зернистая, ореховатая	Оксалаторастворимое железо
D	Подзолистые почвы	1 – 7%	Промывной	Бесструктурная	Кремнезём

3. Жизнь на лугу (25 баллов)

На склоне около берёзового леса в лабиринте нор живёт семейная группа сурков. Их норы в этом районе - единственное возможное место зимовки щитомордников (которые при этом никак не вредят суркам). Сурки поедают крупные растения с широкими листьями (борщевик, сныть и другие), не давая им занять большую площадь. Из-за этого на склоне преобладают растения семейства злаковых, не интересующие сурков. Травянистыми частями злаков питаются насекомые семейства саранчовых, а их семенами - жаворонки. Саранчовые служат пищей для ящериц, жаворонков и молодых щитомордников. Взрослые щитомордники могут питаться ящерицами. Наконец, сурки распространяют вблизи нор семена репейника, который сами не едят, а в созревших соплодиях репейника застревают и гибнут некоторые птенцы жаворонков.

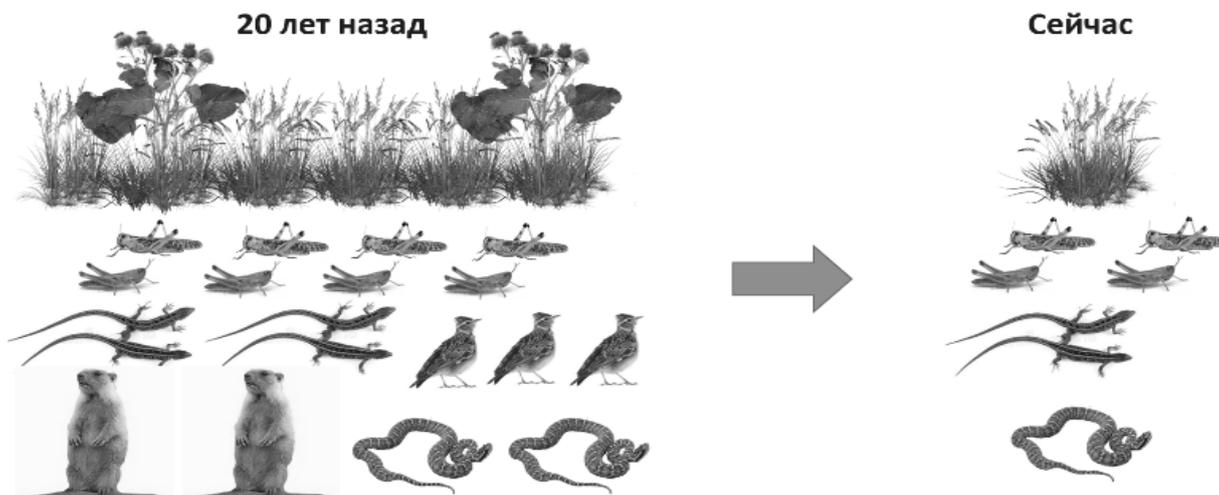


Вопрос 1. Используя только это описание, укажите, как называются взаимоотношения между видами, соединёнными стрелками. Возможные типы взаимоотношений:

Симбиоз (+/+), Хищничество (+/-), Комменсализм (+/0), Конкуренция (-/-), Амэнсализм (-/0), Нейтрализм (0/0)

Вопрос 2. Выпишите самую длинную пищевую цепь, которую можно составить по этому описанию (нужны только названия видов и стрелки - от тех, кого едят, к тем, кто ест). Почему такие цепи в реальных экосистемах обычно включают не больше 5 звеньев?

Вопрос 3. Допустим, что про описанную картину вы узнали из научной статьи, выпущенной 20 лет назад. Там же приведено относительное количество обсуждаемых видов животных и растений (схематично показано на рисунке 2). Приехав на тот же склон сейчас, вы обнаруживаете, что численность этих видов изменилась (смотрите рисунок), хотя склон не затронут человеческой деятельностью и покрыт растениями других видов. Предположите воздействие со стороны человека, которое могло бы вызвать эти изменения, изначально повлияв только на один вид. Укажите в бланке ответов как именно это воздействие повлияло на численность обсуждаемых видов.



Вопрос 4. В природе многие виды оказывают положительное влияние на численность других видов, не взаимодействуя с ними напрямую. В таблице ответов приведены пары животных, в которых первый участник влияет на второго. Для каждой пары напишите, как именно осуществляется это влияние.

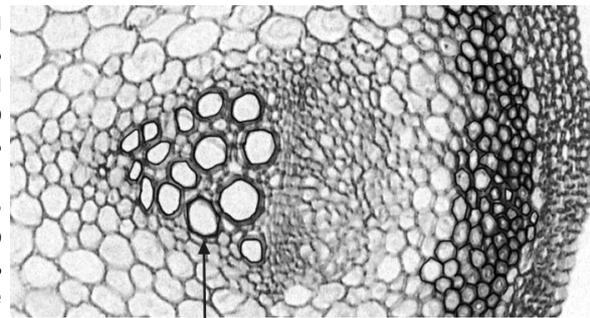
4. Лабораторный журнал Левенгука (25 баллов)

Антони ван Левенгук, голландский натуралист-самоучка и основоположник научной микроскопии, любил изучать микромир при помощи самодельного микроскопа и добился выдающихся для своего времени результатов в деле шлифовки линз. Разглядывая все, что попадет под руку, Левенгук тщательно описывал и зарисовывал наблюдения, чтобы доложить их в письмах Лондонскому королевскому обществу. Именно их решил изучить аспирант Василий, специализирующийся в истории естественных наук, однако тут возникла загвоздка – ни Левенгук, ни Василий никогда не изучали биологию. Помогите Василию разобраться в лабораторном журнале Левенгука и определиться с тем, какие объекты изучал пионер микроскопии.

Вопрос 1. Для своего микроскопа Левенгук использовал одну линзу, тогда как большинство современных микроскопов используют две: в объективе и окуляре. Василий пытается сравнить современные увеличения с полученным Левенгуком 300-кратным, однако не может правильно подсчитать разрешающую способность. Какие увеличения получатся, если скомбинировать стандартный 10x окуляр с объективами 10x, 40x и 100x?

Вопрос 2. В одном из писем Левенгук приводит сравнения наблюдаемых им живых клеток по нескольким параметрам: наличие ядра, наличие клеточной стенки, наличие зеленых пластид. Установите соответствие между характеристиками 4-х препаратов, представленных в таблице в бланке ответов, и клетками бактерий, грибов, животных или растений. Всегда ли можно это сделать однозначно? Свой ответ поясните.

Вопрос 3. Левенгук при возможности старался окрашивать препараты, чтобы лучше различать структуры клеток, и всегда при случае интересовался у знакомого алхимика, нет ли у него чего-то красящего. Как-то раз алхимик выдал ему краситель (раствор йода в хлориде цинка), отметив, что он отлично красит бумагу в сине-фиолетовый цвет. В результате экспериментов Левенгук обнаружил, что при окраске растительных клеток краситель скапливается в клеточной стенке, а вот другие препараты окрашивает плохо, в том числе и плесень, собранную с хлеба. Какой компонент бумаги и клеточной стенки растений окрашивает этот краситель? Почему не окрашивается клеточная стенка плесневых грибов, из чего она состоит?



Окрашенные ткани ↑
Рис.1.

Алхимик дал Левенгуку еще один краситель (ныне известный как **флороглюцин**). Внимательно рассмотрите на срез окрашенного этим красителем стебля на рисунке 1. На окрашенные ткани указывают стрелки. Какие это ткани? Что общего в их строении?

Вопрос 4. Впечатлившись работами Левенгука, Василий тоже решил посмотреть на что-нибудь под микроскопом. Его племянник, шестиклассник Петя, рассказал, как приготовить препарат кожицы лука. Сначала Василий использовал водопроводную воду, в каплю которой помещал маленький кусочек растительной ткани. Увиденные под микроскопом клетки он зарисовал (рис.2). Какие клеточные структуры на этом рисунке обозначены цифрами 1-4?

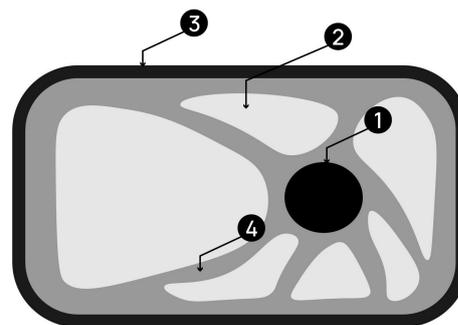


Рис.2

Но потом Василий вспомнил, что Петя что-то говорил про соли, которые нужны растениям. Поэтому Василий решил посмотреть на кожицу лука в подсоленной воде. Прямо на глазах у Василия клетки начали меняться и через 5 минут уже не были похожи на то, что он зарисовывал раньше.

Что же произошло с клетками кожицы лука? Нарисуйте в бланке ответов, как они стали выглядеть. Назовите явление, наблюдаемое Василием, объясните его причину.