

**Подмосковная олимпиада школьников по экологии 2025-2026 гг**  
**II тур, 7-8 класс**

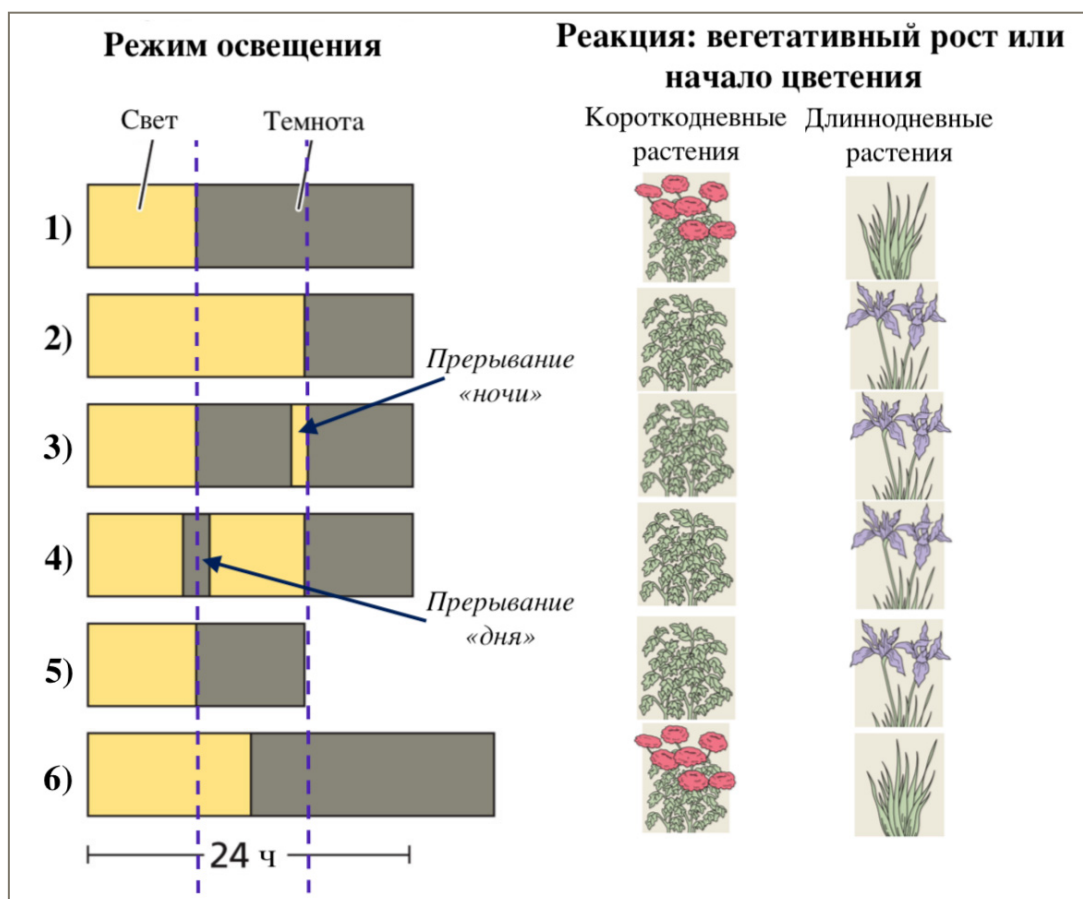
Все ответы нужно вносить в БЛАНК ОТВЕТОВ.

**Часть I [20 баллов]**

**Прочитайте текст и выполните задания.**

Свет это один важнейших факторов внешней среды, который влияет на жизнедеятельность организмов. В случае фотосинтетиков он одновременно является источником энергии, и тогда особенно важны его интенсивность и состав, и сигналом об изменениях окружающей среды, — тогда в первую очередь важна его длительность. Совокупность реакций организма, которые инициируются при изменении *фотопериода*, то есть длина светового и темнового периодов в сутках, называется *фотопериодизмом*. По фотопериоду растения и животные «понимают», какое время года наступило.

В 1920-е годы группа исследователей обнаружила, что на зацветание растений главным образом влияет именно фотопериод, а не температура, как считалось ранее, — некоторые растения зацветают только при короткой длине дня (менее 8 часов), а некоторые — только при длинном (16 часов и более), их назвали короткодневными и длиннодневными соответственно. Также есть нейтральные растения, которые зацветают при широком диапазоне длин светового дня. Чтобы лучше разобраться в механизме фотопериодизма, они провели серию экспериментов в теплицах с искусственным освещением растений. Ниже представлен рисунок, где цифрами обозначены режимы освещения, придуманные исследователями, и реакции опытных растений, короткодневного и длиннодневного, на каждый из этих режимов. Внимательного рассмотрите его и ответьте на вопросы в заданиях.



**Задание 1.** (4 балла)

Что является определяющим для зацветания короткодневных растений — длительность дня или длительность ночи? Аргументируйте свой ответ тремя выводами, которые можно сформулировать на основе разных режимов освещения. *(Дайте развернутый ответ)*

**Задание 2.** (4 балла)

Что является определяющим для зацветания длиннодневных растений — длительность дня или длительность ночи? Аргументируйте свой ответ тремя выводами, которые можно сформулировать на основе разных режимов освещения. *(Дайте развернутый ответ)*

**Задание 3.** (4 балла)

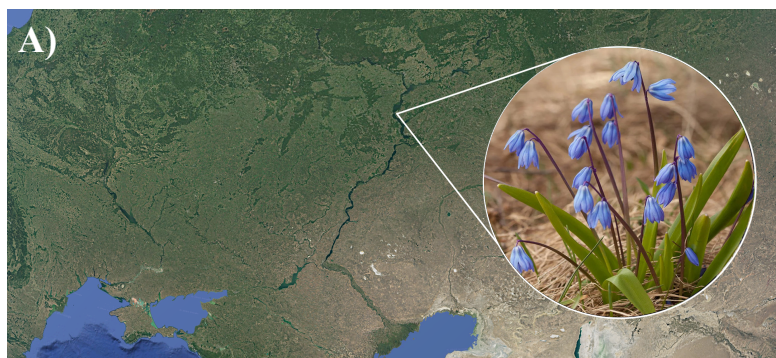
На какие еще процессы в жизни растения может влиять относительная длина дня и ночи?

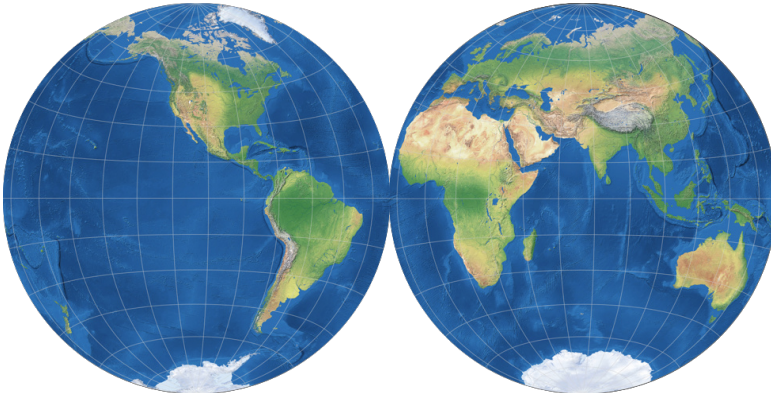
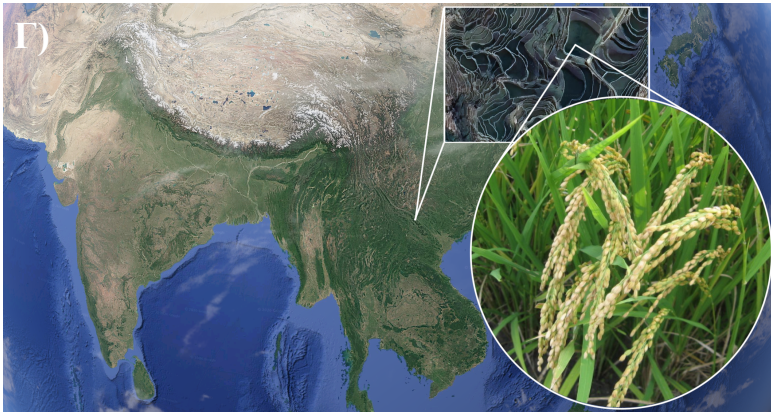
*Выберите от 1 до 5 правильных ответов.*

- А) образование запасяющих органов
- Б) опадение листьев
- В) скорость роста
- Г) формирование устойчивости к холоду
- Д) синтез пигментов

**Задание 4.** (8 баллов)

Многие растения умеренных широт являются длиннодневными и цветут летом, тропические растения часто короткодневные. На приведенных ниже рисунках показаны примеры разных растений и географические точки, в которых их можно найти. Исходя из Ваших общих знаний географии и разнообразия растений, напишите название каждого растения (или семейство, к которому оно относится), укажите, является ли оно длиннодневным или короткодневным и обоснуйте, почему отнесли его к данной группе.





## Часть II [10 баллов]

**Прочитайте текст и выполните задания.**

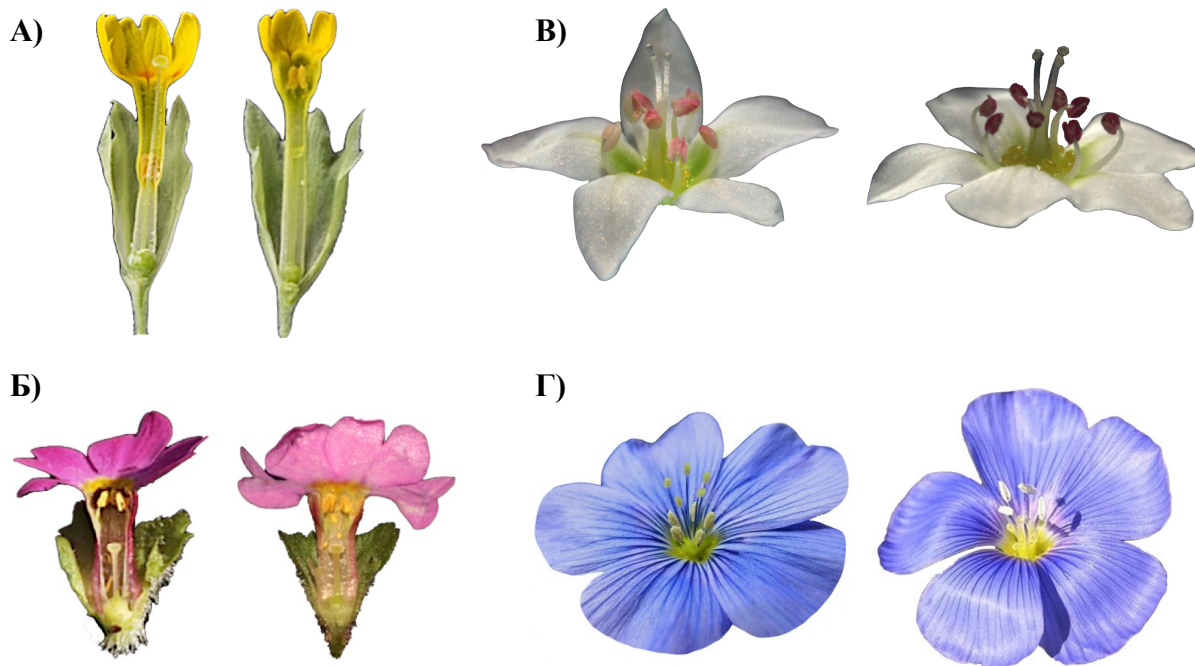
После формирования цветка и всех его структур должно произойти опыление. Если в одном цветке одновременно присутствуют и тычинки, и пестики, то может произойти самоопыление, когда пыльца с тычинки цветка попадает на пестик этого же цветка и успешно прорастает в длинную пыльцевую трубку, в таком случае происходит самооплодотворение. Но у многих растений есть механизмы *самонесовместимости*, когда самооплодотворение невозможно, и опыление происходит только между разными цветками. Такое перекрестное опыление, в конечном итоге, способствует повышению генетического разнообразия потомства.

Одним из механизмов самонесовместимости является морфологическое отличие в длине пестиков и тычинок цветков у одного растительного вида — *гетеростилия* (с греч. «разностолбчатость»). Впервые гетеростилию подробно изучил и описал у цветков примулы Чарльз Дарвин. В случае *дистилии* (одной из разновидностей гетеростилии) у растения бывают цветки двух «морф» — у длинностолбиковой морфы длинный столбик пестика и короткие тычинки, у короткостолбиковой морфы наоборот, короткий столбик пестика и длинные тычинки. Успешное опыление возможно только между разными морфами.

**Задание 5.** (4 балла)

На рисунках представлены пары цветков четырех разных гетеростильных видов. При перекрестном опылении какой пары (или каких пар) произойдет завязывание плодов?

*Выберите от 1 до 4 правильных ответов.*



**Задание 6.** (2 балла)

Растения, у которых женские цветки (только с пестиками) и мужские цветки (только с тычинками) находятся на разных особях, называются ... . (впишите одно слово в бланке ответов)

**Задание 7.** (4 балла)



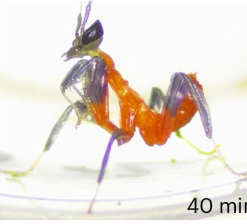
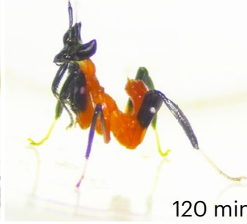


Невозможность взаимного опыления цветков одной той же морфы у самонесовместимых гетеростильных растений часто бывает связана с разными свойствами пыльцевых зерен и разными свойствами ткани столбика у короткостолбиковой и длинностолбиковой морф. У одной морфы в пыльниках образуются мелкие пыльцевые зерна, а ткани столбика рыхлые. У другой морфы пыльцевые зерна крупные, а ткани столбика более плотные. У какой морфы какие свойства и почему? (Дайте развернутый ответ)

### Часть III [20 баллов]

#### Прочитайте текст и выполните задания.

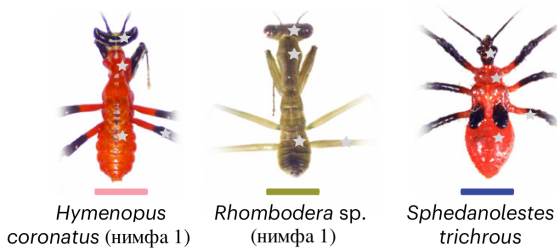
Иногда совершенно далеким от растений организмам выгодно выглядеть, как растение. Множество таких примеров можно найти среди насекомых. Палочники имитируют ветки, гигантские кузнечики — листья, а орхидейный богомол *Hymenopus coronatus* имитирует тропические цветки. Однако после вылупления из яйца нимфа орхидейного богомола 1-го возраста сначала окрашивается в красные и черные цвета, и только после первой линьки происходит постепенное «вымывание» красного пигмента, декарбоксилированного ксантоматина, и накопление белого пигмента. На фотографиях ниже показаны эти этапы развития орхидейного богомола.

Китайские ученые исследовали механизм программируемой смены пигментации у орхидейного богомола и провели серию экспериментов по выяснению экологического значения данного явления. Ознакомьтесь с их результатами, которые представлены в заданиях и ответьте на вопросы.

Эмбр. стадия	Нимфа 1-го возраста	Нимфа 2-го возраста			
 40 дней	 5 min	 40 min	 120 min	 0 дней	 7 дней

#### Задание 8. (3 балла)

На фотографии представлены две нимфы 1-го возраста двух разных видов богомолов — орхидейного *Hymenopus coronatus* и богомола рода *Rhombodera*. Справа показано имаго клопа-хищнеца, ареал которого пересекается с ареалом орхидейного богомола.

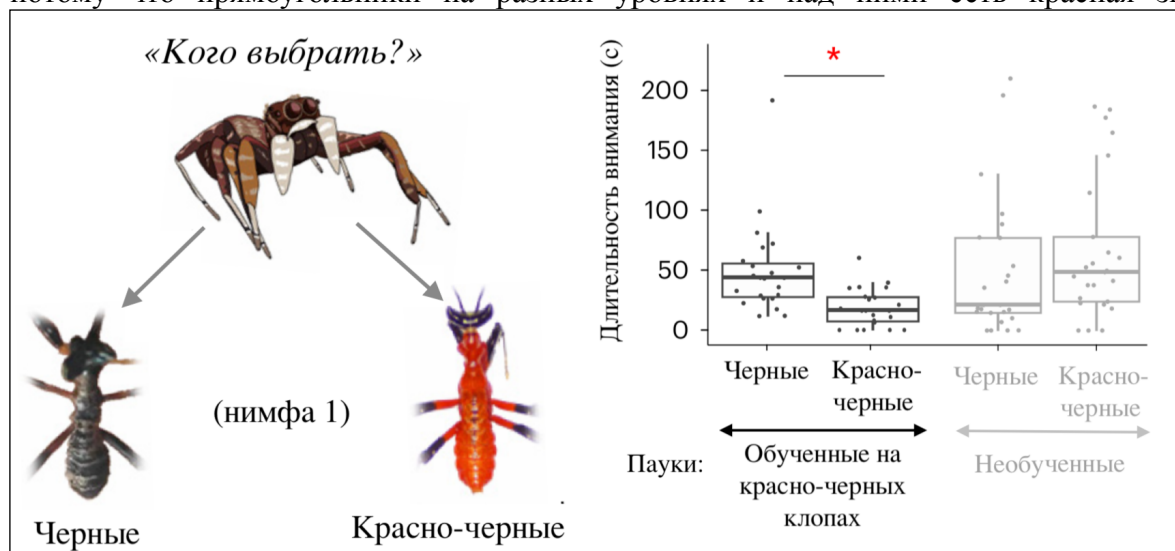


Как называется явление, когда один вид внешне очень схож с другим неродственным видом, «подражает» ему? (впишите одно слово в бланке ответов)

#### Задание 9. (4 балла)

Чтобы выяснить экологическое значение такой яркой, нетипичной для богомолов окраски нимфы 1-го возраста *H. coronatus*, ученые поставили эксперимент с хищником и жертвой. В качестве хищника были использованы пауки-скакуны *Portia labiata*. Пауки были разделены на две группы. Одни пауки никогда не видели и не ели красно-черных хищнецов («необученные»), другую группу пауков предварительно кормили красно-черными хищнецами («обученные»). Затем двум группам предлагали нимф орхидейного богомола 1-го возраста и таких же богомолов, только покрашенных черной краской. Одного паука из группы сажали в специальную камеру, и с двух сторон от него помещали разных богомолов, окрашенных и не окрашенных, а затем смотрели, какой из них привлек паука по его повороту

в правую или левую сторону и длительности его внимания. На диаграмме ниже представлены результаты эксперимента. Для того чтобы их интерпретировать здесь и в других заданиях далее, Вам нужно сравнивать высоту расположения прямоугольников. Если разница между сравниваемыми группами достоверная, то есть подтверждается математически, между прямоугольниками будет красная звездочка. Например, на рисунке ниже достоверной разницы в выборе черных или красно-черных богомолов необученными пауками нет, потому что прямоугольники почти на одном уровне а обученными — есть, потому что прямоугольники на разных уровнях и над ними есть красная звездочка.



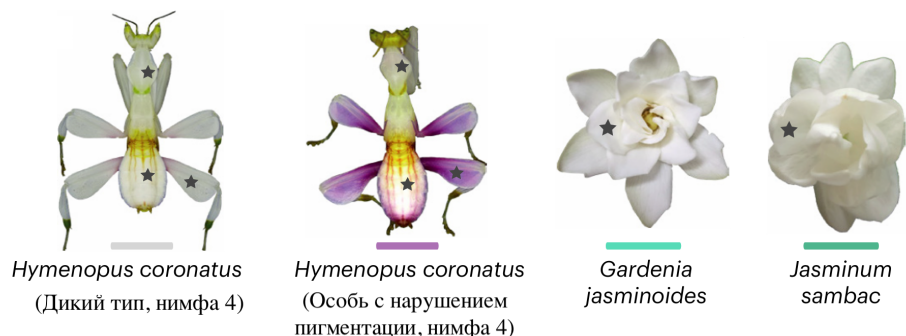
Каких богомолов чаще выбирали обученные пауки и почему? Какое экологическое значения для орхидейного богомола имеет такая окраска? (Дайте развернутый ответ)

### Задание 10. (3 балла)

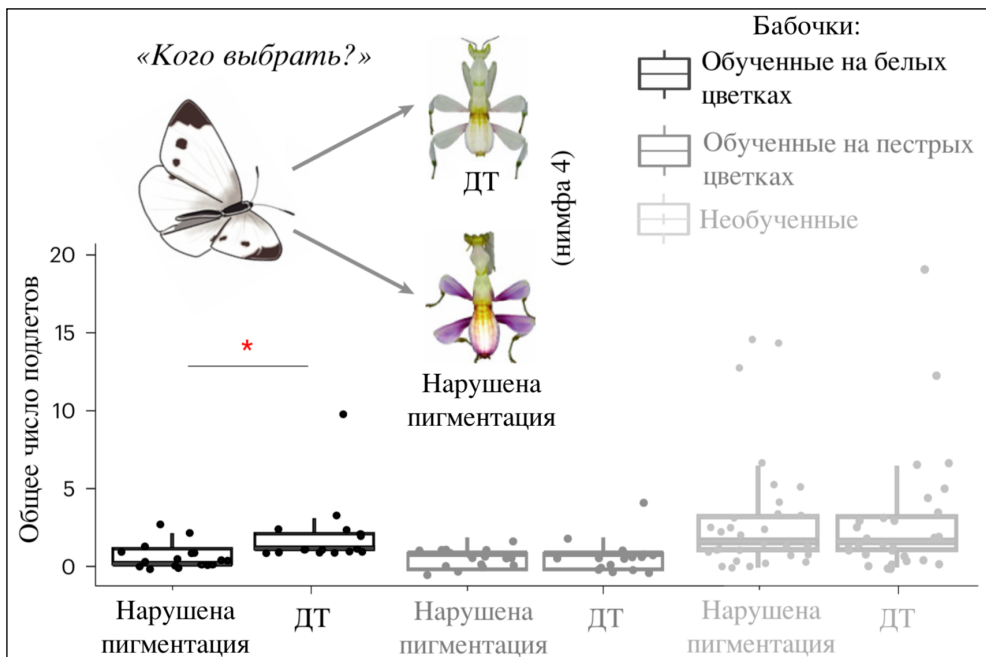
Почему в эксперименте с выбором богомола паукам предлагали покрашенных черной краской орхидейных богомолов, а не использовали, например, черных клопов или других черных насекомых из рациона данных пауков?

### Задание 11. (4 балла)

Исследуя механизмы изменения пигментации, ученые модифицировали часть богомолов таким образом, что у них была нарушена естественная пигментация и часть розового пигмента оставалась у нимфы 4-го возраста, хотя в норме он должен почти полностью исчезать, так что богомол становился бы очень похож на белые цветки.



Три группы бабочек *Pieris rapae*, — которым предлагались белые цветки с нектаром, пестрые цветки с нектаром и чистый нектар, — имели выбор между орхидейными богомолами 4-го возраста естественной окраски (дикий тип) и с нарушением пигментации:



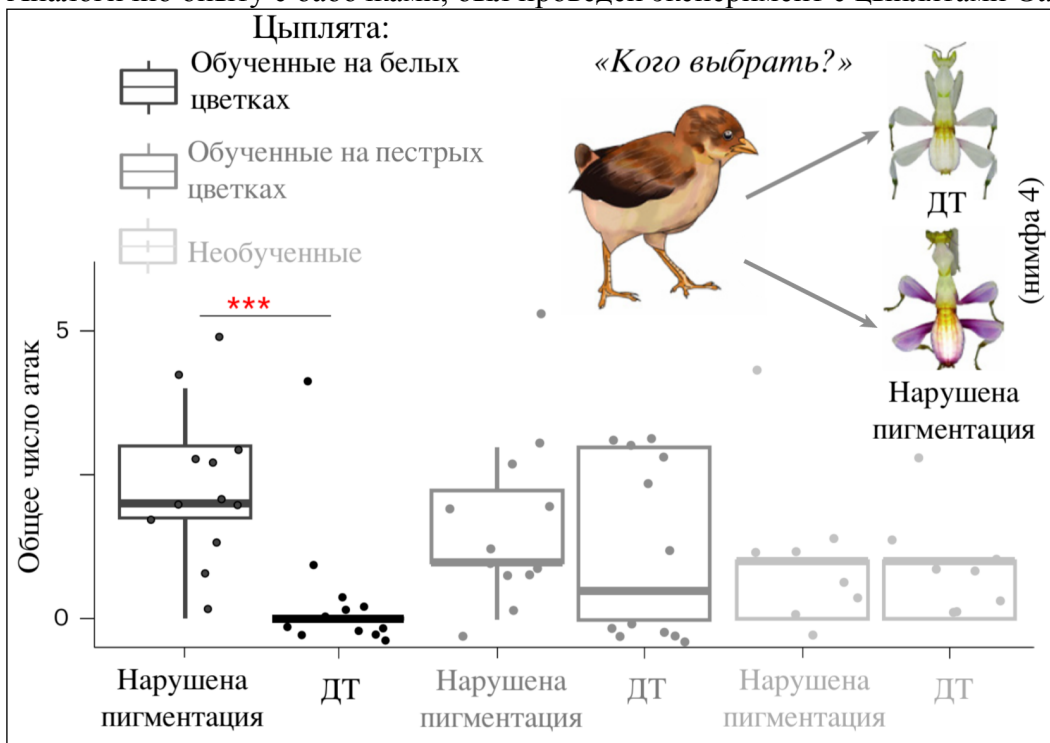
Каких богомоллов чаще выбирали обученные на белых цветках бабочки и почему? Какое экологическое значения для орхидейного богомола имеет такая окраска? (Дайте развернутый ответ)

**Задание 12.** (2 балла)

Может ли бабочка, подлетающая к кусту с белыми цветками, на котором сидит белый орхидейный богомол, отличить цветок от богомола? (Дайте развернутый ответ)

**Задание 13.** (4 балла)

Аналогично опыту с бабочками, был проведен эксперимент с цыплятами *Gallus gallus*.



Каких богомоллов чаще выбирали обученные на белых цветках цыплята и почему? Какое экологическое значения для орхидейного богомола имеет такая окраска? (Дайте развернутый ответ)