

Развитие экосистемы



Учащиеся и студенты изучают, как функционируют экосистемы и как различные изменения влияют на отдельные экосистемы.

Биология

Экология и окружающая среда

Анализ воды



Уровень сложности

лёгкий



Кол-во учеников

2



Время подготовки

10 Минут



Время выполнения

45+ Минут

This content can also be found online at:



<http://localhost:1337/c/61a53d3d199fbf0003acedb9>

PHYWE

Информация для учителей

Описание



Экспериментальная установка

Экосистемы - это сложные среды обитания, в которых все, что в них содержится, действует и реагирует друг с другом. Сюда входят как биотические (растения, животные, бактерии, ...), так и абиотические (например, камни) факторы. Таким образом, они находятся в непосредственной связи друг с другом.

Экосистемой может быть, например, не только озеро, лес или риф, но также и небольшая система, такая как аквариум.

Описание

PHYWE



Экспериментальная установка

Экосистемы - это сложные среды обитания, в которых все, что в них содержится, действует и реагирует друг с другом. Сюда входят как биотические (растения, животные, бактерии, ...), так и абиотические (например, камни) факторы. Таким образом, они находятся в непосредственной связи друг с другом.

Экосистемой может быть, например, не только озеро, лес или риф, но также и небольшая система, такая как аквариум.

Дополнительная информация для учителей (1/6)

PHYWE

Предварительные

знания



Принцип



Учащиеся уже должны быть знакомы с метаболическими процессами организмов, распадом (разложением) веществ и фотосинтезом.

В трех камерах, соединенных между собой, создаются разные экологические среды. Это долгосрочный эксперимент, который можно постоянно контролировать и проводить измерения.

Дополнительная информация для учителей (2/6)

PHYWE

Цель



Учащиеся узнают, как работают экосистемы и как различные изменения влияют на каждую экосистему.

Задачи



1. Учащиеся создают различные условия в трех камерах.
2. На втором этапе ученики наблюдают за экосистемой, которую они создали, и измеряют различные соответствующие факторы окружающей среды.
3. На третьем этапе ученики изменяют некоторые факторы в своей экосистеме (свет, температуру, ...) и наблюдают за происходящими изменениями.

Дополнительная информация для учителей (3/6)

PHYWE



Улитки и креветки в водной среде

Примечания по подготовке и выполнению работы

Во всех средах, в которых используются живые существа, особое внимание должно уделяться потребностям используемых организмов. В **наземной среде** животные, необходимые для корма рептилий (кузнечики, сверчки, ...) подходят в качестве животных для наблюдения. Для **водной среды** можно использовать несколько пресноводных улиток из рода *Neritina* или креветок из рода *Neocaraidina* из специализированных аквариумов. Дождевых червей лучше всего использовать в **среде с ухудшающимися условиями** (разлагающейся среде).

В частности, при изменении условий содержания следует позаботиться о том, чтобы в случае сомнений животные были удалены из системы. Хотя разница температур в два градуса не является проблемой, внесение известняка или лимонной кислоты в водную среду является серьезным нарушением среды обитания.

Дополнительная информация для учителей (4/6)

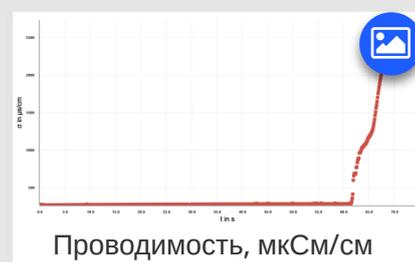
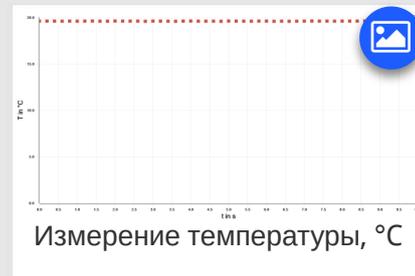
PHYWE

Результаты и наблюдения

На рисунках показаны примеры измерения с помощью программы measureAPP. Температура в градусах Цельсия (°C) записывалась один раз. При этом температура не менялась.

На другом рисунке показана проводимость воды в водной среде (мкСм/см). Крутой подъем кривой отмечает точку, в которой в воду была добавлена чайная ложка коммерческого удобрения НФК (нитрат, фосфат, калий), что имитирует поступление удобрений, используемых в сельском хозяйстве.

То же самое можно сделать и со значением pH: например, если Вы добавите в воду несколько кристалликов лимонной кислоты, то имитируете начало "кислотного дождя". С другой стороны, известняк с течением времени также вызывает повышение уровня pH воды.



Дополнительная информация для учителей (5/6)

PHYWE

Идеи по изменению параметров

Рекомендуется всегда внимательно следить за изменениями параметров. При резких перепадах температуры или длительных периодах темноты измерения следует проводить без животных.

- Изменение температуры
- Изменение освещения
- Попадание известняковых камней в водную среду
- Внесение удобрений (НФК) в водную среду
- Добавление сахара в разлагающуюся среду
- Добавление углекислого газа в газообразной форме

Дополнительная информация для учителей (6/6)

PHYWE

Наземная среда

В наземной среде измерения следует проводить как при свете, так и в темноте, чтобы подтвердить фотосинтетическую активность. Содержание O_2 в воздухе измеряется в разное время суток, чтобы продемонстрировать различия между днем и ночью.

Водная среда

В водной среде, помимо фотосинтеза, влияние чрезмерного (сельскохозяйственного) удобрения и, например, "кислотного дождя" может быть показано через электропроводимость и значение pH.

При таких изменениях животные должны быть удалены.

Среда разложения

Если используется компост из компостной кучи, то микробиологическую активность можно продемонстрировать по температуре. Чем больше вносится компоста и чем он активнее, тем выше будет температура. Кроме того, здесь также можно измерить содержание O_2 и CO_2 и сравнить с нормальными значениями для демонстрации процессов аэробного или анаэробного разложения.

Инструкции по технике безопасности

PHYWE



- При работе с живыми существами необходимо соблюдать максимальную осторожность.
- Для этого эксперимента применяются общие инструкции по безопасному проведению экспериментов при преподавании естественных наук.

PHYWE



Информация для учеников

Мотивация

PHYWE



Экспериментальная установка

Вы знаете экосистемы из своего окружения и новостей:

Озеро, вокруг которого Вы бегаеете по выходным и купаетесь летом, соседский пруд или лес за городом. Эти экосистемы представляют собой сложные связи живых существ и окружающей среды, чувствительные к изменениям.

Чтобы лучше понять эти экосистемы, создайте в этом эксперименте свою собственную маленькую экосистему.

Оборудование

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Модульная экосистема для сенсоров Cobra SMARTsense	64839-00	1
2	Cobra SMARTsense - углекислый газ, 0 ... 100000 ppm (Bluetooth + USB)	12932-01	1
3	Cobra SMARTsense - Кислород, 0 ... 20 mg/l (Bluetooth + USB)	12933-01	1
4	Cobra SMARTsense - pH-метр, 0 ... 14 (Bluetooth)	12921-00	1
5	Cobra SMARTsense - Колориметр, 0 ... 100 % (Bluetooth + USB)	12924-01	1
6	Cobra SMARTsense - Проводимость, 0...20000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, 0...100°C (Bluetooth)	12922-00	1
7	Cobra SMARTsense - Температура, - 40 ... 120 °C (Bluetooth)	12903-00	1
8	measureAPP - бесплатное измерительное программное обеспечение всех пр	14581-61	1
9	Круглые батарейки, плоские CR2032, 3V (2 шт.)	07922-17	2
10	УСВ- Зарядное устройство	07934-99	1
11	Большие кюветы, 4 мл, 100 шт.	35663-10	1

Оборудование

PHYWE

Позиция	Материал	Пункт No.	Количество
1	Модульная экосистема для сенсоров Cobra SMARTsense	64839-00	1
2	Cobra SMARTsense - углекислый газ, 0 ... 100000 ppm (Bluetooth + USB)	12932-01	1
3	Cobra SMARTsense - Кислород, 0 ... 20 mg/l (Bluetooth + USB)	12933-01	1
4	Cobra SMARTsense - pH-метр, 0 ... 14 (Bluetooth)	12921-00	1
5	Cobra SMARTsense - Колориметр, 0 ... 100 % (Bluetooth + USB)	12924-01	1
6	Cobra SMARTsense - Проводимость, 0...20000 µS/cm, 0...100°C (Bluetooth)	12922-00	1
7	Cobra SMARTsense - Температура, - 40 ... 120 °C (Bluetooth)	12903-00	1
8	measureAPP - бесплатное измерительное программное обеспечение всех пр	14581-61	1
9	Круглые батарейки, плоские CR2032, 3V (2 шт.)	07922-17	2
10	УСВ- Зарядное устройство	07934-99	1

Дополнительный материал

PHYWE

Кроме того, необходимы материалы для формирования экосистемы (почва, камни, растения, возможно, животные и так далее).

Подготовка (1/6)

PHYWE

Для измерения с помощью **Датчики Cobra SMARTsense** сайт **PHYWE measureAPP** требуется. Приложение можно бесплатно загрузить из соответствующего магазина приложений (QR-коды см. ниже). Перед запуском приложения убедитесь, что на вашем устройстве (смартфон, планшет, настольный ПК) **Bluetooth** активирован .



iOS



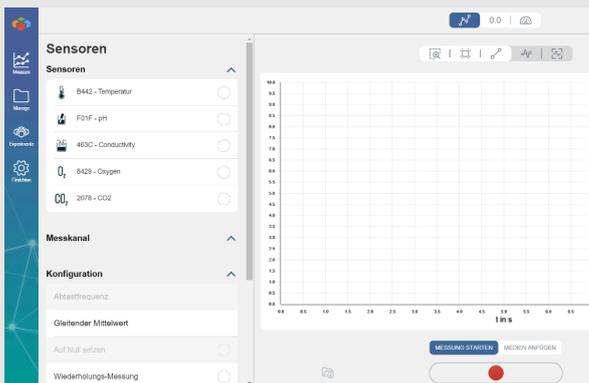
Android



Windows

Подготовка (2/6)

PHYWE

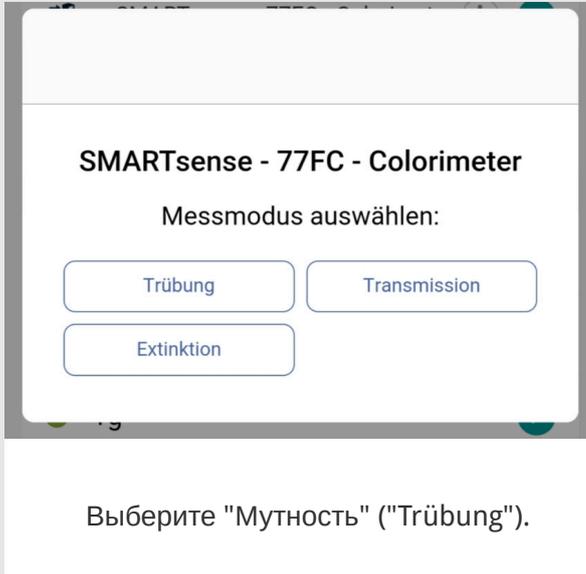


Пользовательский интерфейс measureApp
в версии Windows 10

- Включите соответствующий датчик SMARTsense, нажав и удерживая кнопку питания.
- Подключите датчик в measureAPP к устройству в пункте "Измерение", как показано на рисунке слева.
- Датчик SMARTSense теперь отображается в приложении.
- Остальные датчики подключаются таким же образом.
- Калибровка датчика CO₂: нажмите кнопку питания и удерживайте ее в течение 7 секунд. Это автоматически калибрует датчик до 400 ppm (примерно соответствует концентрации CO₂ в свежем воздухе)

Подготовка (3/6)

PHYWE



- Колориметр SMARTsense измеряет мутность воды. Он работает несколько иначе, чем другие датчики.
- Налейте немного воды в предоставленную кювету.
- Включите колориметр SMARTsense и подключите его к measureAPP.
- Датчик SMARTSense теперь отображается и выбирается в приложении.
- В открывшемся окне выберите вкладку "Мутность" (рисунок слева).

Подготовка (4/6)

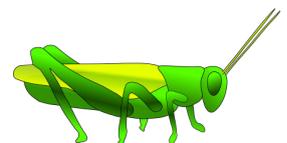
PHYWE



Наземная среда

Наземная среда

- Насыпьте в одну из камер примерно 5-10 см почвы для горшков или верхнего слоя почвы.
- Посадите в грунт растение, например, плющ обыкновенный (*Hedera helix*), плющ Эпипремнум перистый (*Epipremnum pinnatum*) или аналогичное, простое в уходе растение.
- Если возможно, добавьте несколько камней или кусок дерева.
- В качестве живых существ для данной среды подходят, например, насекомые для корма рептилий.
- Если почва очень сухая, ее следует увлажнить.



Подготовка (5/6)

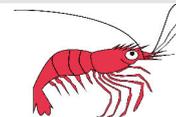
PHYWE



Водная среда

Водная среда

- Наполните одну из камер водопроводной водой.
- В качестве субстрата добавьте песок или гравий. Поскольку почва является местом расселения бактерий, разлагающих загрязняющие вещества, целесообразно использовать песок из биотопа, например, из аквариума, пруда или реки.
- Посадите в землю водные растения (водоросли (*Elodea spec.*) или аналогичные).
- Добавьте немного водных обитателей (здесь подойдут улитки, креветки или, возможно, также мелкие рыбки для краткосрочного эксперимента).



Подготовка (6/6)

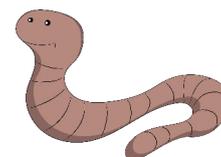
PHYWE



Среда разложения

Разлагающаяся среда

- Заполните последнюю камеру компостом так, чтобы слой почвы составлял около 10 см.
- Если возможно, добавьте немного дождевых червей. Если их нет в компосте, их можно приобрести, например, в магазине для рыболовли.
- Если компост невозможно достать, подойдет, например, слой перегноя из леса. Однако здесь измеряемые параметры гораздо менее выражены (температура).



Выполнение работы (1/2)

PHYWE



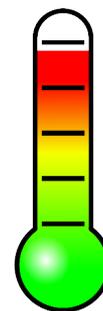
- Закройте неиспользуемые отверстия в крышке имеющимися пробками (рисунок вверху слева).
- Затем камеры оснащаются датчиками, которые вставляются в держатели крышек (фото внизу слева):
 - Наземная среда: датчик содержания кислорода SMARTsense O₂
 - Водная среда: датчики SMARTsense pH, проводимость, колориметр
 - Среда разложения: датчики SMARTsense CO₂, Температура
- Разумеется, их можно менять между камерами.
- Запишите значения и свои наблюдения.

Выполнение работы (2/2)

Теперь попробуйте внести некоторые изменения, которые, по Вашему мнению, повлияют на окружающую среду. Всегда помните, что Вы несете ответственность за животных, живущих в окружающей среде.

Вот несколько предложений:

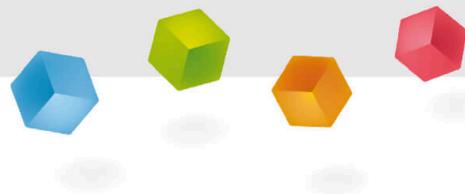
- установите освещение над камерами
- затемните камеры
- добавьте в водную среду немного известняка, лимонной кислоты или удобрений
- добавьте немного сахара в разлагающуюся среду
- увеличьте температуру на несколько градусов (если в среде есть животные, их следует удалить в первую очередь)



Запишите свои наблюдения и сравните их с обычными условиями.

PHYWE

Протокол



Задание 1

PHYWE

Запишите свои наблюдения.

Наземная среда

Водная среда

Разлагающаяся среда

Задание 2

PHYWE

Какие изменения Вы заметили после изменения отдельных параметров?

	Измененный компонент	Наблюдение
Наземная среда		
Водная среда		
Среда разложения		

Задание 3

PHYWE

В наземной среде можно заметить, что содержание углекислого газа ночью выше, чем днем. Содержание кислорода ночью также ниже. Как Вы это объясните?

- В течение дня растения осуществляют фотосинтез. При этом они потребляют углекислый газ и производят кислород. Дневной свет служит источником энергии.
- Как раз наоборот, ночью содержание кислорода выше, а содержание углекислого газа ниже, чем днем.
- Содержание углекислого газа и кислорода одинаково днем и ночью.

Проверьте

Задание 4

PHYWE

Мы снова и снова слышим о "кислотных дождях" и попадании минеральных удобрений в водоемы. Как Вы можете доказать это в данном эксперименте?

- "Кислотный дождь" можно обнаружить, добавив в воду кислоту, например, лимонную. После этого значение pH снижается.
- "Кислотный дождь" можно обнаружить, добавив в воду кислоту, например, лимонную. В результате значение pH повышается.
- Поступление удобрений из сельского хозяйства можно определить по электропроводности воды: Если во время измерения добавить немного удобрений, проводимость увеличится.

✓ Проверьте

Задание 5

PHYWE

Заполните пробелы в тексте!

В середине компостной кучи довольно [] температура, которая может достигать 60°C. Это позволяет сделать выводы об активности [] разложения внутри. Помимо [], высвобождаются различные минералы (включая нитраты, фосфаты и калий), что делает компост отличным [].

высокая

удобрением

микробиологического

энергии

✓ Проверьте