Водоём как природное сообщество: цепи и сети питания

Урок-исследование: класс «заселяет» пруд по игре «Ночной пруд», строит цепи и сеть питания, разбирает цепь открытой воды Байкала и сравнивает пруд с аквариумом — искусственным сообществом. Опыт с элодеей показывает, как растения-производители выделяют кислород.

Биология · 5 класс | 45 минут | план урока

План урока

Связь с программой

Предмет, класс	Тема программы
Биология, 5	«Природные сообщества: «Понятие о природном сообществе. Взаимосвязи организмов в природных сообществах. Пищевые связи в сообществах. Пищевые звенья, цепи и сети питания. Производители, потребители и разрушители органических веществ в природных сообществах. Примеры природных сообществ (лес, пруд, озеро и другие природные сообщества). Искусственные сообщества, их отличительные признаки от природных сообществ. Причины неустойчивости искусственных сообществ...»»
Биология, 5	«Лабораторные и практические работы: «Изучение искусственных сообществ и их обитателей (на примере аквариума и других искусственных сообществ)»; экскурсии: «Изучение природных сообществ (на примере леса, озера, пруда, луга и других природных сообществ)»»

ПРЕДМЕТНЫЕ
Объяснять понятия «природное сообщество», «цепь питания», «сеть питания»; различать производителей, потребителей и разрушителей органических веществ; составлять цепи питания пруда и озера; называть отличия аквариума от природного водоёма и причины неустойчивости искусственного сообщества.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ
Переводить сведения из таблицы в схему (цепь, сеть), читать столбчатую диаграмму, выдвигать и проверять предположение в опыте.

ЛИЧНОСТНЫЕ
Понимание ценности каждого звена сообщества; ответственное отношение к домашним животным и к водоёмам (не выпускать аквариумных рыб и черепах в природу).

Оборудование: Интерактивная доска: игры «Ночной пруд» и «Мой аквариум»; таблицы заданий 1–3; карточки с названиями жителей пруда для сети питания (магниты или скотч). Для опыта — веточка элодеи из зоомагазина, прозрачная банка с отстоянной водой, настольная светодиодная лампа, картонная коробка, часы с секундной стрелкой, поднос. Рабочий лист на каждого.

Ход урока

0–3 Мотивация
Аква на странице игры говорит: «Пруд — целый город». Короткий показ «Ночного пруда» днём и ночью. Вопрос: «Что случится с прудом, если из него исчезнут все водоросли?» Версии — на доску.

3–10 Новые понятия
Природное сообщество. Производители — растения и водоросли: на свету создают органические вещества и выделяют кислород. Потребители — животные. Разрушители — бактерии и грибы: разлагают остатки. Учитель включает лампу над банкой с элодеей — опыт «работает» весь урок.

10–20 **Цепи питания пруда**
Задание 1 в парах: по таблице «кто чем питается» составить три цепи. Затем класс собирает на доске из карточек сеть питания пруда: стрелки от того, кого едят, к тому, кто ест.

20–27 **Сообщество озера**
Задание 2: цепь открытой воды Байкала «водоросли → эпишура → голомянка → нерпа». Расчёт: во сколько раз за год нерпа съедает рыбы больше своей массы. Обсуждение: какое звено самое важное?

27–35 **Искусственное сообщество**
Ученик 2–3 минуты играет у доски в «Мой аквариум»: класс подсказывает, что сделать, когда падает кислород и мутнеет вода. Задание 3 — наблюдения за аквариумом днём и ночью; сравнение аквариума с прудом.

35–41 **Опыт**
Подсчёт пузырьков у элодеи: лампа близко, лампа далеко, банка под коробкой. Вывод о роли производителей и о том, почему ночью в аквариуме нужен компрессор.

41–45 **Итог, домашнее задание**
Ответ на вопрос урока: без водорослей и растений исчезнут корм и кислород, рухнут все цепи. Домашнее задание.

Вопросы классу и ожидаемые ответы

Что такое природное сообщество?
Ответ: Организмы, которые вместе живут на одной территории — в пруду, озере, лесу — и связаны между собой, прежде всего пищевыми связями.

Кто в пруду производители, а кто — потребители?
Ответ: Производители — водоросли и водные растения. Потребители — животные: прудовик, личинки комаров, жук-плавунец, карась, лягушка, щука, уж, выдра.

Зачем сообществу разрушители?
Ответ: Бактерии и грибы разлагают остатки растений и животных до веществ, которые снова нужны растениям. Без них вещества не возвращались бы в круговорот, а остатки копились бы на дне.

Почему цепи питания в пруду переплетаются в сеть?
Ответ: Почти каждый житель ест разных животных и сам служит пищей разным: щука ест рыбу, лягушек и раков; лягушку едят щука, уж и выдра.

Чем аквариум отличается от пруда?
Ответ: Его создаёт и поддерживает человек: кормит рыб, включает компрессор, чистит дно, подменяет часть воды. Жителей и звеньев в нём мало, поэтому без ухода вода быстро портится и сообщество разрушается.

Почему ночью в аквариуме особенно нужен компрессор?
Ответ: Ночью растения не выделяют кислород, а сами дышат им вместе с рыбами.

Почему нельзя выпускать аквариумных рыбок и черепах в пруд или речку?
Ответ: Они могут навредить местным жителям и нарушить сложившиеся связи сообщества.

Домашнее задание: 1) Закончить рабочий лист. 2) Вместе со взрослыми понаблюдать за ближайшим водоёмом (пруд или озеро в парке, река): записать пять его жителей и составить одну цепь питания. К краю обрыва не подходить, в воду не заходить, на лёд не выходить. 3) По желанию: нарисовать сеть питания пруда из шести–восьми жителей.

Опыты

Ничего не пробовать на вкус, посуду — на поднос, после работы вымыть руки. Особые меры — в каждом опыте.

5 класс | 15 минут (подготовка — до урока)

Опыт. Водоросли и растения дают кислород

Нужно: Веточка элодеи из зоомагазина (растение для аквариума), прозрачная банка с отстоянной водой, настольная светодиодная лампа, картонная коробка, часы с секундной стрелкой, поднос.

1. Перед уроком учитель обновляет срез стебля элодеи и опускает веточку срезом вверх в банку с водой; банка стоит на подносе.
2. Поставить лампу близко к банке и включить. Через 5 минут сосчитать, сколько пузырьков выходит из среза за минуту.
3. Отодвинуть лампу в три раза дальше и через 5 минут снова сосчитать пузырьки.
4. Выключить лампу и накрыть банку коробкой на 5 минут; снять коробку и сразу сосчитать пузырьки.
5. Записать три результата в таблицу и сравнить.

Что увидим и почему: Чем ярче свет, тем больше пузырьков; в темноте их почти нет. В пузырьках — кислород: на свету растение создаёт органические вещества и выделяет кислород. Поэтому растения и водоросли — производители сообщества и источник кислорода для рыб. Ночью растения кислород не выделяют, а сами дышат им — как в игре «Мой аквариум».

⚠ Техника безопасности

- Лампа и розетка — вдали от воды: банку и лампу ставить на разные края стола, мокрыми руками лампу не трогать.
- Срез стебля делает учитель; нож или ножницы хранятся у него.
- Стеклянная банка стоит на подносе в центре стола; если она треснула, осколки собирает только учитель.
- Брать светодиодную лампу: она почти не греется; корпус включённой лампы руками не трогать.

Задания с данными

Ключи раскрываются по кнопке — задания удобно показывать на доске.

Задание 1

Задание 1. Кто кого ест в пруду

Жители — из игры «Ночной пруд», чем они питаются — по справочникам (см. реестр фактов). Составьте цепи и сеть питания.

Жители пруда и их пища

Житель пруда	Чем питается
Водоросли, водные растения	на свету сами создают органические вещества
Прудовик	в основном водорослями, а также остатками растений и животных
Личинки комаров	процеживают воду: питаются водными микроорганизмами и водорослями
Жук-плавунец	водными насекомыми, личинками земноводных, мальками рыб
Карась	личинками насекомых, червями, моллюсками, водными растениями
Лягушка	водными насекомыми и их личинками, моллюсками
Щука	рыбой; весной и в начале лета — лягушками и раками
Уж	в основном лягушками
Выдра	в основном рыбой, а также лягушками
Бактерии и грибы	остатками отмерших растений и животных

1. Кто в таблице — производители, кто — потребители, кто — разрушители?
2. Составьте три цепи питания длиной не меньше трёх звеньев.
3. Кого в пруду едят сразу несколько хищников?
4. Что может произойти, если из пруда выловить всех щук?
5. С какого звена начинается любая цепь питания и почему?

Ключ

1. Производители — водоросли и растения; потребители — прудовик, личинки комаров, жук-плавунец, карась, лягушка, щука, уж, выдра; разрушители — бактерии и грибы.
2. Например: водоросли → прудовик → карась → щука; водоросли → личинки комаров → лягушка → уж; водоросли → личинки комаров → жук-плавунец.
3. Лягушку едят щука, уж и выдра; рыбу — щука и выдра; личинок насекомых — карась, лягушка и жук-плавунец.
4. Сначала станет больше карасей и лягушек, они съедят больше личинок и моллюсков; потом корма им не хватит. Связи в сообществе нарушатся.
5. С растений и водорослей: только они на свету создают органические вещества; все остальные звенья живут за их счёт.

Задание 2

Задание 2. Цепь питания открытой воды Байкала

В толще воды Байкала рачок эпишура размером около 1,5 мм поедает основную массу водорослей. Эпишурой питаются голомянки и байкальский омуль. Байкальская нерпа ест в основном голомянок и байкальских бычков, а омуля в её пище не больше 1–2 %. Взрослые нерпы весят от 50 до 130 кг, и за год взрослая нерпа съедает до 1 тонны рыбы. Эпишура пропускает через себя воду и помогает ей оставаться прозрачной: весной камни на дне видно на глубине до 40 м.

Звенья цепи питания открытой воды Байкала

Звено	Кто	Чем питается
1	водоросли	сами создают органические вещества на свету
2	эпишура (≈ 1,5 мм)	водорослями
3	голомянка, омуль	эпишурой
4	нерпа (50–130 кг)	в основном голомянкой и бычками

1. Запишите цепь питания стрелками. Кто в ней производитель, кто — потребители?
2. Во сколько раз за год нерпа массой 100 кг съедает рыбы больше своей массы?
3. Почему лов омуля почти не сказывается на питании нерпы, а исчезновение эпишуры сказалось бы на всём озере?
4. Как эпишура связана с прозрачностью байкальской воды?

Ключ

1. Водоросли → эпишура → голомянка → нерпа. Производители — водоросли, остальные звенья — потребители.
2. До 1000 кг : 100 кг — в 10 раз.
3. Омуль составляет не больше 1–2 % пищи нерпы. А эпишурой питаются и голомянка, и омуль: без неё оборвалась бы вся цепь, а водоросли перестали бы поедаться.
4. Эпишура поедает водоросли и пропускает через себя воду, поэтому вода остаётся прозрачной.

Задание 3 · учебные данные

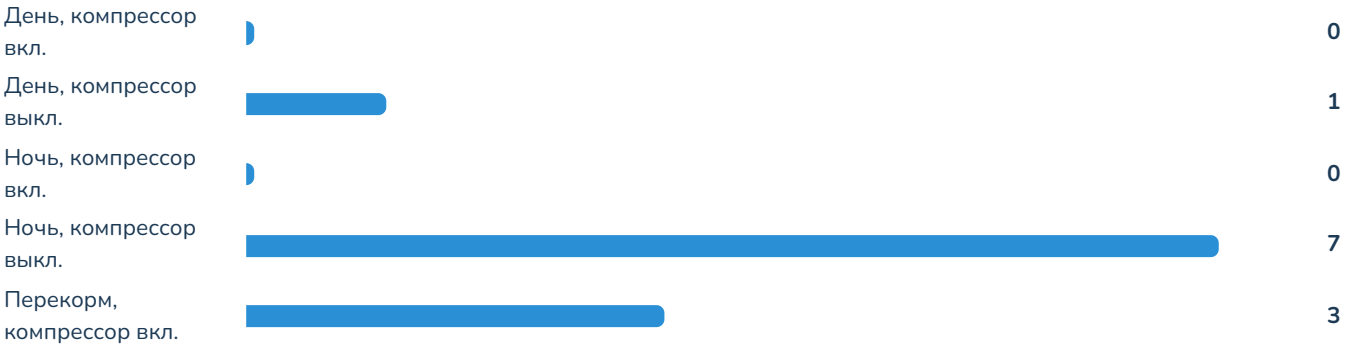
Задание 3. Аквариум днём и ночью (учебные данные)

Учебные (условные) данные наблюдения. В школьном аквариуме — рыбки, растения и компрессор. Ученики считали, сколько раз за 10 минут рыбки поднимались к поверхности и хватали воздух: так рыбки ведут себя, когда им не хватает кислорода.

Подъёмы рыбок к поверхности за 10 минут

Условие	Подъёмов за 10 минут
День, компрессор включён	0
День, компрессор выключен	1
Ночь, компрессор включён	0
Ночь, компрессор выключен	7
День после перекорма, компрессор включён	3

Подъёмы рыбок к поверхности за 10 минут



1. Когда рыбкам больше всего не хватало кислорода? Почему?
2. Почему днём без компрессора рыбки почти не поднимались к поверхности?
3. Почему после перекорма рыбки поднимались к поверхности даже при включённом компрессоре?
4. Назовите три отличия аквариума от пруда. Почему аквариум — неустойчивое сообщество?

Ключ

1. Ночью без компрессора: в темноте растения не выделяют кислород, а сами дышат им вместе с рыбками.
2. На свету растения выделяли кислород, и рыбкам его почти хватало.
3. Лишний корм портит воду: его остатки разлагают бактерии, которые тоже расходуют кислород. Кормить нужно понемногу — столько, сколько рыбки съедят за пару минут.
4. Аквариум создал человек; жителей и звеньев цепей в нём мало; корм, свет, кислород и чистоту воды обеспечивает человек. Без ухода (кормление, компрессор, чистка дна, подмена части воды) вода портится, и рыбки гибнут.

5 класс · 15 минут · лист + ключ

Рабочий лист «Пруд — природное сообщество»

Пользуйтесь таблицами заданий 1–3.

▼ **Источники фактов и чисел (17)**

- ФРП «Биология» 5 класс, раздел «Природные сообщества»: «Понятие о природном сообществе. Взаимосвязи организмов в природных сообществах. Пищевые связи в сообществах. Пищевые звенья,

цепи и сети питания. Производители, потребители и разрушители органических веществ… Примеры природных сообществ (лес, пруд, озеро…)… Искусственные сообщества… Причины неустойчивости искусственных сообществ»; работа «Изучение искусственных сообществ и их обитателей (на примере аквариума…)» — edsoo.ru

- в пруду живут рыбы, лягушки, жуки, улитки, рачки и водоросли; одни служат кормом другим, растения дают воде кислород; жители игры: бобр, выдра, утка, уж, лягушка, карась, жук-плавунец, личинки комаров, паук-серебрянка, прудовик — Ночной пруд
- аквариум: растения на свету выделяют кислород; ночью растения не делают кислород, а сами дышат им, поэтому компрессор ночью особенно нужен; лишний корм портит воду, кормить столько, сколько рыбки съедят за пару минут; рыбки поднимаются к поверхности и хватают воздух, когда не хватает кислорода; меняют примерно пятую часть воды; не выпускать аквариумных рыбок в пруд — Мой аквариум
- прудовик питается большей частью водорослями, а также детритом и падалью — ru.wikipedia.org
- личинки комаров живут в стоячих водоёмах, это фильтраторы или отскрёбыватели, питаются водными микроорганизмами, очищают водоёмы от водорослей и продуктов разложения — ru.wikipedia.org
- плавунцы — хищники: нападают на других водяных насекомых, личинок земноводных, мелких рыб и мальков — ru.wikipedia.org
- взрослые караси потребляют бентос (личинок насекомых, червей, моллюсков) и подводную растительность; вид устойчив к дефициту кислорода — ru.wikipedia.org
- озёрная лягушка питается личинками стрекоз, водяными жуками и их личинками, моллюсками — ru.wikipedia.org
- основа питания щуки — рыба; весной и в начале лета она охотно поедает лягушек и линяющих раков — ru.wikipedia.org
- уж питается в основном живыми лягушками, грызунами и реже рыбой — ru.wikipedia.org
- речная выдра питается преимущественно мелкой и средней рыбой, летом ловит также лягушек — ru.wikipedia.org
- эпишура — рачок размером около 1,5 мм, потребляет основную массу байкальских водорослей; важный объект питания голомянок и байкальского омуля — ru.wikipedia.org
- эпишура пропускает через себя воду и помогает ей оставаться прозрачной; весной камни в Байкале видно на глубине до 40 м — страница региона на сайте
- байкальская нерпа питается непромысловой рыбой — голомянкой и байкальским бычком; омуль составляет не более 1–2 % суточного рациона; за год взрослая нерпа съедает до 1 тонны рыбы — ru.wikipedia.org
- взрослые байкальские нерпы весят от 50 до 130 кг (50–130 кг) — страница региона на сайте
- нерпа массой 100 кг, съедающая за год до 1000 кг рыбы, съедает в 10 раз больше своей массы — расчёт по данным выше
- на свету растения создают органические вещества и выделяют кислород (опыт с элодеей) — Мой аквариум