



Школы России

Урок 3. Вода и клеточная мембрана

Естественно-научный практикум · 8-9 классы

Урок 3 из 64 · 45 минут · Модуль «Эксперименты по биологии · поступление воды в клетку»

Уровень: вводный исследовательский для 8-9 классов. Для 8 класса — наблюдение и простые расчёты, для 9 — контроль условий и границы вывода. Курс сохраняет 64 урока опубликованного плана. [Программа курса](#).

На двух рисунках растительной клетки стенка одинакова, а внутреннее содержимое выглядит по-разному. Может ли клетка потерять воду, не потеряв клеточную стенку?

01. Проблемная ситуация

Схема А: большая вакуоль, содержимое прилегает к стенке. Б: содержимое уменьшилось и местами отошло от стенки. В: после возвращения в исходную среду содержимое вновь увеличилось. Укажите, что изменилось и что на рисунках сохранило внешнюю форму. Первое объяснение запишите как гипотезу.

0-5 минут: прочитайте стимул, запишите первое решение с основанием и сравните его с соседним. Учитель сохраняет на доске два разных объяснения; в конце урока к ним возвращаются.

02. Понятия и разобранный пример

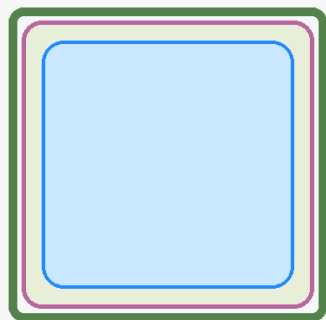
Клеточная стенка поддерживает форму растительной клетки; **плазматическая мембрана** отделяет живое содержимое от среды и избирательно пропускает вещества. **Вакуоль** содержит клеточный сок. При поступлении воды содержимое давит на стенку: это способствует тургору. При значительной потере воды живое содержимое может отойти от стенки — плазмолиз.

Осмоз — перенос воды через избирательно проницаемую мембрану, связанный с различиями водного потенциала. Для нашей модели при одинаковых температуре и исходном давлении и плохо проходящем растворённом веществе вода в итоге перемещается преимущественно к более концентрированному раствору. Движение молекул идёт в обе стороны; стрелка показывает преобладающий перенос. Стенка и мембрана — не одно и то же.

Разобранный пример. Клетку из разбавленной среды переносят в более концентрированный раствор вещества, которое за время наблюдения плохо проходит через мембрану. Вода выходит, вакуоль уменьшается; стенка не обязана сжиматься вместе с содержимым. Если живую, не повреждённую клетку вернуть в подходящую разбавленную среду, поступление воды может восстановить тургор. На схеме это $A \rightarrow B \rightarrow V$. Восстановление не гарантировано для любой концентрации и любого времени воздействия.

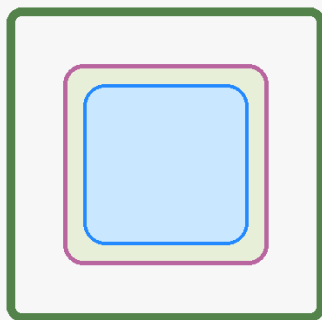
Водный баланс растительной клетки

А · тургор



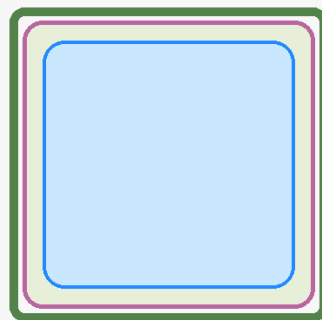
Вода входит / равновесие

Б · плазмолиз



Вода преимущественно выходит

В · восстановление



Вода вновь входит

— Стенка

— Мембрана

— Вакуоль

А — тургор; Б — плазмолиз; В — возможное восстановление после смены среды. Стенка, мембрана и вакуоль показаны отдельно. Учебные схемы без масштаба, не микрофотографии. Авторская схема «Школы России».

Проверка понимания: за последние две минуты этого этапа назовите, что в примере известно прямо, какой шаг связывает данные с выводом и чего пример ещё не доказывает.

03. Практика 1: решение по данным

Среда / этап	Клеток с отделившимся содержимым из 20	Наблюдение
Исходная разбавленная среда	1	Большинство клеток как А
Более концентрированный раствор, 5 мин	14	Большинство как Б
После возврата в разбавленную среду, 5 мин	3	Большинство ближе к В

Учебная серия, не реальный классный опыт. На схеме подпишите стенку, мембрану и вакуоль. Затем вычислите долю клеток с признаком плазмолиза в каждой строке. Для 8 класса: сопоставьте этапы А-В и направление воды. Для 9 класса: объясните, почему эти числа не доказывают восстановление каждой конкретной клетки, если индивидуальные клетки не отслеживались. За 11 минут сдайте подписи, три доли и ограниченный вывод.

04. Практика 2: новое условие

Другая серия. Два изображения одной живой клетки сняты в одинаковом масштабе: до и после переноса из разбавленной в более концентрированную среду. Внешняя стенка на обоих рисунках занимает 10 условных клеток сетки; площадь проекции вакуоли уменьшилась с 6 до 3 клеток сетки. Назовите наблюдение и объяснение отдельно. Можно ли из двумерной площади заключить, что объём вакуоли уменьшился ровно вдвое?

Форма результата: решение → данные или расчёт → граница вывода. Проверьте все условия, а не только одно удобное. На этап отведены 8 минут: 1 на чтение, 4 на решение, 3 на разбор.

05. Обсуждение: аргумент и альтернатива

Какой тезис лучше подтверждён: «Соль уничтожает любую клетку сразу» или «В заданной серии изменяется водный баланс клеток»? Укажите числа и ограничение опыта. Какое дополнительное наблюдение помогло бы проверить обратимость у одной клетки?

Порядок: за 3 минуты запишите тезис с подтверждением из материала; за 2 минуты сформулируйте альтернативу или возражение; в последние 2 минуты сопоставьте вывод и матрицу раздела 07. Можно работать письменно вместо выступления.

06. Индивидуальная проверка

На рисунке живое содержимое отошло от стенки после помещения в концентрированную среду. Назовите явление, направление преобладающего движения воды, структуру, через которую идёт избирательный перенос, и одно ограничение вывода по схеме.

Работайте самостоятельно 3 минуты. Затем 2 минуты на сверку и одно исправление другим цветом. Критерии:

1. Назван плазмолиз — 1 балл.
2. Вода направлена из клетки — 1 балл.
3. Указана мембрана, не стенка — 1 балл.
4. Назван предел вывода по схеме — 1 балл.

Материалы учителю

Учителю: подготовка и план на 45 минут

Подготовьте: Нужны схемы А-В из урока на экране или распечатке. Микроскоп, соль и препараты для обязательной работы не нужны. Это анализ моделей, не выполненная учениками микроскопия. Реальные препараты разрешены только в отдельной работе по локальной инструкции; схемы не имеют масштаба и не заменяют микрофотографию.

Предпосылки: чтение таблиц и коротких текстов, арифметические действия с числами; понятие процента для урока о клетке. Учитель уточняет непонятные слова по разобранному примеру. Материалы не требуют личных данных учеников. Работать можно индивидуально вместо пары.

Минуты	Этап	Действие и результат
0-5	Проблемная ситуация	1 мин чтение, 2 запись, 2 сравнение
5-14	Понятия и пример	3 мин чтение, 4 объяснение, 2 проверка
14-25	Практика 1	2 мин условия, 5 решение, 2 сверка, 2 правка
25-33	Практика 2	1 мин новые условия, 4 решение, 3 разбор
33-40	Обсуждение и матрица программы	3 мин аргументы, 2 альтернатива, 2 вывод и матрица
40-45	Индивидуальная проверка	3 мин ответ, 2 сверка и обратная связь

До урока прочитайте ответы. Не раскрывайте их до самостоятельной попытки. Устный ответ необязателен, можно сдать письменный. Временные интервалы включают запись и переходы. Расширение для старшего варианта заменяет часть простого обсуждения, а не добавляет второй полный урок. Часть 07 рассматривается в последние две минуты обсуждения, отдельного времени поверх 45 минут нет.

07. Связь с исходной программой

Пункт программы → действие → проверяемый результат

Пункт программы	Действие ученика	Проверяемый результат
Клеточная мембрана и её функции	Подписывает границы клетки	Различает стенку и мембрану
Поступление воды в клетку	Сопоставляет среды и схемы	Объясняет преобладающий перенос воды
Достоверность наблюдений	Считает доли и ограничивает вывод	Не выводит объём из площади

Урок конкретизирует опубликованную программу на 64 часа: первые два занятия относятся к особенностям экспериментальной работы, следующие — к биологическим опытам. Опасные действия заменены безопасными моделями и анализом данных. [Исходная программа](#) и её прежний PDF сохранены. Сценарий и данные задач — авторская учебная разработка.

Ответы и критерии проверки

Разбор практики 1 и типичные ошибки

Доли: $1 / 20 = 5\%$; $14 / 20 = 70\%$; $3 / 20 = 15\%$. В концентрированной среде признак встречается чаще; после возврата — реже. Это согласуется с потерей и последующим поступлением воды. Стенка — внешняя жёсткая рамка; мембрана прилегает к границе живого содержимого; вакуоль находится внутри него. Учёт групп не позволяет утверждать, что именно все 14 клеток восстановились: нужна идентификация отдельных клеток и проверка их состояния.

Ответ практики 2

Наблюдение: площадь проекции вакуоли стала меньше, стенка сохранила показанный размер. Объяснение: преобладающий выход воды согласуется с осмосом. Вдвое уменьшилась только указанная площадь: $3 / 6 = 1/2$. Для вывода об объёме нужны данные о третьем измерении и форме. Нельзя подменять схему точным измерением реальной клетки или считать растворившейся клеточную стенку.

Обоснованный вывод для обсуждения

Серия подтверждает изменение частоты видимого признака при разных средах, но не универсальную гибель или восстановление. Для проверки обратимости нужно наблюдать одну и ту же клетку до, во время и после смены среды, не меняя масштаб и условия. Реальное состояние клетки оценивают шире одного рисунка.

Образец ответа и обратная связь

Плазмолиз; вода преимущественно вышла из клетки; избирательный перенос связан с плазматической мембраной. Ограничение: схема не даёт точного объёма, скорости или доказательства гибели клетки. Стенка не превращается в мембрану и не исчезает. Принимается иной корректный предел вывода.

4 балла — все элементы подтверждены; 3 — уточните недостающее основание; 0–2 — вернитесь к примеру и исправьте конкретный шаг. Это обратная связь, не обязательная школьная отметка. Допустима другая формулировка с тем же смыслом.

Источники и права

Источники и права на материалы

- [Исходная программа курса](#)
- [OpenStax Biology 2e: пассивный транспорт и осмос](#)

Проверено 15.10.2026. Внешние источники использованы для проверки общих сведений; объяснения, сценарии, задания, таблицы и схемы написаны для этого урока, не скопированы из источников. Числа и ситуации в заданиях учебные. Схемы — авторские, без заимствованных изображений; фотографии не использованы. Материалы «Школы России» разрешены для занятий с указанием портала. Официальный логотип в PDF — знак портала.