

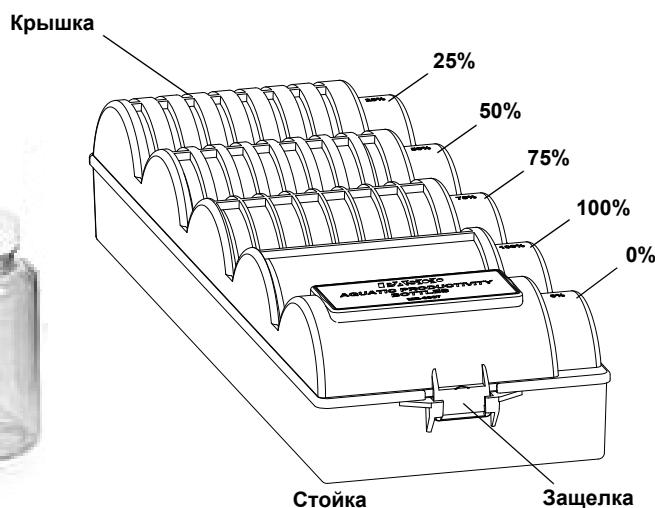
# Набор емкостей фотосинтез и водные экосистемы

ME-6937

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.**  
Запрещается использовать  
для очистки емкостей автоклав  
или посудомоечную машину  
в цикле с подогревом.



Емкости



## Введение

Набор емкостей «Фотосинтез и водные экосистемы» ME-6937 располагается в стойке, которая обеспечивает непрерывный надежный контроль освещенности для количественных исследований водных экосистем. Студенты заполняют емкости раствором с водорослями или прудовой водой, а затем измеряют концентрацию растворенного кислорода до и после инкубационного периода в люминесцентном свете. Сравнивая концентрации растворенного кислорода в каждом растворе, студенты узнают о взаимном влиянии интенсивности света, концентрации растворенного кислорода, активности фотосинтеза и первичной продуктивности водных экосистем.

- Одинаковые прозрачные емкости вставляются во все пять гнезд стойки.
- Специальная конструкция стойки защищает емкости от света, закрывая часть лучей (от нуля до 100% с шагом 25%).

Датчик	Модель
Цифровой датчик растворенного кислорода PASCO	PS-2108
Датчик растворенного кислорода	CI-6542
Компонент	Модель
Цифровой датчик качества воды PASCO	PS-2169

Цифровой датчик качества воды PASCO измеряет температуру, pH, концентрацию растворенного кислорода и удельную проводимость. Кроме того, он поддерживает также ион-селективные электроды (ИСЭ) и электрод окислительно-восстановительного потенциала (ОВП). Датчик предназначен для широкого диапазона исследований в водной среде.

Цифровой оптический мультидатчик растворенного кислорода PASCO и Цифровой датчик качества воды предназначены для использования с интерфейсными устройствами PASCO, которые перечислены ниже.

Интерфейсное устройство PASCO	Модель
Интерфейс универсальный 850	UI-5000
Регистратор данных Xplorer GLX	PS-2002
Регистратор данных SPARK SLS	PS-2008
Интерфейс SPARKlink	PS-2009
Интерфейс беспроводной AirLink PASCO	PS-3200
Интерфейс беспроводной SPARKlink Air PASCO	PS-2011
Интерфейс USBLink	PS-2100

Цифровой оптический мультидатчик растворенного кислорода CI-6542 работает с универсальным интерфейсом PASCO 850 (UI-5000).

Дополнительную информацию об интерфейсах и датчиках PASCO можно найти в каталоге PASCO или на веб-сайте [www.pasco.com](http://www.pasco.com).

## ВНИМАНИЕ!

**Емкости, входящие в этот комплект, не предназначены для обработке в автоклаве или мытья в посудомоечной машине с подогревом.**

## Примеры опытов

### Измерение влияния интенсивности освещения на концентрацию растворенного кислорода и первичную продуктивность раствора, содержащего водоросли

#### Подготовка для учителя

*Материалы:* раствор, содержащий водоросли, или прудовая вода, штатив для пробирок, стерильная одноразовая пипетка, большой стерильный контейнер (9 л). концентрат Alga-Gro<sup>®</sup>, набор емкостей «Фотосинтез и водные экосистемы», восковой карандаш, стикер или маркер, люминесцентный источник света

- Приготовьте культуру водорослей (на 8 групп). Каждой группе потребуется не менее 1500 мл культуры водорослей. Если водоросли были приобретены в компании-поставщике биопрепаратов, необходимо извлечь их из контейнера сразу же по прибытию. Выньте пробирку из контейнера, поставьте ее в штатив и снимите крышку. Используйте одноразовую пипетку для впрыскивания пузырьков воздуха в пробирку, а затем поместите водоросли в прохладное место без воздействия прямых лучей, пока не будете готовы к подготовке культуры.
- Когда вы будете готовы к подготовке культуры, возьмите большой стерильный контейнер (не менее 9 л). Смешайте все водоросли с 8 л дистиллированной воды и добавьте 160 мл концентрата Alga-Gro<sup>®</sup>. Перемешайте раствор. Поместите водоросли в прохладное место до готовности к использованию. Если культура готовится для другого количества групп, используйте 20 мл Alga-Gro<sup>®</sup> на литр воды и пробирку с водорослями.
- Чтобы студенты не перепутали свои емкости с водорослями после инкубационного периода, они должны подписать свои емкости в нижней части. Чтобы сэкономить время, вы можете сами подписать емкости перед лабораторной работой. С помощью воскового карандаша, стикера или маркера напишите процент освещенности на нижней части каждой емкости (0%, 25%, 50%, 75%, 100%).

- Настройте источник света для инкубирования емкостей из набора «Фотосинтез и водные экосистемы»: разместите емкости на достаточном удалении от источника света, чтобы они не нагревались. Чтобы убедиться в этом, положите руку на то место, где вы хотите поставить емкости. Вы не должны чувствовать тепло от света. Другой вариант — использовать теплопоглотитель, поместив большой прозрачный сосуд с водой между источником света и емкостями.
- Если у вас нет доступа к культуре водорослей, вы можете использовать воду из местного пруда. В этом случае подготовка культуры не требуется. Данные по концентрации растворенного кислорода будут сильно зависеть от источника водорослей. Прудовая вода может содержать более высокий уровень гетеротрофных и гнилостных организмов по сравнению с чистой культурой водорослей. Эти организмы потребляют кислород за счет дыхания и могут повлиять на ваши результаты.

### Первый день

*Материалы:* культура водорослей, цифровой оптический мультидатчик растворенного кислорода и интерфейс PASCO, промывная склянка, набор емкостей «Фотосинтез и водные экосистемы» и стойка, люминесцентный источник света, восковой карандаш, стикер или маркер, бумажные полотенца

1. Начните новый эксперимент в системе сбора данных. Как вариант, можно использовать цифровой датчик качества воды PS-2169 с его зондом растворенного кислорода.
2. Подключите цифровой оптический мультидатчик растворенного кислорода к системе сбора данных.
3. Отобразите концентрацию растворенного кислорода (мг/л) на цифровом экране.
4. Возьмите приблизительно 1500 мл культуры водорослей.
5. Откалибруйте цифровой оптический мультидатчик растворенного кислорода. (См. инструкции, прилагаемые к датчику и системе сбора данных.)
6. Начните отслеживать данные без записи.
7. Выньте зонд для определения растворенного кислорода из футляра и осторожно поместите его в культуру. Серебряное кольцо на зонде должно быть погружено в культуру, но зонд не должен касаться нижней части емкости.
8. Измерьте концентрацию растворенного кислорода в культуре водорослей, осторожно вращая зонд в культуре.
9. Когда уровни растворенного кислорода на цифровом экране стабилизируются, зафиксируйте эту концентрацию как начальную концентрацию растворенного кислорода. Запишите данные в таблице 1.
10. Промойте зонд для определения растворенного кислорода с помощью промывной склянки и верните его в футляр.
11. Если преподаватель еще не сделал этого, подпишите пять емкостей из набора «Фотосинтез и водные экосистемы», указав процент освещения (0%, 25%, 50%, 75%, 100%).
12. Поочередно наполните емкости, полностью погружая их в большой сосуд с культурой водорослей. Встряхните емкость, погруженную в культуру, чтобы удалить все пузырьки воздуха, а затем закройте ее крышкой, не вытаскивая на поверхность.
13. Достаньте емкость с крышкой из культуры водорослей и высушите ее бумажным полотенцем.
14. Когда все емкости будут заполнены, снимите крышку стойки и поместите их в соответствующие отсеки стойки. (Чтобы снять крышку, нажмите на защелки с обеих сторон стойки.) После установки емкостей закройте стойку крышкой. Поставьте стойку с емкостями в область инкубирования под флуоресцентную лампу и оставьте в покое на 24 часа.

*ПРИМЕЧАНИЕ.* Убедитесь, что каждая подписанная емкость попала в соответствующий отсек стойки.

**Второй день**

15. Спустя 24 часа верните емкости назад в лабораторию и снимите крышку стойки.
16. Подключите цифровой оптический мультидатчик растворенного кислорода к системе сбора данных.
17. Отобразите концентрацию растворенного кислорода (мг/л) на цифровом экране.
18. Постелите несколько бумажных полотенец на лабораторный стол. Начните с емкости с надписью 100%, выньте ее из стойки, поставьте на бумажные полотенца и аккуратно снимите крышку.
19. Начните отслеживать данные без записи.
20. Выньте зонд для определения растворенного кислорода из футляра и осторожно поместите его в культуру. Серебряное кольцо на зонде должно быть погружено в культуру, но зонд не должен касаться нижней части емкости.
21. Измерьте концентрацию растворенного кислорода в культуре водорослей, осторожно вращая зонд в культуре.

*ПРИМЕЧАНИЕ. Постарайтесь не внести пузырьки воздуха в раствор, содержащий водоросли, во время сбора данных.*

22. Когда уровни растворенного кислорода на цифровом экране стабилизируются, зафиксируйте эту концентрацию как конечную концентрацию растворенного кислорода. Запишите данные в таблице 1. Промойте зонд для определения растворенного кислорода с помощью промывной склянки.
23. Повторите эту процедуру для каждой из оставшихся емкостей (75%, 50%, 25% и 0%). Промойте зонд для определения растворенного кислорода с помощью промывной склянки. После завершения верните зонд в футляр.

**Таблица 1. Растворенный кислород и продуктивность при разной интенсивности освещения**

Интенсивность освещения	Начальная концентрация растворенного кислорода (мг/л)	Конечная концентрация растворенного кислорода (мг/л)	Интенсивность дыхания (мг/л)	Чистая первичная продуктивность (мг/л)	Общая первичная продуктивность (мг/л)

**Анализ данных**

1. Рассчитайте интенсивность дыхания (R) для раствора водорослей вашей группы и запишите в таблице 1. Она равна общему количеству растворенного кислорода, потребленного в бутылке, который совсем не получил света (емкость 0%), так как в этой емкости отсутствовал фотосинтез. Таким образом:

$$R = \text{Начальная концентрация растворенного кислорода} - \text{Конечная концентрация растворенного кислорода (в емкости 0\%)}$$

- Рассчитайте чистую продуктивность (NPP) водорослей в каждой емкости вашей группы и запишите эти значения в таблицу 1.

$$NPP = \text{Конечная концентрация растворенного кислорода в емкости} - \text{Начальная концентрация растворенного кислорода в емкости}$$

- Рассчитайте общую продуктивность (GPP) водорослей в каждой емкости вашей группы.

$$GPP = NPP \text{ емкости} + R$$

## Пример данных

Таблица 1. Растворенный кислород при разной интенсивности освещения

	Light Intensity (%)	Initial Dissolved Oxygen Concent	Final Dissolved Oxygen Concent	Respiration Rate (mg/L)	Net Primary Productivity (mg/	Gross Primary Productivity (mg
	1 ▲	1 ◆	1 ●	1 ■	1 ■	1 ▲
1	0	8.9	8.8	0.1	-0.1	0.0
2	25	8.9	9.0	0.1	0.1	0.2
3	50	8.9	9.2	0.1	0.3	0.4
4	75	8.9	9.5	0.1	0.6	0.7
5	100	8.9	9.7	0.1	0.8	0.9
6						
7						

График 1. Зависимость интенсивности освещения (%) и чистой первичной продуктивности (мг/л)

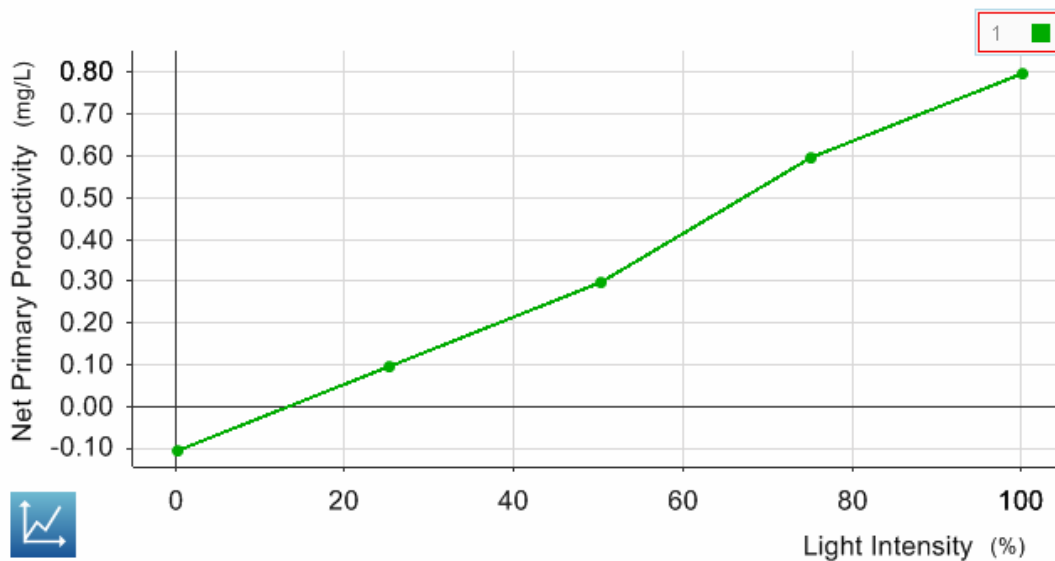
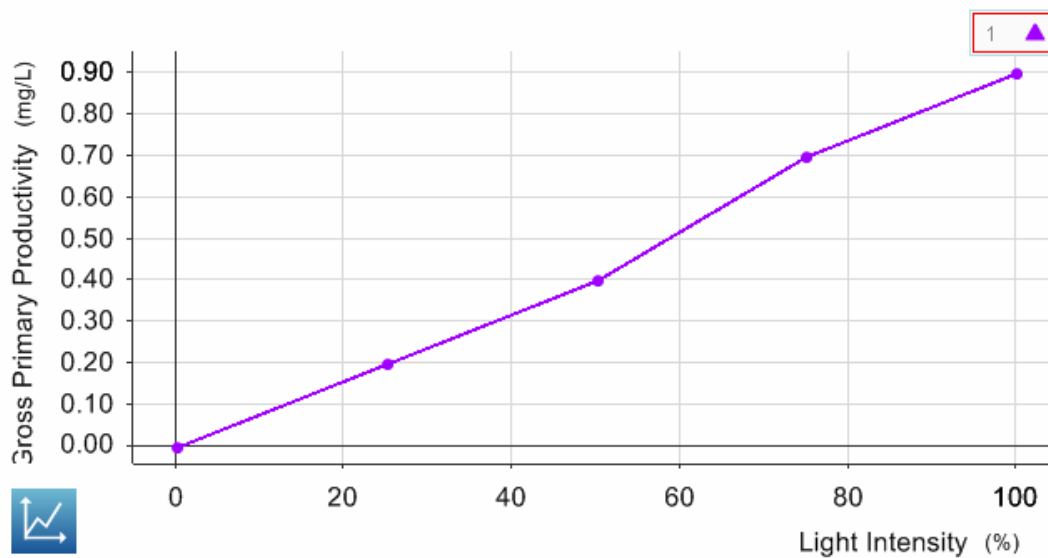


График 2. Зависимость интенсивности освещения (%) и общей первичной продуктивности (мг/л)



**ПРИМЕЧАНИЕ.** Описание лабораторной работы по определению полной продуктивности см. в расширенном руководстве для работ по биологии PASCO PS-2876.

## Техническая поддержка

Для получения технической поддержки по любому продукту PASCO обращайтесь в компанию PASCO:

Адрес: PASCO scientific  
10101 Foothills Blvd.  
Roseville, CA 95747-7100, США

Телефон: 916-462-8384 (в любой стране мира)  
877-373-0300 (в США)

Веб-сайт: [www.pasco.com](http://www.pasco.com)

Электронная почта: [support@pasco.com](mailto:support@pasco.com)

Для получения дополнительных сведений о Набор емкостей фотосинтез и водные экосистемы и последней версии документа Руководство пользователя, перейдите на веб-сайт PASCO [www.pasco.com](http://www.pasco.com) и введите номер продукта в поле поиска.

### Ограниченная гарантия

Описание гарантийных обязательств в отношении продукта см. в каталоге PASCO.

### Авторское право

Наименование PASCO scientific 012-10941B *Набор емкостей фотосинтез и водные экосистемы*

*Руководство пользователя* защищено авторскими правами. Некоммерческим образовательным учреждениям разрешено воспроизведение любой части данного руководства при условии использования исключительно в их лабораториях и учебных классах, но не в целях продажи для получения выгоды. Воспроизведение на других условиях без письменного согласия компании PASCO scientific запрещено.

### Товарные знаки

PASCO и PASCO scientific являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками компании PASCO scientific в США и/или других странах. Все остальные наименования брендов, продукции или услуг являются или могут быть товарными знаками или знаками обслуживания и соответственно используются для идентификации продукции или услуг их владельцев. Дополнительные сведения см. на странице [www.pasco.com/legal](http://www.pasco.com/legal).