

ОАО «ФИЗПРИБОР»
610000, Россия, г. Киров, ул. К. Маркса, 75

**ПРИБОР ОБНАРУЖЕНИЯ ДЫХАТЕЛЬНОГО
ГАЗООБМЕНА У РАСТЕНИЙ И ЖИВОТНЫХ**
ПДГ
(учебный)

Руководство по эксплуатации

Прибор обнаружения дыхательного газообмена у растений и животных

ПДГ

ВНИМАНИЕ!

Прежде чем начать пользоваться прибором, необходимо внимательно ознакомиться с правилами его установки, эксплуатации и ухода, содержащимися в данном руководстве.

1 НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Прибор предназначен для демонстрации явления дыхательного газообмена при изучении жизнедеятельности растений и животных. Он может применяться также для опытов по тканевому дыханию.

Прибор используется на уроках биологии в общеобразовательной школе.

2 ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Габаритные размеры прибора в мм, не более 160x90x300

2.2 Объём сосуда в литрах 0,5

2.3 Масса в кг, не более 0,6

3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Комплект поставки должен соответствовать таблице:

Наименование	Количество	Примечание
1. Прибор	1	Может поставляться в разобранном виде
2. Пипетка	1	Может быть заменена шприцом
3. Коробка	1	
4. Руководство по эксплуатации	1	

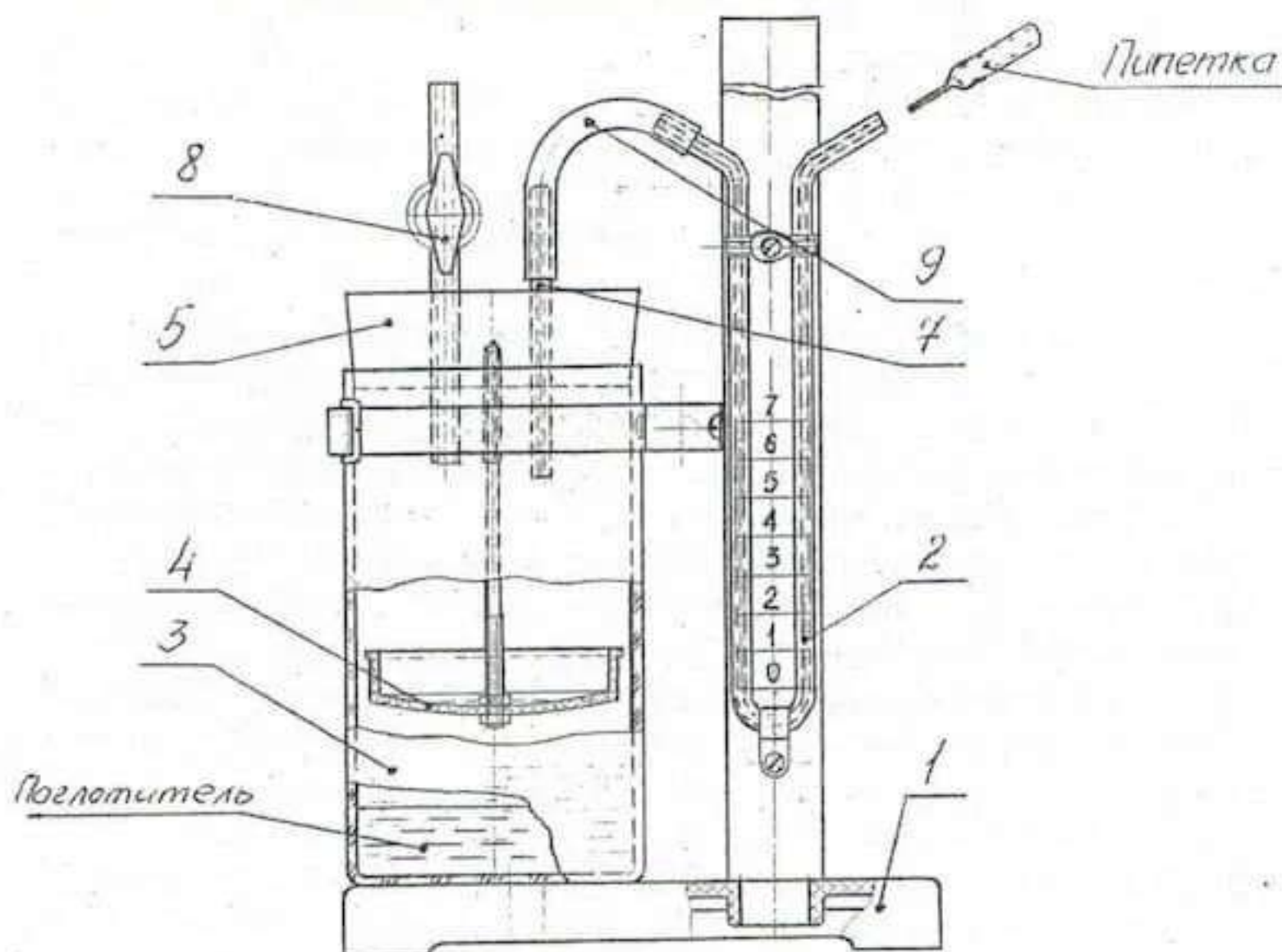
4 УСТРОЙСТВО ПРИБОРА

4.1 Прибор состоит из следующих составных частей: подставки 1, манометра 2, стеклянного сосуда 3, чашки 4, большой резиновой пробки 5 с введённым в неё отрезком стеклянной трубки 7 и двухходовым краном 8, резиновой трубки 9.

К прибору прилагается пипетка (или шприц).

4.2 Чашка делит сосуд на две части: верхнюю - для размещения в ней живых объектов (проросших семян, гусениц, лягушек, и т. п.) и нижнюю - для жидкости, поглощающей углекислый газ (поглотителя). Поглотитель наливают до помещения в сосуд живых объектов. Сосуд закрепляется на приборе пружинным зажимом. Двухходовой кран служит для сообщения сосуда с наружным воздухом. Стеклянная трубка соединяется

отрезком резиновой трубки с манометром. Пипетка предназначена для введения и удаления рабочей жидкости из манометра.



5 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ

5.1 Перед постановкой опыта приготавливают рабочую жидкость для заливки в манометр. Ею может быть керосин, подкрашенный алканином, йодом, или красным перцем (настойку перца необходимо предварительно отфильтровать). Рабочей жидкостью может быть и подкрашенная вода. Сосуд вместе с резиновой пробкой снимают с подставки. Заливку жидкости осуществляют с помощью пипетки (или шприца). Вставив его в отверстие трубки манометра, плавно, без рывков вводят рабочую жидкость в манометр. Необходимо следить при этом, чтобы столбик жидкости не содержал пузырьков воздуха. В противном случае операцию следует повторить. Рабочая жидкость должна заполнять трубки манометра не более чем на одну пятую часть их высоты. Излишек жидкости удаляют через свободный конец трубки, используя комок ваты или фильтровальную бумагу.

После заполнения манометра устанавливают сосуд в зажиме прибора и помещают в него поглотитель углекислого газа. В качестве поглотителя применяют известковую воду, баритовую воду или другие реактивы (например, раствор едкой щелочи, кусочки едкого калия). С целью большей наглядности целесообразнее применять первые две жидкости, так как, поглощая углекислый газ, они мутнеют в результате образования осадка углекальциевой или же углебариевой соли, растворимой в воде. Поглотителя

наливают не выше 2 см от дна сосуда. Его заливку удобнее производить ещё до закрепления сосуда в зажиме прибора.

Известковую или баритовую воду можно заказать в аптеке или приготовить самим (см. приложение А).

Перед началом работы прибор должен быть тщательно промыт и высушен. Подвижную часть двухходового крана с обоих концов промазывают вазелином или его смесью с парафином.

В случае, если отверстие крана забьётся смазкой, его необходимо прочистить.

Перед постановкой опыта прибор проверяют на герметичность. Это делают так: горловину сосуда плотно закрывают пробкой. При этом кран должен быть открыт, чтобы давлением сжимаемого в сосуде воздуха жидкость из манометра не была вытеснена наружу. Затем закрывают кран. Если сосуд герметически закрыт, то достаточно слегка нагреть его, обхватив руками в течение 2-5 секунд, как жидкость в открытом колене манометра начнёт подниматься. Поднятие жидкости вызывается расширением воздуха в сосуде, который нагревается от стенок, нагретых прикосновением рук. Эти обстоятельства необходимо учитывать при постановке опытов. Поэтому во время демонстрации опыта или же при переноске действующего прибора по классу не следует касаться руками сосуда и манометра.

Если столбики жидкости в манометре остаются неподвижными, значит воздух в сосуде сообщается с наружным воздухом. Тогда открывают кран и плотнее вводят пробку в горловину сосуда, несколько её поворачивая. Закрыв кран, прибор снова проверяют на герметичность. Обычно этого бывает достаточно, чтобы прибор хорошо действовал. В целях ещё большей герметичности, после того как сосуд плотно закрыт, места соприкосновения крана и стеклянной трубки с пробкой, желательнее промазать вазелином. Им можно промазать и то место, где пробка выходит наружу из горловины сосуда. Понятно, что внутреннюю поверхность горловины сосуда и пробки смазывать вазелином не следует, иначе они становятся скользкими и не будут держаться в горловине.

Иногда прибор не действует потому, что при закрывании сосуда большой пробкой резиновая трубка, соединяющая его с манометром, оказывается перекрученной.

6 УКАЗАНИЯ К ПОСТАНОВКЕ ОПЫТОВ

6.1 При первом знакомстве учащихся с прибором, необходимо рассказать о принципе его работы, основанном на определении разности давления газов внутри сосуда и окружающего воздуха. При этом целесообразно привлечь материал о составе воздуха, свойствах газов, входящих в его состав. А также особенностях взаимодействия известковой воды с углекислым газом. Затем проводят опыты по выявлению дыхательного газообмена.

В сосуд налить прозрачную известковую воду (или другой имеющийся поглотитель). В чашку, закреплённую на пробке, поместить исследуемый объект и установить её в горловину сосуда. Соединить резиновой трубкой пробку и манометр, не допуская её перегиба. Затем закрыть кран и проверить герметичность прибора. Если прибор не пропускает воздух, кран открыть. Прибор готов к работе. Перед началом опыта кран закрыть. Фиксируют исходное состояние рабочей жидкости в манометре.

При сравнении интенсивности дыхания у исследуемых объектов снимаются количественные показатели через равные промежутки времени и проводится анализ.

В ходе опытов надо следить за тем, чтобы жидкость, находящаяся в манометре, не перелилась в сосуд. Как только она поднимется слишком высоко, необходимо открыть кран. Тогда жидкость в обоих коленах манометра установится на одном уровне. Чтобы опыт повторить, нужно снова закрыть кран.

Кроме фиксации передвижения жидкости в манометре внимание учащихся обращают на образование белой плёнки на поверхности прозрачного поглотителя (известковой воды). Если осторожно взболтать поглотитель, то плёнка распадётся, а жидкость помутнеет.

Причины этих явлений таковы: в процессе дыхания потребляется кислород, находящийся в воздухе сосуда. Выделяемый же в процессе дыхания углекислый газ связывается поглотителем. В результате объём воздуха внутри сосуда уменьшается. Вследствие уменьшения давления воздуха внутри сосуда жидкость в манометре перемещается в сторону сосуда.

6.2 Газообмен при дыхании растений.

При изучении раздела «Растения» можно провести серию опытов, доказывающих, что процесс дыхания происходит во всех органах растений.

При использовании проросших семян различные результаты получают довольно быстро, буквально через несколько минут. Таким образом, на одном уроке можно проделать аналогичные опыты с несколькими растительными объектами (горохом, пшеницей, фасолью, рожью и т. д.). На основании проведённых наблюдений учащиеся делают обобщённый вывод о том, что прорастающие семена дышат. При дыхании они поглощают из воздуха кислород и выделяют углекислый газ.

В случае, если интенсивность дыхания у исследуемых объектов низка, закладку опыта проводят заранее, демонстрируя в классе его результаты.

С помощью прибора можно провести разнообразные опыты с живыми частями растений, например, распускающимися почками, клубнями, корневищами, цветками, плодами и т. п.

В результате опытов по обнаружению газообмена при дыхании корней, побегов, цветков, плодов учащиеся будут подведены к выводу о том,

что все органы живых растений, все живые растения дышат. При дыхании они поглощают кислород из воздуха и выделяют углекислый газ.

6.3 Газообмен при дыхании животных.

При изучении зоологии можно показать учащимся, что животные, как и растения, при дыхании поглощают кислород и выделяют углекислый газ. Сравнительные наблюдения над дыханием животных и растений представляют большой интерес, так как позволяют сделать вывод о том, что у всех живых организмов происходит обмен газов между организмом и окружающей его средой, который состоит в поглощении кислорода и выделении углекислого газа.

В качестве объектов для этих опытов могут быть взяты белые мыши, лягушки, насекомые и их личинки и куколки, дождевые черви. Необходимо лишь иметь в виду, что интенсивность дыхания этих животных различна. Особенно она велика у мыши: через 1-2 минуты разница уровней в коленях манометра может достигнуть 4-9 см, а иногда и более.

Вывод. Животные, как и растения, дышат, поглощая кислород и выделяя углекислый газ.

6.4 Газообмен в мышцах.

Понятие о тканевом газообмене в курсе «Человек и его здоровье» даётся на примере газообмена мышечной ткани.

Для подготовки опыта используют освобождённые от кожи задние конечности лягушки. Препарат задних конечностей прикрепляют булавками за таз к нижней стороне большой пробки. Дальнейшая техника опыта такая же, как и описанная выше.

Процесс газообмена в мышечной ткани происходит сравнительно медленно, и поэтому его результаты могут стать заметными примерно через полчаса.

Вывод. В живых мышцах происходит газообмен: они поглощают кислород и выделяют углекислый газ.

7 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

7.1 После демонстрации опыта трубку, соединяющую сосуд с манометром отсоединить, пробку вместе с исследуемым объектом вынуть, сосуд освободить из зажима и осторожно удалить поглотитель.

После этого сосуд вымыть. Осадок, оставшийся на стенках сосуда, устраняют при помощи какой либо кислоты, например, соляной или уксусной. После применения кислоты сосуд следует ополоснуть чистой водой и протереть сухой тряпочкой. Удалить из манометра окрашенную жидкость и промыть его чистой водой.

7.2 При длительном хранении прибор не следует плотно закрывать пробкой, чтобы избежать прилипания последней к стенкам сосуда. С этой же целью трубку, соединяющую сосуд с манометром, рекомендуется снять и хранить внутри сосуда. Пришлифованные поверхности крана следует изолировать друг от друга прокладкой из тонкой бумаги.

7.3 Прибор должен храниться в сухом помещении с температурой $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ при относительной влажности до 80%.

7.4 Срок службы прибора не менее пяти лет. По окончании срока службы прибор может быть использован по усмотрению потребителя или утилизирован.

Прибор может транспортироваться всеми видами транспорта. Обязательной сертификации не подлежит.

8 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

8.1 Изготовитель гарантирует соответствие прибора требованиям ТУ 79 РФ 121-79 при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования и хранения.

8.2 Гарантийный срок эксплуатации 18 месяцев с момента получения изделия потребителем, но не более двух лет с момента отгрузки изготовителем.

8.3 Гарантийные обязательства обеспечиваются в соответствии с законом РФ «О защите прав потребителей».

9. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

9.1 Прибор соответствует техническим условиям ТУ 79 РФ 121-79 и признан годным к эксплуатации.

Штамп ОТК

Дата изготовления

28.01

ПРИЛОЖЕНИЕ А (рекомендуемое)

Чтобы приготовить известковую воду, в большую склянку (2-3 л) всыпать гашёную известь слоем 3-4 см, а затем почти доверху залить водой. Содержимое склянки сильно взболтать, после чего дать ему в течение нескольких дней отстояться. Оставшуюся прозрачную известковую воду слить в чистую склянку и закрыть плотно пригнанной пробкой.

Осадок снова может быть использован для приготовления известковой воды.

Для изготовления баритовой воды на 1 л дистиллированной воды берут 7-10 г едкого бария. Едкий барий при слабом нагревании растворяют в 100 мл воды. Полученный раствор быстро вливают в литровую бутылку, в которую предварительно налито 900 мл воды. Бутылку плотно закрывают и в течение 10-15 минут взбалтывают. Такое взбалтывание повторяют несколько раз. После того, как раствор отстоится, его осторожно сливают в чистую литровую бутылку. При переливании и хранении баритовая вода должна возможно меньше соприкасаться с воздухом, иначе раствор быстро помутнеет. Поэтому переливание лучше производить при помощи сифона.