

# Доклады Академии Наук СССР

1937. Том XIV, № 5

## ГИДРОБИОЛОГИЯ

Ю. Д. ПОЛЯКОВ

### НОВЫЙ ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ПОТРЕБЛЕНИЯ КИСЛОРОДА МЕЛКИМИ ВОДНЫМИ ЖИВОТНЫМИ

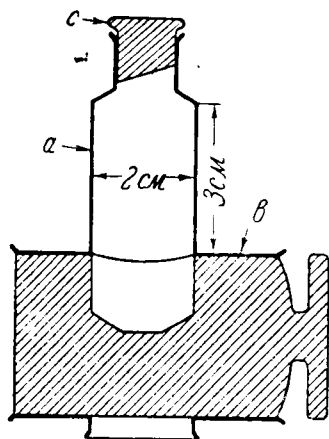
*(Представлено академиком С. А. Зерновым 19 XII 1936)*

Как известно, количественное изучение дыхания водных организмов ведется в настоящее время двумя методами: барометрическим, с помощью респирометров, и химическим, с помощью определения кислорода в воде по Винклеру. Одним из существенных недостатков последнего метода является необходимость переливания воды из сосуда, в котором дышат животные, в сосуд, в котором производится определение кислорода. Во время такого переливания вода в опытном сосуде соприкасается с воздухом, что связано с неизбежным изменением содержания в ней кислорода. Правда, в приборе Скадовского этот недостаток устранен тем, что цилиндрический опытный сосуд закрыт сверху не пробкой, а поплавком, который при взятии пробы снизу опускается вместе со слоем воды. Но изоляция воды от воздуха поплавком не является совершенно надежной. Кроме того сама процедура наполнения склянок для анализа связана все же хотя и с небольшим, но почти неизбежным изменением содержания кислорода. Наконец переливание влечет за собой значительные потери воды на споласкивание проводящих трубок и на сливание слоя, соприкасавшегося с воздухом во время наполнения склянок. В результате для химического анализа могут остаться столь небольшие объемы воды, что определение в них кислорода станет уже неточным. Сказанное относится к тем случаям, когда приходится работать с организмами, поглощающими очень мало кислорода, и когда объем воды не может быть увеличен за счет увеличения числа подопытных животных, например когда требуется измерить интенсивность дыхания одной особи.

Предлагаемый здесь несложный прибор—дыхательный сосудик—устраняет необходимость переливания воды. Он рассчитан на учет очень небольших поглощений кислорода порядка 0.01 мг за час и даже гораздо меньших. Дыхательный сосудик лучше всего применим для мелких животных, которые обычно лежат на дне (например для икры рыб и других животных, для хирономусов и т. д.), но может быть применен и для плавающих животных (например для дафний).

Прибор, изображенный на фигуре, представляет собой короткую и широкую стеклянную трубку *a*, снабженную большим стеклянным краном *b*. Внизу, сразу под краном, трубка обрезана; сверху она сужена и снабжена

притертой пробкой *c*. Стекланный кран—дутый—отличается от обычного тем, что он имеет не сквозное отверстие, а лишь углубление, диаметр которого равен внутреннему диаметру трубки. Перед опытом кран повертывается таким образом, что его углубление становится как бы продолжением трубки, образуя с ней одну полость. Сосудик наполняется водой, и в него помещаются исследуемые животные, которые падают на дно, т. е. в углубление крана. Для работы с плавающими животными вводится следующее простое добавление: животные сначала помещаются в короткий отрезок стеклянной трубки, затянутый сверху и снизу редким шелковым газом, и вместе с этим отрезком вносятся в сосуд. Самый отрезок трубки должен легко, но не переворачиваясь, скользить внутри сосуда и целиком уместиться в углублении крана. После того как сосудик наполнен водой, он переносится в термостат на определенное время, например на 1 час.



Время от времени вода перемешивается простым переворачиванием сосуда. При работе с плавающими животными перемешивание следует производить энергичнее, так как обмен воды несколько затрудняется шелковым газом, которым затянут отрезок трубки. В конце опыта кран сосуда повертывается на полкруга, и его углубление вместе с находящимися там животными изолируется от основной массы воды и оказывается против нижнего отверстия сосуда. Через это отверстие животные выводятся наружу (вместе с отрезком трубки, если это—плавающие животные) и могут быть тотчас же использованы для следующего опыта. В сосудик через верхнюю трубку приливаются фиксаторы кислорода, и в дальнейшем определение кислорода ведется обычным способом. Таким образом дыхательный сосудик одновременно служит и помещением для дыхания и сосудом для определения кислорода. Понятно, что для расчетов необходимо знать содержание кислорода в воде, которой наполнялся сосудик. Если эта вода содержит окисляющиеся вещества, то следует одновременно с опытными сосудиками наполнять один контрольный и поглощение кислорода вычислять по разнице его содержания в контрольном и опытном сосудиках.

Объемы сосуда без углубления в кране и с таковым точно определяются взвешиванием с водой. Эти объемы могут конечно варьировать. Наши сосудики вмещали приблизительно  $10 \text{ см}^3$  воды без углубления в кране и около  $12 \text{ см}^3$  с углублением (размеры отдельных частей даны на фигуре). Такие объемы давали возможность определять поглощение кислорода с точностью до  $0.0005 \text{ мг}$  при титровании из микробюретки слабым раствором гипосульфита ( $0.003$ — $0.004$  нормального).

Поглощение кислорода, равное всего  $0.01 \text{ мг}$ , соответствовало уменьшению его содержания в опытном сосудике по сравнению с контрольным приблизительно на  $1 \text{ мг}$  в литре. В наших сосудах удавалось свободно измерять поглощение кислорода в течение одного часа одним хирономусом, или 10 дафниями, причем полученные данные очень хорошо соответствовали одновременным определениям, произведенным в микрореспирометре Драстиха с однородными животными, взятыми из той же порции. Сказанное можно иллюстрировать следующими примерами:

Дата	Животные	Поглощение O <sub>2</sub> в мг за час	
		в микро- спирометре	в сосудике
17 I 1936 г.	<i>Chironomus plum.</i> (2) . . . . .	0.012	0.012
9 VI 1936 г.	<i>Daphnia magna</i> (10) . . . . .	0.036	0.039

Описанный прибор был изготовлен для работ кафедры гидробиологии Мосрыбвтуза по теме «Пищевые взаимосвязи в водоемах прудового типа», проводимых под руководством профессора доктора Н. С. Гаевской.

Кафедра гидробиологии  
Московского института рыбной  
промышленности.

Поступило  
20 X 1936.