

УДК 639.2.081.193

**ПОДВОДНЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА РЫБАМИ ПРИ НАЛИЧИИ  
В ВОДЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПОТЕНЦИАЛОВ****А. И. Рубцев**

Лабораторией электролова рыбы, организованной при Клайпедском отделении Гипрорыбфлота, проводится большая работа по освоению лова рыбы с помощью электрического тока. В настоящее время появилась необходимость в практической проверке всех теоретических расчетов и спроектированных лабораторией орудий электролова рыбы. Для этой цели Клайпедским отделением были организованы и посланы в Среднюю Атлантику две экспедиции на научно-исследовательском судне «Неринг». Первая экспедиция работала с мая по сентябрь 1962 г., вторая — с декабря 1963 г. по апрель 1964 г.

В состав обеих экспедиций была включена группа, состоящая из четырех научных работников, имеющих значительный опыт погружения с аквалангом. На эту группу была возложена задача наблюдать за поведением рыб и изучать их реакции в зоне действия орудий лова и источников искусственного света. Группа была обеспечена необходимым оборудованием и снаряжением: аквалангами, ластами, масками, дыхательными трубками, подводными ружьями, ножами, водолазными аптечками, кино- и фотобоксами и т. д.

Для зарядки аквалангов применялся компрессор марки ПЗУС и осушитель кислорода марки ОКН. Осушитель кислорода использовался в качестве воздухоочистителя, для чего глинозем в адсорбере был заменен активированным углем.

Для обеспечения безопасности аквалангистов во время подводных наблюдений была спроектирована и изготовлена специальная стальная клетка, которая должна была защищать их от действия электрического поля и потенциалов, создаваемых в воде орудиями электролова, а также от акул.

Из литературных источников известно, что акулы не нападают на подводников при соблюдении ими осторожности и спокойствия. Однако, поскольку программа экспедиции включала систематические ночные спуски, а поведение акул ночью мало изучено, необходимо было учесть возможность нападения акул.

Изготовленная по нашему проекту клетка в первом варианте представляла собой открытый цилиндр высотой 2 м и диаметром 1 м, с дни-

шем из листовой стали толщиной 5 мм. Прутья клетки были сделаны из металлических труб диаметром 26 мм; расстояние между прутьями составляло 150 мм. В промежутках между прутьями вставлены легкие вертикальные металлические полоски сечением 4×15 мм. Попасты в клетку аквалангист может либо через боковые дверцы, либо через верх (рис. 1).

Аквалангист, находящийся в клетке, даже в непосредственной близости от электрода не должен испытывать разности потенциалов, поскольку клетка как бы раздвигает силовые линии электрического поля и защищает его от действия электрического поля своеобразным экраном.

Однако прежде чем использовать клетку при подводных наблюдениях в электрическом поле, мы замерили разность потенциалов, возникающую между центром клетки и ее



Рис. 1. Экранирующая водолазная клетка готова к спуску.

краем. В зависимости от расстояния между клеткой и анодом (оно последовательно изменялось нами от 10 до 3 м) разность потенциалов составляла от 0,06 до 0,20 в. При этом клетка и анод были опущены в воду на одинаковую глубину, и клетка располагалась между анодом и катодом, т. е. в районе наибольшей плотности силовых линий. Клетка испытывалась при работе импульсного генератора.

Вскоре после этих предварительных испытаний экранирующие свойства клетки были проверены на человеке. Никаких неприятных ощущений, ничего, что свидетельствовало бы о наличии в воде электрического поля, не чувствовалось; только ясно различимый под водой низкий вибрирующий звук давал знать, что импульсный генератор работает.

После этого мы неоднократно использовали клетку для подводных наблюдений во время экспериментов с электроловом рыбы, и, как правило, клетка отлично защищала человека от электрического поля. Однако в первой экспедиции все же был случай, когда наблюдатель почувствовал действие электрического тока, выразившееся в неприятных покалываниях ног и плеч. Этот случай заставил нас к началу второй экспедиции изготовить новую, более надежную клетку.

Как и в первом варианте, она имела диаметр 1 м и высоту 2 м. Каркас из стальных труб диаметром 22 мм был обтянут металлической сеткой с ячейей 20 мм и толщиной проволоки 1,6 мм. Доступ в клетку осуществлялся так же, как и в первом варианте. Для выполнения фото- и киносъемок по всему периметру клетки на уровне головы аквалангиста сделана щель шириной 200 мм. Вес клетки скомпенсирован пенопластовыми поплавками, установленными в ее верхней части.

Клетка, подвешенная на бую, обладала небольшой (2—3 кг) отрицательной плавучестью. Находящийся в клетке наблюдатель мог по желанию поднимать или опускать клетку с помощью тросика, прикрепленного к бую и перекинутого через блок (рис. 2).

Многочисленные погружения, в которых мы испытывали экрани-

рующую клетку для защиты от действия электрического поля импульсного тока, подтвердили ее надежность. Использовалась клетка также и во время работ с постоянным током. В этом случае в качестве источника применялся сварочный агрегат марки АСБ-300-4. Для электролова рыбы использовали постоянный ток 200—250 а, напряжением 30 в.

За все время эксплуатации новой клетки не было отмечено ни одного случая, когда аквалангист почувствовал бы воздействие на него электрического поля.

Интересно отметить как действовали экранирующие свойства клетки на рыб.

После включения тока рыбы, которые в этот момент находятся от анода на расстояниях, достаточных для испытания анодной реакции (т. е. в зоне электротаксиса), начинают двигаться к аноду. Двигаются рыбы судорожно, скованно, как бы в оцепенении. Встречая на своем пути к аноду клетку и попадая в нее, рыба сразу освобождается от оцепенения. Движения ее становятся естественными. Мало того, они, видимо, чувствуют, что выплывать из клетки опасно и не уходят из нее, даже если аквалангист пытается ее выгнать.

Следует остановиться на недостатках обоих вариантов экранирующей клетки:

аквалангист, находящийся в клетке, лишен возможности передвигаться, чтобы выбрать наилучшее положение для наблюдений;

клетка не висит неподвижно в воде, а вертикально перемещается, медленно вращаясь при этом то в одну, то в другую сторону. Это также мешает наблюдениям и особенно киносъемке;

для опускания и подъема клетки необходимо использовать грузовую стрелку и лебедку; это не всегда удобно, так как стрела в это время зачастую нужна для других целей (стрела во время работ с рыбнасосом поддерживает его шланг).

Указанные недостатки вынудили нас применять клетку только при погружениях в электрическом поле, т. е. в том случае, когда без нее невозможно обойтись. Во всех остальных случаях мы погружались без клетки. В результате остались невыясненными ее достоинства как убежища от нападения акул.

Кратко остановимся на вопросах безопасности при погружениях в тропических водах.

Обычно самой большой опасностью в тропических водах принято считать акул. Побережье Западной Африки в этом отношении не представляет исключения. Здесь встречается пять видов нападающих на человека акул: тигровая акула, акула мако, акула молот, белая и синяя.

Во время работы первой экспедиции произошли четыре встречи аквалангистов с акулами, и лишь во время одной из этих встреч акула обратила внимание на аквалангиста. Однако, получив удар гарпуном, быстро уплыла и поблизости больше не появлялась.

В остальных трех случаях акулы поспешно уплывали при малейшем движении человека. Мало того, если до начала опытов акулы пла-



Рис. 2. Начало погружения клетки с аквалангистом.



вали у борта, то стоило опустить в воду электрод, сеть или спуститься аквалангистам, как они тут же исчезали.

Во время второй экспедиции произошло шесть встреч с акулами, причем в двух случаях это были стаи по 20—30 особей. Для того чтобы оградить себя от излишнего любопытства хищниц, нам дважды пришлось пустить в ход оружие (палки длиной около 1,2 м).

Наша практика (около 50 групповых погружений в первую экспедицию и свыше 70 — во вторую) показала, что существующее мнение несколько преувеличивает «акулю опасность». К такому же мнению пришли еще раньше известные ныряльщики — ученые И. Кусто, Г. Хасс, Ф. Проспери и др. Все же пренебрегать этой опасностью нельзя. Следует всегда быть готовым к нападению крупной акулы. Для таких случаев австрийскими учеными, в частности Гансом Хассом, рекомендованы специальные правила, проверенные им более чем в тысяче встреч с акулами. Эти правила сводятся к следующему.

При встрече с крупной акулой нужно прежде всего постараться не двигаться, тогда будет больше шансов, что акула не заметит подводного пловца и через некоторое время уплывет, так как зрение у акул очень слабое и ориентируются они преимущественно на механические колебания, хорошо распространяемые в толще воды.

Если все же акула заметила водолаза и приближается к нему, то ни в коем случае нельзя пытаться уплыть от нее или как-нибудь иначе выказать испуг. Нужно попытаться отогнать акулу криком или резким движением, например поплыв ей навстречу. В большинстве таких случаев акулы пугаются и уплывают. Если и это не остановит акулу, нужно спокойно дожидаться, когда она приблизится на расстояние, достаточное для того, чтобы ткнуть ее копьём или палкой. В этом случае акула обязательно уплывает.

Значительно реальнее, чем нападение акул, другая опасность — ожоги, вызываемые щупальцами медуз и в особенности сифонофор физалий. Щупальцы крупных физалий достигают 20 м и более в длину. В распущенном состоянии они напоминают лиловатую нить, трудно различимую в воде. Ярко окрашенные красные и лиловые португальские корабрики, так иногда называют физалий, очень часто встречаются в тропических морях как в одиночку, так и группами, образуя иногда громадные скопления. Вода в районе таких скоплений сплошь покрыта пеной.

Погружения в местах скоплений физалий чрезвычайно опасны, так как яд их самый сильный и быстродействующий из всех известных науке ядов. Даже легкое прикосновение щупальца физалии вызывает жгучую боль, а в тяжелых случаях возможно расстройство дыхания, рвота, потеря сознания.

При спусках в районах, где возможны столкновения с физалиями, наши аквалангисты всегда надевали хорошо обтягивающее тело трикотажное белье, и, кроме того, из воды они поднимались в определенном месте, а именно: вдоль троса с грузом на конце, спущенного с судна. Трос опускали в воду с подветренного борта, так как в этом случае возможность столкнуться с физалиями меньше. Обычно физалии скапливаются у наветренного борта дрейфующего судна и обходят его, почти не попадая к подветренному борту. Во время погружения на палубе всегда находятся дежурные, готовые отогнать физалий, оказывающихся вблизи места выхода аквалангистов из воды.

Все эти предосторожности были приняты нами после того, как автору статьи довелось на себе испытать действие яда физалий. При подъеме на поверхность на глубине около 6 м щупальце физалии коснулось

тыльной стороны кисти левой руки. Сразу же появилась острая боль в пораженном месте, которая вскоре распространилась по всей руке до плеча. Пальцы руки онемели и с трудом двигались, кисть опухла и покраснела. На судне мне была оказана немедленная врачебная помощь: доза хлората кальция внутрь и укол новокаина в руку. Боль вскоре прошла, опухоль спала на другой день, но краснота держалась около двух суток.

В результате проведения опытных погружений мы пришли к выводу, что спуск без клетки у берегов Западной Африки может быть вполне безопасным, если будут приняты следующие меры предосторожности: спускаться обязательно вдвоем;

при спуске надевать хорошо облегающее трикотажное белье в целях предохранения от ожогов медуз и сифонофор;

при встрече с акулами придерживаться правил поведения, указанных выше;

не трогать руками неизвестных морских животных.

Эти меры предосторожности, естественно, не исключают, а лишь дополняют обычные правила безопасности при спусках в легководолазных аппаратах.

### ВЫВОДЫ

1. Погружение аквалангиста в зоне действия электрического поля для наблюдения и фотографирования поведения рыб возможно и полностью безопасно при наличии экранирующей клетки, обтянутой металлической сеткой. Клетка обеспечивает также надежную защиту от нападения акул.

2. Погружение аквалангистов в тропических водах вне зоны действия электрического поля возможно без предохранительной клетки. В этом случае необходимо соблюдение определенных правил предосторожности.