

УДК 639.2.001.5(204.1) (268.41)

**НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ПОДВОДНЫХ НАБЛЮДЕНИЙ
В БАРЕНЦЕВОМ МОРЕ****И. И. Лагунов (КОТИНРО)**

В 1953—1956 гг. сотрудники Полярного научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ПИНРО) изучали поведение рыб в Баренцевом море посредством подводного снаряда — гидростата ГКС-6 конструкции инженера А. З. Каплановского, изготовленного в 1944—1945 гг. для работ в южных морях СССР¹.

Погружение и подъемы гидростата производились с экспедиционного судна «Персей-2» на обычном стальном тросе при помощи грузовой стрелы и паровой траловой лебедки.

Для подводного наблюдателя в Баренцевом море все ново и интересно, но все же основное внимание было обращено на поведение промысловых рыб в естественных условиях, структуру рыбных косяков, скорость движения рыб, реакцию их на всякого рода раздражители, что имеет первостепенное значение для создания наиболее эффективных орудий лова.

Подводный снаряд типа гидростата — незаменимое средство для наблюдений за придонными рыбами и другими водными животными. Особенно удобен гидростат для наблюдений при спокойном море, когда он неподвижно висит в толще воды или стоит на дне. В таких случаях на глубинах до 50 м можно часами наблюдать за жизнью рыб и других животных в естественных условиях. При наличии ровного дна, отсутствии подводных скал и затопленных судов возможен дрейф судна вместе с гидростатом, который плывет над дном со скоростью 1—1,5 км/ч. Наличие иллюминаторов позволяет вести круговое наблюдение в зависимости от освещенности и прозрачности воды до 50 м. Двигаясь медленно и бесшумно, гидростат не пугает обитателей моря. Исключением является сельдь, которая, как показывает эхолот, при летних наблюдениях уходила от гидростата даже тогда, когда он приближался к косяку очень медленно и бесшумно.

Основное преимущество гидростата при работе на небольших глубинах (до 50 м) заключается в возможности непосредственно наблюдать

¹ С 1960 г. в ПИНРО поступил новый, более совершенный глубоководный гидростат (Киселев, 1962).

за жизнью моря, а также грунтами и строением дна. Известно, что современные фото-, кино- и телекамеры тоже зрительно знакомят нас с подводным миром, но, как справедливо замечают Ж. Пикар и Р. Диез (Piccard and Dietz, 1957), все же «глаз ближе к мозгу». Кроме того, подводные автоматические камеры, действующие с борта судна, фиксируют участки дна в значительной мере наугад. Фотографирование из гидростата сопровождается зрительным контролем наблюдателя.



Гидростат для подводных наблюдений, поднятый после погружения.

Гидростат, в отличие от подводной лодки или батискафа, для обслуживания в море не требует специального персонала: все операции по спуску и подъему выполняет команда исследовательского судна. В гидростате находится человек любого возраста без особых требований к состоянию его здоровья, тогда как для спусков с аквалангом или в подводной лодке допускаются лица с отличным здоровьем.

Наблюдения над водой выполнялись без измерительных приборов и не могли быть достаточно точными, ибо во многих случаях одна картина быстро сменяла другую, новые впечатления накладывались на предыдущие. Поэтому следует согласиться с Фюрнестеном (Furneston, 1955), что «нужна большая осторожность как при определении животных, так и при описании явлений, впечатление о которых бывает неточным и мимолетным».

За описываемый период времени группа сотрудников ПИПРО провела в гидростате под водой в разные сезоны года (в марте, апреле, мае, июне и сентябре) днем и ночью свыше 120 ч.

Большая часть погружений производилась в губах Мурманского побережья от губы Малой Волоковой на западе до губы Савихина на востоке; 20 погружений выполнено в открытом море. Большинство погружений происходило на глубинах от 65 до 100 м, 9 погружений — от 100 до 218 м. Продолжительность пребывания наблюдателя в гидростате под водой за одно погружение не превышала 2 ч, за исключением одного случая, когда В. П. Китаев находился под водой свыше 5 ч.

Основные результаты этих подводных наблюдений из гидростата за водными животными и движущимся тралом опубликованы ранее (Лагунов, 1955, 1961).

Здесь приводятся некоторые данные, еще не опубликованные.

Грунты. Как правило, в губах Мурманского берега, перекрытых при входе подводными порогами, преобладают илстые грунты, что, вероятно, обусловлено очень слабыми течениями у дна. Муть, поднятая в губах задевами гидростата о дно, оседает очень медленно, течение ее не сносит, в то время как в верхних слоях течение было довольно сильным, о чем можно было судить по проносимым мимо гидростата мелким медузам и гребневикам.

Судя по наблюдениям в нескольких подводных дрейфах, в районах Дальних Зеленцов в прибрежной зоне моря преобладают песчано-ра-

кушечные грунты, реже песчано-галечные, хорошо промытые течениями. В некоторых местах поверхность песчаного грунта имеет вид подводной ряби — следствие придонного течения. Иногда на мягких грунтах были заметны неглубокие борозды — возможный след распорных досок движущегося трала.

Бентос. Вопреки нашим ожиданиям, зообентос в прибрежной зоне, включая губы, относительно беден. Наиболее часто встречались актинии, морские звезды, морские ежи и моллюски.

Количество видимого бентоса (эпифауна) падает при переходе от мягких к твердым грунтам.

Заметно богаче бентосом илистое дно тех губ, которые имеют подводные пороги. Так, грунт на глубине 25—27 м в сентябре был усеян раковинами моллюсков типа кардиум и пектен (примерно по 10—12 экз. на 1 м² площади дна). В одной из бухт в апреле на глубине 32 м встречались актинии (до 4—5 экз. на 1 м² площади дна), редко попадались крабы и морские ежи.

Значительно беднее бентосом промытые течениями песчаные и галечно-каменистые грунты открытой прибрежной зоны.

В Мотовском заливе, на глубине 43 м, 30 июля 1955 г. встречены на камне две гигантские актинии белесоватой окраски, у которых диаметр тела приблизительно 20 см, а высота 70 см. Здесь же была отмечена пятилучевая звезда сероватого цвета диаметром около 60 см.

Крабы (вероятно, *Hyas*) в небольших количествах встречены во многих губах. Нам неоднократно приходилось видеть в зарослях водорослей крабов, пожирающих рыбу (пикшу, треску, камбалу, сельдь), выброшенную с борта промысловых судов. Поедание рыб начинается с живота, причем кусочки пищи краб подносит ко рту клешнями. Иногда краб тащит по дну мертвую рыбу значительно крупнее своего тела. Морские ежи разбросаны на илистом грунте поодиночке, но иногда их можно видеть группами до 10 экз. Близ Териберки на глубине 40 м на 1 м² дна местами встречались морские ежи.

В. С. Прохоров 23 сентября 1953 г. на глубине 35 м наблюдал крупного морского ежа диаметром около 15 см.

В прибрежной зоне моря близ Дальних Зеленцов дважды были отмечены небольшие скопления камбал в неглубоких бороздах, оставленных в песчано-ракушечном грунте распорными досками трала. Вероятно, в свежеперепаханном грунте камбале легче искать пищу.

Окраска животных в воде. На глубинах свыше 20 м морские звезды и щупальца актиний выглядят не красными, а сероватыми и бледно-желтыми, так как красные лучи спектра задерживаются в самых верхних горизонтах моря. Окраска всех других виденных нами животных и растений, не имеющих красных тонов, в толще воды такая же, как на поверхности воды. Сероватая окраска спины рыбы и панциря краба (стригуна) сливается с сероватым фоном дна, поэтому они в неподвижном состоянии едва заметны. Пестроокрашенный бычок длиной 30 см трудно различим на сероватом илистом или песчаном грунте даже тогда, когда он плывет медленно. Более заметны бычки на фоне буроватых ламинарий.

Интересно маскируется на фоне илистого грунта морская камбала. Коснувшись мягкого грунта, она сразу же частыми движениями тела зарывается в ил и замирает. Поднятая рыбой густая муть при очень слабом течении тонким слоем оседает на тело рыбы, что делает ее совершенно незаметной. Можно допустить, что при этом очень тонкий слой ила на глазах рыбы не лишает ее возможности видеть окружающую обстановку и в нужный момент выходить из убежища. Благодаря этой

маскирующей окраске камбалы малозаметны и тогда, когда лежат на грунте.

Совершенно сливаются с окраской дна и водорослей коричневатые крабы, особенно в низких зарослях десмарестии с ее характерными серебристыми блестками. При появлении опасности (гидростата) крабы прячутся в водорослях и замирают.

Наблюдение за рыбами в дрейфе. Наряду с наблюдениями из гидростата, когда судно стояло на якорю, в тихую погоду производились наблюдения при свободном дрейфе, что позволило в короткое время обследовать большие площади.

При скорости дрейфа около 1000 м/ч наблюдатель успевает подробно рассмотреть все, что появляется в поле зрения — впереди и по сторонам, через пять иллюминаторов гидростата. Так, 18 мая 1954 г. в двух милях от берега с севера на юг в течение 2 ч 50 мин судно в общей сложности продрейфовало с гидростатом расстояние, равное примерно 2300 м. Благодаря регулированию длины несущего троса гидростат все время перемещался над самым дном, хотя глубина по пути дрейфа колебалась от 62 до 74 м. Если учесть, что зона обзора на указанных глубинах по ширине составляла не менее 20 м, то наблюдателями (Константиновым, Прохоровым и автором статьи) подробно осмотрено дно моря площадью не менее 4,5 га.

Дрейфы сопровождалась работой эхолота НЭЛ-4, записавшего несколько косяков (стай) рыб. Наблюдения за этими косяками из гидростата свелись к следующему.

Косяк, состоявший из случайного смешения трески и пикши, был настолько велик, что при круговой видимости в 20—25 м можно было обозреть только часть косяка. По записям эхолота толщина косяка равнялась примерно 20 м. В толще воды трудно определить число рыб, когда их много и когда они даже медленно движутся, но в данном случае в поле зрения было не менее 300 рыб. Перед нами была ровная треска (50—60 см) и пикша (50—60 см) с малой примесью более крупных рыб. Мелких рыб не было видно совсем. Треска и пикша часто подплывали настолько близко к иллюминатору гидростата, что их легко можно было различить по виду. Соотношение рыб обоих видов в поле зрения часто менялось, однако треска численно преобладала. Чаше наблюдались небольшие косяки, состоящие из одной трески или одной пикши. Длительное совместное пребывание в одном косяке рыб одного вида доказано и массовым мечением трески (Константинов и Пономаренко, 1960).

Плотность косяка (число рыб на единицу объема воды) иногда достигала одной-двух рыб на 1 м³. Треска и пикша, находясь в одном косяке, вели себя мирно, что, вероятно, объясняется тем, что треска совсем недавно поглотила много мойвы. В одном случае крупная треска с переполненным желудком приблизилась вплотную к гидростату и задержалась на уровне глаз наблюдателя. Впечатление было такое, что объем отвисшего под тяжестью пищи брюшка в два раза превышал размер рыбы.

Другой косяк был встречен на глубине 43—56 м, он состоял из ровной крупной трески, примерно одна рыба на 1—2 м³. Всюду, куда хватало глаза, была видна ровная и крупная треска, медленно плывущая в одном направлении со скоростью около 1000 м/ч. Ровная и крупная треска в косяке находилась примерно в равных соотношениях, причем мелкая (пертуй) и очень крупная треска отсутствовала. Это подтверждает высказывание И. И. Месяцева (1937) о том, что рыба в косяки подбирается по размерам. Поэтому уловы трески примерно одинакового

размера нередки в Баренцевом море. Часто наблюдается, что трал в продолжение 2—3-часового траления успевает обловить несколько отдельных косяков, состоящих из мелкой, или средней, или крупной рыбы, и тогда на борт попадает смешанная рыба. Во всяком случае ни один из виденных нами косяков трески в толще воды не походил по размерному составу на улов трала, который часто можно видеть на палубе промыслового траулера.

Скорость движения рыб. Скорость движения рыб в толще воды определялась визуально, поэтому она весьма приближительна. Наша группа подводных наблюдателей (В. П. Китаев, К. Г. Константинов, О. Н. Киселев, В. С. Прохоров и автор статьи) неоднократно видела из гидростата движущиеся косяки, стаи, стайки и отдельных рыб, на основании чего можно определить, что треска и пикша, если нет какой-либо опасности, передвигаются спокойно и сравнительно медленно.

Из виденных нами рыб наибольшей скоростью движения обладают треска, пикша, сайда, зубатка и мойва, наименьшей — бычки и особенно камбалы. Создалось впечатление, что косяк или стая плавают медленнее, чем отдельные рыбы, при этом чем больше и плотнее косяк, тем медленнее он перемещается. В районе Дальних Зеленцов скорость дрейфа с юга на север «Персея-2» с гидростатом, находившимся на глубине 58—86 м, 18 мая 1954 г. составляла около 1000 м/ч. Смешанный косяк трески и пикши прошел близ гидростата со скоростью примерно вдвое большей дрейфа гидростата. Следовательно, скорость хода косяка в данном случае составляла приблизительно 2000 м/ч. Здесь речь идет о генеральном, направленном движении; в тех случаях, когда рыба занята поисками пищи или блуждает, косяк или отдельные рыбы перемещаются еще медленнее. Когда косяк или стая или особенно отдельные рыбы спасаются от какой-либо опасности, скорость движения на коротких дистанциях достигает значительной величины, не менее 30 км/ч. Впечатление именно о такой скорости получено автором статьи 21 мая 1954 г. на глубине 60 м ($63^{\circ} 33'$; $31^{\circ} 31'$), когда к гидростату стремительно приблизилась крупная треска. Через несколько секунд эта рыба с большой скоростью исчезла из поля зрения. В районе п-ова Рыбачий мимо гидростата пронеслась стайка из 8—10 крупных серо-зеленоватых тресок со скоростью не менее 15 км/ч.

Несколько иной характер движения имеет нерестовая мойва в косяке, состоящем из многих тысяч одинаковых по размеру особей, который мы наблюдали днем 27 марта 1955 г. в Мотовском заливе близ берега на глубине 30 м. Определить границы этого косяка из гидростата было невозможно; всюду была видна мойва и, судя по записям эхолота, размеры косяка достигали не менее 100 м в длину, 20 м в ширину и 30 м в высоту. Мойвы было так много, что внутри гидростата стало заметно светлее от множества бликов, образующихся на серебристых боках тела от падающего сверху рассеянного солнечного света.

Этот косяк медленно перемещался в одном направлении со скоростью примерно 1000 м/ч. Только отдельные рыбы нарушали строй, отходили в сторону, но вскоре продолжали движение. Некоторые рыбы настолько близко подходили к иллюминатору, что можно было различить их пол по характерным для самцов мойвы валикам на боках тела.

Мойва, по крайней мере в нерестовый период, ночью устойчиво держится близ источника электросвета, совершая быстрые, беспорядочные, большей частью круговые движения около искусственного света (электралапы в 1000 вт).

Скорость передвижения камбал, вероятно, не превышает 500—1000 м/ч. Во всех случаях наблюдений они не плавали на большие рас-

стояния и не отрывались высоко от дна. Обычно, проплыв не более 10 м, камбалы ложатся на грунт, иногда зарываясь на глубину своего тела в ил или песок. Примерно такой же скоростью движения обладают бычки, которых чаще приходилось видеть в неподвижном состоянии, выжидающих добычу.

Нам не приходилось видеть рыб, плавающих вверх или вниз строго вертикально: они всегда передвигались под некоторым углом.

Поедание треской приманки. Чтобы проследить, как треска берет пищу, был проделан следующий опыт. Прочно нанизанные на шпагат несколько небольших кусков соленой трески и сельди, а также свежей пикши, подвешивались перед иллюминатором гидростата таким образом, чтобы наблюдатель мог хорошо видеть приманку. Вскоре после того как гидростат достиг глубины 30 м и коснулся дна, подошли две, а затем три небольших трески и сразу начали рвать приманку, не отдавая предпочтения мясу сельди, трески или пикши. Иногда оторванные рыбой кусочки мяса падали на дно, тогда некоторые рыбы устремлялись за ними, пожирали их и снова поднимались к висящей приманке.

Некоторые рыбы, коснувшись приманки рылом, сразу же отплывали от нее. Поедание приманки происходило мирно, без соперничества между рыбами разных возрастов. Иной раз один кусок мяса поедался двумя-тремя рыбами одновременно в продолжение приблизительно 10 мин. При одном из погружений гидростата между кусками мяса рыбы на шпагат был нанизан небольшой кусок дерева. Треска, охотно поедая куски рыбы, никак не реагировала на кусок дерева, вероятно, с помощью обоняния определяя его непригодность в пищу.

Известно, что треска и пикша поедает мясо особой своего вида, в чем можно было убедиться, наблюдая, как пикша длиной около 25 см поела пикшу, попавшую на дно с борта промыслового траулера. Факты поедания особой своего вида известны и у других рыб (Константинов, 1955).

Добывание пикшей корма. Во второй половине сентября 1953 г. в Мотовском заливе во время ночных погружений на дно (глубина 35 м) К. Г. Константинов, В. С. Прохоров и автор статьи при искусственном освещении неоднократно наблюдали за пикшей, отыскивающей пищу на дне. Пикша размером 20—30 см, отдельные рыбы или небольшие стайки, медленно плывут над самым дном, иногда останавливаясь для поиска пищи в илистом грунте. Временами пикша касалась грунта брюшными плавниками или ложилась на бок, погружала рыло в ил, взмучивая при этом воду. Было видно, как пикша, набрав ил в рот, вскоре выбрасывала его. В моменты поиска пищи тело пикши находилось под углом примерно 40° к плоскости дна.

В заключение следует сказать, что подводные наблюдения из гидростата в море — увлекательное занятие, особенно в прибрежной зоне при солнечной погоде. Подводные ландшафты очень красивы. На глубинах до 50 м еще достаточно света, хорошо видны детали дна, особенно если смотреть на подводные склоны, покрытые водорослями, снизу вверх. Очень красива и толща воды с парящими в ней крупными и мелкими медузами и гребневиками. Когда светит солнце, толща воды близ берега окрашена в светло-зеленые тона, в открытом море — в светло-синие. При облачном небе эти тона переходят в светло-серые. Заросли водорослей, даже высокие ламинарии, временами совершенно неподвижны.

Подводные наблюдения из гидростата следует провести на мелководных участках западнокамчатского шельфа, богатых малоподвижными рыбами (камбалами) и беспозвоночными, особенно крабами. Здесь

наряду с качественным и количественным изучением скоплений рыб и крабов возможны непосредственные наблюдения за уловистостью таких орудий лова, как снорревод, трал и крабовая ставная сетка. Значение подобных наблюдений трудно переоценить.

ВЫВОДЫ

1. Гидростат является эффективным средством для визуальных подводных наблюдений в море за поведением и распределением рыб и беспозвоночных животных, а также для изучения строения дна и грунтов. В светлое время суток при солнечной погоде и высокой прозрачности дно хорошо просматривается на глубинах до 50 м.

2. Непосредственные наблюдения подтверждают высказывание И. И. Месяцева о том, что косяки трески состоят из рыб примерно одинакового размера. Улов, состоящий из рыб разного размера, объясняется тем, что трал облавливает несколько отдельных косяков, состоящих из мелкой, или из средней, или из крупной трески.

3. Скорость движения рыб, определенная визуально, весьма неодинакова в разных случаях и у разных видов: наибольшей скоростью обладают треска, пикша и мойва, наименьшей — бычки и особенно камбалы. Косяк ровной крупной трески движется со скоростью 1000—2000 м/ч. При испуге крупная треска может двигаться со скоростью не менее 30 км/ч. Со скоростью примерно 1000 м/ч идет крупный косяк мойвы. Скорость движения отдельных особей камбал не превышает 500—1000 м/ч.

ЛИТЕРАТУРА

Киселев О. Н. Использование советских гидростатов для наблюдения за промысловыми рыбами. Труды Океанографической комиссии АН СССР. Т. XIV, 1962.

Константинов К. Г. О поедании животными особей своего вида. Бюллетень МОИП. Отдел биологии. Т. X (6), 1955.

Константинов К. Г., Пономаренко В. П. Длительные групповые передвижения баренцевоморской трески по данным мечения. Труды Мурманского морского биологического института. Вып. 2 (6), 1960.

Лагунов И. И. Опыт подводных наблюдений из гидростата. «Рыбное хозяйство», 1955, № 8.

Лагунов И. И. Опыт подводных наблюдений посредством гидростата в Баренцевом море. Бюллетень Океанографической комиссии АН СССР. № 8, 1961.

Месяцев И. И. Строение косяков стадных рыб. Известия АН СССР. Серия биологическая, № 3, 1937.

Furnestin J. Une plongee en bathyscaphe. «Revue des travaux de l'institute des pêches maritimes», t. XIX December, 1955.

Piccard J. and Dietz R. Oceanographic observation by the bathyscaph Trieste (1953—1956). Deep Sea Research, vol. 4, No 4. London, 1957.