

**О БИОЛОГИЧЕСКИХ И ГИДРОДИНАМИЧЕСКИХ ЗВУКАХ,
ИЗДАВАЕМЫХ РЫБАМИ**Канд. биол. наук **А. К. ТОКАРЕВ****ВВЕДЕНИЕ**

О том, что некоторые рыбы способны издавать звуки, было известно в глубокой древности. Добрин указывает, что еще финикийские рыбаки в Средиземном море по подслушиваемым звукам находили стаи рыб барабанщиков. Малайские рыбаки до сих пор ведут поиск рыбы методом подслушивания, для чего старшина свешивается с лодки и, погружив голову под воду, прислушивается к звукам, пока не услышит шума рыб, после чего опускают сеть [6]. Крупные ученые XIX в. Гумбольдт, Кювье, Жофруа Сент-Илер хорошо знали, что рыбы могут издавать звуки, и проявляли значительный интерес к этому явлению [6].

В середине прошлого века исследователи уже имели данные о многих рыбах, издающих звуки, и о природе этих звуков. Так, Landois [11] приводит список 24 видов рыб, издающих звуки, заимствованный им из доклада Миллера в Берлинской академии наук в 1856 г. Джонсон [9] в подобном же списке, кроме характера звуков, создаваемых тем или иным видом рыб, указывает механизм звучания, основную частоту звука и продолжительность пульсации в секундах.

В последние годы благодаря расширению морских исследований удалось выявить ряд новых рыб, издающих звуки, а также других морских организмов, создающих различные шумы. В результате изучения полученных материалов стало возможным установить районы обитания этих организмов. Так, Фиш [7] указывает, что морской лабораторией университета Nagansett (США) за 7 лет были записаны звуки, издаваемые сотнями видов морских обитателей. По распределению этих звуков была составлена карта, охватывающая многие районы западной части Тихого океана. Подобные исследования, проведенные в водах, омывающих Японские острова, помогли выявить многие звукоиздающие организмы, населяющие эти воды [8].

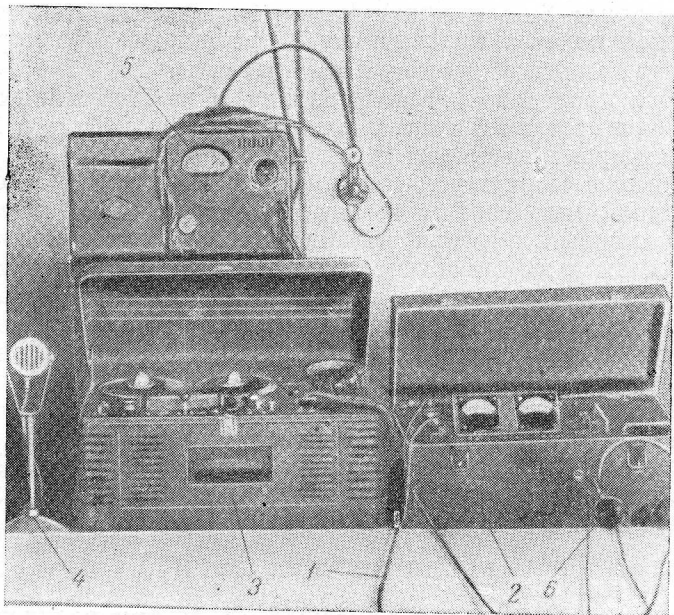
Представляют интерес опыты обнаружения стай рыб по издаваемым ими звукам, проведенные в 1952 и 1953 гг. в заливе Мен (США). Было сделано несколько записей звуков на косяках голубого тунца и макрели [13]. Во втором сообщении об этих работах указывается, что исследования по поиску тунцов и макрели с помощью гидрофонов продолжаются и что при положительных результатах для рыбаков, возможно, будет изготовлен специальный прибор [12].

Об использовании данных о звуках, издаваемых рыбами, сведений для нужд промышленного рыболовства в литературе очень мало [10, 14, 5]. Значительный интерес представляют сообщения Вестенберга [14] и Боттемана [5] о привлечении в водах Индонезии рыб с помощью звуков и о способах лова этих рыб. Объектами такого лова являются многие виды рыб, включая тунцов и акул. Ботteman сообщает, что только у о. Ява таким способом вылавливается 40 000—50 000 т рыбы в год. К сожалению, весьма интересный метод привлечения рыб зву-

ком в индонезийских водах еще не получил достаточно полного объяснения.

Из отечественной литературы укажем на работу Е. В. Шишковой [4], в которой приводится список рыб Черного моря (11 видов), издающих звуки, и дается спектрограмма частот этих звуков.

Резюмируя приведенные литературные данные, можем сказать, что многие виды рыб и другие морские организмы, обитающие в разных морях, способны издавать самые разнообразные, но характерные для них звуки. Однако опыты поиска рыб по издаваемым ими звукам проводились еще в очень малых масштабах и окончательные результаты их неизвестны (если не считать примитивного способа поиска рыб, применяемого обитателями Малайских островов).



Аппаратура для прослушивания и записи звуков рыб:
1—кабель с гидрофоном; 2—усилитель; 3—магнитофон; 4—микрофон; 5—автотрансформатор; 6—телефон.

В настоящей статье приводятся результаты изучения звуков, издаваемых некоторыми видами рыб Черного моря. Работы велись с июля по ноябрь 1951 г., в основном в Батуми и в районе Одессы (Черноморка). Наблюдения проводились в стеклянном аквариуме емкостью 100 л, в сетном садке из хамсоросовой дели размером $8 \times 4 \times 2$ м, установленном в 50 м от берега, и у садка ставного невода на расстоянии 300 м от берега. В аквариум и сетной садок рыбу доставляли из ставного невода в деревянной прорези.

При следовании на экспедиционном судне СРТ из Черноморки в Батуми производилось прослушивание рыб в районе Гудауты. Кроме того, прослушивались шумы рыб, собравшихся к подводному источнику электрического света (при ловле рыбы на свет), и шумы рыб при выключении этого источника. Аппаратура для прослушивания и записи издаваемых рыбами звуков состояла из высокочувствительных широкополосных гидрофонов (пьезоэлектрических из сегнетовой соли, разработанных во ВНИРО), измерительного усилителя, микрофона, телефона, автотрансформатора и магнитофона (см. рисунок). Аппаратуру обслуживал механик ВНИРО В. А. Глинков.

В Черноморке, кроме автора, в работе принимали участие Т. Е. Сафьянова, Н. Е. Асланова и С. Г. Зуссер. В Батуми работали автор и В. А. Глинков.

В Черноморке наблюдения проводились над следующими видами рыб: ставрида *Trachurus trachurus* L., хамса *Engraulis encrasicolus*, скумбрия *Scomber scombrus* L., атерина *Atherina hepsetus* L., сарган *Belone belone euxini* Günther, кефаль *Mugil* sp., барабуля *Mullus barbatus ponticus* Essipov, бычки *Gobius niger* L. Для доставки рыб и работы с ними использовали рыбацкую лодку и мотофелюгу.

В Батуми состав изучаемых рыб был несколько иным: атерина *Atherina hepsetus* L., ставрида *Trachurus trachurus*, луфарь *Pomatomus saltatrix* (L.), морской налим *Motella tricirrata* B., барабуля *Mullus barbatus ponticus* Essipov, горбыль *Corvina umbra* L., морской петух *Trigla lucerna* L., смарида *Smaris smaridus* L., камбала глосса *Pleuronectes flesus luscus*, морской конек *Hippocampus hippocampus* L., морская игла *Syngnathus* sp., морской дракон *Trachinus draco* L.

Всего было проведено 171 наблюдение, и из записанных на пленку звуков рыб был составлен тонфильм, который демонстрировался работникам рыбной промышленности и рыбакам в Батуми.

Услышанные в море звуки можно разделить на две основные категории. К первой мы относим те звуки, которые тесно связаны с различными функциями морских организмов и, следовательно, присущи этим организмам и их биологической специфике. Такие звуки мы относим к категории биологических звуков или просто звуков.

Ко второй категории мы причисляем звуки, образующиеся от движений морских организмов, от механического воздействия их внешних органов на водную среду или на отдельные элементы этой среды (плавание, прыжки, удары плавниками, трение о песок, камни, растительность и т. д.). Это гидродинамические звуки, или шумы.

Все остальные звуки и шумы, появляющиеся в морской среде, мы относим к категории помех (волны и прибой, дождь, шум винтов морских судов и т. д.).

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ЗВУКИ

Издаваемые рыбами звуки обнаруживались при различных условиях выдерживания и разном состоянии подопытных рыб: у свободно плавающих рыб, в море и в аквариуме; у рыб, потревоженных в аквариуме, и у рыб, вынутых из него; у питающихся рыб в аквариуме.

Опыты по подслушиванию звуков таких рыб, как морской налим, бычок, камбала-глосса, морская игла, дракон, скумбрия, сарган и хамса, ни в морском садке, ни в аквариуме результатов не дали, хотя мы не считаем, что эти рыбы совершенно «безмолвны».

При наблюдениях в море были обнаружены весьма разнообразные подводные звуки, среди которых можно было выделить звуки, исходящие от ставриды. Однажды у ставного невода были отчетливо слышны звуки, издаваемые кефалью, но чаще всего и во многих местах были слышны характерные барабанные звуки рыб (вид этих рыб пока не установлен).

Ставрида в море издавала мягкие лающие звуки продолжительностью до 5 сек. Звуки, издаваемые кефалью, были обнаружены ночью: среди слабого плеска волн были слышны редкие цокающие звуки. Звуки «барабанщиков» неоднократно отмечались у ставного невода (Черноморка), а также в районе Гудаут. Они резко отличались от звуков ставриды и кефали.

Ночью у Гудаут удалось более подробно проанализировать звуки «барабанщиков». Они были слышны очень отчетливо и напоминали то дробь барабана, то отдаленную работу отбойного молотка. Интересно, что первоначальное звучание вызывало ответное, затем наступала тишина.

на, пока снова не появлялся «вызов» одной рыбы и «ответ» на него другой. «Ответное» звучание начиналось либо сразу, либо через 1—1,5 сек. после «вызова» первой рыбы. Иногда начальное звучание слышалось сразу от двух разных рыб.

Продолжительность звучания равнялась 1—7 сек., в среднем 3,5 сек. В издаваемых одной рыбой звуках мы насчитывали до 23 отдельных сигналов. Первые из них были очень частыми; последующие становились редкими, но более отчетливыми.

Звуки «барабанщиков» вечером слышны слабее и реже; в 23—24 часа они были наиболее многочисленными и громкими, а после 2 час. ночи ослабевали и прекращались. Исследования позволили выявить известное разнообразие в издаваемых «барабанщиками» звуках (различия в их продолжительности, темпе, силе и характере). Удалось различить до шести типов таких звуков: они были то многоударные, то состоящие всего из двух-четырех ударов, то резкие, то очень мягкие, то редкие, то очень частые. Некоторые из них довольно быстро после появления обрывались, что, очевидно, было вызвано испугом или другими причинами. Мы склонны считать, что все эти разнообразные барабанные звуки издаются рыбами одного вида.

Можно предполагать, что характер издаваемых «барабанщиками» звуков зависит от пола и биологического состояния рыбы; он специфичен у самцов и самок, у молодой рыбы и у взрослой, у сытой и голодной, у спокойной и испуганной и т. д.

При свободном плавании рыбы в аквариуме нам удалось услышать звуки, издаваемые двумя видами рыб — ставридой и луфарем. Первая издавала звуки очень редко, и они были непродолжительными (не более 2 сек.).

В Батуми мы вели наблюдения за находящейся в аквариуме ставридой различной длины: промысловыми особями длиной 8—10 см, промысловыми особями длиной 14—16 см и одной крупной ставридой длиной 38,5 см. Характер звуков всех рыб был довольно сходен, но сила звучания увеличивалась соответственно длине рыбы и была наибольшей у крупной ставриды. У сходных по длине рыб удалось установить зависимость между силой издаваемого ими звука и их физиологическим состоянием. Как правило, в аквариуме громкие звуки издавали рыбы физически более активные.

Определенный интерес представляют звуки, издаваемые луфарем. При прослушивании этих звуков в батумском аквариуме мы отметили, что в отличие от других рыб, плавающих спокойно, луфарь на протяжении многих часов неумолимо плавал с постоянной скоростью (0,17 м/сек) и в определенном направлении (против часовой стрелки вдоль стенок аквариума), не останавливаясь ни на секунду.

Во время плавания он издавал очень слабые постепенно затухающие звуки, похожие на отдельные короткие звенящие сигналы «циц-циц-ци-ци-ци-ци». Продолжительность этих звуков была около 3 сек. В каждом звуке насчитывалось до шести коротких сигналов. Промежуток между звуками был более или менее постоянным — от 45 сек. до 1 мин. Характер звуковых сигналов и их интенсивность при последующих звучаниях совершенно не изменялись. Звуки сохранялись как при освещении аквариума, так и в полной темноте. Их можно было слышать при минимуме акустических помех.

Из всех рыб, которых при прослушивании в аквариуме тревожили (ловили и осторожно держали в руках), ставрида оказалась наиболее «разговорчивой». Особенно часто она начинала издавать характерные лающие звуки, когда ее, поймав, не выпускали из рук. Эти звуки были слышны и невооруженным ухом, когда ставриду вынимали из воды.

В аквариуме (Батуми) неоднократно можно было услышать звуки, издаваемые гербылями. Рыбы имели длину 13,5—37 см. Они не пита-

лись. Горбыли издавали звуки при попытке вырваться из рук. Эти спокойные тарахтящие звуки продолжительностью 2—3 сек. напоминали отдельные сигналы «тры», «тры», «тры». Подобные звуки несколько более глухого тона издавал горбыль, вынутый из воды. Они были слышны и невооруженным ухом. По брюшку рыбы было хорошо заметно совершаемое ею усилие, по-видимому, необходимое для того, чтобы издать звук. Нам известно, что рыбакам знакомы эти тарахтящие звуки, издаваемые горбылем при освобождении из орудий лова. За эти звуки рыбаки называют горбыля «тарахтун».

В нашем распоряжении был единственный экземпляр морского пехуха длиной 39 см, выловленного ставным неводом в районе Батуми. Так же как и крупные горбыли, он плохо привыкал к аквариальным условиям и звуков не издавал даже тогда, когда его тревожили. Только вынутый из воды он начинал издавать редкие, но довольно сильные короткие звуки продолжительностью 1—2 сек., напоминавшие отдельные звуки трещетки: «трррек», «трррек». Эти резкие звуки, не связанные с заглатыванием рыбой воздуха, были слышны и невооруженным ухом.

Наиболее неприхотливыми к аквариальным условиям оказались морские коньки. Их можно было свободно выдерживать в нем до 15 и более суток. Но несмотря на это ни свободно плавающие особи, ни те, которых мы ловили и слегка придерживали руками, звуков не издавали. Только вынутые из воды коньки начинали издавать храпящие звуки, весьма однообразные, напоминающие сплошное «хррррр», «хррррр». Для записи этих звуков на магнитофонную ленту рыбок подносили рывком к самому микрофону. В момент звучания пальцам, которыми удерживали рыбку, передавалось ее напряжение, вслед за чем слышался слабый храп, исходящий изнутри организма.

При кормлении рыб в аквариуме некоторые из них хорошо брали корм, что позволило записать на ленту звуки, образующиеся при их питании. Такими рыбами явились атерина *Atherina hepsetus*, ставрида *Trachurus trachurus* и смарида *Smaris smaridis*.

До опытов некоторое время рыб выдерживали голодными, поэтому при внесении в аквариум корма они сразу набрасывались на него.

Пищей атерины служили крылатые насекомые (мошки, комары, мухи), мелкий зоопланктон и придонные ракообразные (изоподы и гаммариды). При питании атерины насекомыми сначала были слышны булькающие звуки при схватывании пищи с поверхности воды, затем в момент заглатывания рыбой пищи — чавкающие звуки. При питании зоопланктоном слышались характерные чавкающие звуки. Наиболее громкие хрустящие звуки были записаны на пленку во время питания атерины придонными ракообразными. При длительном наблюдении до чавкающим или хрустящим звукам удавалось различать вид пищи, заглатываемой атериной.

Ставриду длиной 7—15 см выдерживали в аквариуме длительное время. Ее кормили изоподами, гаммаридами и мальками кефали (длиной около 2 см). Живой корм вместе с водой выливали в аквариум; в первую очередь ставрида пожирала мальков, затем изопод и гаммарид.

Во время питания ставриды также слышались чавканье и хруст, но значительно отчетливее, чем у питающейся атерины. В момент схватывания жертвы слышалось чавканье, а во время сжатия и заглатывания пищи — кратковременный хруст. Очевидно, для облегчения поступления пищи в желудок ставриде необходимо было парализовать движение своей жертвы, что достигалось своеобразным «жеванием», т. е. сдавливанием жертвы и направлением ее в глотку. Особенно хорошо слышался хруст при питании ставриды мальками кефали.

Изучая функции глоточного аппарата у ряда костистых рыб Черного моря, А. П. Андрияшев [1] пришел к выводу, что глоточный аппарат

рыб приспособлен не только для заглатывания добычи, но и для предварительной обработки ее в ротовой полости.

Когда мы слышим через гидрофон чавканье и хруст питающихся рыб, мы, естественно, можем предполагать, что рыбе после схватывания добычи необходимо ее удержать, парализовать, развернуть и направить в глотку. Эту функцию у некоторых рыб и выполняют глоточные зубы. Такая работа глоточного аппарата является началом предварительной обработки пищи во рту рыбы, что подтверждается выводами А. П. Андрияшева, полученными им в экспериментальных условиях.

Как отмечалось выше, в аквариуме питалась также смарида. Ее кормили кусочками рыбы (хамса, атерина и др.) и креветками. Звуки, характеризующие момент схватывания смаридой пищи со дна аквариума, слышались слабо, но хруст при обработке пищи был слышен совершенно отчетливо.

Таким образом, опыты с кормлением рыб в аквариуме позволили установить, что в момент питания рыбы образуются характерные хорошо слышимые через гидрофон звуки. Характер этих звуков у разных видов рыб различен. Он зависит также от вида заглатываемого корма. Оказалось, что частотная характеристика звуков, образующихся при питании рыб, сходна с частотой звуков, издаваемых рыбами самопроизвольно (см. рис. 6 в статье Шишковой [4]). Следовательно, рыбы должны слышать звуки, издаваемые питающимися рыбами, так же, например, как и звуки, издаваемые рыбами при испуге. Подобное предположение позволяет правильнее объяснить причины образования концентраций рыб тогда, когда они, не видя корма, приплывают к нему из соседних участков и образуют скопление.

На Каспийском море в бухте Баутино в 1948 г. мы наблюдали следующее. На выброшенные у заплеска (глубина около 0,5 м) остатки вареной рыбы начала приплывать молодь и более крупные особи воблы, ранее в этом месте отсутствовавшие. Рыбы не могли видеть корма и, очевидно, не могли чувствовать запаха, так как находились на расстоянии нескольких метров от него и на глубине 1—1,5 м и более.

Раньше мы считали, что рыбы собираются к корму потому, что они видят других рыб, направляющихся к нему. Сейчас мы позволим себе дать несколько иное объяснение этому явлению. Мы считаем, что сначала приплывают к корму рыбы, находящиеся вблизи него, плавающие в поисках пищи. Поедание корма этими рыбами сопровождается своеобразным хрустом, который слышат рыбы, находящиеся в отдалении. Мы заметили, что рыбы приплывали к корму не прямо, а как-то зигзагами, возможно, таким путем определяя направление на хруст. Так, в короткое время на «кормовом пятне» образовалось скопление из многих десятков рыб. Отметим, что на той глубине, где находился выброшенный корм, ранее плавала только молодь воблы длиной 4—8 см. Более крупные рыбы держались глубже. Нам удалось поймать часть рыб образовавшегося скопления. В нем оказались и молодь и много более крупных особей воблы длиной 10—17 см.

Таким образом, восприятие звуковых сигналов рыбами наряду с хорошим зрением позволяет им быстрее находить корм и образовывать скопления.

Нам кажется, что правильное толкование данного явления весьма важно. Оно поможет лучше понять, каким образом отдельные рыбы, стаи рыб, находят кормовые участки и как образуются скопления рыб на этих участках. При этом мы не игнорируем роль органов зрения, обоняния, осязания и пр. у рыб, считая их весьма важными. Неоспорима огромная роль зрения у большинства рыб, и мы считали ее главной при объяснении питания стай рыб планктонными организмами [3]. Но, воспринимая звуковые колебания, рыбы, наряду со зрительным восприятием, безусловно, лучше ориентируются в водной среде.

Наши наблюдения являются своего рода небольшим дополнением к установленной ранее А. П. Андрияшевым [2] роли органов чувств (зрение, обоняние и др.) у ряда черноморских рыб. Для более полного решения вопроса необходимы дальнейшие специальные исследования.

ГИДРОДИНАМИЧЕСКИЕ ЗВУКИ, ИЛИ ШУМЫ

Мы не будем останавливаться на тех шумах, которые образуются в аквариуме при касании рыбой грунта, стенок аквариума или кабеля гидрофона, от всплесков и т. п. Большое значение имеют шумы, вызванные движением рыб, находящихся в морской среде.

Нам удавалось неоднократно создавать искусственное скопление рыб (атерицы) с помощью подводного источника электрического света. При выключении лампы рыбы приходили в сильное возбуждение: сначала выпрыгивали из воды, затем совершали быстрые, большей частью круговые движения, постепенно рассеиваясь в глубине.

При этом через гидрофон был слышен сильный характерный шум, который продолжался, постепенно затихая, в течение 40—50 сек. после выключения лампы. Отметим, что выпрыгивание рыб из воды длилось недолго (в течение 10 сек.); основной шум создавался массой рыб, двигающихся в глубине с большой скоростью (мы наблюдали за движением рыб по свечению воды).

Подобные наблюдения проводились неоднократно. Для того чтобы выявленные шумы записать на магнитофоне, была сделана электропроводка до котла ставного невода, вблизи которого велись все работы. На пленку были записаны шумы, исходящие от свободно плавающего скопления рыб у включенной электролампы, и шумы возбужденно плавающих рыб после выключения лампы.

Была произведена запись шумов атерины при помощи гидрофона, находящегося непосредственно у самой лампы и в 10 м от нее. Оказалось, что удаление гидрофона на такое расстояние не уменьшает силу шумов от движения одной и той же массы рыб (при выключении лампы). Рыбы, за которыми мы наблюдали, имели длину 5—8 см. На свет собиралось всего по несколько сотен рыб, но шум от их возбужденного плавания был весьма значительным.

Приведенная в статье Е. В. Шишковой [4] спектрограмма этих шумов показывает на сходную частотную характеристику шумов как спокойной, так и возбужденно плавающих рыб (полоса частот 200—1800 гц). Но сила звука (звуковое давление) во втором случае оказалась значительно выше, чем в первом.

Таким образом, при спокойном плавании рыб, а тем более при возбужденном (в некоторой мере его можно сравнить с быстрым движением стаи рыб) образуются гидродинамические шумы, которые по частоте доступны для восприятия и другими видами рыб.

Можно предполагать, что передвижение промысловых косяков сопровождается более сильными шумами, чем слышали мы; эти шумы распространяются на значительные расстояния и могут быть восприняты другими косяками. Практическая проверка данного положения может выявить наличие определенной звуковой связи между мигрирующими или нагуливающимися косяками рыб.

ВЫВОДЫ

1. Мы различаем у рыб биологические звуки и гидродинамические шумы.
2. Некоторые виды рыб — ставрида, кефаль, морской петух, горбыль, луфарь, морской конек, «барабанщик» — издают звуки в море или в аквариуме, либо будучи вынутыми из воды.

Каждая из названных рыб издает своеобразные различные по продолжительности, частоте и силе звуки. Чем крупнее и активнее рыба, тем сильнее издаваемые ею звуки.

3. При питании рыб слышны весьма характерные звуки (чавканье и хруст), образующиеся при схватывании, сдавливании и проталкивании ими пищи в глотку. Звуки, издаваемые атериной, ставридой и смавридой при питании различным кормом, имеют свои характерные особенности и в ряде случаев могут быть различимы.

4. При быстром движении массы рыб образуются сильные гидродинамические шумы. По этим шумам с помощью гидрофона можно обнаруживать стаи рыб.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Андрияшев А. П., О методике функционально-методического исследования глоточного аппарата костистых рыб, «Зоологический журнал», 1945, т. XXIII, вып. 6.
2. Андрияшев А. П., Роль органов чувств в отыскании пищи у рыб, Сборник «Рефераты работ учреждений отделения биологических наук АН СССР за 1941—1943 гг.», 1945.
3. Токарев А. К., Об особенностях поиска пищи и характере питания стай педагогических рыб, Труды совещания по вопросам поведения и разведки рыб, АН СССР, 1955.
4. Шишкова Е. В., Об исследовании создаваемых рыбами звуков, «Рыбное хозяйство», 1956, № 6.
5. Bottemanne G. J., Verslag van de werkzaamheden over 1940, Meded on berafd, «Zeevisscherij», 1941, N 7. Batavia.
6. Dobrin M. B., Recording sounds of underwater life, «Transactions of the New York Academy of Sciences», Series II, 1949, v. XI, N 3.
7. Fish M. P., Animal sounds in the sea, «Scientific American», 1956, N 4, M—1.
8. Hiyama V., Underwater animal sounds around Japan, Records Oceanogr, «Works in Japan», 1953, v. 1, N 2.
9. Jonson M. W., Sound as a Tool in Marine Ecology, from data on biological noises and the deep scattering layer, «Journ. Marine Research», 1948, v. 7, N 3.
10. Künstliches Licht und Schall in der Fischerei, «Fischwirtschaft», 1953, H. 7.
11. Landois H., Thierstimmen, Глава XIV Freilurg, 1874.
12. La pechne en son «Pêche Maritime», 1953, N 906.
13. Underwater sound fish-locating experiments, «Comm. Fish. Rev.», 1952, 1, N 11.
14. Westenbergh J., Acoustical Aspects of some Indonesian Fisheries, «Journal du Conseil», 1953, v. XVIII, 3.