

055.2  
P24

ВСЕСОЮЗНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МОРСКОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ (ВНИРО)

---

Т. С. РАСС и И. И. КАЗАНОВА



**МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО  
ПО СБОРУ ИКРИНОК, ЛИЧИНОК  
И МАЛЬКОВ РЫБ**



Т. С. РАСС и И. И. КАЗАНОВА

639.2  
P-24

МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО  
ПО СБОРУ ИКРИНОК, ЛИЧИНОК  
И МАЛЬКОВ РЫБ



## I. ВВЕДЕНИЕ

Наблюдения за икринками и мальками рыб дают ценные материалы по биологии рыб, способствуют успешному поиску их нерестовых скоплений, помогают определять численность и состояние запасов рыб, а также давать прогнозы возможных уловов.

Распределение и состав икринок и мальков рыб в море следует оценивать как в качественном, так и в количественном отношении.

Качественные различия в видовом составе икринок и мальков зависят от изменения режима водоема и свидетельствуют о специфических для данного года смещениях в сроках наступления и продолжительности гидрологических сезонов.

Количественный учет икринок и мальков дает возможность судить о величине нерестовых стад и годовых изменениях нереста рыб разных видов. Смещения сроков массового появления икринок и мальков в разные годы отражают колебания сроков нереста. Различия в количестве икринок и мальков определяют интенсивность и продуктивность нереста и дают материал для прогнозов. Наконец, различия в видовом составе икры и мальков и в средних размерах последних в разные годы указывают на влияние гидрометеорологических условий на размножение и развитие разных видов рыб.

Для получения достоверных и сравнимых данных о распределении и составе икры и мальков необходима большая аккуратность в работе, начиная со сбора и этикетирования проб, а также строгая стандартность орудий лова и единообразие в технике сбора и обработке материалов.

Для получения точных количественных данных в морских экспедициях, особенно когда работы ведутся в районах, где часто бывают штормы, в плаваньи приходится ограничиваться только сбором и фиксацией материала. Отбор и обработку собираемых материалов целиком переносят в лабораторию. Соответственно основной задаче срочных рейсов — быстрому получению результатов, характерных для данного сезона, отбор и обработку собранных материалов следует производить в лаборатории в течение ближайших дней по приходе судна из рейса.

При работе в прибрежных районах, а также в спокойную погоду в море на судах и вообще в условиях, допускающих непосредственное изучение только что собранного живого материала, целесообразно исследовать его, взяв для этого специальные пробы. Эти пробы берут дополнительно к фиксируемым стандартным пробам, обеспечивающим сохранение и документацию состояния ихтиопланктона в момент лова.

Сбор материала может быть подразделен на две категории: 1) сбор икринок, личинок и пелагических мальков; 2) сбор сеголетков.

## II. ОРУДИЯ ЛОВА

Для сбора икринок, личинок и мальков рыб могут быть рекомендованы следующие орудия лова: ихтиопланктонные или икорные сети, рингтрал, мальковый трал Петерсена, мальковый бимтрал Расса, мальковый оттертрал, мальковая волокуша, мальковая лампара.

Первые четыре орудия служат для лова пелагических и придонных икринок и личинок рыб; три последние — для лова придонных и пелагических сеголетков.

Обязательными орудиями для каждого комплексного рейса являются ихтиопланктонные сети, а для мальков и сеголетков — рингтрал и мальковый оттертрал. Остальные орудия лова, нередко дающие ценные материалы, обычно используют в качестве дополнительных.

### А. ИХТИОПЛАНКТОННЫЕ ИЛИ ИКОРНЫЕ СЕТИ

Эти сети состоят из сетного мешка, стакапа, металлических обруча, колец и колечек, оттяжек и стяжного линия, или удавки. Обычно применяют сети двух типов — ихтиопланктонную коническую или икорную (сокращенно ИКС) и обратноконическую (ОКС).

Стандартная (или полуметровая, соответственно площади зева) ихтиопланктонная коническая сеть имеет площадь зева 0,5 м<sup>2</sup>; общую длину 5 м. Внутренний диаметр обруча, определяющего площадь зева стандартной ихтиопланктонной конической сети, — 80 см, поэтому сеть получила название ИКС-80.

В собранном виде (рис. 1) эта сеть представляет собой конический мешок из шелкового сита (газа), основание которого укреплено металлическим обручем, а вершина заканчивается стаканом. Обруч изготовляют из латунного или железного прута сечением 10—12 мм (или из трубки 12—15 мм), с внутренним диаметром 80 см. Сетной мешок изготовляют из шелкового сита № 140 или № 150 (14 или 15 ячеек на 1 см) и бязи. Длина сетного конуса от вершины до основания по боковой стороне 300 см, длина окружности основания 252 см, длина окружности вершины

25 см. Сетной конус выкраивают (рис. 2) и шьют из двух основных полотнищ, к каждому из которых прикраивают по треугольнику, так как размеры полотнища превышают стандартную ширину куска шелкового сита (газа).

Следует помнить, что полотнища конуса нужно сшивать, приложив прямую сторону одного полотнища к косой стороне другого. Из суровой бязи, холста или другого плотного материала изготовляют: а) надставку длиной 252 и шириной 30—35 см с шестью лопастями (клапанами), застегивающимися на 18 костяных или пластмассовых пуговиц, имеющих диаметр 2—3 см (см. рис. 1); б) средний пояс шириной 15—20 см с 6 латунными колечками диаметром 25 мм для стяжного линия; этот пояс подшивают к сетному мешку на расстоянии  $\frac{1}{3}$  его длины от основания; в) стаканый пояс шириной 3—4 см, длиной 25 см по верхнему и 33 см по нижнему (наружному) краю.

Стакан состоит из верхнего кольца, к которому подшивают стаканый пояс сети, корпуса стакана и обжимного кольца. Стакан в собранном виде показан на рис. 3. Его изготовляют из латуни, все детали стакана спаивают серебром. Верхнее кольцо стакана снабжено осью для прицепления крючка на кольцо корпуса и язычком, запирающим стакан; корпус стакана в верхней части снабжен кольцом, а в нижней части — тремя-четырьмя рисками, благодаря которым крепче держится обжимное кольцо.

Употребляются и другие модели стакана, с иной системой замка, а также планктонный стакан Богорова<sup>1</sup>.

Три оттяжки (см. рис. 1), поддерживающие сеть, делают из 6—8-миллиметрового капронового или пенькового фалшнура или лаглиня. Верхние концы оттяжек крепят к латунному кольцу

<sup>1</sup> В. Г. Богоров. Инструкция для проведения гидробиологических работ в море, 1947.

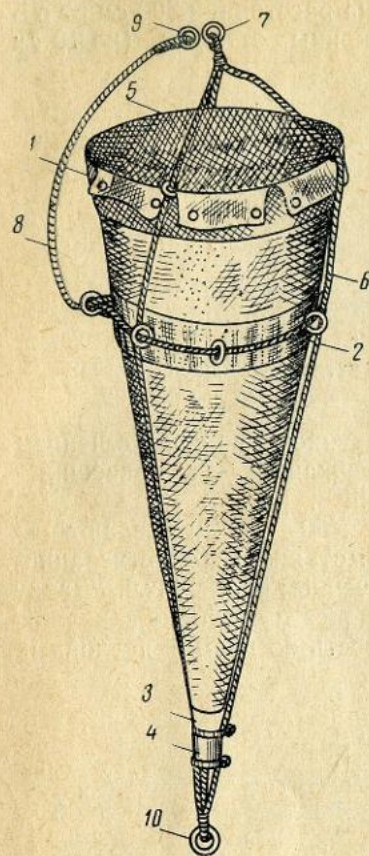


Рис. 1. Ихтиопланктонная сеть ИКС-80:

1 — надставка из бязи с 6 лопастями; 2 — средний пояс с 6 латунными колечками; 3 — стаканый пояс; 4 — обруч диаметром 80 см; 5 — оттяжки; 6 — верхнее кольцо сети диаметром 45 см; 7 — удавка, или стяжной лить, 8 — кольцо удавки; 9 — нижнее кольцо для груза.

сечением 8 мм, внутренним диаметром 45 мм, при помощи которого сеть подвешивают к тросу. На расстоянии 80 см от верхнего кольца оттяжки прикрепляют к обручу сети; на 100 см ниже обруча — к колечкам среднего пояса, а на расстоянии 300 см от обруча — к колечкам стакана. Нижние концы оттяжек (на 10 см

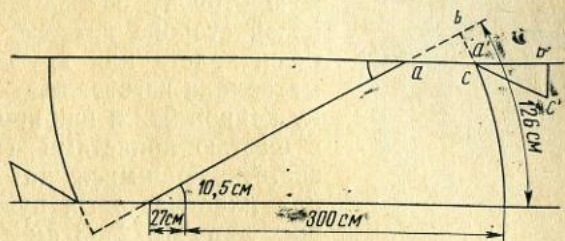


Рис. 2. Кройка сетного конуса икhtiопланктонной сети.

ниже дна стакана) закрепляют на латунном кольце сечением 8 мм, внутренним диаметром 45 мм, служащем для подвешивания груза во время вертикальных ловов.

Стяжной линь, или удавку, длиной 430—450 см делают из 8-миллиметрового лаглина или из обмотанного (оклетневанного) сетевой ниткой стального троса сечением около 4 мм. Удавку пропускают сквозь сквозчики среднего пояса и свободно закрепляют скользящей петлей, она замыкает сеть во время послонных ловов.

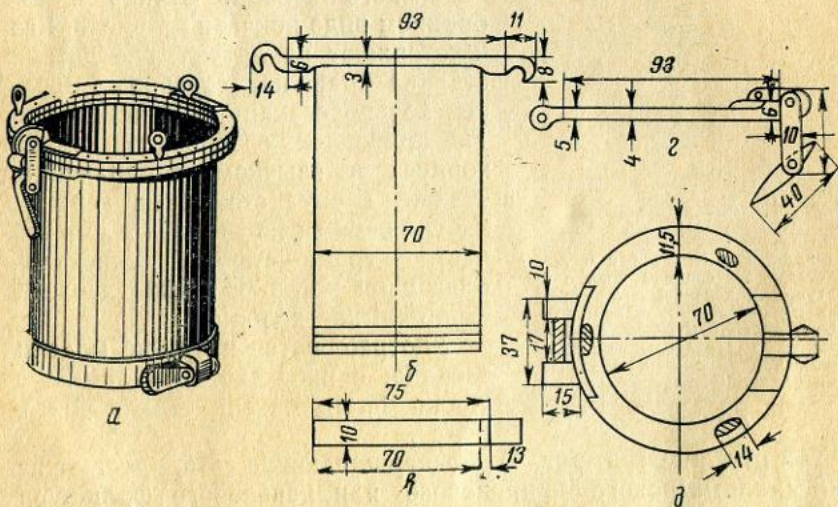


Рис. 3. Стакан икhtiопланктонной сети:

а — общий вид стакана; б — профиль корпуса стакана; в — профиль обжимного кольца; г — профиль верхнего кольца; д — вид верхнего кольца сверху (размеры частей стакана даны в мм).

Для работы с мелких судов — катеров, мотолодок, шлюпок и т. п. — применяют малую икhtiопланктонную коническую сеть. Диаметр ее входного отверстия 50 см, длина конуса по боку 200 см; ее обозначают ИКС-50. Площадь входного отверстия этой сети 0,2 м<sup>2</sup>. Удобнее, однако, применять более крупную малую икhtiопланктонную сеть, имеющую при такой же длине конуса диаметр входного отверстия 56,5 см (ИКС-56,5); площадь зева такой сети 0,25 м<sup>2</sup>. Ввиду того что уловы икhtiопланктона из всех сетей при количественной обработке материала пересчитывают на 1 м<sup>2</sup> площади моря, сеть с площадью зева 0,25 м<sup>2</sup> удобнее, чем сеть, имеющая входное отверстие 0,2 м<sup>2</sup>.

Для работы с крупных судов применяют большую, так называемую «метровую» (соответственно площади зева) икhtiопланктонную коническую сеть. Диаметр ее входного отверстия 113 см, длина по боку 480 см, площадь входного отверстия 1 м<sup>2</sup>. По диаметру обруча эту сеть обозначают ИКС-113.

Кроме икhtiопланктонных конических сетей (ИКС), применяют также обратноконические (ОКС), которые менее удобны в работе, но более уловисты, что имеет значение для количественных сборов материала. Из существующих трех типов обратноконических сетей — Гензена, Джеди, Богорова — Расса (БР) — удобнее последняя, в конструкции которой в наибольшей степени учтены требования гидродинамики.

Обратноконические сети монтируют на двух обручах — верхнем (входном) и нижнем (основном). Наиболее часто употребляют сеть БР, входной обруч которой имеет внутренний диаметр 80 см, а основной обруч — 113 см, обозначаемую БР 80×113. Устройство сети дано на рис. 4.

Мешок сети БР состоит из плотной бязевой надставки в виде усеченного конуса, сетного конуса из газового сита № 140 или 150, нижнего стаканного пояса. Сеть БР 80×113 монтируют на

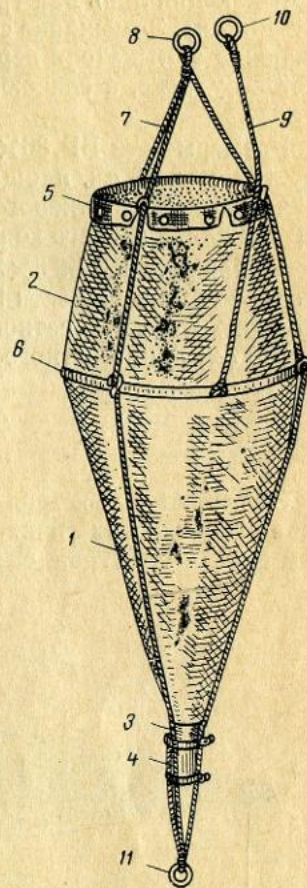


Рис. 4. Икhtiопланктонная сеть БР (Богорова—Расса) 80×113:

1 — сетной конус из шелкового газа; 2 — бязевая надставка; 3 — стаканый пояс из бязи; 4 — стакан; 5 — верхний входной обруч ( $d=80$  см); 6 — нижний основной обруч ( $d=113$  см); 7 — оттяжки; 8 — верхнее кольцо  $d=45$  см; 9 — удавка, замыкающая лить; 10 — кольцо удавки; 11 — нижнее кольцо.

обручах диаметром 80 и 113 см; вершиной ее является стакан. Вдоль сети идут три оттяжки из 8-миллиметрового фалшнура или лаглиня; их крепят сверху сети и ниже стакана к латунным кольцам диаметром 45 мм, изготовленным из прута сечением 8 мм. Замыкающий лить или трос (удавку) крепят к основному обручу ( $d=113$  см). Замыкание сети происходит вследствие сбрасывания с крючка замыкателя верхнего кольца сети; при этом сеть повисает на удавке, а свисающая бязевая надставка закрывает зев сети.

Размеры сети БР 80×113 следующие: диаметр входного отверстия сети 80 см, площадь его  $0,5$  м<sup>2</sup>; диаметр входного отверстия конуса из шелкового сита 113 см; длина бязевой надставки 140 см; длина сетного конуса 290 см.

Малая сеть БР 56,5×80 имеет следующие размеры: диаметр входного отверстия сети 56,5 см; площадь его  $0,25$  м<sup>2</sup>; диаметр входного отверстия сетного конуса 80 см; длина бязевой надставки 100 см; длина сетного конуса 200 см.

### Б. РИНГТРАЛ

Этот трал, как и трал Петерсена, является основным орудием лова пелагических личинок рыб. Он менее уловист, но работать с ним проще. Рингтрал, сконструированный в Институте океаноло-

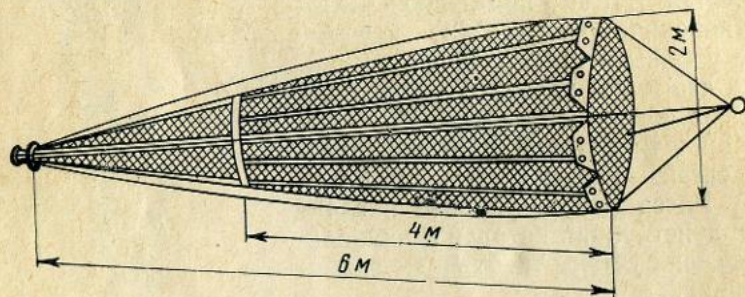


Рис. 5. Рингтрал.

гии АН СССР и нашедший широкое применение в СССР при иктиопланктонных работах, представляет собой коническую сеть из перлонового страмина, смонтированную на железном обруче (рис. 5). Внутренний диаметр обруча 160 см, площадь зева  $2$  м<sup>2</sup> или диаметр 200 см и площадь зева около  $3$  м<sup>2</sup>. Конический сетной мешок имеет длину 600 см. Перлоновый страмин представляет собой сетку с 19 ячейми на 3 см. Сетной мешок сшивают из че-

тырех кусков перлоновой сетки. Для изготовления одного рингтрала диаметром 160 см необходимо 17,5 м сетки. Сетной мешок, как и иктиопланктонная коническая сеть, имеет надставку из двойного слоя суровой бязи, посредством которой его прикрепляют к обручу. Длина этой надставки 503—620 см, ширина 30—35 см. Все куски перлоновой сетки прошивают двойным швом и обшивают полосами бязи. Вершина сетного конуса заканчивается пояском из бязи, служащим для прикрепления стакана. Обруч изготовляют из круглого железа (стали) сечением 25 мм; концы обруча скашивают и скрепляют с помощью куска железной или латунной трубки и заклепок. Сетной конус снабжают 4 оттяжками из фалшнура.

### В. МАЛЬКОВЫЙ ТРАЛ ПЕТЕРСЕНА<sup>1</sup>

Эта конструкция трала может быть использована в качестве основного орудия для лова пелагических мальков рыб. Он представляет собой сетной мешок с распорными досками, но без сетных крыльев (рис. 6). Мешок трала имеет прямоугольный зев  $230 \times 130$  см, причем бока его прикреплены к палкам (клячам)

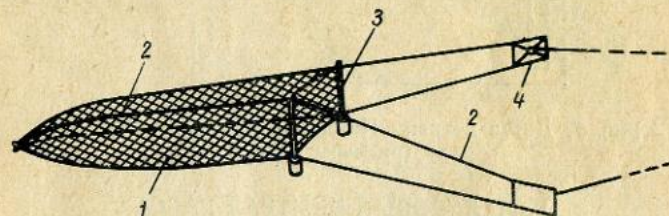


Рис. 6. Мальковый трал Петерсена:  
1 — мешок трала; 2 — оттяжки; 3 — клячи; 4 — доски.

длиной по 140 см, нижние концы палок окованы свинцом. Удобнее делать отверстие мешка  $200 \times 100$  см, а размеры клячей соответственно 110 см.

Вдоль боков от зева к концу мешка пришивают четыре веревочных оттяжки, изготовленные из фалшнура диаметром 10—12 мм. Они предохраняют сеть от разрывов. Конец мешка завязывают или снабжают специальным стаканом. Мешок изготовляют из страмина (19 ячеей на 3 см), специальной перлоновой сетки или мелкочейной дели. Устройство и размеры деталей распор-

<sup>1</sup> Подробное описание дано в работах Н. Книповича «Отчет о работах Мурманской научно-промышленной экспедиции 1898—1900 гг.». Т. 1, 1902, и Иогана Шмидта (Joh. Schmidt, Fiskeriundersogelser ved Island og Faroer. Skrifter udg af Komm. f. Havundersogelser. № 1, 1905, p. 36, Rept. Dan. Oceanogr. Exp. 1908—1910 to the Mediterranean. and adjacent seas, vol 1, p. 8, 1912).

ных досок для трала показаны на рис. 7. Длина досок 70 см, высота 40 см. От концов боковых палок к углам досок идут по два линия длиной 6 м. Петерсеновский трал из дели с успехом применяется при изучении распределения и учета пелагических мальков — сеголетков сельдей.

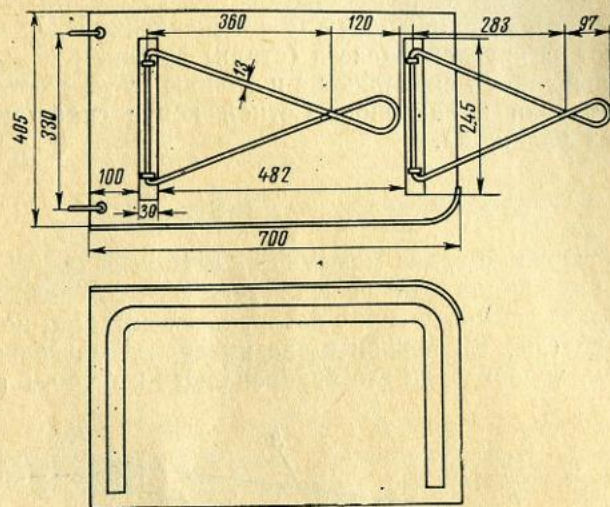


Рис. 7. Доски к тралу Петерсена и мальковому оттер-тралу (размеры даны в мм).

### Г. МАЛЬКОВЫЙ БИМТРАЛ РАССА

Бимтрал Расса служит для лова придонных икринок и личинок рыб. Бимтрал состоит из следующих частей (рис. 8): рамы, башмаков, бима и сети трала.

Рама сделана из полосового железа  $30 \times 4$  мм и газовой трубы в 3,5" (наружный диаметр 88 мм, внутренний 80 мм). Размеры рамы (внутренние): длина 95 см, ширина 32 см; длина ножек, через которые проходит ось трубы, 87 мм; длина трубы 925 мм.

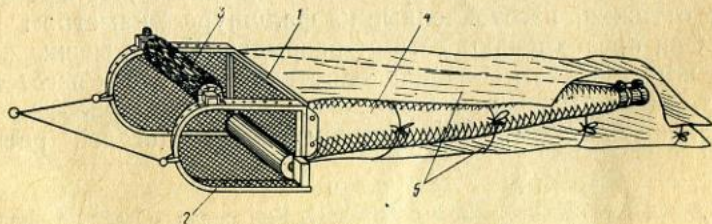


Рис. 8. Мальковый бимтрал Расса:  
1 — рама трала; 2 — башмаки; 3 — бим; 4 — сеть трала; 5 — фартуки (нижний и верхний).

Башмаки трала представляют собой полозья из дугообразно изогнутого полосового железа  $80 \times 3$  мм. По заднему краю он стянут S-образной перекладкой из полосового железа  $30 \times 4$  мм (рис. 9).

Бим представляет собой круглое бревно с четырехгранными концами длиной 112 см, диаметром 12 см.

Сеть трала не отличается от описанной выше стандартной ихтиопланктонной конической сети (ИКС-80), однако сеть трала надевается на четырехугольную железную раму, а не на круглую.

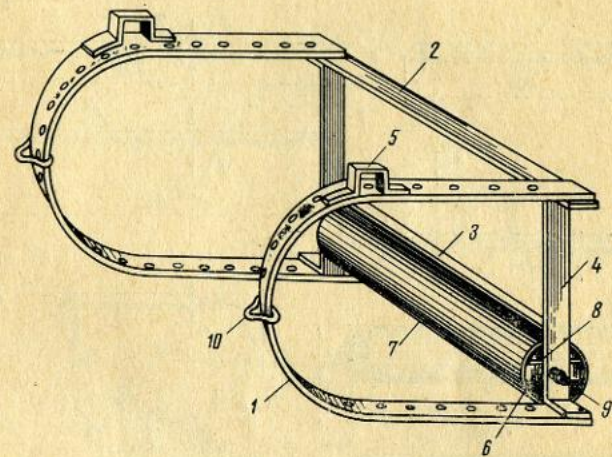


Рис. 9. Рама трала Расса в собранном виде:

1 — башмаки; 2 — верх рамы; 3 — низ рамы; 4 — бока рамы; 5 — скобы; 6 — втулка для оси трубы; 7 — труба; 8 — ось трубы; 9 — гайки, закрепляющие ось трубы; 10 — петли для уздечки.

Сверху и снизу к сети крепят полотнища фартуков из холста или грубой дели (см. рис. 8).

При сборке трала пространство между бимом, верхними краями башмаков и основной рамой, а также просвет башмаков обтягивают 10—15-миллиметровой делью, образующей сквер и крылья трала.

Для работы с малых судов и баркасов удобнее применять малую модель трала Расса, отличающуюся меньшими размерами деталей и более простой конструкцией основной рамы. Размеры и устройство деталей показаны на рис. 10.

Два башмака (полоза) изготовляют из полосового железа  $60 \times 3$  мм, длиной 117 см. Вдоль внутреннего края идут отверстия диаметром 88 мм, отстоящие (центры отверстий) от края на 10 мм и друг от друга на 50 мм. Верх рамы изготовляют из полосы железа  $30 \times 3$  мм, длиной 72 см, низ — из железа длиной 80 см. Концы ее по 10 см отогнуты. Посредине отогнутых концов сдела-

но по отверстию диаметром 11 мм для оси трубы. Бока рамы сделаны из полосы длиной 42 см. Концы ее по 6 см отогнуты. На расстоянии 5 см от нижнего сгиба имеется отверстие диаметром 11 мм для оси труб. Скобы (две) изготовляют из полос длиной 25 см, согнутых под прямым углом в четырех местах и приклепанных к полозу у начала передней дуги. Втулки для оси трубы (две) делают из полос длиной 28 см; они имеют посередине отверстие диаметром 11 мм для оси трубы. Эти полосы сгибают и

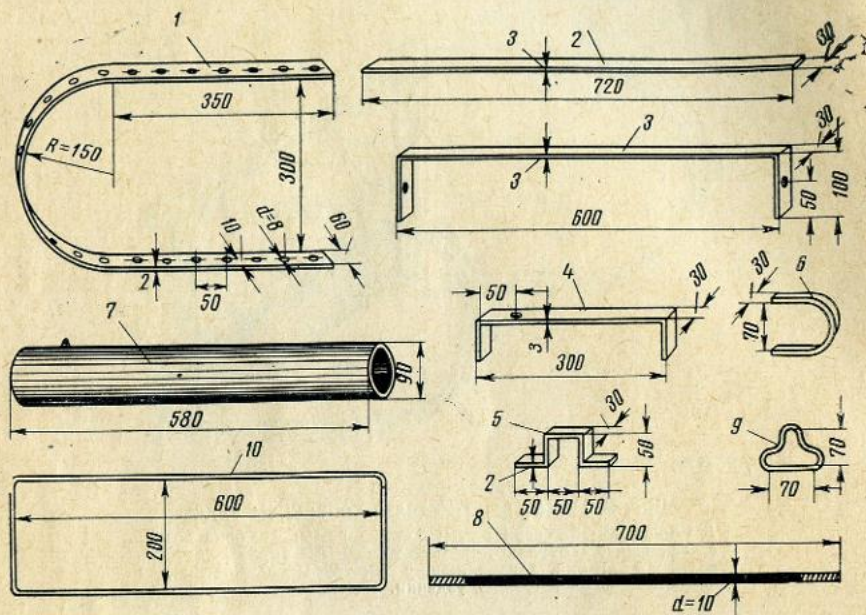


Рис. 10. Детали малой модели трала Рассы:

1 — башмак (полоз); 2 — верхняя полоса рамы; 3 — нижняя полоса рамы; 4 — боковая часть рамы; 5 — скоба; 6 — втулка для оси трубы; 7 — труба; 8 — ось трубы; 9 — петля для уздечки; 10 — рама для сети (размеры даны в мм).

вставляют в конец трубы, где закрепляют. Труба представляет собой кусок железной газовой трубы диаметром 3,5", длиной 58 см. Ось трубы делают из круглого железа диаметром 10 мм, длиной 70 см. Концы ее имеют винтовую резьбу для закрепления гайками. Петли для уздечки (две) изготовляют из куска круглого железа диаметром 10 мм и длиной 25 см, как показано на рисунке. Петли имеют внутренний размер, равный 7 см. Раму для сети делают из 6—7-миллиметрового круглого железа с длиной сторон 60 и 20 см. Бим представляет собой круглое бревно диаметром 7 и длиной 72 см. Концы его четырехгранные, заточены (сторона 5 см) на 6 см от края. На четырехугольную железную

раму надевают сетной мешок малой ихтиопланктонной сети из газа № 140 или 150, имеющий диаметр 50 см и длину по боку 2 м.

#### Д. МАЛЬКОВЫЙ ОТТЕРТРАЛ

Мальковый оттертрал является основным орудием лова придонных сеголетков рыб. Изготавливается из дели № 20/9; сквер, крылья и передняя часть матицы — из дели с ячейей 12 мм, от узла до узла, зад матицы — 8 мм, мотня из 5-миллиметрового хамсера.

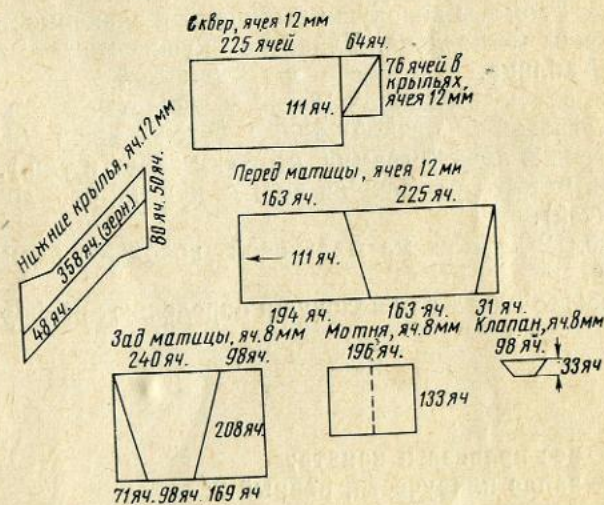
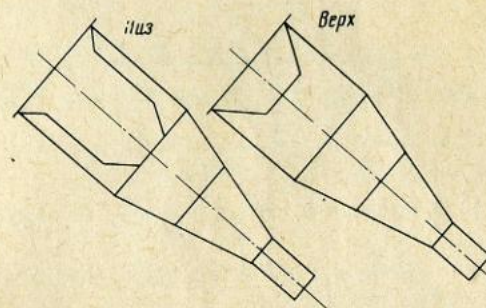


Рис. 11. Мальковый оттертрал

Длина верхней подборки 5 м, нижней — 8 м, грунтропа — 6,9 м. Длина трала от середины верхней подборки до начала мотни 6,5 м. На грунтроп прицепляют 4—6 кг железной цепи. Размеры частей и устройство трала показаны на рис. 11.

Размеры досок для трала: длина 70 см, высота 40 см. Устройство и размеры деталей траловых досок представлены на рис. 7.

## Е. МАЛЬКОВАЯ ВОЛОКУША

Мальковая волокуша — активное орудие лова, применяемое для облова молоди рыб в научно-исследовательских целях<sup>1</sup>.

Волокуша представляет собой сетное полотно, прикрепленное кромками к канатам, т. е. верхней и нижней подборам. Верхняя подбора снабжается наплавами, нижняя — грузилами. К обоим концам волокуши прикрепляются деревянные распорные клячи длиной от 1 до 1,5 м и диаметром 6—7 см. В полотно волокуши,

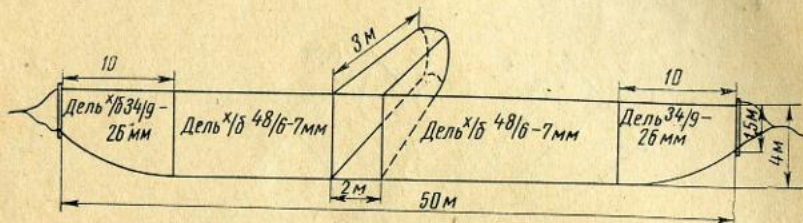


рис. 12. Мальковая волокуша размером 50×4×1,5 м.

в ее центральную часть, вшивается мешок (кутец) прямоугольной формы, где собирается улов.

Изготавливают волокушу из хлопчатобумажных или капроновых делей. Размеры волокуши выбирают в зависимости от района и глубины места лова. Длина волокуши может быть от 12 до 50 м. Таблица.

Малые волокуши длиной 12—15 м изготавливают: крылья из 5-миллиметровой (килечной) дели и кутец длиной 6 м из 2—3-миллиметровой дели (страмин, конгресс-канва и т. п.). Раскрытие 12—15-метровой волокуши до 3 м, крылья от 3 до 1 м высоты (у клячей).

На рис. 12 дана схема мальковой волокуши размером 50×4×1,5 м.

Количество плава для волокуши определяют по формуле

$$G_{\text{пл}} = n \frac{Q}{q},$$

где  $G_{\text{пл}}$  — вес плава;

$Q$  — вес провязы и каната;

$n$  — запас плавучести, равный 2;

$q$  — удельная плавучесть, равная для пенопласта 4.

Тогда для данной волокуши количество необходимого плава будет:

$$G_{\text{пл}} = 2 \frac{23,4}{4} = 11,7 \text{ кг.}$$

<sup>1</sup> Чертеж и описание волокуши были любезно переданы нам сотрудником АзНИИРХа А. И. Бондаренко.

Загрузку нижней подбора определяют исходя из условий обеспечения прилегания нижней подбора к грунту.

Наименование частей орудия лова	Посадочный коэффициент		Размеры части, м				Количество частей	Условная площадь, м <sup>2</sup>	Наименование материалов	Вес, кг
	горизонтальный	вертикальный	длина		ширина					
			в посадке	в жгуте	в посадке	в жгуте				
Крылья . . .	0,67	0,75	10	15	3	4	2	120	Дель х/б 34/9 — 26 мм	2,0
Привода . . .	0,6	0,8	14	23	4	5	2	230	Дель х/б 48/6 — 7 мм	
Кутец . . . .	0,5	0,87	3	3,4	2	4	3	41	Дель х/б 48/6 — 7 мм	8,0
Верхняя подбора . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	Сеточный х/б ∅ 5 мм	1,4
Нижняя подбора . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	Сеточный х/б ∅ 5 мм	1,2
Урезы . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	Канат п/с 35 мм	1,5
Шворка . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	Нить х/б 34/9	8
Посадка . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	Нить х/б 20/9	0,5
Плав . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	Пенопласт	0,8
Загрузка . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	Цепь	11,7
Клячи . . . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	Дерево	—

## Ж. ПРОЧЕЕ СНАРЯЖЕНИЕ

На экспедиционном судне должна быть электрическая (в крайнем случае ручная) лебедка с достаточным количеством мягкого металлического троса диаметром 3 мм; электрическая лебедка с достаточным количеством (3—4 глубины исследуемого района) металлического троса диаметром 5—6 мм; два блока-счетчика для отсчета вытравленного троса с точностью до 1 м.

Кроме указанного общего оборудования, необходимого для многих работ, производимых в комплексном рейсе, нужно иметь: два обычных планктонных замыкателя; два-три посыльных грузика «почтальона»; две гири весом 6—8 кг (груз) для вертикального лова; три-четыре небольших чекеля или карабина (желательно с автоматическим запором); угломер с отвесом; деревянный ящик на 8—10 гнезд для переноски материальных банок; швейные, тонкие и парусные иглы.

Из материалов к орудиям лова необходимо иметь: 70—100 м капронового или пенькового фалшнура или лаглиня диаметром 7—8 мм, клубок шпагата, катушку белых ниток № 60, несколько кусков шелкового газа № 140 или 150 (15×5 см) к стакану икhtiопланктонной сети; из инструментов — два пинцета, ножницы, скальпель, препаровальные иглы.

Для обеспечения первичной обработки материалов на судне во время рейса следует иметь налобную и настольную лупы, би-

нокуляр, несколько чашек Петри, часовые стекла, мелкие биологические пробирки (10×30 мм), гигроскопическую вату, глазные пипетки (с возможно более широким отверстием) для отбора икринок из проб, а также пипетки большего объема (стеклянная трубка с резиновой грушей).

Из посуды и оборудования для сбора материала следует взять: широкогорлые банки с пробками или крышками емкостью 250×500 см<sup>3</sup>, в среднем 5—6 банок на каждую станцию; три эмалированные миски или стеклянные простоквашницы (диаметром 15—20 см); две воронки стеклянные или пластмассовые; два-три оцинкованных ящика «проба» размером 25×30×60 см; марли — по 1 м<sup>2</sup> на станцию; жестяные тазы; измерительную доску (из миллиметровки, подклеенной к стеклу) длиной 15—20 см.

Из реактивов нужны: формалин 40%-ный (продажный) до 150—200 см<sup>3</sup> на станцию для фиксации проб ихтиопланктона и для фиксации мальков.

Принадлежности для записей и этикетирования: этикетки из пергамента или полупергамента (см. форму № 9) по 6—8 этикеток на станцию, журнал сборов, один-два флакона черной несмывающейся туши, три пера для туши, 4—5 черных простых карандашей, два восковых карандаша, коробку цветных карандашей, бланковые карты района исследований, миллиметровая бумага, калька.

Форма № 9

Сборщик	Экспедиционное судно _____ р. № _____	Проба № _____
	Станция № _____	
	_____ * 196 ____ г.	
	Глубина места _____ м	
	Орудие лова _____	
	Горизонт лова _____	
Время лова	начало _____ ч _____ мин	
	конец _____ ч _____ мин	

### III. СБОР МАТЕРИАЛА

#### А. РАБОТЫ В МОРЕ С ЭКСПЕДИЦИОННЫХ СУДОВ

Для сбора ихтиопланктона, т. е. плавучей икры и мелких личинок, на каждой станции проводят один тотальный лов или серию вертикальных ловов ихтиопланктонной сетью; горизонтальный лов той же сетью в поверхностном слое воды или серию горизонтальных ловов в разных слоях.

Для сбора крупных личинок и пелагических мальков производят ловы рингтралом и мальковым оттертралом.

#### Сбор ихтиопланктона сетями

Тотальный лов производят ихтиопланктонной сетью от дна до поверхности, независимо от глубины места. Серию вертикальных ловов той же сетью обычно проводят в следующих слоях воды (в м):

От 10 до 0	
„ 25 „ 10	
„ 50 „ 25	
„ 100 „ 50	
„ 150 „ 100	и т. д.

Ловить начинают с нижних слоев. Количество вертикальных ловов на станции определяется глубиной места лова и задачами исследований. На разных морях в зависимости от цели исследований могут меняться горизонты, с которых берут пробы. В мелководных районах (глубины 10—25 м) производят только тотальный лов.

Вертикальные ловы производят во время стоянки судна на станции. Сеть, прикрепленную чекелем к тросу лебедки и снабженную грузом (его прикрепляют к нижнему кольцу сети), осторожно переносят за борт судна, следя за тем, чтобы груз все время висел на оттяжках, и опускают вниз до того момента, когда обруч сети достигнет поверхности воды. Затем устанавливают счетчик на нуль (0) и с помощью лебедки опускают сеть на заданную глубину, отмечая угол отклонения троса от вертикали. Остановив сеть, сразу же начинают выбирать ее со скоростью 1 м/сек. Производя тотальный лов, останавливают сеть, не доходя до дна 5 м.

Если при погружении сети трос отклоняется от вертикали, то, определив угол этого отклонения по заранее рассчитанной таблице (приложение 1), вносят поправку, т. е. вытравляют трос на определенное число метров больше.

Для облова определенного слоя воды сеть протягивают от нижней границы слоя до верхней, вводя поправку на отклонение троса, после чего замыкают сеть. На заданной глубине при помощи планктонного замыкателя (обычно типа Нансена) и посыльного грузика «почтальона» вокруг сети затягивается стяжной лить, так называемая «удавка». Ее изготовляют из 8-миллиметрового лаглиня или из стального троса сечением около 4 мм, оклетневачного сетевой ниткой. Длина удавки 4,0—4,5 м; на одном конце ее имеется петля, а на другом — латунное кольцо диаметром 45 и сечением 6—7 мм. Удавка продернута сквозь колечки среднего поперечного пояса сетки, таким образом она опоясывает сеть. Петлю удавки пропускают через кольцо, закрепленное на ее другом конце, для стягивания сети в момент повисания ее на удавке.

Перед спуском сети в воду петлю удавки крепят чекелем к ушку замыкателя, надетого на трос, а верхнее кольцо уздечек (оттяжек) сети надевают на откидной крючок замыкателя.

В-И-Р-О  
№ 35359

Чтобы взять пробу, например, с горизонта 100—50 м, сеть опускают на глубину 100 м (или несколько большую, в зависимости от величины угла отклонения троса от вертикали) и сразу же начинают выбирать сеть с обычной скоростью, все время наблюдая за счетчиком. Когда стрелка счетчика еще не доходит (на несколько метров) до цифры, указывающей надлежащую глубину замыкания сети (в данном случае 50 м), по тросу бросают посыльный грузик. Грузик следует бросать, учитывая время, нужное для прохождения им пути от борта судна до глубины, на которой сеть должна замкнуться. В среднем можно считать, что грузик должен быть брошен в тот момент, когда счетчик показывает желаемую глубину замыкания сети плюс еще несколько метров, составляющих 10—20% от этой глубины. Причем, если при подъеме сети трос идет под некоторым углом к вертикали, вносят поправку на отклонение троса, чтобы определить истинную глубину, на которой должно произойти замыкание. Поправку определяют по специальной таблице (см. приложение 1).

Грузик, скользя по тросу вниз, на глубине в данном случае 50 м (или около 50 м) ударяет по замыкателю. От удара крючок замыкателя откидывается, верхнее кольцо сети соскакивает с крючка и вся сеть повисает только на удавке. Таким образом, сеть замыкается на определенной глубине.

Замыкание обратноконической сети БР 80×113 происходит по принципу замыкания сетей Джеди.

Замыкающий линь, или трос (удавка), прочно прикрепленный к основному ( $d=113$  см) обручу сети, свободным концом, оканчивающимся петлей, крепят посредством чекеля к замыкателю. Верхнее кольцо сети надевают на откидной крючок замыкателя.

Вследствие удара посыльного грузика по замыкателю его крючок откидывается, кольцо соскакивает и сеть повисает на удавке. При таком положении сети оба ее обруча из горизонтального положения переходят в вертикальное, а свисающая бязевая надставка закрывает зев сети.

Момент замыкания сети обычно легко узнать по резкому толчку троса, при этом нужно сразу же заметить по счетчику глубину, на которой произошло замыкание. Эту цифру необходимо отметить в журнале (приложение 2).

Сеть после замыкания выбирают из воды более быстро; когда она подойдет к борту судна, стопорят лебедку и осторожно, поддерживая на оттяжках груз, переносят сеть на палубу, следя за тем, чтобы стакан сохранял вертикальное положение. Затем, распустив удавку и расправив сеть, ополаскивают ее снаружи водой из ведра, отцепляют пруз и снимают или открывают стакан. Нижнюю часть стакана погружают до трети его высоты (чтобы планктон всплыл) в ведро с водой, прикрыв ладонью затянутое газом дно стакана, затем вынимают стакан и быстро выливают его содержимое в банку емкостью 250—500 см<sup>3</sup>.

После каждого лова сеть (с открытым стаканом) промывают,

опустив ее за борт и тотчас же подняв. По окончании работы на станции сеть хорошо просушивают.

Поверхностный горизонтальный лов производится на самом малом ходу судна. На случай обрыва троса к обручу сети прикрепляют буюк, который может выдержать сеть на плаву.

Сеть, прикрепленную к тросу сечением не менее 5—6 мм (или к прочному пеньковому линю), переносят за борт и осторожно спускают, пока стакан не коснется поверхности воды. Вследствие хода судна сеть оттягивается водой назад. Вытавив 30—35 м троса, стопорят лебедку и производят лов в течение 10 мин. Во время лова ход судна должен быть таким, чтобы верхний край обруча сетки шел как раз по поверхности воды. Чтобы не ме-

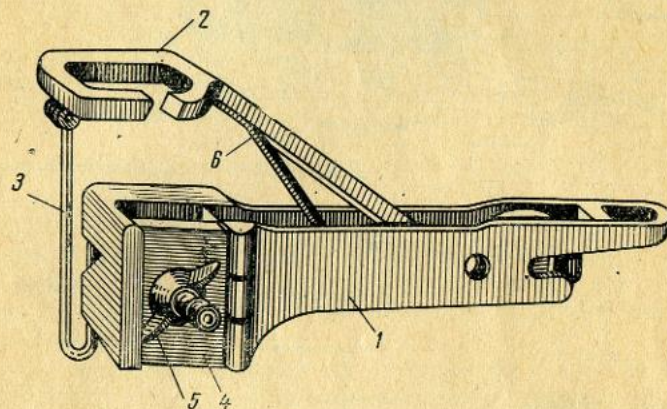


Рис. 13. Общий вид замыкателя для серийного горизонтального лова:

1 — корпус замыкателя; 2 — рычаг; 3 — держатель; 4 — зажимная щека; 5 — барашек; 6 — пружина.

нять положения станции во время лова, судно описывает круг, при этом сеть идет под углом (примерно 45°) по отношению к судну и таким образом не попадает в кильватерную струю.

По окончании лова судно останавливают, выбирают сеть и поднимают ее на палубу, следя за тем, чтобы стакан сохранял вертикальное положение. Затем сеть ополаскивают, содержимое стакана переливают в банку.

Горизонтальные ловы в толще воды делают сразу несколькими сетями в различных слоях воды. Такой серийный облов дает очень интересный и ценный материал. Можно облавливать одновременно до 5 различных горизонтов, работая без замыкания сетей или с замыканием. Для замыкания сетей на тех горизонтах, где производится лов, применяют специальные замыкатели.

Общий вид замыкателя системы Гюльбадамова для серийного горизонтального лова икhtiопланктона на различных глубинах изображен на рис. 13.

Замыкатель<sup>1</sup> состоит из корпуса и рычага с держателем. Для закрепления замыкателя на тросе в передней его части предусмотрена зажимная щека, которая приоткрывается барашком. Рычаг поддерживается в верхнем положении пружиной.

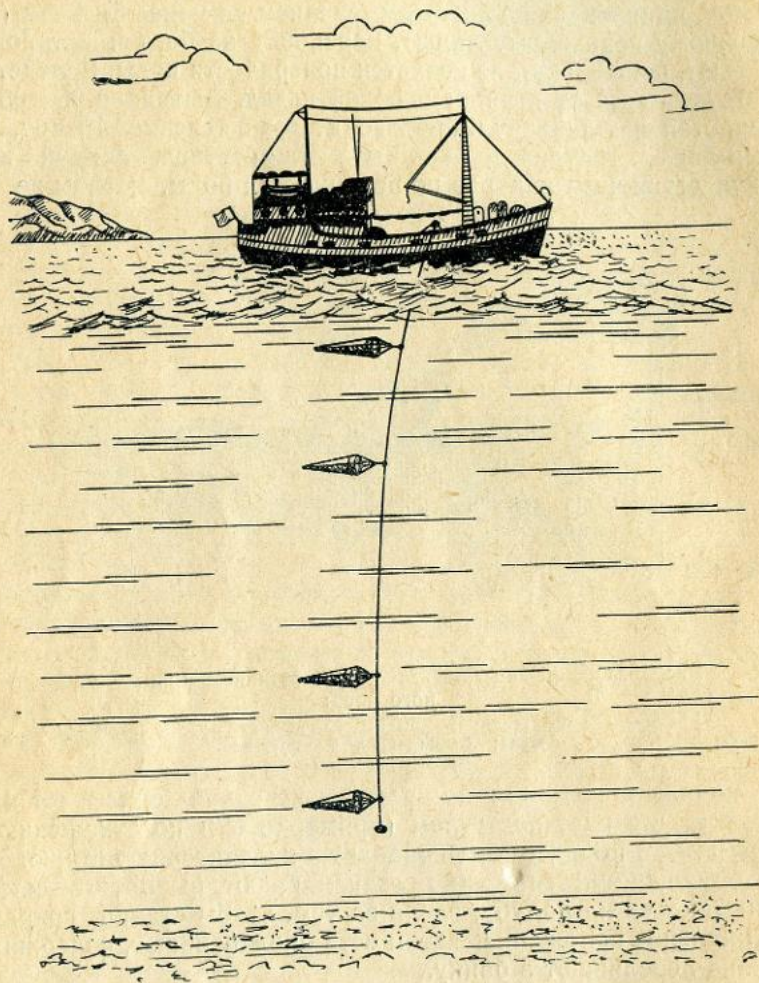


Рис. 14. Схема серийного горизонтального лова иктиопланктона на различных глубинах.

Лов производят следующим образом (рис. 14). Через шкив блок-счетчика пропускают стальной трос диаметром 5—6 мм, на конце которого подвешивают груз сигарообразной формы весом 85—90 кг. В зависимости от намеченных горизонтов лова в раз-

<sup>1</sup> Описание замыкателя и работы с ним составлено С. Б. Гюльбадамовым.

ных точках троса закрепляют замыкатели, а через них и иктиопланктонные сети. При креплении замыкателя с сетью (рис. 15) с помощью барашка приоткрывают прижимную щеку и в образовавшееся отверстие вставляют трос; одновременно его пропускают через прорезь, имеющуюся на рычаге замыкателя. После

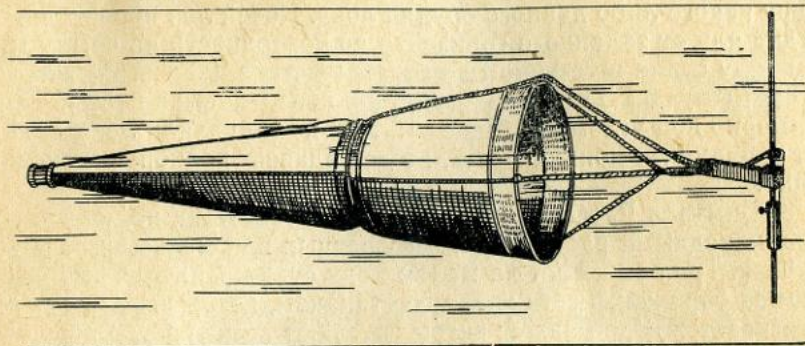


Рис. 15. Положение замыкателя с сетью по отношению к тросу.

этого барашек завинчивают до отказа и трос оказывается плотно зажатым между корпусом замыкателя и прижимной щекой. Затем, нажав на рычаг, захватывают держателем тросик от посыльного грузика, одновременно вставляя под крючок рычага кольцо от сети.

После закрепления первой сети вытравляют трос на нужную длину и крепят к тросу второй замыкатель и вторую сеть. Так же крепят все последующие замыкатели и сети. Под каждым замыкателем необходимо подвешивать очередной посыльный грузик для замыкания сети, находящейся ниже.

Все замыкатели с сетями крепят к тросу при дрейфе судна. По окончании этой работы судну дают самый малый ход (1,0—1,2 м/сек) и руль кладут на 3—5° на тот борт, с которого производят лов. Лов длится 10 мин.

По окончании лова, после полной остановки судна, с его борта на трос надевают посыльный грузик и с небольшой силой бросают на самый верхний замыкатель. Замыкание остальных сетей происходит автоматически. После того как все грузики сработают, включают лебедку и постепенно выбирают одну сеть за другой<sup>1</sup>.

### Сбор личинок и мальков тралами

Для сбора личинок и мальков применяют тралы.

1. Пелагический мальковый трал Петерсена спускают с на-

<sup>1</sup> В последнее время Ю. П. Зайцевым разработана методика дифференцированного облова приповерхностного слоя. Описание ее уже не удалось включить в настоящую инструкцию.

ветренного борта на малом ходу судна, вытравляя необходимое для облова нужного слоя количество троса. Тянут трал 15 мин.

2. Рингтрал употребляют для косых ловов (от дна до поверхности на малом ходу), вертикальных ловов и горизонтальных ловов в толще воды, в последнем случае рингтрал прикрепляют к ваеру какого-либо донного орудия лова. Косой лов производится от дна или от заданного горизонта до поверхности на самом малом ходу судна в течение 15 мин. Вследствие небольшой загрузки сети (груз 5 кг) она поднимается к поверхности во время лова примерно под углом 45°. Через 15 мин после начала лова стопорят машину и выбирают сеть, не дожидаясь полной остановки судна.

3. Бимтрал Расса лучше всего использовать на песчаных, поросших водными растениями, ракушечных или мелкокаменистых прунтах. Трал спускают на малом ходу судна. Вначале выбрасывают за борт конец сети трала со стаканом, который тотчас же оттягивается водой назад; затем спускают весь трал. Ваер вытравляют на 2,5—4 глубины<sup>1</sup>, пока трал не будет ползти по дну. Трал тянут обычно 5 мин от момента посадки его на дно.

4. Мальковым оттертралом на станции производится один лов длительностью 15 мин с момента посадки трала на дно.

Перед пуском трала завязывают мотню. В мелководных водоемах: Северном Каспии, Азовском море обычно подвязывают к ней буй с буйрепом в 1,5 раза большей глубины. Уздечку трала прицепляют через вертлюг и чекель к концу ваера.

Пуск трала производится на самом малом ходу. Выбрасывают буй, мотню и сеть, затем спускают вместе обе доски. Слегка задерживают ваер, давая разойтись доскам. Когда доски разошлись, травят ваер, пока трал не сядет на дно; вытравляют ваера на длину от 1,5 до 5 (в мелких районах) глубин. Трал тянут на самом малом или малом ходу (1—2 мили в час) и все время следят по подергиванию ваера за тем, чтобы трал шел по дну. По истечении времени лова стопорят машину и выбирают трал лебедкой.

Улов из мотни выпускают в таз; мальков отбирают пинцетом. Если улов трала содержит менее 1000 мальков, то взвешивают и фиксируют весь улов. Иногда мальковый трал дает такое количество молоди, которое не имеет смысла сохранять или обрабатывать целиком. В этих случаях из улова отбирают экземпляры крупнее 10 см и мальков редких видов, а остальных складывают в ровную кучу, которую на глаз делят пополам, затем еще пополам и т. д., пока не получится проба, содержащая приблизительно 1000 шт., которую фиксируют. При этом обязательно следует отметить в журнале сборов, какая часть улова фиксируется.

<sup>1</sup> На вязких илах во избежание захвата большого количества ила рекомендуется вытравливать меньше ваера или же подвязывать к башмакам трада палку с пустыми деревянными бочатами.

После фиксации в пробу кладут этикетку и банку закупоривают.

Часто удобнее укладывать мальков (сеголетков) не в банки, а в марлевые мешочки. Завязанные марлевые мешочки складывают в оцинкованный «гроб» (ящик) с 4%-ным раствором формальдегида.

При достаточном количестве работников на судне и наличии перерывов между станциями, сборы сеголетков некоторых легко распознаваемых видов могут быть предварительно обработаны на судне.

## Б. РАБОТЫ НА НАБЛЮДАТЕЛЬНЫХ ПУНКТАХ

Наблюдения вблизи берегов, в заливах, бухтах, дельтах рек и пр. проводят с катеров, мотолодок, шлюпок и других мелких судов.

Регулярные наблюдения и сбор материалов проводят в определенные сроки, например ежедневно в одни и те же часы суток, через день или каждую пятидневку и т. д., в зависимости от района и объектов наблюдений.

### Сбор ихтиопланктона

Ихтиопланктон с мелких судов обычно собирают малой икорной сетью (ИКС-50 или ИКС-56,5).

Если исследования ведут в небольшой бухте (или заливе), следует делать две серии ловов сеткой: одну в середине и одну в горле бухты. В том случае, когда обследуют большой залив, лиман и т. д., наблюдения ведут на каком-то определенном участке.

В каждой серии делают один горизонтальный и два вертикальных лова. Вертикальные ловы осуществляют (один за дру-

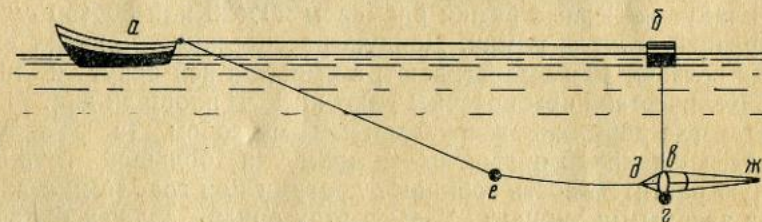


Рис. 16. Схема горизонтального лова со шлюпки:  
аб, ад, ба — тросы; б — буй; г, е — грузы; ж — сеть.

гим) от дна до поверхности; на очень мелких местах сетку погружают в воду, пока обруч не ляжет на дно, и тут же поднимают. Горизонтальный лов проводят в поверхностном слое воды (верхний край обруча сети должен идти непосредственно по поверхности воды), сеть тянут 10 мин, ведя судно (лодку, шлюпку) вокруг того места, где производили вертикальные ловы.

В районах, подвергающихся сильному опреснению (например, вблизи устьев рек), рекомендуется делать дополнительные ловы на различных глубинах. Для этой цели применяют<sup>1</sup> ихтиопланктонную сеть с несложным приспособлением (рис. 16), состоящим из буйка, двух грузов, желательно свинцовых, и трех тросов. Буюк изготавливают из жести в виде цилиндрической или сигарообразной банки емкостью 6 л. Для стандартной сети ИКС-80 груз *г* весит 5 кг, груз *е* — 1 кг. Трос *бв*, соединяющий буюк с верхним краем обруча сетки, должен быть по возможности более тонким, чтобы оказывать наименьшее сопротивление при движении в воде и не поднимать сетку; его длина определяет глубину облавливаемого горизонта. Трос *аб*, соединяющий буюк с судном превышает длину троса *бв* в четыре раза. Трос *ад* на 2 м длиннее троса *аб*, но должен быть более крепким, так как выполняет основную работу при данном способе лова. На трос *ад* на расстоянии одной трети длины от сетки прикрепляют груз *е*, назначение которого понятно из рисунка. Груз *г* прикрепляют к нижнему краю обруча сетки с диаметрально противоположной стороны по отношению к месту прикрепления троса *бв*.

Чтобы обеспечить ход сетки на заданном горизонте, ловить этим способом нужно на самом малом ходу судна, лучше всего с весельной шлюпки. Указанный способ лова применялся Ю. П. Зайцевым на глубинах до 25 м.

### Сбор донной прилипающей икры

Донную прилипающую икру, если она откладывается на донную растительность (например, у беломорской сельди, балтийской салаки, карповых рыб в дельте Волги и других видов), собирают вместе с этими растениями с какого-либо ограниченного участка дна. С этой целью на малых глубинах на литорали на дно кладут железные рамки размером 20×20 или 50×50 см по внутренней стороне рамки. Донную растительность внутри этой рамки срезают или выдергивают, а вместе с ней берут и икру рыб. Количество икры просчитывают на 1 м<sup>2</sup> площади дна.

Там, где работать вышеуказанным способом (с рамками) нельзя из-за малой прозрачности воды или большой глубины, донную растительность собирают драгами или граблями с длинными загнутыми зубцами. Размер этих орудий должен быть известен, чтобы можно было определить площадь дна, с которой взята проба водорослей с икрой.

Применяют также мальковый бимтрал Расса (или его малую модель), улавливающий только что вышедших из икры предличинок, а также отрывающуюся от субстрата икру.

При сборе кладок икры со скал и камней применяют скребок. Рамка скребка имеет форму подковы, в основание которой

вставлен нож. Размеры небольшого скребка в основании (длина ножа) 30 см, высота дуги 30 см. К рамке скребка пришивают сачок из капроновой сетки или редкого газа. К верхней части дуги рамки прикреплена палка.

На Балтийском море для сбора икры салаки главным образом с каменистых грунтов успешно применяют предложенный М. Н. Лишевым небольшой трал типа Сигсби. Между башмаками этого трала по диагонали укреплены пилы, которые срезают водоросли вместе с отложенной на них икрой рыб; срезанные водоросли попадают в сетной мешок трала. Основная рама этого трала по своим размерам не отличается от рамы малой модели бимтрала Расса (60×20 см). На раму трала надет сетной мешок,

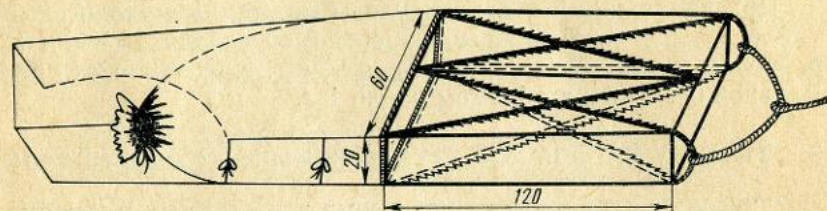


Рис. 17. Салазочный трал с пилами.

защищенный снизу и сверху двумя фартуками. Башмаки (ползья) трала спереди скреплены второй рамой такого же размера, отстоящей от основной рамы на расстоянии 120 см; в просторанстве между двумя рамами расположена система лезвий плотничных лучковых пил (рис. 17).

### Сбор мальков в прибрежных районах

Мальков в прибрежных районах моря, бухтах, заливах, дельтах рек и т. п. обычно ловят мальковой волокушей.

В небольших бухтах или заливах делают два лова (отмечая длину вытравленных арканов): в горле и в кутовой части бухты.

Существует несколько способов лова волокушей. Наиболее приемлемым является береговой способ лова, когда с мотолодки выметывается волокуша по типу закидного невода и тяга производится одновременно за оба уреза. После притонения улов выбирается из кутца.

В тех районах, где притонять волокушу к берегу невозможно из-за растительности и других причин, волокушу выбирают на лодку, при этом нижнюю подбору жердью прижимают ко дну.

Ловить нужно на одних и тех же местах, ориентируясь на замеченные точки на берегах (по пеленгам). Следует подробно описывать места, выбранные для лова, указывая расстояние от них до устья реки (если она есть), впадающей в бухту; грунт

<sup>1</sup> Ю. П. Зайцев. «Зоологический журнал». XXXIV. Вып. 2, 1955.

места лова; наличие или отсутствие водорослей (каких). Кроме того, следует приложить план бухты (губы) с указанием мест сборов.

Необходимо следить за уловами рыболовецких колхозов, вести особый список неводных уловов в колхозах или артелях, занося в него сведения о каждом наблюдаемом лове и отмечая дату и место лова (указать место на плане бухты и отметить расстояние от устья реки, если таковая есть); указывать размер невода, размер ячеи невода в крыльях и в мотне, длину вытравленных арканов, грунт места лова, наличие или отсутствие водорослей, результат лова (отсутствие мальков или их улов в литрах), фиксированную долю улова и все побочные сведения о лове — достоинства и недостатки лова, состояние погоды и т. д.

При попадании в неводные уловы мальков и молоди следует тотчас же фиксировать весь улов (если он небольшой) или (при массовом улове) брать среднюю пробу, т. е. фиксировать пробу мальков без выбора объемом около 1 л.

#### В. ФИКСАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ, ЭТИКЕТИРОВАНИЕ, РЕЙСОВЫЕ ЗАПИСИ

Фиксацию всех материалов, кроме исследуемых в живом состоянии, как правило, производят сейчас же после лова, чтобы обеспечить их наилучшую сохранность. Это особенно важно для исследования пищи личинок и мальков.

Пробы ихтиопланктона фиксируют, добавляя к ним 1 часть 40%-ного формалина на 20 частей морской воды. Следовательно, если объем пробы 200 см<sup>3</sup>, то добавляют 10 см<sup>3</sup> формалина и т. д.

Для фиксации мальков берут 1 часть 40%-ного формалина на 9 частей морской (или речной) воды, получая приблизительно 4%-ный раствор формальдегида. Рекомендуется предварительно нейтрализовать формалин, настаивая его на порошке мела (1 чайная ложка зубного порошка на 1 л).

Во время работ как в море, так и на пунктах ведут следующие записи.

В каждую взятую фиксированную пробу вкладывают пергаментную этикетку вышеуказанного образца. Этикетку нужно заполнять четко и по возможности полно.

В море рекомендуется этикетки заготавливать перед станцией, заранее проставив на них подпись сборщика, название судна, номер рейса и станции для того, чтобы по возможности сократить записи во время работ на станции.

Пробы (банки и марлевые мешки) нумеруют в порядке поступления сборов единой нумерацией, начиная каждый рейс с первого номера.

Во время рейса ведут журнал сборов (см. приложение 2), в который вписывают на отдельном бланке, т. е. на отдельной странице, работы, проведенные на каждой станции, температуру воды, состояние погоды, местоположение станции, кроме того,

разрыв сети, достоинства и недостатки лова, силу дрейфа и пр.

В конце журнала отмечают общее количество собранных проб с указанием количества банок и марлевых мешков.

В конце рейса составляют список ловов на особом бланке (см. приложение 3), в который вписывают все имеющиеся данные. Недостающие данные (графы «Соленость», «Результат просмотра») заполняют позднее в лаборатории по получении соответствующих материалов.

Кроме того, на соответствующую району исследований бланковую карту (или копию карты) наносят маршрут рейса. По возвращении из рейса ее сдают в лабораторию вместе с прочими материалами.

По окончании рейса ящики и «гробы» с пробами, журнал, список ловов, маршрут рейса, орудия лова и все мелкое оборудование сдают по описи в соответствующую лабораторию, в которой и обрабатывают собранные материалы.

#### IV. ИНСТРУКЦИЯ ПО ИСКУССТВЕННОМУ ОПЛОДОТВОРЕНИЮ И ИНКУБАЦИИ ИКРЫ

Если в промысловые орудия (сети, невода, тралы) попадают рыбы с вполне зрелыми и текучими половыми продуктами или вытекающими при легком надавливании на брюшко рыбы, не следует упускать случая произвести искусственное оплодотворение, в результате которого удастся получить безупречные материалы для изучения систематики и морфологии икры и личинок; а также данные по экологии развивающихся икринок.

Для инкубирования большого количества икры нужна соответствующая аппаратура, поэтому искусственное оплодотворение удобнее производить на наблюдательных пунктах, чем на экспедиционных судах. На пунктах необходимо обращать особое внимание на добычу зрелых рыб, используя не только промысловые уловы, но и организуя специальный лов. Однако и на экспедиционных судах следует использовать любую возможность для проведения искусственного оплодотворения, так как получаемые этим способом материалы весьма ценны.

Для искусственного оплодотворения и инкубации икры необходимо следующее снаряжение: 5—6 эмалированных мисок или стеклянных простоквашниц диаметром 20—30 см; 10—12 кристаллизаторов диаметром 10—15 см; 5—6 стаканов Бунзена диаметром 10—12 см; 10 материальных банок емкостью 300—500 см<sup>3</sup>; 100—150 пробирок размером 15×50 мм; два оцинкованных ведра; три термометра с делениями от 5 до +50° по 0,5°; три полотенца; 5 м<sup>2</sup> марли; железный оцинкованный ящик («гроб») размером 25×30×60 см; формалин 40%-ный (продажный); 0,5 м<sup>2</sup> пергамента; флакон черной несмывающейся туши; три пера для туши; плоскую сеточку из марли для переноски икринок; 5 пипеток из стеклянных трубок диаметром 4—6 мм с резиновой грушей.

Искусственное оплодотворение может быть произведено мокрым или сухим способом. При мокром способе икру с молоками смешивают в воде; при этом получают меньший процент оплодотворенной икры вследствие более быстрого образования икринок (яйцами) непроницаемой для спермиев оболочки, а также сокращения срока жизнеспособности спермиев. Сухой способ, при котором икру и молоки смешивают без воды, дает более высокий процент оплодотворения. Однако при оплодотворении пелагической икры сухим способом нередко получают худшие результаты, так как оболочки пелагических икринок очень нежны и быстро повреждаются. Поэтому половину икры у рыб с пелагической икрой следует оплодотворять сухим, а половину — мокрым способом; оплодотворение рыб с демерсальной (донной, тонущей) икрой ведут сухим способом.

Для искусственного оплодотворения нужны живые или недавно умершие рыбы с текучими половыми продуктами или с вытекающими при легком надавливании брюшка рыбы. Для успешного оплодотворения икры одной самки рекомендуется использовать молоки двух самцов, поскольку в этом случае будет до некоторой степени гарантировано качество спермы.

Обтерев слизь с тела самки («икрянки») полотенцем и взяв ее за голову левой рукой, большим и указательным пальцами правой руки поглаживают (с нажимом) бока ее тела от головы к выводному отверстию<sup>1</sup> и выпускают икру в приготовленные сосуды (миски, чашки Петри). Посуда и руки должны быть совершенно чистыми. Таким же образом на икру быстро (от быстроты зависит успех) выпускают молоки одного или двух самцов. Выпускать икру и молоки необходимо так, чтобы они не ударились о дно сосуда, а стекали по хвосту рыбы. В сосуд с икрой и молоками подливают немного воды (при сухом оплодотворении), перемешивают их хвостом рыбы, перышком или легким покачиванием сосуда и оставляют стоять 2—3 мин.

Затем икру, если она донная, несколько раз промывают свежей водой, до полного исчезновения мути. Если икра пелагическая, то всплывшие икринки переносят плоской сеточкой в сосуд со свежей водой.

Донную прилипающую икру (корюшковых, северных и дальневосточных сельдей, некоторых камбал и многих колючеперых) лучше всего инкубировать в чашках Петри или кристаллизаторах диаметром 10—15 см. При размешивании во время оплодотворения икру размазывают по их дну в один слой. Донную неприлипающую и полупелагическую икру (каспийских и черноморских сельдей, некоторых окуневых и тресковых) удобнее всего инкубировать в эмалированных мисках или стеклянных простоквашницах диаметром 20—30 см. Пелагическую икру кильки, гюльки, анчоусов, кефалевых, большинства тресковых и камба-

<sup>1</sup> У самок камбал — от хвоста к выводному отверстию.

ловых, многих колючеперых и т. д. инкубируют в налитых на 2/3 стаканов Бунзена диаметром 10—12 см, высоких кристаллизаторах или, в крайнем случае, в широкогорлых банках. Не следует чрезмерно загружать (свыше одной икринки на 1 см<sup>3</sup> воды) сосуды с икрой.

Сосуды с инкубируемой икрой следует держать в прохладном месте при температуре, возможно более близкой к температуре воды в море, не допуская нагревания и освещения прямым солнечным светом. Воду в сосудах следует менять два—три раза в сутки<sup>1</sup>; лучше всего инкубировать икру в проточной воде, в проточных аквариумах или в садках в море. Перед сменой воды в сосудах свежую воду надо выдерживать около получаса рядом с сосудом с икрой для выравнивания температур. Температуру воды в сосудах нужно измерять три—четыре раза в сутки, отмечая в журнале инкубации (см. приложение 4).

Инкубируемую икру периодически фиксируют в 2%-ном формалине (1 часть 40%-ного формалина на 19—20 частей воды) в определенные сроки в следующих количествах: неоплодотворенную икру непосредственно из самки с текучими половыми продуктами — около 400—500 икринок; сейчас же после оплодотворения — 30—50; через 30 мин после оплодотворения — 120—200; через 1 ч после оплодотворения — 120—200; через 2 ч после оплодотворения — 30—50; через 3 ч после оплодотворения — 30—50; через 6 ч после оплодотворения — 120—150; через 12 ч после оплодотворения 30—50 икринок, а затем, впредь до выхода личинок, через каждые 8 ч. в южных водоемах или через сутки в северных — в том же или в несколько меньшем количестве. Личинок фиксируют тотчас же после выхода из икры (10—20 шт.) и затем по одному разу в сутки до конца выдерживания личинок в аппарате.

Если позволяют условия работы, перед фиксацией каждой очередной пробы икры или личинок рекомендуется делать с них зарисовки.

Каждую фиксированную порцию икры или личинок помещают в особую пробирку с 2%-ным формалином, снабдив ее порядковым номером (написанным на пергаменте тушью или простым карандашом).

Пробирку плотно закрывают влажной ватой, не оставляя в ней пузырьков воздуха, и опускают в банку с 2%-ным формалином концом, закрытым ватой, вниз.

В журнал инкубации икры записывают время оплодотворения, место поймки, название рыбы, длину ее и время фиксации всех проб под номерами, соответствующими номерам пробирок.

При записи проб в журнал, если позволяют условия работы в море, следует указывать стадии развития икринок и личинок, так как это значительно облегчает последующую обработку.

<sup>1</sup> При инкубировании икры зимнерестующих рыб в холодном помещении можно менять воду один раз в сутки.

Параллельно журналу инкубации следует вести дублирующую запись фиксируемых рыб на пергаментном листе. После того как зафиксирована последняя проба, этот список кладут в банку с пробирками.

Рыб, использованных для искусственного оплодотворения (производителей), необходимо по возможности сохранять для подтверждения правильности видового определения и установления зависимости между длиной, весом, возрастом рыбы и размерами икринок, а также для выяснения характерных особенностей нерестящейся рыбы. Следует зафиксировать производителей, предварительно завернув их в кусок марли или вложив под правую жаберную крышку или в рот каждой рыбы этикетку с указанием названия судна, даты и места лова, номера станции и номера опыта.

## V. ОБРАБОТКА СОБРАННЫХ МАТЕРИАЛОВ

Первичную обработку материалов для определения качественного состава ихтиопланктона и количественного учета икры и личинок производят по возвращении из рейса или, если позволяют условия работы, на экспедиционном судне, во время рейса.

Собранные пробы ихтиопланктона просматривают по порядку их номеров и отбирают икру и личинок рыб, которых предварительно на глаз разбирают по видам (или хотя бы по семействам).

Икру и личинок каждого вида просчитывают и раскладывают в мелкие пробирки. Если икры и личинок очень много, подсчет производят объемным способом при помощи штемпель-пипетки.

Все пробирки с материалом одной пробы помещают в отдельную банку, в которую вкладывают этикетку.

Собранных сеголетков разбирают по видам, подсчитывают и промеряют массовым (так называемым «петерсеновским») способом, отмечая только длину тела. Сеголетков осетровых, лососевых, сельдевых и корюшковых измеряют до конца средних лучей хвостового плавника; сеголетков карповых, бычков (*Gobiidae*) и окуневых — до конца чешуйного покрова; сеголетков остальных семейств — до конца самых длинных лучей хвостового плавника. Измерения производят на мерной доске длиной 15—20 см.

Результаты просмотра проб ихтиопланктона и обработки мальковых проб заносят со всеми сопутствующими данными на основную карточку (приложение 5).

Составленную на каждую пробу основную карточку отмечают в списке ловов (приложение 3) в графе «Результат просмотра» буквой «К»; в случае же отсутствия в пробе икры личинок в указанной графе ставят «0» (нуль).

Отобранные икру, личинок и мальков промеряют и одновре-

менно разбирают по фазам и стадиям развития, особо учитывая мертвые икринки.

Стадии и фазы развития устанавливались разными авторами различно в зависимости от характера материала, бывшего в их распоряжении. Изучение большого и разнообразного материала, бывшего в нашем распоряжении, привело к убеждению, что при обработке массового материала удобно различать четыре основные фазы развития рыб (рис. 18).

1. Фаза икринки, или яйца, охватывает период эмбрионального развития (рис. 18, 1).

2. Фаза предличинки представляет начальный период постэмбрионального развития сразу же после выклева из икринки и

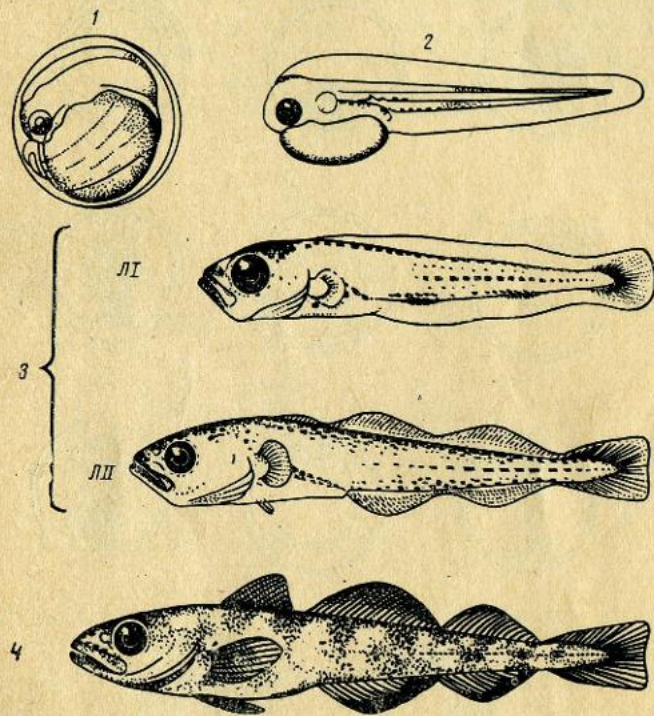


Рис. 18. Основные фазы развития рыб (трески):  
1 — фаза икринки; 2 — фаза предличинки; 3 — фаза личинки;  
LI — стадия неформировавшейся личинки; LII — стадия оформившейся личинки; 4 — фаза малька.

до полной резорбции желточного мешка. Эта фаза характеризуется наличием желточного мешка (рис. 18, 2).

3. Фаза личинки более длительна, продолжается от момента резорбции желтка до окончания метаморфоза, т. е. до появления чешуи на боках тела и всех внешних признаков взрослой рыбы. Фаза личинки большинства рыб характеризуется наличием эмб-

риональных плавников, удлиненными лучами плавников у некоторых семейств рыб, а также своеобразной личиночной пигментацией. Фазу личинки подразделяют на две стадии: *II* — неоформившейся и *III* — оформившейся личинки (рис. 18, 3).

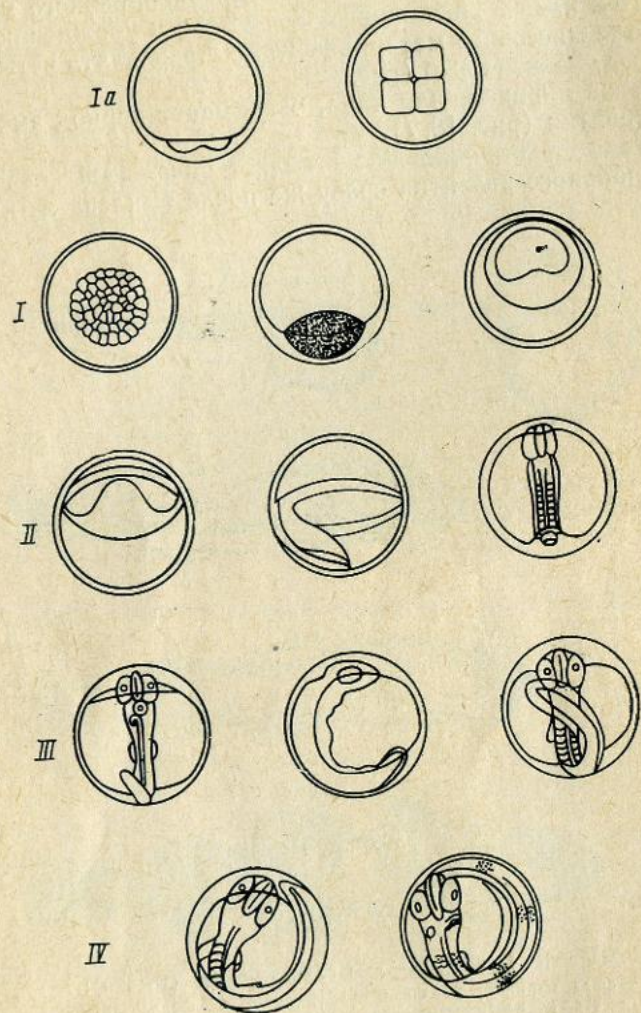


Рис. 19 Стадии эмбрионального развития трески:  
*I* — стадия дробления и обрастания; *I a* — начальная стадия дробления (от 2 до 8 бластомеров); *II* — стадия образования зародышевой полоски; *III* — стадия неоформившегося эмбриона; *IV* — стадия оформившегося эмбриона.

4. Фаза малька (молоди) начинается с момента вступления организма в период роста; она характеризуется постепенным ростом, без резких преобразований в строении уже сформировав-

шейся рыбки (рис. 18, 4). Правильнее подразделять ее на две фазы: переходную и собственно мальковую.

В фазе икринки мы различаем нулевую, или стадию неоплодотворенной, неразвивающейся икринки, без признаков дробления и четыре стадии эмбрионального развития. В нулевой стадии на оболочке икринки нередко бывает мутное белое пятно в области анимального полюса.

Первая, или стадия дробления и обрастания (рис. 19, *I*), длится от начала дробления до начала зарастания зародышевой полоски вверх от бластодермального кольца (валика). Целесообразно выделять из первой стадии начальную стадию дробления — от 2 до 8 бластомеров (рис. 19, *Ia*).

Вторая, или стадия зародышевой полоски (рис. 19, *II*), продолжается от появления зародышевого выроста до момента отделения хвоста эмбриона от желтка (появления хвостовой почки).

Третья, или стадия неоформившегося эмбриона (рис. 19, *III*), начинается от момента обособления хвоста и продолжается до

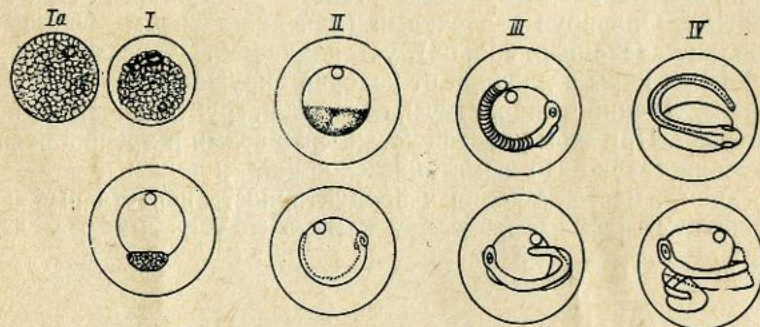


Рис. 20. Стадии эмбрионального развития сардины. Обозначения те же, что на рис. 19.

того момента, когда эмбрион охватит (или может охватить) по периферии весь желток.

Четвертая, или стадия оформившегося эмбриона (рис. 19, *IV*), длится от момента охвата эмбрионом всего желтка до выхода его из икринки. На этой, последней стадии, у эмбрионов многих рыб полностью пигментированы глаза, а расположение пигментных клеток на теле специфично для каждого вида; появляются железы вылупления.

На рис. 18 и 19 показаны фазы и стадии развития рыб. В качестве примера взято развитие трески (*Gadus morhua*). На рис. 20 дана схема эмбрионального развития сардины (*Sardina pilchardus*). Для этого вида Альштром предложил схему развития из 11 стадий, однако удобнее пользоваться схемой из четырех стадий. Стадия *I* принятой нами схемы включает стадии *I—III* Альштрома (причем стадия *Ia* соответствует стадии *I* Альштро-

ма); стадия II включает стадии IV—VI его схемы; стадия III — стадии VIII—X; стадия IV соответствует стадии XI Альштрома.

Икринки измеряют под микроскопом по перпендикулярным диаметрам с помощью окулярного микрометра. Размеры икринок (в делениях окулярного микрометра) заносят на бланк промеров (см. приложение 6), причем одновременно с измерением определяют стадию развития икринки, что отмечают точкой в соответствующей графе бланка. При наличии большого количества икринок промеряют сотню икринок каждого вида и полученный итог — крайние размеры икринок (в мм) и количественное соотношение их по стадиям — переносят с бланка промеров на основную карточку (см. приложение 5).

Личинок измеряют миллиметровой линейкой под бинокляром, и данные измерений также заносят на основную карточку (см. приложение 5) аналогично данным измерений икры.

Затем весь материал поступает на дальнейшую, окончательную обработку.

Основные карточки с занесенными на них сведениями об уловах икры и мальков на каждой станции составляют основную картотеку. Опираясь на карточками (при достаточном количестве правильно сделанных сборов), устанавливают зависимость распределения икры и личинок от условий окружающей среды, глубины, течений, температуры, солености, грунта, распределения планктона. При этом удается установить время и ареалы распространения только что выметанных икринок и таким путем выяснить время, место, условия и продуктивность нереста рыб в исследуемом районе точнее, чем какими-либо иными методами.

Таблица поправок для получения желаемой глубины погружения прибора (с точностью до 0.5 м) Из В. А. Яшнова.

[Нужное число метров = желаемая глубина + x (брать из таблицы)]

Угол отклонения троса	Прибавка (x) для получения желаемой глубины, м												
	10	25	50	75	100	150	200	250	300	350	400	450	500
4°	—	—	—	—	—	0,5	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,0	1,0
6°	—	—	0,5	0,5	0,5	1,0	1,0	1,5	1,5	2,0	2,0	2,5	3,0
8°	—	—	0,5	1,0	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
10°	—	0,5	1,0	1,0	1,5	2,5	3,0	4,0	4,5	5,5	6,0	7,0	7,5
12° 30'	—	0,5	1,0	2,0	2,5	3,5	5,0	6,0	7,5	8,5	9,5	11,0	12,0
15°	0,5	1,0	2,0	2,5	3,5	5,5	7,0	9,0	11,0	12,0	14,0	16,0	18,0
17° 30'	0,5	1,0	2,5	3,5	5,0	7,5	9,5	12,0	15,0	17,0	19,0	22,0	24,0
20°	0,5	1,5	3,0	5,0	6,5	9,5	13,0	16,0	19,0	22,0	26,0	29,0	32,0
22° 30'	1,0	2,0	4,0	6,5	8,0	12,0	17,0	21,0	23,0	29,0	33,0	37,0	41,0
25°	1,0	2,5	5,0	8,0	1,0	16,0	21,0	26,0	31,0	36,0	41,0	47,0	52,0
27° 30'	1,5	3,0	6,5	9,5	13,0	19,0	26,0	32,0	38,0	45,0	51,0	57,0	64,0
30°	1,5	4,0	7,5	12,0	16,0	23,0	31,0	38,0	46,0	54,0	62,0	70,0	77,0
32° 30'	2,0	4,5	9,5	14,0	19,0	28,0	37,0	46,0	56,0	65,0	74,0	84,0	93,0
35°	2,0	5,5	11,0	17,0	22,0	33,0	44,0	55,0	66,0	77,0	88,0	99,0	110,0
37° 30'	2,5	6,5	13,0	20,0	26,0	39,0	52,0	65,0	78,0	91,0	104,0	117,0	130,0
40°	3,0	7,5	15,0	23,0	31,0	46,0	61,0	76,0	92,0	107,0	122,0	137,0	153,0
42° 30'	3,5	9,0	18,0	27,0	36,0	53,0	71,0	89,0	107,0	125,0	143,0	160,0	178,0
45°	4,0	10,0	21,0	31,0	41,0	62,0	83,0	104,0	124,0	145,0	166,0	186,0	207,0





Бланк измерений

Район \_\_\_\_\_  
 Станция № \_\_\_\_\_ 19 \_\_\_\_\_ г.  
 \_\_\_\_\_ ° \_\_\_\_\_ ' с. ш. \_\_\_\_\_ ° \_\_\_\_\_ ' в. д. \_\_\_\_\_  
 Орудия лова \_\_\_\_\_ Газ № \_\_\_\_\_  
 Длина троса \_\_\_\_\_ м. Угол троса \_\_\_\_\_ °  
 Горизонт лова \_\_\_\_\_

№ пп.	Диаметр икрилки в делениях окулярмикр.	Стадии					Толщина оболочки	Диаметр жировой капли	Прим.
		0 1a	1	2	3	4			
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
20									
1									
2									
3									
4									
5									

$n$  \_\_\_\_\_  
 $V_1$  = \_\_\_\_\_ дел. \_\_\_\_\_ мм  
 $V_n$  = \_\_\_\_\_ дел. \_\_\_\_\_ мм  
 Число бланков \_\_\_\_\_

икринок

Название рыбы \_\_\_\_\_  
 Опр. \_\_\_\_\_ 19 \_\_\_\_\_ г.  
 Микроскоп \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_  
 Окуляр \_\_\_\_\_ Объектив \_\_\_\_\_  
 Окулярмикрометр \_\_\_\_\_  
 Цена деления окулярмикрометра \_\_\_\_\_  
 в мм \_\_\_\_\_ 1294

№ пп.	Диаметр икрилки в делениях окулярмикр.	Стадии					Толщина оболочки	Диаметр жировой капли	Прим.
		0 1a	1	2	3	4			
6									
7									
8									
9									
30									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
40									
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
50									

$n$  по стадиям \_\_\_\_\_  
 Толщина оболочки от \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_ дел.  
 Диаметр " " \_\_\_\_\_ мм  
 жировых от \_\_\_\_\_ дел.  
 капель " " \_\_\_\_\_ мм

## СОДЕРЖАНИЕ

I. Введение . . . . .	3
II. Орудия лова . . . . .	4
А. Ихтиопланктонные или икорные сети . . . . .	4
Б. Рингтрал . . . . .	8
В. Мальковый трал Петерсена . . . . .	9
Г. Мальковый бимтрал Расса . . . . .	10
Д. Мальковый оттертрал . . . . .	13
Е. Мальковая волокуша . . . . .	14
Ж. Прочее снаряжение . . . . .	15
III. Сбор материала . . . . .	16
А. Работы в море с экспедиционных судов . . . . .	16
Сбор ихтиопланктона сетями . . . . .	17
Сбор личинок и мальков тралами . . . . .	21
Б. Работы на наблюдательных пунктах . . . . .	23
Сбор ихтиопланктона . . . . .	23
Сбор донной прилипающей икры . . . . .	24
Сбор мальков в прибрежных районах . . . . .	25
В. Фиксация материалов, этикетирование, рейсовые записи . . . . .	26
IV. Инструкция по искусственному оплодотворению и инкубации икры . . . . .	27
V. Обработка собранных материалов . . . . .	30
VI. Приложения . . . . .	35

*Теодор Саулович Расса*

*Ирина Ильинична Казанова*

**МЕТОДИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО  
ПО СБОРУ ИКРИНОК, ЛИЧИНОК  
И МАЛЬКОВ РЫБ**

Редактор *С. Н. Шестак*  
Техн. редактор *Л. Н. Титова*  
Корректор *Г. М. Иванова*

Т-11401 Сдано в набор 9/III 1966 г.  
Подписано к печати 12/VII 1966 г.  
Формат 60×90<sup>1</sup>/<sub>16</sub> Печ. л. 2,75 Уч.-изд. л. 2,25  
Тираж 1000 экз. Цена 11 коп. Зак. 1071. Изд. № 2244  
Бумага № 2

Московская типография № 19 Главполиграфпрома  
Комитета по печати при Совете Министров СССР  
наб. Мориса Тореза, 34