

УДК 639.28:639.2.081.1 (264.3)

ОПЫТНЫЙ ЛОВ КРИЛЯ В МОРЕ СКОТИЯ

М. Я. Гройсман, Э. А. Карпенко, Г. Н. Степанов

Современные орудия лова, теория и методика их проектирования и техника лова ими исторически приспособлялись к обычным объектам добычи — рыбе, моллюскам, крупным донным ракообразным. Поэтому одной из основных проблем промышленного использования криля можно считать создание высокоэффективных орудий лова.

Конструкция орудия лова и техника добычи прежде всего определяются поведением объекта лова. Скопления криля, как правило, встречаются в виде косяков на небольшой глубине — до 50—60 м, либо у самой поверхности. Можно найти немало примеров, когда рыбы располагаются в толще воды подобным образом.

Однако поведение криля в зоне орудий лова резко отличается от поведения рыб. При облове стай рыб широко используется отпугивающая способность сетного полотна. В связи с этим во многих частях современных орудий лова ячея часто допускается более крупных размеров, чем обхват самой рыбы (в крыльях тралов, закидных и кошельковых неводов).

Отличительной особенностью поведения криля в зоне орудия лова является то, что он практически «не боится» надвигающихся сетей и, если позволяет размер ячеи, свободно процеживается через них.

Малая подвижность скоплений криля в зоне орудий лова в известной мере облегчает его добычу, так как скорость траления может быть значительно меньшая, чем при лове рыбы. В то же время процеживание криля через сетное полотно заставляет использовать минимальные размеры ячеи для удержания улова, что осложняет конструирование промысловых орудий. Постройка мелкочейных орудий лова больших размеров всегда связана с серьезными эксплуатационными трудностями: большое сопротивление таких орудий, слабая фильтрация, увеличенные нагрузки на орудие и др.

Гидрометеорологическая обстановка в обследованных районах Антарктики в летний период позволяет вести промысел преимущественно тралами. Наличие постоянной крупной зыби резко ограничивает применение кошельковых неводов с малых судов и навесных орудий лова с жесткими рамами (типа бортовых тралов, «китовая пасть» и др.).

Сложные метеорологические условия района, его дальность обуславливают сообразность использования на лове криля судов большого тоннажа.

Ниже приводятся описание и результаты применения разных орудий и способов лова, испытанных на судне «Академик Книпович».

РАЗНОГЛУБИННЫЙ ТРАЛ (31 м)

Разноглубинный 31-метровый трал (конструкции ПИПРО, черт. 352) являлся основным орудием лова криля (рис. 1).

Нижняя подбора трала оснащена отрезками такелажных цепей общей массой 450 кг. На верхней подборе устанавливали 180 металлических кухтылей диаметром 200 мм. В трал были вшиты две конусные мелкоячейные «рубашки» с шагом ячеи $a=8$ мм, из капроновой дели 34/9. Конусные рубашки сшивали из двух пластей (рис. 2). На передней кромке каждой рубашки устанавливали опушку из дели 10,7/18 с ячейей 20 мм. Ширину рубашки выбирали таким образом, чтобы периметр опушки рубашки в жгуте был несколько больше периметра трала (в жгуте) в месте установки конусной рубашки. Рубашки пришивали к тралу

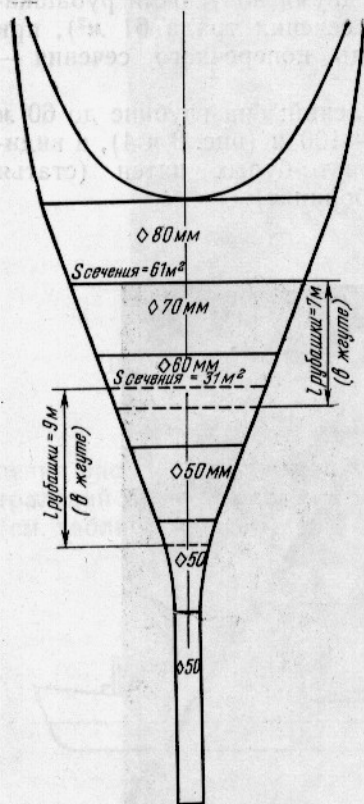


Рис. 1. Разноглубинный 31-метровый трал конструкции ПИПРО (черт. 352)

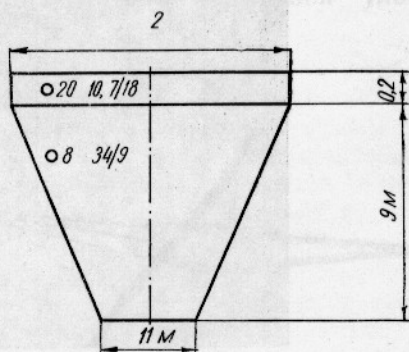
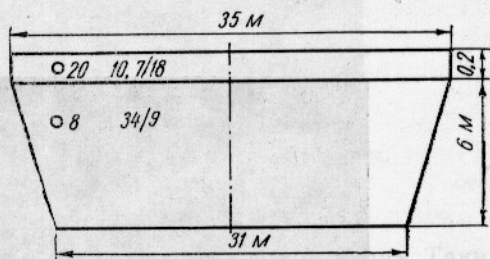


Рис. 2. Раскрой рубашек.

передними кромками (со стороны опушки), задние кромки оставались свободными.

Во избежание выхода криля через крупноячейную дель трала конусные рубашки устанавливали с таким расчетом, чтобы задняя свободная кромка первой рубашки заходила за переднюю кромку второй на 1 м, а свободная кромка второй рубашки заходила на 1 м в конусную часть мешка. Боковые швы рубашек пришивали к соответствующим швам трала.

Тралом, снабженным двумя конусными рубашками, работы проводились в районе Южных Оркнейских островов, в дальнейшем первая конусная рубашка вышла из строя и в районе о. Южная Георгия работали с одной задней рубашкой.

Траловый мешок был укорочен до 15 м путем выреза цилиндрической части. В мешок также вшивали две рубашки: первая из дели 10,7/12 14 мм, внутри нее более мелкая из дели 34/9 с шагом ячеи 6,5 мм.

После установки рубашек сопротивление трала, а следовательно, и нагрузки в ответственных местах его значительно увеличивались. В связи с этим трал был укреплен путем вставок из двухрядной дели по гужам и повторной обвязки посадочной нитки.

Вертикальное раскрытие трала в гужах в результате неоднократных замеров (ТАГаами) находилось в пределах 7—9 м. Вертикальное раскрытие мелкойячейной части трала при работе с двумя конусными рубашками достигало 5,7 м (площадь поперечного сечения трала 61 м^2), при работе с одной рубашкой — 4,8 м (площадь поперечного сечения — $31,0 \text{ м}^2$).

Криль образует два основных вида скоплений: на глубине до 60 м в виде стай, диаметр которых составляет 50—100 м (рис. 3 и 4), и видимые у поверхности косяки в виде красновато-бурых пятен (статья К. В. Шуста, опубликованная в настоящем сборнике).

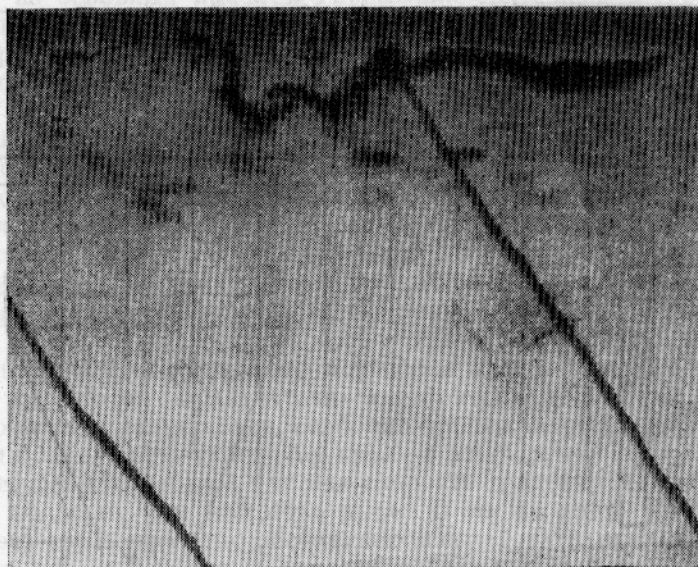


Рис. 3. Запись подъема криля к поверхности в море Уэдделла (трал $26^{\circ}09'$ ю. ш., $46^{\circ}21'$ з. д. 2 февраля 1965 г. 20 час 00 мин; диапазон 200 м. Улов 2,5 т).

Первый вид скоплений облавливается разноглубинным 31-метровым тралом общепринятым способом на судах типа БМРТ. Оттарированный заранее трал на коротких ваерах (обычно длиной 50—100 м) буксировался за кормой. Горизонт хода устанавливали согласно глубине записей и данных тарировочной таблицы и регулировали длиной ваеров буксировки. Скорость траления, как правило, была 3,3—3,4 узла.

Обловы скоплений криля у самой поверхности траления на курсе не приносили положительных результатов. Судно «Академик Книпович», имея большую осадку, примерно в два раза больше толщины скоплений криля у поверхности, при прохождении даже через очень плотные скоп-

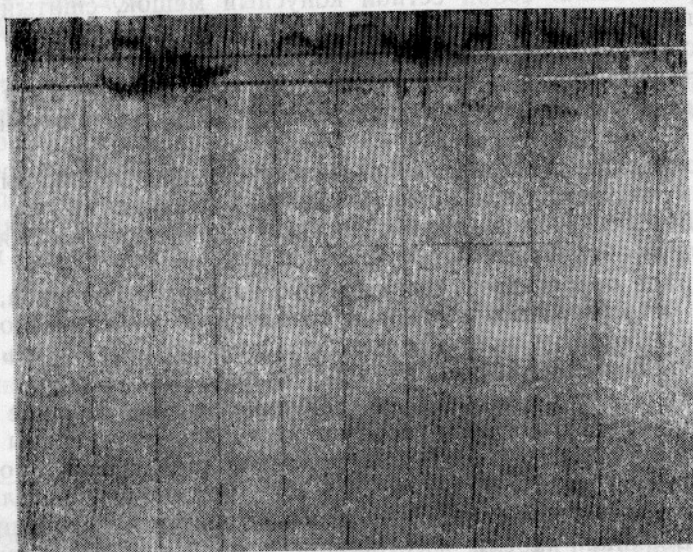


Рис. 4. Атлантика ($53^{\circ}34'$ ю. ш., $36^{\circ}45'$ з. д. 3 марта 1965 г. 15 час.
Малый ход записи не обловлены).

ления рассекал их, и трал за кормой проходил по «чистой воде». Таких тралений было проведено 8 и все они дали очень небольшой улов (см. таблицу и рис. 5).

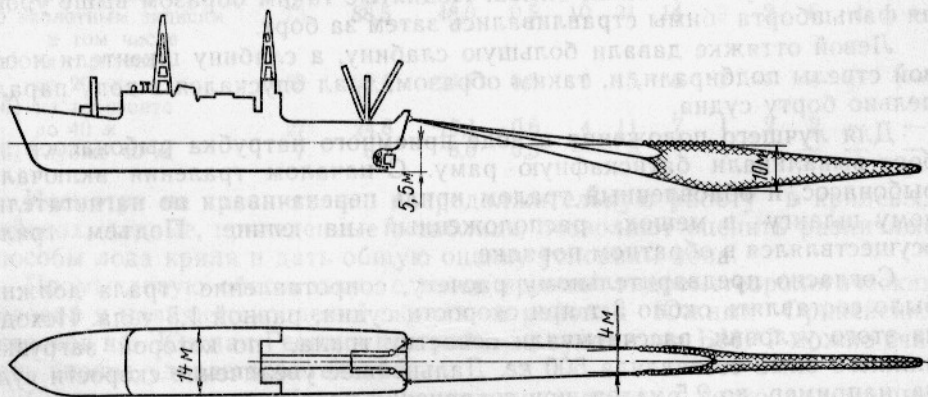


Рис. 5. Схема облова скоплений криля у поверхности на курсе.

Последующие траления при облове скоплений криля у поверхности проводили на циркуляции и в большинстве случаев давали положительные результаты.

БОРТОВОЙ ТРАЛ С РЫБОНАСОСОМ

При работах на пятнах криля в качестве экспериментального орудия лова был испытан бортовой трал с рыбонасосом.

Трал представлял собой сетной конусный мешок, сшитый из двух пластин и посаженный на четыре подборы таким образом, что шивные кромки проходили посередине боковых его сторон.

Огоны подбор трала крепили к угловым рамам верхнего и нижнего бимов, соединенных несущими кабелями со шкентелем левой носовой стрелы.

Для образования боковых открылков трала центры боковых подбор соединялись концами определенной длины с верхними и нижними кабелями. Верхний бим по концам оснащали дрейфтерными буями, нижний — грузами общей массой 500 кг.

Куток трала посредством специального конусного раструба, изготовленного из металлических прутков и обтянутого мелкоячейной делью, соединяли с приемным патрубком рыбонасоса РБ-150. Внутрь каркаса трала вставляли мелкоячейную рубашку из дели 34/9 — 8 мм.

Работу тралом производили по следующей схеме. Прежде всего за борт выводили левую носовую стрелу с таким расчетом, чтобы ее вылет был порядка 3,5—4 м, т. е. составлял половину длины бима. Угол стрелы от вертикали при этом составляет 30—35°. Грузовой шкентель стрелы потравливался до соединения с несущими верхними и нижними кабелями трала. Верхние кабели изготавливали длиной по 30 м, нижние — по 35 м.

Бимы трала перед выведением его за борт располагались вдоль левого фальшборта в районе батискафной рамы на кормовой палубе.

Перед спуском трала приемный шланг заводили в бортовой портик судна, где крепили к фланцу рыбонасоса. Для подъема бимов применяли специальные подъемные оттяжки, ходовые концы которых заводили на турачки грузовых лебедок левого и правого борта, а противоположные пропускали через кольца, закрепленные на углах верхнего бима, и крепили за углы нижних бимов. Поднятые таким образом выше уровня фальшборта бимы стравливались затем за борт.

Левой оттяжке давали большую слабину, а слабину шкентеля носовой стрелы подбирали, и, таким образом, трал опускался в воду параллельно борту судна.

Для лучшего положения в воде приемного патрубка рыбонасоса за борт вываливали батискафную раму. С началом траления включали рыбонасос, и обловленный тралом криль перекачивали по нагнетательному шлангу в мешок, расположенный на слипе. Подъем трала осуществлялся в обратном порядке.

Согласно предварительному расчету, сопротивление трала должно было составлять около 3 т при скорости судна, равной 1,5 узла. Исходя из этого условия, рассчитывали оснастку трала, по которой загрузка нижнего бима составляла 500 кг. Дальнейшее увеличение скорости судна, например, до 2,5 узлов, при сохранении проектного раскрытия трала в 10 м потребовало бы увеличения загрузки нижнего бима до 1,5 т, что было трудно осуществимо без жесткого крепления бимов между собой, в качестве которых применяли стальные трубы диаметром 76 мм.

Проведенные траления показали, что при скорости судна порядка 1,5 узла трал шел без перекосов с расчетным раскрытием, что подтверждалось равномерным натяжением кабелей и постоянным углом 15° между верхними и нижними кабелями.

КОШЕЛЬКОВЫЙ ЛОВ С МОТОБОТОВ

С целью проверки возможности лова криля кошельковым неводом мотоботы судна «Академик Книпович» были оборудованы соответствующими промысловыми механизмами и снабжены малым крилевым кошельковым неводом.

Мотоботы представляют собой стеклопластиковые суда с двигателем 20 л. с., водоизмещением в 6 т, грузоподъемностью 2 т.

При подготовке экспедиции в процессе испытаний мотоботов была пересмотрена промысловая схема их работы и спроектированы новые промысловые механизмы.

По состоянию моря удалось провести только один зачет кошелькового невода, после которого во время подъема мотоботов на борт обе шлюпбалки левого борта лопнули по сварному шву и работы с кошельковым были прекращены.

АНАЛИЗ ОПЫТНО-ПРОМЫСЛОВЫХ РАБОТ

Результаты траловых работ, проведенных судном «Академик Книпович», приведены в таблице.

Таблица Ф. 7а
Результаты контрольных и опытно-промысловых тралений

| Способы траления в зависимости от глубины скопления | Число тралений | Общая продолжительность траления | Общий вылов, т | Вылов на 1 час траления, т | Число тралений с уловом (в т) | | | | | | | | |
|---|----------------|----------------------------------|----------------|----------------------------|-------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----------|--|
| | | | | | 0,0 | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 3,0 | 5,0 | свыше 5,0 | |
| Облов видимых пятен у поверхности | | | | | | | | | | | | | |
| в том числе | 29 | 26,7 | 44,7 | 1,7 | 2 | 8 | 8 | 3 | 3 | 1 | 1 | 3 | |
| а) на курсе с досками с короткими ваерами | 8 | 5 | 5,4 | 1,1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 2 | — | — | — | |
| б) на циркуляции без досок | 16 | 15,2 | 36,5 | 2,4 | — | 5 | 4 | 2 | — | 1 | 1 | 3 | |
| в) другими способами | 5 | 6,5 | 2,8 | 0,4 | 1 | 1 | 2 | — | 1 | — | — | — | |
| По эхолотным записям | 73 | 88,5 | 48,0 | 0,5 | 10 | 31 | 14 | 9 | 2 | 6 | 1 | — | |
| в том числе | | | | | | | | | | | | | |
| а) на горизонте до 20 м | 39 | 55,4 | 24,7 | 0,5 | 6 | 15 | 6 | 7 | — | 4 | 1 | — | |
| б) на горизонте до 40 м | 27 | 24,8 | 15,1 | 0,6 | 4 | 11 | 7 | 1 | 2 | 2 | — | — | |
| в) глубже 40 м | 7 | 8,3 | 8,0 | 0,3 | — | 5 | 1 | 1 | — | — | — | — | |

Несмотря на сравнительно непродолжительную работу в крилевых районах, данные, приведенные в таблице, позволяют оценить различные способы лова криля и дать общую оценку условиям лова.

Промысловую обстановку с точки зрения гидрометеорологических условий и наличия скоплений криля в районах Южных Оркнейских островов и о. Южная Георгия при работе с судов типа БМРТ можно считать вполне удовлетворительной.

Скопления криля обнаруживаются сравнительно легко с помощью эхолота «Кальмар» и визуальных наблюдений с марсовой площадки. Горизонтальным трактом гидролокатора «Палтус М» скопления криля не фиксируются. Это обстоятельство не позволило нам применить прицельный метод траления.

На обнаруженных концентрациях судно может держаться продолжительное время, не теряя их.

Траловый лов криля проводился и в свежую погоду.

Способы лова криля обуславливаются его поведением и характером скоплений. За время работы на судне «Академик Книпович» примерно 1/3 времени наблюдали скопления у поверхности в виде пятен, остальное время криль держался на глубине до 50—60, изредка — 70 м. Скопления у поверхности, как правило, наблюдались в дневное время. Ночью в этих же районах гидроакустические приборы регистрировали скопления криля в слое 0—20 м.

Как уже отмечалось выше, облов скоплений криля у поверхности представляет значительные трудности.

При облове поверхностного слоя трал идет приблизительно в 100 м за кормой. Если увеличить это расстояние в 3—5 раз, воздействие судна и кильватерной струи резко снизится. Однако простым увеличением длины ваеров этого эффекта добиться нельзя: от массы досок и ваеров трал погружается и идет ниже слоя скопления криля. Решить эту задачу можно путем создания легких распорных устройств, позволяющих вести траление при значительной длине ваеров. Увеличение длины ваеров положительно скажется на горизонтальном раскрытии трала.

На облов скоплений криля у поверхности было затрачено 30% промыслового времени. За это время была добыта почти половина улова (48%). Средний вылов на 1 час траления составил 1,7 т. Максимальный улов при облове скоплений криля у поверхности составил 10 т.

Следовательно, наиболее перспективны траления при положении трала в стороне от кильватерной струи. Средний улов при таком методе траления достигал 2,4 т (см. таблицу).

Этот способ можно назвать прицельным, так как при тралении виден и трал и скопления криля. Но необходимость расположения трала несколько в стороне от кильватерной струи заставляет вести траление на циркуляции, что крайне сложно и требует большой опытности судоводительского состава и идеальной слаженности поста наблюдений на марсовой площадке с командным мостиком.

По записям эхолота было сделано 73 траления, причем средний вылов на 1 час траления составил 0,5 т, в том числе на глубинах до 20 м — 39 тралений со средним выловом на 1 час 0,5 т, на глубинах до 40 м — 27 тралений с выловом на 1 час 0,6 т и на глубинах более 40 — 7 тралений с выловом 0,3 т на 1 час траления.

Максимальные уловы были получены на глубинах 0—20 м, здесь уловы достигали 5 т за траление. На глубинах 20—40 м максимальный улов достигал 3 т, а на глубинах свыше 40 м наибольший улов составлял всего 1,5 т.

Бортовым тралом было проведено 7 тралений. Первые опытные работы этим тралом показали недостатки его конструкции и ненадежность крепления шлангов рыбонасоса. Поставленная со значительной слабостью мелкочейная рубашка выдувалась внутри каркаса трала, затрудняя доступ криля в приемную часть рыбонасоса, и порой приводила к попаданию дели в клапан рыбонасоса.

Шланги рыбонасоса от натяжения на волне выскальзывали из-под хомутов крепления их к соединительным фланцам.

В дальнейшем эти недостатки были устранены: слабину рубашки была прочно привязана к топенам, места соединения шлангов были тщательно укреплены шнуровкой из стального тросика.

Последующие траления показали, что значительная конусность трала приводит к тому, что при малом количестве криль оседает на стенках трала и ввиду незначительного напора воды (вследствие малой скорости судна) не продавливается к всасывающему патрубку рыбонасоса.

Кроме этих трудностей, которые устранимы, имеются и другие недостатки, свойственные этому виду лова: 1) большая продолжительность спуска и подъема трала; 2) медленный переход судна с тралом от пятна к пятну; 3) ограниченность времени использования бортового трала по условиям погоды. Лов этим тралом возможен с БМРТ при ветре и волнении моря, не превышающих 3—4 балла.

ВЫВОДЫ

1. Разноглубинный 31-метровый трал с мелкочейными рубашками, несмотря на полученные промысловые уловы, нельзя считать полноценным орудием лова для криля.

Раскрытие 31-метрового трала в гужах 8×15 м, площадь поперечного сечения в устье 120 м^2 . Раскрытие в мелкочейной части с двумя рубашками $6,2 \times 12$ м (площадь сечения 61 м^2), с одной рубашкой $4,8 \times 8,2$ м (площадь сечения 31 м^2). Отношение площади устья к площади сечения в районе первой кольцевой рубашки равно 2, а к площади сечения в районе второй рубашки равно 3.

2. Основой для выбора параметров трала для лова криля должен быть характер скоплений и поведение объекта лова, а также буксировочная способность судна.

3. Характерными особенностями для криля является образование скоплений двух видов: небольших стай на глубине до 40—50 м и плотных у поверхности в виде заметных с борта судна красновато-бурых «пятен».

4. В связи с тем, что первый вид скоплений встречается чаще и имеет меньшую плотность, расчет параметров трала для лова криля целесообразно производить применительно к нему.

5. Исходя из толщины стай криля, оптимальное вертикальное раскрытие трала необходимо принять равным 20 м. Горизонтальное раскрытие должно быть не меньшим.

6. Наименьшую скорость облова криля можно принять 2—2,5 узла. Однако при применении существующих распорных средств скорость траления необходимо принять 3—3,5 узла.

7. На основе визуальных наблюдений за попаданием криля в бортовой трал и экспериментов в аквариуме можно считать, что криль в отличие от рыбы не боится надвигающихся сетей орудия лова и проходит через ячею. Размер ячеи, полностью задерживающей криля, определяется в $a = 8 \text{ мм}$ при нитке 34/9. Путем пересчета эквивалентный размер ячеи и нитки 10,7/18 определяется в $a = 12—14 \text{ мм}$. Проведенные расчеты показали, что для судна «Академик Книпович» может быть использован трал с раскрытием в гужах 20×20 м и в мелкочейной части 12×12 м. Площадь сечения мелкочейной части трала составит при этом свыше 140 м^2 , т. е. более чем в 2 раза, чем у 31-метрового трала с двумя конусными рубашками (61 м^2).

8. Дальнейшее совершенствование отработанных в экспедиции промысловых схем и создание специальных крилевых тралов дадут возможность повысить средний вылов.

9. Наиболее эффективные способы облова мелких стай в толще воды — обычное траление с досками, с предварительной тарировкой трала; при облове скоплений у поверхности — прицельное траление на циркуляции.

10. В плане дальнейших исследований по орудиям лова особое внимание должно быть уделено созданию легких (почти невесомых в воде) распорных средств для раскрытия трала.