

ПРОМЫШЛЕННОЕ РЫБОЛОВСТВО

УДК 597.08.632.2

СРАВНЕНИЕ ОЦЕНОК ОБИЛИЯ РЫБ ПО ДАННЫМ УЧЕТНЫХ РАБОТ ТРАЛАМИ РАЗНЫХ КОНСТРУКЦИЙ

© 2011 г. А.Н. Вдовин, М.А. Мизюркин

*Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр,
Владивосток 690950*

Поступила в редакцию 04.05.2009 г.

Окончательный вариант получен 24.08.2010 г.

Представлены результаты учетных работ, проведенные бим-тралом и донным тралом. Установлено, что бим-трал эффективнее облавливает беспозвоночных, чем донный трал. Донный трал лучше учитывает пелагических и придонно-пелагических рыб. Крупные придонно-пелагические и пелагические рыбы в уловах донного трала встречаются чаще, чем в уловах бим-трала. Учеты донных рыб обеими тралами сопоставимы, но прослеживается слабая тенденция в пользу бим-трала. При большем количестве станций наблюдается более полный учет. Учеты массовых видов сопоставимы при разном количестве станций.

Ключевые слова: оценки обилия, учетные работы, бим-трал, донный трал, пелагические рыбы, придонно-пелагические рыбы, донные рыбы.

ВВЕДЕНИЕ

Проведенные в недавнее время исследования показали (Вдовин и др., 2008), что совместное использование донного трала и бим-трала позволяет существенно расширить возможности прямых траловых учетов. При этом обогащаются данные по видовому и размерному составу гидробионтов и корректируются оценки запасов в сторону существенного увеличения.

Упомянутые исследования носили постановочный характер. Сравнение оценок запасов было несколько ориентировочным, так как сроки и схемы траловых съемок не совпадали. Кроме того, в серии парных тралений использовались траловые мешки с разной ячейей.

Целью данной работы является развитие этих исследований при более строгом методическом подходе. При этом подразумевалось применение бим-трала как эталонного орудия лова. Разумеется, для этого необходимо проводить сравнение его эффективности с тралами других конструкций.

Проведенные съемки были вполне сопоставимы, и в парных тралениях применялась одна и та же ячея в мешках разных тралов. Кроме того, в поставленные задачи входило изучение зависимости величины оценок запасов при разном количестве станций.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Работы в 2008 г. проводились двумя тральщиками – МРБ «Пионер» и МРС-5005. На МРБ «Пионер» использовался бим-трал 6,8 м, а на МРС-5005 – донный трал 21,3 м (рис. 1), которые буксировали со скоростью 1,3 м/с. Горизонтальное раскрытие бим-трала задавалось бамбуковым бимом и составляло 3 м, а вертикальное (по биму) – 0,6 м. Горизонтальное раскрытие донного трала обеспечивалось траловыми досками, которые подсоединялись к крыльям кабелями длиной 25 м. При этой оснастке трал 21,3 м имел горизонтальное раскрытие порядка 13 м, вертикальное – 1,4 м, а расстояние между траловыми досками

составляло 30 м. Ячея в траловом мешке бим-трала была с шагом 10 мм, в траловом мешке донного трала – 30 мм. На парных тралениях в мешке донного трала использовалась мелкая ячейная вставка с шагом ячеи 10 мм.



Рис. 1. Общий вид тралов (по Трещеву, 1983). А – бим-трал, Б – донный трал.

Fig. 1. General view of trawls (from: Treshchev (Трещев, 1983). А – beam-trawl, Б – ground trawl.

Исходя из опыта предыдущего года эксплуатации бим-тралов, увеличили длину мотеной части трала на 1,6 м и для предотвращения порывов, вдоль нижней подборки в крыле вшили дель с шагом ячеи 30 мм высотой 0,6 м, которая изготовлена из сеточника диаметром 4 мм. С целью задания дополнительной прочности в траловом мешке установили каркас из этой же дели.

Серия совместных тралений, состоящая из 7 станций, была выполнена 24-25 августа 2008 г. в зал. Петра Великого. На каждой станции производилась пара 10-минутных тралений в одних и тех же координатах на параллельных курсах. Во время совместного траления МРБ «Пионер» шел впереди, а МРС-5005 – немного сзади. Траления выполнялись в районе островов Русского и Попова. Четыре траления были выполнены в Уссурийском заливе (бухте Пограничная и пролив Старка) и 3 траления – в Амурском заливе.

Для корректного сравнения количественных характеристик вылова гидробионтов тралами разных конструкций величины уловов пересчитывались на плотность:

$$P_w = C_w \times (1000000/q), \quad (1)$$

где P_w – удельная биомасса, т/км²; C_w – улов на час траления, т, q – площадь облова тралом (м²) за часовое траление, которая соответственно определялась по формуле:

$$q = l \times h, \quad (2)$$

где l – пройденное расстояние в м, h – горизонтальное раскрытие трала в м.

В период с 8 августа по 4 сентября в диапазоне глубин 1,6-50 м, в Амурском заливе на МРБ «Пионер» была выполнена съемка, включающая в себя 54 станции. В сходные сроки (15-25 августа) была выполнена съемка Амурского залива в диапазоне глубин 5-50 м на МРС-5005, включающая в себя 17 станций. Съемка МРБ «Пионер» включала в себя эти 17 станций. При этом 3 станции были выполнены параллельно, о чем говорилось выше (рис. 2).

Запасы определялись методом площадей (Аксютин, 1968; Никольский, 1974):

$$B = \frac{Q \times C}{(q \times k)}, \quad (3)$$

где B – оценка запаса в т, C – средний улов вида (на час траления) в т, Q – площадь исследованной акватории в км², q – средняя площадь часового траления в км², k – коэффициент уловистости.

Для сопоставимости данных нами были использованы те же коэффициенты уловистости, что и в съемке, выполненной МРС-5005.

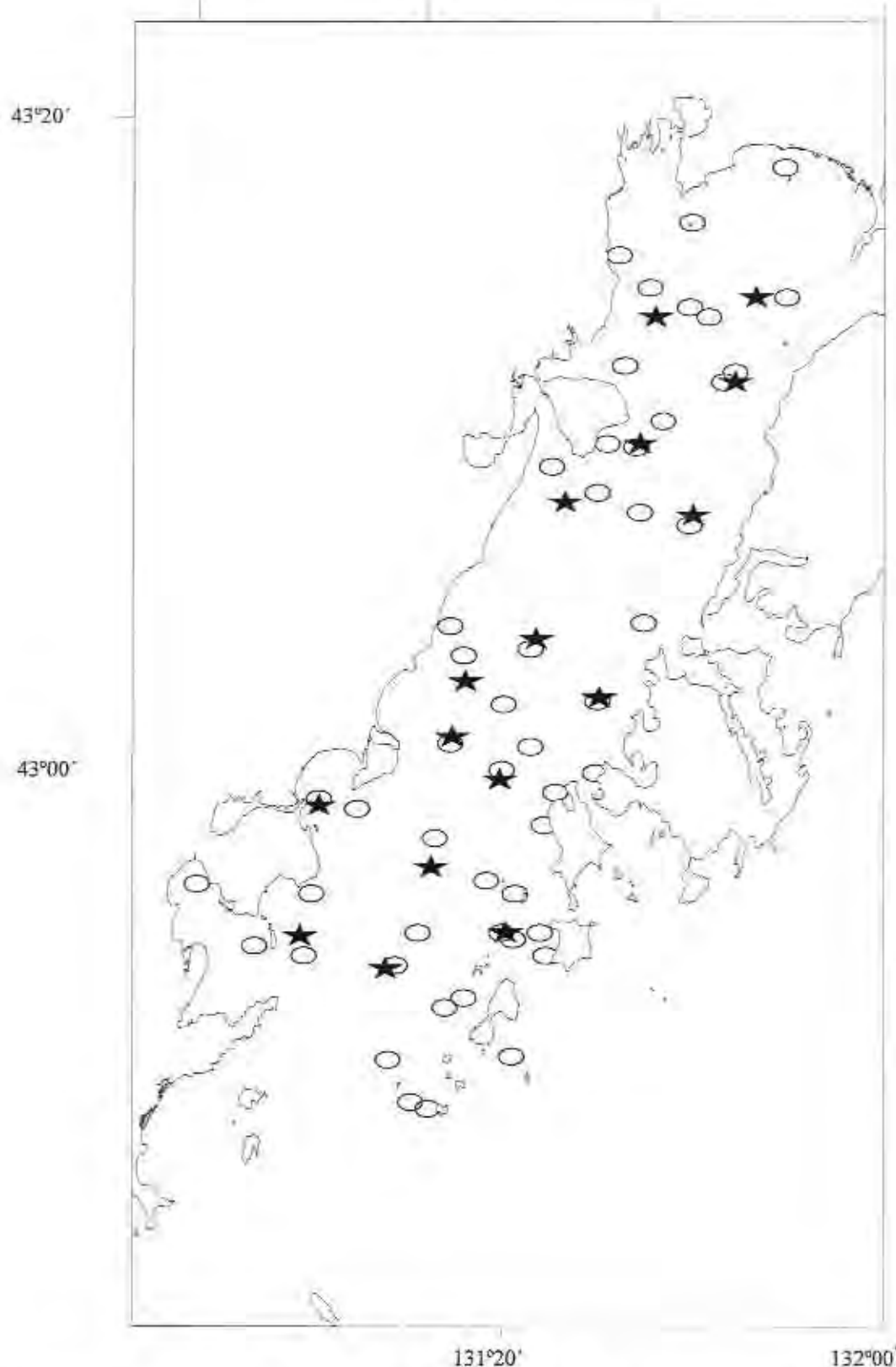


Рис. 2. Схема траловых станций съемок в Амурском заливе в августе-сентябре 2008 г. Звездочкой обозначены траловые станции МРС-5005, кружком – МРБ «Пионер».

Fig. 2. The scheme of trawl stations of surveys in Amur Bay in August-September, 2008. Asterisks show the trawl station of MRS-5005, rings – the trawl stations of MRB «Pioneer».

Величины « k » приняты на основе имеющихся литературных данных с некоторой корректировкой из-за особенностей распределения и размеров рыб в зал. Петра Великого (Борец, 1985, 1985а; Гаврилов и др., 1988). Значения коэффициентов уловистости опубликованы нами ранее (Вдовин и др., 2008).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Исследования, проведенные в 2008 г., во многом повторили результаты предыдущих исследований (Вдовин и др., 2008). Но, благодаря некоторым конструктивным изменениям в устройстве бим-трала, различия по многим показателям уменьшились в значительной степени. Особенно это касается различий в размерах донных рыб. По данным 2007 г., размеры в уловах донного трала были в целом крупнее для многих видов рыб, чем в уловах бим-трала. Донный трал эффективнее облавливал крупных рыб, а бим-трал – мелких. Данная закономерность так же отчетливо проявилась в 2008 г. для пелагических рыб. У подавляющего большинства видов донных рыб размеры рыб были сопоставимы. Во всяком случае, данная тенденция была выражена у всех видов, которые встречались в уловах в массовых количествах (рис. 3). И это при том, что не на всех обработанных нами траловых станциях MPC-5005 использовалась ячея 10 мм.

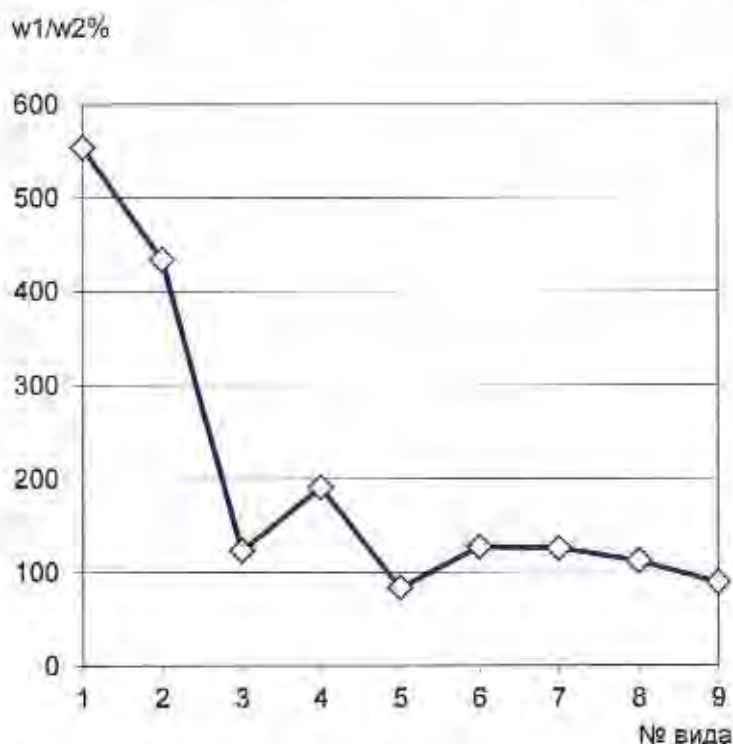


Рис. 3. Соотношение средней массы рыб в уловах MPC-5005 и МРБ «Пионер». w1-MPC, w2-Пионер. № и название вида: 1 – дальневосточная навага *Eleginus gracilis*, 2 – мелкочешуйная красноперка *Tribolodon brandtii*, 3 – тихоокеанская сельдь *Clupea pallasii*, 4 – морская малоротая корюшка *Hypomesus japonicus*, 5 – полосатая камбала *Liopsetta pinnifasciata*, 6 – стреловидный люппен *Lumpenus sagitta*, 7 – керчак-яок *Myoxocephalus jaok*, 8 – снежный керчак *M. brandtii*, 9 – японская камбала *Pseudopleuronectes yokohamae*.

Fig. 3. Ratio of middle weight of mass species in catches of MRS-5005 and MRB «Pioneer». w1-MRS, w2-MRB. № and name species: 1 – *Eleginus gracilis*, 2 – *Tribolodon brandtii*, 3 – *Clupea pallasii*, 4 – *Hypomesus japonicus*, 5 – *Liopsetta pinnifasciata*, 6 – *Lumpenus sagitta*, 7 – *Myoxocephalus jaok*, 8 – *M. brandtii*, 9 – *Pseudopleuronectes yokohamae*.

За исключением сельди *Clupea pallasii*, средняя масса других пелагических рыб (наваги *Eleginus gracilis*, красноперки *Tribolodon brandtii* и морской малоротой корюшки *Hypomesus japonicus*) в уловах донного трала был выше в разы, чем в уловах бим-трала. Незначительные различия в размерах сельди обусловлены тем, что в период исследований скопления сельди в Амурском заливе образовывали только сеголетки.

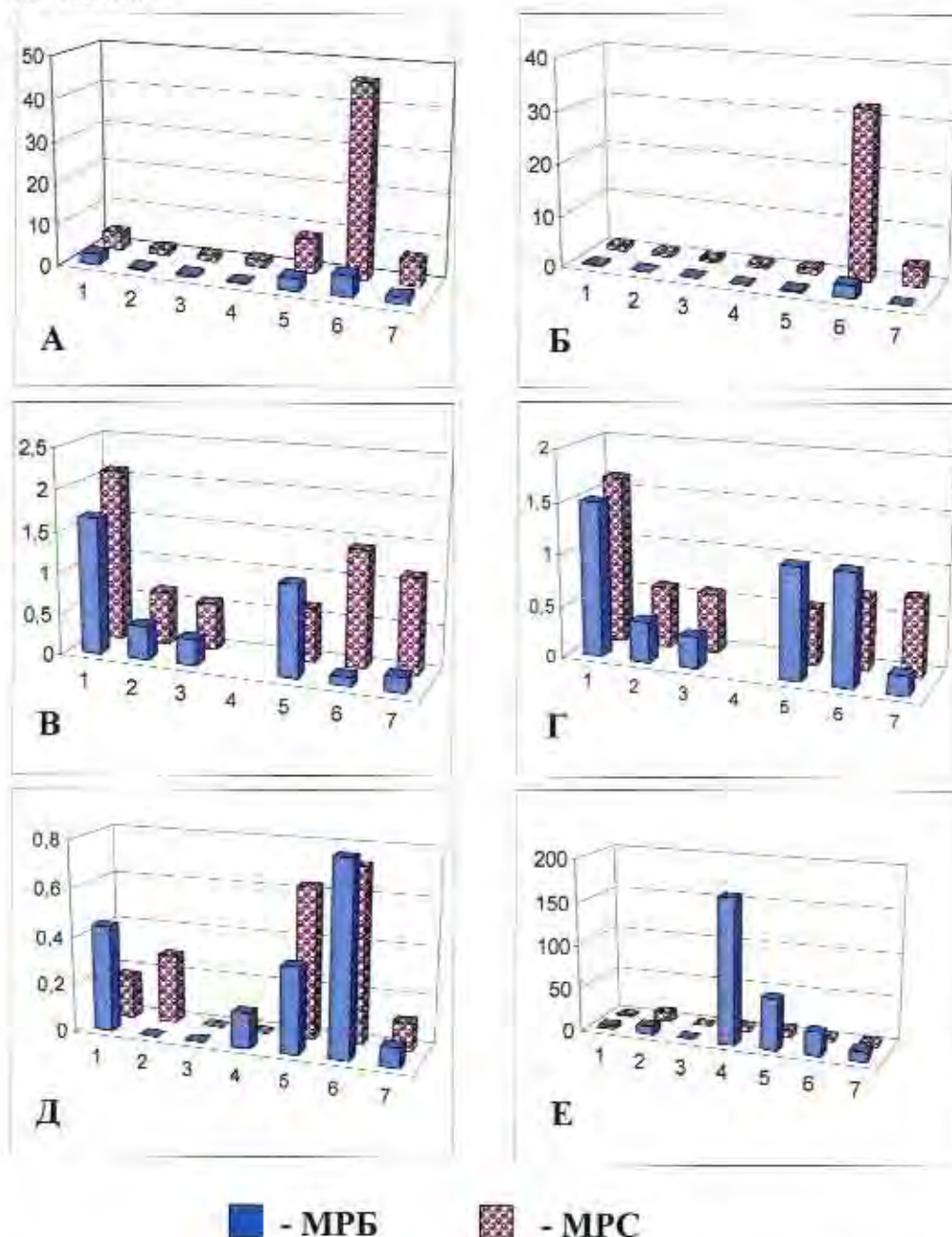


Рис. 4. Относительные уловы с единицы площади (t/km^2) гидробионтов в парных тралениях бим-трала (МРБ) и донного трала (МРС): А – рыб, Б – дальневосточной наваги *Eleginus gracilis*, В – камбал *Pleuronectidae*, Г – совпадающих видов камбал *Pleuronectidae* (без остроголовой камбалы *Cleisthenes herzensteini*), Д – керчаков рода *Myoxocephalus*, Е – беспозвоночных. По оси абсцисс – № станций; по оси ординат – t/km^2 .

Fig. 4. Relative catches (t/km^2) of the hydrobionts in pair trawlings of the beam-trawl (MRB) and the ground trawl (MRS): А – fishes, Б – *Eleginus gracilis*, В – *Pleuronectidae*, Г – coincided species of flatfish *Pleuronectidae* (without *Cleisthenes herzensteini*), Д – *Myoxocephalus*, Е – invertebrates. On an axis of abscisses – № stations; on an axis of ordinates – t/km^2 .

При сравнении общих относительных уловов с единицы площади тралов разных конструкций было определено, что общий относительный улов рыб у МРС во всех случаях был выше, чем у мотобота (рис. 4А).

Более высокие общие уловы рыб были обусловлены двумя причинами. Во-первых, донный трал значительно лучше облавливает подвижных пелагических и придонно-пелагических рыб, что было замечено еще в 2007 г. (Вдовин и др., 2008). В данном эксперименте среди таких рыб преобладали навага, сельдь, мелкочешуйная красноперка. Приоритетное значение принадлежало наваге. Во всех уловах МРС навага составляла значительную долю, а на станциях 2, 3, 6 и 7 – была доминирующим видом. На станции 1 навага занимала второе место после желтополосой камбалы *Pseudopleuronectes herzensteini*, а на станции 4 – после мелкочешуйной красноперки (рис. 4Б).

На всех станциях навага донным тралом облавливалась значительно лучше, чем бим-тралом, а на станциях 4, 6 и 7 – уловы МРС превышали результаты МРБ на порядок и более (рис. 4Б).

Во-вторых, донный трал вследствие некоторых обстоятельств облавливал большее количество видов рыб (рис. 5). С одной стороны, это обусловлено большей площадью устья донного трала по сравнению с бим-тралом, благодаря чему повышается вероятность поимки малочисленных объектов. С другой – донный трал имел преимущества улова рыб с единицы площади из-за образования дополнительной концентрации их перед входным устьем траловыми досками и кабелями (Коротков, 1998). При общих высоких уловах рыб поимки немногочисленных на станциях видов имели бы небольшое значение, но в данном эксперименте только на 6-й станции наблюдались промысловые концентрации рыб. Уменьшение или увеличение количества видов рыб в разных тралах происходили практически синхронно.

При сопоставлении результативности облова групп видов рыб две вышеуказанные причины вносили существенное искажение в оценку эффективности работы бим-трала в пользу донного.

Суммарный относительный улов камбал (*Pleuronectidae*) на пяти станциях был лучше у МРС (рис. 4В). На 4-ой станции (пролив Старка) камбалы отсутствовали в уловах, а в 5-ой точке улов мотобота оказался не намного выше МРС. Таким образом, по обобщенным данным, донный трал лучше облавливает камбал, чем бим-трал. Справедливо это только по отношению к остроголовой камбале *Cleisthenes herzensteini*, которая не всегда лежит на грунте, а чаще плавает в придонных слоях воды (Вдовин, 2000). Вследствие этого мы исключили остроголовую камбалу из дальнейшего анализа. Для сопоставления мы оставили только те виды камбал (совпадающие), которые на каждой станции встречались в уловах обоих тралов. Данный подход значительно изменил картину оценки эффективности облова типично донных камбал разными тралами (рис. 4Г). Если в первом случае суммарный улов камбал в среднем у МРС превышал в 1,5 раза таковой у МРБ, то во втором – различался всего на 6%.

Сходная эффективность облова проявилась и у керчаков рода *Myoxocephalus* (рис. 4Д). Различия по усредненным уловам между МРБ и МРС составляли всего 7%.

Следует отметить, что малоподвижных беспозвоночных (кишечнополостных, иглокожих, двусторчатых и брюхоногих моллюсков, ракообразных, оболочников

и других) бим-трал облавливает гораздо эффективнее, чем донный трал. Поскольку эти животные составляют основу уловов, суммарный относительный вылов на станции у бим-трала обычно больше, чем у донного трала (рис. 4Е). Относительные уловы бим-трала в большинстве случаев превышают относительные уловы донного трала либо в разы, либо на порядок и только на станции 2 результат МРС выше, чем у МРБ на $0,75 \text{ т/км}^2$.

В задачи данной статьи не входит детальный анализ сравнения уловистости двух тралов для беспозвоночных. Следует только указать, что на эффективность облова беспозвоночных в основном влияла оснастка нижней подборы. Использование цепей в донном трале увеличивало диаметр нижней подборы и ухудшало плотность прилегания ее к грунту по сравнению с полипропиленовым канатом со свинцовыми грузилами у бим-трала. Несомненно, что учет большинства видов беспозвоночных будет гораздо более полным и достоверным бим-тралом, чем донным тралом.

Что касается облова рыб, то можно утверждать, что подвижных пелагических и придонно-пелагических рыб донный трал облавливает эффективнее, чем бим-трал. Данные выводы полностью совпадают с результатами работ, проведенных в 2007 г. (Вдовин и др., 2008). Уловистость донных рыб обоими тралами, судя по всему, вполне сопоставима. Однако имеющийся объем информации пока не позволяет сделать окончательных выводов.

Сравнение оценок запасов рыб, полученных в съемках Амурского залива, с одной стороны подтвердило полученные выводы, а с другой показало их неоднозначность.

В съемке Амурского залива, выполненной МРБ «Пионер» в период с 8 августа по 4 сентября в диапазоне глубин 1,6-50 м, было зарегистрировано 54 вида и подвида рыб, относящихся к 17 семействам. Общая численность всех учтенных рыб в Амурском заливе составила 560,6 млн. экз., биомасса – 10,7 тыс. т.

МРС-5005 была выполнена съемка в диапазоне глубин 5-50 м, поскольку на глубинах менее 5 м данный тральщик не мог выполнять траления по техническим причинам. Поэтому, более предметным будет сравнение оценок запасов параллельных съемок в одинаковом диапазоне глубин.

В этом диапазоне глубин по учетам бим-трала на 50-ти станциях было зарегистрировано 53 вида рыб, общая биомасса которых составила 9,8 тыс. т. Донным тралом на 17-ти станциях было учтено 50 видов рыб с общей биомассой 24,6 тыс. т.

При близком количестве видов и сходном видовом составе видовая структура в съемках выполненных бим-тралом и донным тралом различалась кардинальным образом (рис. 6). На первом месте в съемках МРБ и МРС находилась навага. При этом оценка биомассы наваги по данным МРС превышала таковую по данным МРБ в 4,3 раза. Вполне возможно, что если бы в течение всей съемки в донном трале применялась мелкочейная вставка оценка биомассы наваги по данным МРС была бы еще выше. По результатам парных тралений относительные уловы наваги донным тралом, превышали таковые уловы бим-тралом в 3,7-45,6 раза, в среднем – в 13,2 раза. Несомненно, что в период исследований навага являлась самой многочисленной рыбой в Амурском заливе. Выше уже говорилось, что эта придонно-пелагическая рыба донным тралом учитывается гораздо эффективнее, чем бим-тралом. Со второго по шестое место в съемке МРБ занимали донные рыбы, которые по степени доминирования располагались в следующем порядке: полосатая камбала, керчак-яок, японская камбала, стреловидный люмпен и снежный керчак.

Мелкочешуйная красноперка, тихоокеанская сельдь и морская малоротая корюшка занимали с седьмого по девятое места. Оценки их биомасс были на порядок меньше, чем рассчитанные по учетам донного трала. Пиленгас в уловах бим-трала вообще отсутствовал.

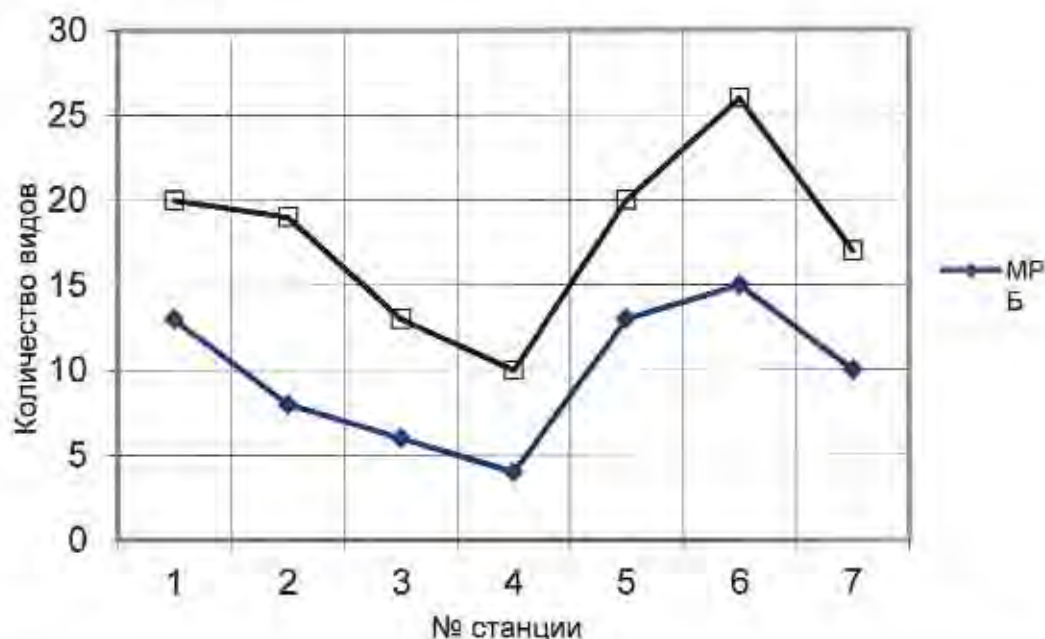


Рис. 5. Количество видов рыб в парных тралениях бим-трала (МРБ) и донного трала (МРС).

Fig. 5. The quantity of the fish species in pair trawlings of the beam-trawl (MRB) and the ground trawl (MRS).

В съемке МРС второе и третье место по обилию занимали мелкочешуйная красноперка и сельдь. Полосатая камбала паходилась на четвертом месте и донным тралом ее было учтено в 2,5 раза меньше, чем бим-тралом. На пятом месте находился пиленгас, про которого уже было сказано, что он отсутствовал в уловах бим-трала.

Так же как и в парных тралениях, учет пелагических и придонно-пелагических рыб донным тралом был значительно эффективнее. Что же касается донных рыб, то оценки биомассы, рассчитанные по данным учетов бим-трала, превосходили таковые, полученные по данным учетов донного трала. Суммарная биомасса 19-ти донных видов, доля каждого из которых превышала 0,2% (массовые и обычные виды) от общей биомассы рыб, учтенных бим-тралом, составила 6,66 тыс. т. Суммарная биомасса этих же видов, учтенных донным тралом, была в 1,4 раза меньше, что в абсолютном выражении составляло 4,87 тыс. т.

Рассматривая результаты учета разных тралов по группам видов, можно заметить, что наиболее значительные различия характерны для камбаловых (табл.). Оценки обилия для керчаковых почти идентичны, а для стихеевых – близки.

Таким образом, результаты сопоставления двух съемок во многом подтвердили результаты парных тралений за исключением учета камбал, который оказался эффективнее у бим-трала.

Говоря о парных тралениях, следует иметь в виду, что данные по этому эксперименту весьма ограничены. Поэтому мы далеки от окончательных выводов. В качестве рабочей гипотезы можно высказать следующее предположение:

несомненно, донный трал лучше учитывает подвижных пелагических и полупелагических рыб. Учет донных рыб обоими травами сопоставим. Более полный учет донных рыб бим-тралом может объясняться более густой сеткой станций. Для проверки этой гипотезы мы оценили величину запаса по тем же станциям, что и МРС-5005.

Таблица. Сравнительные оценки биомассы (в тыс. т) рыб в Амурском заливе, на глубинах 5-50 м по данным МРБ «Пионер» (W1 и W2) и МРС-5005 (W3) в июле-сентябре 2008 г. W1 – по данным 50 станций, W2 – по данным 17 станций.

Table. Comparative estimations of fish biomass (thous. t) in Amursky Bay within the depth range 5-50 m, on date of MRB «Pioneer» (W1 and W2) and MRS-5005 (W3) collected in June-September, 2008 (W1 – on data of 50 station, W2 – on data of 17 station).

Таксон	W1	W2	W3	W1-W3	W2-W3
<i>Eleginus gracilis</i>	2,59	3,4	11,23	-8,64	-7,83
Pleuronectidae					
<i>Liopsetta pinnifasciata</i>	2,22	2,13	0,88	1,34	1,25
<i>Pseudopleuronectes yokohomae</i>	0,69	0,16	0,49	0,2	-0,33
Прочие	0,4	0,16	0,51	-0,11	-0,35
Итого	3,31	2,45	1,89	1,42	-0,56
Cottidae					
<i>Myoxocephalus jaok</i>	0,7	0,42	0,79	-0,09	-0,37
<i>Myoxocephalus brandtii</i>	0,41	0,51	0,56	-0,15	-0,05
Прочие	0,41	0,1	0,14	0,27	-0,04
Итого	1,52	1,03	1,49	0,03	-0,46
Stichaeidae	0,99	1,42	0,74	0,25	0,68
<i>Tribolodon brandti</i>	0,23	0,19	3,48	-3,25	-3,29
<i>Clupea pallasii</i>	0,1	0,15	2,73	-2,63	-2,58
Osmeridae	0,04	0,03	0,89	-0,85	-0,86
<i>Liza haematocheilus</i>	0	0	0,86	-0,86	-0,86
Прочие	1,99	0,48	1,32	0,67	-0,84
Всего	9,78	9,15	24,62	-14,84	-15,47

Оценка общего запаса, рассчитанная по 17-ти станциям, выполненная бим-тралом, по сравнению с оценкой, рассчитанной по 50-ти станциям, оказалась немного меньше (табл.). Оценки биомассы массовых видов в большинстве случаев оказались вполне сопоставимы при разном количестве станций (рис. 6). А оценка биомассы у стреловидного люмпена оказалась в 1,5 раза больше по данным с использованием меньшего количества станций. Тем не менее, различия оценок обилия, полученных по съемкам с разным количеством станций, оказались весьма заметными. Интересно отметить, что результаты учета пяти самых массовых видов оказались сопоставимы в съемках с разным количеством станций. Взаимосвязь достоверности прямых учетов между обилием вида и количеством станций была

проиллюстрирована И.В. Волвенко (1998) с помощью статистических методов. Следует подчеркнуть, что, в общем, учет рыб на большем количестве станций оказался заметно эффективнее. Во-первых, при меньшем количестве станций было учтено меньше на 12 видов, или в относительном выражении на 23%. Таким образом, при одинаковом количестве станций бим-трал хуже оценивает видовое богатство по сравнению с донным тралом, что отмечалось и в парных тралениях. Но и учет одних и тех же донных видов оказался более полным при большем количестве станций. Суммарная биомасса 18-ти массовых и обычных видов донных рыб, рассчитанная по данным 50-ти станций, в 1,3 раза превышала таковую оценку, рассчитанную по 17-ти станциям (6,63 и 5,28 тыс. т) соответственно.

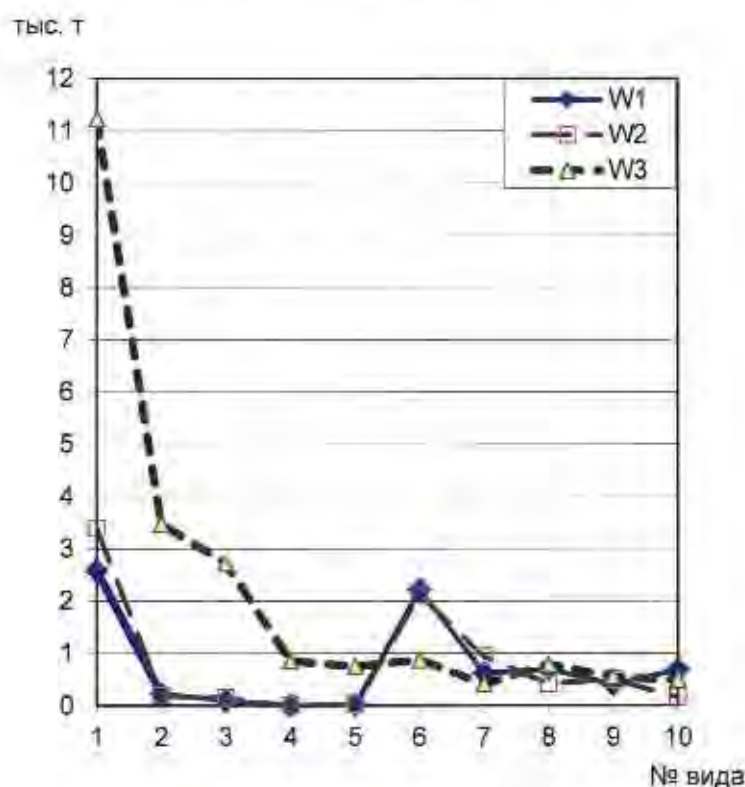


Рис. 6. Оценки биомассы (W) массовых видов рыб по данным разных съемок: W1 – МРБ «Пионер» (50 станций), W2 – МРБ «Пионер» (17 станций), W3 – МРС-5005. №№ 1-5 – пелагические рыбы, №№ 6-10 – донные рыбы. 1 – дальневосточная навага *Eleginus gracilis*, 2 – мелкочешуйная краснопёрка *Tribolodon brandtii*, 3 – тихоокеанская сельдь *Clupea pallasii*, 4 – пиленгас, *Liza haematocheilus*, 5 – морская малоротая корюшка *Hypomesus japonicus*, 6 – полосатая камбала *Liopsetta pinnifasciata*, 7 – стреловидный люппен *Lumpenus sagitta*, 8 – керчак-яок *Myoxocephalus jaok*, 9 – снежный керчак *M. brandtii*, 10 – японская камбала *Pseudopleuronectes yokohamae*.

Fig. 6. Estimation of the biomass (W) of mass fish species, on data of different surveys: W1 – MRB «Pioneer» (50 stations), W2 – MRB «Pioneer» (17 stations), W3 – MRS-5005. №№ 1-5 – pelagic species, №№ 6-10 – demersal species. 1 – *Eleginus gracilis*, 2 – *Tribolodon brandtii*, 3 – *Clupea pallasii*, 4 – *Liza haematocheilus*, 5 – *Hypomesus japonicus*, 6 – *Liopsetta pinnifasciata*, 7 – *Lumpenus sagitta*, 8 – *Myoxocephalus jaok*, 9 – *M. brandtii*, 10 – *Pseudopleuronectes yokohamae*.

Соотношение оценок обилия для бим-трала и донного трала несколько изменилось при меньшем количестве станций. Все виды камбал, кроме полосатой, были учтены лучше донным тралом. Более эффективным оказался и учет рогатковых.

Окончательные выводы пока делать преждевременно. Но, тем не менее, можно скорректировать некоторые предположения, звучащие ранее (Вдовин и др., 2008) и в предыдущей части статьи. Учет донных рыб обеими тралами сопоставим, но только в первом приближении. Скорее всего, он видоспецифичен. С большой долей уверенности можно утверждать, что бим-тралом учитывается лучше полосатая камбала, что было замечено и ранее (Вдовин и др., 2008). Качество учета других донных рыб еще следует выяснить в дальнейших исследованиях.

При большем количестве станций в целом наблюдается более полный учет. Наиболее отчетливо он проявляется в видовом богатстве уловов. Но и оценки биомассы отдельных видов в большинстве случаев оказываются выше, что, скорее всего, обусловлено мозаичностью распределения рыб. Нечеткость проявления этой тенденции может быть обусловлена недостатками «метода средней». Помимо увеличения массива данных (что не всегда возможно по техническим и другим причинам) существует целый арсенал методов, позволяющих корректировать среднюю оценку. Данная тема составляет отдельный предмет исследований и не входит в задачи нашей статьи. Что касается оценки возможностей учета тем или иным тралом, то единственным путем решения этой задачи является как раз увеличение массива разнообразных данных.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты учетов тралов разных конструкций показали, что бим-трал эффективнее облавливает малоподвижных беспозвоночных, а донный трал – рыб. Уловы рыб донным тралом характеризуются и большей величиной, и большим видовым разнообразием. Подчеркнем, что большая величина улова рыб обеспечивается преимущественно пелагическими и придонно-пелагическими рыбами. Уловы пелагических и придонно-пелагических рыб разными тралами отличаются по размерному составу. Крупные пелагические и придонно-пелагические рыбы также эффективнее облавливаются донным тралом. Вышеперечисленные обстоятельства вероятнее всего обусловлены конструктивными особенностями донного трала, а именно: большей площадью входного устья донного трала по сравнению с бим-тралом и наличием траловых досок и кабелей.

Размерный состав донных рыб в уловах разных тралов сопоставим. Учет донных рыб разными тралами сопоставим в первом приближении, но не идентичен. Установлено, что полосатая камбала лучше учитывается бим-тралом. Эффективность учетов донных рыб разными тралами, скорее всего, видоспецифична, что следует выяснить в дальнейших исследованиях.

При увеличении количества станций величина оценок обилия возрастает. Однако оценки запасов массовых видов сопоставимы при разном количестве станций.

Благодарности

Авторы выражают благодарность к.б.н. В.В. Панченко и к.б.н. С.Ф. Соломатову за предоставление данных по уловам донного трала, а также к.б.н. Д.В. Измятинскому и И.Н. Мясниковой за помощь в обработке траловых карточек.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Аксютин Э.М. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. М.: Пищевая промышленность, 1968. 289 с.

Борец Л.А. Состав и современное состояние сообщества рыб Карагинского залива // Изв. ТИНРО. 1985. Т. 110. С. 20-28.

Борец Л.А. Состав донных рыб на шельфе Охотского моря // Биология моря. 1985а. № 4. С. 54-59.

Вдовин А.Н. Динамика уловистости рыб донным тралом в зависимости от размерного состава и плотности скоплений // Изв. ТИНРО. 2000. Т. 127. С. 137-148.

Вдовин А.Н., Мизюркин М.А., Пак А. Использование бим-трала для прямых учетных работ // Научн. тр. Дальрыбвтуза. 2008. Вып. 20. С. 76-84.

Волвенко И.В. Проблемы количественной оценки обилия рыб по данным траловой съемки // Изв. ТИНРО. 1998. Т. 124. С. 473-500.

Гаврилов Г.М., Пушкарёва Н.Ф., Стрельцов М.С. Состав и биомасса донных и придонных рыб экономической зоны СССР Японского моря. Сб. Изменчивость состава ихтиофауны, урожайности поколений и методы прогнозирования запасов рыб в северной части Тихого океана. Владивосток: ТИНРО, 1988. С. 37-53.

Коротков В.К. Реакция рыб на трал, технология их лова. Калининград: СЭКБ АО «МАРИНПО», 1998. 397 с.

Никольский Г.В. Теория динамики стада рыб как биологическая основа рациональной эксплуатации и воспроизводства рыбных ресурсов. М.: Пищевая промышленность, 1974. 447 с.

Трещев А.И. Интенсивность рыболовства. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. 236 с.

THE COMPARISON OF ESTIMATIONS OF FISHES' ABUNDANCE,
ON DATA OF REGISTRATION WORKS CARRIED OUT
BY TRAWLS OF DIFFERENT CONSTRUCTION

© 2011 y. A.N. Vdovin, M.A. Misyurkin

Pacific Scientific Research Fisheries Center, Vladivostok

The results of registration works conducted by the beam-trawl and the ground trawl have been represented. The beam-trawl was established to catch the invertebrates more efficient than the ground trawl. The ground trawl registers pelagic and near-bottom pelagic fishes better. The large near-bottom pelagic and pelagic fishes encounter in the catches of the ground trawl more frequently than in the catches of beam-trawl. The registrations of ground fishes by both trawls are similar, but a weak tendency of an advantage of the beam-trawl are revealed. At the big quantity of trawl stations, it is observed fuller registration. The registrations of mass species by different quantity of stations resemble.

Key words: estimations, registration works, beam-trawl, ground trawl, pelagic fishes, near-bottom pelagic fishes, ground fishes.