

## МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 639.2.081.117.004.17

### К МЕТОДИКЕ ПРОВЕДЕНИЯ СЪЕМОК СНЮРРЕВОДОМ

© 2010 г. Е.Л. Кондрашенков

*ФГУП Камчатский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства  
и океанографии, Петропавловск-Камчатский 683000*

Поступила в редакцию 10.02.2009 г.

Окончательный вариант получен 22.04.2009 г.

Проанализированы результаты двух гидробиологических съемок, выполненных донным тралом и снюрреводом в 2007 г. в районе западной Камчатки. Графо-аналитическим методом определены площади облова снюрреводом по сетной части и с учетом урезов, которые составили 0,105 км<sup>2</sup> и 1,2 км<sup>2</sup>, соответственно. Показано, что снюрреводом возможно проводить учетные съемки, как альтернативным орудием лова, при этом последующее определение запасов следует производить с учетом различных эффективных площадей облова.

*Ключевые слова:* снюрревод, урезы, донный трал, эффективная площадь облова, коэффициент ловистости.

### ВВЕДЕНИЕ

Снюрреводный лов имеет большое значение в промышленном рыболовстве и является основным для судов типа МРС-150, МРС-225, РС-300, МРТК-300, СТР проект 420, 503 в прибрежной зоне Камчатки. В целом, доля вылова снюрреводами на Камчатке достигает четверти от всей добываемой рыбы, а количество судов, работающих ими, доходит до трети от всего флота. Снюрреводный лов является одним из наиболее эффективных способов на разреженных скоплениях донных и придонных видов рыб. В тоже время основные характеристики этого вида лова исследованы недостаточно.

Съемку для оценки общих запасов водных биоресурсов ведут стандартным донным тралом 27,1 м. Для этого орудия лова имеется устоявшаяся методика оценки уловов и запасов на исследуемой акватории (Борец, 1985). Снюрревод, как орудие лова, исследован существенно меньше, а методические рекомендации по использованию его в качестве учетного орудия лова просто отсутствуют. Цель работы – обосновать возможность и определить, в общих чертах, методологию определения запасов гидробионтов по уловам снюрревода. Для этого необходимо решить следующие задачи: сравнить уловы, на единицу площади, донного трала и снюрревода по видовому и количественному составу; определить предварительные коэффициенты ловистости и эффективные площади облова снюрреводом для различных видов гидробионтов.

В 2006 г. нами была предложена методика расчета площади облова снюрреводом (Кондрашенков, 2006, 2008). Летом 2007 г. удалось провести, практически одновременно и в одном районе, учетный лов стандартным донным тралом 27,1 м и снюрреводом. Предлагаемая работа – анализ результатов научных рейсов.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Учетные работы проводились во второй половине июля 2007 г. Съемку НИС СТМ «Профессор Кагановский» проводил с юга на север, а МРТК-316 – с севера на юг (в районе к северу от п. Октябрьский – западное побережье Камчатки) (рис. 1). С севера район ограничен 54°00' с.ш., на юге – 52°30' с.ш. Морская граница района

примерно соответствует границе территориальных вод (14 миль от берега). Площадь акватории составляет 4,2 тыс. км<sup>2</sup>.

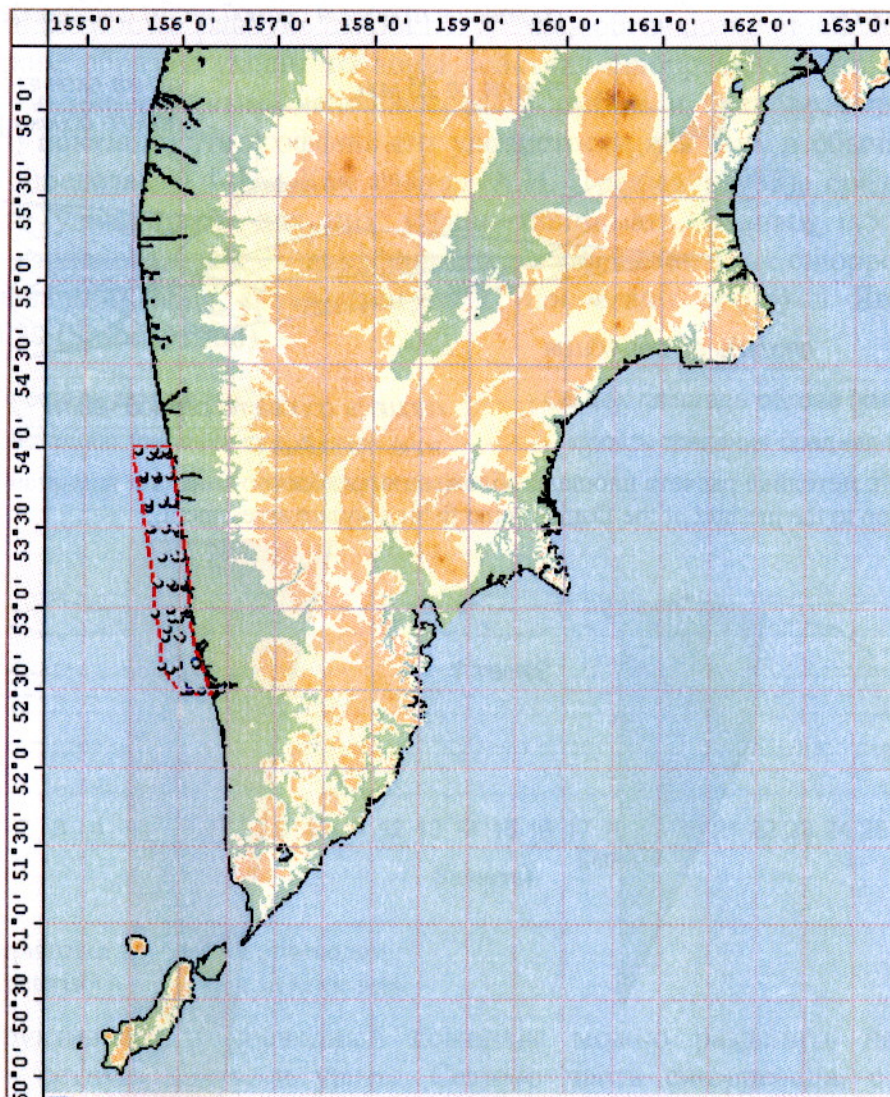
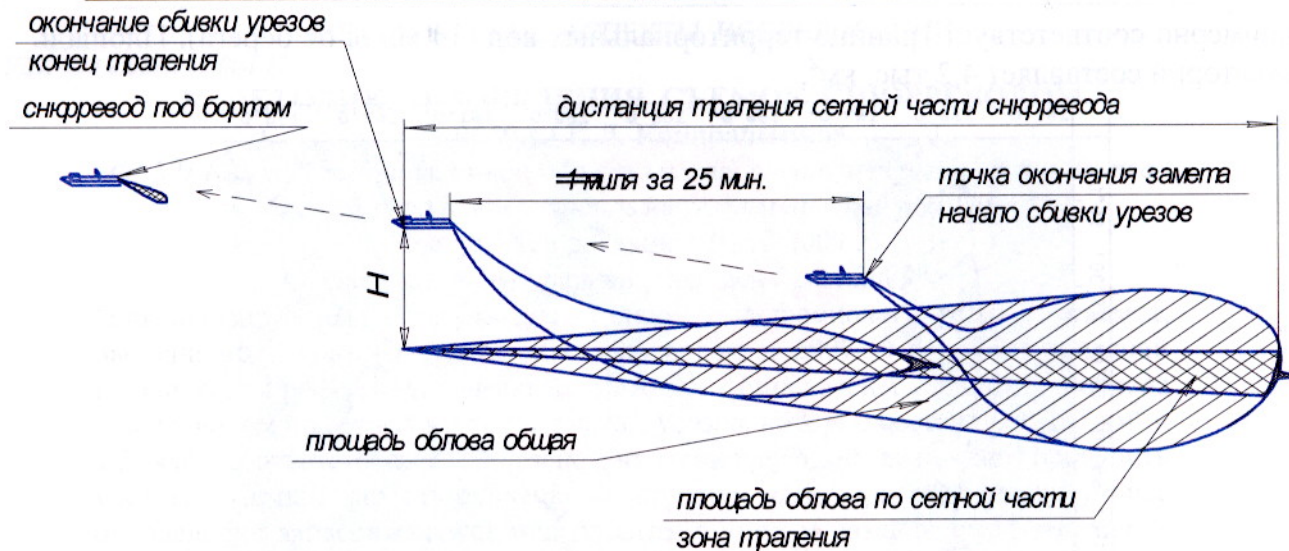


Рис. 1. Карта района исследований.

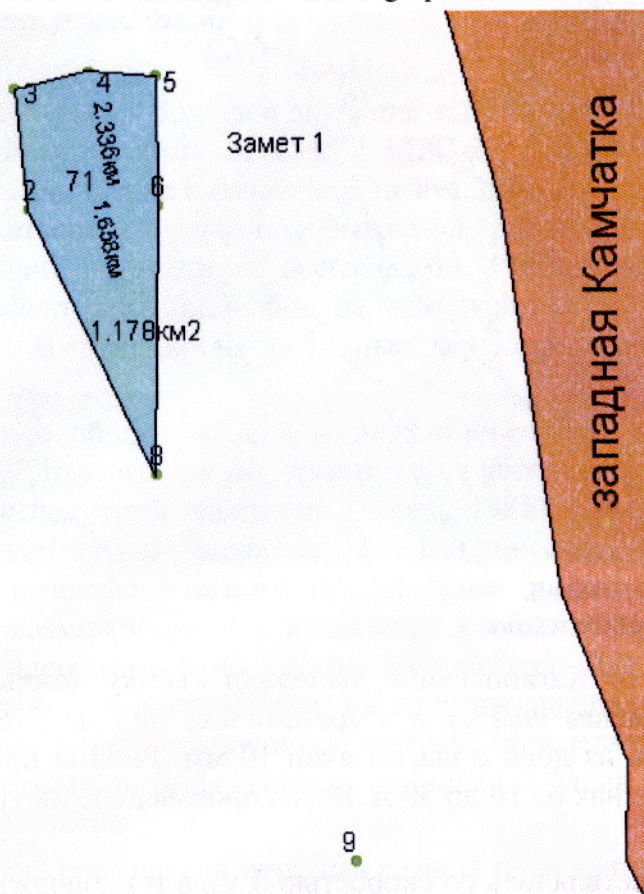
Fig. 1. The map of the area of the research.

НИС «Профессор Кагановский» выполнял съемку донным тралом 27,1 м, а МРТК-316 – снюрреводом 90/23,4 м с урезами 2x1 500 м. У обоих орудий лова в кутке имела вставка из дели с шагом ячеи 10 мм. Работы проводились по общей сетке станций на глубинах от 10 до 50 м. Всего произведено 28 тралений и 28 заметов снюрреводом.

Траления осуществлялись со скоростью 3 узла и продолжительностью 30 мин; заметы – по схеме «квадрат» и фазой траления (промысловая операция – «сбивка урезом») – 25 мин. Для трала принималось горизонтальное раскрытие, равное 16 м и, соответственно, площадью траления (площадь облова по сетной части) – 0,045 км<sup>2</sup>. Площадь облова снюрревода и дистанцию траления (рис. 2) определяли графо-аналитическим методом по географическим координатам (Кондрашенков, 2006, 2008) в программе ArcView Gis 3.2a (рис. 3). Координаты заметов определяли навигационно-промысловым акустическим комплексом. Заметыв производили в светлое время суток. Основные технические характеристики заметов снюрревода представлены на рисунке 4.



**Рис. 2.** Пояснение к методике расчета площади облова снюрреводом.  
**Fig. 2.** An illustration to the method of the Danish seine fishing square assessment.



**Рис. 3.** Пример расчета площади облова снюрреводом в программе ArcView 3.2a.  
**Fig. 3.** An example of the Danish seine fishing square assessment in the ArcView 3.2a program.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Всего определено 73 вида гидробионтов, из них 64 в уловах трала, 53 – снюрревода, из них общих – 44. Таким образом, видовой состав в целом одинаков, и можно говорить о принципиальной возможности ведения учетного лова снюрреводом.

В результате непосредственных подводных наблюдений (Ионас, 1960), выявлены закономерности в поведении рыб в зоне действия снюрревода. Попавшая в

зону действия снюрревода рыба, реагирует на мутьевой шлейф от движущихся в процессе сбивки урезов, как на опасность. Часть рыб, вследствие невозможности ими поддерживать скорость, равную скорости урезов, обгоняются последними, при их сбивке, и таким образом уходит из зоны действия снюрревода. Это, прежде всего, относится к малоподвижным, неполовозрелым рыбам и беспозвоночным. Там же (Ионас, 1960) показано, что коэффициент уловистости для рыб, в обычных условиях варьирует в пределах 0,4-0,6. Как считал А.И. Трещев (1983), среднее значение коэффициента уловистости для них можно принимать, равным 0,5. По данным японских исследователей, коэффициент уловистости снюрреводов при специализированном лове краба-стригуна (*Chionoecetes opilio*) в Японском море составляет 0,29 (Sinoda, 1968).

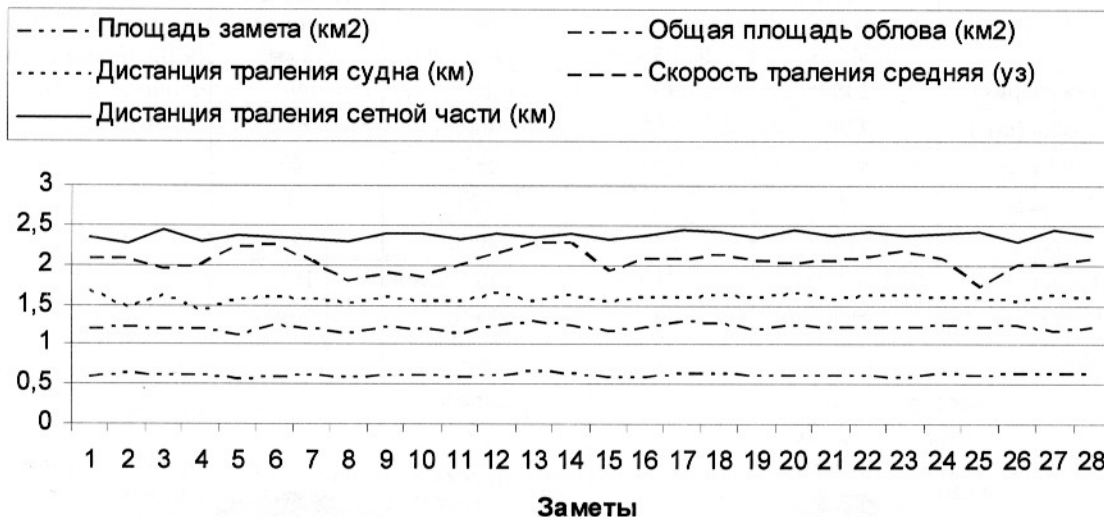


Рис. 4. Характеристики заметов снюрреводом.  
Fig. 4. The characteristics of the Danish seine sets.

Конструктивно, снюрреводный комплекс можно разделить на собственно снюрревод – сетную часть, и урезы. Сетную часть снюрревода, с некоторыми оговорками, можно приравнять к сетной части трала. Тогда, сравнивая соответствующие плотности уловов и запасы, рассчитанные методом сплайн-аппроксимации по сетной части орудий лова можно выделить положительное влияние урезв на уловы.

Основное отличие донного трала и снюрревода состоит в количественном соотношении принципов лова – «погони» и «страха», так как, и то и другое при промысле, у обоих орудий лова наблюдается. Существенные конструктивные различия состоят в том, что для снюрреводов загрузка нижней подборы принята равной 0,6-0,8 кг/м. Для донных тралов такая загрузка на порядок больше, а с учетом дополнительной оснастки – на два порядка. В результате, донный трал несколько подрезает слой грунта (особенно при неровном дне) и, тем самым, имеет возможность лучше улавливать сидящих или затаивающихся у дна объектов промысла. Влияние загрузки нижней подборы на улов некоторых видов гидробионтов достаточно хорошо прослеживается, не только для пары: донный трал/снюрревод, но и для самого донного трала 27,1 м с различной оснасткой (съёмка в 2005 г. на СРТМ-К «Профессор Пробатов»).

В результате расчетов получились следующие параметры орудий лова:

- площадь облова сетной частью трала – 0,045 км<sup>2</sup>;

- площадь облова тралом общая (с учетом досок, кабелей) – 0,105 км<sup>2</sup> (Кондрашенков, 2008);
- площадь облова сетной частью снюрревода – 0,105 км<sup>2</sup>;
- площадь облова снюрреводом общая (с учетом урезов) – 1,2 км<sup>2</sup>;

Основные результаты работ обоими орудиями лова представлены в таблице 1 и на рисунке 5.

Таблица 1. Результаты ловов донным тралом и снюрреводом.  
Table 1. Results of fishing by the bottom trawl and by the Danish seine.

Виды	Средняя плотность на станцию (кг/км <sup>2</sup> )			
	Донный трал		Снюрревод	
	по сетной части 0,045 км <sup>2</sup>	по общей площади 0,105 км <sup>2</sup>	по сетной части 0,105 км <sup>2</sup>	по общей площади 1,2 км <sup>2</sup>
Кукумария	2089	895	105	9
Крабы (шт.)	2289	981	686	60
Камбалы	4222	1810	2314	203
Палтусы	178	76	124	11
Навага	1178	505	2000	175
Треска	489	210	1867	163
Минтай	1600	686	2390	209
Мойва	4	2	23	2

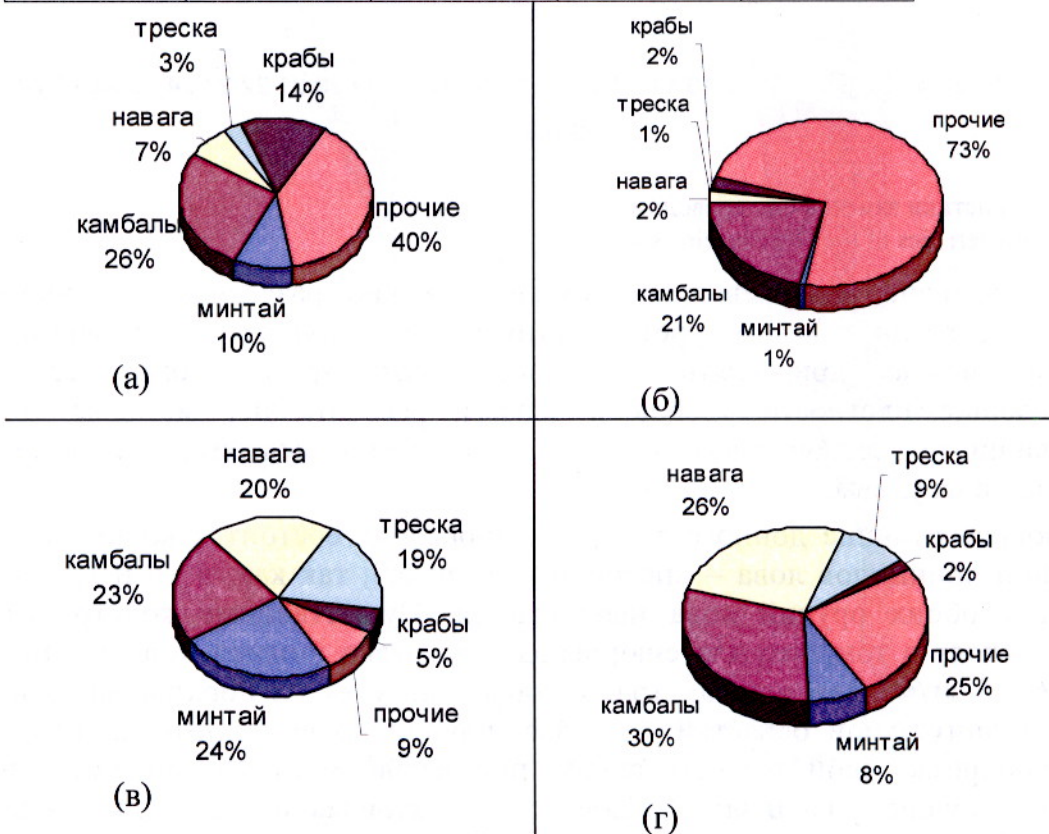


Рис. 5. Процентное соотношение средних уловов в весовом и штучном выражении обоих орудий лова. (а) в весовом, (б) в штучном исполнении – донным тралом; (в) в весовом, (г) в штучном исполнении – снюрреводом.

Fig. 5. The percent ratio between the average catches of bottom trawl and Danish seine in by-weight and by-number expression. (a) by-weight and (б) by-number expressions for the bottom trawl; (в) by-weight and (г) by-number expressions for the Danish seine.

В данной работе, при расчете запасов, методологически, достаточно использовать равные коэффициенты уловистости для обоих орудий лова. Мы приняли общепринятые коэффициенты для донного трала для различных видов гидробионтов, приравняв их, соответственно, к снюрреводу. Использование дифференцированного коэффициента уловистости удобно для практической оценки результатов работ.

Так как каждый улов – это статистически случайная величина, то, чтобы выявить связь улова с эффективной площадью, используем две функции: осреднения и сглаживания. Сравним средние плотности уловов каждого вида и запас вида, рассчитанный методом сплайн – аппроксимации, на определенной акватории (табл. 1-3).

**Таблица 2.** Запасы гидробионтов, облавливаемых исключительно делью, рассчитанные методом сплайн-аппроксимации по уловам донного трала и снюрревода.

**Table 2.** Stock abundance of hydrobionts, which have fishing exceptionally by net, assessed by the method of spline approximation on the catches of the bottom trawl and Danish seine.

Виды	Запас на акватории 4 200 км <sup>2</sup> (т)	
	при площади облова по сетной части	
	Донный трал – 0,045 км <sup>2</sup>	Снюрревод – 0,105 км <sup>2</sup>
Медузы	7327	1578
Кукумария	22676	974*
Крабы (тыс. шт.)	16584	4228*

**Примечание:** \* – Оснастка снюрревода не ориентирована на лов этого вида.

**Note:** \* – The rigging of the Danish seine was not intended to fish this species.

**Таблица 3.** Запасы видов рыб, активно реагирующих на движение канатов, рассчитанные методом сплайн – аппроксимации с учетом различных эффективных площадей облова.

**Table 3.** Stock abundance of sensible to the movement of ropes fish species assessed by the method of spline approximation in view of different efficient squares of fishing.

Виды	Запас на акватории 4 200 км <sup>2</sup> (т)			
	при площади облова			
	по сетной части		с учетом канатов	
	Донный трал 0,045 км <sup>2</sup>	Снюрревод 0,105 км <sup>2</sup>	Донный трал 0,105 км <sup>2</sup>	Снюрревод 1,2 км <sup>2</sup>
Камбалы	36582	23139	15819	2030
Палтусы	1631	1409	688	124
Навага	13072	17907	5651	1571
Треска	5824	28731	2517	2521
Минтай	22296	31613*	9694	2774*
Мойва	183	701	79	62

**Примечание:** \* – Не оптимальные скорости сбивки и выборки урезом (2 уз).

**Note:** \* – None optimal velocity (2 knots) of closing and lifting the warps.

Данные таблицы 1 достаточно хорошо иллюстрируют подводные наблюдения Ионаса (1960) – кукумария и крабы не сгоняются урезами к сетной части, а из-за низкой, относительно донного трала, загрузки нижней подборы – последняя, частично проходит над ними, выпуская тем самым их из зоны действия снюрревода. В некоторой степени это относится и к камбалам, и в еще меньшей степени к палтусам (из-за своих, в целом, больших размеров). Навага, треска, минтай –

придонно-пелагические рыбы и на них лучше видно положительное влияние урезов на уловы. Навага и минтай снюрреводом были выловлены в среднем меньших размеров, чем донным тралом (0,2/0,4 и 1,2/2,0 кг соответственно), видимо, поэтому влияние урезов на них было слабее, чем для трески, где соотношение веса составляло 0,6/0,7 кг. Меньшие размеры минтая обусловлены в частности тем, что скорость буксировки снюрревода не была оптимальной (Кондрашенков, 2008). Судя по полученным данным, донный трал эффективнее облавливает беспозвоночных и донных рыб. В основном это можно объяснить большей загрузкой нижней подборы в сравнении со снюрреводом.

Прослеживается положительное влияние урезов на уловы мойвы. Плотности ее уловов и оценка численности позволяют сделать предположение, что ее реакция на опасность (мутевые шлейфы от урезов) относится к «стайному» типу.

По моему мнению, оценки запасов, рассчитанные для кукумарии и крабов по уловам снюрревода, требуют коррекции. Очевидно, коэффициенты уловистости для них отличаются от принятых для трала. Как было показано выше, влияние конструктивных особенностей диктует снижение коэффициента уловистости для снюрревода в целом.

Несмотря на большой улов рыб снюрреводом, расчет запаса методом сплайн – аппроксимации, с учетом соответствующих площадей дает существенно более низкие значения для него. По-видимому, сказывается масштабный эффект (отношение сумм общих исследуемых площадей к площади акватории различаются для орудий лова на порядок – 1:1000 для трала и 1:100 для снюрревода). И только по треске оценки запасов, определенные по общей площади (с учетом канатов), достаточно близки, вероятно, из-за равномерного распределения ее на акватории.

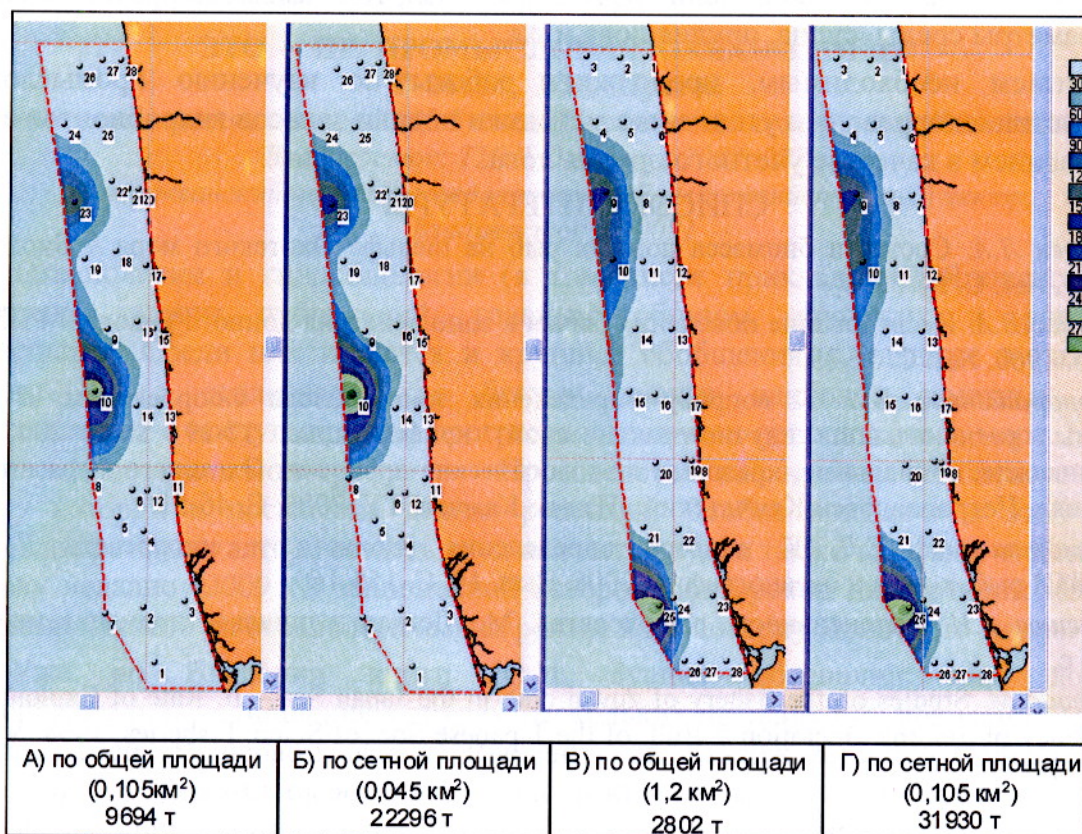
Иллюстрация расчетных карт распределения запасов выполненных в программе КартМастер 3.2а, представлена на рисунке 6. Как видно на представленном рисунке, карты распределения минтая похожи, хотя и не идентичны. По-видимому, сказался фактор времени (даты выполнения станций на протяжении съемки различались на 0-3 дня).

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Имеющиеся данные недостаточны для полноценного сравнительного анализа работы донным тралом и снюрреводом, но они позволяют сделать предварительные выводы. Выполнять учетные съемки снюрреводом с последующим выполнением расчетов запаса по видам возможно. При этом, определение запасов гидробионтов необходимо вести с учетом различных эффективных площадей облова.

Предполагаем, что при расчете запасов по результатам лова снюрреводом следует ориентироваться на следующие положения:

1. При расчете биомассы все гидробионты рассчитываются по площади облова сетной частью (зоне траления).
2. Для малоподвижных и/или рыб небольших размеров – эффективная площадь облова соответствует площади облова по сетной части (зоне траления), исключение составляет мойва.
3. Для наваги, трески, минтая промысловых размеров – рассчитывать запас по общей площади облова (с учетом урезом).
4. Для донных, практически неподвижных видов, таких как кукумария и крабы коэффициент уловистости существенно меньше, чем для донного трала.



**Рис. 6.** Пример карт расчета и распределения запасов гидробионтов, в частности минтая, проведенных методом сплайн – аппроксимации по уловам донного трала и снюрревода. (А, Б – донным тралом; В, Г – снюрреводом).

**Fig. 6.** The example maps of stock abundance assessment and distribution of hydrobionts obtained by the method of spline approximation on the catches of the bottom trawl and Danish seine. (А, Б – on the bottom trawl catches; В, Г – on the Danish seine catches).

В заключение хотелось бы обратить внимание на некоторые методологические особенности снюрреводной съемки:

- Потенциальное преимущество снюрреводной съемки перед траловой состоит в том, что анализируемая площадь облова в 2-27 раз больше и, следовательно, статистическая погрешность уловов, переведенная на всю акваторию, при прочих равных условиях, несколько меньше.

- Известно также, что изменение режимов замета (скорости сбивки и выборки урезом, продолжительности буксировки снюрревода) не дает, сколько либо значительного снижения величины прилова (Адамов, 1999, неопубликованные данные). Это предопределяет устойчивость результатов съемки к изменению методических параметров.

- Очевидно, что чем крупнее рыба (одного и того же вида), тем легче она уходит от опасности – «мутевых» шлейфов от урезом, и тем вероятнее она облавливается сетной частью снюрревода.

- Загрузка нижней подборки у снюрревода существенно меньше, чем у донного трала, что отрицательно влияет на уловистость сидячих и затаивающихся у дна гидробионтов.

- Предложенная, графо-аналитическая, методика расчета площадей облова снюрреводом (Кондрашенков, 2006, 2008) автоматически учитывает все реально



существовавшие условия выполнения работ, исключая, тем самым, поправки на какие либо параметры среды, судна, орудия лова и т.д.

Считаем необходимым, продолжить работы по изучению промысловых характеристик снюрревода и уточнению методики оценки запасов гидробионтов с его использованием в качестве учетного орудия лова.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

*Борец Л.А.* Состав и биомасса донных рыб на шельфе Охотского моря // Биология моря. 1985. №4. С. 54-65.

*Ионас В.А.* Исследование поведения бычка в зоне действия донного невода // Рыбное хозяйство. 1960. №2. С. 35-39.

*Кондрашенков Е.Л.* К вопросу определения зоны облова снюрреводом. В сб.: Материалы региональной научно-практической конференции 17-19 мая 2006 г. «Экономические, социальные, правовые и экологические проблемы Охотского моря и пути их решения». Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамчатГТУ, 2006. С. 46-51.

*Кондрашенков Е.Л.* К вопросу определения уловистости снюрревода // Тр. Камчат.НИИ рыб. хоз-ва и океанографии. 2008. Вып. 10. С. 155-160.

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

*Sinoda M.* Studies on the fishery of zuwai crab in the Japan Sea – II. Rate of Exploitation and Efficiency of Seining Operation // Bull. of the Japanese Soc. of Scien. Fisheries, 1968. V. 34. №5. Pp. 391-394.

#### TO THE METHOD OF SURVEY MAKING PROVIDED BY DANISH SEINE

© 2010 y. E.L. Kondrashenkov

*Kamchatka Research Institute of Fisheries and Oceanography, Petropavlovsk-Kamchatsky*

Results of two hydrobiological surveys accomplished by bottom trawl and Danish seine on West Kamchatka in 2007 have been analyzed. The squares of the Danish seine fishing have been estimated by graphic-analytical method on the net part (0,105 km<sup>2</sup>) and on the warps (1,2 km<sup>2</sup>) respectively. The Danish seine has found suitable to use it as alternative to the bottom trawl control fishing gear in the surveys, consequent assessment of stock abundance can be made then in a respect to effective fishing squares.

*Key words:* Danish seine, warps, bottom trawl, effective fishing gears, fishing efficiency.