

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ

УДК 639.2.081.11+639.2.053.2

Л.Н. Ким, Д.В. Измятинский*

Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр,
690091, г. Владивосток, пер. Шевченко, 4ОПЫТ ОЦЕНКИ РЕСУРСОВ РЫБ В ЗАЛИВЕ ПЕТРА ВЕЛИКОГО
ПО ДАННЫМ СНЮРРЕВОДНЫХ УЛОВОВ**

Предложена собственная интерпретация метода прямого учета рыб по уловам снюрревода на основе материалов, собранных в 2013–2017 гг. во время промысла, а также по наблюдениям при выполнении контрольного лова камбал снюрреводом с судов типа СЧС-150 рыболовецкого колхоза «Новый Мир» в 1996–2001 гг. Несмотря на различия в конструкциях трала и снюрревода, при расчетах оценок ресурсов рыб по уловам данных орудий лова получаются сходные результаты. Некоторые отличия снюрреводных уловов от траловых связаны только с тем, что высота облова снюрреводом в 3 раза больше, чем тралом. Последнее обусловило преобладание в снюрреводных уловах желтоперой камбалы *Limanda aspera*. В донном трале из камбаловых Pleuronectidae, очевидно, доминируют те виды, скопления которых в целом располагаются ближе ко дну. Хотя полученные данные представляются убедительными, необходим ряд если не исследований, то хотя бы дополнительных регулярных наблюдений за снюрреводным промыслом.

Ключевые слова: снюрревод, трал, улов, биомасса, численность, площадь, ресурсы, виды рыб, видовой состав.

DOI: 10.26428/1606-9919-2018-194-205-214.

Kim L.N., Izmyatinsky D.V. Practice of assessing the resources of fish in Peter the Great Bay by data of Danish seine catches // Izv. TINRO. — 2018. — Vol. 194. — P. 205–214.

Marine biological resources are usually assessed by trawl surveys; methods of these surveys are well-developed. However, number of fish populations is too high to be completely assessed by scientific surveys, so the data of commercial fishery have to be used, too. Danish seine is preferable method of the Russian commercial fishery in the Japan Sea and some other areas of the Russian EEZ. Principal possibility of fish stocks accounting with Danish seine is tested earlier by specialists of Kamchatka Research Institute of Fisheries and Oceanography for the West Kamchatka where the parallel surveys by trawl and Danish seine were compared that showed similar results. Continuing these experiments, the data of Danish seine catches in Peter the Great Bay are compared with the data of trawl catches in the same area. In spite of differences in construction of the Danish seine and trawl, the fish resources assessments by these gears are similar in this area, too. Some differences are associated with the three times thicker layer caught by the Danish seine. Because of this reason, yellowfin sole *Limanda aspera* prevailed in the catches of Danish seine but other Pleuronectidae plaices were more numerous in the trawl catches, obviously because of their aggregation closer to the bottom.

* Ким Лора Николаевна, кандидат биологических наук, научный сотрудник, e-mail: kln07@bk.ru; Измятинский Денис Владимирович, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник, e-mail: denis.izmyatinskiy@tinro-center.ru.

Kim Lora N., Ph.D., researcher, e-mail: kln07@bk.ru; Izmyatinsky Denis V., Ph.D., senior researcher, e-mail: denis.izmyatinskiy@tinro-center.ru.

** Статья публикуется в дискуссионном порядке.

Key words: Danish seine, trawl, catch, fish biomass, fish abundance, survey, marine biological resource, fish species, species composition.

Введение

В морских экспедициях научных институтов, относящихся к системе Росрыболовства, биомассу и численность гидробионтов обычно оценивают по траловым уловам (донным, разноглубинным, пелагическим тралом). Для этой цели разработаны методики оценки ресурсов рыб по траловым уловам (Аксюткина, 1968; Борец, 1985, 1997; Вдовин, 1996; Нектон..., 2004; Макрофауна..., 2014; и др.). Однако в связи с большой площадью акваторий, на которых работают рыбодобывающие суда, научные экспедиции не могут в полной мере охватить все районы промысла, и в таких случаях эксперты должны прибегать к данным с промысловых судов. Но траловый способ лова на этих судах не единственный, и более того, многие суда ведут промысел другими средствами. В частности, на промысле в российской зоне Японского моря, и не только здесь, гораздо чаще, чем трал, используется снюрревод (Буслов, 2004, 2005; Василец, 2004). В 2000-е гг. появилось значительное количество публикаций по снюрреводному промыслу (Кондрашенков, 2006, 2008, 2009, 2010а, б; Терентьев, Чернова, 2010; и др.), в том числе в тихоокеанских водах Камчатки. Специалистами КамчатНИРО обсуждается принципиальная возможность учетных работ с использованием снюрреводов (Терентьев, Чернова, 2010; Терентьев, 2011; Золотов и др., 2012). Однако по результатам неоднократно проведенных параллельных траловых и снюрреводных съемок некоторые специалисты (Золотов и др., 2012) считают, что использование снюрреводных уловов для оценки запасов рыб преждевременно из-за не выясненности и неопределенности коэффициента уловистости этого орудия лова.

В настоящей статье мы предлагаем свою интерпретацию метода прямого учета рыб по уловам снюрревода по материалам, полученным в 2013–2017 гг. во время промысла в зал. Петра Великого, а также по наблюдениям при выполнении контрольного лова камбал снюрреводом с судов типа СЧС-150 рыболовецкого колхоза «Новый Мир» в 1996–2001 гг.

Материалы и методы

В основу работы положены данные 64 уловов снюрревода 111,2/24 м (с длиной верхней подборы 111,2 м и периметром устья в условной посадке 0,5 м — 24,0 м). Однако длина верхней подборы 111,2 м — это изначальная паспортная характеристика невода. В результате различных реконструкций длина верхней подборы уменьшалась и при промысле в среднем составляла 80 м.

Работы проводились в Усурийском заливе (Японское море) и прилегающей к нему открытой части зал. Петра Великого (рис. 1) на глубинах от 20 до 450 м. Лов осуществлялся с промысловых судов типа РБ-80 (702), МРС-225 (079, 084, 239 и 345). Время одного лова составляло от 1 до 2 ч. Длина урезков варьировала от 800 до 2000 м, составляя в среднем 1200 м.

Материалы собирались практически круглый год. В общей сложности в феврале был выполнен 1 лов, в апреле — 2, в мае — 11, в июне — 19, в июле — 8, в августе — 7, в сентябре — 11, в октябре — 4 и в ноябре — 1.

Корректность используемых в статье латинских названий рыб проверена по электронному каталогу калифорнийской академии наук (Catalog of Fishes Online, 2018, <https://calacademy.org/>).

Результаты и их обсуждение

КамчатНИРО в последние годы выполнено значительное количество как отдельных снюрреводных съемок, так и параллельно с траловыми. Результаты снюрреводной съемки 2009 г. в Авачинском заливе в сравнении с результатами траловых съемок 1999 и 2002 гг. оказались довольно близкими по структуре уловов и по видовому разнообразию рыб (Терентьев, 2011). Однако в ходе проведения тралово-снюрреводных съемок в

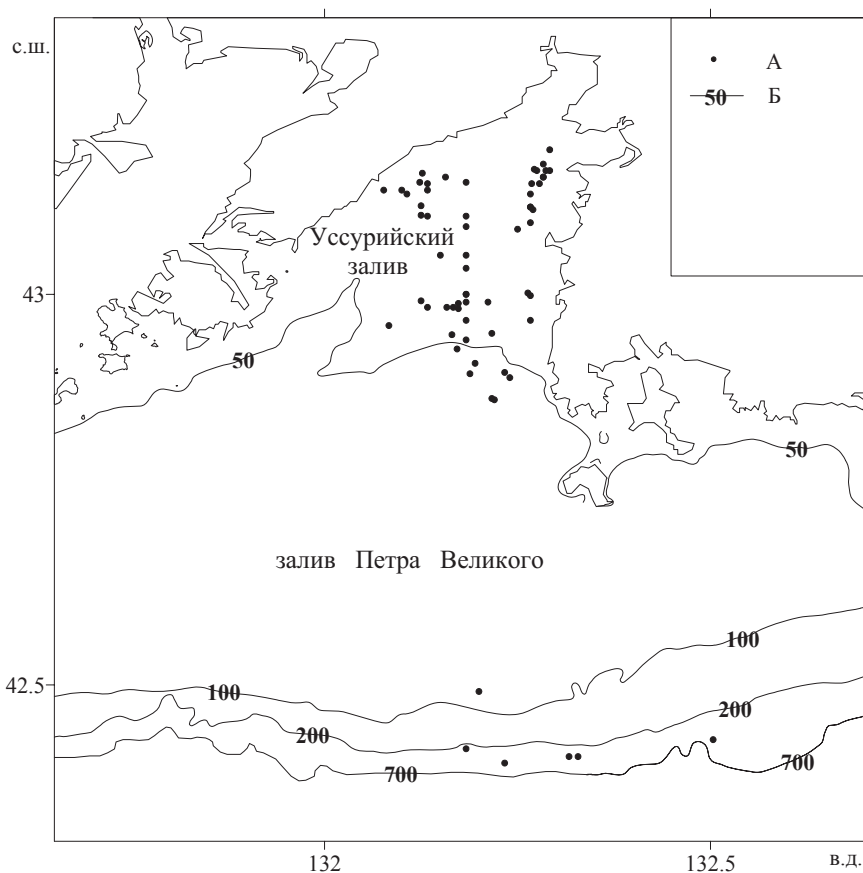


Рис. 1. Карта-схема района работ: А — точки лова снюрреводом; Б — изобаты
 Fig. 1. Scheme of surveyed area: А — Danish seine catches; Б — isobaths

2007–2009 гг. в прибрежных водах западной Камчатки был выявлен ряд существенных различий, особенно в биомассе рыб: средние уловы трала были значительно выше, иногда в несколько раз, чем снюрревода (Терентьев, Чернова, 2010; табл. 1). Вопрос адекватности оценки запасов с помощью снюрревода Д.А. Терентьев и Н.В. Чернова предлагают решить, применив коэффициент уловистости (табл. 1). В целом они считают, что использование данных снюрреводных съемок для оценки текущего и ретроспективного состояния запасов рыб вполне возможно (Терентьев, Чернова, 2010).

Таблица 1

Относительный коэффициент уловистости снюрревода (средняя биомасса донный трал / снюрревод — $K_{сно}$) и обратный коэффициент (средняя биомасса снюрревод / трал — $K_{сн/тр}$) по данным учетных съемок у западного побережья Камчатки в 2007–2009 гг. (таблица из: Терентьев, Чернова, 2010)

Table 1

Relative coefficient of catchability for Danish seine ($K_{сно}$, ratio between the mean assessments of fish biomass by bottom trawl and Danish seine) and reverse coefficient ($K_{сн/тр} = 1/K_{сно}$) calculated on the data of account surveys at West Kamchatka conducted in 2007–2009 (from: Терентьев, Чернова, 2010)

Параметр расчетов	Средняя биомасса, т		Коэффициент	
	Снюрревод	Трал	$K_{сно}$	$K_{сн/тр}$
Навага	2793	4393	1,6	0,6
Треска	1999	2230	1,1	0,9
Минтай	8864	11247	1,3	0,8
Желтоперая камбала	2873	11384	4,0	0,3
Общий улов	24860	59409	2,4	0,4

А.О. Золотов с соавторами (2012) попытались оценить величину коэффициента уловистости снюрревода, сравнив оценки траловых и снюрреводных биомасс массовых промысловых видов за три года исследований (2007–2009), и пришли к выводу о невозможности применения снюрреводных съёмок для прямой оценки запасов. Главным препятствием эти исследователи считают неопределенность коэффициента уловистости снюрревода, а также полученные данные по составу донных рыб, который имеет довольно значительные различия в снюрреводно-траловых съёмках. Распределение рыб, места их максимальных концентраций по данным этих двух орудий лова также не совпадают.

Известно, что при лове снюрреводом рыба облавливается не только с той площади, которую проходят его крылья (зона облова), но и с той, где дно взмучивается урезами (зона охвата) (Трещев, 1983). Так как во время облова крылья снюрревода натянуты урезами, собственно «зоной облова» является площадь, ограниченная половиной круга, полной длиной окружности которого является длина верхней подборки снюрревода, умноженная на 2 (рис. 2). А «зона охвата» представлена равнобедренным треугольником, в котором основание равно диаметру вышеназванного круга, а боковые стороны — длине урезоз без той их части, которая провисает над грунтом. Провисание урезоз принимается равным $3h$, где h — глубина. Общая площадь облова снюрреводом равна сумме площади половины упомянутого круга (зоны облова) и площади упомянутого равнобедренного треугольника (зоны охвата).

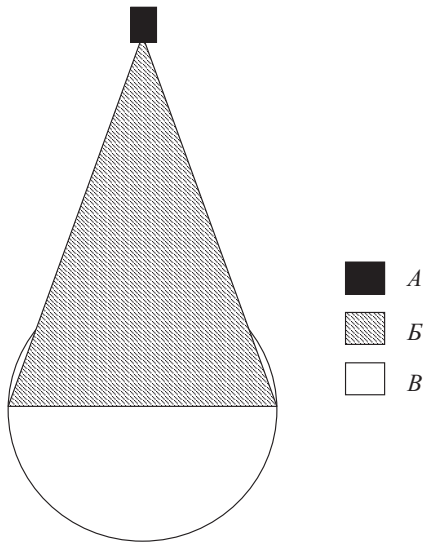


Рис. 2. Схема работы снюрревода: А — судно; В — «зона охвата» урезами; В — «зона облова» крыльями
 Fig. 2. Scheme of Danish seine: А — vessel; В — coverage area; В — caught area (limited by wings)

В первую очередь необходимо рассчитать площадь данного круга. Как замечено выше, длина его окружности равна длине верхней подборки снюрревода, умноженной на 2. Следовательно, формула расчета длины окружности ($l_{\text{окр}}$) будет выглядеть так:

$$l_{\text{окр}} = l_{\text{сет}} \cdot 2, \quad (1)$$

где $l_{\text{сет}}$ — длина верхней подборки снюрревода.

Известно (Выгодский, 2006; и др.), что формула расчета площади круга ($S_{\text{кр}}$) имеет такой вид:

$$S_{\text{кр}} = \pi d^2 / 4, \quad (2)$$

где π — число Пи, округленно равное 3,14; d — диаметр круга.

Диаметр круга может быть определен с помощью уравнения

$$d = l_{\text{окр}} / \pi, \quad (3)$$

где $l_{\text{окр}}$ — длина окружности; π — число Пи.

Как отмечено выше, искомая площадь «зоны облова» ($S_{\text{обл}}$) равна половине рассчитываемой площади круга ($S_{\text{кр}}$), т.е.

$$S_{\text{обл}} = S_{\text{кр}} / 2. \quad (4)$$

Далее необходимо рассчитать площадь вышеназванного равнобедренного треугольника, который представляет собой площадь выделенной «зоны охвата» ($S_{\text{охв}}$). Выше отмечено, что основание этого равнобедренного треугольника — диаметр рассмотренного круга, а каждая боковая сторона треугольника равна длине одного уреза без той его части, которая провисает над грунтом.

$$l_{\text{рур}} = l_{\text{ур}} - 3h_{\text{м}}, \quad (5)$$

где $l_{\text{рур}}$ — средняя длина уреза без провисающей над грунтом части; $l_{\text{ур}}$ — средняя общая длина уреза; $h_{\text{м}}$ — средняя глубина работ.

Согласно классической формуле площади треугольника (Адамар, 1957; Выгодский, 2006; и др.), в нашем случае площадь «зоны охвата» равна произведению половины основания треугольника на его высоту:

$$S_{\text{охв}} = dh_{\text{тр}}/2, \quad (6)$$

где d — основание треугольника, равное диаметру рассмотренного круга; $h_{\text{тр}}$ — высота треугольника.

Высоту равнобедренного треугольника можно вывести из теоремы Пифагора (Литцман, 1960):

$$h_{\text{тр}} = \sqrt{a^2 - \frac{d^2}{4}}, \quad (7)$$

где a — сторона равнобедренного треугольника, равная длине одного уреза без провисающей над грунтом части; d — основание равнобедренного треугольника.

Далее можно определить общую площадь облова снюрреводом ($S_{\text{общ}}$), просуммировав площадь собственно «зоны облова» и площадь «зоны охвата»:

$$S_{\text{общ}} = S_{\text{обл}} + S_{\text{охв}}. \quad (8)$$

Согласно методу площадей (Аксютина, 1968), величина ресурсов гидробионтов на заданной площади будет во столько же раз больше величины их уловов, во сколько величина этой площади больше величины площади облова, т.е. в одном квадратном километре обилие гидробионтов можно определить по формуле

$$C_{\text{сн}} = (1000000/S_{\text{общ}})c, \quad (9)$$

где $C_{\text{сн}}$ — численность (шт.) или биомасса (кг) вида в расчете на 1 км² по данным снюрреводного улова; 1000000 — количество квадратных метров в одном квадратном километре; c — улов вида снюрреводом (шт. или кг).

Облов снюрреводом может охватывать вертикальный слой воды высотой около 20 м. В то же время принято (Гаврилов и др., 1988; Вдовин, 1996; Борец, 1997; и др.), что в российской зоне Японского моря величина ресурсов рыб рассчитывается на единицу площади, т.е. только непосредственно в придонном слое воды. Для этого используется донный трал (Борец, 1997; Макрофауна..., 2014), облавливающий придонный горизонт высотой 6–8 м (в соответствии с высотой вертикального раскрытия трала). Для того чтобы пересчитать улов снюрревода на улов донного трала, надо вводить коэффициент объемности (O), показывающий, во сколько раз высота облова снюрреводом больше высоты облова донным тралом.

Поскольку на практике реальная высота облова снюрреводом зависит от конкретных условий, коэффициент объемности должен быть дифференцированным. Мы имели возможность сравнивать большое число уловов снюрревода и донного трала на глубинах от 40 до 150 м во время проведения научного контрольного лова с 1996 по 2001 г., и всегда в одних и тех же точках зал. Петра Великого величина улова снюрревода была примерно в 3 раза больше величины улова донного трала за час травления (все в пересчете на 1 км²). Это позволило в данном случае (так как у нас средняя глубина лова — 70 м) ввести коэффициент объемности, равный 3. Однако в других случаях коэффициент объемности может быть иным. Если экспериментально будет доказано, что снюрревод облавливает вертикальный слой воды всего в 2 раза большей высоты облова донным тралом, то коэффициент объемности примет значение 2, а если высота облова снюрреводом и тралом будет одинакова, то коэффициент объемности примет значение 1 и так далее. Осуществляемый нами пересчет обилия рыб из зоны вертикального облова снюрреводом на зону вертикального облова донным тралом, когда первая в 3 раза выше второй, возможен только при допущении, что биомасса рыб в трех придонных горизонтах (0–6, 6–12 и 12–18 м над дном) одинакова.

$$C = C_{\text{сн}}/O, \quad (10)$$

где C — конечные оценки численности (шт./км²) или биомассы (кг/км²) по данным уловов снюрревода; $C_{\text{сн}}$ — оценки численности (шт./км²) или биомассы (кг/км²) по данным улова снюрревода во всем вертикальном слое облова; O — коэффициент объемности, в нашем случае равный 3.

В примере расчета по нашим данным сначала определяем длину окружности ($l_{\text{окр}}$), чтобы из нее можно было вычислить площадь «зоны облова» ($S_{\text{обл}}$). В связи с тем, что $l_{\text{окр}} = 80 \cdot 2 = 160$ м, а d (диаметр круга) = $160/3,14 = 50,96$ м,

$$S_{\text{обл}} = (3,14 \cdot 50,96^2/4)/2 = 1019,29 \text{ м}^2.$$

Далее рассчитываем среднюю длину уреза без провисающей над грунтом части ($1200 - 3 \cdot 70 = 990$ м) и высоту треугольника, подставив конкретные значения в формулу (7):

$$h_{\text{мп}} = \sqrt{990^2 - \frac{50,96^2}{4}} = 989,67 \text{ м}.$$

Теперь по формуле (6) определяем площадь «зоны охвата»:

$$S_{\text{охв}} = 50,96 \cdot 989,67/2 = 25216,79 \text{ м}^2.$$

Таким образом, общая площадь облова снюрреводом $S_{\text{общ}} = 1019,29 + 25216,79 = 26236,08 \text{ м}^2$. Теперь можно пересчитать средний улов снюрревода (1129,86 кг) в общую усредненную биомассу рыб на 1 км² (B):

$$B = (1000000/26236,08) \cdot 1129,86/3 = 14355,04 \text{ кг/км}^2.$$

При сравнении состава рассматриваемых нами снюрреводных уловов с уловами донного трала, полученными в том же районе, в целом можно говорить о сходных оценках ресурсов гидробионтов. Выявленные при этом различия, видимо, имеют случайный характер. На глубинах менее 50 м и 50–200 м удельная биомасса рыб была выше по данным снюрреводных уловов, чем по данным траловых (табл. 2, 3), а на глубинах более 200 м в весенний период — наоборот (табл. 4).

Но некоторые различия носили явно постоянный повторяющийся характер, что, в частности, касается желтоперой камбалы *Limanda aspera*. Из данных табл. 2–4 видно, что по уловам донного трала эта камбала нигде не входила в число доминирующих видов и только на глубинах менее 50 м была многочисленной, составляя здесь 3,97 % ихтиомассы. Но по данным снюрреводных уловов желтоперая камбала всегда была доминирующей по биомассе. В связи с отсутствием желтоперой камбалы в составе доминирующих видов по данным донных тралений и ее постоянного доминирования в снюрреводных уловах можно делать вывод, что основные концентрации этой камбалы сосредоточены на определенной высоте над дном, тогда как доминирующие в донных тралениях камбалы образуют основные концентрации непосредственно у дна.

Заключение

Таким образом, несмотря на различия в конструкциях трала и снюрревода, при расчетах оценок ресурсов рыб по уловам данных орудий лова получаются сходные результаты. Некоторые отличия снюрреводных уловов от траловых связаны только с тем, что высота облова снюрреводом в 3 раза больше, чем тралом. Последнее обусловило преобладание в снюрреводных уловах желтоперой камбалы, основные концентрации которой тяготеют к придонным слоям. В донном трале из камбаловых Pleuronectidae, очевидно, доминируют те виды, скопления которых в целом располагаются ближе ко дну.

Полученные по разработанной нами методике оценки обилия рыб хорошо согласуются с результатами донных траловых съемок на одном и том же полигоне (зал. Петра Великого) (табл. 2–4), которые оценивались по общепринятой и, по сути дела, безальтернативной методике исследований донных тралений.

Таблица 2

Биомасса рыб в сублиторали Уссурийского залива (глубины менее 50 м)
по данным уловов снюрревода и донного трала, % от суммарной биомассы

Table 2

Fish biomass in the inner sublittoral zone of the Ussuri Bay (depth < 50 m)
assessed on the data of Danish seine and bottom trawl catches, % of the total biomass

Снюрревод		Трал*	
Вид	Доля биомассы, %	Вид	Доля биомассы, %
<i>Pseudopleuronectes herzensteini</i>	16,17	<i>Pseudopleuronectes yokohamae</i>	22,22
<i>Pseudopleuronectes yokohamae</i>	15,38	<i>Pleurogrammus azonus</i>	14,29
<i>Limanda aspera</i>	15,37	<i>Limanda punctatissima</i>	12,70
<i>Cleisthenes herzensteini</i>	10,49	<i>Pseudopleuronectes herzensteini</i>	10,32
<i>Theragra chalcogramma</i>	8,84	<i>Cleisthenes herzensteini</i>	6,35
<i>Hippoglossoides dubius</i>	5,08	<i>Myoxocephalus jaok</i>	6,35
<i>Glyptocephalus stelleri</i>	3,77	<i>Limanda aspera</i>	3,97
<i>Pleurogrammus azonus</i>	3,69	<i>Platichthys stellatus</i>	3,17
<i>Myoxocephalus jaok</i>	3,22	<i>Liopsetta pinnifasciata</i>	2,38
<i>Myoxocephalus stelleri</i>	3,03	<i>Eleginus gracilis</i>	2,38
<i>Myoxocephalus brandtii</i>	2,86	<i>Tribolodon brandtii</i>	1,59
<i>Hemitripterus villosus</i>	2,24	<i>Myoxocephalus brandtii</i>	1,59
<i>Eleginus gracilis</i>	2,05	<i>Hexagrammos stelleri</i>	1,59
<i>Cleisthenes herzensteini</i>	1,63	<i>Hemitripterus villosus</i>	0,79
<i>Limanda punctatissima</i>	1,34	<i>Clupea pallasii</i>	0,79
Прочие	4,84	Прочие	9,52
Суммарная биомасса, т/км ²	13,92	Суммарная биомасса, т/км ²	12,80

* Данные Д.В. Измятинского (2000).

Таблица 3

Биомасса рыб в элиторали зал. Петра Великого (глубины 50–200 м)
по данным уловов снюрревода и донного трала, % от суммарной биомассы

Table 3

Fish biomass in outer sublittoral zone of Peter the Great Bay (depths 50–200 m)
assessed on the data of Danish seine and bottom trawl catches, % of the total biomass

Снюрревод		Трал*	
Вид	Доля биомассы, %	Вид	Доля биомассы, %
<i>Theragra chalcogramma</i>	25,11	<i>Pleurogrammus azonus</i>	21,81
<i>Limanda aspera</i>	20,16	<i>Theragra chalcogramma</i>	15,32
<i>Glyptocephalus stelleri</i>	14,37	<i>Glyptocephalus stelleri</i>	8,03
<i>Hippoglossoides dubius</i>	12,11	<i>Eleginus gracilis</i>	6,03
<i>Pseudopleuronectes herzensteini</i>	8,27	<i>Gymnocanthus detrisus</i>	5,05
<i>Cleisthenes herzensteini</i>	8,20	<i>Myoxocephalus jaok</i>	4,53
<i>Pleurogrammus azonus</i>	2,88	<i>Acanthopsetta nadeshnyi</i>	4,18
<i>Gymnocanthus pistilliger</i>	1,33	<i>Gymnocanthus pistilliger</i>	3,67
<i>Gymnocanthus detrisus</i>	1,26	<i>Enophrys diceraus</i>	3,33
<i>Myoxocephalus jaok</i>	1,03	<i>Hippoglossoides dubius</i>	2,74
<i>Myoxocephalus stelleri</i>	1,03	<i>Clupea pallasii</i>	2,54
Прочие	4,24	Прочие	22,77
Суммарная биомасса, т/км ²	17,20	Суммарная биомасса, т/км ²	9,12

* Данные Д.В. Измятинского (2005).

Хотя полученные данные представляются убедительными, необходимы если не специальные исследования (включая подводные), то хотя бы дополнительные регулярные наблюдения за снюрреводным промыслом.

Таблица 4

Биомасса рыб в мезобентали зал. Петра Великого (глубины более 200 м)
по данным уловов снюрревода и донного трала в весенний период,
% от суммарной биомассы

Table 4

Fish biomass in the mesobenthic zone of Peter the Great Bay (depths > 200 m)
assessed on the data of Danish seine and bottom trawl catches, % of the total biomass

Снюрревод		Трал
Вид	Доля биомассы, %	Массовые виды*
<i>Glyptocephalus stelleri</i>	25,09	<i>Theragra chalcogramma</i> **
<i>Limanda aspera</i>	12,01	<i>Pleurogrammus azonus</i> **
<i>Pseudopleuronectes yokohamae</i>	10,80	<i>Pseudopleuronectes yokohamae</i> **
<i>Theragra chalcogramma</i>	10,16	<i>Acanthopsetta nadeshnyi</i>
<i>Gadus macrocephalus</i>	9,12	<i>Gymnocanthus detrisus</i>
<i>Pseudopleuronectes herzensteini</i>	7,79	<i>Glyptocephalus stelleri</i>
<i>Myoxocephalus jaok</i>	7,00	<i>Hippoglossoides dubius</i>
<i>Eleginus gracilis</i>	3,47	<i>Icelus cataphractus</i>
<i>Bathyraja parmifera</i>	3,04	<i>Clupea pallasii</i>
<i>Pleurogrammus azonus</i>	2,74	<i>Eleginus gracilis</i>
<i>Hippoglossoides dubius</i>	2,22	<i>Sebastes owstoni</i>
<i>Cleisthenes herzensteini</i>	1,52	<i>Cleisthenes herzensteini</i>
<i>Myoxocephalus polyacanthocephalus</i>	1,40	<i>Pseudopleuronectes herzensteini</i>
<i>Hemirhamphus villosus</i>	1,06	<i>Bathyraja parmifera</i>
Прочие	2,58	
Суммарная биомасса, т/км ²	6,96	9,10

* Данные Д.В. Измятинского (2006): в этой публикации автор не приводит конкретных оценок биомасс по видам, но разбивает встреченные виды на массовые, обычные и редкие в уловах.

** Доминирующие по биомассе виды.

Благодарим капитана МРС-225-084 А.В. Герасина и капитана МРС-225-079 А.В. Черного за предоставленную возможность сбора материала из уловов снюрреводов.

Список литературы

- Адамар Ж.** Элементарная геометрия. Ч. 1 : Планиметрия : учеб. пособие. — М. : Учпедгиз, 1957. — 608 с.
- Аксютин З.М.** Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях : моногр. — М. : Пищ. пром-сть, 1968. — 288 с.
- Борец Л.А.** Донные ихтиоцены российского шельфа дальневосточных морей: состав, структура, элементы функционирования и промысловое значение : моногр. — Владивосток : ТИПРО-центр, 1997. — 217 с.
- Борец Л.А.** Состав и биомасса донных рыб на шельфе Охотского моря // Биол. моря. — 1985. — № 4. — С. 54–65.
- Буслов А.В.** Перспективы снюрреводного промысла минтая в восточной части Охотского моря // Экономические, социальные, правовые и экологические проблемы Охотского моря и пути их решения : мат-лы регион. науч.-практ. конф. — Петропавловск-Камчатский : КамчатГТУ, 2004. — С. 88–92.
- Буслов А.В.** Снюрреводный промысел восточнокамчатского минтая // Изв. ТИПРО. — 2005. — Т. 143. — С. 3–20.
- Василец П.М.** О структуре рыбного промысла (по орудиям лова) в прикамчатских водах в 2003 г. // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2004. — Вып. 7. — С. 35–43.
- Вдовин А.Н.** Состав и биомасса рыб Амурского залива // Изв. ТИПРО. — 1996. — Т. 119. — С. 72–88.
- Выгодский М.Я.** Справочник по элементарной математике. — М. : АСТ, 2006. — 508 с.

Гаврилов Г.М., Пушкарева Н.Ф., Стрельцов М.С. Состав и биомасса донных и придонных рыб экономической зоны СССР Японского моря // Изменчивость состава ихтиофауны, урожайности поколений и методы прогнозирования запасов рыб в северной части Тихого океана. — Владивосток : ТИНРО, 1988. — С. 37–55.

Золотов А.О., Терентьев Д.А., Малых К.М. Использование снюрреводных съемок для исследований биоресурсов прибрежных вод Камчатки: методические подходы и предварительные результаты // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2012. — Вып. 27. — С. 99–106.

Измятинский Д.В. Количественные оценки ихтиофауны Усурийского залива // Изв. ТИНРО. — 2000. — Т. 127. — С. 149–160.

Измятинский Д.В. Состав ихтиофауны в мезобентали залива Петра Великого (Японское море) // Вопр. ихтиол. — 2006. — Т. 46, № 2. — С. 195–202.

Измятинский Д.В. Характеристика сообщества рыб элиторали залива Петра Великого (Японское море) в период гидрологического лета // Вопр. ихтиол. — 2005. — Т. 45, № 3. — С. 315–323.

Кондрашенков Е.Л. Исследование некоторых характеристик снюрреводного лова // Матлы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 85-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки и техники РФ А.Л. Фридмана и 95-летию со дня основания кафедры промышленного рыболовства. — Калининград : КГТУ, 2010а. — С. 184–190.

Кондрашенков Е.Л. К методике проведения съемок снюрреводом // Вопр. рыб.-ва. — 2010б. — Т. 11, № 2(42). — С. 380–388.

Кондрашенков Е.Л. К вопросу определения зоны облова снюрреводом // Экономические, социальные, правовые и экологические проблемы Охотского моря и пути их решения : матлы регион. науч.-практ. конф. — Петропавловск-Камчатский : КамчатГТУ, 2006. — С. 46–51.

Кондрашенков Е.Л. К вопросу определения уловистости снюрревода // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2008. — Вып. 10. — С. 155–160.

Кондрашенков Е.Л. Определение коэффициентов уловистости снюрревода // Тез. докл. 10-й Всерос. конф. по проблемам рыбопромыслового прогнозирования. — Мурманск : ПИНРО, 2009. — С. 74–76.

Литцман В. Теорема Пифагора : моногр. — М. : ГИФМЛ, 1960. — 114 с.

Макрофауна бентали залива Петра Великого (Японское море): таблицы встречаемости, численности и биомассы. 1978–2009 / В.П. Шунтов, И.В. Волвенко, В.В. Кулик, Л.Н. Бочаров ; под ред. В.П. Шунтова и Л.Н. Бочарова. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2014. — 307 с.

Нектон северо-западной части Японского моря. Таблицы численности, биомассы и соотношения видов / под ред. В.П. Шунтова и Л.Н. Бочарова. — Владивосток : ТИНРО-центр, 2004. — 225 с.

Терентьев Д.А. Результаты снюрреводных съемок в Авачинском заливе в 2009 г. // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2011. — Вып. 20. — С. 63–71.

Терентьев Д.А., Чернова Н.В. Сравнительные результаты траловых и снюрреводных съемок у западного побережья Камчатки в 2007–2009 гг. // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — 2010. — Вып. 18. — С. 82–94.

Трещев А.И. Интенсивность рыболовства : моногр. — М. : Лег. и пищ. пром-сть, 1983. — 236 с.

References

Adamar, Zh., *Elementarnaya geometriya. Ch. 1: Planimetriya* (Elementary Geometry, Part 1: Planimetrics), Moscow: Uchpedgiz, 1957.

Aksyutina, Z.M., *Elementy matematicheskoi otsenki rezul'tatov nablyudeniya v biologicheskikh i rybokhozyaistvennykh issledovaniyakh* (Elements of Mathematical Evaluation of the Results of Observations in Biological and Fishery Research), Moscow: Pishchevaya Promyshlennost', 1968.

Borets, L.A., *Donnye ikhtiotseny rossiiskogo shel'fa dal'nevostochnykh morei: sostav, struktura, elementy funktsionirovaniya i promyslovoye znachenie* (Benthic Ichthyocoenes on the Russian Shelf of the Far Eastern Seas: Composition, Structure, Functioning Elements, and Commercial Significance), Vladivostok: TINRO-Tsentr, 1997.

Borets, L.A., Composition of bottom fishes on the shelf of the Sea of Okhotsk, *Sov. J. Mar. Biol.*, 1985, vol. 11, no. 4, pp. 229–234.

Buslov, A.V., Prospects of Danish seine fishing for walleye pollock in the eastern Sea of Okhotsk, *Mater. reg. nauchno-prakt. konf. "Ekonomicheskie, sotsial'nye, pravovye i ekologicheskie problemy Okhotskogo morya i puti ikh resheniya"* (Proc. Reg. Sci. Pract. Conf. "Economic, Social, Legal, and Environmental Problems of the Sea of Okhotsk and the Ways to Solve Them"), Petropavlovsk-Kamchatsky: KamchatGTU, 2004, pp. 88–92.

- Buslov, A.V.**, Danish seine fishing of the East Kamchatka walleye pollock, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2005, vol. 143, pp. 3–20.
- Vasilets, P.M.**, On the structure of fisheries (by fishing gears) in the waters adjacent Kamchatka in 2003, *Issled. Vodn. Biol. Resur. Kamchatki Sev.-Zapadn. Chasti Tikhogo Okeana*, 2004, vol. 7, pp. 35–43.
- Vdovin, A.N.**, Species composition and abundance of fishes in Amursky Bay, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 1996, vol. 119, pp. 72–88.
- Vygodsky, M.Ya.**, *Spravochnik po elementarnoi matematike* (A Handbook of Elementary Mathematics), Moscow: AST, 2006.
- Gavrilov, G.M., Pushkareva, N.F., and Streltsov, M.S.**, The composition and biomass of demersal fish in the USSR economic zone of the Sea of Japan, in *Izmenchivost' sostava ikhtiofauny, urozhnosti pokolenii i metody prognozirovaniya zapasov ryb v severnoi chasti Tikhogo okeana* (Variations in the Composition of Ichthyofauna, Strength of Year-Classes, and the Methods to Predict Fish Stocks in the Northern Pacific Ocean), Vladivostok: TINRO, 1988, pp. 37–55.
- Zolotov, A.O., Terentyev, D.A., and Malykh, K.M.**, Danish seine, bottom trawl, bottom species of fishes, surveys, structure of species, distribution, Kamchatka, *Issled. Vodn. Biol. Resur. Kamchatki Sev.-Zapadn. Chasti Tikhogo Okeana*, 2012, vol. 27, pp. 99–106.
- Izmyatinsky, D.V.**, Quantitative estimates of fishes in the Ussuri Bay, *Izv. Tikhookean. Nauchno-Issled. Inst. Rybn. Khoz. Okeanogr.*, 2000, vol. 127, pp. 149–160.
- Izmyatinskii, D.V.**, Ichthyofauna composition in the mesobenthos of Peter the Great Bay (Sea of Japan), *J. Ichthyol.*, 2006, vol. 46, no. 2, pp. 247–254.
- Izmyatinskii, D.V.**, Characteristics of fish community of the Peter the Great Bay littoral (the Sea of Japan) during the hydrological summer, *Vopr. Ikhtiol.*, 2005, vol. 45, no. 3, pp. 315–323.
- Kondrashenkov, E.L.**, Investigation of some characteristics of Danish seine fishing, in *Mater. Mezhdunar. nauchno-prakt. konf. posvyashch. 85-letiyu dnya rozhdeniya zasluzhennogo deyatelya nauki tekh. RF A.L. Fridmana, 95-letiyu dnya osnovaniya kafedry prom. rybolov.* (Proc. Int. Sci. Pract. Conf. Commem. 85th Anniv. Birthday Honored Worker Sci. Tech. Russ. Fed. A.L. Fridman, 95th Anniv. Found. Chair Ind. Fish.), Kaliningrad: KGTU, 2010, pp. 184–190.
- Kondrashenkov, E.L.**, To the method of survey making provided by Danish seine, *Vopr. Rybolov.*, 2010, vol. 11, no. 2(42), pp. 380–388.
- Kondrashenkov, E.L.**, On the issue of determination of the zone of Danish seine catch, in *Mater. reg. nauchno-prakt. konf. "Ekonomicheskie, sotsial'nye, pravovye i ekologicheskie problemy Okhotskogo morya i puti ikh resheniya"* (Proc. Reg. Sci. Pract. Conf. "Economic, Social, Legal, and Environmental Problems of the Sea of Okhotsk and the Ways to Solve Them"), Petropavlovsk-Kamchatsky: KamchatGTU, 2006, pp. 46–51.
- Kondrachenkov, E.L.**, To the issue of the Danish seine fishing efficiency assessment, *Issled. Vodn. Biol. Resur. Kamchatki Sev.-Zapadn. Chasti Tikhogo Okeana*, 2008, vol. 10, pp. 155–160.
- Kondrachenkov, E.L.**, Determination of catching power of a Danish seine, in *Tezisy dokl. 10 Vseross. konf. probl. rybopromyslovogo prognozirovaniya* (Proc. 10th All-Russ. Conf. Probl. Fish. Prediction), Murmansk: PINRO, 2009, pp. 74–76.
- Littsman, V.**, *Teorema Pifagora* (Pythagoras' Theorem), Moscow: GIFML, 1960.
- Shuntov, V.P., Volvenko, I.V., Kulik, V.V., and Bocharov, L.N.**, *Makrofauna bentali zaliva Petra Velikogo (Yaponskoe more): tablitsy vstrechaemosti, chislennosti i biomassy. 1978–2009* (Benthic Macrofauna of Peter the Great Bay (Japan/East Sea): Occurrence, Abundance, and Biomass. 1978–2009), Shuntov, V.P. and Bocharov, L.N., eds., Vladivostok: TINRO-Tsentr, 2014.
- Nekton severo-zapadnoi chasti Yaponskogo morya. Tablitsy chislennosti, biomassy i sootnosheniya vidov* (Nekton of the Northwestern Part of Japan (East) Sea. Abundance, Biomass and Species Ratio), Shuntov, V.P. and Bocharov, L.N., eds., Vladivostok: TINRO-Tsentr, 2004.
- Terentyev, D.A.**, Results of Danish seine surveys in Avachinsky Gulf in 2009, *Issled. Vodn. Biol. Resur. Kamchatki Sev.-Zapadn. Chasti Tikhogo Okeana*, 2011, vol. 20, pp. 63–71.
- Terentyev, D.A. and Chernova, N.V.**, Comparative results of the trawl and Danish seine surveys on the west coast of Kamchatka in 2007–2009, *Issled. Vodn. Biol. Resur. Kamchatki Sev.-Zapadn. Chasti Tikhogo Okeana*, 2010, vol. 18, pp. 82–94.
- Treshchev, A.I.**, *Intensivnost' rybolovstva* (Intensity of Fishing), Moscow: Legkaya i Pishchevaya Promyshlennost', 1983.

Поступила в редакцию 6.04.18 г.

Принята в печать 12.04.18 г.