УДК 639.2.053.7

DOI: 10.15853/2072-8212.2017.47.65-76

АНАЛИЗ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ВЫЛОВА КАМБАЛ ЗА 2011–2016 ГОДЫ В ПРИКАМЧАТСКИХ И СМЕЖНЫХ С НИМИ РАЙОНАХ ПО ДАННЫМ ОТРАСЛЕВОЙ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА

П.М. Василец, Д.А. Терентьев, В.Н. Пырков*

Вед. н. с., к. б. н.; вед. н. с., к. б. н.; Камчатский научно-исследовательский институт
рыбного хозяйства и океанографии

683000 Петропавловск-Камчатский, Набережная, 18. Тел./факс: (4152) 41-27-01

E-mails: vasilets@kamniro.ru, terentiev.d.a@kamniro.ru

*Зав. лаб., к. ф.-м. н.; Институт космических исследований РАН

117997 Москва, Профсоюзная, 84/32. Тел.: (495) 333-52-12. E-mail: pyrkov@d902.iki.rssi.ru

**КАМБАЛЫ, РЫБНЫЙ ПРОМЫСЕЛ, ТРАЛ, СНЮРРЕВОД, ПРОМЫСЛОВАЯ СТАТИСТИКА, РАЙОНЫ
ПРОМЫСЛА, ИСКАЖЕНИЕ ОТЧЕТНОСТИ, ПРИКАМЧАТСКИЕ ВОДЫ**

На основе информации из отраслевой системы мониторинга (ОСМ) (Росрыболовство) о позициях судов, временных интервалах промысловых операций и уловах по датам была предпринята попытка уточнить промысловую статистику о распределении вылова камбал в 2011–2016 гг. между рыбопромысловыми районами в прикамчатских водах. Выявлено, что при ведении промысла камбал реальное количество судосудок на лову для некоторых судов может быть существенно выше, чем количество судовых суточных донесений (ССД), в которых они показывали вылов камбал. Запись уловов камбал из района поимки в другие, обычно прилегающие районы (искажение отчетности) обнаружена в семи из восьми исследованных регионов.

ANALYSIS OF SPATIAL DISTRIBUTION OF FLOUNDER CATCHES IN THE WATERS ADJACENT AND OFF KAMCHATKA FOR 2011–2016 ON THE DATA OF THE FISHERIES SECTORAL MONITORING SYSTEM

Petr M. Vasilets, Dmitry A. Terentyev, Vladimir N. Pyrkov*

Leading Scientist, Ph. D. (Biology); Leading Scientist, Ph. D. (Biology);

Kamchatka Research Institute of Fisheries and Oceanography

683000 Petropavlovsk-Kamchatsky, Naberezhnaya, 18. Tel./fax: (4152) 41-27-01

E-mails: vasilets@kamniro.ru, terentiev.d.a@kamniro.ru

*Head of Lab., Ph. D. in physics and mathematical sciences; Space Research Institute
of the Russian Academy of Sciences

117997 Moscow, Profsoyuznaya, 84/32. Tel.: (495) 333-52-12. E-mail: pyrkov@d902.iki.rssi.ru

**FLOUNDERS, FISHERIES, TRAWL, DANISH SEINE, FISHERY STATISTICS, COMMERCIAL DISTRICTS,
INACCURATE REPORTING, WATERS OFF KAMCHATKA**

Based on statistical data of the fisheries sectoral monitoring system about disposition of vessels, intervals of commercial operations and catches by dates we made an attempts to clarify commercial statistics about distribution of the catches of flounders in 2011–2016 between the fisheries districts in the waters off Kamchatka. It was found, that real number of productive vessel-days in the course of fishing of flounders can be higher for some vessels than nuber of daily reports, where the catches of flounders were reported. Incorrect reporting, where the reports about the catches were made in the other, usually adjacent districts, were revealed for seven of eight districts examined.

В прикамчатских и смежных с ними рыбопромысловых районах камбалы являются одним из важных объектов рыболовства. Для регулирования интенсивности их промысла везде, кроме Северо-Охотоморской подзоны (СОП) и Западно-Беринговоморской зоны (ЗБЗ), применяется концепция общего допустимого улова (ОДУ), которая предполагает наличие у предприятий квот на добычу этого объекта. Вылов камбал в СОП и ЗБЗ регулируется установкой рекомендуемых объемов вылова (РВ), то есть для промысла камбал в этих районах предприятиям квоты не нужны. В 2016 г.

величина РВ в СОП была ниже, чем в прилегающих районах (табл. 1). Для ЗБЗ в 2016 г. РВ был установлен на уровне 21 676 т, тогда как ОДУ в прилегающей КП составил всего 6900 т. На наш взгляд, такие обстоятельства могут провоцировать повышенный уровень «оформления» в ЗБЗ уловов камбал из КП, искажая таким образом официальную отчетность о величине вылова по промысловым районам. В свою очередь, величина вылова объекта прогнозирования является одним из важных исходных параметров при подготовке прогноза ОДУ.

Таблица 1. Список охваченных анализом рыбопромысловых районов
Table 1. The list of the commercial districts analyzed

Полное название* Full title*	Сокращенное название / Abbreviation	Код по ОСМ / Code in fishery monitoring system	Код* / Code	Способ регулирования / Method to regulate	Рекомендации по вылову на 2016 г., т / Catch recommendations for 2016, t	Вылов по ООП в 2016 г., т / Catch on catch reports by users, t	Вылов по ССД в 2016 г., т / Catch on daily ship reports 2016, t
Западно-Берингово-морская зона West Bering Sea zone	ЗБЗ	261	61.01	PB** RC**	21 676	3150	3150
Карагинская подзона Karaginskaya subzone	КП	264	61.02.1	ОДУ*** ТАС***	6900	4402	4400
Петропавловско-Командорская подзона Petropavlovsk-Commander subzone	ПКП	265	61.02.2	ОДУ ТАС	10 100	9217	8989
Камчатско-Курильская подзона Kamchatka-Kurile subzone	ККП	272	61.05.4	ОДУ ТАС	29 200	27 180	19 572
Западно-Камчатская подзона West Kamchatkan subzone	ЗКП	274	61.05.2	ОДУ ТАС	21 400	16 896	19 077
Северо-Курильская зона North-Kurile zone	СКЗ	266	61.03	ОДУ ТАС	4500	4867	4867
Северо-Охотоморская подзона North Okhotsk Sea subzone	СОП	273	61.05.1	PB RC	1934,75	2542	2611
Восточно-Сахалинская подзона East Sakhalin subzone	ВСП	275	61.05.3	ОДУ ТАС	2350	1880	1150

* По приказу Минсельхоза РФ № 385 от 21.10.2013 / By order of the Ministry of Agriculture RF № 385 from 21.10.2013

** PB — рекомендуемый вылов / Recommended Catch (RC)

*** ОДУ — общий допустимый улов / Total Allowable Catch (ТАС)

Наличие такого явления, как искажение промысловой статистики путем указания в ССД района вылова, отличного от реального, не является для рыбохозяйственной науки новостью, и обсуждается, например, при написании промысловых прогнозов (Охотоморский минтай..., 2008, Крабы-стригуны..., 2017, и др.). Однако нам не известны работы, в которых выполнено количественное оценивание таких искажений для камбал прикамчатских и смежных с ними районов. Поскольку такие оценки могут быть полезными для прогноза ОДУ камбал, мы решили их выполнить, сравнив величины вылова, полученные традиционным способом (сведения из ОСМ о регионе лова по данным ССД), с цифрами, рассчитанными с использованием пространственно-временных данных о позициях судов из той же ОСМ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

Исходным материалом для анализа послужили данные из ОСМ, подробное описание которой приведено в статье В.Н. Пыркова с соавторами (2015). Список прикамчатских и смежных с ними

рыбопромысловых районов, для которых выполнен анализ, приведен в таблице 1. На предварительном этапе в исследование также были включены Южно-Курильская зона, зона Приморье и Западно-Сахалинская подзона. Однако существенных «перевозок» уловов между ними и прикамчатскими районами выявлено не было, и на основном этапе мы их не рассматривали.

Временной период для анализа был выбран с 01.01.2011 по 31.12.2016. За это время судовой вылов камбал в целом в рассматриваемых районах по данным ССД составил 383 918 т. Данные о вылове подали 427 судов. Максимальный вылов одним судном за весь шестилетний период составил 8956 т, минимальный — 88 кг. Для анализа были отобраны 350 судов с индивидуальным выловом более 42 т за рассматриваемый период, то есть те суда, которые добывали в среднем более 7 т камбал за год. Суды с меньшим выловом из анализа были исключены, как не имеющие непосредственного отношения к массовому промыслу камбал, что, на наш взгляд, позволило снизить влияние ошибочных данных, встречающихся иногда в ОСМ.

Суммарный вылов по ССД отобранных 350 судов составил 382 695 т, что всего на 1223 т (0,32%) меньше вылова всех 427 судов в сумме. Такие различия сравнимы с величиной изменений, происходящих с промысловой статистикой ОСМ в результате периодической коррекции ошибочных ССД. Поэтому было принято решение использовать абсолютные цифры вылова отобранных 350 судов, как адекватно отражающие абсолютную величину общего судового вылова и не проводить дальнейшую коррекцию рассчитанных данных. Тем более, как нами было выявлено ранее (Василец и др., 2006), величина вылова камбал по ССД в Камчатско-Курильской подзоне (ККП) и Западно-Курильской подзоне (ЗКП) не в полной мере отражает общую величину вылова камбал, так как часть маломерного флота не подает данные в ОСМ. Эта ситуация остается актуальной и в настоящее время. За 2016 г. вылов камбал по данным ССД в ККП и ЗКП составил в сумме 38 650 т, тогда как по оперативной отчетности предприятий — 44 076 т.

В своих предыдущих работах при анализе пространственного распределения вылова водных биологических ресурсов (ВБР) мы использовали простейший вариант, когда позицию судна в течение суток привязывали к координатам из ССД (Василец, Терентьев, 2008, 2009; Буслов и др., 2013).

В этот раз мы использовали принцип наложения пространственно-временных данных из систем мониторинга за судами (в нашем случае позиции судов из ОСМ) на информацию из судовых промысловых журналов (в нашем случае ССД) об интервалах времени, соответствующих процессу добычи ВБР (Белоконь и др., 2008; Марченков и др., 2012; Gerritsen, Lordan, 2011; Ducharme-Barth et al., 2018).

Кроме того, мы рассмотрели периодичность извещения в ССД об уловах камбал в связи с информацией о позициях судна за период промысла. Исходя из данных о пространственном распределении демерсальных рыб, в частности камбал (Золотов и др., 2013; Андронов, Датский, 2014), практически невозможно логически объяснить ситуацию, происходившую, например, на промысле донным тралом судном с кодом 13831. В период с 25 февраля по 9 марта 2015 г. оно вело промысел в Карагинской подзоне (КП) и подало семь ССД, в которых отразило вылов всего 1,404 т камбал. Затем это судно совершило переход в ЗБЗ, выпол-

нило там всего несколько тралений и показало в ССД от 11 марта 2015 г. вылов 84,357 т камбал. Затем вернулось в КП, где промысляло до 17 марта, не показывая ни разу вылова камбал. Далее опять последовал переход в ЗБЗ, где после нескольких тралений был показан вылов 120,96 т камбал. И опять судно вернулось в КП. Проработав в таком режиме «челночного» перемещения между районами с 24 февраля по 20 мая 2015 г., судно отчиталось в ССД, что за весь период в ЗБЗ было поймано 731 т камбал, а в КП — 5,88 т. На траления в ЗБЗ было затрачено 570 часов, а на траления в КП — 436 ч. Улов камбал на час траления в среднем составил в ЗБЗ 1282 кг, тогда как в КП — 13,5 кг, то есть в КП он оказался в 95 раз меньше. Подобная схема ведения промысла наблюдалась и у некоторых других судов.

Еще раз повторимся, что, исходя из имеющейся в нашем распоряжении информации, такая диспропорция в величине улова на усилие при траловом промысле донных рыб в данном районе совершенно невозможна. Поэтому мы решили пересчитать вылов камбал, исходя из условия равного улова на усилие во всех районах промысла.

Алгоритм обработки первичных данных был следующим.

1) Для каждого судна связывали таблицы с информацией о позициях `<pos>` и бюджете времени `<budget_time>`, выполняли коррекцию времени (поскольку в таблице `<pos>` время в UTC, а в таблице `<budget_time>` — локальное) и выбирали во временную таблицу, например `<tmp_gis>`, все записи для этого судна за 2011–2016 гг., для которых значение поля «Код вида затрат времени» `<id_use_time>` равнялось 32 (траление). При этом с одной записью из таблицы `<budget_time>` обычно связывалось несколько записей из таблицы `<pos>`. Это происходило потому, что информация о позициях обычно поступает в ОСМ достаточно часто, а промысловая операция может длиться несколько часов. Из этих нескольких записей в последующем отбирали одну, самую близкую по времени к моменту окончания операции. Однако были случаи, когда за время промысловой операции в ОСМ не поступало ни одной позиции судна. В этом случае мы отбирали ближайшую по времени позицию судна перед началом промысловой операции. Отобранные записи содержали поля с информацией о дате, позиции судна, о времени начала и окончания промысловой операции.

2) В полученную временную таблицу добавляли поле <id_reg_gis> с изначально нулевым значением. В программе QGIS 2.18 была создана карта с рыбопромысловыми районами. Для каждой записи из таблицы <tmp_gis> на карте находили район, в который попадает позиция судна. Код найденного района записывали в поле <id_reg_gis>.

3) Связывали временную таблицу <tmp_gis> с таблицей о вылове <catch>. При этом из последней выбирали записи, в которых была информация о вылове камбал анализируемым судном. Далее считали, сколько времени с момента предыдущего ССД с уловом камбалы судно затратило на промысловые операции в разных районах и делили величину улова (по ССД) между районами пропорционально времени на промысловые операции (<id_use_time> равнялось 32) в каждом районе. Если предыдущей записи с выловом камбал не было или она отстояла от текущей записи более, чем на семь суток, то учитывали только операции за последние семь суток. В результате для судна формировалось столько записей, сколько оно подало за рассматриваемый период ССД, содержащих информацию о вылове камбал. Полученные записи помещали в другую временную таблицу, например <tmp_plc_all>.

Действия, описанные в предыдущих трех пунктах, повторили для всех 350 анализируемых судов. Для автоматизации процесса был написан скрипт в языке программирования python 2.7. Таким образом была получена сводная таблица, где каждая запись о вылове судном камбал имела два

типа полей о районах промысла: районы промысла по ССД (официальный) и районы промысла по расчетам. Значения в полях могли совпадать, а могли различаться. Более того, если официальный район промысла обычно был один, то расчетных районов часто было несколько. Такое происходило, если за прошедшее с момента подачи предыдущего ССД с уловом камбал время судно выполняло промысловые операции в нескольких районах. Кроме того, в небольшом количестве записей было несколько (обычно два) официальных районов промысла в течение одних суток. Из-за наличия таких записей потребовалась дополнительная корректировка данных на следующем этапе анализа.

На основе данных из сводной таблицы составили матрицу вылова (табл. 2), где в строки сгруппированы данные об официальном судовом вылове в промысловых районах (по ССД), а в столбцы — данные о расчетном вылове.

Рассмотрим подробнее структуру матрицы вылова и алгоритм ее составления. Ячейки первого столбца являются заголовками строк и содержат сокращенные названия районов, в которые был официально записан вылов камбал. В ячейках последнего столбца содержатся итоговые значения официального вылова по районам. В заголовках внутренних столбцов — сокращенные названия районов, где камбала была выловлена по расчетам. В последней строке — итоговые значения расчетного вылова для района, указанного в заголовке столбца. Ячейки на пересечении внутренних столбцов и строк содержат значения расчетного вылова (т) в районе, указанном в заголовке столб-

Таблица 2. Матрица вылова (т) за 2011–2016 гг. «по расчетным данным (где поймали)» – «по данным ССД (куда записали)»

Table 2. The matrix of the catch (t) for 2011–2016 on the data “where caught” – “where recorded”

Куда записали / Where recorded	Где поймали / Where caught								Вылов по ССД, итого т Catch on daily ship report, t
	ЗБЗ	КП	ПКП	ККП	ЗКП	СКЗ	СОП	ВСП	
ЗБЗ	21 389	5106	674	0	0	23	0	0	27 192
КП	274	21 536	1130	0	0	35	0	0	22 975
ПКП	55	265	38 008	82	18	234	1	0	38 663
ККП	0	0	1563	131 270	808	809	10	0	134 460
ЗКП	0	0	121	7436	100 810	0	14	0	108 381
СКЗ	0	37	249	2870	25	20 775	16	0	23 972
СОП	0	0	4	0	0	0	14 499	0	14 503
ВСП	0	0	0	0	0	0	0	12 549	12 549
Вылов по расче- там, итого т Catch on user reports, t	21 718	26 944	41 749	141 658	101 661	21 876	14 540	12 549	382 695

Примечание. Расшифровку сокращений смотрите в таблице 1
Note. See the abbreviations in Table 1

ца, записанное официально в район из заголовка строки.

Так, в ЗБЗ, по результатам расчетов, всего было поймано 21 718 т камбал. Это значение отражено в ячейке на пересечении столбца ЗБЗ и строки «Вылов по расчетам, итого т». Из них 21 389 т официально записали, как пойманные в ЗБЗ, 274 т — как пойманные в КП, 55 т — в Петропавловско-Командорской подзоне (ПКП). То есть записали вышеприведенные значения в ячейки на пересечении столбца ЗБЗ с соответствующими строками. В остальные пять районов вылов из ЗБЗ не записывали, поэтому соответствующие ячейки содержат нулевые значения.

В следующих столбцах подобным образом расписан расчетный вылов в остальных семи районах. В результате, в ячейки на пересечении строки ЗБЗ и столбцов КП, ПКП и Северо-Курильской зоны (СКЗ) были записаны значения 5106, 674 и 23 т соответственно, то есть количество камбал, пойманное по расчетам в этих районах, но офици-

ально записанное в ЗБЗ. Камбал, выловленных по расчетам в ККП, ЗКП, СОП и Восточно-Сахалинской подзоне (ВСП), в ЗБЗ не записывали, поэтому соответствующие ячейки строки ЗБЗ содержат нулевые значения. Итоговый официальный вылов в ЗБЗ равен 27 192 т.

На основе данных из матрицы вылова (табл. 2) были рассчитаны следующие относительные величины. В таблице 3 показано, какую долю расчетного вылова в промысловом районе в какой район записали в официальной статистике судового вылова. В таблице 4 показано, какую долю в официальной статистике вылова каждого промыслового района составляет расчетный вылов из отдельных районов.

Для анализа значения отдельных орудий лова в промысле камбал таблицу <tmp_plc_all> связывали с таблицей ОСМ <operation> и выбирали только записи о вылове нужным типом орудий лова. Далее с выборкой записей для каждого орудия лова проделывали описанные выше манипуляции.

Таблица 3. Какая доля расчетного вылова в отдельных промрайонах записана в какой промрайон по официальной статистике (в %, один столбец — 100%, 2011–2016 гг.)
Table 3. The parts of the calculated catches in particular commercial districts recorded in the other commercial district in official statistics (% , one column – 100%, 2011–2016)

Куда записали / Where recorded	Где поймали / Where caught							
	ЗБЗ	КП	ПКП	ККП	ЗКП	СКЗ	СОП	ВСП
ЗБЗ	98,4	19,0	1,6	—	—	0,1	—	—
КП	1,3	79,9	2,7	—	—	0,2	—	—
ПКП	0,3	1,0	91,1	0,1	+	1,1	+	—
ККП	—	—	3,7	92,7	0,8	3,7	0,1	—
ЗКП	—	—	0,3	5,2	99,2	—	0,1	—
СКЗ	—	0,1	0,6	2,0	0,0	94,9	0,1	—
СОП	—	—	+	—	—	—	99,7	—
ВСП	—	—	—	—	—	—	—	100
Вылов по расчетам, итого т Calculated catch, tons in total	21 718	26 944	41 749	141 658	101 661	21 876	14 540	12 549

Примечание. Расшифровку сокращений смотрите в таблице 1
Note. See the abbreviations in Table 1

Таблица 4. Какую долю в официальной статистике вылова по промрайонам составляет расчетный вылов из отдельных промрайонов (в %, один ряд — 100%, 2011–2016 гг.)
Table 4. The percent in the official catch statistics by commercial districts making up calculated catches in particular commercial districts (% , one row – 100%, 2011–2016)

Куда записали Where recorded	Где поймали / Where caught								Вылов по ССД, итого, т / Catch in daily ship reports, t
	ЗБЗ	КП	ПКП	ККП	ЗКП	СКЗ	СОП	ВСП	
ЗБЗ	78,6	18,8	2,5	—	—	0,1	—	—	27 192
КП	1,2	93,7	4,9	—	—	0,2	—	—	22 975
ПКП	0,1	0,7	98,4	0,2	+	0,6	+	—	38 663
ККП	—	—	1,2	97,6	0,6	0,6	+	—	134 460
ЗКП	—	—	0,1	6,9	93,0	—	+	—	108 381
СКЗ	—	0,2	1,0	12,0	0,1	86,6	0,1	—	23 972
СОП	—	—	+	—	—	—	100	—	14 503
ВСП	—	—	—	—	—	—	—	100	12 549

Примечание. + — значит менее 0,05%. Расшифровку сокращений смотрите в таблице 1
Note. + means less 0.05%. See the abbreviations in Table 1

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В рассматриваемых рыбопромысловых районах, по данным ССД, добычу камбал вели на всем протяжении камчатского шельфа (за исключением залива Шелихова), на участке шельфа северной части Охотского моря между меридианами 148 и 155° в. д. (район г. Магадана), почти повсеместно на шельфе острова Сахалин и Курильских островов (рис. 1). Максимальные плотности вылова (более 10 000 т на ¼-градусной трапеции за шесть лет) наблюдались у побережья Западной Камчатки. В Северо-Курильской зоне такую же плотность вылова отмечали в районе города Се-

веро-Курильска. В прочих районах плотности вылова были ниже.

Общая за 2011–2016 гг. величина рассчитанного вылова камбал варьировала по районам от 12,5 тыс. т в ВСП до 141,6 тыс. т в ККП (табл. 2). Основная часть вылова камбал была записана в тот же район, где ее по расчетам добыли. Кроме того, почти для всех районов промысла часть улова записывали в районы, где промысел не вели, внося таким образом искажения в промысловую статистику. Исключением в этом отношении являлась ВСП, где искажений отчетности не выявлено. Небольшими были искажения в СОП, для

СОП — North Okhotsk Sea subzone; ЗКП — West-Kamchatkan subzone; ВСП — East Sakhalin subzone; ККП — Kamchatka-Kurile subzone; СКЗ — North-Kurile zone; ПКП — Petropavlovsk-Commander subzone; КП — Karaginskaya subzone; ЗБЗ — West Bering Sea zone*

*Расшифровка сокращений в Таблице 1 / The legend in Table 1

Рис. 1. Схема распределения вылова камбал за 2011–2016 гг. по ССД (легенда) и по расчетам (круговые диаграммы). На легенде цветом полигонов показана плотность вылова по ССД за весь период в тоннах на ¼-градусной трапеции. На круговых диаграммах показаны доли расчетного вылова из разных районов в официальном вылове по районам. Одинаковый цвет на разных диаграммах обозначает одинаковый район расчетного вылова (данные для диаграмм см. в таблице 4). Подпись на диаграмме — сокращенное название района промысла, к которому относится диаграмма (расшифровывается в таблице 1). Пояснения — в тексте статьи

Fig. 1. The scheme of the distribution of the catches of flounders for 2011–2016 according to official daily vessel reports (DVR, legend) or recalculated data (pie charts). Via the color of plots the legend demonstrates density of the catches on the DVRs for the whole period in tons in a ¼-degree trapeze. The pie charts demonstrate the ratio between recalculated catches in different districts in the official catch by districts. Same color in different charts means same district of recalculated catch (the data for the charts in Table 4). The signatures in the charts are abbreviated names of the commercial districts related to the chart (decoding in Table 1). See further explanations in text

которой вылов, записанный в каждый из четырех прочих районов, не превышал 16 т.

В отношении количества районов, в которые была записана выловленная камбала, особенно примечательна ПКП, расчетный вылов в которой записали в семь из восьми рассматриваемых районов. Тем не менее этот район не стал лидером ни по абсолютному значению (в тоннах) искаженной отчетности, ни по относительной величине (в процентах от общего вылова камбал в районе) этого показателя.

По абсолютной величине искаженной отчетности лидировала ККП, расчетный вылов 7,4 тыс. т камбал из которой записали в ЗКП, а еще 2,9 тыс. т — в СКЗ. Однако, благодаря наиболее высокому вылову в этой подзоне (141,7 тыс. т), относительная величина искаженного вылова, записанного в прочие районы, в сумме составила 7,3% (табл. 3).

Лидером по относительной величине искаженной отчетности (20,1%) была КП. При относительно небольшой общей величине расчетного вылова, равной 26,9 тыс. т, 19% было записано в ЗБЗ, 1% — в ПКП, 0,1% — в СКЗ.

Как упомянуто в разделе «Материал и методика», таблица 4, как и таблица 3, являются производными от таблицы 2. В ней приведена информация о том, какую долю в официальной статистике вылова каждого промыслового района составляет расчетный вылов из разных районов. При этом за 100% принят суммарный официальный судовый вылов для района (по ССД) за 2011–2016 гг. Из таблицы видно, что наибольшая доля искаженной статистики вылова камбал обнаружена в ЗБЗ, где только 78,6% официального вылова камбал было добыто в самой ЗБЗ, 18,8% было поймано в КП, 2,5% — в ПКП, еще 0,1% — в СКЗ. Кроме того, повышенный уровень искажения статистики наблюдался в СКЗ, где 12% официального вылова, согласно расчетам, было добыто в ККП, еще 1% — в ПКП, 0,2% — в КП, по 0,1% — в ЗКП и СОП. В СОП и ВСП приписок практически не было.

Визуально доли расчетного вылова из разных районов в официальном вылове по районам показаны на круговых диаграммах на рисунке 1. Одинаковый цвет на разных диаграммах обозначает одинаковый район расчетного вылова. Так, на диаграмме КП желтый сектор обозначает расчетный вылов в КП, записанный в КП. Кроме того, значительная часть расчетного вылова в КП офи-

циально записана в ЗБЗ, в результате мы видим довольно большой желтый сектор на диаграмме ЗБЗ. Синий сектор на диаграмме КП — уловы камбалы из ПКП, официально записанные в КП. Вся диаграмма ВСП одного цвета. Это потому, что весь расчетный вылов в ВСП официально записан в ВСП. В других диаграммах секторов такого цвета нет.

Во многих случаях искажение отчетности имело место как в прямом, так и в обратном направлениях. Так, 5106 т камбал, пойманных по расчетам в КП, записали в ЗБЗ, а 274 т, пойманных по расчетам в ЗБЗ, записали в КП, 265 т из КП записали в ПКП, а 1130 т из ПКП записали в КП, и т. д. (табл. 2). В итоге рассчитанный судовый вылов оказался выше официального: для КП на 17,3%, ПКП — на 8,0%, ККП — на 5,4%; и ниже официального: для ЗБЗ — на 20,1%, СКЗ — на 8,7%, ЗКП — на 6,2%. Для СОП и ВСП официальные и расчетные значения вылова оказались практически равными.

Различия в вылове по орудиям лова

В рассматриваемых районах камбал добывали двумя типами орудий лова: снюрреводами и тралями. Из 383 тыс. т камбал, выловленных здесь за шесть лет, 92,1% было поймано снюрреводами, 7,9% — тралями. В данной работе мы не стали отделять разноглубинные (пелагические) трали от донных, поскольку считаем, что в случаях значительного вылова камбал они работают, с большой вероятностью, в придонном варианте. В ходе анализа для снюрреводного и тралового лова были составлены таблицы, аналогичные таковым для общего вылова, рассмотренным ранее.

Снюрреводы. Общая за 2011–2016 гг. величина рассчитанного снюрреводного вылова варьировала по подзонам от 5,18 тыс. т в ЗБЗ до 141,2 тыс. т в ККП. При этом официальные цифры вылова этим орудием составили для ЗБЗ 6,05 тыс. т, для ККП — 134,0 тыс. т (табл. 5). Доля рассчитанного вылова снюрреводами в КП, записанного в ЗБЗ, была существенно ниже (4,8%), чем для рассчитанного вылова всеми орудиями лова (19,0%) (табл. 6, 3). Доля искаженной статистики в официальном вылове в ЗБЗ снюрреводами была ниже (16,6%), чем в официальном вылове всеми орудиями лова (21,4%) (табл. 7, 4).

Трали. Общая за 2011–2016 гг. величина рассчитанного тралового вылова варьировала по районам от 23 т в ВСП до 16 540 т в ЗБЗ. При этом

Таблица 5. Матрица вылова снюрреводами (т) за 2011–2016 гг. «по расчетным данным (где поймали)» – «по данным ССД (куда записали)»
 Table 5. The matrix of the Danish seine catch (t) for 2011–2016 on the data “where caught” – “where recorded”

Куда записали / Where recorded	Где поймали / Where caught								Вылов по ССД, итого, т / Catch in daily ship reports, t
	ЗБЗ	КП	ПКП	ККП	ЗКП	СКЗ	СОП	ВСП	
ЗБЗ	5041	1006	0	0	0	0	0	0	6047
КП	137	19 777	797	0	0	2	0	0	20 713
ПКП	0	0	35 395	80	18	58	0	0	35 551
ККП	0	0	1480	130 908	808	799	8	0	134 003
ЗКП	0	0	121	7431	100 649	0	7	0	108 208
СКЗ	0	7	65	2823	25	19 831	0	0	22 751
СОП	0	0	4	7	0	0	12 678	0	12 689
ВСП	0	0	0	0	0	0	0	12 291	12 291
Вылов по расче- там, итого, т Calculated catch, tons in total	5178	20 790	37 862	141 249	101 500	20 690	12 693	12 291	352 253

Примечание. Расшифровку сокращений смотрите в таблице 1
 Note. See the abbreviations in Table 1

Таблица 6. Какую долю расчетного вылова снюрреводами в отдельных промрайонах записали в какой промрай-
 он по официальной статистике (в %, один столбец — 100%, 2011–2016 гг.)
 Table 6. The percent of the Danish seine calculated catches in particular commercial districts recorded by commercial
 districts in the official statistics (% , one column – 100%, 2011–2016)

Куда записали / Where recorded	Где поймали / Where caught							
	ЗБЗ	КП	ПКП	ККП	ЗКП	СКЗ	СОП	ВСП
ЗБЗ	97,4	4,8	–	–	–	–	–	–
КП	2,6	95,2	2,1	–	–	+	–	–
ПКП	–	–	93,5	0,1	+	0,3	–	–
ККП	–	–	3,9	92,6	0,8	3,9	0,1	–
ЗКП	–	–	0,3	5,3	99,2	–	0,1	–
СКЗ	–	+	0,2	2,0	+	95,8	–	–
СОП	–	–	+	+	–	–	99,8	–
ВСП	–	–	–	–	–	–	–	100
Вылов по расче- там, итого, т Calculated catch, tons in total	5178	20 790	37 862	141 249	101 500	20 690	12 693	12 291

Примечание. Расшифровку сокращений смотрите в таблице 1
 Note. See the abbreviations in Table 1

Таблица 7. Какую долю в официальной статистике вылова снюрреводами по промрайонам составляет расчетный
 вылов из отдельных промрайонов (в %, один ряд — 100%, 2011–2016 гг.)
 Table 7. The percent of the calculated catch from particular commercial districts in the official statistics of the Danish
 seine catches by commercial districts (% , one row – 100%, 2011–2016)

Куда записали Where recorded	Где поймали / Where caught								Вылов по ССД, итого, т Catch in daily ship reports, t
	ЗБЗ	КП	ПКП	ККП	ЗКП	СКЗ	СОП	ВСП	
ЗБЗ	83,4	16,6	–	–	–	–	–	–	6047
КП	0,7	95,5	3,8	–	–	+	–	–	20 713
ПКП	–	–	99,5	0,2	0,1	0,2	–	–	35 551
ККП	–	–	1,1	97,7	0,6	0,6	+	–	134 003
ЗКП	–	–	0,1	6,9	93,0	–	+	–	108 208
СКЗ	–	+	0,3	12,4	0,1	87,2	–	–	22 751
СОП	–	–	+	0,1	–	–	99,9	–	12 689
ВСП	–	–	–	–	–	–	–	100	12 291

Примечание. Расшифровку сокращений смотрите в таблице 1
 Note. See the abbreviations in Table 1

официальные цифры вылова этим орудием лова для ВСП были равны расчетным 23 т, а для ЗБЗ составили 21 145 т (табл. 8).

Доля рассчитанного вылова тралами в КП, записанного в ЗБЗ, была существенно выше (65,3%), чем для рассчитанного вылова всеми орудиями лова (19,0%) (табл. 9, 3). Доля искаженной статистики в официальном вылове тралами была на 9–19% выше, чем в официальном вылове всеми орудиями лова для КП, ПКП, ККП и СКЗ (табл. 10, 4).

Доля тралового промысла в семи из восьми районов по официальным и расчетным данным различалась незначительно. Большие различия

зафиксированы лишь для КП, где по официальным данным тралами выловлено 9,8% камбал, а по расчетным — 23,2%, то есть в 2,37 раз больше (табл. 11).

Межгодовая динамика

Соотношение расчетного вылова и официального вылова по ССД в большинстве рассмотренных районов имело значительную межгодовую динамику, но при этом практически всегда район оставался, образно выражаясь, либо донором, либо акцептором расчетных уловов камбал (табл. 12). Так, расчетный вылов в ЗБЗ в 2014 г. был меньше официального на 15,9%, а в 2016 г. — меньше на 26,2%. В КП расчетный вылов был выше офици-

Таблица 8. Матрица вылова тралами (т) за 2011–2016 гг. «по расчетным данным (где поймали)» – «по данным ССД (куда записали)»

Куда записали Where recorded	Где поймали / Where caught								Вылов по ССД, итого, т Catch in daily ship reports, t
	ЗБЗ	КП	ПКП	ККП	ЗКП	СКЗ	СОП	ВСП	
ЗБЗ	16 348	4100	674	0	0	23	0	0	21 145
КП	137	1759	333	0	0	32	0	0	2261
ПКП	55	389	2609	1	0	176	1	0	3231
ККП	0	0	83	338	0	10	1	0	432
ЗКП	0	0	0	5	160	0	7	0	172
СКЗ	0	29	184	47	0	943	16	0	1219
СОП	0	0	0	0	0	0	1819	0	1819
ВСП	0	0	0	0	0	0	0	23	23
Вылов по расче- там, итого, т Calculated catch, tons in total	16 540	6277	3883	391	160	1184	1844	23	30 302

Примечание. Расшифровку сокращений смотрите в таблице 1
Note. See the abbreviations in Table 1

Таблица 9. Какую долю расчетного вылова тралами в отдельных промрайонах записали в какой промрайон по официальной статистике (в %, один столбец — 100%, 2011–2016 гг.)

Table 9. The percent of the calculated trawl catches in particular commercial districts recorded by commercial districts in the official statistics (% , one column – 100%, 2011–2016)

Куда записали Where recorded	Где поймали / Where caught							
	ЗБЗ	КП	ПКП	ККП	ЗКП	СКЗ	СОП	ВСП
ЗБЗ	98,9	65,3	17,4	–	–	1,9	–	–
КП	0,8	28,0	8,6	–	–	2,7	–	–
ПКП	0,3	6,2	67,2	0,3	–	14,9	0,1	–
ККП	–	–	2,1	86,4	–	0,8	0,1	–
ЗКП	–	–	–	1,3	100	–	0,4	–
СКЗ	–	0,5	4,7	12,0	–	79,7	0,9	–
СОП	–	–	–	–	–	–	98,5	–
ВСП	–	–	–	–	–	–	–	100
Вылов по расче- там, итого, т Calculated catch, tons in total	16 540	6277	3883	391	160	1184	1844	23

Примечание. Расшифровку сокращений смотрите в таблице 1
Note. See the abbreviations in Table 1

ального в 2011 г. на 36%, в 2015 г. — на 20,4%, в 2016 г. — на 10,7%. В ПКП в 2013 г. расчетный вылов превышал официальный максимально на 25,6%. Минимальное превышение в 2,9% отмечено в 2016 г. Для обоих западнокамчатских районов амплитуда изменения была не столь значительная. В ККП реальный вылов превышал официальный на 2,4–5,4%, в 2014 и 2016 гг. соответственно. В ЗКП реальный вылов был ниже официального на

4,7 и 6,2% (в 2015 и 2013 гг. соответственно). СКЗ — единственный район, в котором наблюдалось устойчивое снижение различий между расчетным и официальным выловом. В 2011 г. расчетный вылов был ниже официального на 14,9%, тогда как в 2016 г. ниже всего на 1,4%. СОП — единственный район, где знак соотношения расчетного и официального вылова менялся от плюс 1,4% в 2011 г. до минус 0,3% в 2015 и 2016 гг.

Таблица 10. Какую долю в официальной статистике вылова тралами по промрайонам составляет расчетный вылов из отдельных промрайонов (в %, один ряд — 100%, 2011–2016 гг.)
Table 10. The percent of the calculated catches in particular commercial districts in the official trawl catch statistics by commercial districts (%), one row – 100%, 2011–2016)

Куда записали Where recorded	Где поймали / Where caught								Вылов по ССД, итого, т Catch in daily ship reports, t
	ЗБЗ	КП	ПКП	ККП	ЗКП	СКЗ	СОП	ВСП	
ЗБЗ	77,3	19,4	3,2	–	–	0,1	–	–	21 145
КП	6,1	77,8	14,7	–	–	1,4	–	–	2261
ПКП	1,7	12,1	80,8	+	–	5,4	+	–	3231
ККП	–	–	19,2	78,3	–	2,3	0,2	–	432
ЗКП	–	–	–	2,9	93,0	–	4,1	–	172
СКЗ	–	2,4	15,1	3,9	–	77,3	1,3	–	1219
СОП	–	–	–	–	–	–	100	–	1819
ВСП	–	–	–	–	–	–	–	100	23

Примечание. Расшифровку сокращений смотрите в таблице 1
Note. See the abbreviations in Table 1

Таблица 11. Доля вылова тралами (%) от суммарного вылова в районе на промысле камбал за 2011–2016 гг.
Table 11. The part of the trawl catch (%) in the total catch by districts in the course of flatfish fishing in 2011–2016

Район / District	По ССД / In daily ship reports	По расчетам / Calculated
ЗБЗ	77,8	76,2
КП	9,8	23,2
ПКП	8,3	9,3
ККП	0,3	0,3
ЗКП	0,2	0,2
СКЗ	5,1	5,4
СОП	12,5	12,7
ВСП	0,2	0,2
Все / All	7,9	7,9

Примечание. Расшифровку сокращений смотрите в таблице 1
Note. See the abbreviations in Table 1

Таблица 12. Соотношение (%) расчетного вылова и официального вылова по ССД в регионах по годам
Table 12. The ratio (%) between the calculated catch and the official catch in daily ship reports by districts and by years

Район District	Годы / Years					
	2011	2012	2013	2014	2015	2016
ЗБЗ	–19,1	–18,0	–22,5	–15,9	–22,0	–26,2
КП	36,0	21,8	10,2	10,1	20,4	10,7
ПКП	4,0	5,9	25,6	11,7	5,9	2,9
ККП	5,3	5,0	4,8	2,4	2,7	5,4
ЗКП	–5,7	–4,9	–6,2	–5,1	–4,7	–5,1
СКЗ	–14,9	–10,0	–5,6	–4,4	–1,5	–1,4
СОП	1,4	0	0	0,4	–0,3	–0,3
ВСП	0	0	0	0	0	0

Примечание. Расшифровку сокращений смотрите в таблице 1
Note. See the abbreviations in Table 1

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Реальное количество судосуток на промысле камбал для некоторых судов могло быть существенно выше, чем количество ССД, в которых они показывали вылов камбал. Для таких судов можно рекомендовать использовать в качестве меры усилия общее количество судосуток на лову (донный промысел).

Запись уловов камбал из района поимки в другие, обычно прилегающие районы (искажение отчетности) обнаружена в семи из восьми исследованных районов. Рассчитанный вылов оказался выше официального вылова по ССД: для КП на 3969 т (17,3%), для ПКП — на 3086 т (8,0%), для ККП — на 7198 т (5,4%); и ниже официального: для ЗБЗ — на 5474 т (20,1%), для ЗКП — на 6720 т (6,2%), для СКЗ — на 2096 т (8,7). В СОП такого рода искажения были незначительными (превышение на 37 т, или 0,25%) и в ВСП отсутствовали вовсе.

Рассчитанный вылов из каждого (за исключением ВСП) промыслового района оказался записанным в несколько районов. Так, расчетный вылов в ПКП записали во все районы, кроме ВСП. Расчетный вылов из ЗКП записали в четыре района: собственно в ЗКП, а также в ККП, СКЗ и ПКП. При этом искажение отчетности имело место как в прямом, так и обратном направлениях. Например, из ККП в ЗКП было записано 7436 т, а из ЗКП в ККП — 808 т. Из КП в ЗБЗ было записано 5106 т, а из ЗБЗ в КП — 274 т.

Практика искажения отчетности о районе вылова особенно свойственна траловому промыслу камбал у Восточной Камчатки. Так, лишь 28% вылова тралами в КП было записано в КП, тогда как 65,3% записали в ЗБЗ, еще 6,2% — в ПКП, еще 0,5% — в СКЗ. Только 67,2% траловых уловов в ПКП было учтено в ПКП, еще 17,4% записали в ЗБЗ, 8,6% — в КП, 4,7% — в СКЗ, 2,1% — в ККП.

В межгодовом аспекте соотношение расчетного и официального вылова показало существенную динамику, но знак соотношения менялся только в одном районе (СОП).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Андронов П.Ю., Датский А.В. 2014. Закономерности пространственной изменчивости структуры донных сообществ рыб шельфа северо-западной части Берингова моря // Изв. ТИНРО. Т. 177. С. 40–76.

Белоконь З.С., Гордов А.А., Лаврова О.Ю., Лупян Е.А., Нестерова Е.В., Пыrkov В.Н., Рузиков Б.И., Фефилов Ю.В. 2008. Построение блока сравнительного анализа пространственных данных отраслевой системы мониторинга Госкомрыболовства // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. Т. 5, № 2. С. 430–437.

Буслов А.В., Бирюков И.А., Василец П.М., Великанов А.Я., Галанин Д.А., Каев А.М., Ким С.Т., Низяев С.А., Ромасенко Л.В., Смирнов И.П., Филатов В.Н., Шепелев Ю.Н. 2013. Промысел биоресурсов в водах Курильской гряды: современная структура, динамика и основные элементы. Под ред. А.В. Буслова. Южно-Сахалинск: СахНИРО. 264 с.

Василец П.М., Коростелев С.Г., Терентьев Д.А. 2006. Промышленное рыболовство в северо-восточной части Охотского моря в 1997–2003 гг. // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана: Сб. науч. тр. КамчатНИРО. Вып. 8. С. 19–37.

Василец П.М., Терентьев Д.А. 2008. Характеристика промысла водных биологических ресурсов в Петропавловско-Командорской подзоне в 2001–2006 гг. // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана: Сб. науч. тр. КамчатНИРО. Вып. 10. С. 116–135.

Василец П.М., Терентьев Д.А. 2009. Характеристика промысла водных биологических ресурсов в Карагинской подзоне в 2001–2007 гг. // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана: Сб. науч. тр. КамчатНИРО. Вып. 13. С. 59–73.

Золотов А.О., Терентьев Д.А., Спирин И.Ю. 2013. Состав и современное состояние сообщества дemersальных рыб Карагинского и Олюторского заливов // Изв. ТИНРО. Т. 174. С. 85–103.

Крабы-стригуны – 2017 (путинный прогноз). 2017. Владивосток: ТИНРО-Центр. 140 с.

Марченков В.В., Пыrkov В.Н., Черных В.Н. 2012. Использование методов обработки и анализа разнородных данных (data fusion) на примере треков судов рыболовного флота и ежесуточных судовых отчетов // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. Т. 9, № 4. С. 80–86. Охотоморский минтай – 2009 (путинный прогноз). 2008. Владивосток: ТИНРО-Центр. 49 с.

Пыrkov В.Н., Солодилов А.В., Дегай А.Ю. 2015. Создание и внедрение новых спутниковых тех-

нологий в системе мониторинга рыболовства // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. Т. 12, № 5. С. 251–262. Ducharme-Barth N.D., Shertzer K.W., Ahrens R.N.M. 2018. Indices of abundance in the Gulf of Mexico reef fish complex: A comparative approach using spatial data from vessel monitoring systems // Fisheries Research. Vol. 198. P. 1–13. doi: 10.1016/j.fishres.2017.10.020

Gerritsen H., Lordan C. 2011. Integrating vessel monitoring systems (VMS) data with daily catch data from logbooks to explore the spatial distribution of catch and effort at high resolution // ICES Journal of Marine Science. Vol. 68. P. 245–252. doi: 10.1093/icesjms/fsq137

REFERENCES

Andronov P.Yu., Datsky A.V. Patterns of spatial variability for demersal fish communities on the shelf of the Northwestern Bering Sea. *Izvestiya TINRO*, 2014, vol. 177, pp. 40–76. (In Russian)

Belokon' Z.S., Gordov A.A., Lavrova O.Yu., Loupian E.A., Nesterova E.V., Pyrkov V.N., Ruzakov B.I., Fefilov Yu.V. Development of the data comparative analysis module for the Russian fishery monitoring system. *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*, 2008, issue 5, vol. 2, pp. 430–437. (In Russian)

Buslov A.V., Biryukov I.A., Vasilets P.M., Velikanov A.Ya., Galanin D.A., Kaev A.M., Kim S.T., Nizyaev S.A., Romasenko L.V., Smirnov I.P., Filatov V.N., Shepelev Yu.N. *Promysel bioresursov v vodakh Kuril'skoi gryady: sovremennaya struktura, dinamika i osnovnye elementy* [Biological resources fishery in the waters of the Kuril ridge: modern structure, dynamics and basic elements]. Yuzhno-Sakhalinsk: SakhNIRO, 2013, 264 p. (In Russian) doi: 10.13140/RG.2.1.5173.3206

Vasilets P.M., Terentyev D.A. Characterization of fisheries in the Petropavlovsk-Commander subzone in

2001–2006 on the data of the SS Rybolovstvo. *The researchers of the aquatic biological resources of Kamchatka and of the north-west part of the Pacific Ocean*, 2008, vol. 10, pp. 116–135. (In Russian) doi: 10.5281/zenodo.1199866

Vasilets P.M., Terentyev D.A. Characterization of aquatic biological resources fishery in the Karaginskaya subzone in 2001–2007. *The researchers of the aquatic biological resources of Kamchatka and of the north-west part of the Pacific Ocean*, 2009, vol. 13, pp. 59–73. (In Russian) doi: 10.5281/zenodo.264089

Vasilets P.M., Korostelev S.G., Terentyev D.A. Commercial fishery in the north-eastern part of the Sea of Okhotsk in 1997–2003. *The researchers of the aquatic biological resources of Kamchatka and of the north-west part of the Pacific Ocean*, 2006, vol. 8, pp. 19–37. (In Russian) doi: 10.5281/zenodo.1199856

Zolotov A.O., Terentyev D.A., Spirin I.Yu. Composition and modern state of demersal fish community in the Karaginsky and Olutorsky Bays. *Izvestiya TINRO*, 2013, vol. 174, pp. 85–103. (In Russian)

Kraby-striguny – 2017 (putinnyi prognoz) [The snow crab – 2017 (Fishery Forecast)]. Vladivostok, TINRO-Tsentr, 2017, 140 p.

Marchenkov V.V., Pyrkov V.N., Chernykh V.N. Using data fusion methods in application to fishing vessel tracks and daily vessel reports. *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*, 2012, vol. 9, No. 4, pp. 80–86. (In Russian)

Okhotomorskii mintai – 2009 (putinnyi prognoz) [The Pollock of the Sea of Okhotsk – 2009 (Fishery Forecast)]. Vladivostok, TINRO-Tsentr, 2008, 49 p.

Pyrkov V.N., Solodilov A.V., Degai A.Yu. Development and implementation of new satellite techniques in the fishery monitoring system. *Sovremennye problemy distantsionnogo zondirovaniya Zemli iz kosmosa*, 2015, vol. 12, No. 5, pp. 251–262. (In Russian)