

УДК 639.232

**Траловая учётная съёмка тихоокеанских лососей
на НИС «Профессор Кагановский» в северо-
западной части Тихого океана (май-июль 2018 г.)**

*И.И. Гордеев¹, А.Н. Старовойтов², С.С. Пономарев², В.А. Шевляков²,
П.Г. Милованкин²*

¹Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»), г. Москва; Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (ФГБОУ ВО «МГУ им. М.В. Ломоносова»), г. Москва

²Тихоокеанский научно-исследовательский рыбохозяйственный центр (ФГБНУ «ТИНРО-Центр»), г. Владивосток

E-mail: gordeev@vniro.ru

В ходе траловой съёмки, выполненной в тихоокеанских водах Курильских о-вов и прилегающей открытой части Тихого океана в летний период 2018 г., в верхней эпипелагиали СЗТО учтены численность и биомасса тихоокеанских лососей в период их преданадромных миграций к рекам охотоморского бассейна и оконтурены основные скопления производителей горбуши. Получены данные о пространственном распределении, плотности, биологическом состоянии, численности других массовых видов рыб в СЗТО. Произведены оценки численности и биомассы мигрирующей горбуши на площади более 1 млн. км², показавшие рекордные результаты в 1,1 млрд. экз. и 913 тыс. т, соответственно.

Ключевые слова: лососи, горбуша *Oncorhynchus gorbuscha*, кета *Oncorhynchus keta*, распределение, численность, биомасса СЗТО (СЗТО — северо-западная часть Тихого океана).

С 31 мая по 7 июля 2018 г. на НИС «Профессор Кагановский» (ФГБНУ «ТИНРО-Центр», работавшего согласно программе «Программа комплексных исследований морского периода жизни тихоокеанских лососей в СЗТО, Охотском и Беринговом морях на 2018 г.») в пределах ИЭЗ РФ и за её границей было выполнено 88 учётных часовых эпипелагических тралений.

В течение рейса все траловые работы по учёту нектона и макропланктона в верхней эпипелагиали стандартно выполнялись разноглубинным канатным тралом 80/396 м с мелкоячейной (10 мм дель) вставкой в кутце, вооруженным по 4-х кабельной схеме. Длина кабелей трала равнялась 120 м. Верхняя подбора — щиток (лента брезентовая) шириной 60 см и длиной 10 м, оснащенная по краю

кошельковыми наплавами (35 шт.). Нижняя подбора трала была оснащена якорной цепью длиной 12 м и массой 200 кг. В качестве грузов-углубителей применялись грузы массой по 150 кг. В качестве распорных средств использовались прямоугольные щелевые доски Polar Jupiter площадью в плане — 5,5 м² и массой — 1600 кг каждая.

Траления продолжительностью 1 час в горизонте хода верхней подборы 0 м выполнялись круглосуточно. При постановке трала учитывалось направление ветра, течений и волнения. На протяжении всей экспедиции контроль за ходом трала (помимо дневных визуальных наблюдений за ходом щитка трала по поверхности с фиксацией характерного пенного следа) осуществлялся с помощью датчиков прибора SIMRAD FS70, позволяющего производить фактические измерения вертикального и горизонтального раскрытия устья трала. Эти показатели были использованы в дальнейших расчётах численности и биомассы гидробионтов.

Полный разбор уловов производился с определением численности и массы каждого отдельного вида рыб, головоногих моллюсков, гидроидных и сцифоидных медуз. По всем видам рыб, кальмаров и медуз проводились массовые промысловые промеры, а наиболее массовые виды подвергались биологическому анализу. Для тихоокеанских лососей при уловах до 50–60 экз. проводился полный биологический анализ (ПБА), при больших уловах анализировали 50 экз., для 200 экз. выполнялся неполный биологический анализ (НБА), а остальные особи просчитывались. В общей сложности за период траловой съёмки в СЭТО ихтиологической группой экспедиции (5 специалистов ТИНРО-Центра и 1 из ВНИРО) было промерено 10228 экз. и проанализировано (ПБА) 4306 экз. гидробионтов.

Для молекулярно-генетического анализа в ходе съёмки было собрано 550 образцов от горбуши (кусочек спинного плавника) и 6 образцов тканей акул. Для изучения гематологических и иммунных показателей лососей было собрано по 12 наборов образцов (мазки крови, отпечатки иммуно-компетентных органов, замороженная сыворотка крови) от кеты и горбуши. Также 497 особей 24 видов рыб были изучены на предмет зараженности эндо-

и эктопаразитами. Сбор генетических, гематологических и паразитологических образцов проводили по стандартным методикам [Иванова, 1983; Быховская-Павловская, 1985].

Для расчёта численности и биомассы нектона на единицу обловленной площади — квадратный километр (в экз./км² и кг/км²) проводился по стандартной применяемой методике [Волченко, 1998]. Поправочный коэффициент и коэффициент уловистости трала применялся индивидуально для каждого вида гидробионтов согласно принятым в практике аналогичных экосистемных съёмок градаций [Шунтов, Бочаров, 2005]. Итоговая численность, биомасса и средняя плотность распределения гидробионтов рассчитывалась по стандартным методикам ТИНРО-Центра.

Видовой состав уловов включал в себя 53 вида пелагических и эврибатных рыб и беспозвоночных. Помимо тихоокеанских лососей рода *Oncorhynchus*, наиболее часто в траловых уловах встречались северный кальмар *Gonatopsis borealis* и представители кишечнополостных: гидроидные медузы рода *Aequorea*, сцифомедузы *Chrysaora melanaster* и *Phacellophora camtschatica*.

Итоговый список пелагических и эврибатных видов нектона и кишечнополостных включал в себя медуз: *Aurelia labiata*, *A. limbata*, *Aequorea* sp., *Calycopsis nematomorpha*, *Periphylla periphylla*, *P. camtschatica*, *C. melanaster*, кальмаров: *Berryteuthis magister*, *B. anonymus* (ex *Okutania anonyma*), *G. borealis*, *Gonatus kamtschaticus*, *G. madokai*, *Japetella diaphana*, *Onykia robusta* (ex *Moroteuthis robustus*), *Onychoteuthis borealijaponica*, тихоокеанских лососей: *Oncorhynchus gorbuscha*, *O. keta*, *O. kisutch*, *O. nerka*, *O. tschawytscha*, и других костистых рыб из отряда Aulopiformes — *Lestidiops ringens*, *Magnisudis atlantica*, *Alepisaurus ferox*, *Scopelosaurus harryi* и *Anopterus nikparini*, отряда Perciformes — *Brama japonica*, *Hyperoglyphe japonica*, *Icichthys lockingtoni*, *Scomber japonicus*, *Zaprora silenus*, отряда Scorpaeniformes — *Aptocyclus ventricosus*, *Eumicrotremus orbis*, *Hemilepidotus* sp., отряда Beloniformes — *Cololabis saira*, отряда Lampriformes — *Desmodema lorum*, миктофид (Mystophiformes) — *Diaphus*

theta, *Notoscopelus japonicas*, *Stenobrachius leucopsarus*, *S. nannochir*, *Symbolophorus californiensis*, *Tarletonbeania crenularis*, из Gasterosteiformes — *Gasterosteus aculeatus*, из Osmeriformes — *Leuroglossus schmidti*, *Lipolagus ochotensis*, из Albuliformes — *Pterothrius gissu*, из Clupeiformes — *Sardinops sagax melanostictus* (ex *Sardinops melanostictus*), из отряда Gadiformes — *Gadus chalcogrammus* (ex *Theragra chalcogramma*), из Oegopsida — *Todarodes pacificus*, *Watasesia scintillans*, а также акул *Lamna ditropis* (5 особей) и *Prionace glauca* (1 особь), и две особи *Mola mola*.

Ниже приведены биологические характеристики наиболее массовых видов промысловых рыб по данным биологических анализов.

Горбуша *Oncorhynchus gorbuscha*. Встречалась в большей части траловых уловов (рис. 1). Проанализировано: 2404 экз. (ПБА) и 4337 экз. (НБА). Длина тела варьировала от 33,9 до 50,7 см у самцов при массе от 422 до 1617 г (в среднем 41,9 см и 765 г, соответственно).

Длина самок варьировала от 33,4 до 46,0 см при массе от 430 до 1270 г (в сред-

нем 41,0 см и 804 г, соответственно). Соотношение самцов и самок в уловах составило 50,57/49,43%. У большей части особей гонады находились на III стадии зрелости при массе от 6 до 96 г у самок и от 1,2 до 63 у самцов, при средних значениях для самок в 31,5 г и 13,2 г для самцов.

Кета *Oncorhynchus keta*. Встречалась в большей части тралов, особенно в северной части учетной акватории (рис. 2). Проанализировано: 1008 экз. (ПБА) и 84 экз. (НБА). Длина тела варьировала от 27,4 до 65,4 см у самцов при массе от 211 до 3716 г, при средних показателях, соответственно, 46,0 см и 1275 г. Длина самок варьировала от 30,2 до 62,1 см при массе от 290 до 2890 г, при средних показателях в 45,8 см и 1242 г. Соотношение самцов и самок составляло 50,02 / 49,98%. У большей части самцов гонады находилась на II стадии зрелости, а у самок — на II и II–III. Масса гонад варьировала от 1 до 262 г у самок и от 1 до 76 г у самцов, при средних значениях для самок в 40,2 г и 19,1 г для самцов.

Скумбрия японская *Scomber japonicus*. Была обычна в южной части исследованной

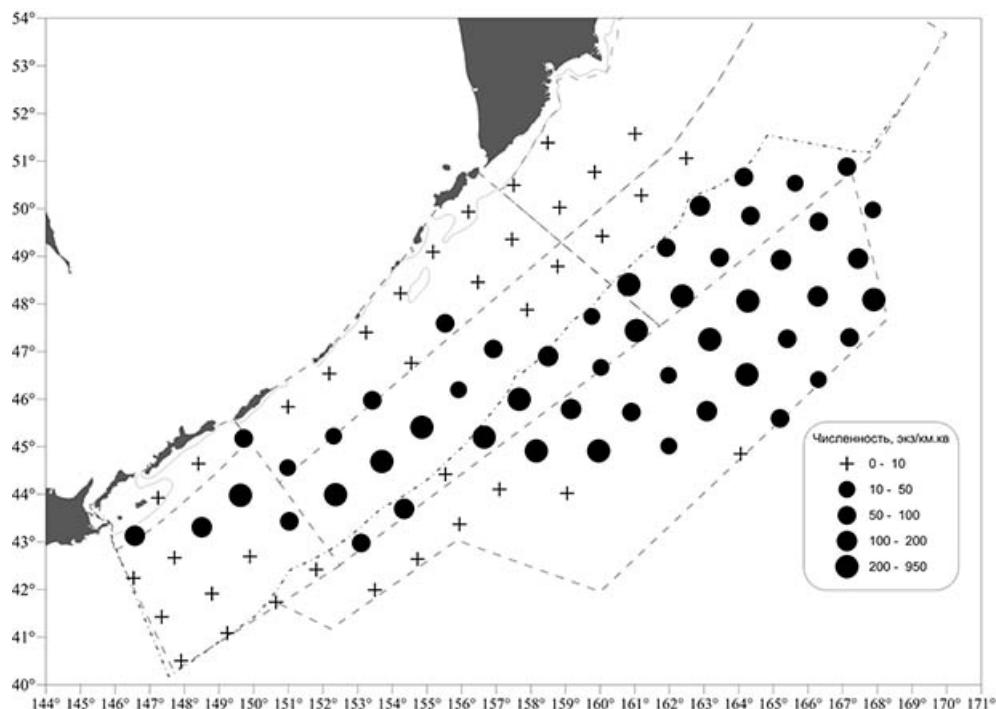


Рис. 1. Карта распределения уловов горбуши (экз./км²)

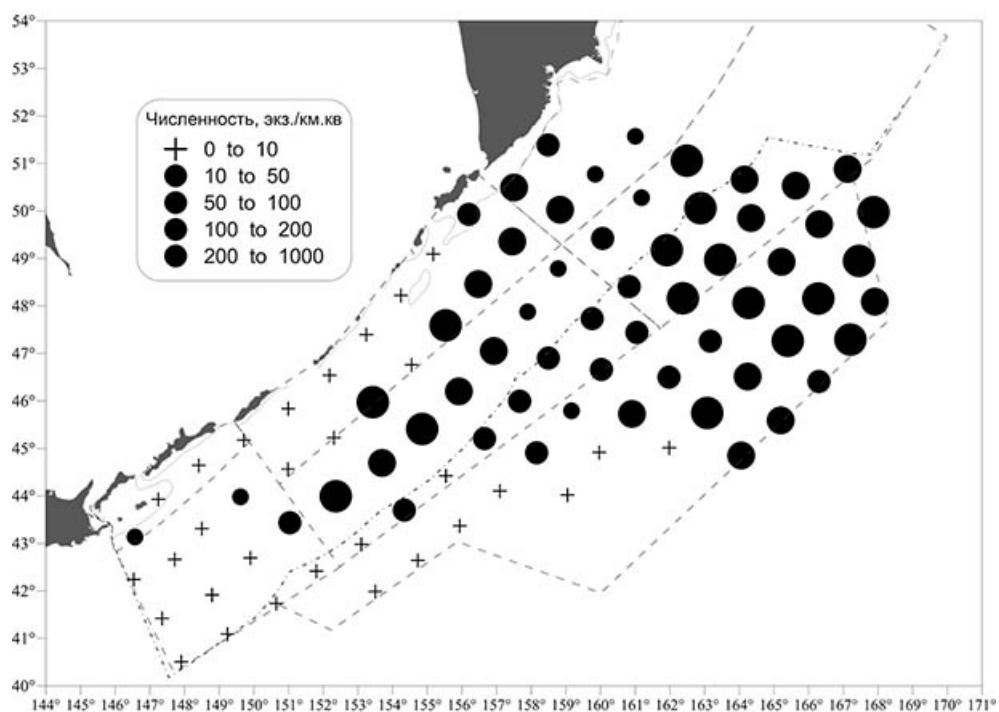


Рис. 2. Карта распределения уловов кеты ($\text{экз}/\text{км}^2$)

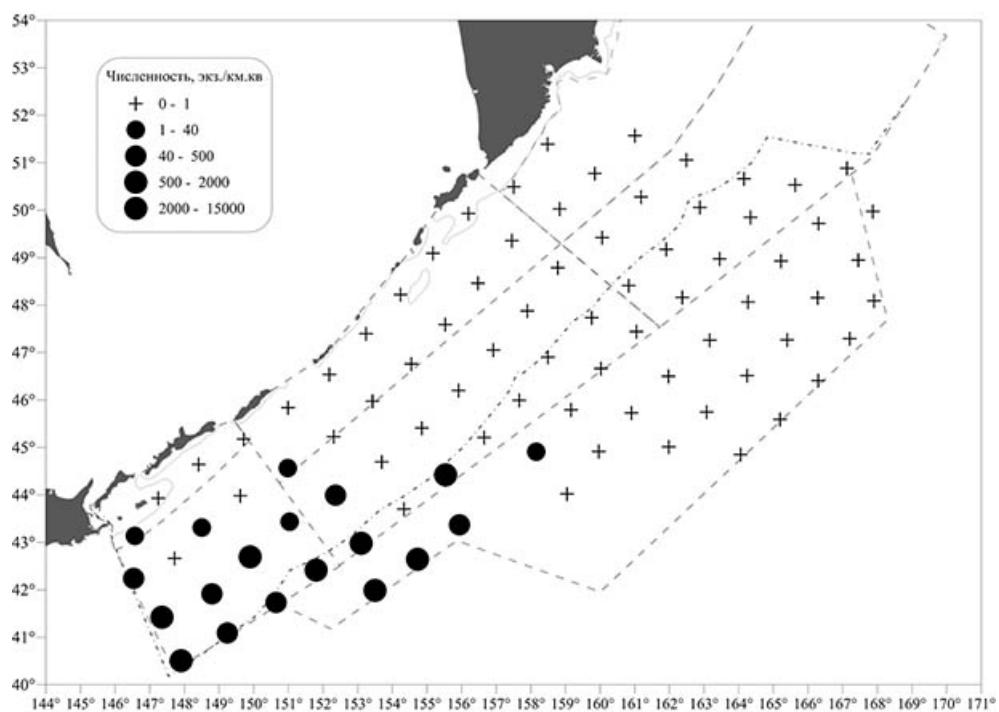


Рис. 3. Карта распределения уловов скюмбрии ($\text{экз}/\text{км}^2$)

акватории (рис. 3). Проанализировано: 414 экз. (ПБА) и 1358 экз. (НБА). Длина тела самцов варьировала от 17,8 до 37,3 см, при массе от 51 до 563 г, при средних показателях,

соответственно, 29,3 см и 278 г. Длина самок варьировала от 18,8 до 37,6 см при массе от 63 до 552 г, при средних показателях в 29,7 см и 287 г. Соотношение самцов и самок состави-

ло 51,45 / 48,55%. Гонады более 90% особей находилась на II стадии зрелости.

Сардина дальневосточная *Sardinops sagax melanostictus*. Также как и японская скумбрия встречалась в основном в южной части обследованной акватории (рис. 4). Проанализировано: 256 экз. (ПБА) и 853 экз. (НБА). Проанализировано: 256 экз. (ПБА) и 853 экз. (НБА). Длина тела самцов варьировала от 15,0 до 24,0 см при весе от 33 до 145 г, средние показатели — 18,0 см и 65,6 г. Длина самок варьировала от 14,4 до 23,8 см при весе от 32 до 164 г, и средних показателях в 17,8 см и 64 г. Соотношение самцов и самок составило 51,45 / 48,55%. Гонады большей части особей находилась на II стадии зрелости.

Из числа наиболее массовых ценных видов рыб также было проанализировано: *Oncorhynchus tschawyttscha* — 5 ПБА, *O. kisutch* — 9 ПБА и 1 НБА; *O. nerka* — 145 ПБА и 1 НБА; *Brama japonica* — 13 ПБА; *Cololabis saira* — 52 ПБА и 113 НБА. Кроме того, НБА было подвергнуто 3481 особь кальмаров, медуз и других видов нектонна.

Оценка численности и биомассы горбуши, оконтуренной на площади более 1 млн. км^2 ,

составила 1,1 млрд. экз. и 913 тыс. т, соответственно. Данный результат является наиболее интересным из всех проведённых оценок численности и биомассы, поскольку даёт все основания для краткосрочного прогноза, соответствующего по уровню подходов, и исторически максимального вылова горбуши в бассейне Охотского моря, который может быть достигнут при должной организации промысла.

Таким образом, все запланированные работы были проведены в полном объёме. Выполнено 88 тралений, выполнены биологические анализы и массовые промеры всех видов нектонна и медуз, собраны пробы на молекуллярно-генетический, гематологический и паразитологический анализы ряда видов рыб. Генетические пробы помещены в российскую национальную коллекцию эталонных генетических материалов (РНКЭГМ) в ФГБНУ «ВНИРО». Получены новые данные о пространственном распределении плотности, биологическом состоянии, численности и биомассе тихоокеанских лососей и других массовых видов рыб в летний период 2018 г. в СЭТО. Результаты проведённой съёмки подтвердили представления об экстремально высокочисленных походах горбуши в Охотское море.

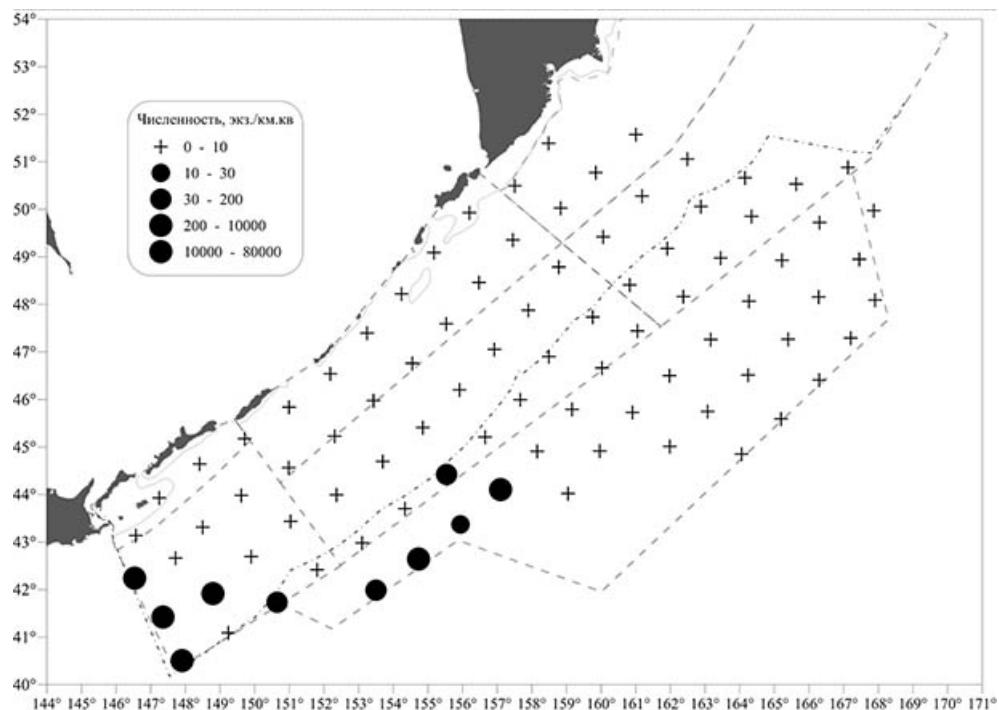


Рис. 4. Карта распределения уловов сардины дальневосточной ($\text{экз}/\text{км}^2$)

ЛИТЕРАТУРА

- Быховская-Павловская И.Е. 1985. Паразиты рыб: руководство по изучению. М.: Наука. 123 с.
- Волченко И.В. 1998. Проблемы количественной оценки обилия рыб по данным траловых съемок // Известия ТИНРО. Т. 124. С. 473–500.
- Иванова Н.Т. 1983. Атлас клеток крови рыб. М.: Лег. и пищ. пром-сть. 184 с.

Шунтов В.П., Бочаров Л.Н. (ред.) 2005. Атлас количественного распределения нектонов в северо-западной части Тихого океана М.: Изд. «ФГУП Национальные рыбные ресурсы». 1082 с.

Поступила в редакцию 28.09.2018 г.

Information

**Trawl survey of Pacific salmon on the R/V "Professor Kaganovsky"
in the northwestern part of the Pacific Ocean (May-July 2018)**

I.I. Gordeev¹, A.N. Starovoytov², S.S. Ponomarev², V.A. Shevlyakov², P.A. Milovankin²

¹Russian Federal Scientific Research Institute of Fisheries and Oceanography (FSBSI «VNIRO»), Moscow; M.V. Lomonosov Moscow State University (FSBEI HE «MSU»), Moscow

²Pacific Research Fisheries Centre (FSBSI «TINRO-Centre»), Vladivostok

Trawl survey was performed in the Pacific waters of the Kuril Islands and in open waters of the Pacific Ocean during the summer of 2018. The abundance and biomass of Pacific salmons in the period of their pre-anadromous migrations to the rivers of the Okhotsk Sea basin were surveyed in the upper epipelagic zone, and the main concentrations of the pink salmon producers were outlined. Data on spatial distribution, density, biological state of other mass fish species in the northwestern Pacific were obtained. Estimates of the abundance and biomass of migrating pink salmon on an area of more than 1 million km² showed record results of 1.1 billion individuals and 913 thousand tons, respectively.

Keywords: salmons, pink salmon *Oncorhynchus gorbuscha*, chum salmon *Oncorhynchus keta*, distribution, abundance biomass, northwestern Pacific.

REFERENCES

- Byhovskaya-Pavlovskaya I.E. 1985. Parazity ryb: rukovodstvo po izucheniyu. [Parasites of fishes. The manual.] M.: Nauka. 123 s.
- Volvenko I.V. 1998. Problemy kolichestvennoj ocenki obiliya ryb po dannym tralovyh s"emok [Problems of quantitative assessment of the abundance of fish from the data of trawl surveys.] // Izvestiya TINRO. T.124. S. 473–500.
- Ivanova N.T. 1983. Atlas kletok krovi ryb. [Atlas of blood cells of fish.] M.: Leg. i pishch. prom-st'. 184 s.
- Shunarov V.P., Bocharov L.N. (Eds.) 2005. Atlas kolichestvennogo raspredeleniya nektona v severo-zapadnoj chasti Tihogo okeana. [Atlas of quantitative distribution of nekton in the northwestern part of the Pacific Ocean.] M.: Izd. «FGUP Nacion. rybn. resursy». 1082 s.

FIGURE CAPTIONS

Fig. 1. Map of pink salmon catches distribution (sp/km²)

Fig. 2. Map of chum salmon catches distribution (sp/km²)

Fig. 3. Map of the mackerel catches distribution (sp/km²)

Fig. 4. Map of the Far East sardines catches distribution (sp/km²)