

**Федеральное агентство по рыболовству
ФГБНУ «Полярный научно-исследовательский институт морского
рыбного хозяйства и океанографии им. Н.М. Книповича»
(ФГБНУ «ПИНРО»)**

**СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО РАСПРЕДЕЛЕНИЮ
И БИОЛОГИЧЕСКОМУ СОСТОЯНИЮ
ЭВФАУЗИИД В БАРЕНЦЕВОМ МОРЕ
(2000-2015 гг.)**

Мурманск
2018

УДК 595.383.1(268.45)
С 74

Справочные материалы по распределению и биологическому состоянию эвфаузиид в Баренцевом море (2000-2015 гг.) / А.В. Долгов, А.С. Михина, В.Н. Нестерова [и др.]; ПИНРО. – Мурманск: ПИНРО, 2018. – 126 с.

ISBN 978-5-86349-236-0

Настоящая публикация продолжает серию справочных материалов о состоянии и распределении эвфаузиид в Баренцевом море. На основании данных о макропланктоне, собранных в осенне-зимних съемках донных рыб, представлены материалы по распределению, численности, биомассе, видовому и размерному составу эвфаузиид Баренцева моря в 2000-2015 гг., а также краткий анализ межгодовой динамики этих характеристик.

Составители:

А.В. Долгов, А.С. Михина, В.Н. Нестерова, Е.В. Драганова, О.В. Канищева,
Е.В. Евсеева, И.П. Прокопчук, А.С. Гордеева, К.А. Зайцева

Редакционная коллегия:

Н.А. Ярагина, К.М. Соколов

UDC 595.383.1(268.45)

Reference materials on distribution of euphausiids in the Barents Sea (2000-2015) / A.V. Dolgov, A.S. Mikhina, V.N. Nesterova [et al.]; PINRO. – Murmansk. – PINRO, 2018. – 126 p. (in Russian)

This publication continues a series of reference material on the status and distribution of euphausiids in the Barents Sea. Material on distribution, abundance, biomass, species and size composition of euphausiids in the Barents Sea in 2000-2015 based on data on macroplankton collected during autumn and winter bottom fish surveyes as well as a brief analysis of inter-annual dynamics in these charactersics are presented.

Compiled by:

A.V. Dolgov, A.S. Mikhina, V.N. Nesterova, E.V. Draganova, O.V. Kanishcheva,
E.V. Evseeva, I.P. Prokopchuk, A.S. Gordeeva, K.A. Zaitseva

Editorial board:

N.A. Yaragina, K.M. Sokolov

ISBN 978-5-86349-236-0

© FSBSI “PINRO”, 2018

ВВЕДЕНИЕ

Оценка кормовой базы рыб является важным направлением исследований рыбохозяйственной науки, в том числе в Баренцевом море. Эвфаузииды (отряд Euphausiacea) являются одними из наиболее многочисленных групп зоопланктона Баренцева моря. Они составляют основу питания промысловых пелагических (мойва, сельдь, путассу и – в меньшей степени – сайка) и донных (пелагическая и донная молодь и взрослые треска и пикша) рыб (Дробышева, 1994).

В связи с этим с 1953 г. в осенне-зимний период ПИНРО проводил регулярный мониторинг состояния сообщества эвфаузиид Баренцева моря для оценки кормовой базы и прогнозирования условий откорма трески и других промысловых рыб. За этот многолетний период собран уникальный по длительности наблюдений и масштабам охвата акватории материал. Полученные данные были использованы для изучения различных аспектов распределения, динамики численности и биологии эвфаузиид (Дробышева, 1967, 1972, 1979а,б, 1985; Дробышева, Соболева, 1976; Дробышева, Близниченко, 1982 и др.) и обобщены С.С. Дробышевой (1994).

На основании полученных данных, С.С. Дробышевой и В.Н. Нестеровой были опубликованы справочные материалы по распределению и численности эвфаузиид за 1953-1986 гг. (Справочный материал..., 1988; Поля летнего откорма..., 1990), за 1981-1995 гг. (Многолетнее распределение..., 1996) и за 1990-1999 гг. (Распределение летних кормовых зон..., 2000).

Настоящая работа продолжает и завершает серию справочных материалов. В ней представлена сводная информация о распределении, численности, биомассе, видовом и размерном составе эвфаузиид Баренцева моря в 2001-2015 г. Эти данные частично были использованы в ряде работ по эвфаузиидам, опубликованных в 2000-е гг. как в отечественных (Роль тепловодного компонента..., 2003; Дробышева, 2004; Жукова, Нестерова, 2004; Филин, Жукова, Нестерова, 2004; Жукова, 2006; Жукова, Гузенко, Нестерова..., 2006; К вопросу количественной оценки..., 2008; Юрко, 2008; Юрко, Бензик, 2008; Зайцева, Биличук, 2011; Орлова, Зайцева, Яковлев..., 2012; Евсеева, 2016), так и в англоязычных научных публикациях (Winter distribution of euphausiids..., 2009; Climatic and ecological drivers..., 2014; The Barents Sea euphausiids..., 2016).

Авторы хотели бы отметить и отдать дань уважения советским/российским ученым, которые начали и проводили исследования эвфаузиид в Баренцевом море. Б.П. Мантейфель инициировал исследования эвфаузиид как кормовой базы промысловых рыб в Баренцевом море. Т.С. Бергер и Е.А. Павштикс разработали методологическую основу для съемок эвфаузиид, проведя исследования по выбору и проверке оптимальных орудий лова и сезонов съемок. С.С. Дробышева и В.Н. Нестерова организовали и проводили исследования эвфаузиид в 1950-90-е гг. Э.Л. Орлова возобновила эти исследования в 2000-е гг.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В работе использованы материалы ежегодных учетных съемок макропланктона, выполнявшихся в октябре – декабре 2000-2015 гг. в съемках донных рыб на значительной акватории Баренцева моря и сопредельных вод по стандартным методикам ПИНРО (Изучение экосистем рыбохозяйственных..., 2004).

Баренцево море рассматривалось не в качестве географического понятия (поскольку район исследований формально включает в себя акваторию Баренцева и части Норвежского и Гренландского морей), а как большая морская экосистема.

Учетным орудием лова служила притраловая сеть (газ № 14, диаметр входного отверстия – 50 см), которую прикрепляли к средней части верхней подборы донного трала и облавливали ею эвфаузиид в придонном слое (6-10 м от дна).

Собранные пробы фиксировались 10 %-ным формалином. Обработку проб проводили в лабораторных условиях на берегу (в ряде случаев – в море на борту судов). Все пробы разбирали по таксономическим группам (эвфаузииды, гиперииды, хетогнаты, птероподы и т.д.), эвфаузиид просчитывали по трем группам – виды рода *Thysanoessa* общей длиной до 15 мм (молодь), виды рода *Thysanoessa* общей длиной 16 мм и более (взрослые особи) и *Meganyciphanes norvegica*.

По этим данным рассчитывали общую численность эвфаузиид, выраженную в экз./1000 м³. Эта величина представляет собой общее количество особей, пойманных сетью за час траления со скоростью 2,5-3,0 уз, в течение которого процеживается в среднем 1000 м³ воды.

Численность эвфаузиид рассчитывали отдельно для укрупненных локальных районов (рис. 1) и объединяли для южной части моря (группы районов 1-4) и северо-западных районов.

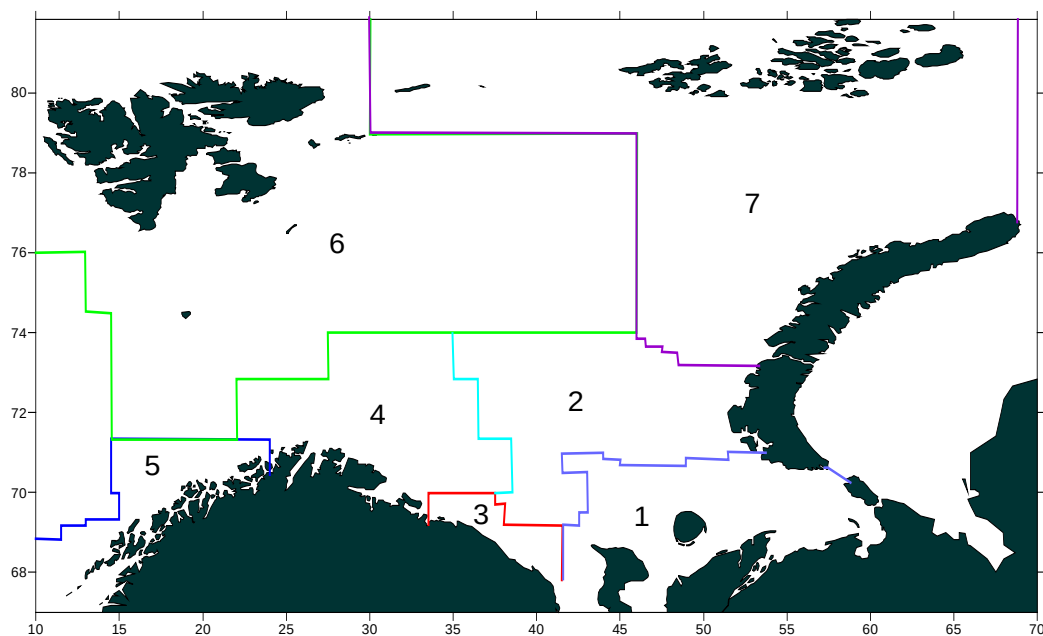


Рис. 1. Расположение укрупненных локальных районов в Баренцевом море (Изучение экосистем рыбохозяйственных..., 2004)

1 – восточные районы, 2 – центральные районы, 3 – прибрежные районы, 4 – западные районы, 5 – побережье Норвегии, 6 – северо-западные районы, 7 – северо-восточные районы

Кроме того, часть проб (в среднем около 28 % от общего количества собранных проб) подвергали более полному биологическому анализу. При этом отделяли часть пробы (с расчетом, чтобы в ней содержалось около 200 экз. эвфаузиид), в которой эвфаузиид определяли до вида, просчитывали и измеряли общую длину тела. Численность каждого вида эвфаузиид затем пересчитывали на всю пробу.

Биомассу (сырая масса) каждого вида эвфаузиид в части пробы рассчитывали как сумму произведений количества особей в каждой размерной группе на среднюю массу особи в данной размерной группе. Общую биомассу эвфаузиид в части пробы определяли суммированием общих биомасс каждого вида эвфаузиид и затем пересчитывали на всю пробу.

Для расчетов средней массы рачков разной длины использовали уравнения зависимости между общей длиной тела и общей массой для каждого вида эвфаузиид, полученные на основании собственных и литературных данных:

$$W = 0,0353 L^{2.4795} \text{ – для } Thysanoessa \text{ raschii} \text{ (Трошков, 2005),}$$

$$W = 0,0249 L^{2.5446} \text{ – для } Thysanoessa \text{ inermis} \text{ (Трошков, 2005),}$$

$$W = 0,0076 L^{2.9065} \text{ – для } Meganyctiphanes \text{ norvegica} \text{ (Трошков, 2005),}$$

$$W = 0,4393 L^{1.5946} \text{ – для } Thysanoessa \text{ longicaudata} \text{ (данные ПИНРО, N=315 экз.),}$$

$$W = 0,0012 L^{3.4964} \text{ – для } Nematoscelis \text{ megalops} \text{ (данные ПИНРО, N=101 экз.),}$$

где W – общая масса особи (сырая масса), мг; L – общая длина, мм.

Ежегодно обследовали примерно одну и ту же акваторию, охватывающую районы основного обитания баренцевоморских эвфаузиид. Однако в отдельные годы, по финансовым и организационным причинам, площадь акватории съемки была меньше стандартной (например, 2002, 2006, 2011 и 2014 гг.). Всего с 2000 по 2015 г. было обработано 3690 проб (табл. 1). Доля проб с биологическим анализом изменялась от 4,4 до 72,9 % и в среднем за период исследований составила 28,3 %.

Таблица 1

Количество притраловых проб, собранных в Баренцевом море и сопредельных водах в октябре – декабре 2000-2015 гг.

Год учета	Общее количество проб	Количество проб с биологическим анализом
2000/2001	217	21
2001/2002	285	42
2002/2003	211	45
2003/2004	255	24
2004/2005	259	27
2005/2006	204	9
2006/2007	153	13
2007/2008	317	62
2008/2009	327	83
2009/2010	277	107
2010/2011	236	76
2011/2012	267	26
2012/2013	219	146
2013/2014	277	202
2014/2015	223	106
2015/2016	213	56
Всего	3690	1045

В справочных материалах, подготовленных С.С. Дробышевой до 2000 г., были выделены следующие градации уловов эвфаузиид, которые при составлении карт приняты как границы скоплений разной плотности (Справочный материал..., 1988; Многолетнее распределение..., 1996):

<10 экз. – случайные уловы особей на границах ареала;

11-100 экз. – бедные скопления;

101-1000 экз. – скопления средней мощности;

>1000 экз. – богатые скопления.

Однако позднее (Распределение летних кормовых зон..., 2000) С.С. Дробышевой было установлено, что уловы менее 100 экз./1000 м³ состоят из разрозненно обитающих половозрелых особей в возрасте 2+, выносимых за пределы нерестового ареала; уловы 101-1000 экз./1000 м³ представлены агрегациями неполовозрелых особей в возрасте 0+...1+, обитающих в районах нереста, а концентрации свыше 1000 экз./1000 м³ связаны с местами механического накопления разновозрастных особей на «подветренных» к потоку вод склонах банок, в пределах локальных круговоротов или в желобах. На этом основании С.С. Дробышевой была предложена следующая количественная оценка скоплений разной плотности:

– бедные скопления (уловы <100 экз.);

– скопления средней мощности (уловы 101-1000 экз.);

– богатые скопления (уловы >1000 экз.).

В связи с этим для построения карт распределения эвфаузиид мы использовали последнюю градацию.

Для оценки возрастного состава различных видов эвфаузиид по данным об их размерном составе использовали следующие градации размерных диапазонов особей различного возраста (табл. 2).

Таблица 2

Размерные характеристики пяти видов эвфаузиид различных возрастных групп

Вид	Возрастная группа	Общая длина, мм
<i>T. inermis</i>	0+	9-18
	1+	16-25
	2+	20-30
<i>T. raschii</i>	0+	7-14
	1+	15-26
	2+	22-30
<i>T. longicaudata</i>	0+	8-11
	1+	11-15
<i>M. norvegica</i>	0+	8-15
	1+	16-27
	2+	28-42
	3+	42-44
<i>N. megalops</i>	0+	8-17
	1+	17-26

В качестве характеристики теплосодержания вод Баренцева моря использовали температуру воды в слое 0-200 м на разрезе «Кольский меридиан». Оценка теплового состояния лет давалась по 5-балльной шкале (аномально холодный, холодный, нормальный, теплый, аномально теплый).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Исследуемый период (2000-2015 гг.) характеризуется высоким теплосодержанием вод Баренцева моря – лишь один год (2003 г.) относится к нормальным, остальные годы – к теплым (10 лет) или аномально теплым (5 лет) (табл. 3). В связи с этим температурные условия теплых и аномально теплых лет оказали значительное влияние на распределение, численность и видовой состав эвфаузиид.

Таблица 3

**Характеристика теплового состояния вод Баренцева моря в слое 0-200 м на разрезе
«Кольский меридиан» в 2000-2015 гг. по 5-балльной шкале
(Карсаков 2007, 2009)**

Год	Среднегодовая температура в слое 0-200 м, °C	Оценка теплового состояния
2000	4,63	Теплый
2001	4,48	Теплый
2002	4,42	Теплый
2003	4,15	Нормальный
2004	4,79	Теплый
2005	4,82	Теплый
2006	5,08	Аномально теплый
2007	4,94	Аномально теплый
2008	4,64	Теплый
2009	4,69	Теплый
2010	4,75	Теплый
2011	4,37	Теплый
2012	5,36	Аномально теплый
2013	4,87	Аномально теплый
2014	4,74	Теплый
2015	5,00	Аномально теплый

В 2000-2015 гг., как и в предыдущий период, сообщество эвфаузиид на акватории Баренцева моря традиционно было представлено четырьмя видами (Дробышева, 1994).

Thysanoessa inermis (Krøyer, 1846) – аркто-бореальный неритический вид. Широко распространен в Северной Атлантике. Размножается только в прибрежных районах – от южной части Норвежского моря до восточных районов Баренцева моря. Баренцевоморская популяция состоит из местных и приносных особей.

Thysanoessa raschii (M. Sars, 1864) – аркто-бореальный ледово-неритический вид. Встречается в виде локальных группировок на мелководьях севернее Великобритании, Исландии и на юго-востоке Баренцева моря. Баренцевоморская популяция состоит только из местных особей.

Thysanoessa longicaudata (Krøyer, 1846) – аркто-бореальный океанический вид. Обитает в открытых водах Северной Атлантики. Размножается вдали от берегов в южной части Норвежского моря. В Баренцево море заносится атлантическими течениями и не размножается. Баренцевоморская популяция состоит только из приносных особей.

Meganocyttiphanes norvegica (M. Sars, 1857) – бореальный шельфовый вид. Обитает в зоне материкового склона в Северной Атлантике, встречается вдали от

берегов. Районы размножения сосредоточены вдоль шельфа Южной Норвегии, южной Исландии и на юге Лабрадорской банки. В Баренцево море заносится атлантическими течениями и не размножается. Баренцевоморская популяция состоит только из приносных особей.

Кроме того, в отличие от предшествующего периода, в прибрежной части западных районов в 2000-е гг. стал регулярно отмечаться еще один приносной атлантический вид, который ранее встречался лишь единично, – *Nematoscelis megalops* G.O. Sars, 1883 (Жукова, 2006).

Динамика численности сообщества эвфаузиид в 2000-2015 гг.

В 2000-2015 гг. общая численность эвфаузиид находилась на высоком уровне – близко или выше среднегодового уровня за период 1952-2015 гг. (табл. 4).

Общая численность эвфаузиид в южной части Баренцева моря изменялась от 462 экз./1000 м³ в 2004 г. до 4080 экз./1000 м³ в 2009 г. Средняя численность эвфаузиид в 2000-е гг. составила 1133 экз./1000 м³, что значительно выше уровня 1980-х и 1990-х гг. и более чем вдвое превышает среднегодовой уровень (572 экз./1000 м³).

Общая численность эвфаузиид в северо-западных районах изменялась от 461 экз./1000 м³ в 2001 г. до 2294 экз./1000 м³ в 2006 г. Средняя численность эвфаузиид в 2000-е гг. составила 993 экз./1000 м³, что значительно выше уровня 1980-х и 1990-х гг., но соответствует среднегодовому уровню (980 экз./1000 м³).

Таблица 4

Средние показатели численности эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2000-2015 гг., экз./1000 м³ (по данным зимних учетных съемок притральной сетью)

Год	Районы				южная часть моря	Районы северо-западные
	запад-ные	прибрежные	центральные	восточные		
2000/2001	455	607	578	25394	845	811
2001/2002	350	568	1607	260	740	461
2002/2003	400	734	1705	1256	1159	1354
2003/2004	610	857	704	784	689	689
2004/2005	332	219	440	1263	462	501
2005/2006	259	338	1104	1187	609	657
2006/2007	497	360	1164	1190	803	2294
2007/2008	637	499	1546	3224	1107	739
2008/2009	514	632	1254	5172	1152	1081
2009/2010	943	1610	2616	11147	4080	1120
2010/2011	823	820	1361	3636	1029	946
2011/2012	694	611	981	2308	1279	518
2012/2013	598	885	947	1146	1061	777
2013/2014	483	538	702	979	675	640
2014/2015	228	524	973	5204	1637	1656
2015/2016	543	266	616	2695	803	1631
<i>Средняя за 2000-е гг.</i>					1133	993
<i>Средняя за 1980-е гг.</i>					536	345
<i>Средняя за 1990-е гг.</i>					380	517
<i>Средняя за 1952-2015 гг.</i>	343	607	534	1741	572	980

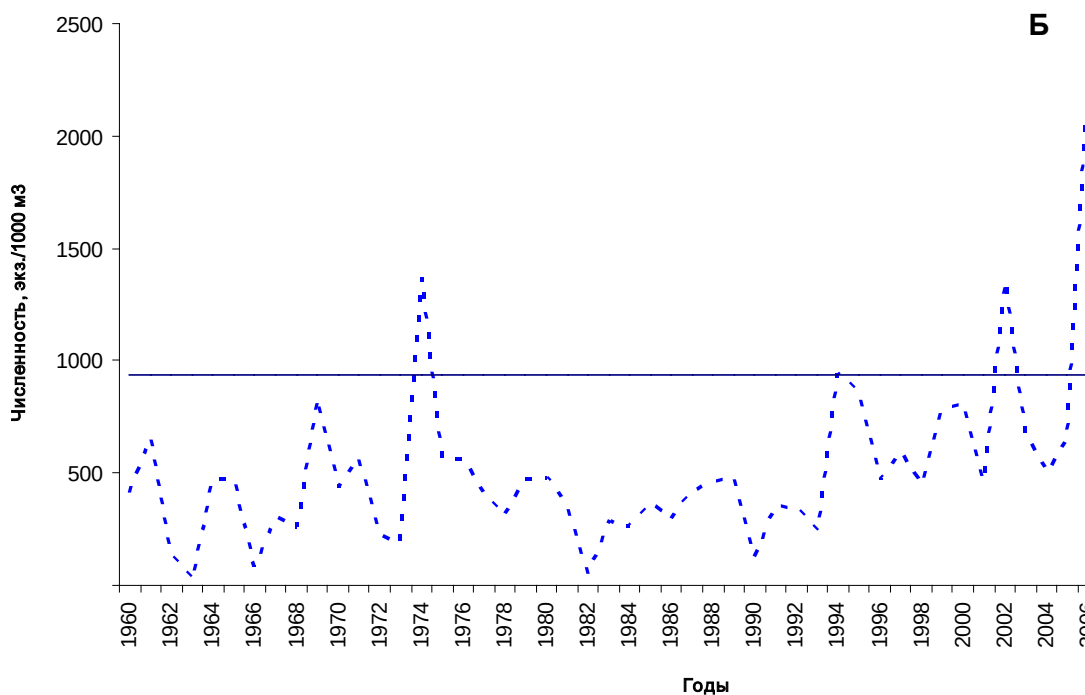
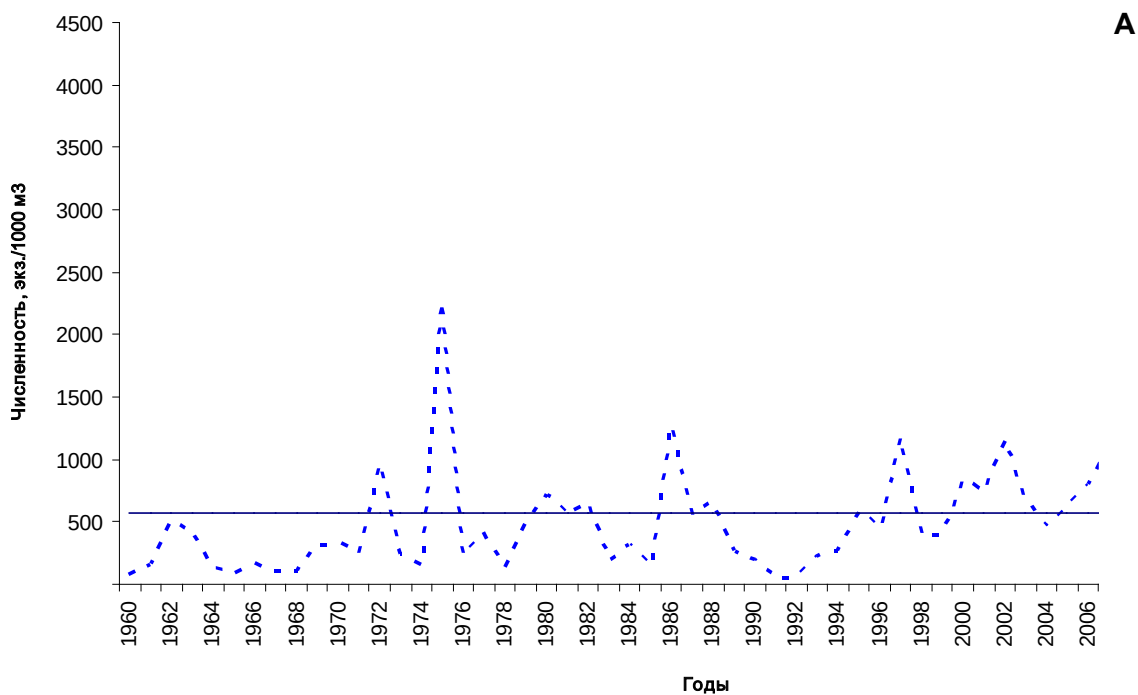


Рис. 2. Межгодовая динамика средней численности эвфаузиид в южной части моря (А) и северо-западных районах (Б) в 1960-2015 гг. (прямая линия – среднее значение за 1952-2015 гг.)

Общее распределение эвфаузиид

Пространственное распределение эвфаузиид на акватории съемок в 2000-2015 гг. представлено на рис. 3-18.

Практически во все годы четко прослеживались два традиционных района максимальных скоплений эвфаузиид, хотя их расположение несколько смещалось от года к году. Первый район – в северной части западных районов и прилегающих частях северо-западных районов (район воспроизводства *T. inermis* и район накопления приносных видов). Второй район – в восточных районах и прилегающих частях центральных и прибрежных районов (район воспроизводства *T. raschii* и район накопления приносных видов).

Общий характер распределения эвфаузиид в 2000-е гг. был сходен с 1990-ми гг., однако плотность скоплений существенно отличалась. В начале 1990-х гг. в южной части моря скопления эвфаузиид были очень бедные и разобщенные, в середине десятилетия преобладали скопления средней мощности с отдельными компактными концентрациями, а в конце периода локальные концентрации высокой плотности не наблюдались при сохранившихся скоплениях средней мощности (Распределение летних кормовых зон..., 2000). В 2000-е гг. площадь, занятая богатыми и средними скоплениями, была практически во все годы значительно больше.

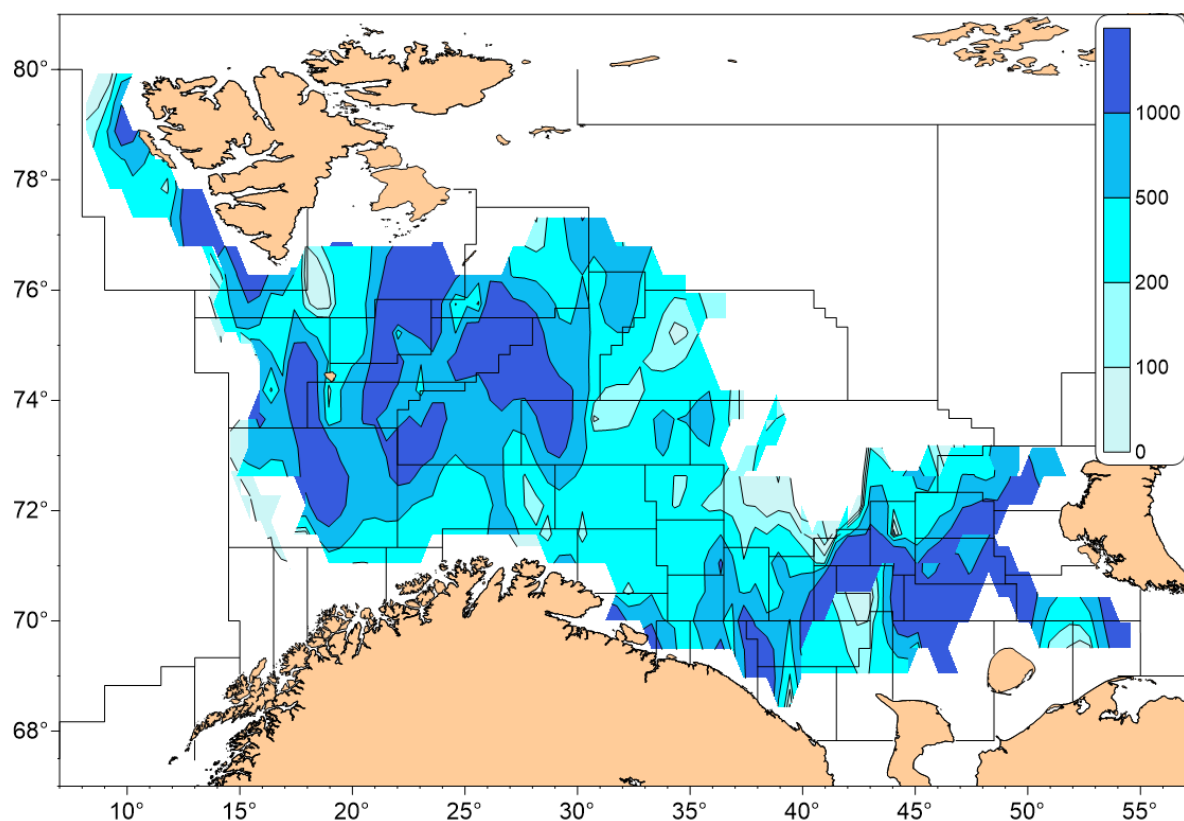


Рис. 3. Плотность придонных скоплений эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2000 г., экз./1000 м³

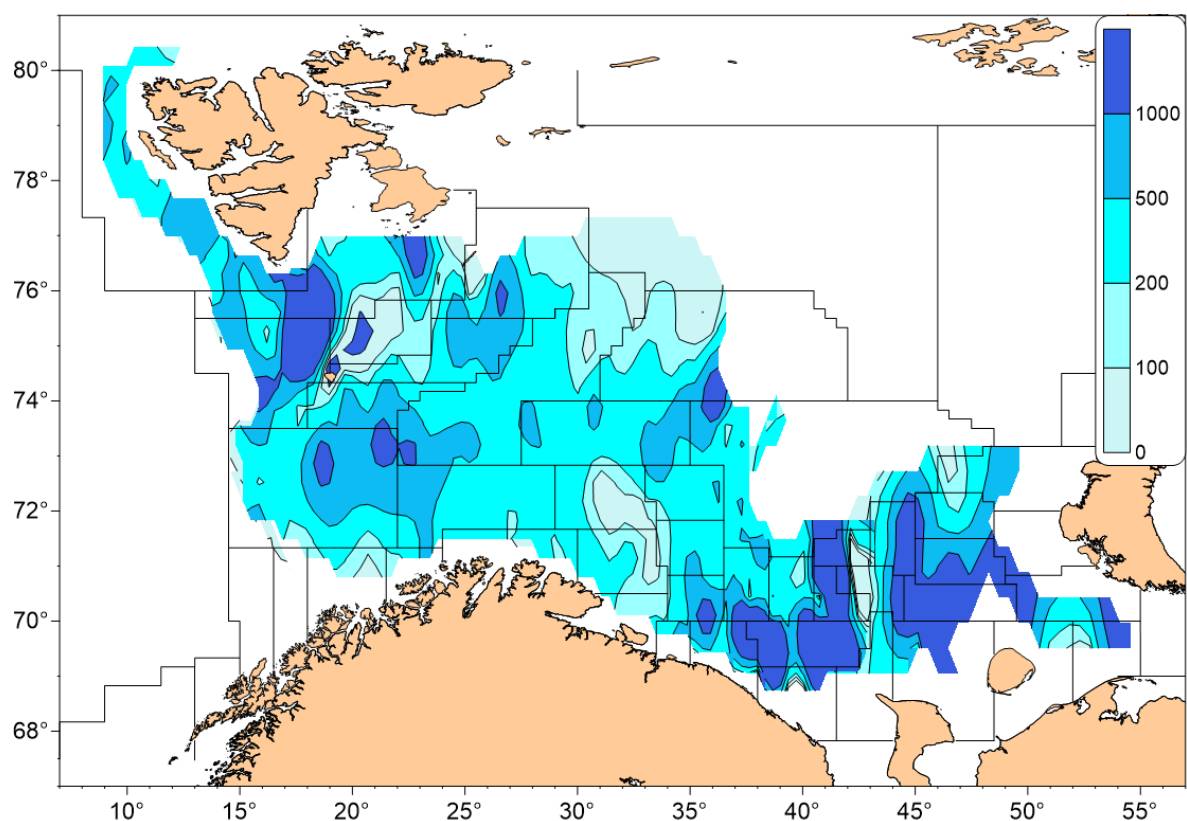


Рис. 4. Плотность придонных скоплений эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2001 г., экз./1000 м³

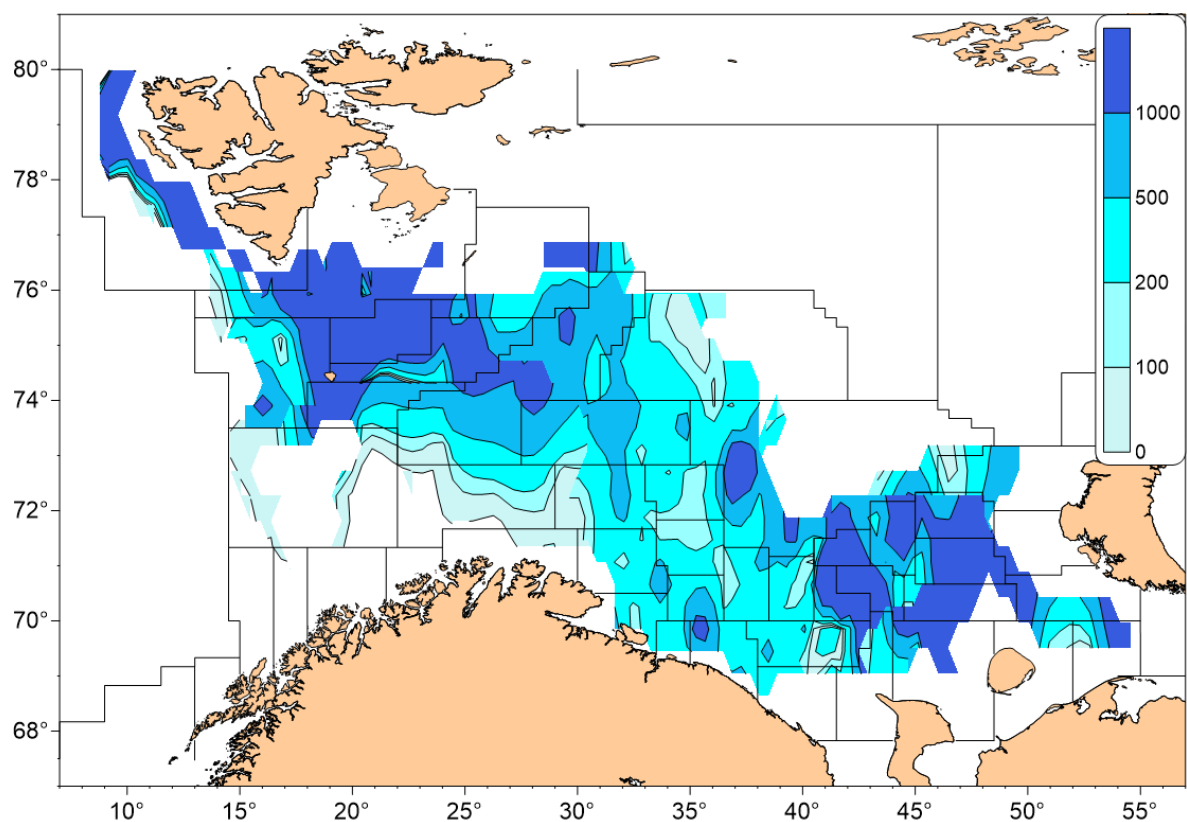


Рис. 5. Плотность придонных скоплений эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2002 г., экз./1000 м³

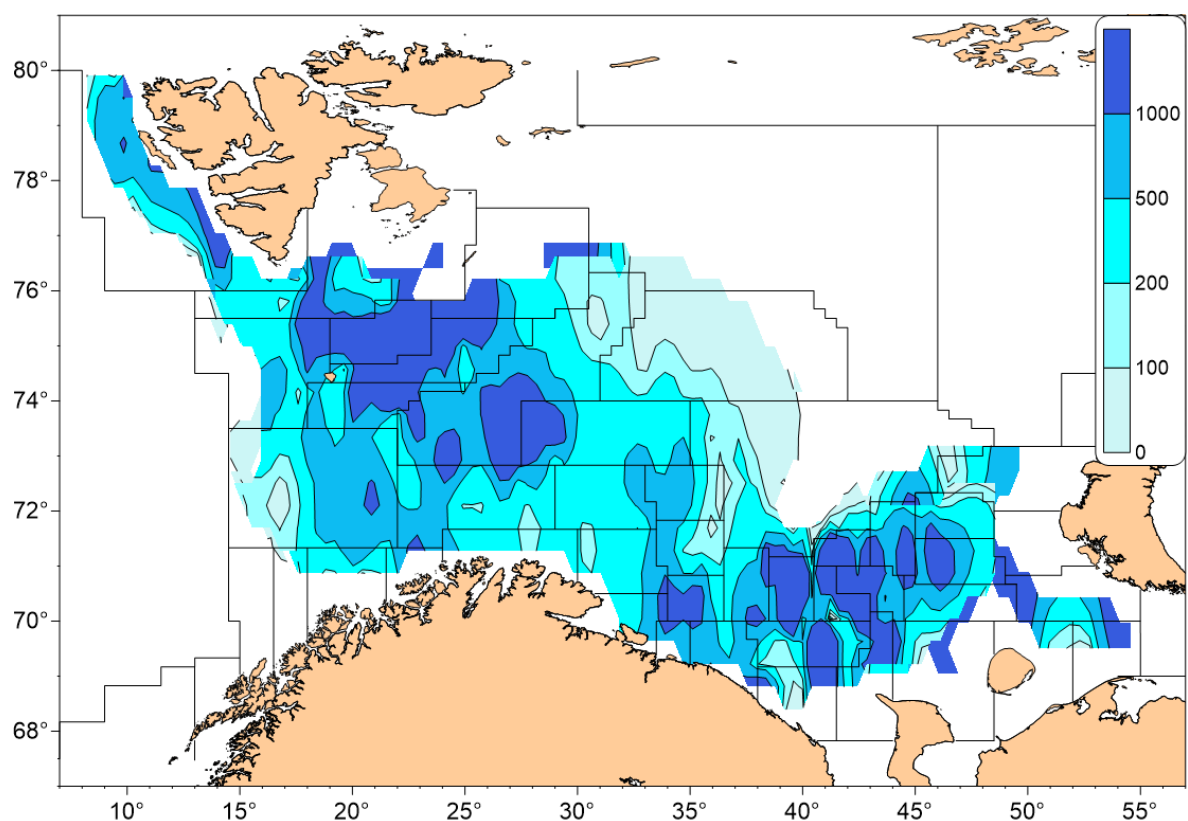


Рис. 6. Плотность придонных скоплений эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2003 г., экз./1000 м³

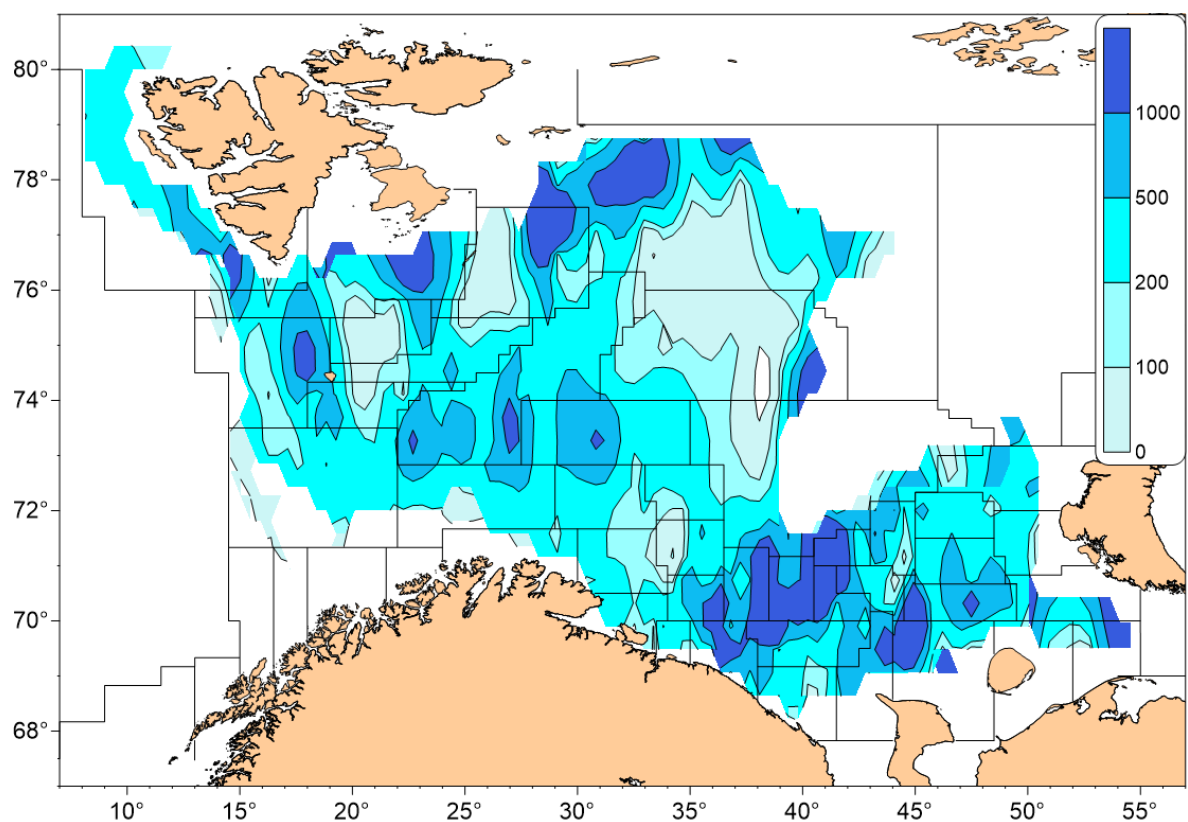


Рис. 7. Плотность придонных скоплений эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2004 г., экз./1000 м³

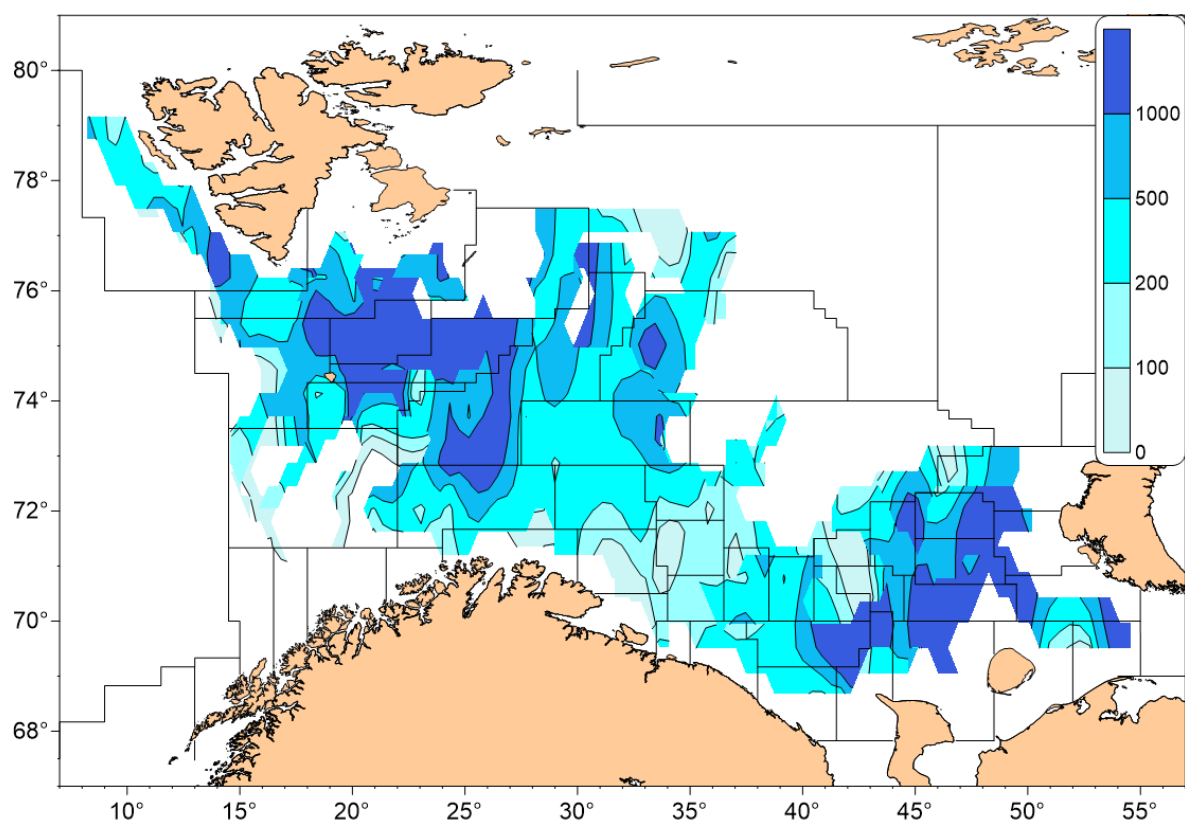


Рис. 8. Плотность придонных скоплений эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2005 г., экз./1000 м³

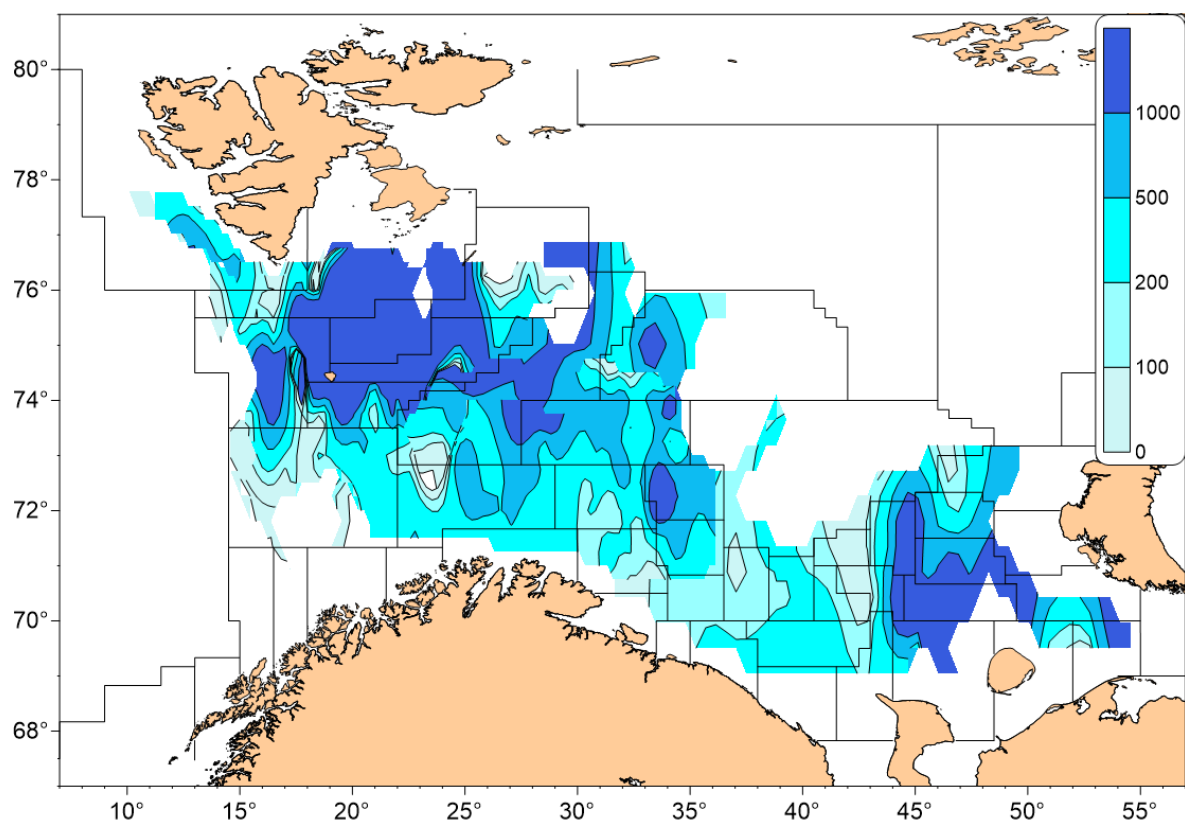


Рис. 9. Плотность придонных скоплений эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2006 г., экз./1000 м³

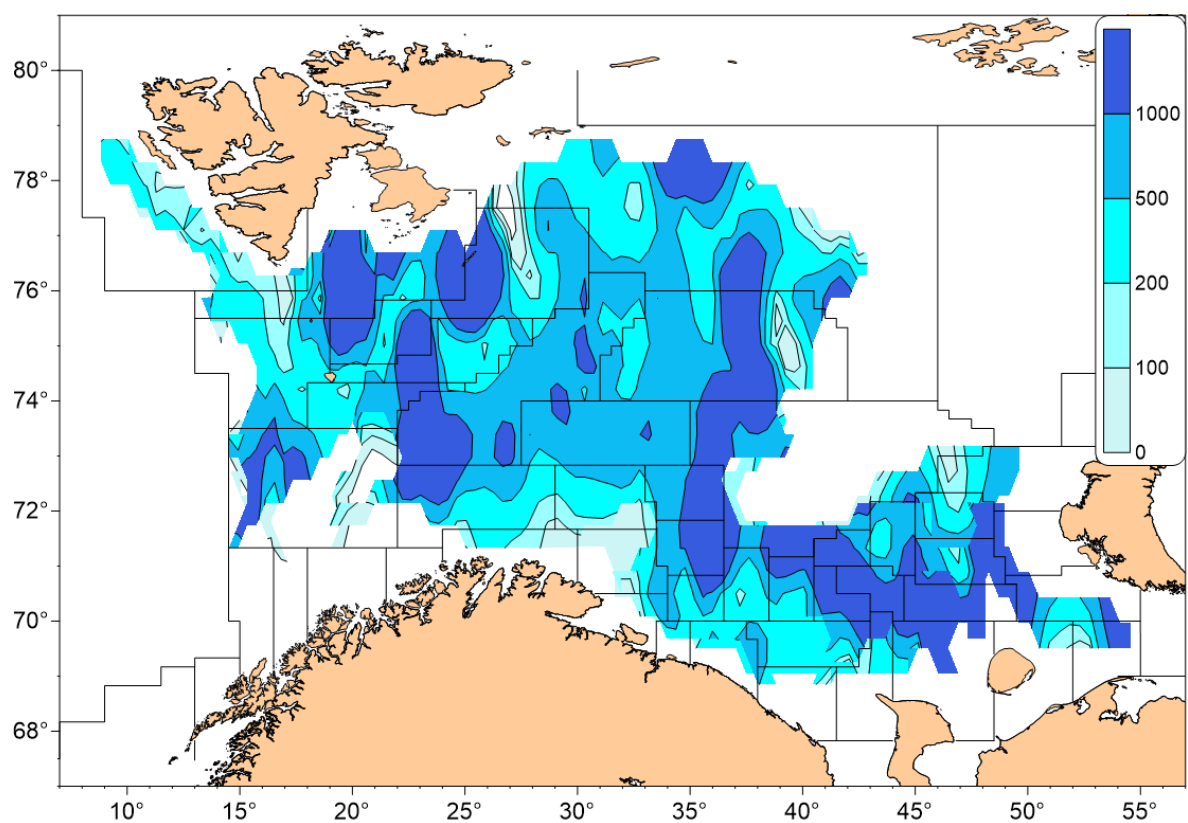


Рис. 10. Плотность придонных скоплений эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2007 г., экз./1000 м³

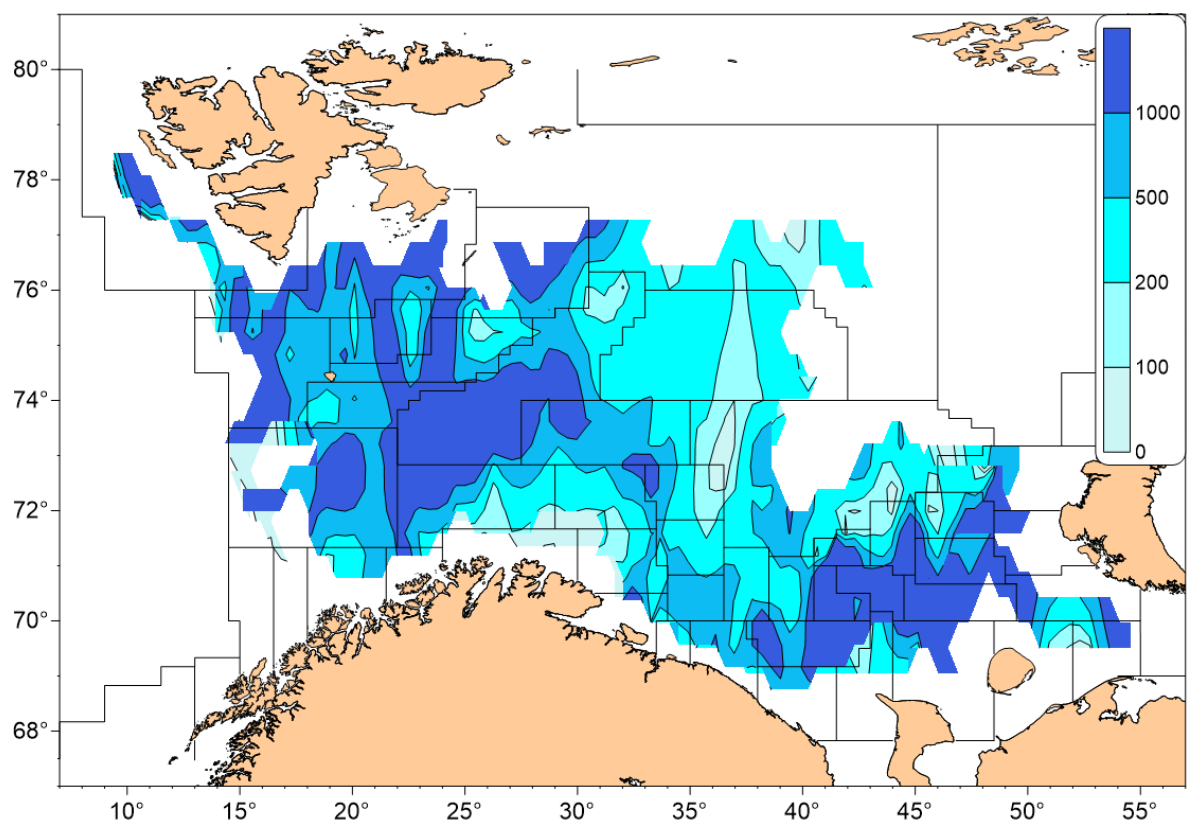


Рис. 11. Плотность придонных скоплений эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2008 г., экз./1000 м³

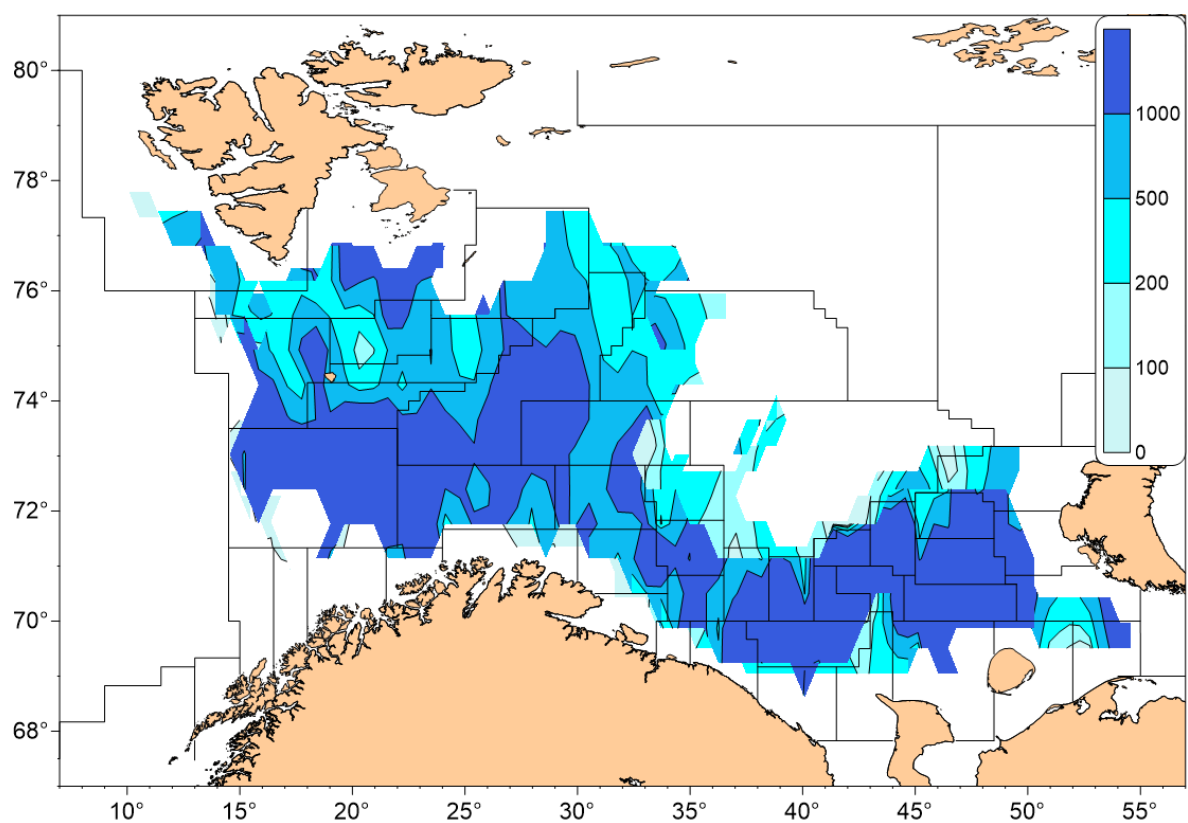


Рис. 12. Плотность придонных скоплений эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2009 г., экз./1000 м³

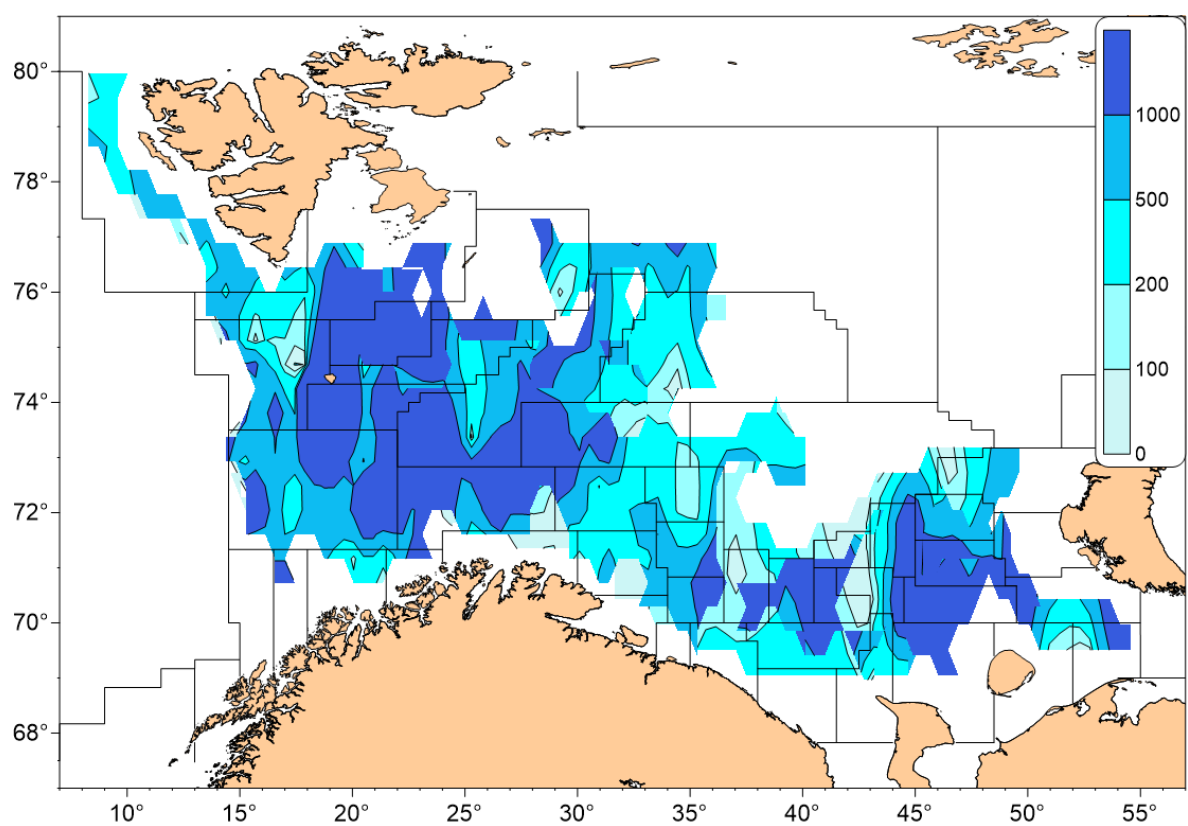


Рис. 13. Плотность придонных скоплений эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2010 г., экз./1000 м³

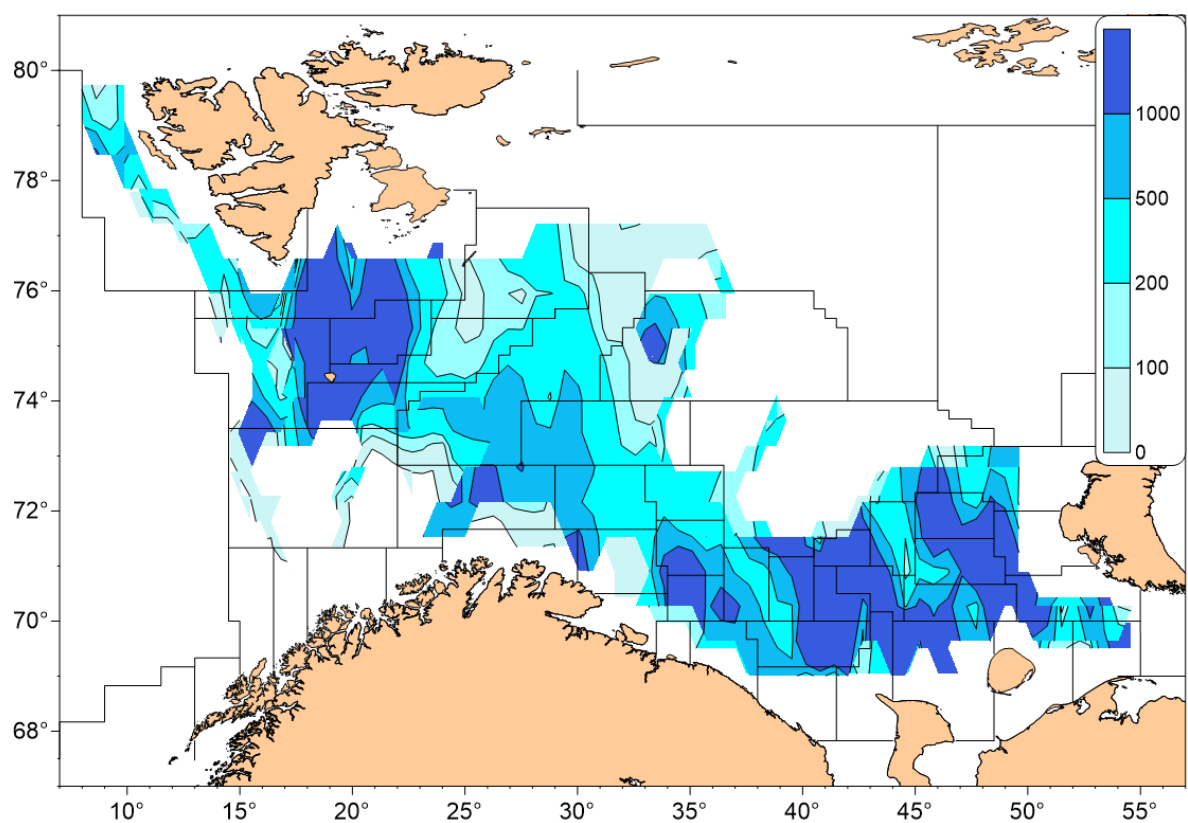


Рис. 14. Плотность придонных скоплений эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2011 г., экз./1000 м³

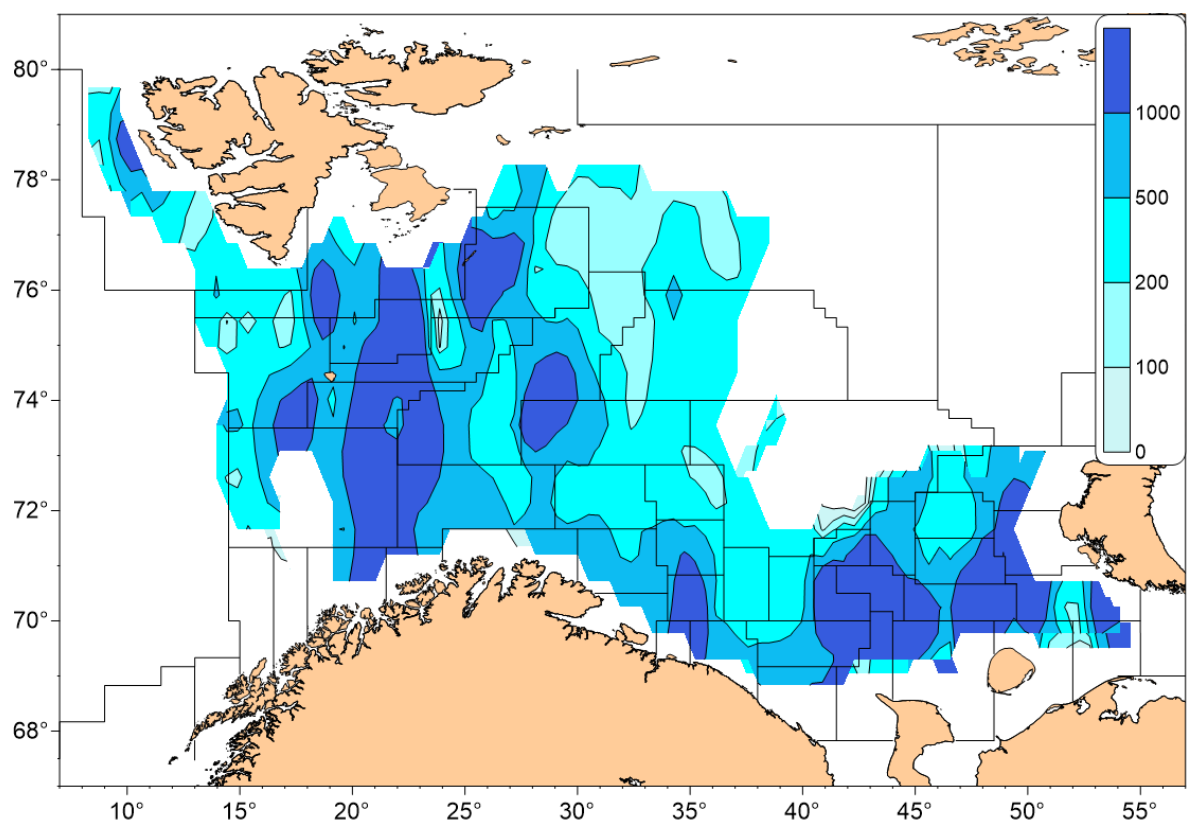


Рис. 15. Плотность придонных скоплений эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2012 г., экз./1000 м³

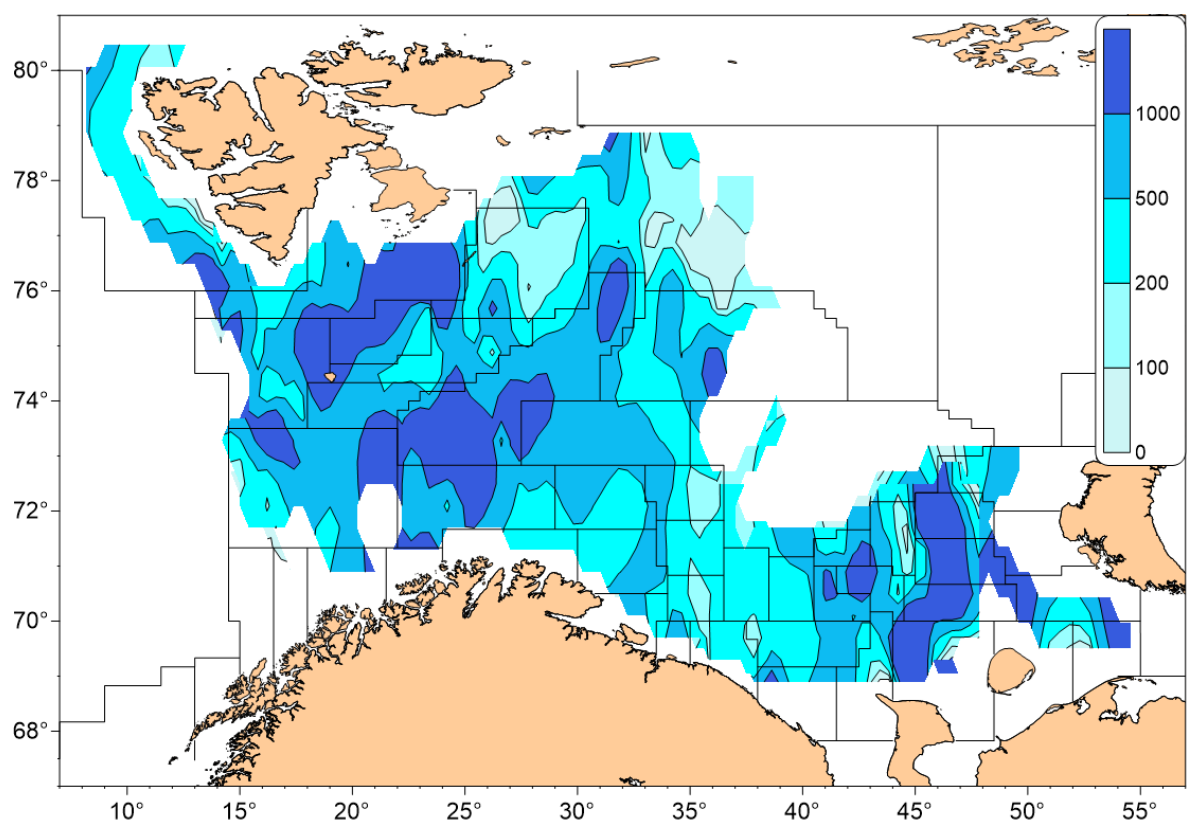


Рис. 16. Плотность придонных скоплений эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2013 г., экз./1000 м³

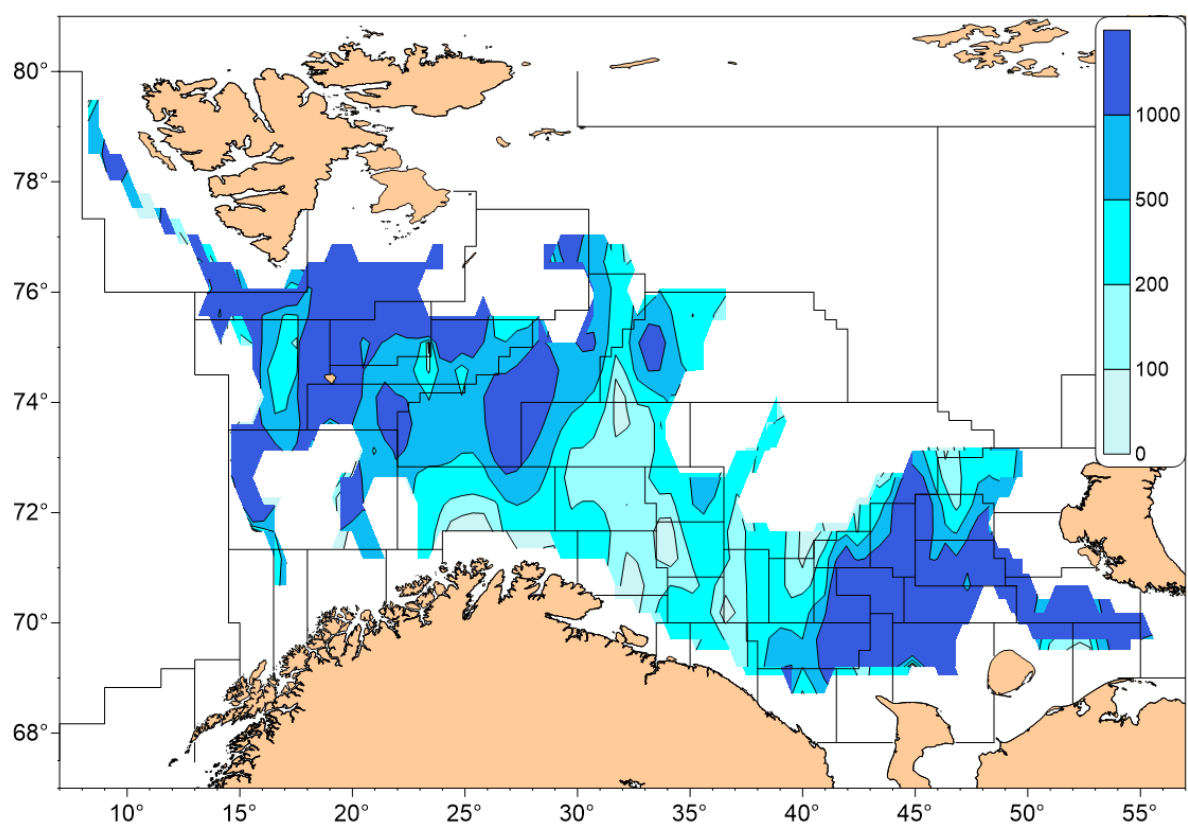


Рис. 17. Плотность придонных скоплений эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2014 г., экз./1000 м³

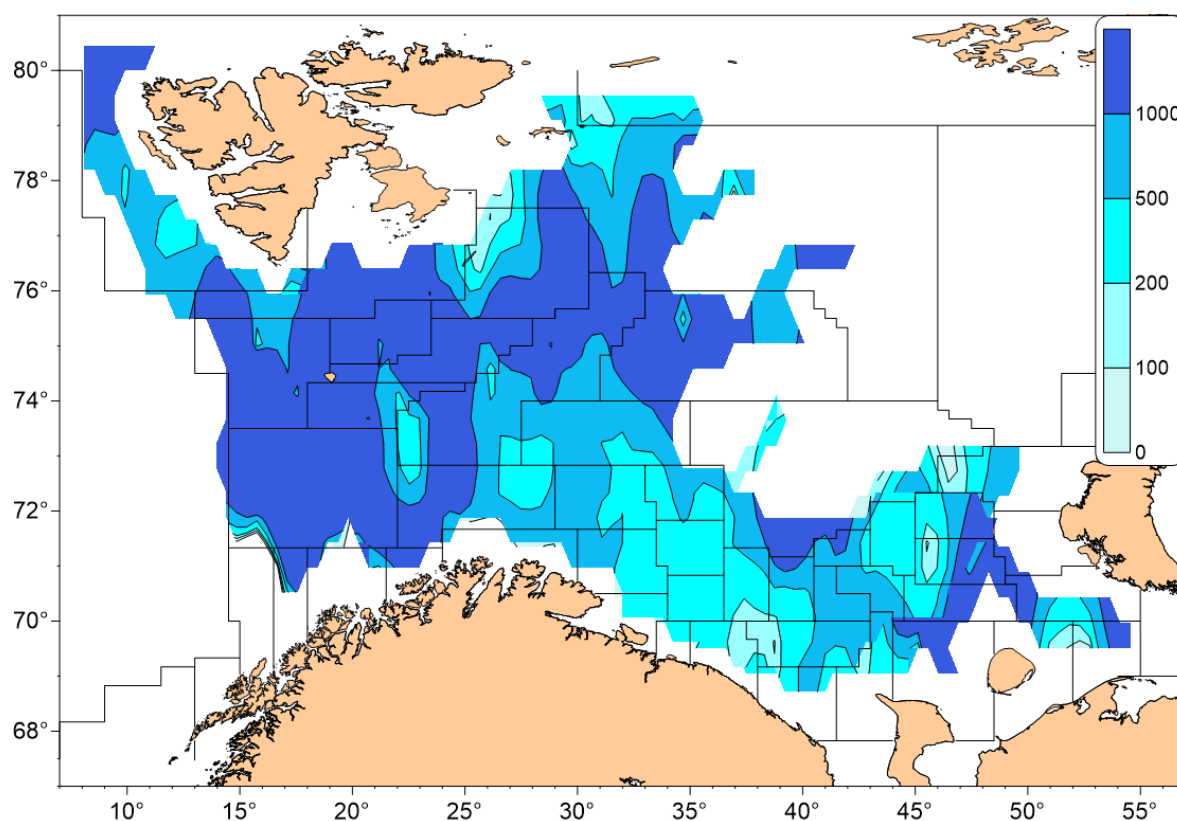


Рис. 18. Плотность придонных скоплений эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2015 г., экз./1000 м³

Распределение различных видов эвфаузиид

Распределение каждого из пяти видов эвфаузиид представлено на рис. 19-34.

Несмотря на широкое распределение *T. inermis*, основные концентрации этого вида, как и в предыдущие годы, отмечались в северо-западных районах Баренцева моря.

Наиболее плотные скопления *T. raschii* традиционно распределялись в восточных районах моря, в области воспроизводства этого вида.

Распределение приносных видов *T. longicaudata* и *M. norvegica* было связано с распространением атлантических вод в Баренцевом море. Эти виды распределялись на большой акватории моря, но их скопления отмечались в юго-западной части моря (побережье Норвегии и западные районы), вдоль побережья Норвегии и Мурмана и, в отдельные годы, за счет их накопления – в окраинных районах моря (восток моря или районы у архипелага Шпицберген).

N. megalops также распределялся на широкой акватории моря, однако плотных скоплений не образовывал. Лишь в 2015 г. скопления этого вида повышенной плотности (20-25 экз./1000 м³) отмечались в прибрежных и западных (южная часть) районах.

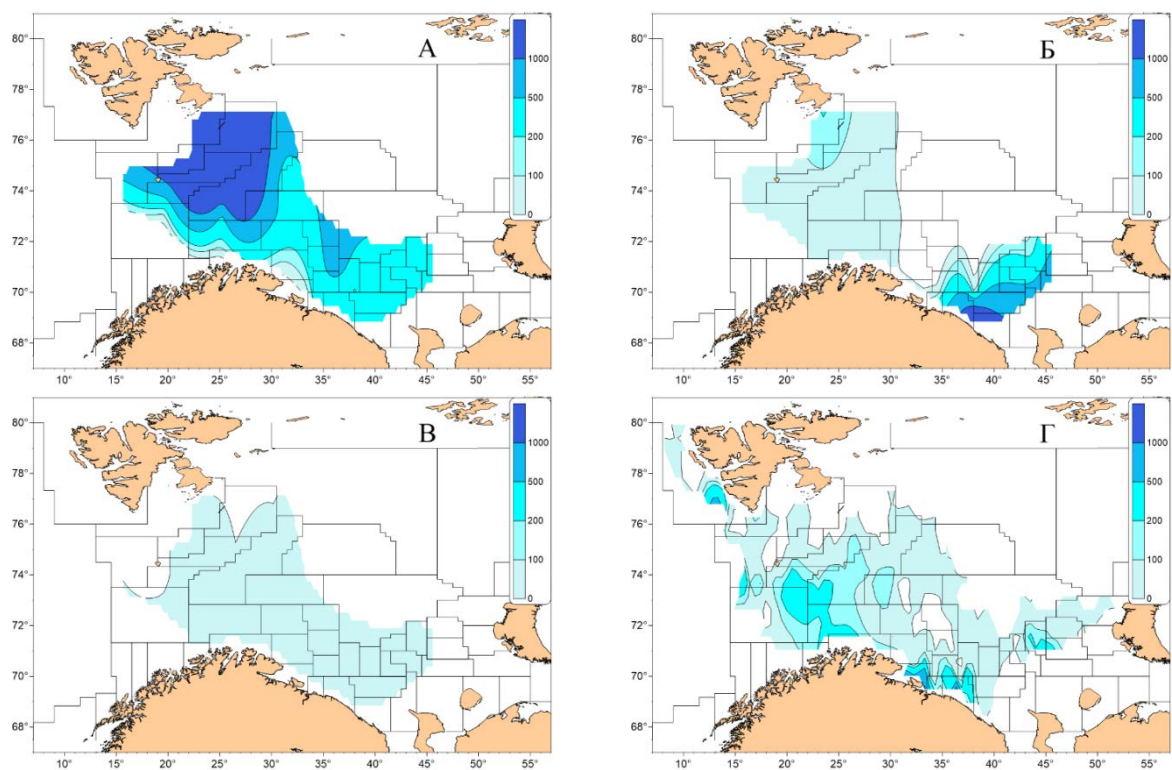


Рис. 19. Плотность распределения придонных скоплений *T. inermis* (А), *T. raschii* (Б), *T. longicaudata* (В) и *M. norvegica* (Г) в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2000 г., экз./1000 м³

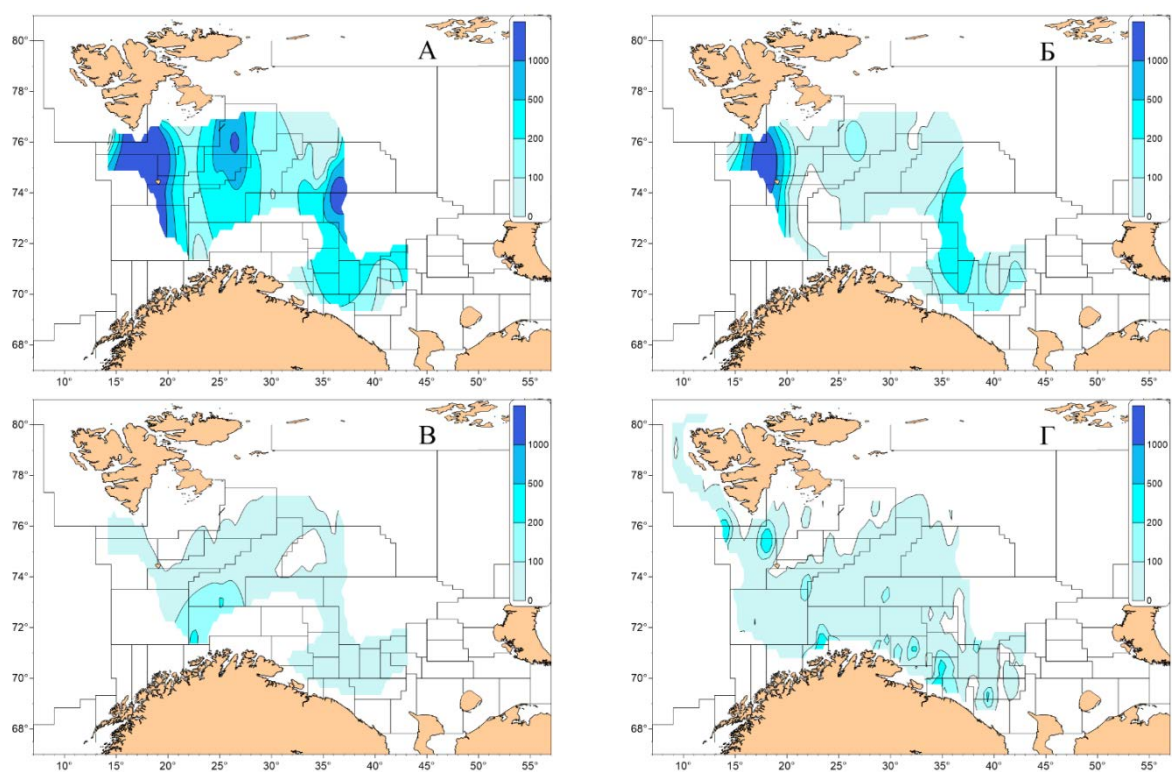


Рис. 20. Плотность распределения придонных скоплений *T. inermis* (А), *T. raschii* (Б), *T. longicaudata* (В), *M. norvegica* (Г) в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2001 г., экз./1000 м³

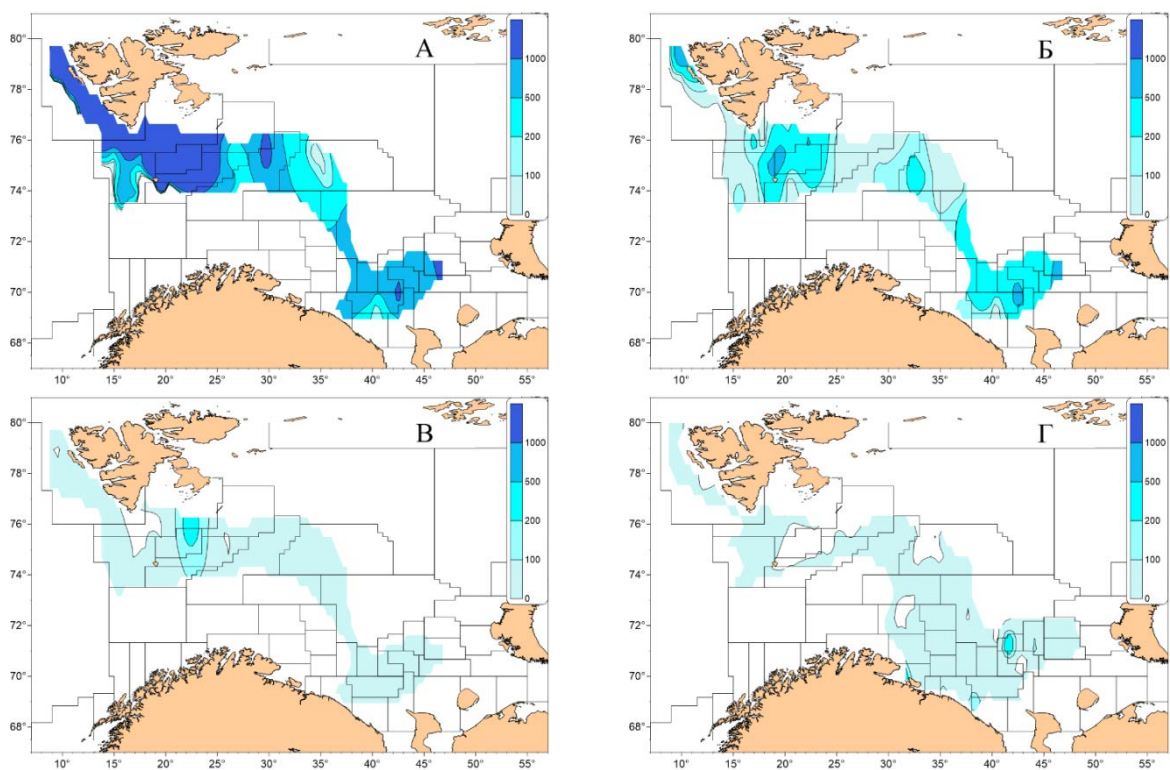


Рис. 21. Плотность распределения придонных скоплений *T. inermis* (А), *T. raschii* (Б), *T. longicaudata* (В), *M. norvegica* (Г) в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2002 г., экз./1000 м³

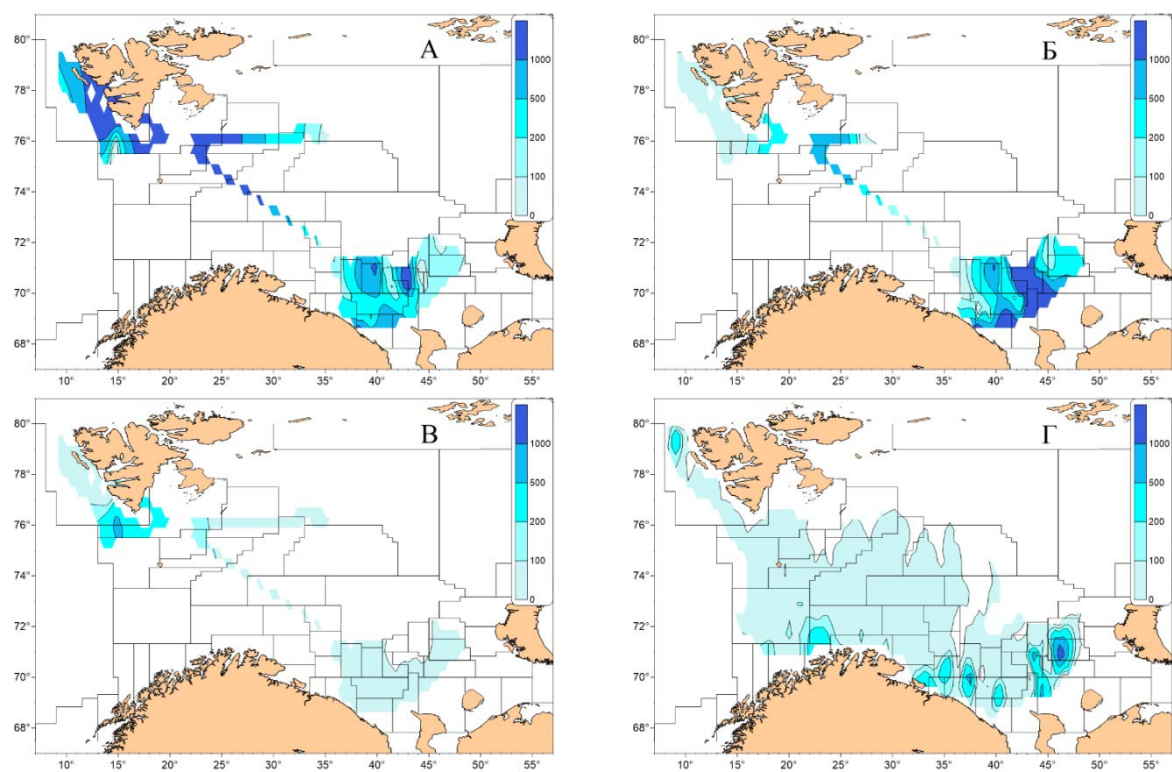


Рис. 22. Плотность распределения придонных скоплений *T. inermis* (А), *T. raschii* (Б), *T. longicaudata* (В), *M. norvegica* (Г) в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2003 г., экз./1000 м³

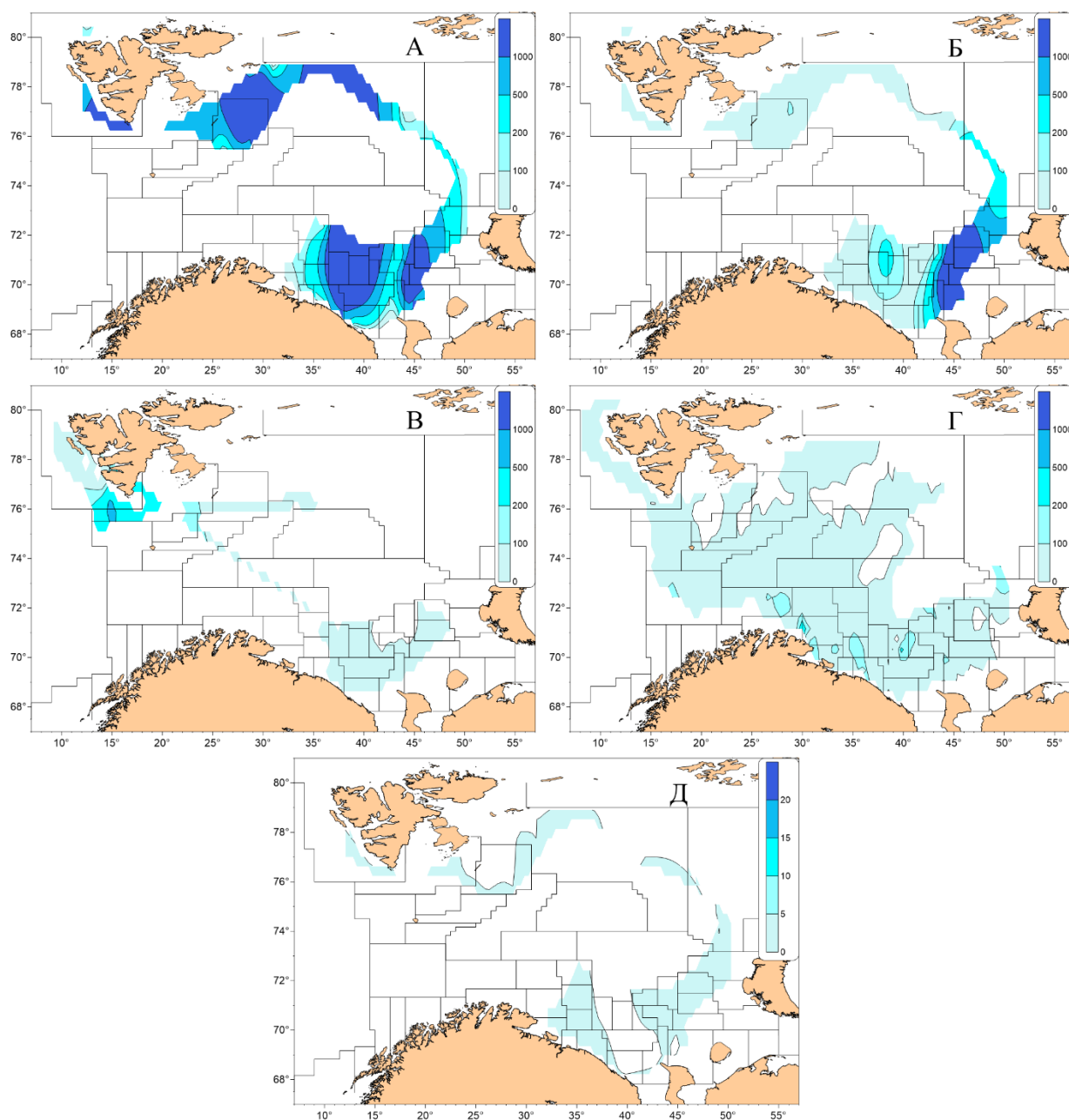


Рис. 23. Плотность распределения придонных скоплений *T. inermis* (А), *T. raschii* (Б), *T. longicaudata* (В), *M. norvegica* (Г), *N. megalops* (Д) в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2004 г., экз./1000 м³

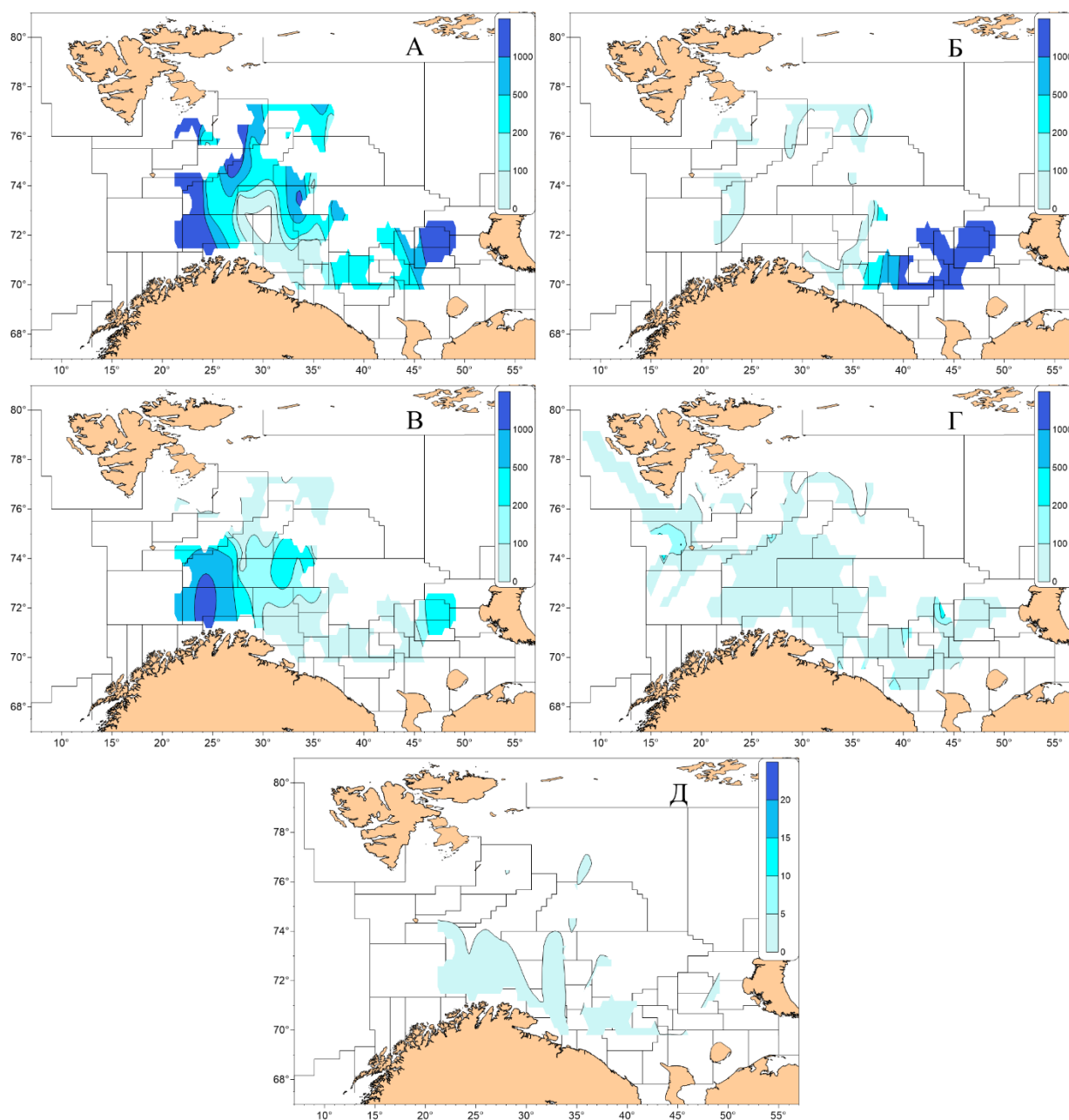


Рис. 24. Плотность распределения придонных скоплений *T. inermis* (А), *T. raschii* (Б), *T. longicaudata* (В), *M. norvegica* (Г), *N. megalops* (Д) в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2005 г., экз./1000 м³

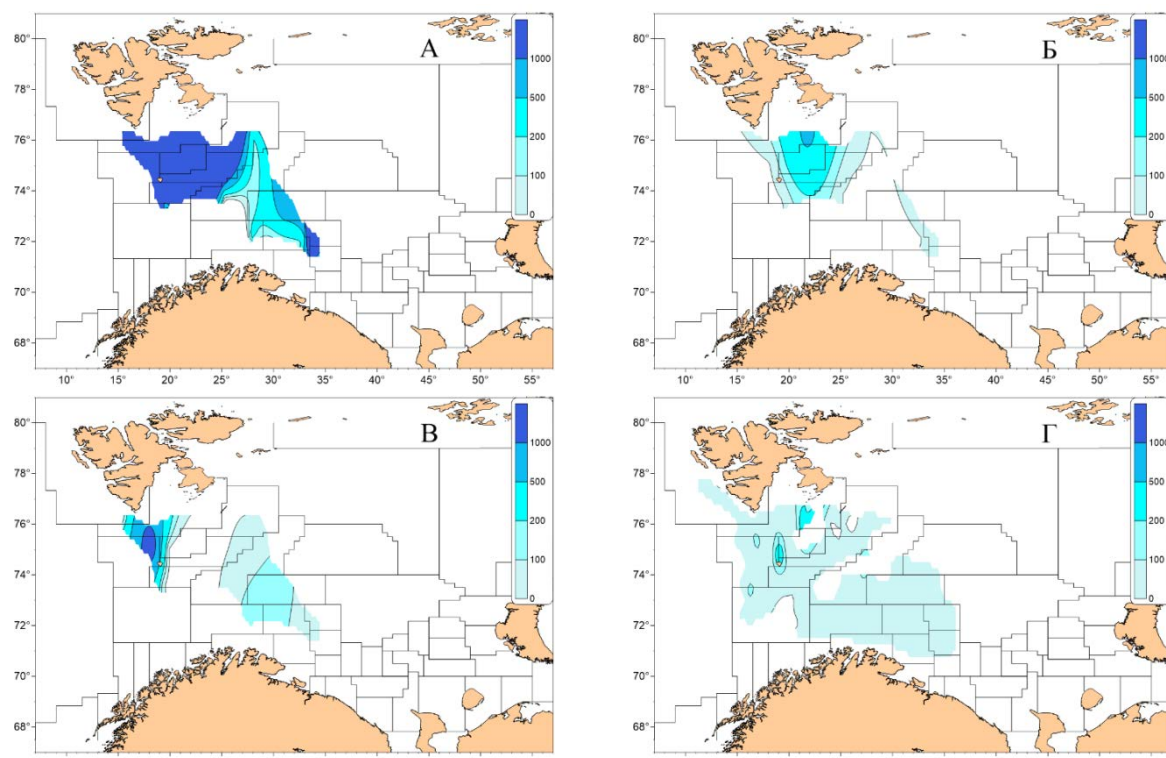


Рис. 25. Плотность распределения придонных скоплений *T. inermis* (А), *T. raschii* (Б), *T. longicaudata* (В), *M. norvegica* (Г) в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2006 г., экз./1000 м³

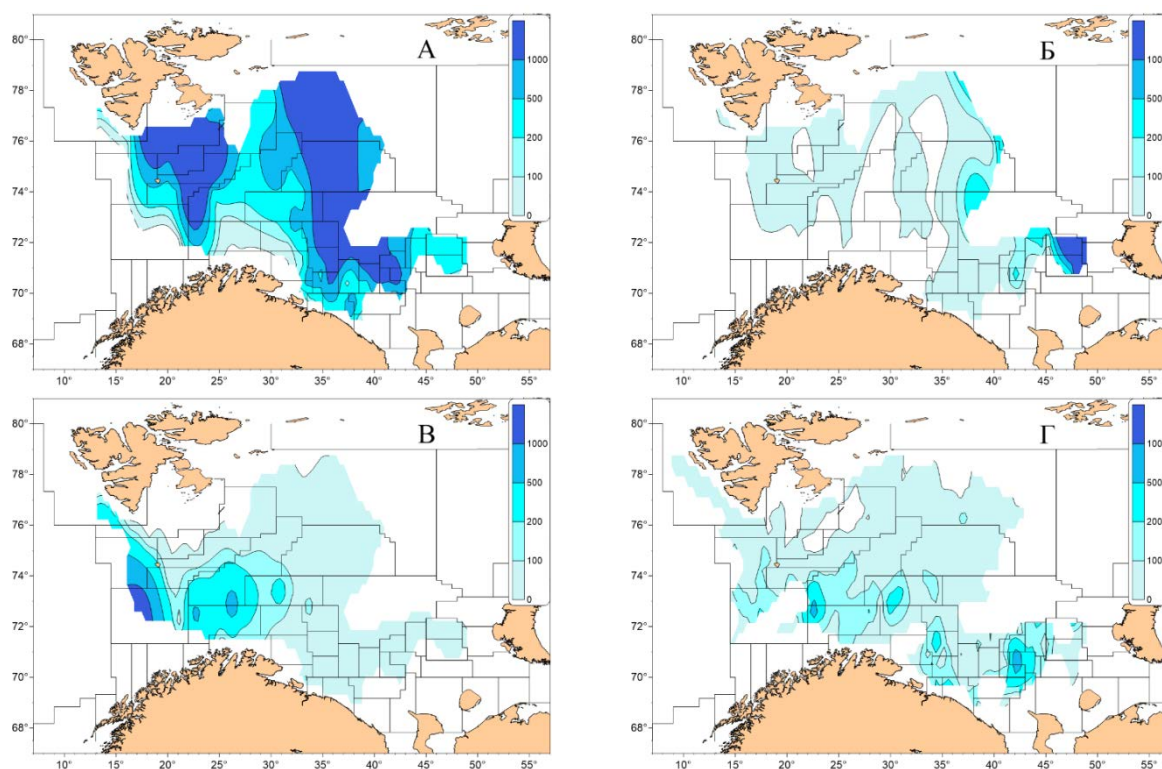


Рис. 26. Плотность распределения придонных скоплений *T. inermis* (А), *T. raschii* (Б), *T. longicaudata* (В), *M. norvegica* (Г) в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2007 г., экз./1000 м³

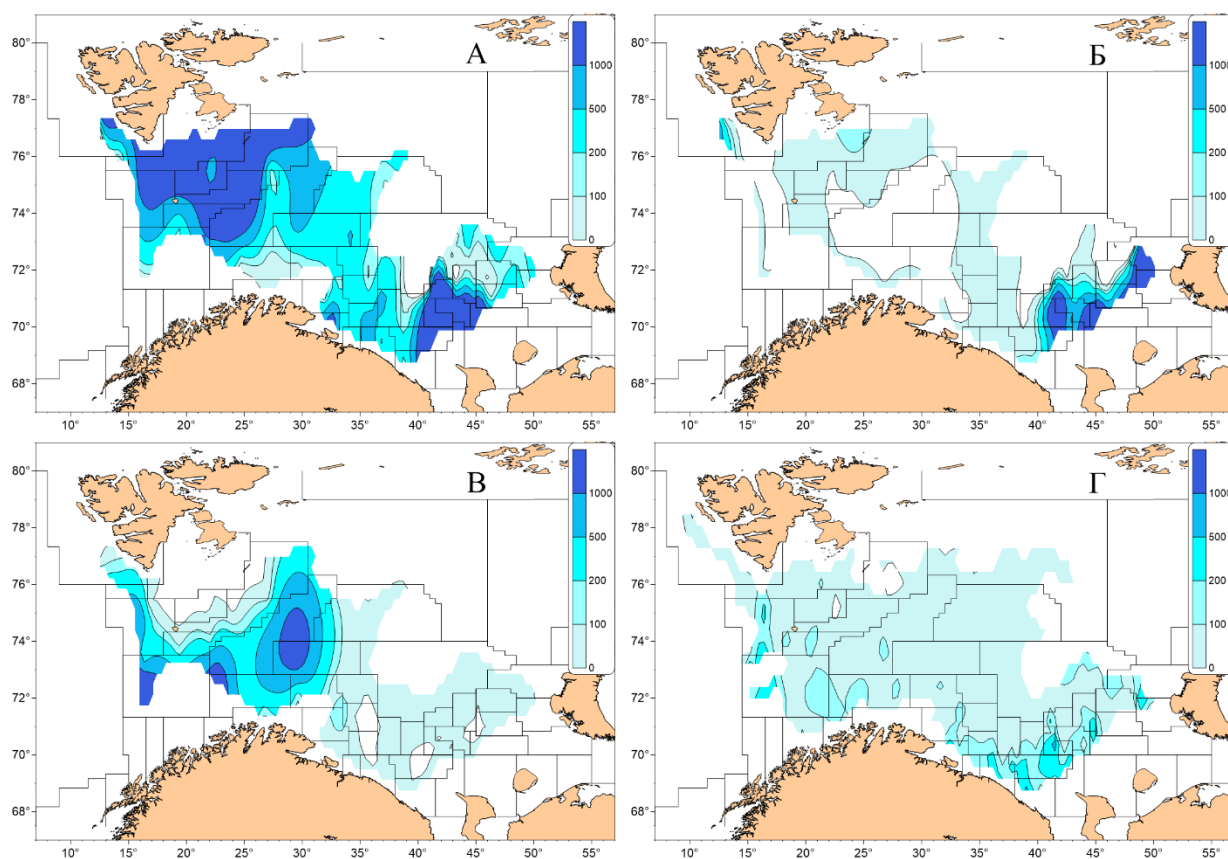


Рис. 27. Плотность распределения придонных скоплений *T. inermis* (А), *T. raschii* (Б), *T. longicaudata* (В), *M. norvegica* (Г) в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2008 г., экз./1000 м³

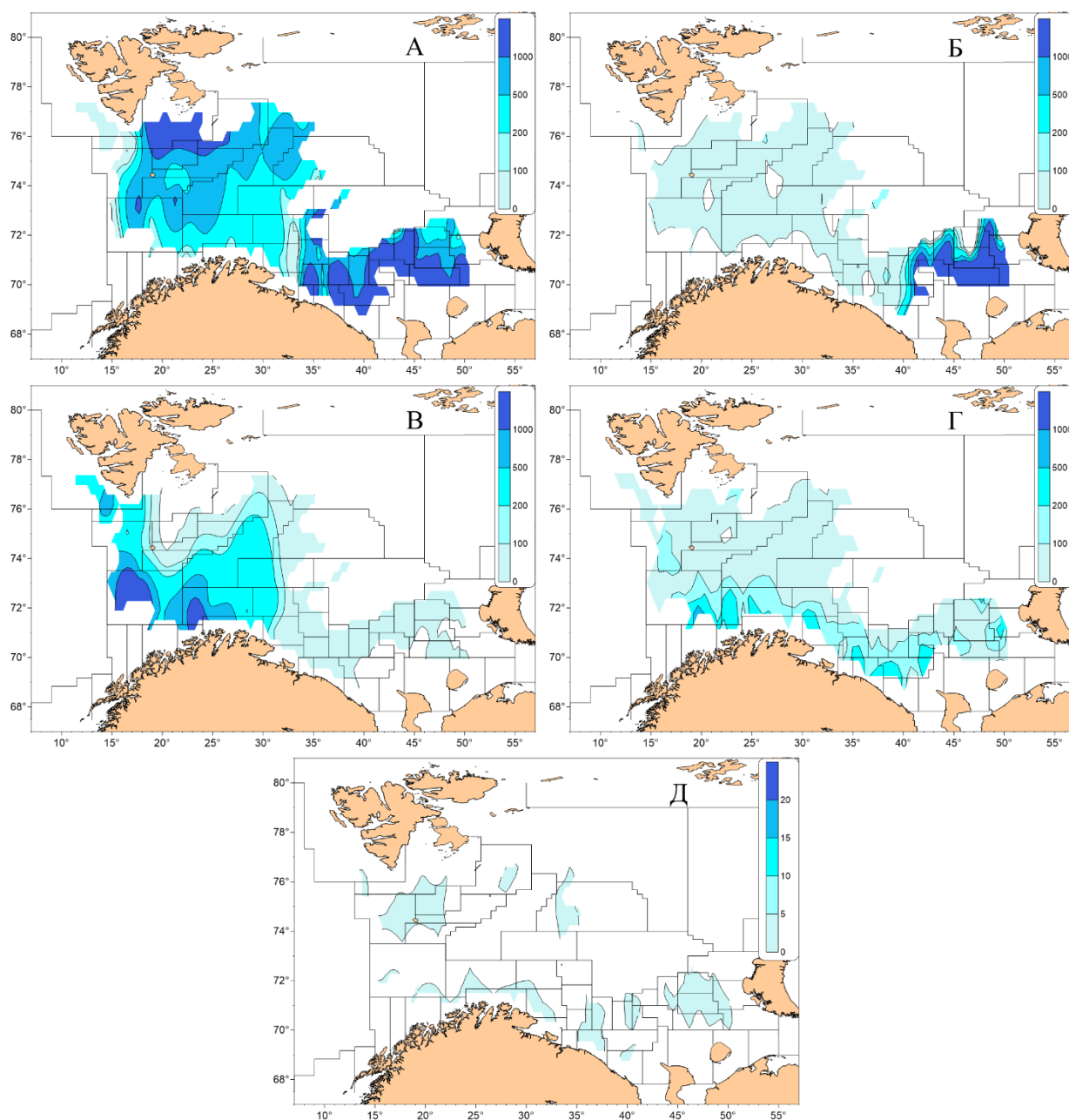


Рис. 28. Плотность распределения придонных скоплений *T. inermis* (А), *T. raschii* (Б), *T. longicaudata* (В), *M. norvegica* (Г), *N. megalops* (Д) в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2009 г., экз./1000 м³

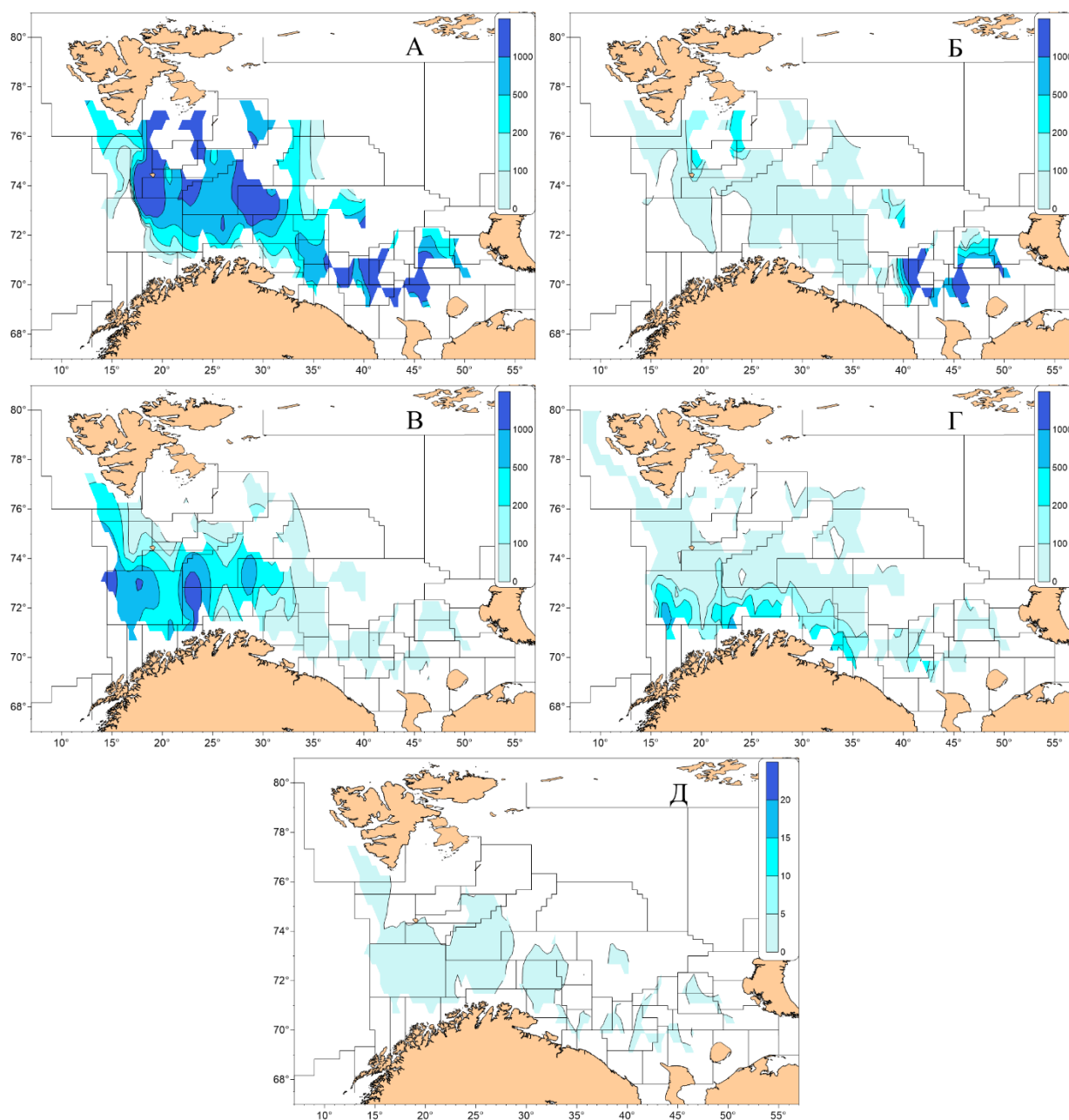


Рис. 29. Плотность распределения придонных скоплений *T. inermis* (А), *T. raschii* (Б), *T. longicaudata* (В), *M. norvegica* (Г), *N. megalops* (Д) в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2010 г., экз./1000 м³

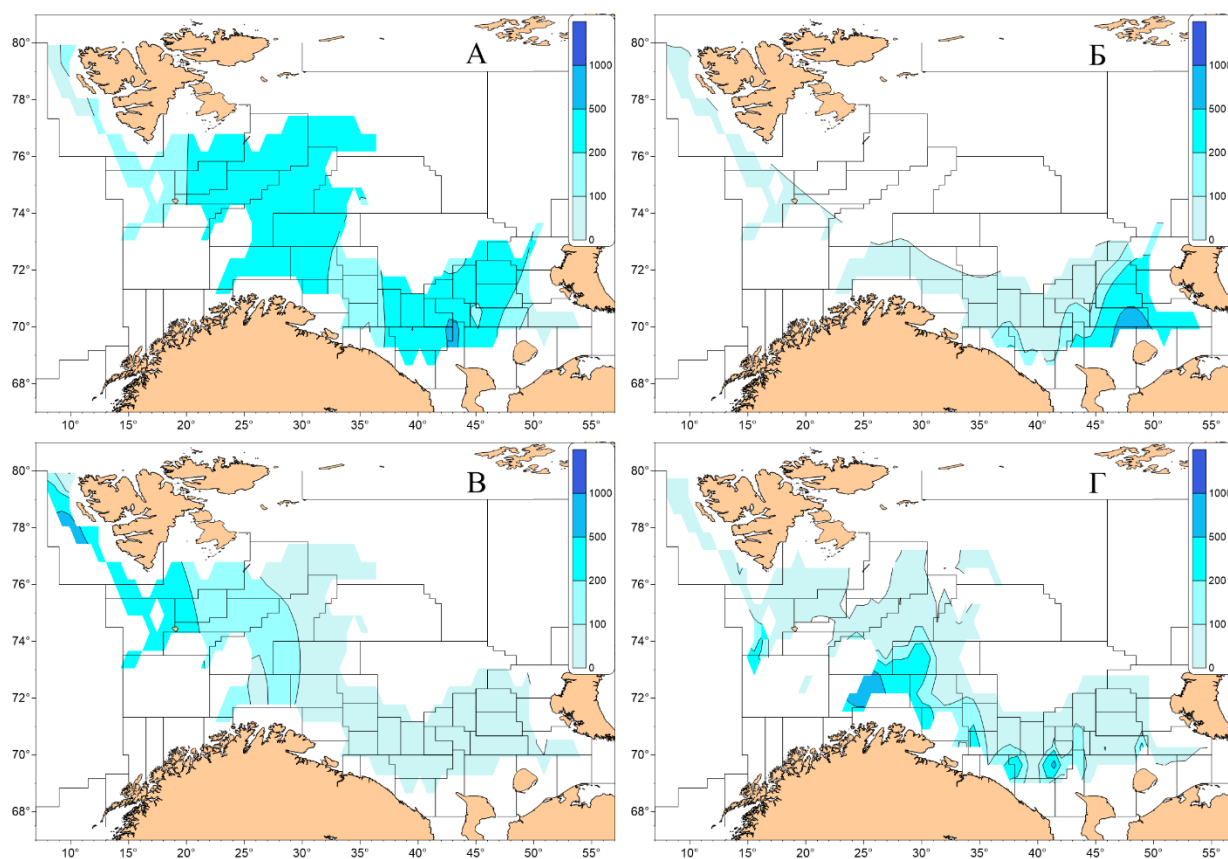


Рис. 30. Плотность распределения придонных скоплений *T. inermis* (А), *T. raschii* (Б), *T. longicaudata* (В), *M. norvegica* (Г) в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2011 г., экз./1000 м³

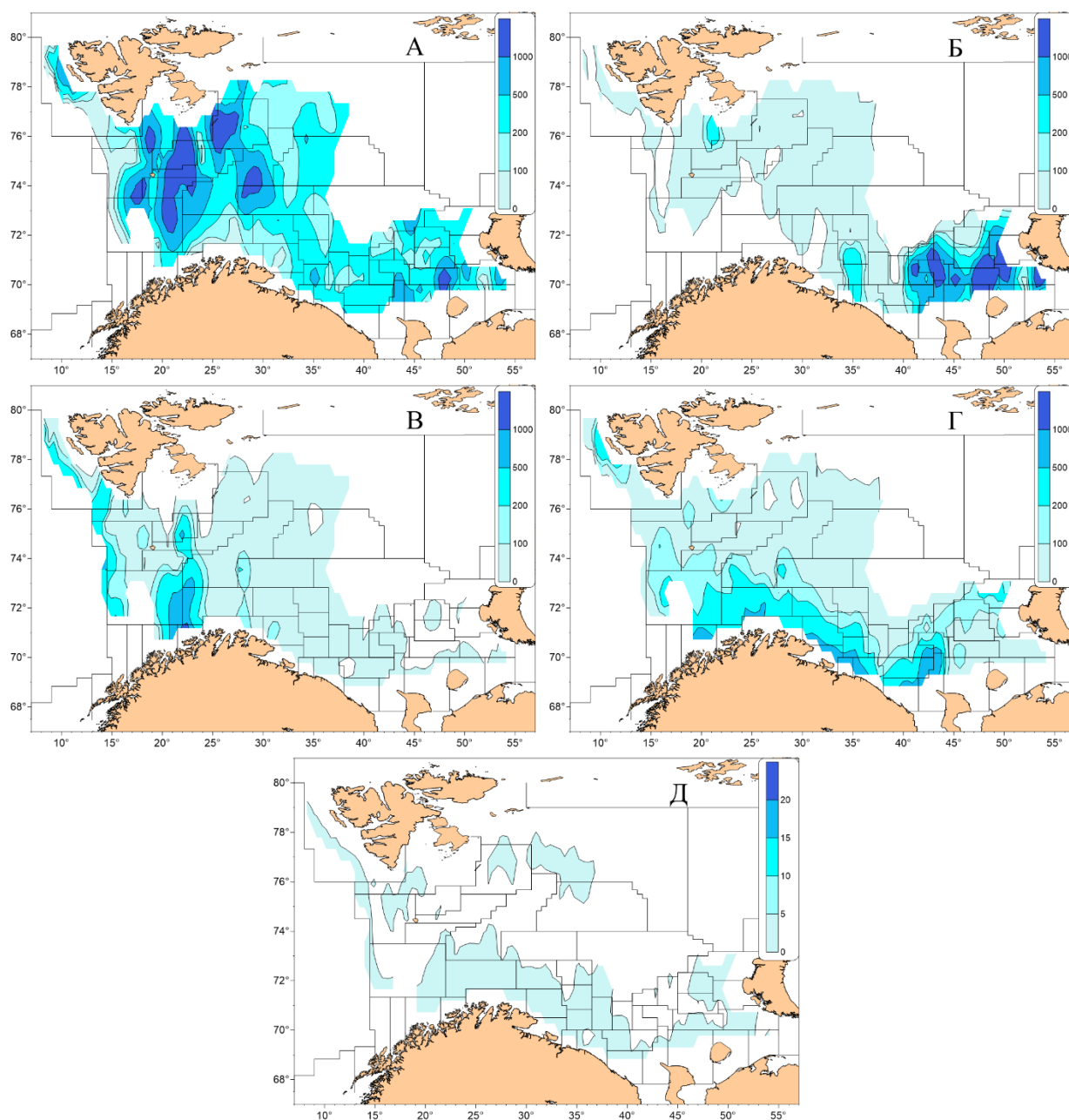


Рис. 31. Плотность распределения придонных скоплений *T. inermis* (А), *T. raschii* (Б), *T. longicaudata* (В), *M. norvegica* (Г), *N. megalops* (Д) в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2012 г., экз./1000 м³

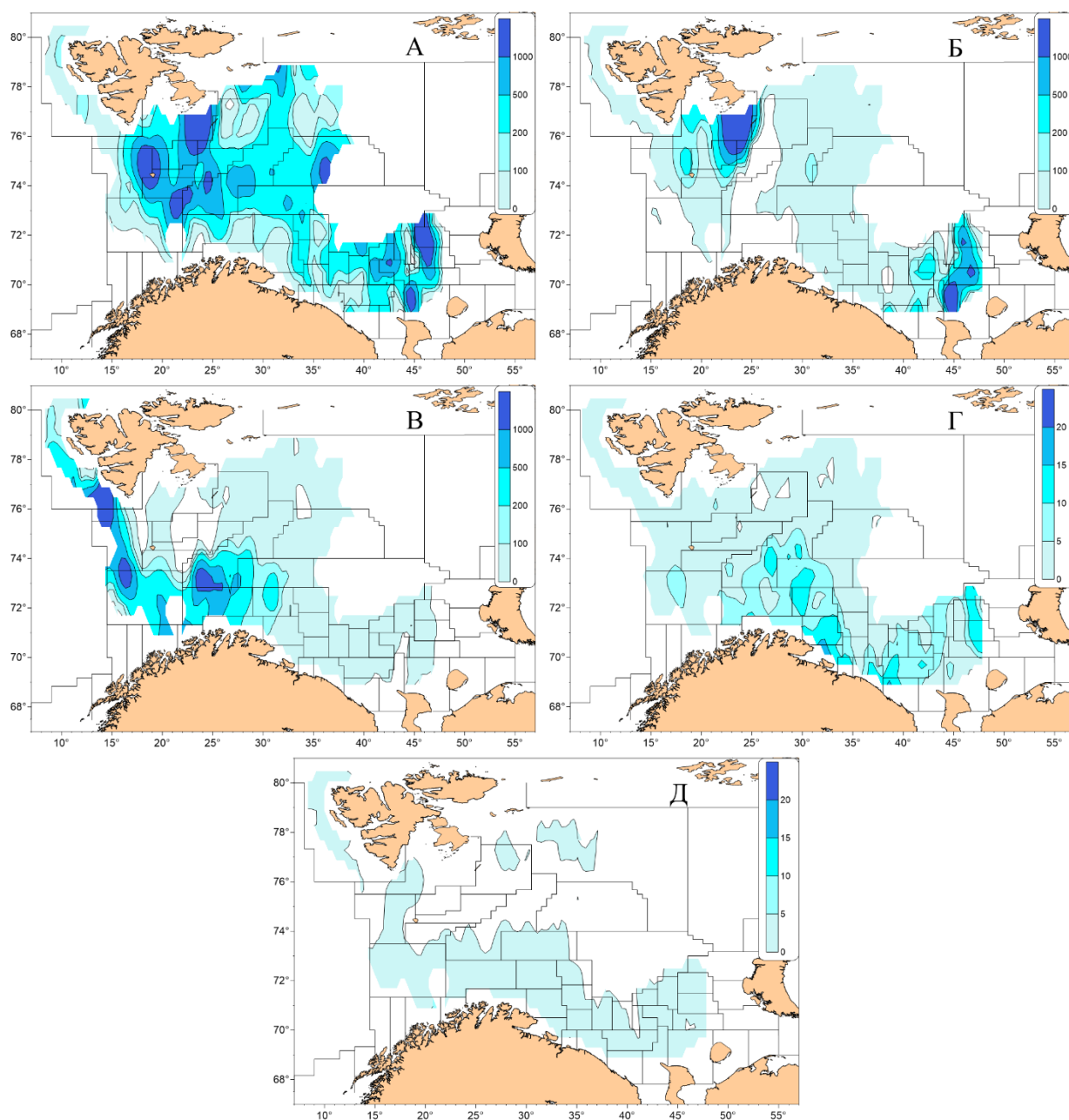


Рис. 32. Плотность распределения придонных скоплений *T. inermis* (А), *T. raschii* (Б), *T. longicaudata* (В), *M. norvegica* (Г), *N. megalops* (Д) в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2013 г., экз./1000 м³

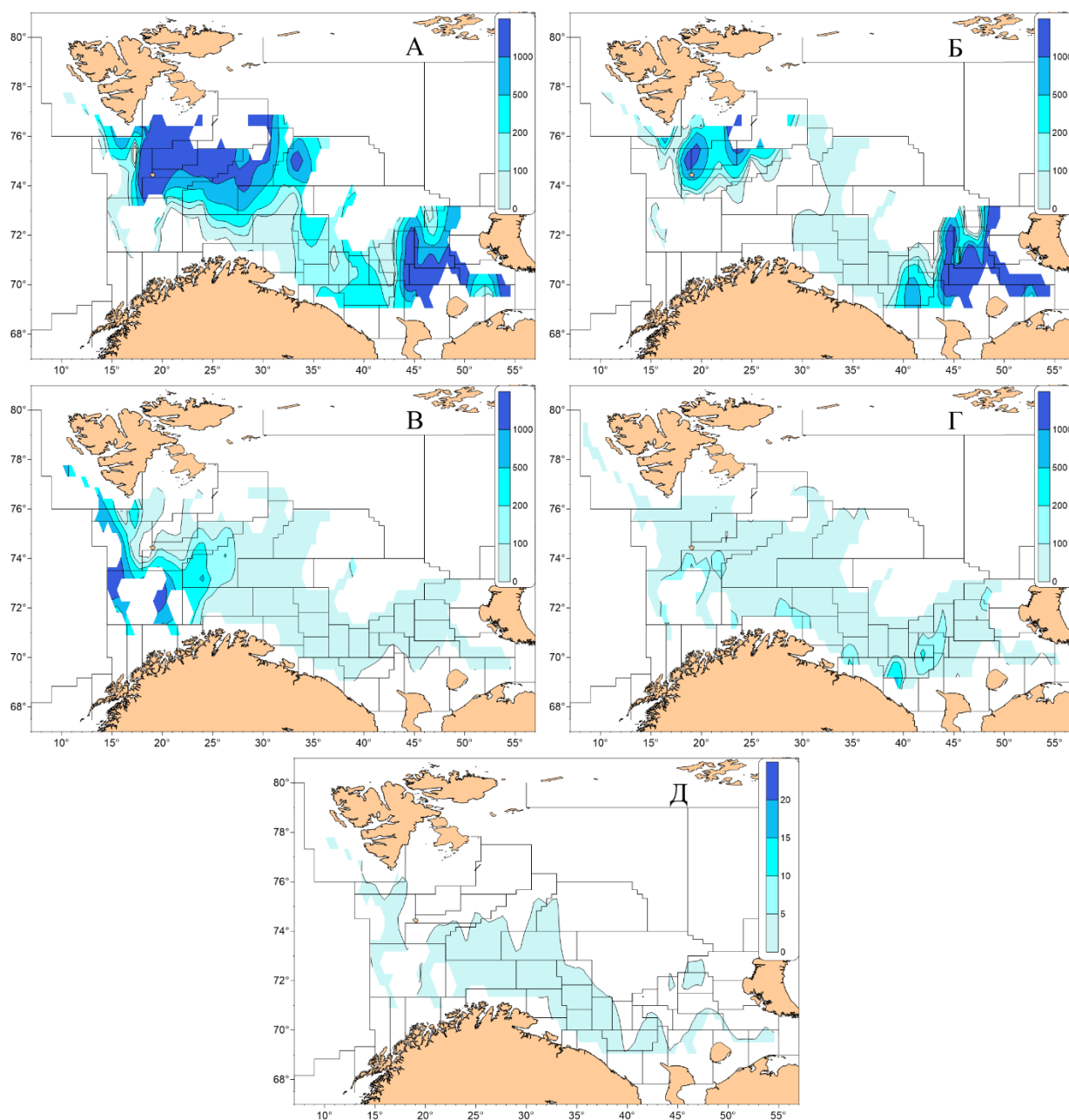


Рис. 33. Плотность распределения придонных скоплений *T. inermis* (А), *T. raschii* (Б), *T. longicaudata* (В), *M. norvegica* (Г), *N. megalops* (Д) в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2014 г., экз./1000 м³

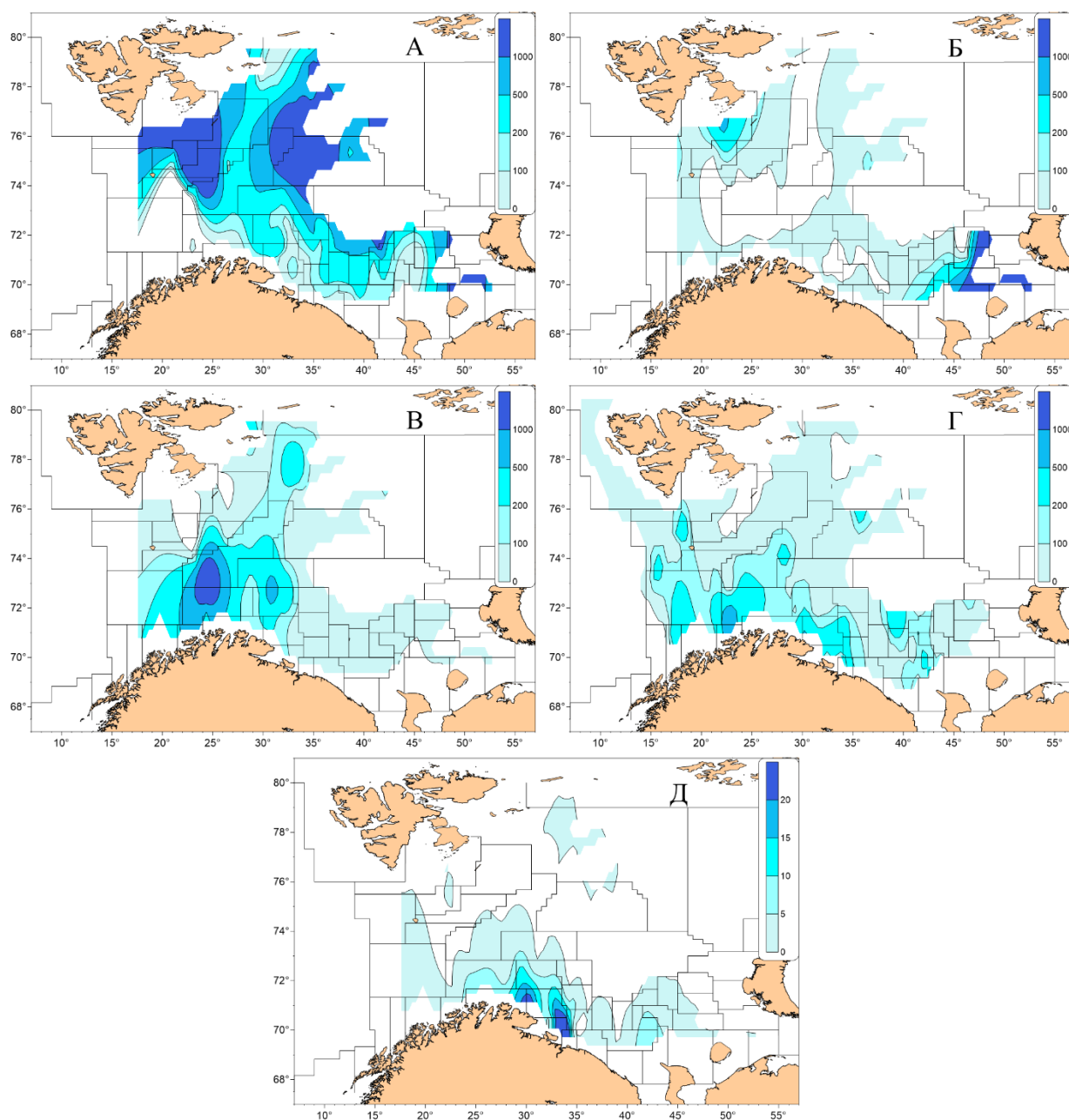


Рис. 34. Плотность распределения придонных скоплений *T. inermis* (А), *T. raschii* (Б), *T. longicaudata* (В), *M. norvegica* (Г), *N. megalops* (Д) в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2015 г., экз./1000 м³

Соотношение численности и биомассы различных видов эвфаузиид

По данным биологического анализа проб была прослежена межгодовая динамика численности и биомассы пяти видов эвфаузиид в 2000-е гг. (табл. 5-6).

В 2000-2015 гг. доминирующим видом в сообществе эвфаузиид в Баренцевом море был *T. inermis* (см. табл. 5-6, рис. 35), доля которого в среднем за период исследований составляла 52,3 % (от 31,3 до 95,5 % в среднем за год) по численности и 58,9 % (от 33,4 до 95,4 %) по биомассе.

Вторым по численности видом был *T. raschii* – 33,3 % (от 1,1 до 61,7 %). Доли *M. norvegica* и *T. longicaudata* были значительно ниже – 9,5 % (от 1,1 до 22,6 %) и 5,0 % (от 0,4 до 16,0 %) соответственно. В то же время по массе субдоминантами были *M. norvegica* и *T. raschii* – 20,2 % (от 3,1 до 40,8 %) и 19,3 % (от 0,9 до 47,3 %) соответственно.

В то же время отмечалась существенная межгодовая динамика видового состава скоплений эвфаузиид и соотношения местных и приносных видов (см. рис. 35). Так, в начале 2000-х гг. доля двух местных видов составляла 89-97 % по численности и 88-96 % по массе, а в 2010-е гг. снизилась до 61-90 % по численности и 56-84 % по массе.

Численность *T. inermis* и особенно *T. raschii* изменялась без четко выраженных закономерностей, что, вероятно, было обусловлено сочетанием двух факторов – интенсивностью размножения рачков этих видов в Баренцевом море и их приносом из Норвежского моря.

Увеличение численности приносных видов зависит от адвекции ветвей Северо-Атлантического течения (*M. norvegica* – Нордкапское, *T. longicaudata* – Шпицбергенское). Средняя численность приносного *T. longicaudata* в 2000-2004 гг. была в пределах 5-39 экз./1000 м³, средняя доля этого вида не превышала 4 % от общей численности рачков. В 2005-2015 гг. принос данного вида увеличился, и средняя численность резко возросла и достигала 67-134 экз./1000 м³ (особенно интенсивный принос наблюдался в 2005-2006 и 2008-2010 гг.). Средняя доля этого вида изменялась неравномерно, но в целом постепенно увеличивалась и в 2011-2015 гг. достигала 11-16 %.

Численность *M. norvegica* в исследуемый период также возросла с 31-112 экз./1000 м³ в 2001-2006 гг. до 87-133 экз./1000 м³ в 2007-2015 гг. Средняя доля этого вида в 2002-2010 гг. не превышала 10 %, а в 2011-2013 гг. возросла до 17-21 %. В центральных и прибрежных районах, где влияние атлантических водных масс наиболее интенсивно, доля этого вида после 2009 г. особенно увеличилась и достигала 50 % (до 50 % в западных районах в 2011 г. и до 58 % в прибрежных районах в 2013 г.).

N. megalops в начале периода исследований встречался нерегулярно (в 2000-2011 г. был отмечен всего 4 раза), с 2012 г. стал ежегодно отмечаться в уловах. Тем не менее его численность, по сравнению с другими видами, была крайне невелика и составляла всего 2-9 экз./1000 м³, не превышая 1,4 % от общей численности эвфаузиид.

Таблица 5

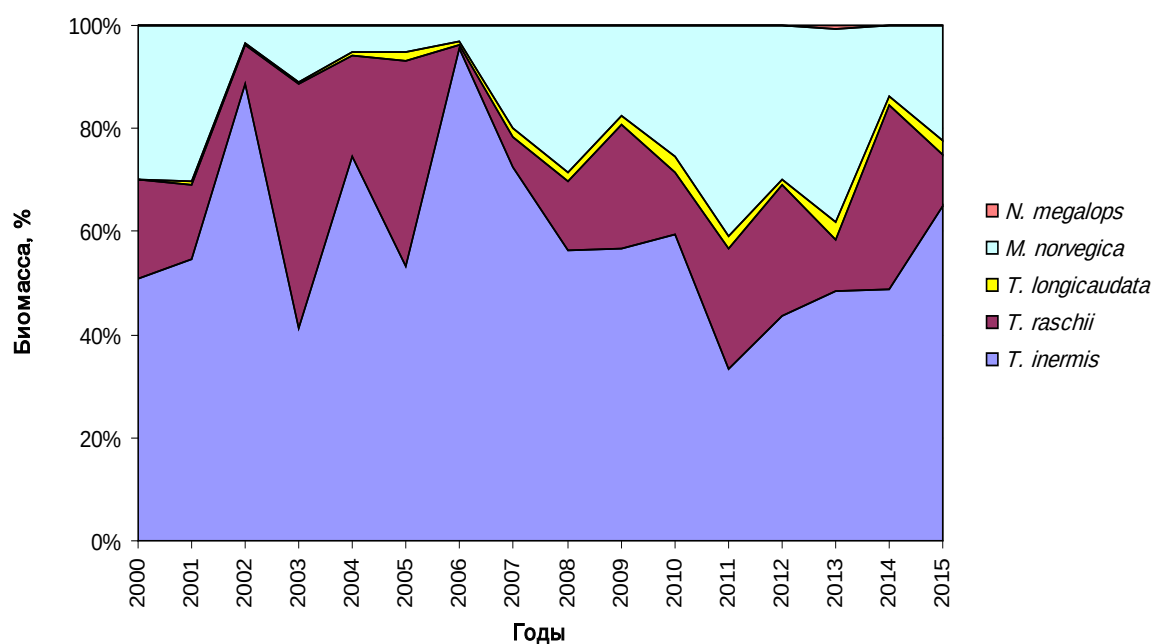
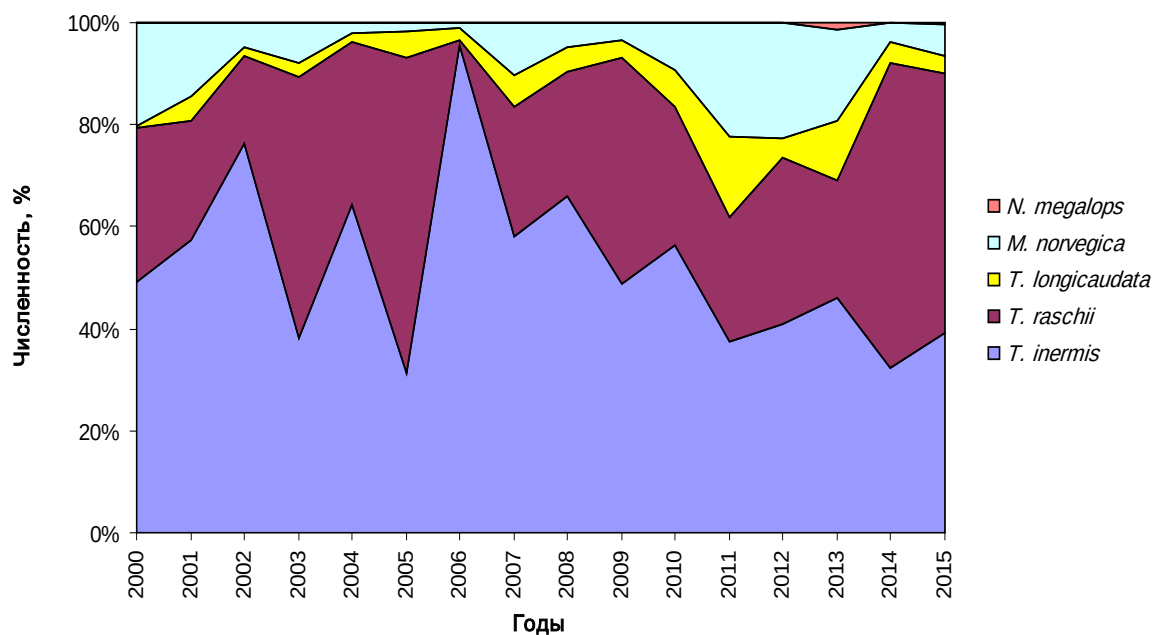
Средняя численность различных видов эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в 2000-2015 гг., экз./1000 м³

Год	Вид эвфаузиид					Всего
	<i>T. inermis</i>	<i>T. raschii</i>	<i>T. longicaudata</i>	<i>M. norvegica</i>	<i>N. megalops</i>	
2000	681	417	5	281	-	1384
2001	273	111	23	69	-	476
2002	1072	238	24	69	-	1403
2003	546	735	39	112	-	1432
2004	996	495	25	31	2	1549
2005	612	1207	106	31	0,4	1956,4
2006	5656	63	134	67	-	5920
2007	748	330	80	133	-	1291
2008	1620	596	120	117	-	2453
2009	1660	1513	117	119	0,05	3409,05
2010	835	403	107	136	0,08	1481,08
2011	187	122	80	111	-	500
2012	339	270	30	187	1,4	827,4
2013	297	147	76	114	9	643
2014	735	1350	94	87	2	2268
2015	721	938	67	114	4	1844
Среднее	1061,1	558,4	70,4	111,1	1,2	1802,3
%	58,88	30,98	3,91	6,17	0,07	

Таблица 6

Средняя биомасса различных видов эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в 2000-2015 гг., г/1000 м³

Год	Вид эвфаузиид					Всего
	<i>T. inermis</i>	<i>T. raschii</i>	<i>T. longicaudata</i>	<i>M. norvegica</i>	<i>N. megalops</i>	
2000	49,42	18,62	0,05	28,93	-	97,02
2001	14,78	3,95	0,16	8,17	-	26,90
2002	84,43	7,38	0,16	3,37	-	95,34
2003	35,09	40,23	0,37	9,38	-	85,07
2004	63,06	16,55	0,45	4,41	0,03	84,50
2005	41,69	30,95	1,31	4,07	0,01	78,03
2006	225,08	2,04	1,44	7,30	-	235,86
2007	31,94	2,71	0,73	8,75	-	44,13
2008	24,51	5,87	0,85	12,36	-	43,59
2009	28,71	12,08	0,93	8,84	0,0001	50,56
2010	20,18	4,17	0,99	8,65	0,04	34,03
2011	3,71	2,6	0,27	4,53	-	11,11
2012	11,81	6,87	0,36	8,02	0,04	27,10
2013	10,22	2,08	0,76	7,86	0,15	21,07
2014	18,98	14,01	0,64	5,37	0,03	39,03
2015	28,38	4,39	1,10	9,73	0,06	43,66
Среднее	43,25	10,91	0,66	8,73	0,02	63,57
%	68,03	17,16	1,04	13,74	0,04	



Б

Рис. 35. Соотношение численности (А) и биомассы (Б) различных видов эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в 2000-2015 гг.

Пространственное распределение численности и биомассы четырех наиболее массовых видов эвфаузиид (за исключением *N. megalops*, численность и биомасса которого крайне низки) показано на рис. 36-51.

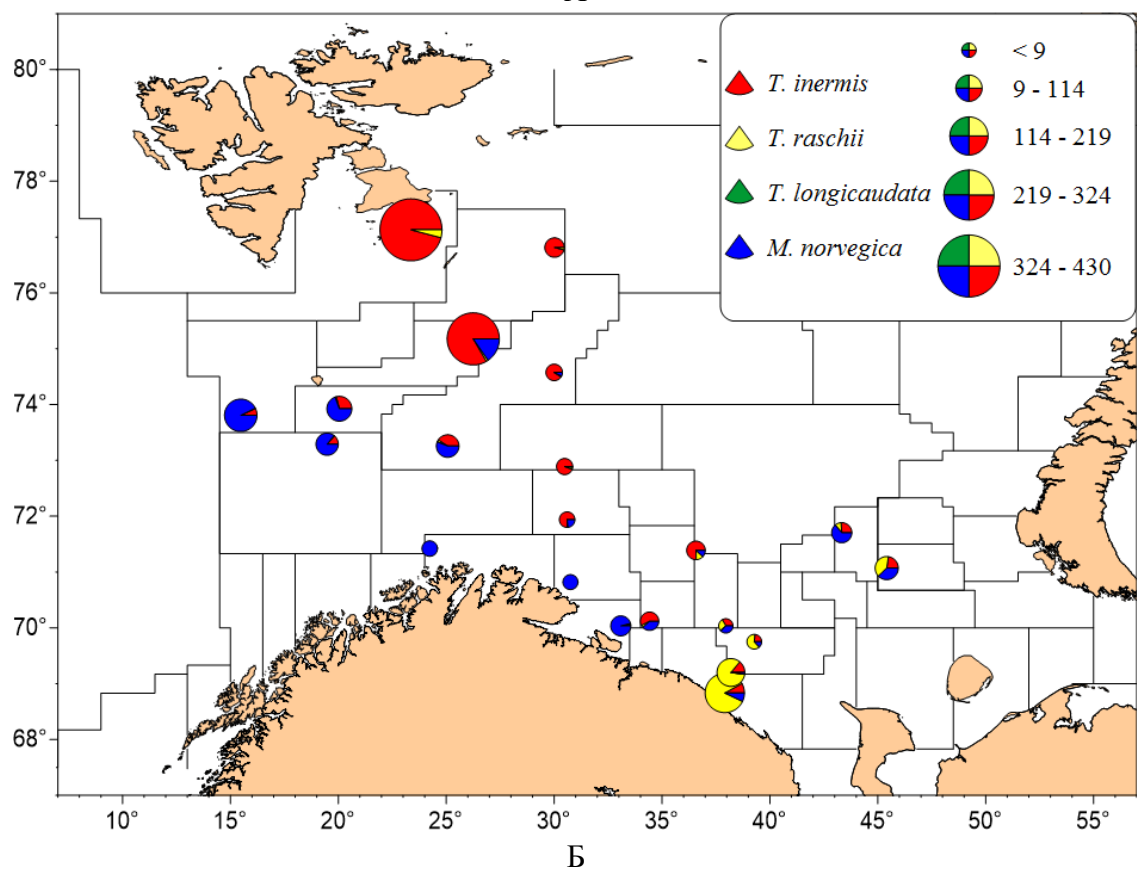
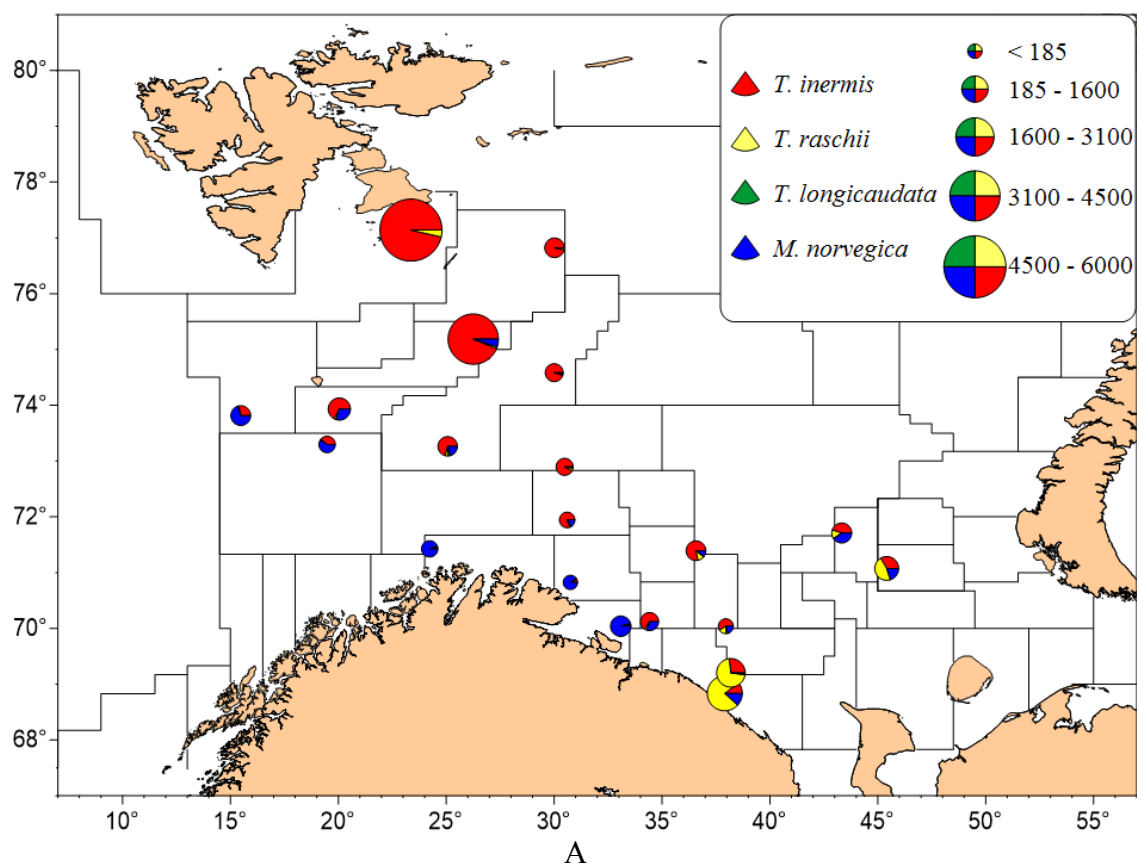


Рис. 36. Видовой состав придонных скоплений эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2000 г.
А – численность, экз./1000 м³; Б – биомасса, г/1000 м³

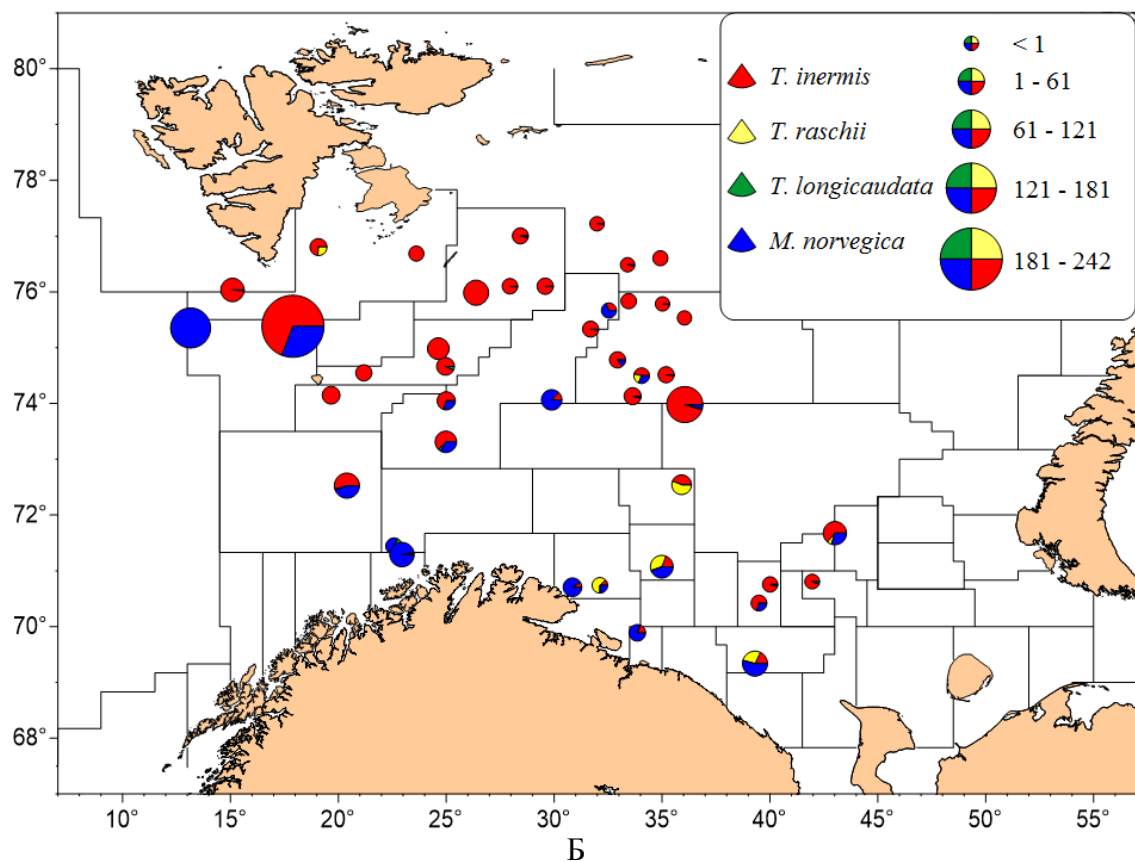
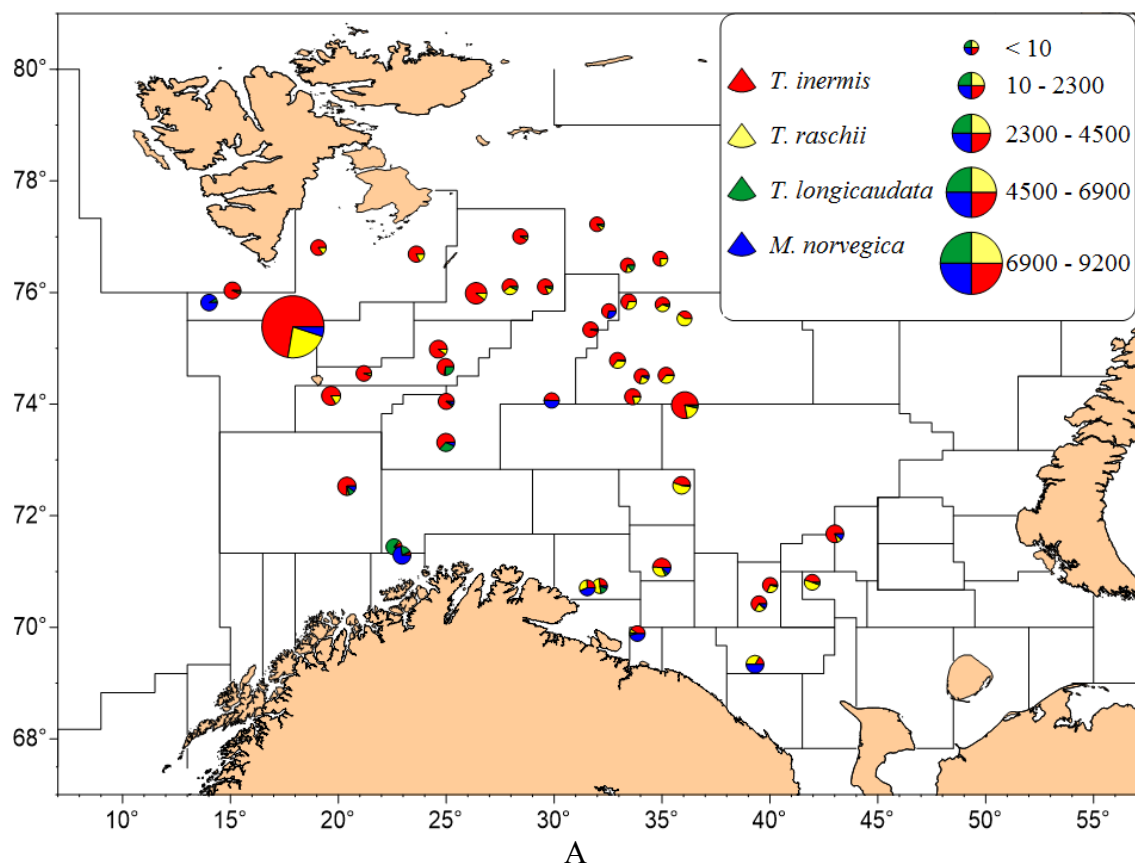


Рис. 37. Видовой состав придонных скоплений эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2001 г.
А – численность, экз./1000 м³; Б – биомасса, г/1000 м³

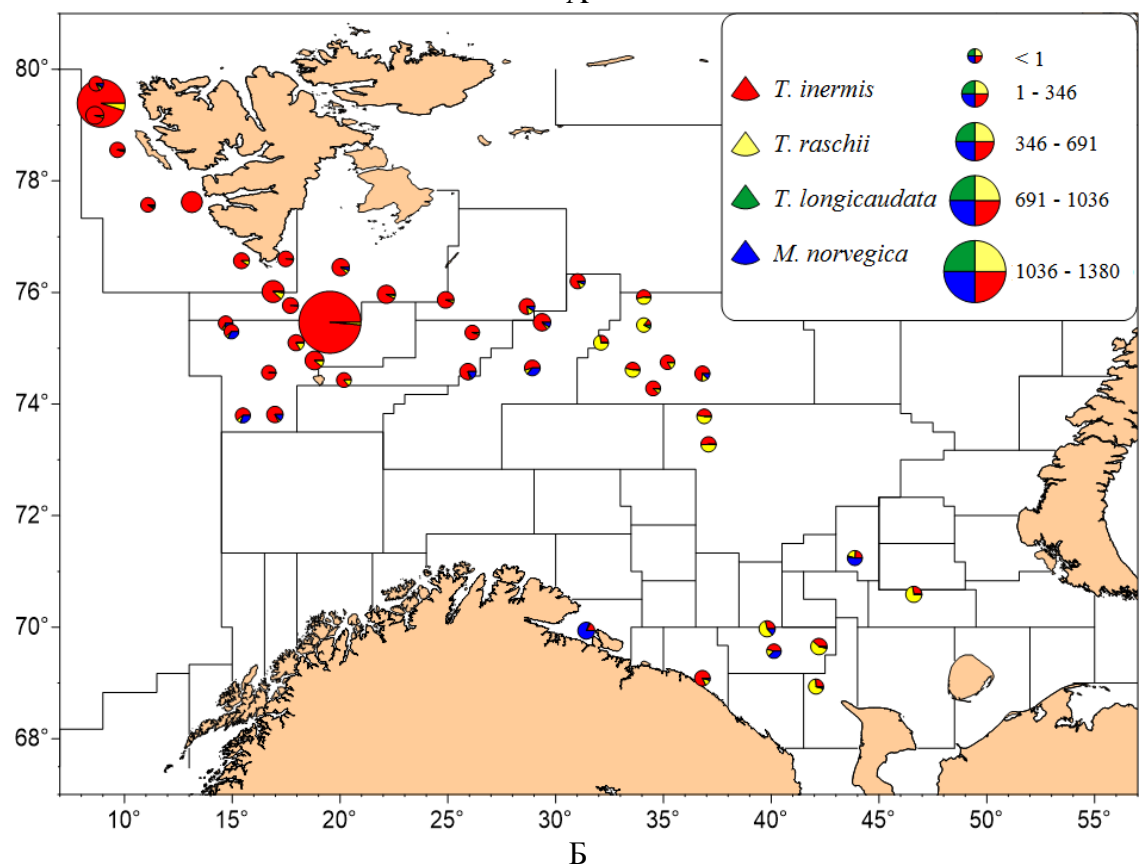
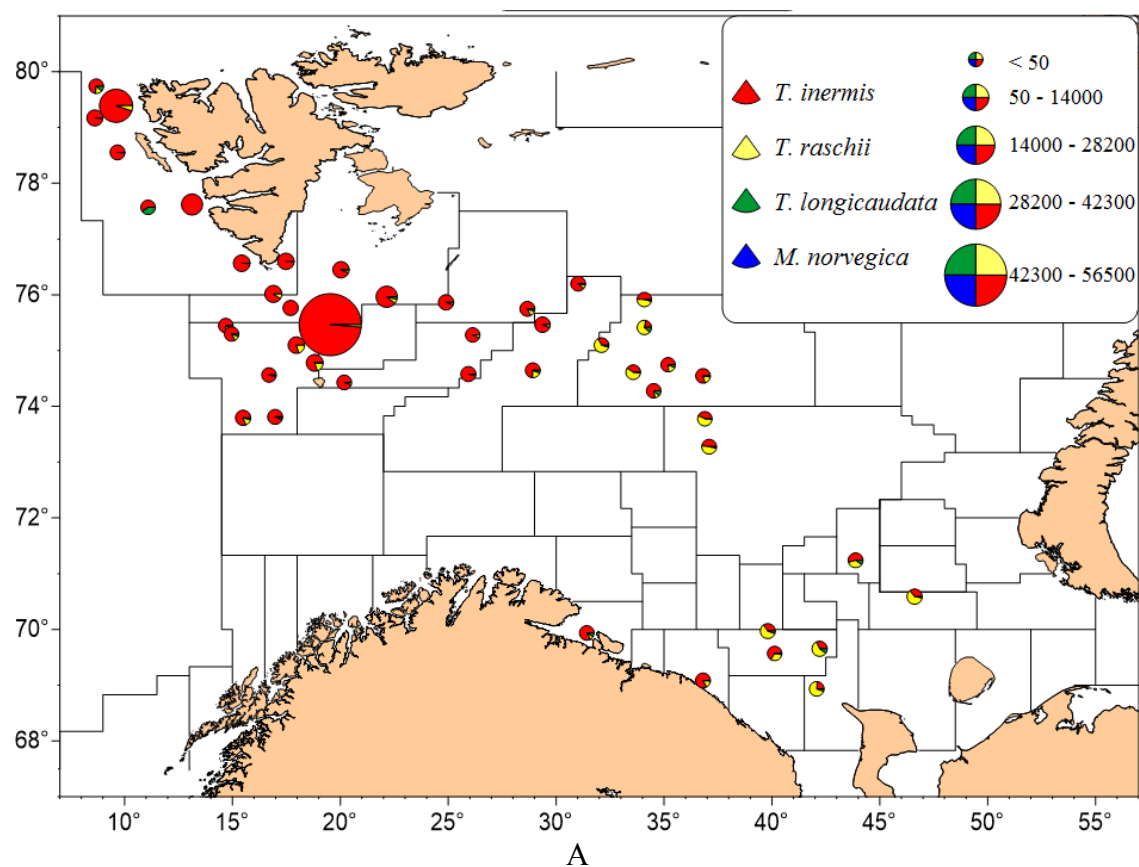


Рис. 38. Видовой состав придонных скоплений эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2002 г.
А – численность, экз./1000 м³; Б – биомасса, г/1000 м³

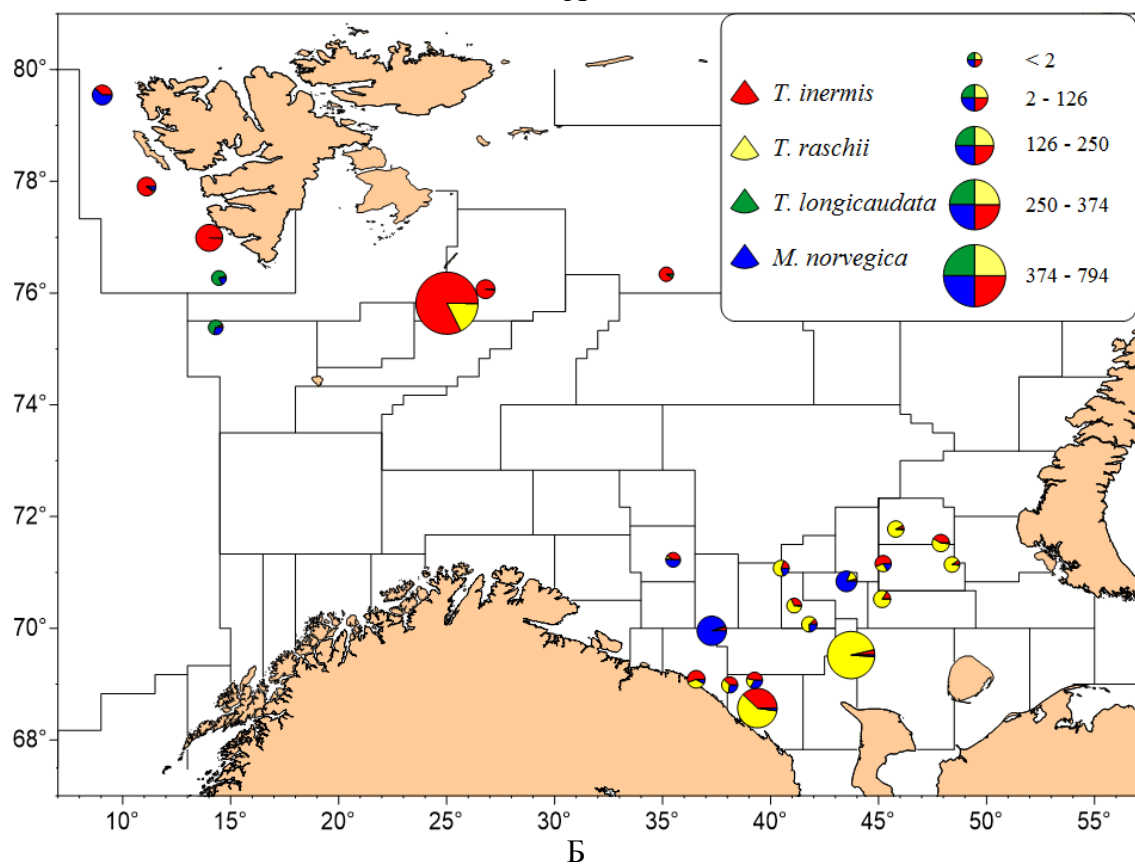
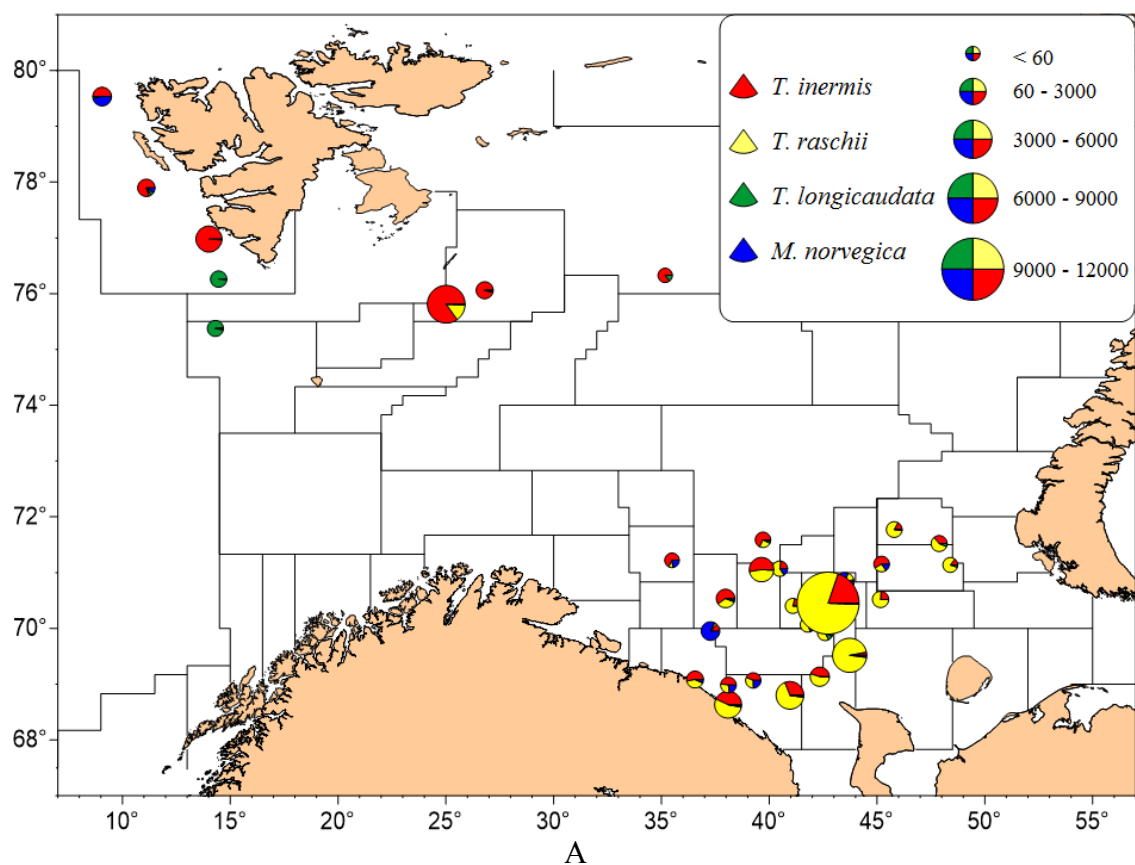


Рис. 39. Видовой состав придонных скоплений эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2003 г.
А – численность, экз./1000 м³; Б – биомасса, г/1000 м³

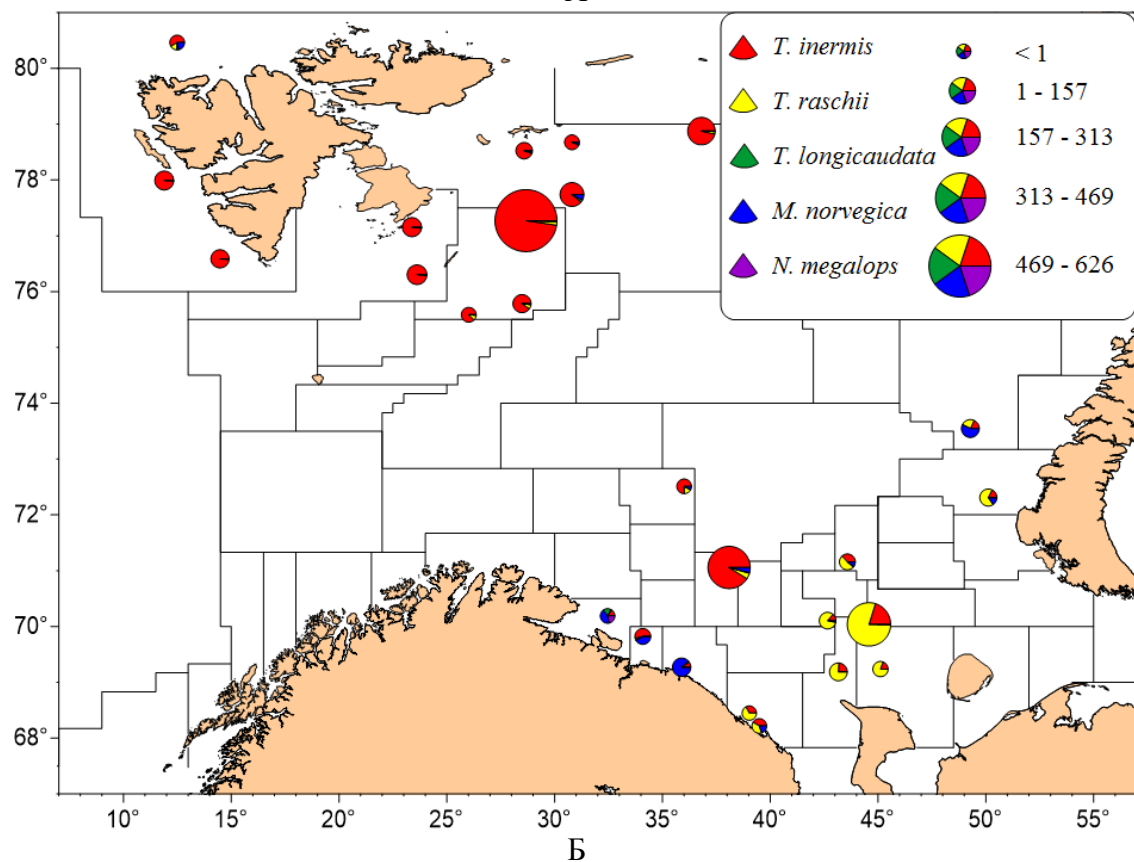
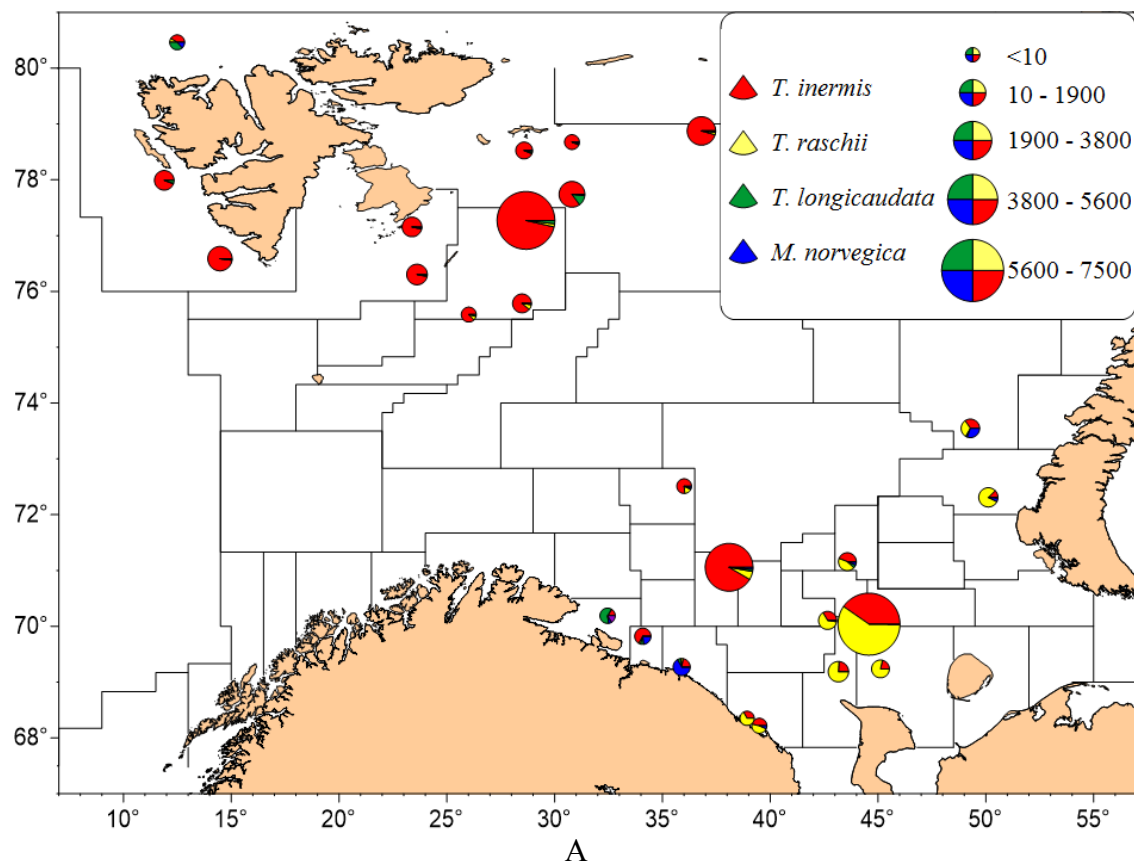


Рис. 40. Видовой состав придонных скоплений эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2004 г.
А – численность, экз./1000 м³; Б – биомасса, г/1000 м³

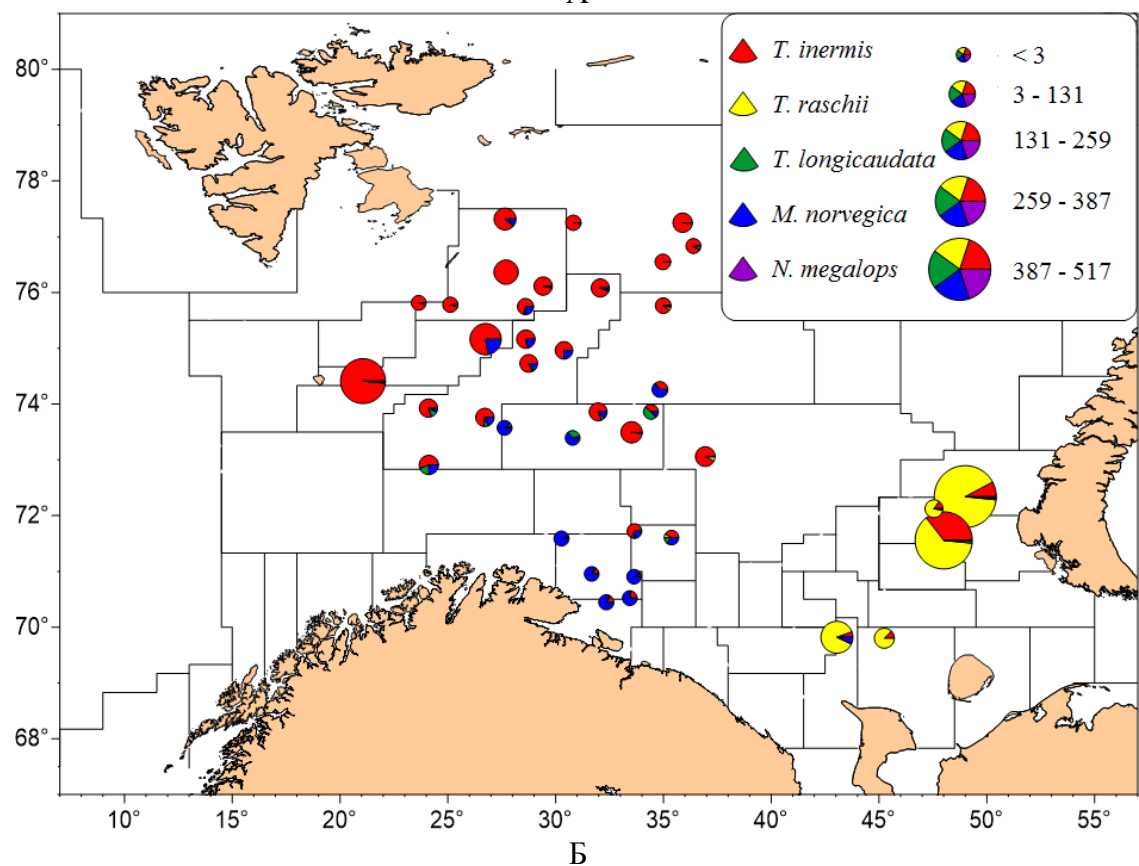
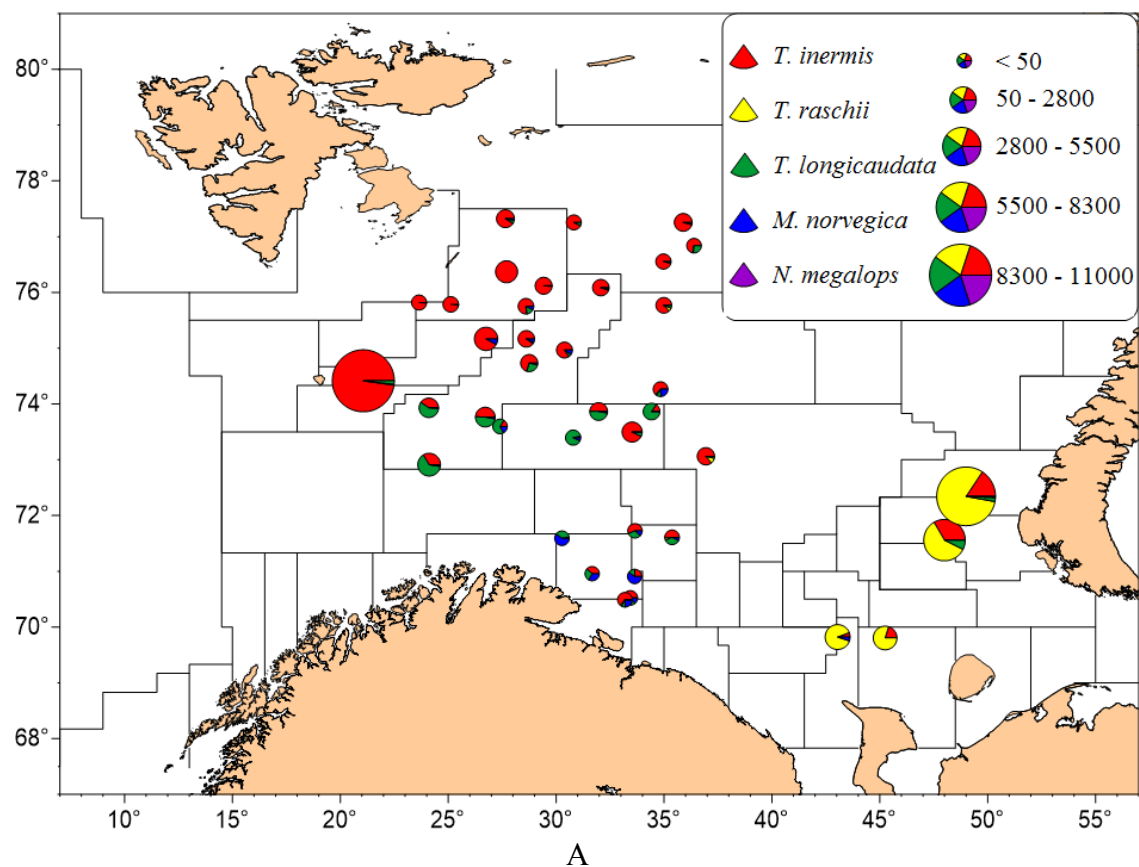


Рис. 41. Видовой состав придонных скоплений эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2005 г.
А – численность, экз./1000 м³; Б – биомасса, г/1000 м³

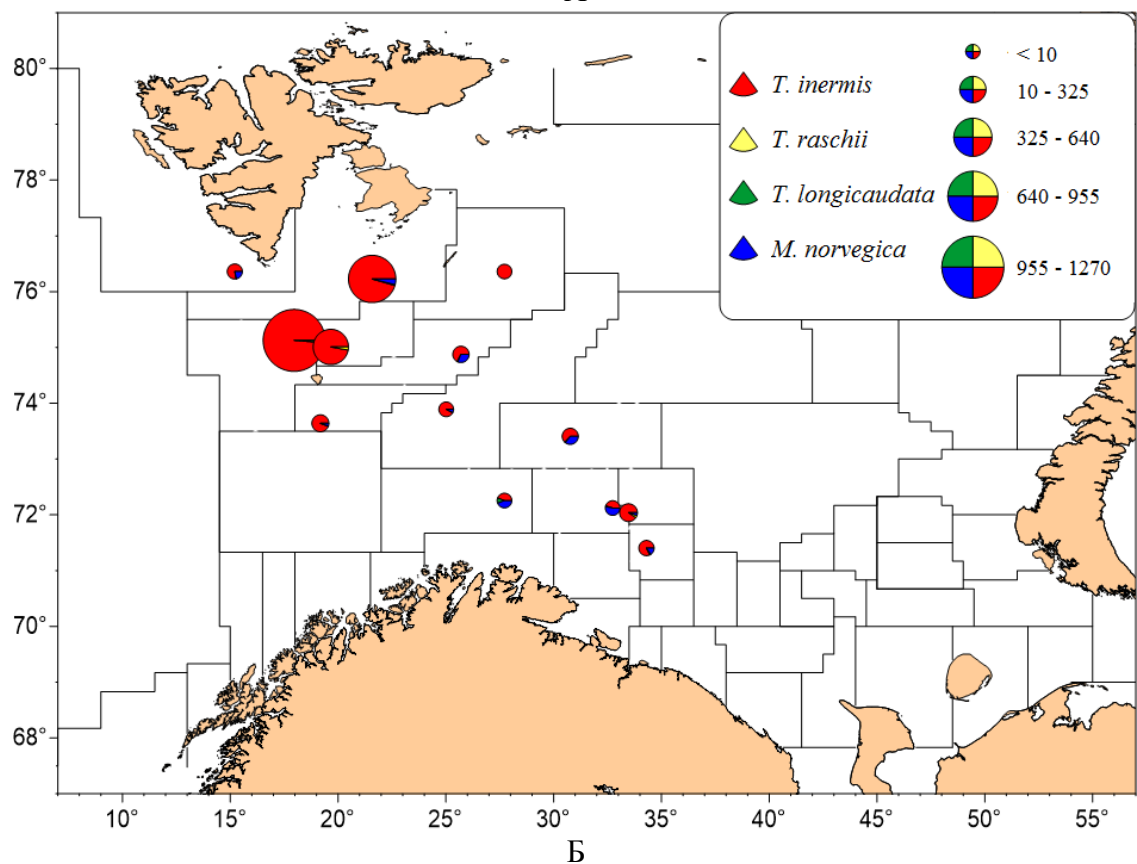
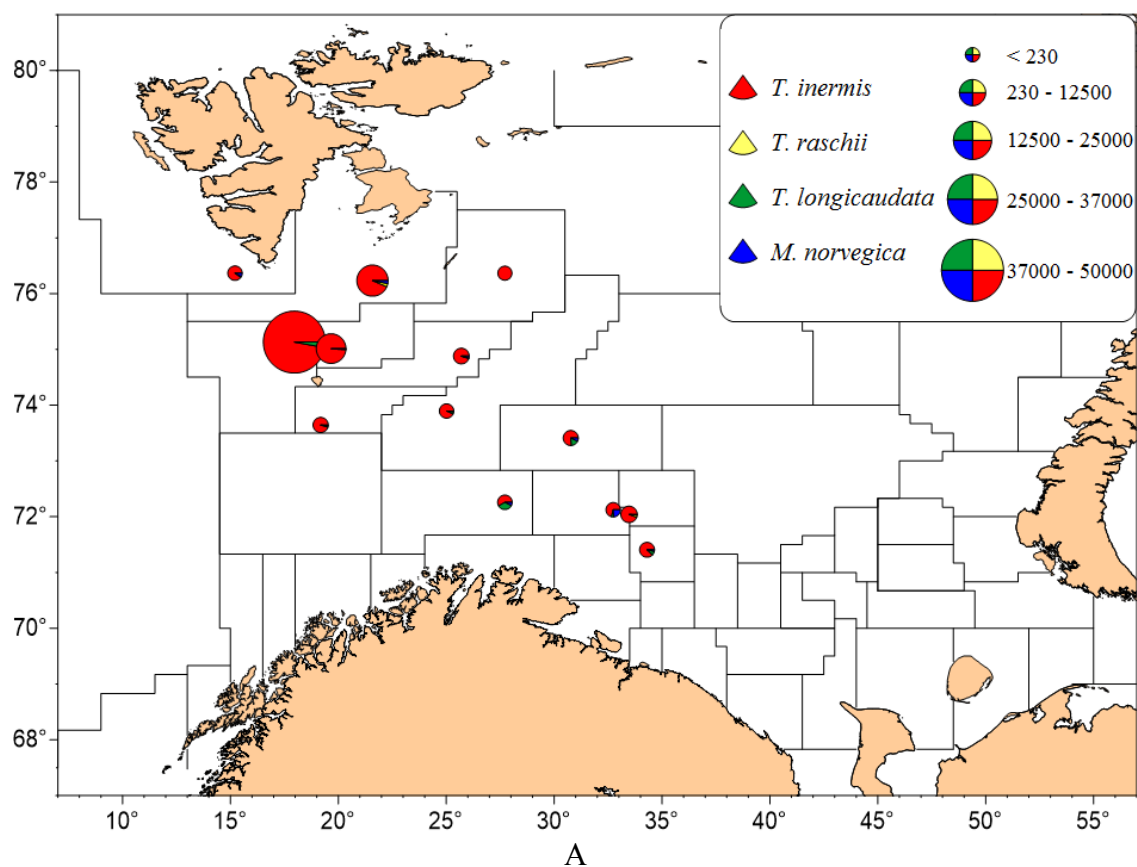


Рис. 42. Видовой состав придонных скоплений эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2006 г.
А – численность, экз./1000 м³; Б – биомасса, г/1000 м³

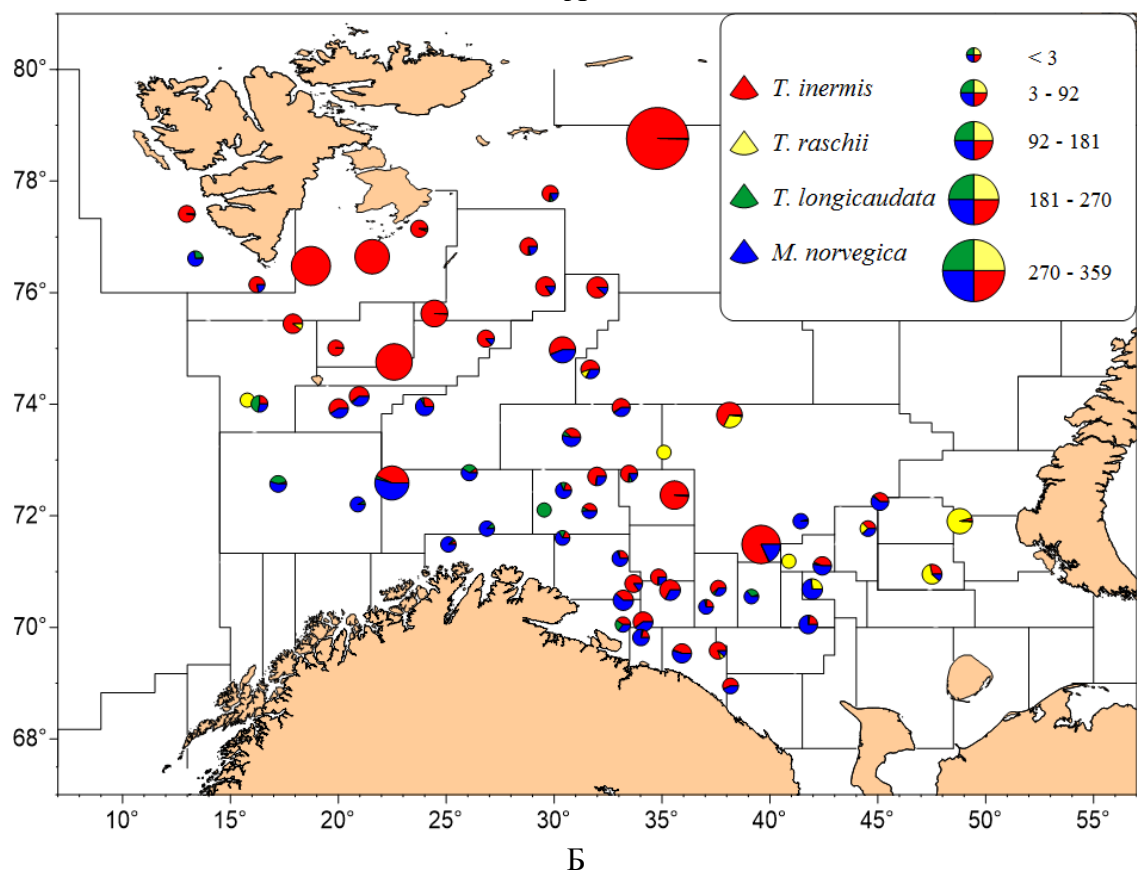
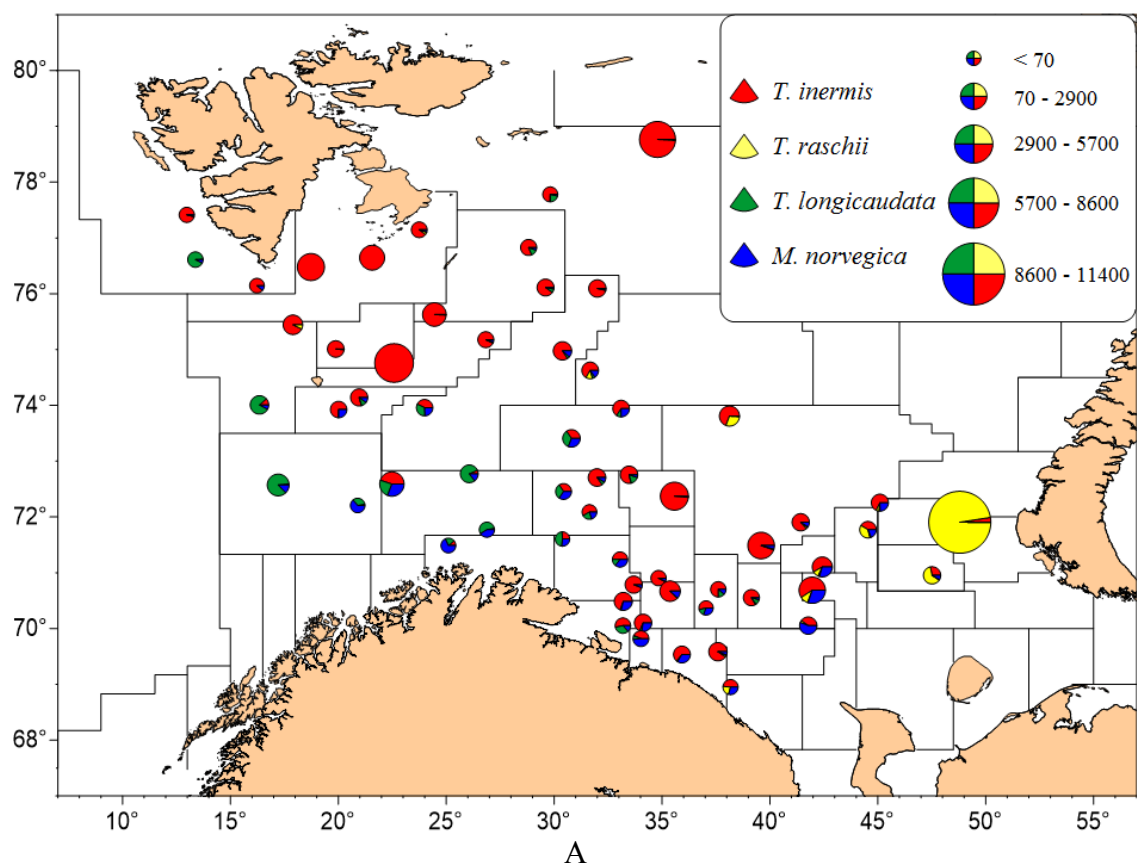


Рис. 43. Видовой состав придонных скоплений эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2007 г.
А – численность, экз./1000 м³; Б – биомасса, г/1000 м³

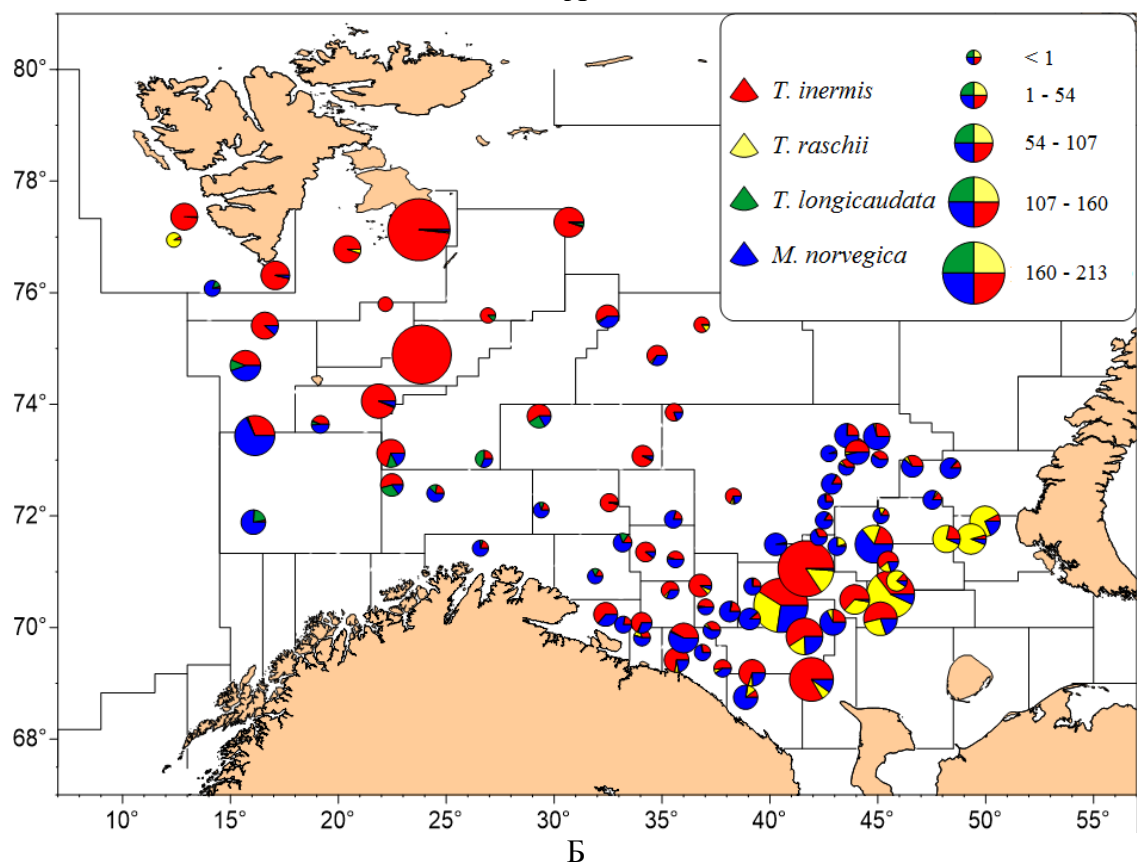
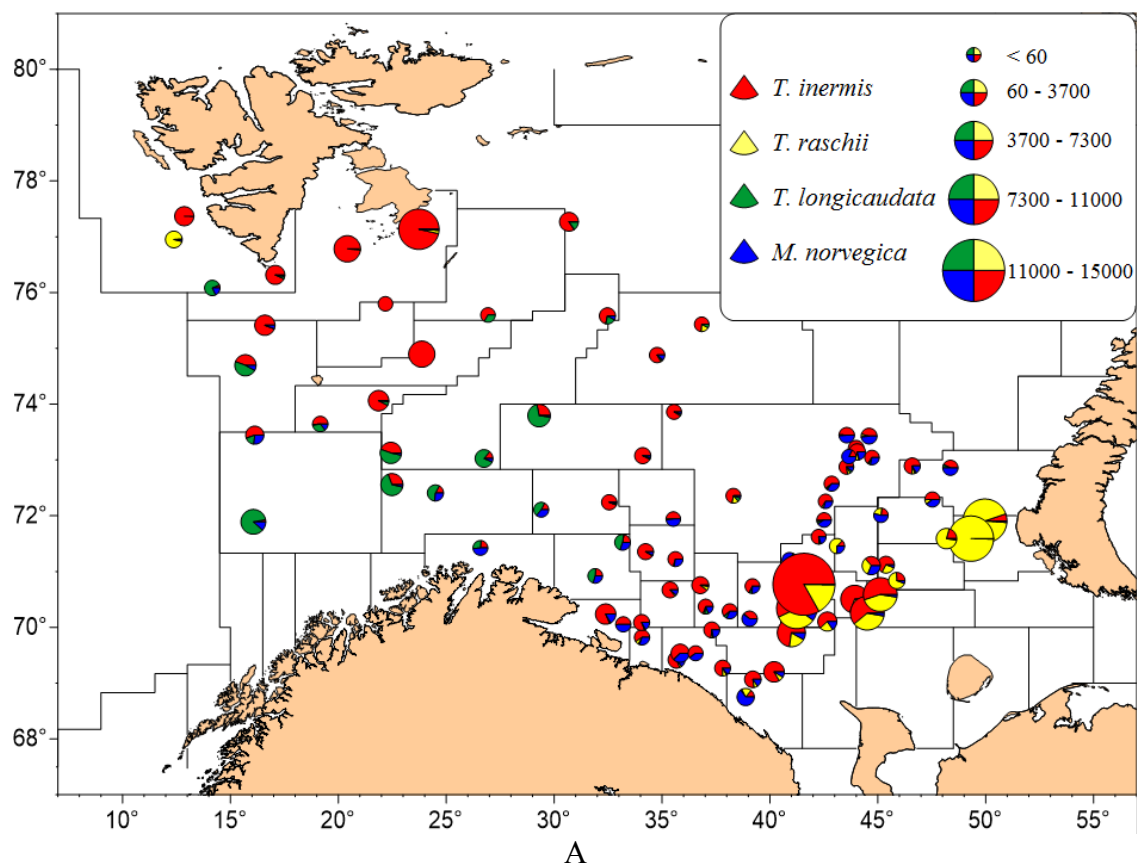


Рис. 44. Видовой состав придонных скоплений эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2008 г.
А – численность, экз./1000 м³; Б – биомасса, г/1000 м³

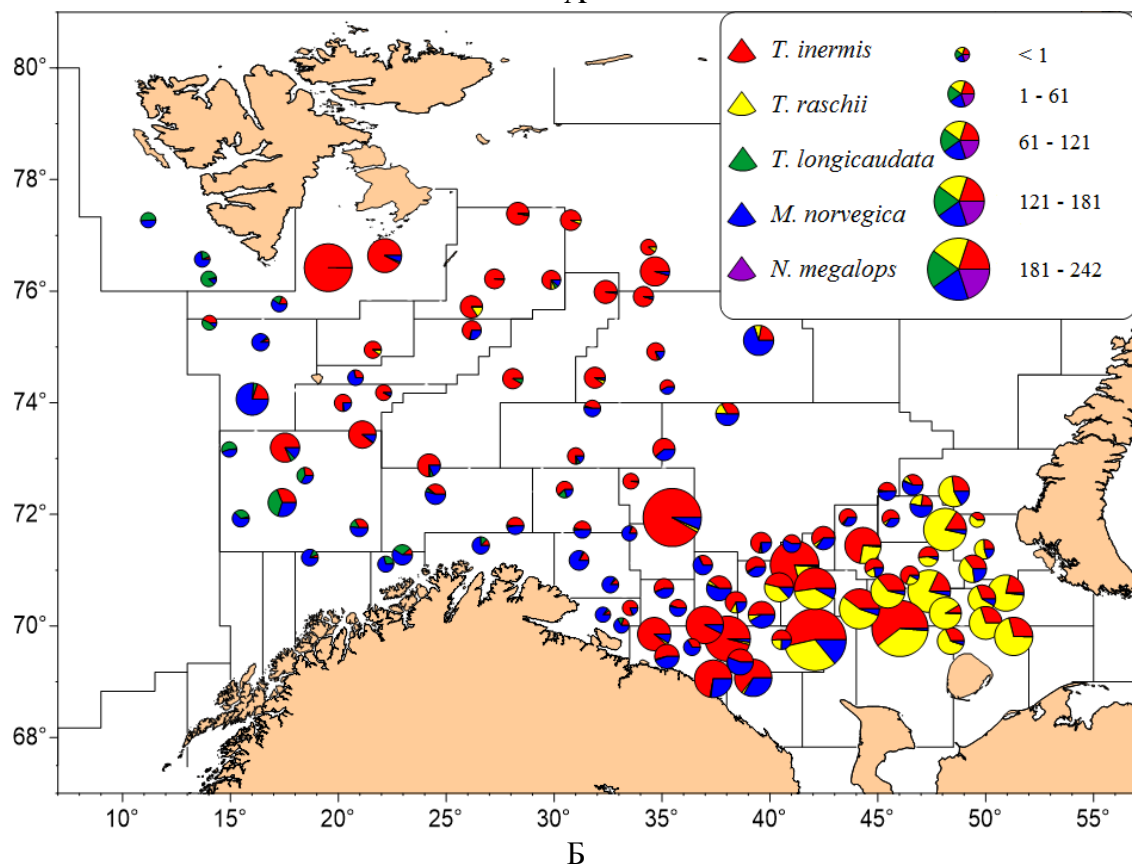
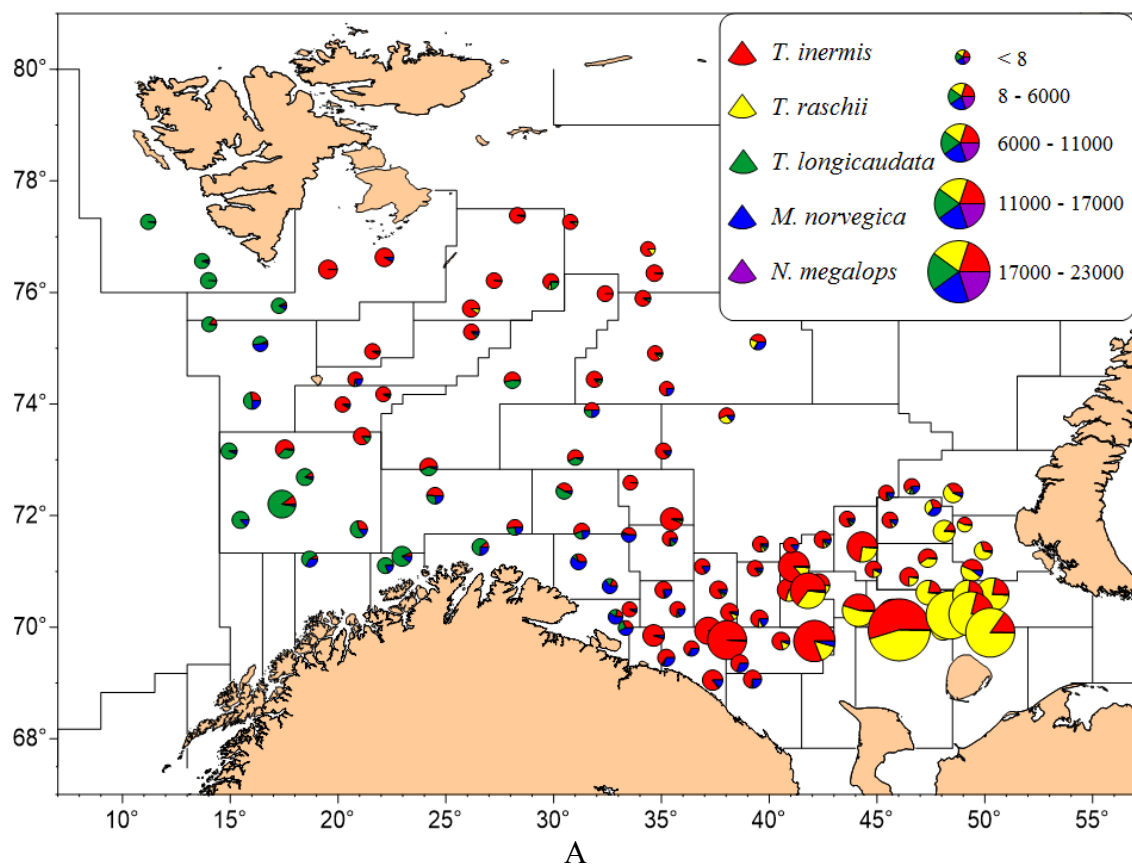


Рис. 45. Видовой состав придонных скоплений эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2009 г.
 А – численность, экз./1000 м³; Б – биомасса, г/1000 м³

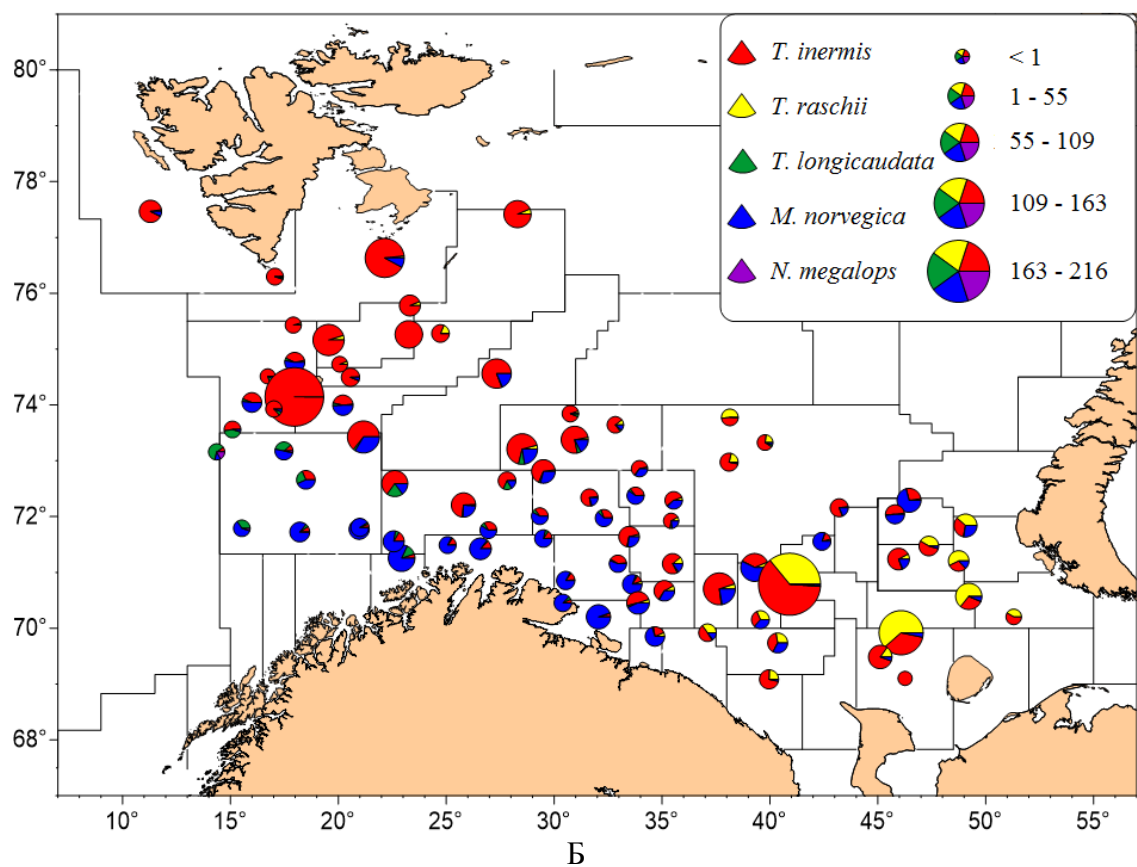
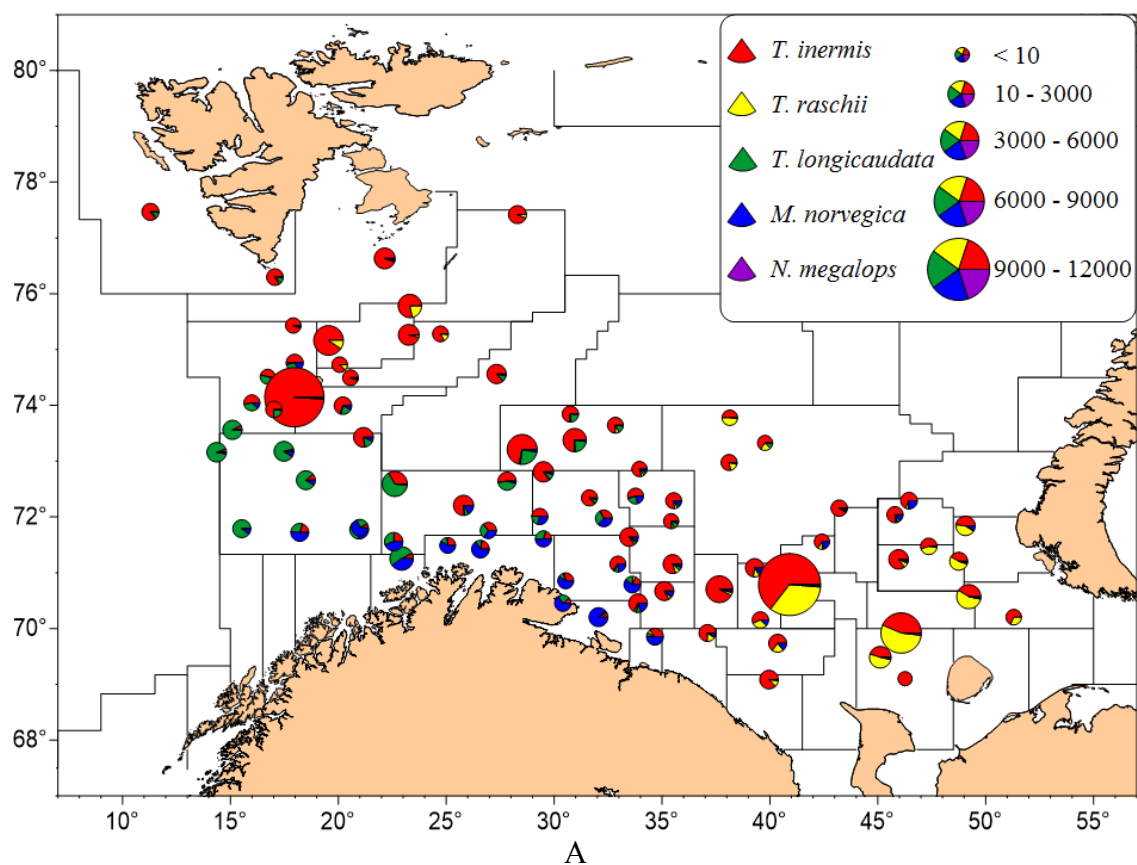


Рис. 46. Видовой состав придонных скоплений эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2010 г.
А – численность, экз./1000 м³; Б – биомасса, г/1000 м³

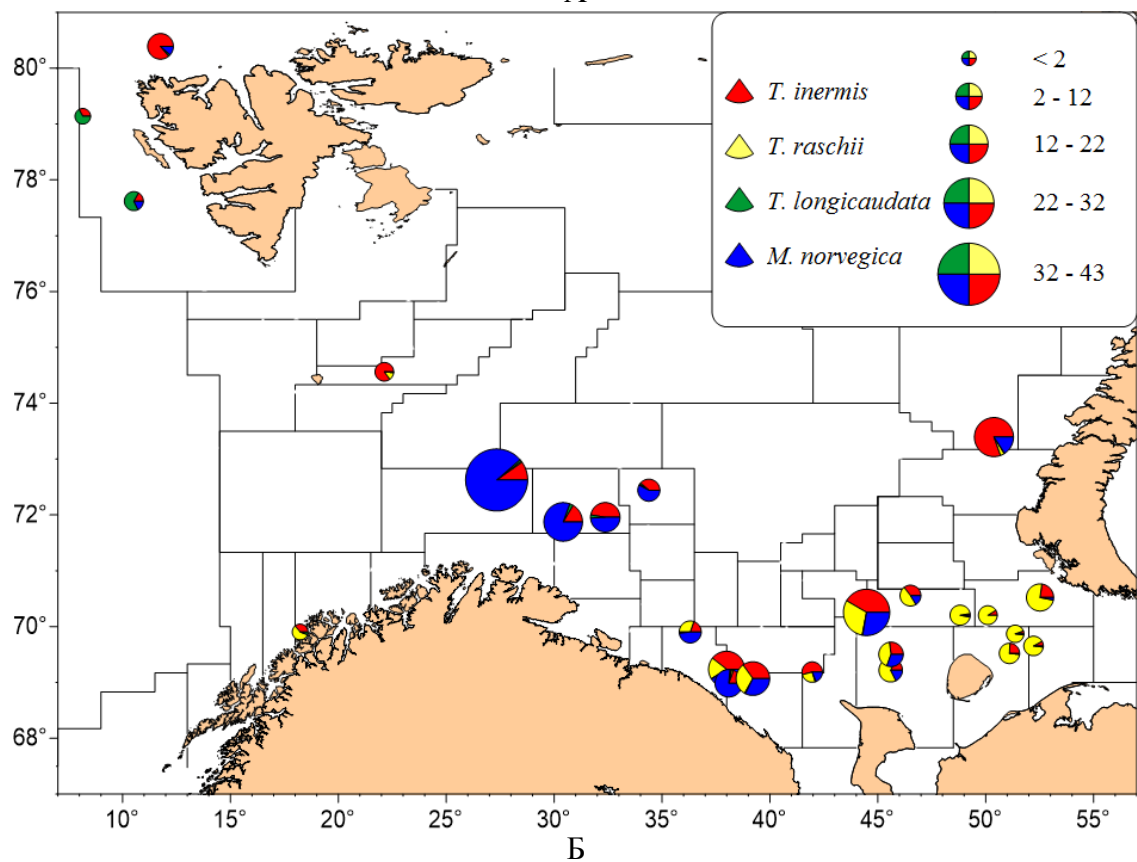
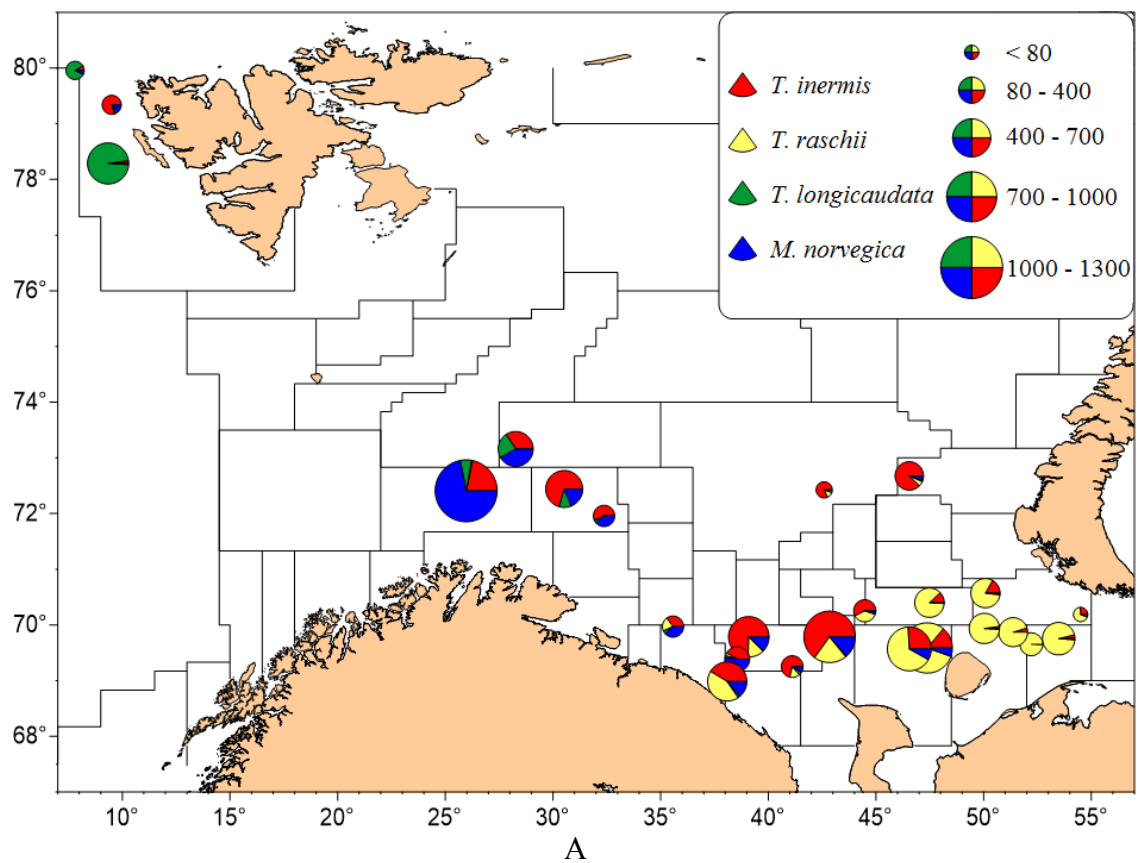


Рис. 47. Видовой состав придонных скоплений эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2011 г.
А – численность, экз./1000 м³; Б – биомасса, г/1000 м³

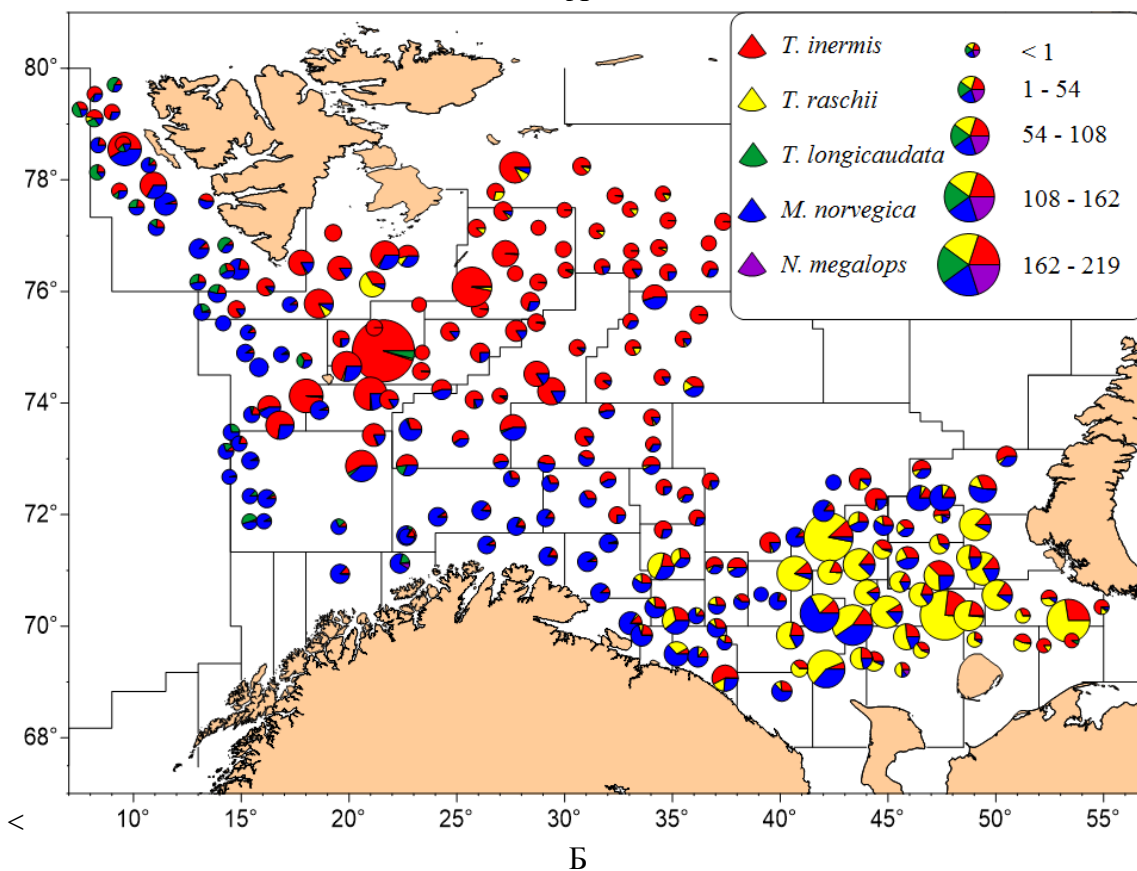
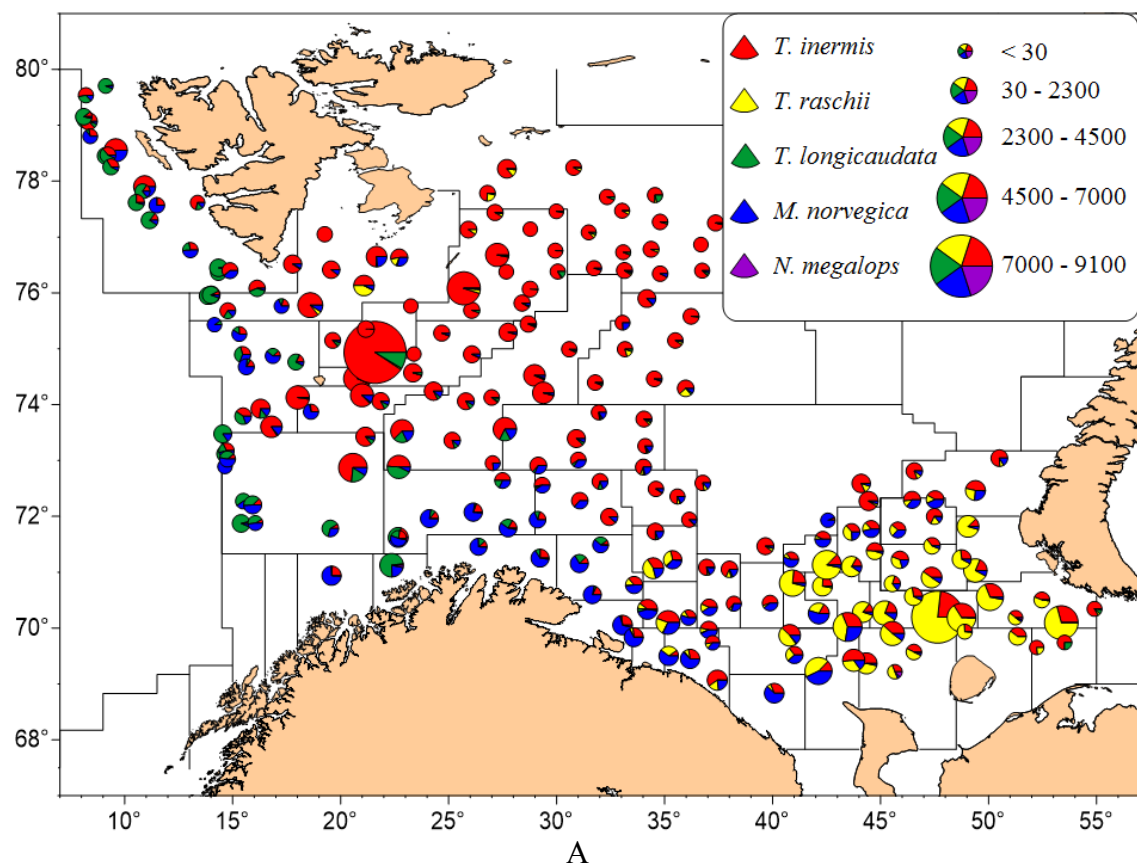


Рис. 48. Видовой состав придонных скоплений эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2012 г.
А – численность, экз./1000 м³; Б – биомасса, г/1000 м³

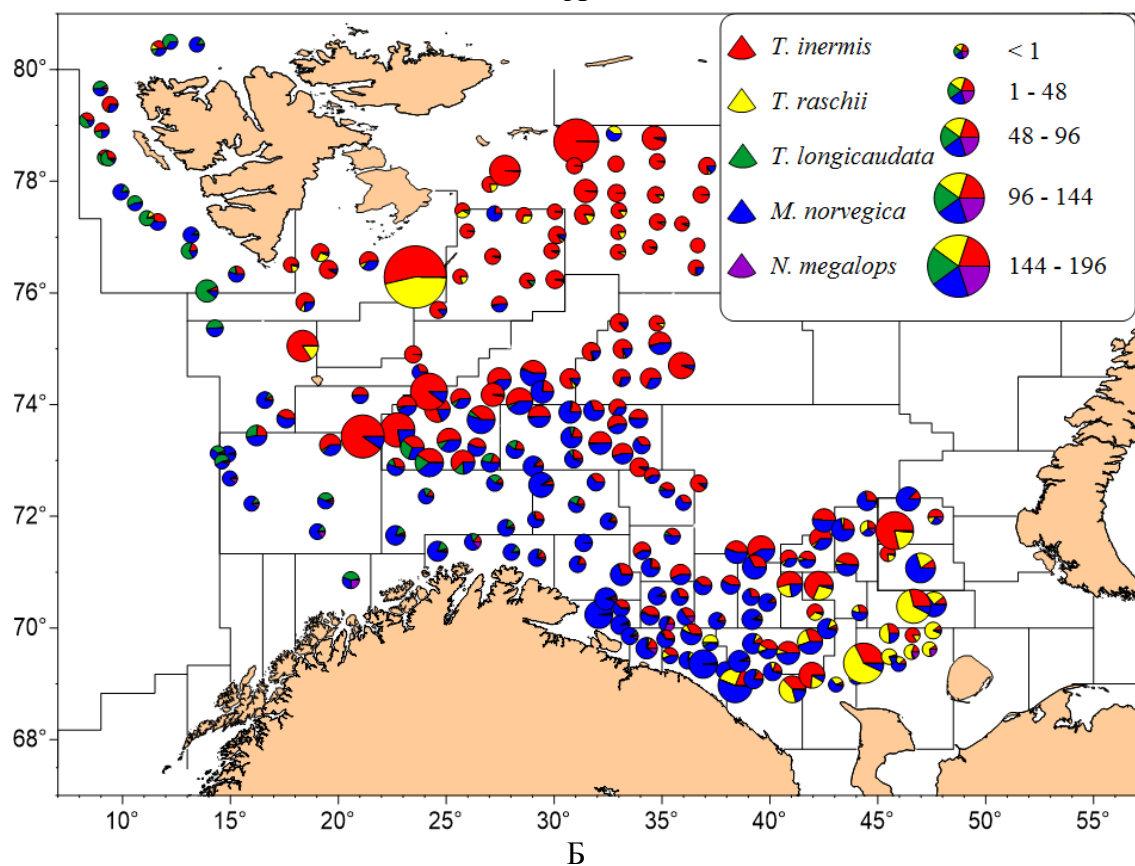
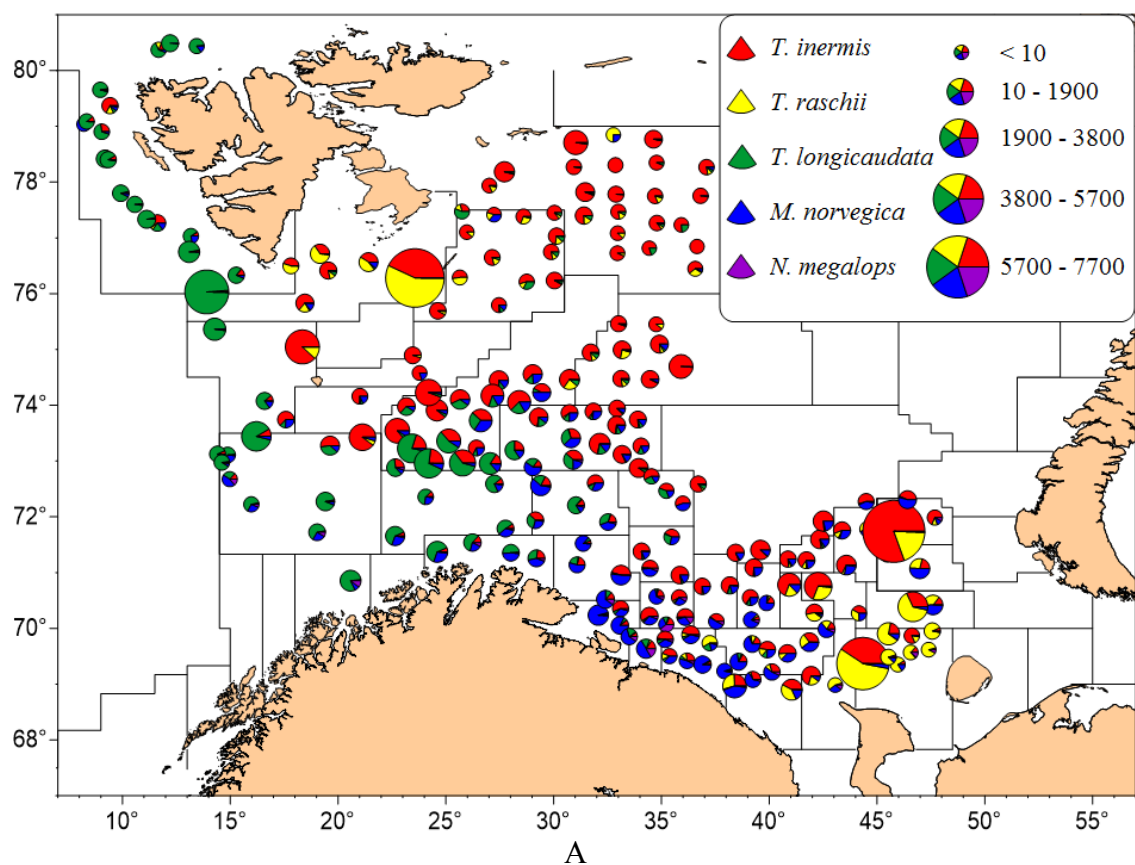


Рис. 49. Видовой состав придонных скоплений эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2013 г.
А – численность, экз./1000 м³; Б – биомасса, г/1000 м³

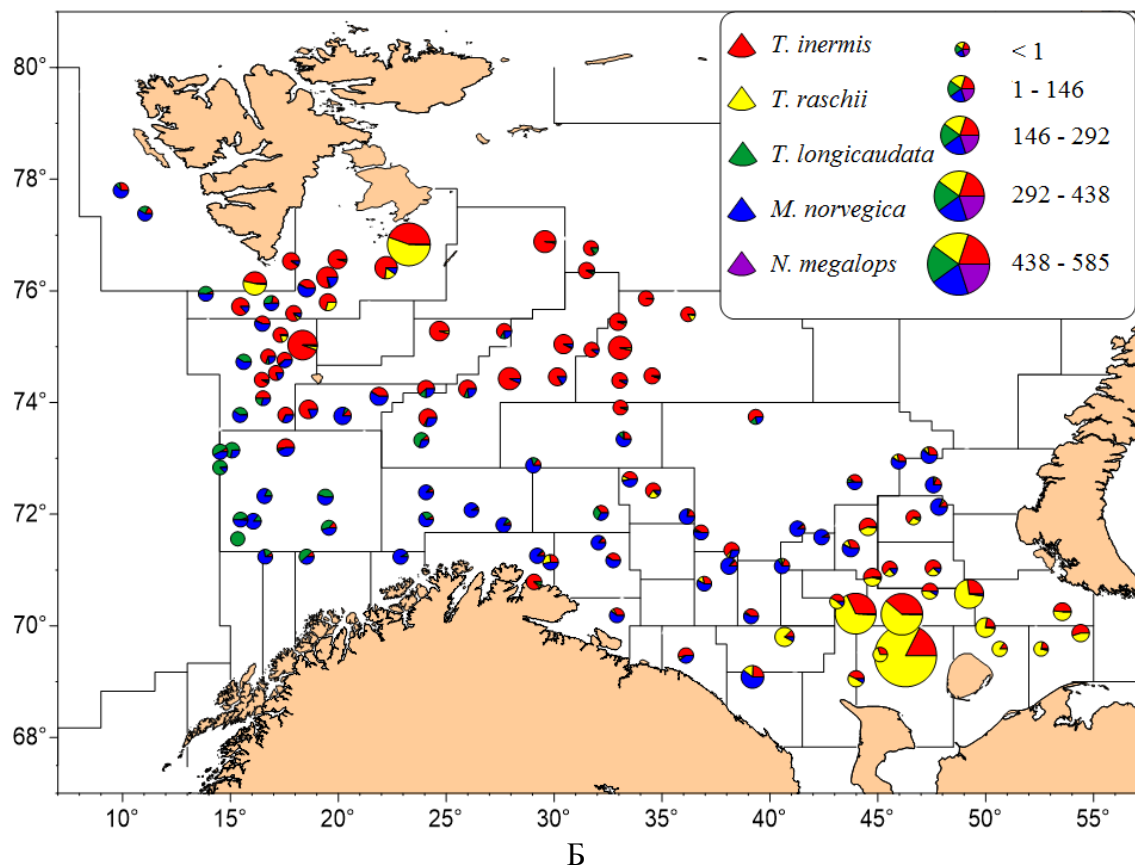
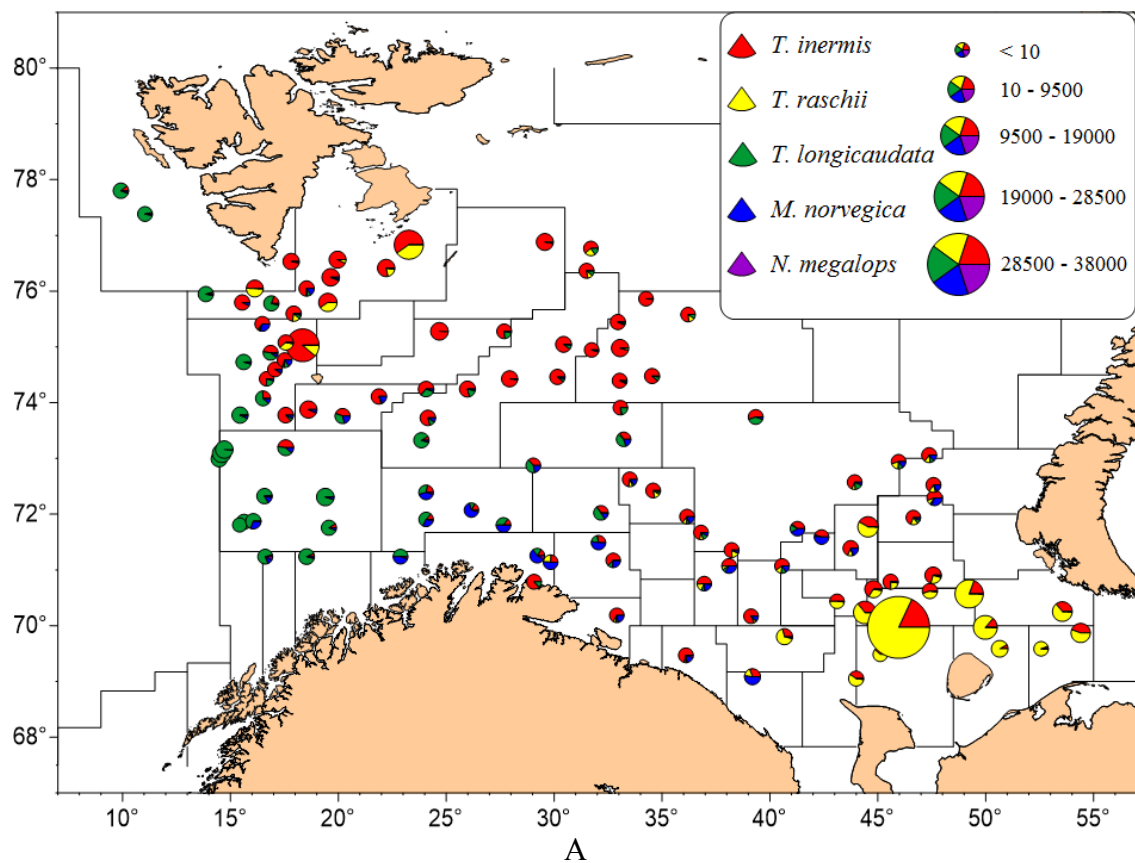
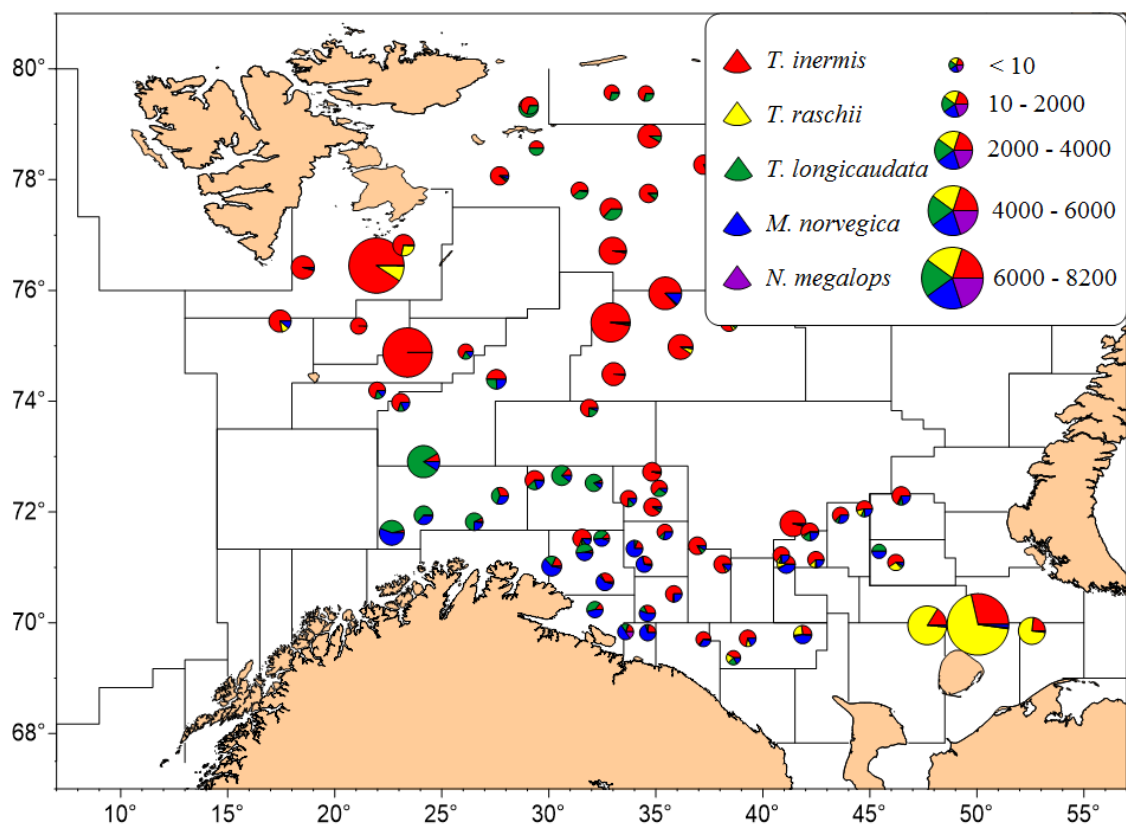
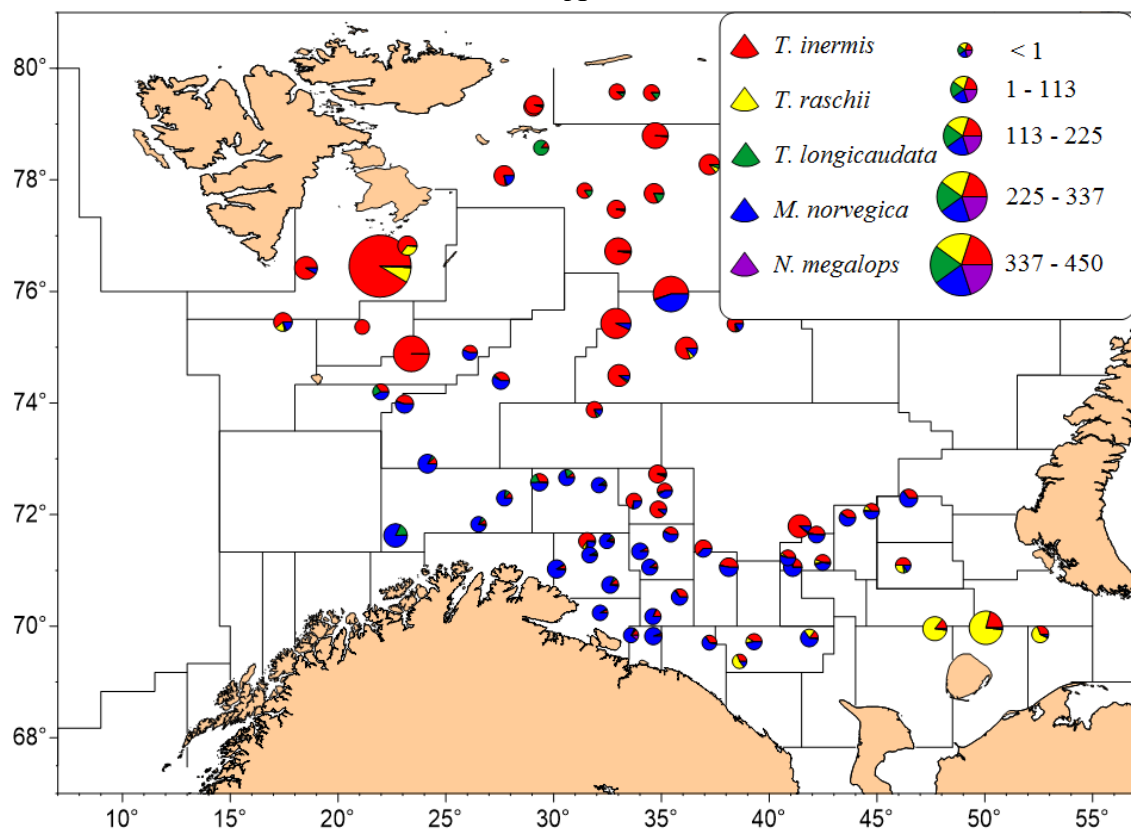


Рис. 50. Видовой состав придонных скоплений эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2014 г.
А – численность, экз./1000 м³; Б – биомасса, г/1000 м³



А



Б

**Рис. 51. Видовой состав придонных скоплений эвфаузиид в Баренцевом море и сопредельных водах в осенне-зимний период 2015 г.
А – численность, экз./1000 м³; Б – биомасса, г/1000 м³**

Размерный состав различных видов эвфаузиид

Размерный состав *T. inermis* представлен на рис. 52-67. В уловах отмечались особи длиной от 8 до 32 мм. Доминировали рачки в возрасте 1+ длиной 17-25 мм. Наиболее крупные экземпляры (средняя длина – 18,3 мм) этого вида распределялись в северо-западных районах, наиболее мелкие (средняя длина – 14,0 мм) – в восточных районах и у побережья Норвегии. В остальных районах распределялись среднеразмерные особи (средняя длина – 15,5-16,3 мм), размерный состав в этих районах был относительно сходным.

Размерный состав *T. raschii* представлен на рис. 68-83. В уловах отмечались особи длиной от 5 до 30 мм. Доминировали рачки в возрасте 1+ длиной 17-23 мм. Наиболее мелкие экземпляры этого вида (средняя длина – 15,1 мм) распределялись в восточных районах, где происходит их нерест, наиболее крупные (средняя длина – 18,6 мм) – в прибрежных районах. В остальных районах распределялись среднеразмерные особи (средняя длина – 16,6-17,3 мм), размерный состав в этих районах был относительно сходным.

Размерный состав *T. longicaudata* представлен на рис. 84-99. В уловах отмечались особи длиной от 5 до 18 мм. Доминировали рачки в возрасте 0+ длиной 7-12 мм. Наиболее мелкие экземпляры этого вида (средняя длина – 8,9 и 10,2 мм соответственно) распределялись у побережья Норвегии и в западных районах, куда они заносятся из Норвежского моря. В остальных районах распределялись более крупные особи (средняя длина – 11,0-11,7 мм), размерный состав в этих районах был относительно сходным.

Размерный состав *M. norvegica* представлен на рис. 100-115. В уловах отмечались особи длиной от 7 до 44 мм. Доминировали рачки в возрасте 1+ длиной 17-23 мм. Наиболее мелкие экземпляры этого вида (средняя длина – 20,2 и 20,4 мм соответственно) встречались у побережья Норвегии и в восточных районах, куда они заносятся из Норвежского моря. В западных, центральных и прибрежных районах распределялись более крупные особи (средняя длина – 22,4-22,9 мм), размерный состав в этих районах был относительно сходным. Наиболее крупные рачки (средняя длина – 26,6-26,7 мм) отмечались в северо-западных и северо-восточных районах.

Размерный состав *N. megalops* представлен на рис. 116-123. В уловах отмечались особи длиной от 8 до 30 мм. Доминировали рачки в возрасте 0+ длиной 11-17 мм. Доля особей в возрасте 1+ была значительно ниже, среди них доминировали экземпляры длиной 18-21 мм. Четко выраженной пространственной и межгодовой динамики размерного состава выявлено не было из-за низкой численности этого вида.

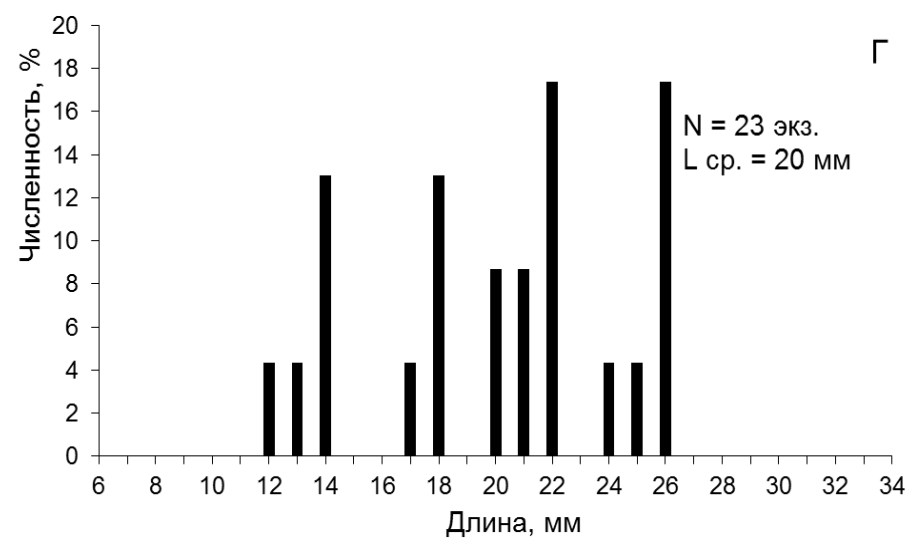
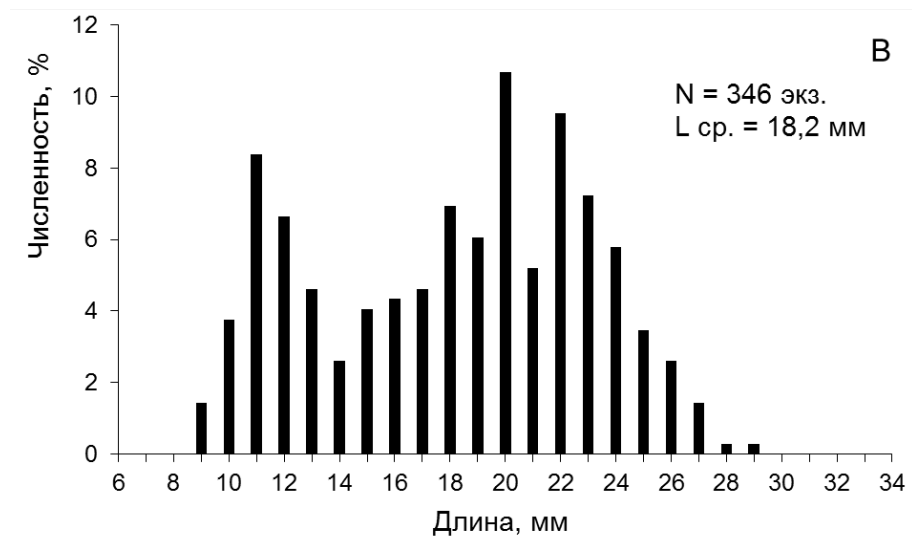
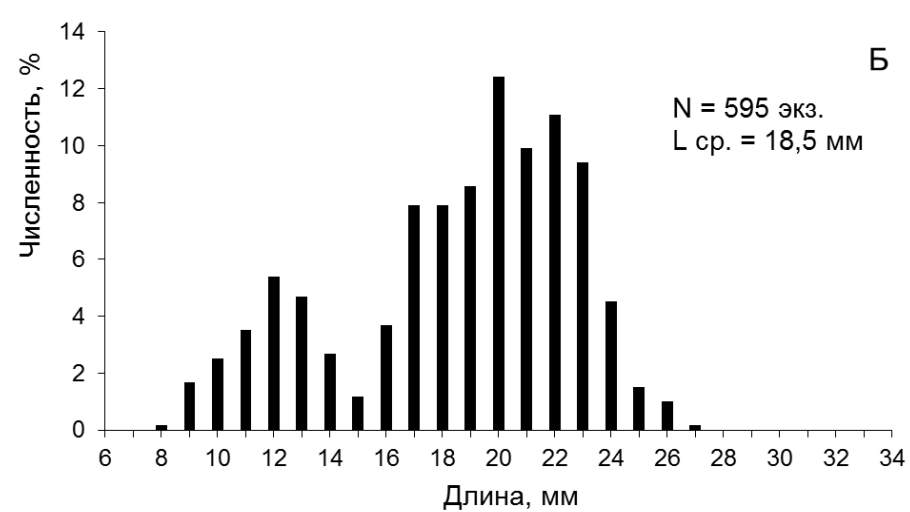
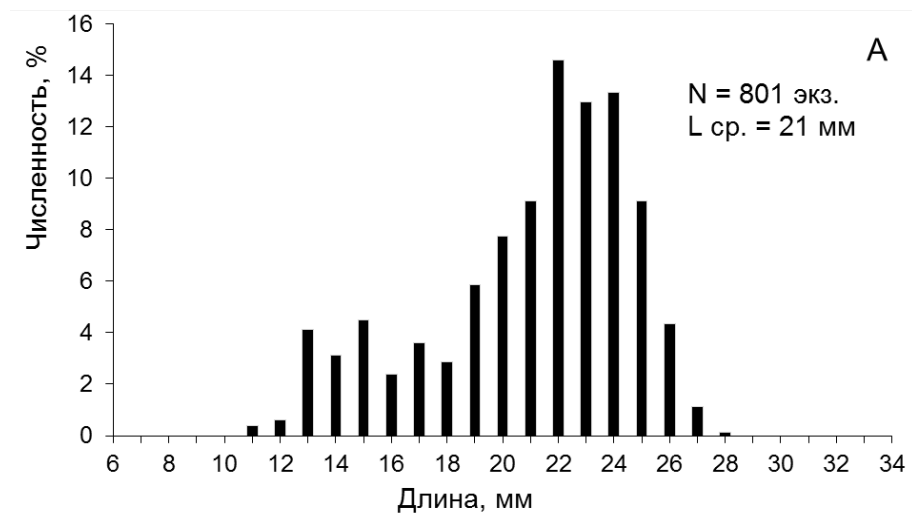


Рис. 52. Размерный состав *T. inermis* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В) и прибрежных (Г) районах Баренцева моря в 2000 г.

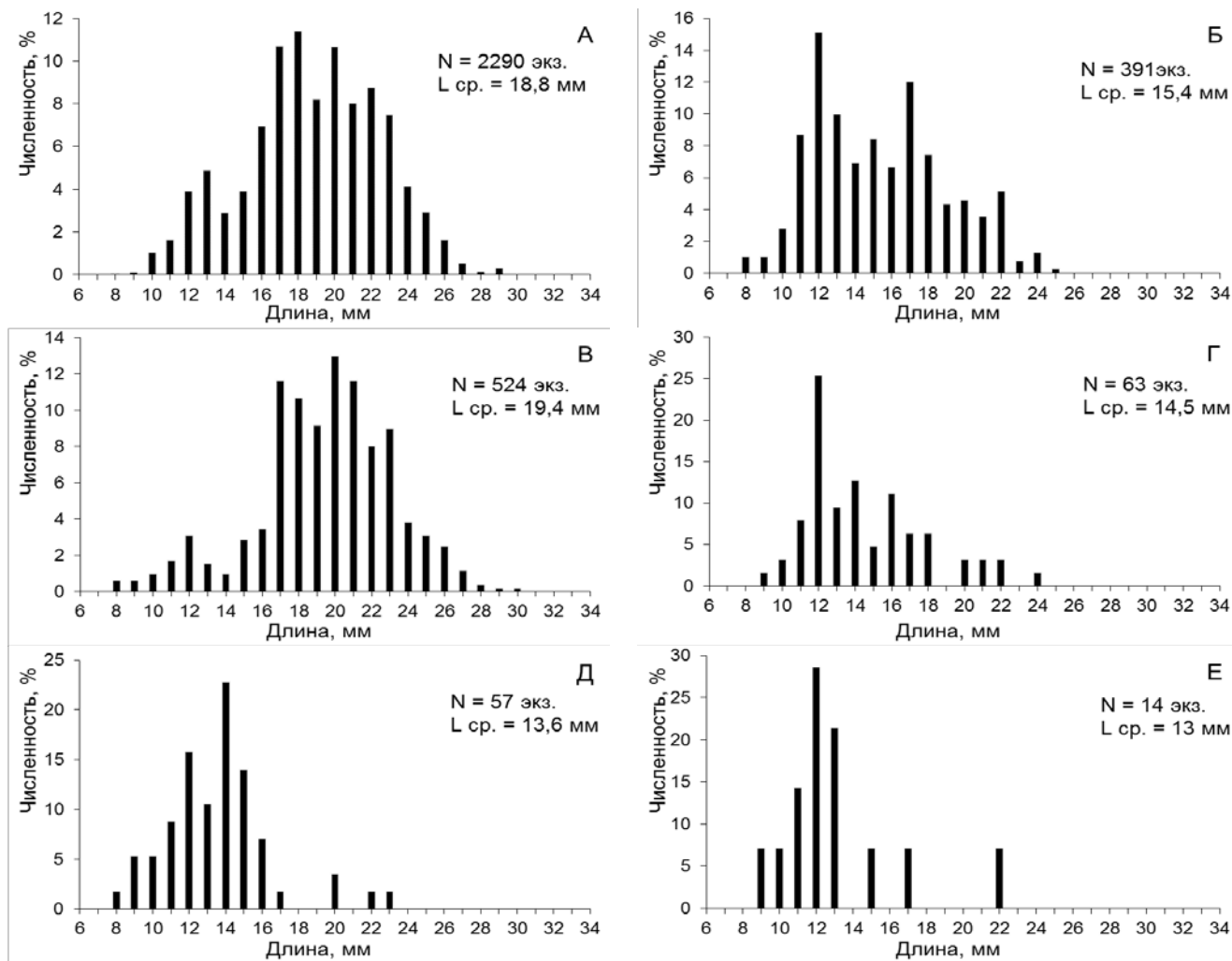


Рис. 53. Размерный состав *T. inermis* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря и у побережья Норвегии (Е) в 2001 г.

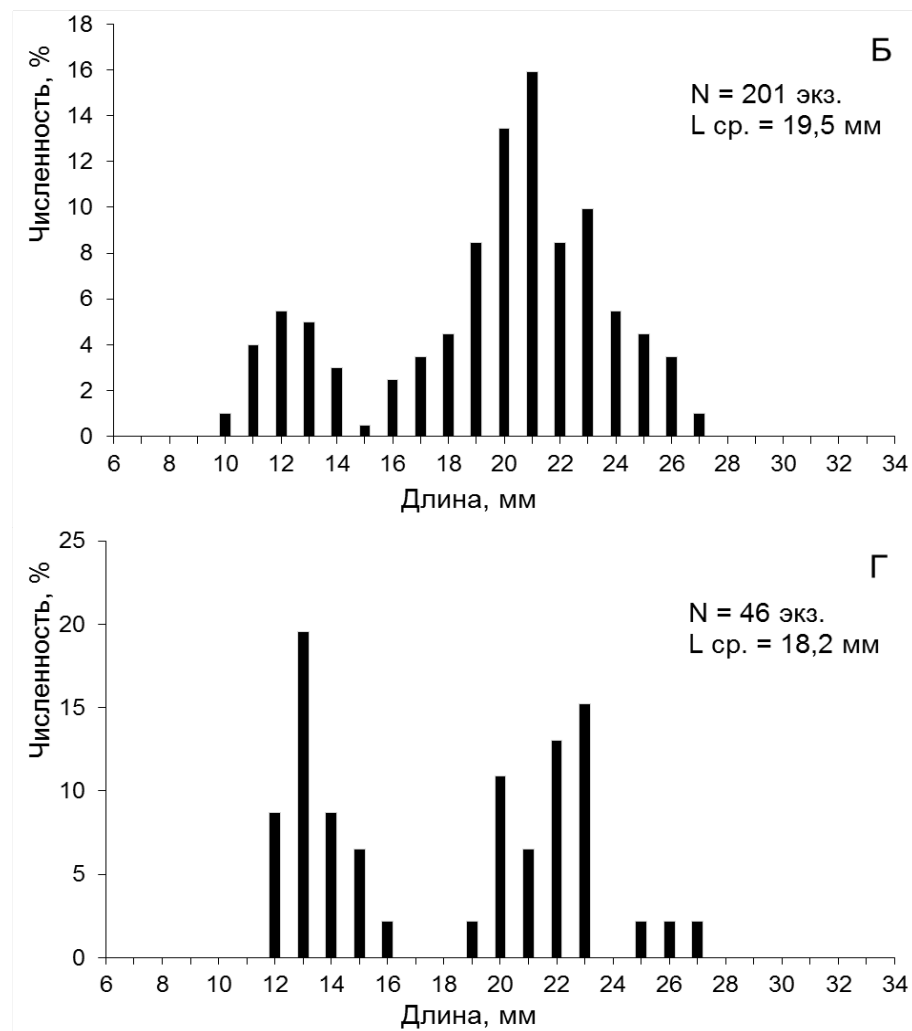
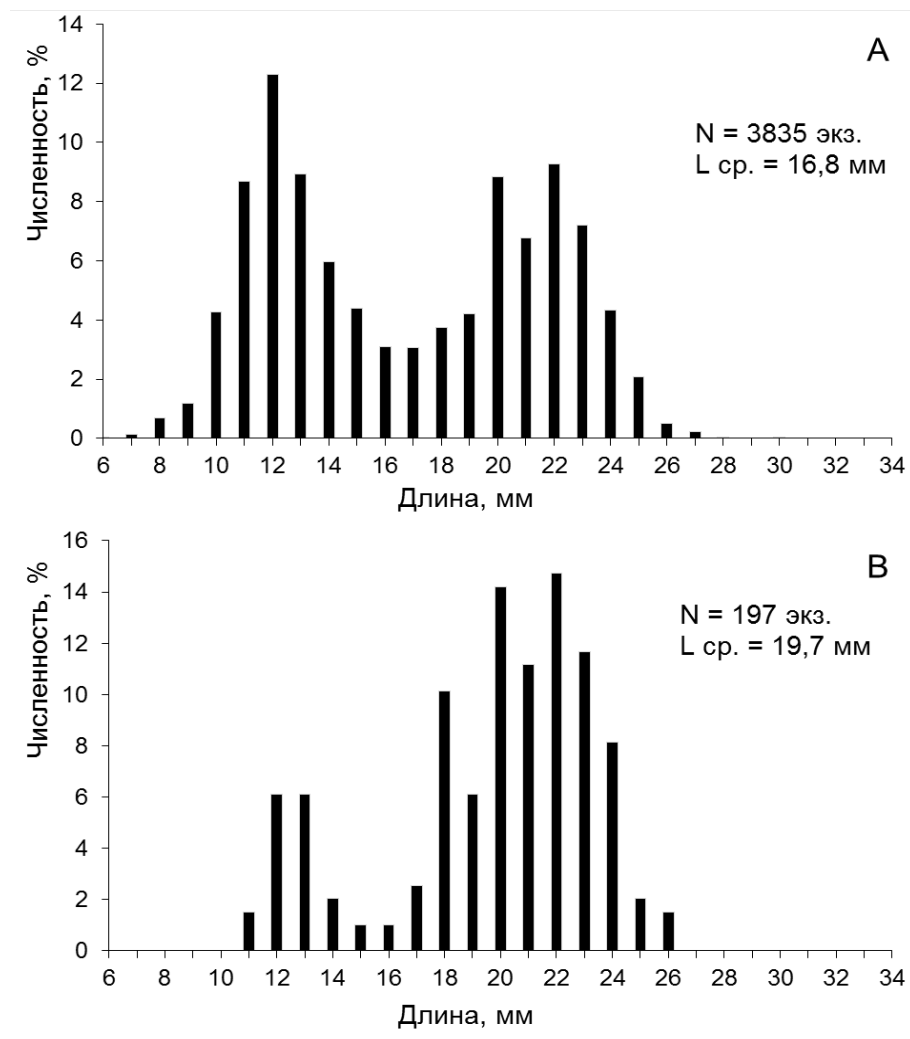


Рис. 54. Размерный состав *T. inermis* в северо-западных (А), центральных (Б), прибрежных (В) и восточных (Г) районах Баренцева моря в 2002 г.

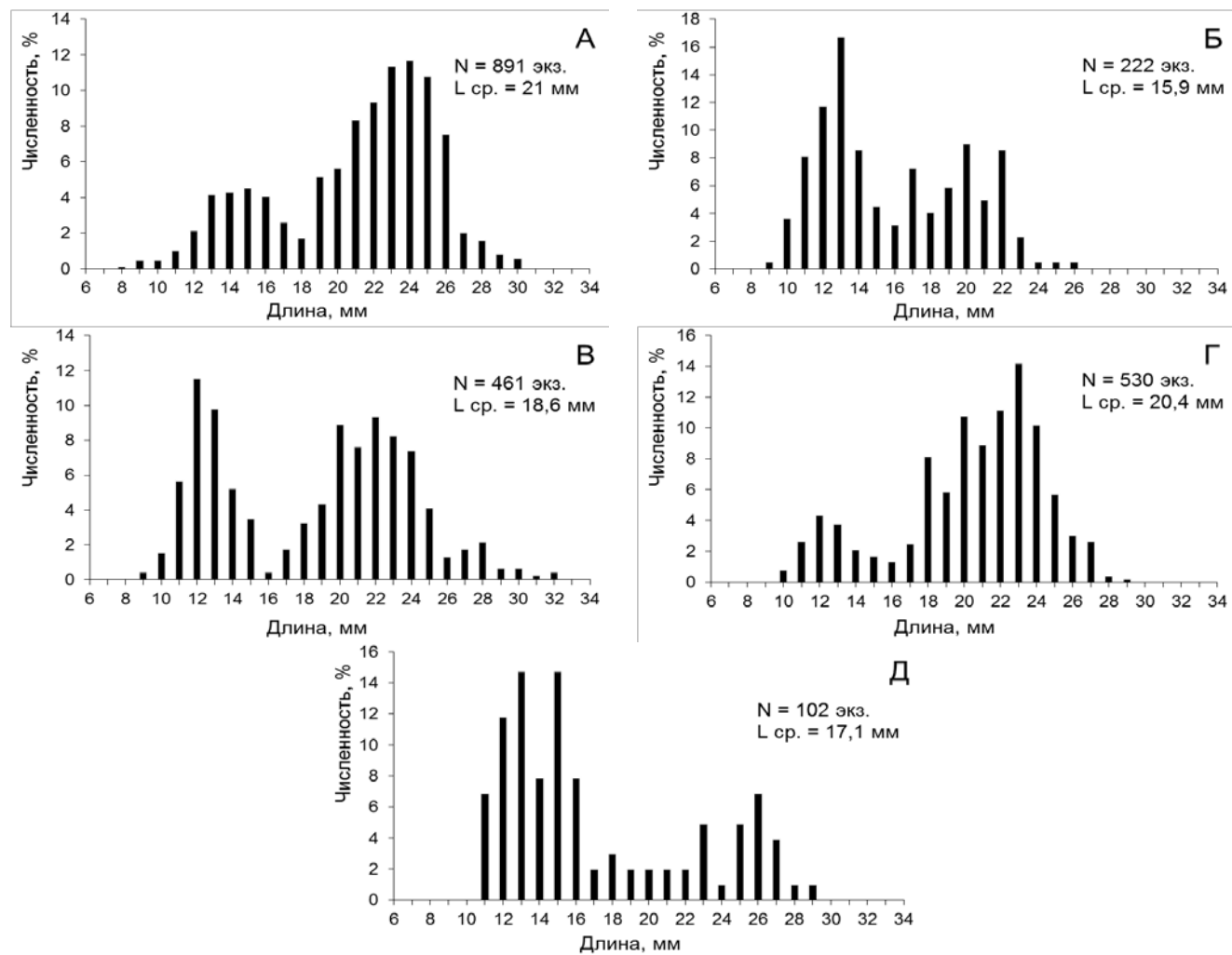


Рис. 55. Размерный состав *T. inermis* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря в 2003 г.

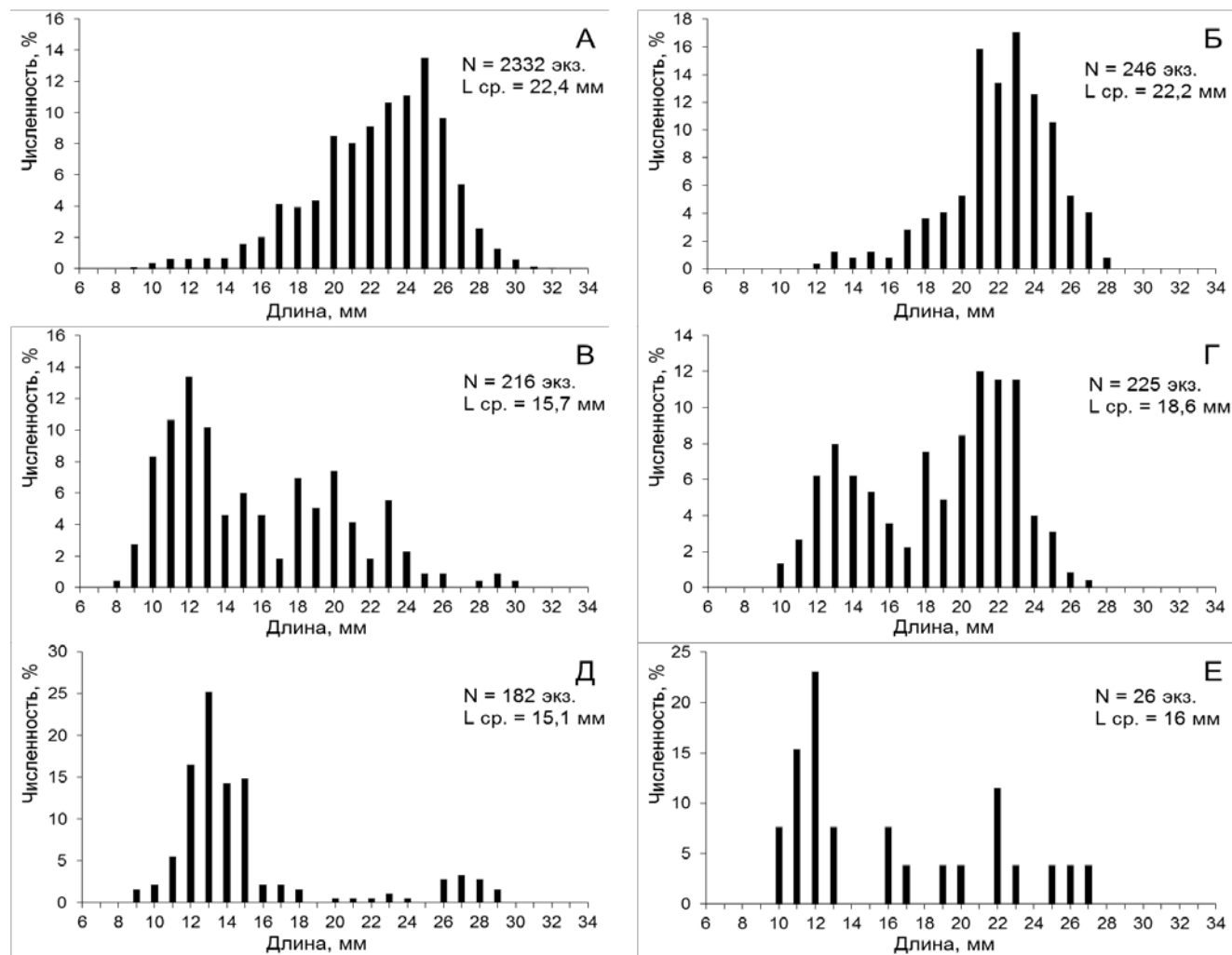


Рис. 56. Размерный состав *T. inermis* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г), восточных (Д) и северо-восточных (Е) районах Баренцева моря в 2004 г.

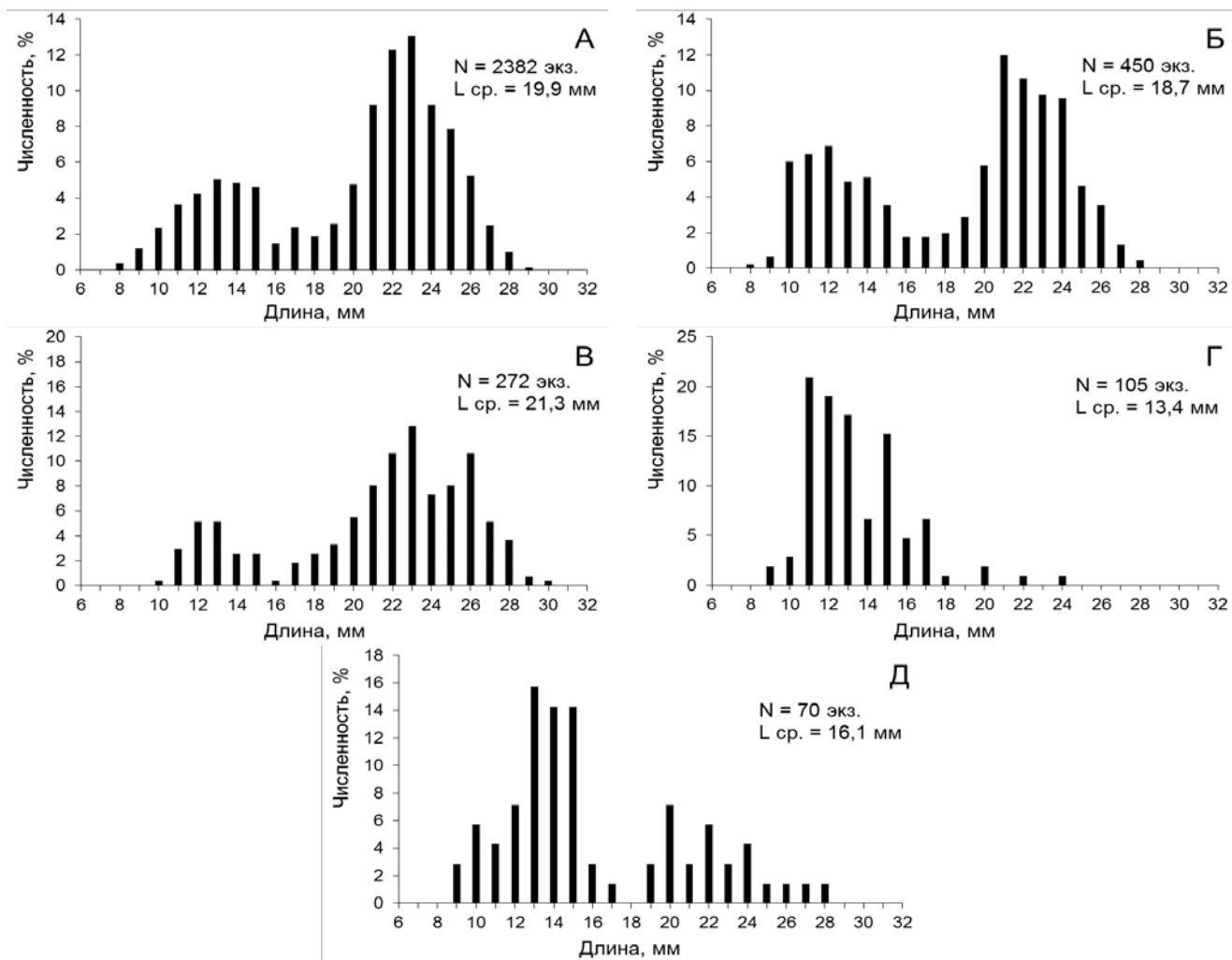


Рис. 57. Размерный состав *T. inermis* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря в 2005 г.

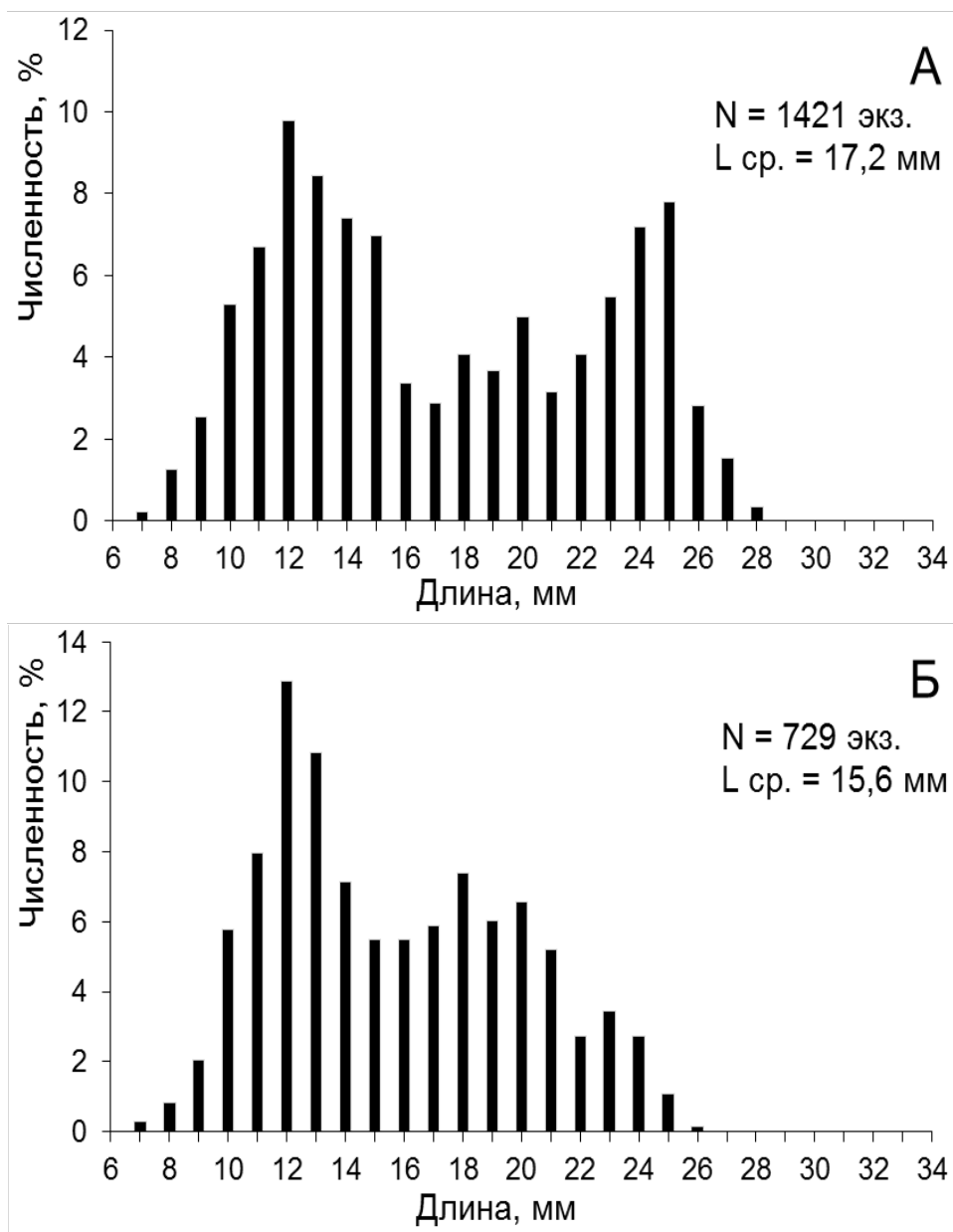


Рис. 58. Размерный состав *T. inermis* в северо-западных (А) и западных (Б) районах Баренцева моря в 2006 г.

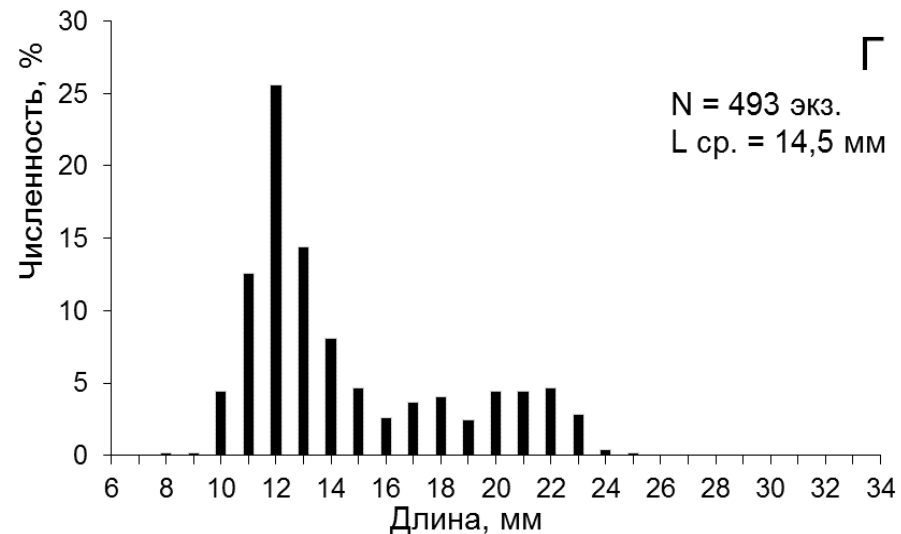
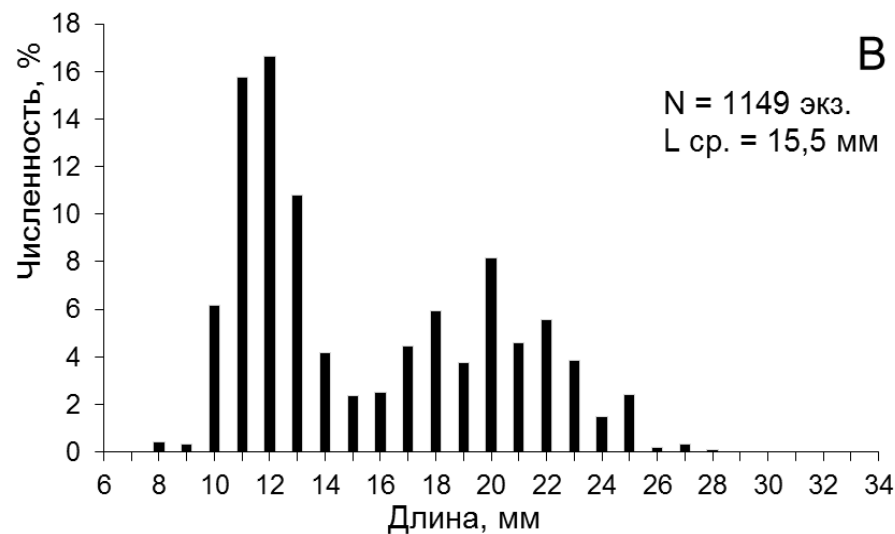
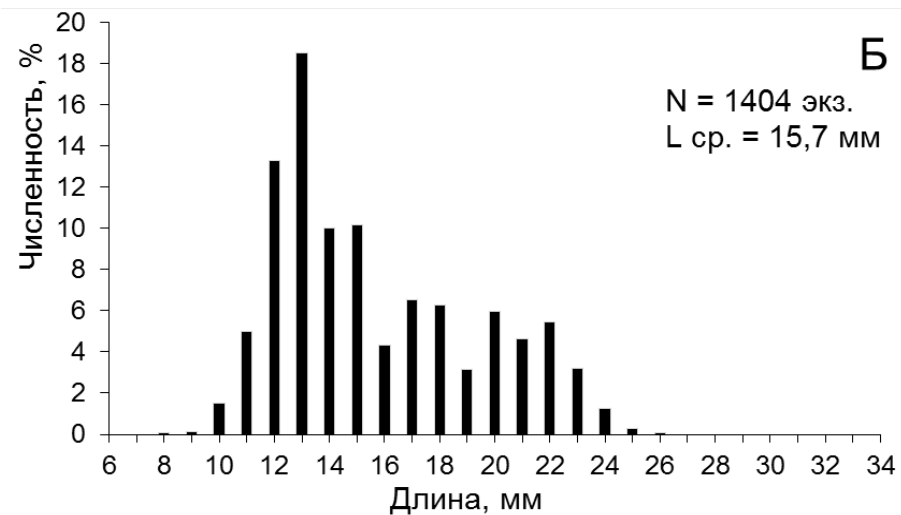
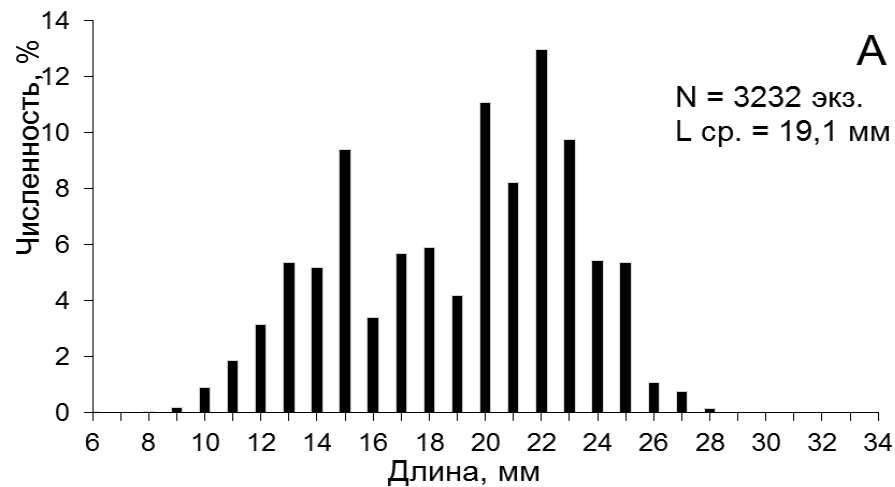


Рис. 59. Размерный состав *T. inermis* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В) и прибрежных (Г) районах Баренцева моря в 2007 г.

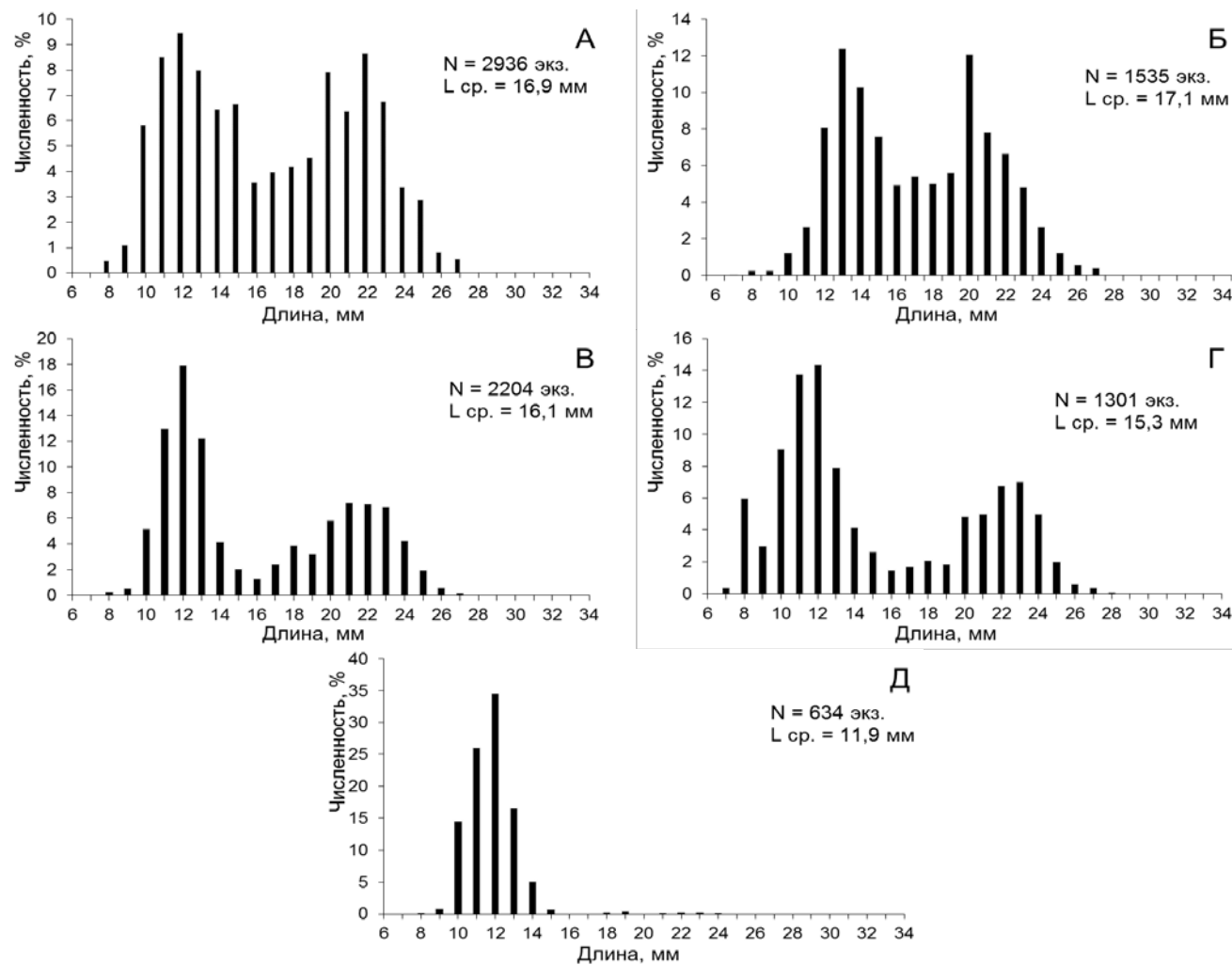


Рис. 60. Размерный состав *T. inermis* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря в 2008 г.

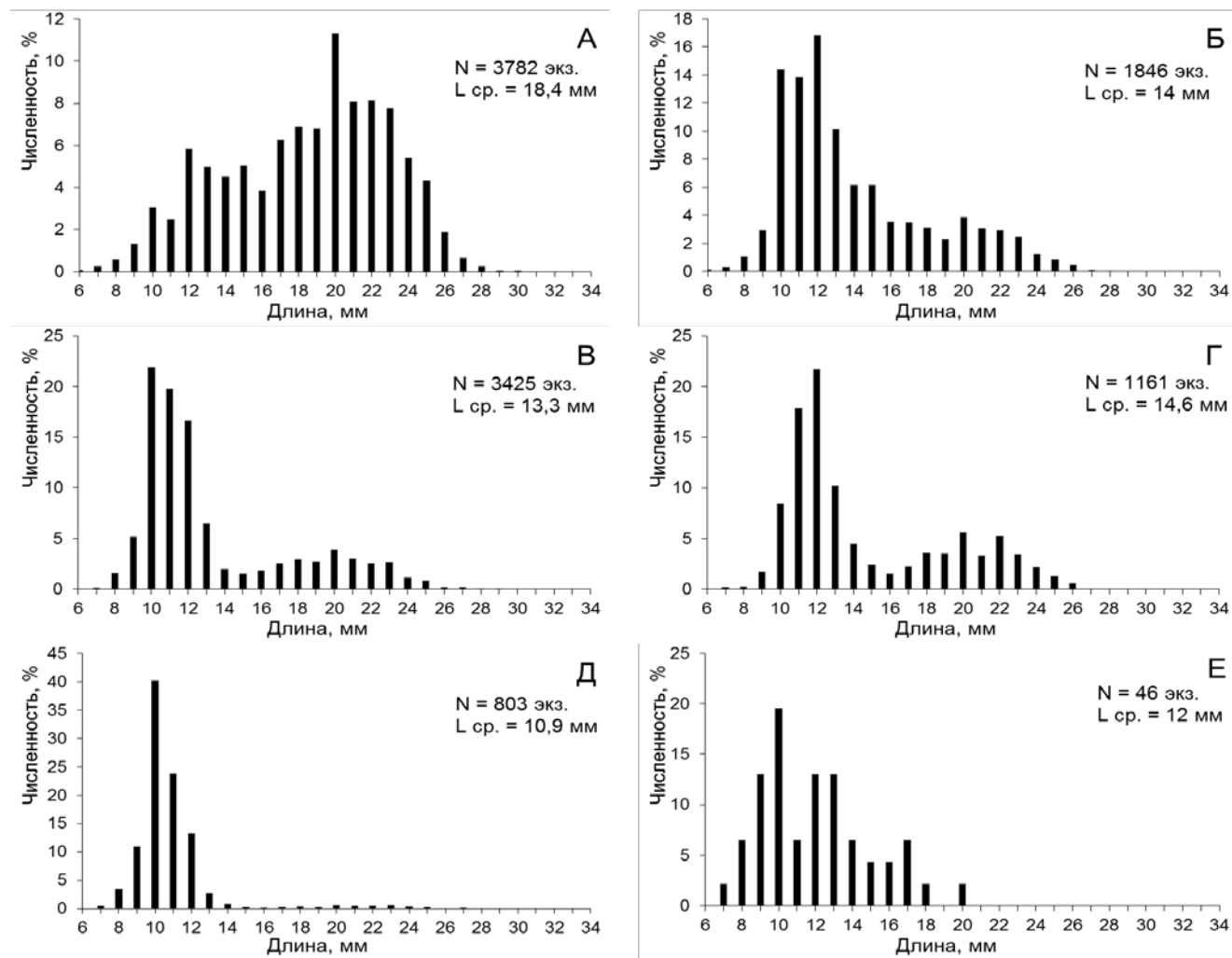


Рис. 61. Размерный состав *T. inermis* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря и у побережья Норвегии (Е) в 2009 г.

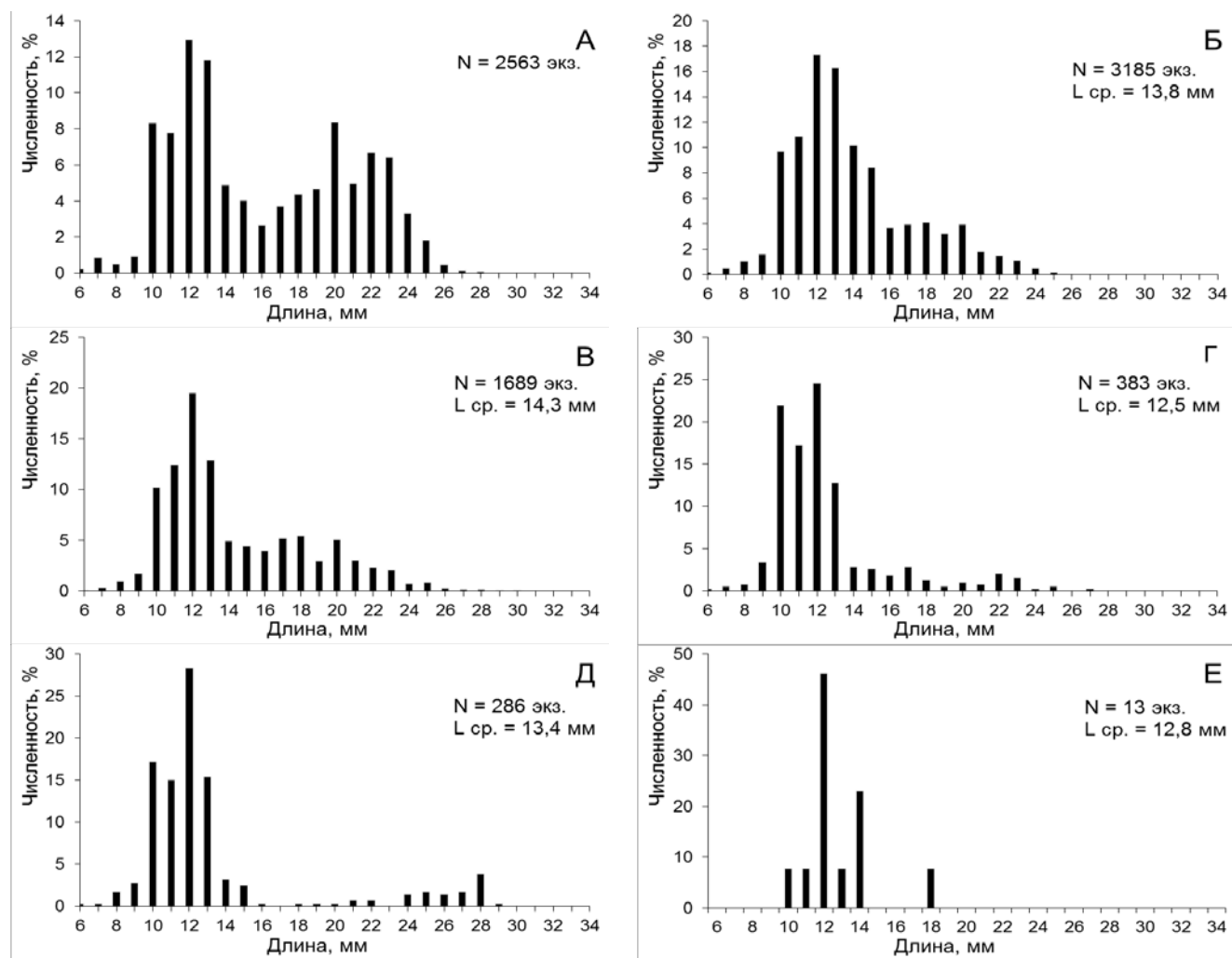


Рис. 62. Размерный состав *T. inermis* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря и у побережья Норвегии (Е) в 2010 г.

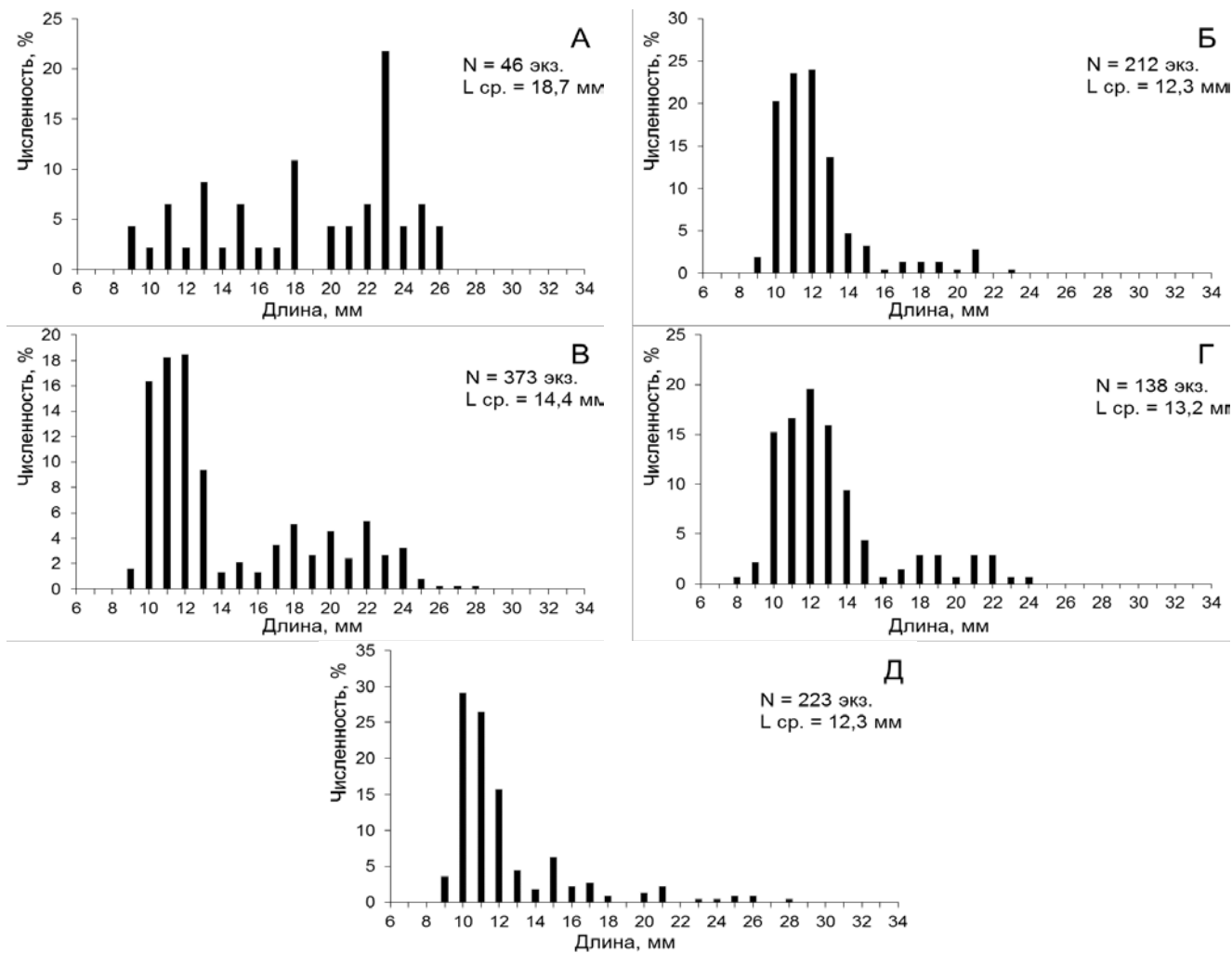


Рис. 63. Размерный состав *T. inermis* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря в 2011 г.

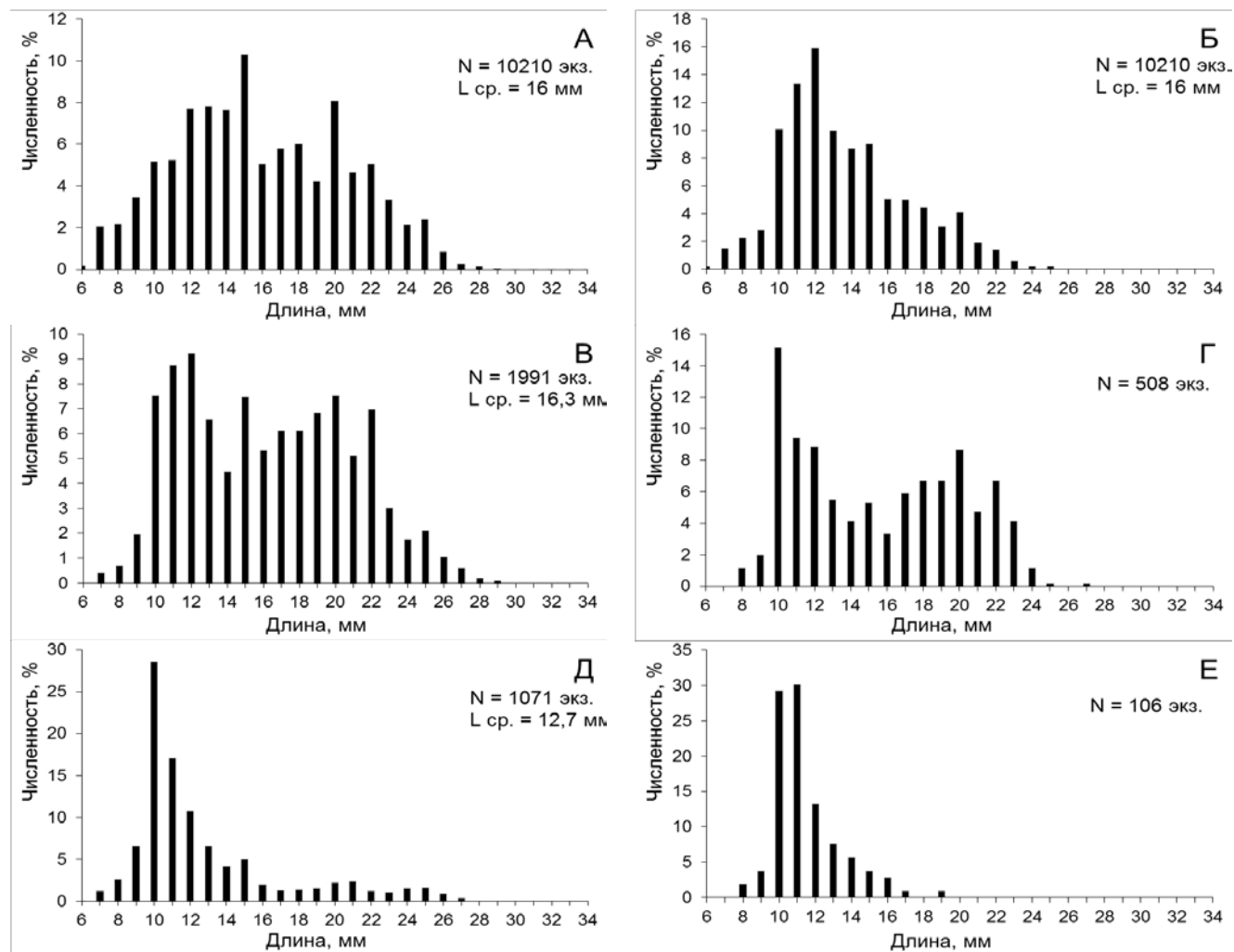


Рис. 64. Размерный состав *T. inermis* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря и у побережья Норвегии (Е) в 2012 г.

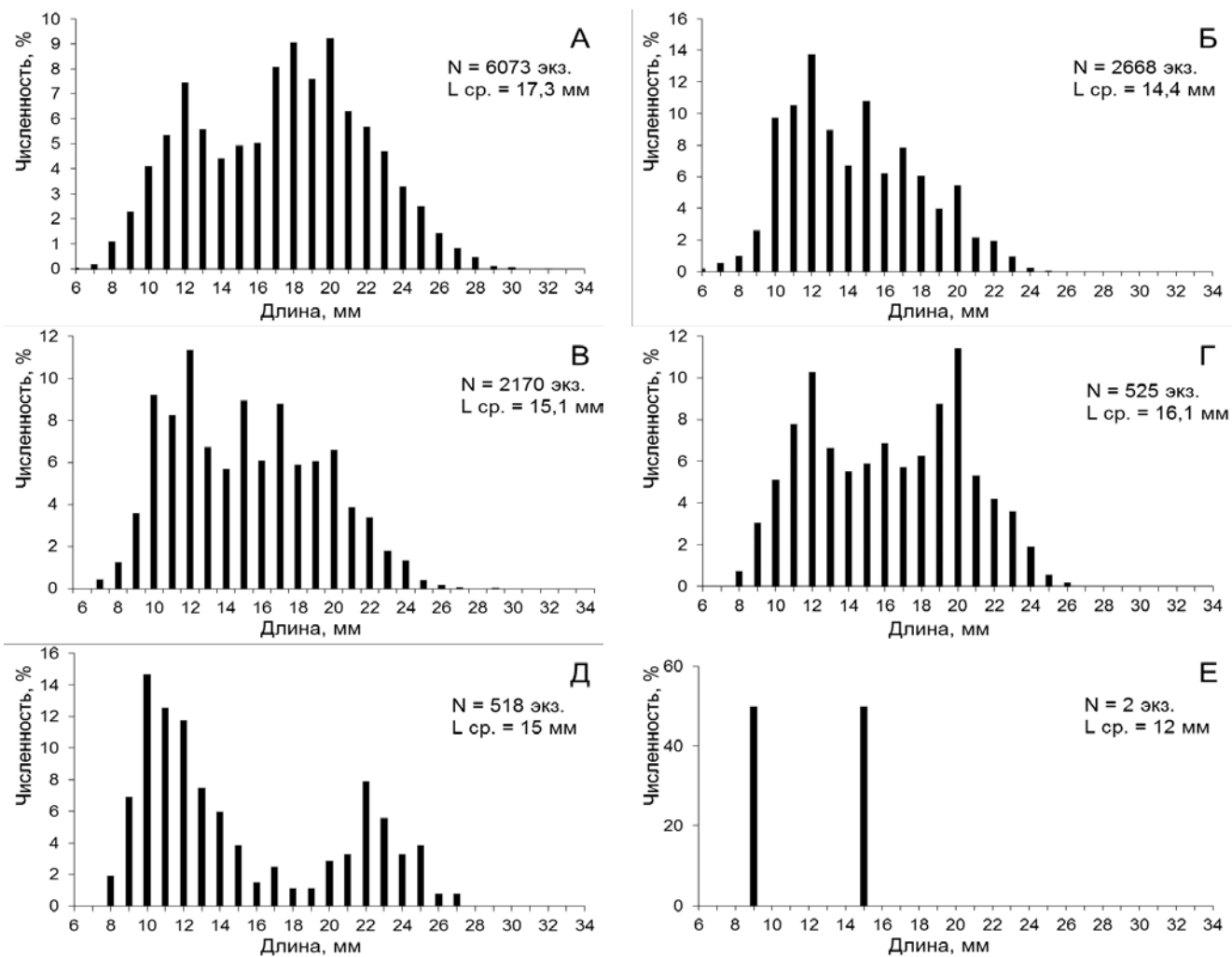


Рис. 65. Размерный состав *T. inermis* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря и у побережья Норвегии (Е) в 2013 г.

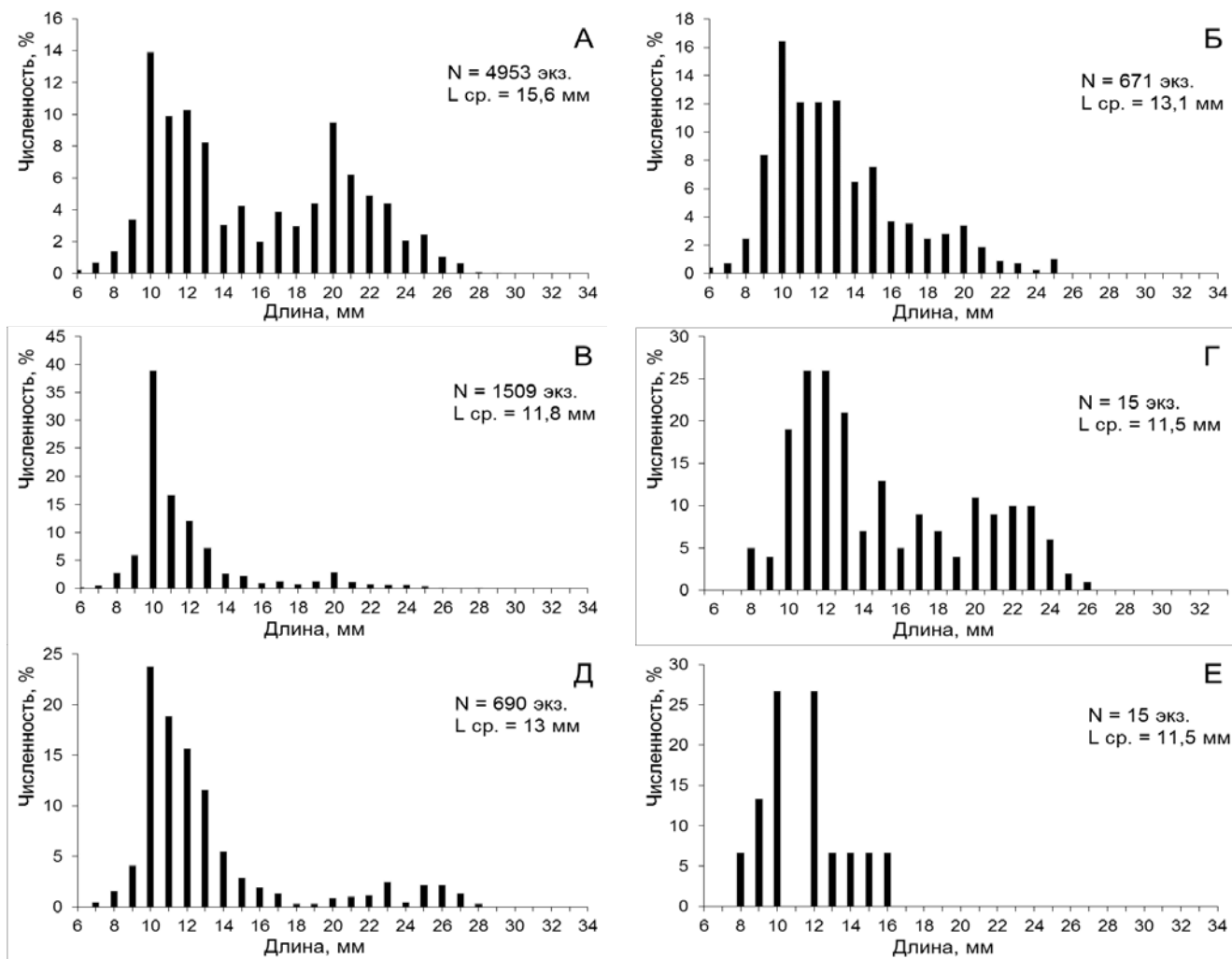


Рис. 66. Размерный состав *T. inermis* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря и у побережья Норвегии (Е) в 2014 г.

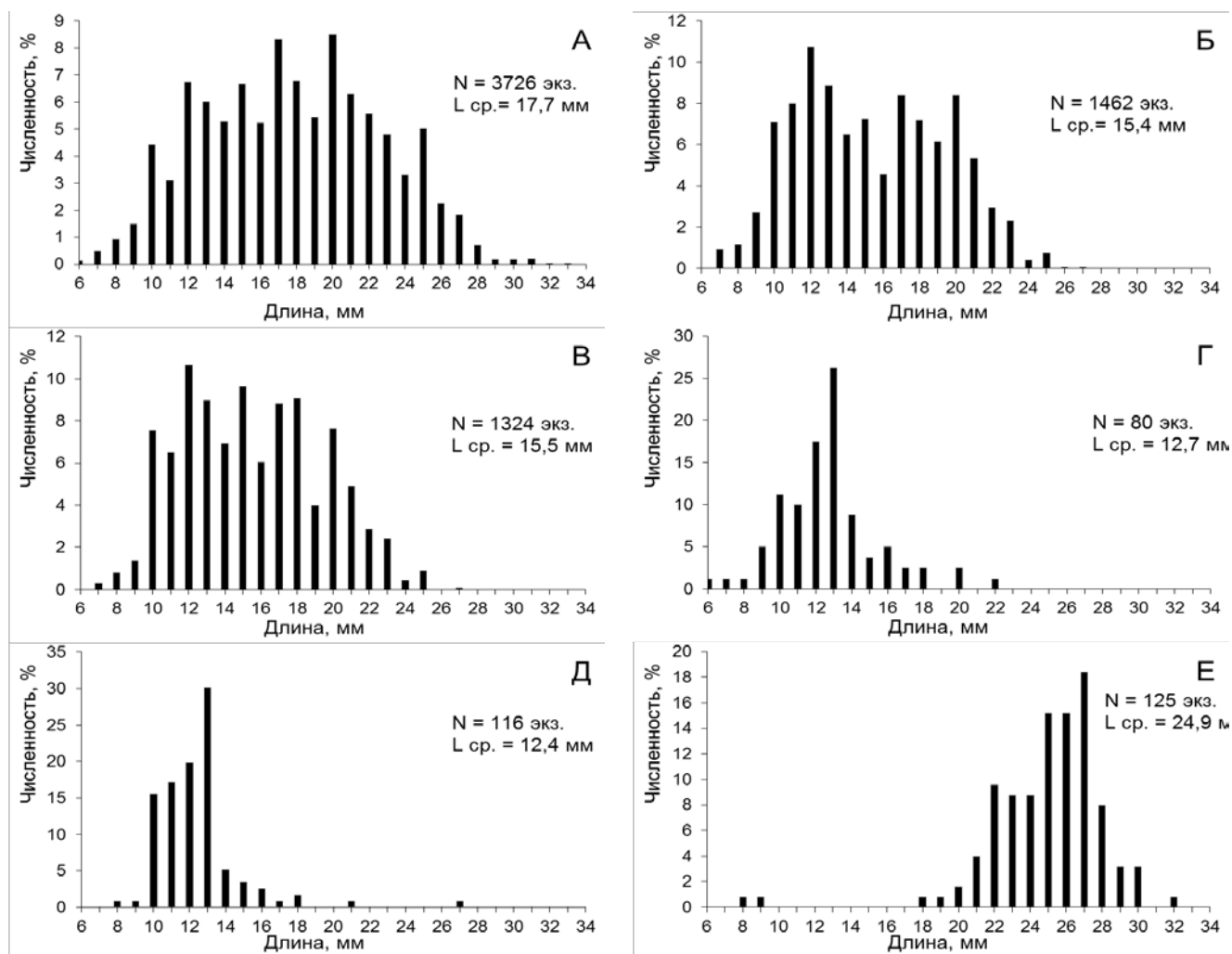


Рис. 67. Размерный состав *T. inermis* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря и у побережья Норвегии (Е) в 2015 г.

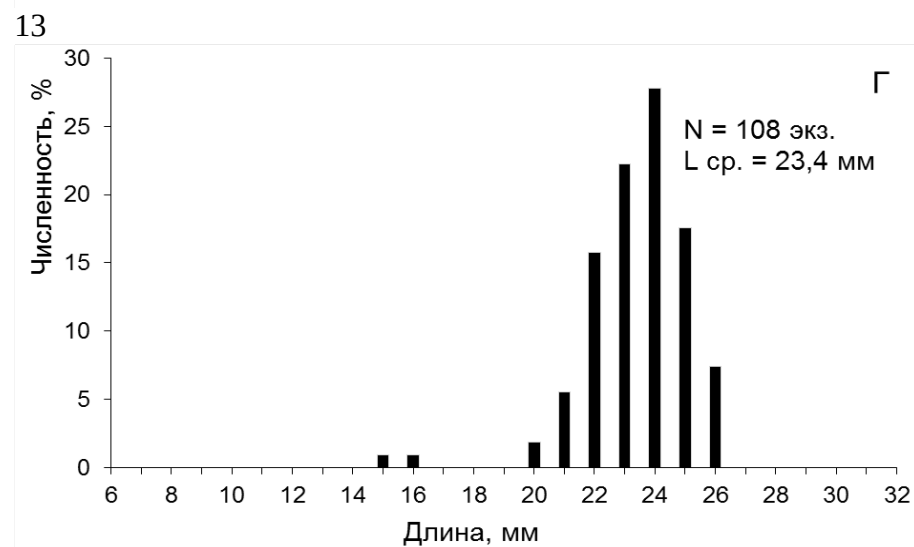
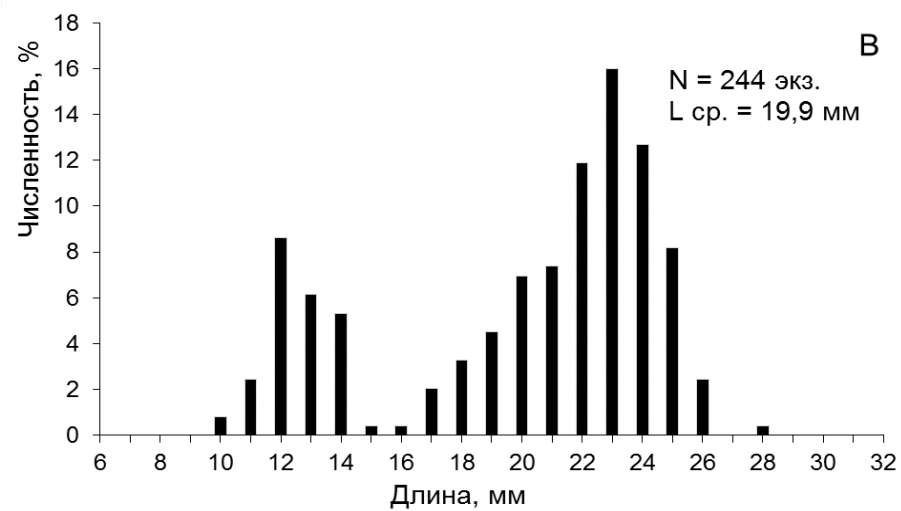
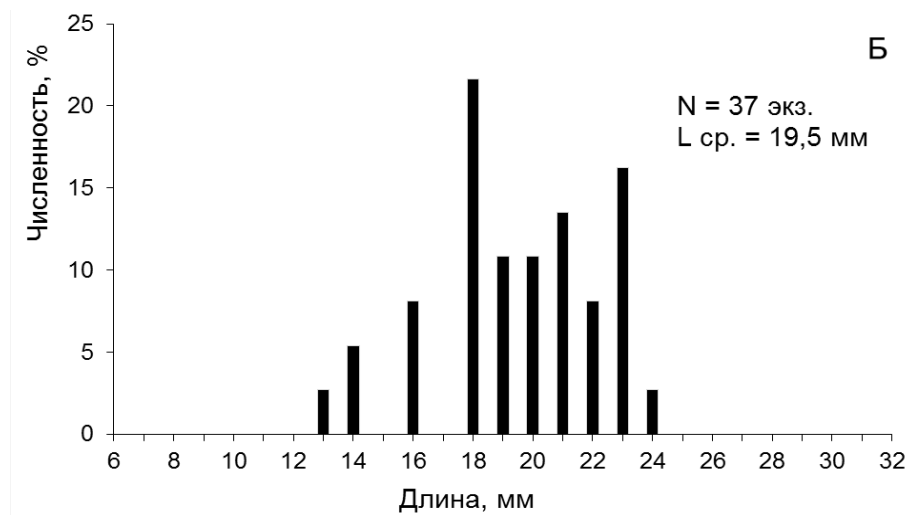
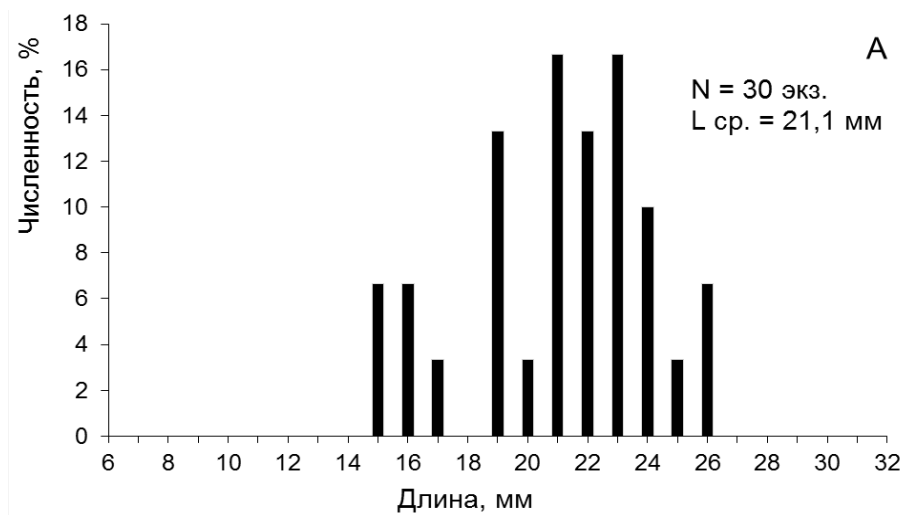


Рис. 68. Размерный состав *T. raschii* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В) и прибрежных (Г) районах Баренцева моря в 2000 г.

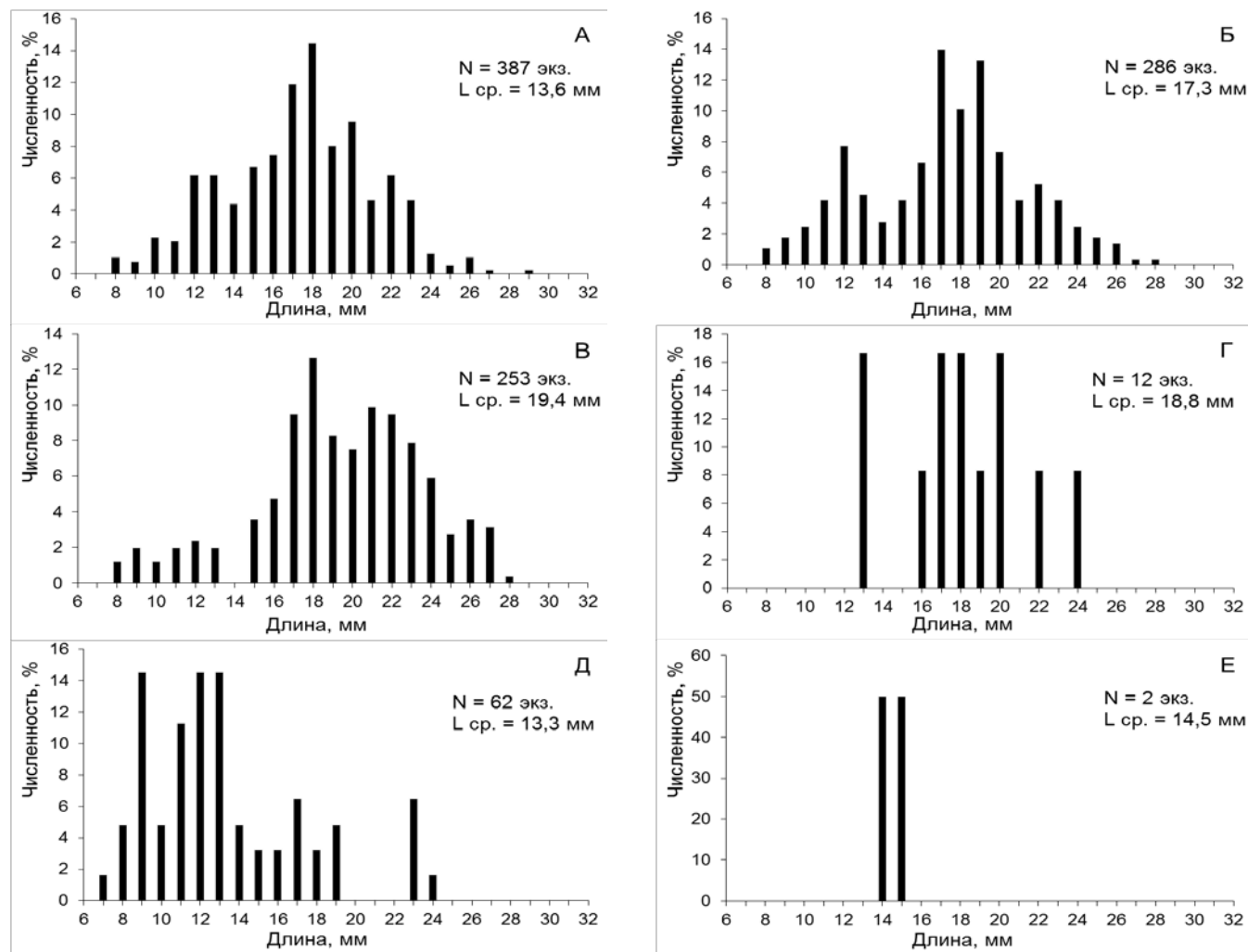


Рис. 69. Размерный состав *T. raschii* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря и у побережья Норвегии (Е) в 2001 г.

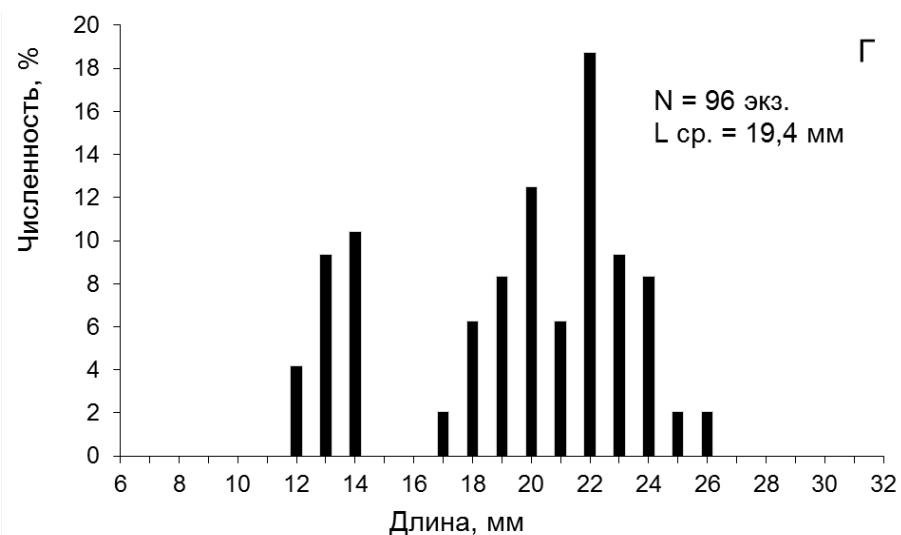
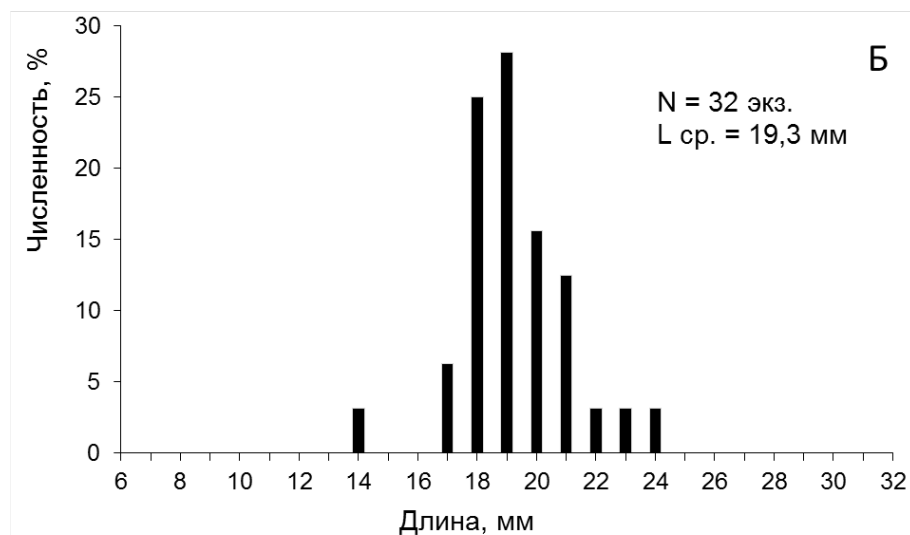
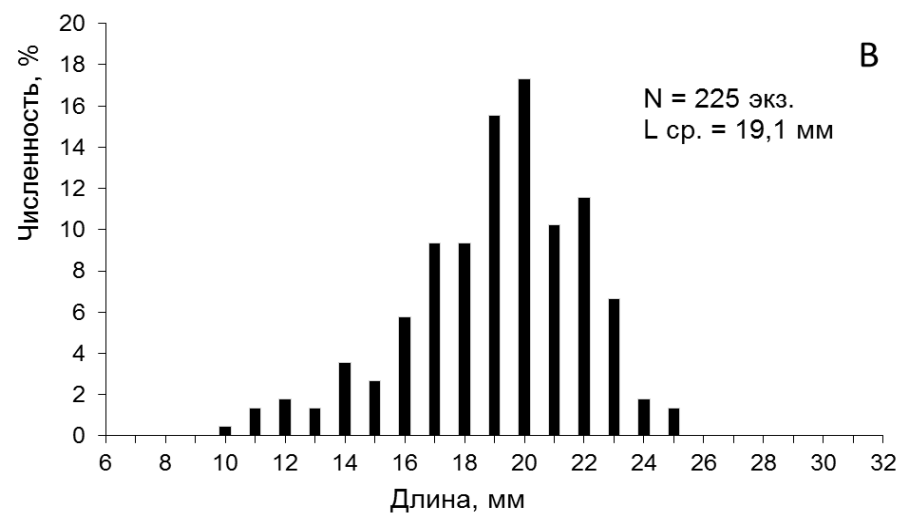
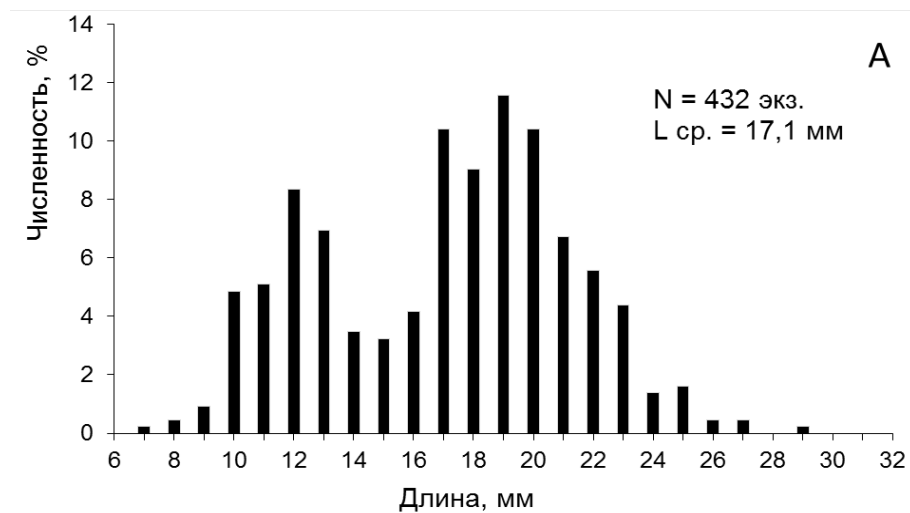


Рис. 70. Размерный состав *T. raschii* в северо-западных (А), центральных (Б), прибрежных (В) и восточных (Г) районах Баренцева моря в 2002 г.

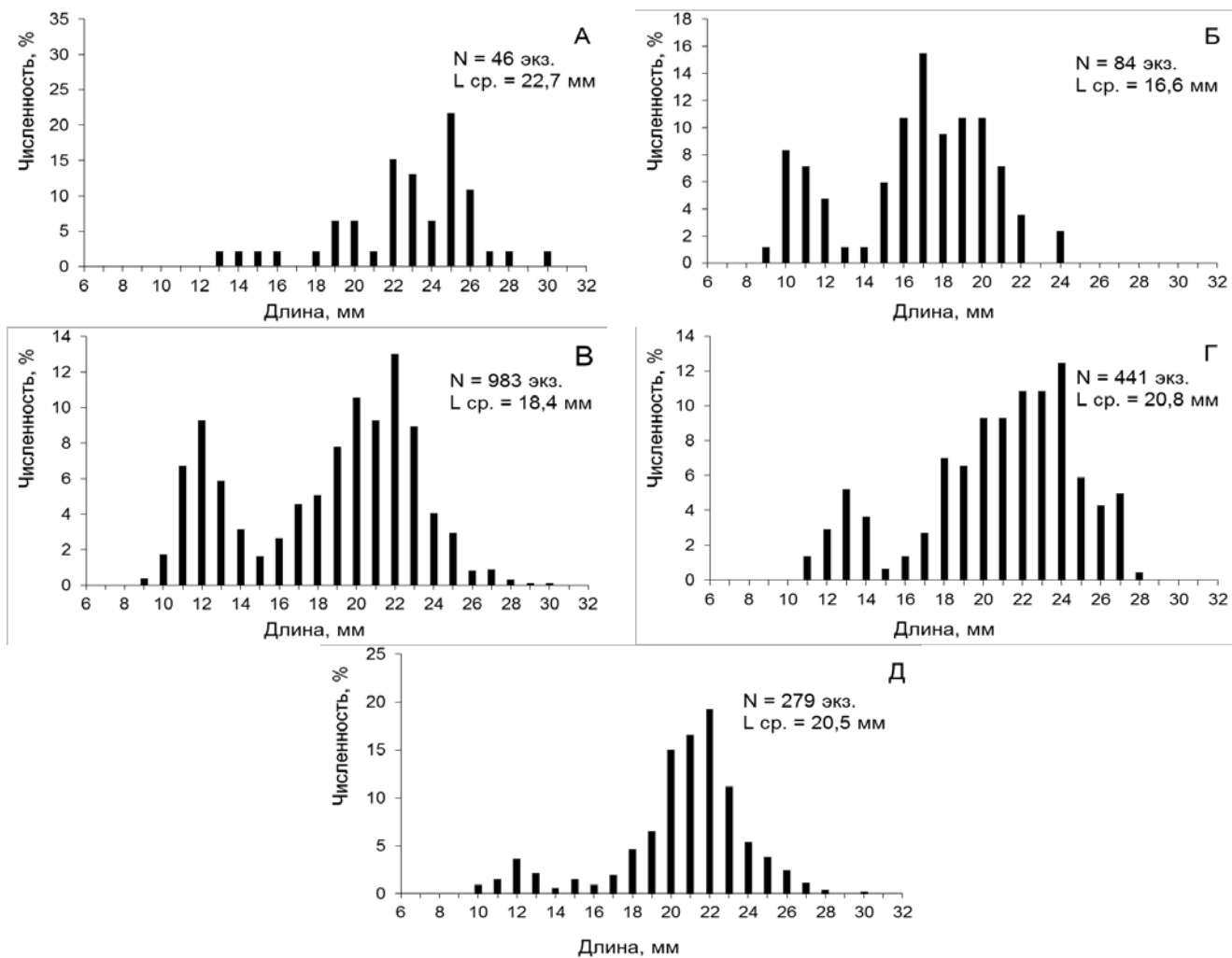


Рис. 71. Размерный состав *T. raschii* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря в 2003 г.

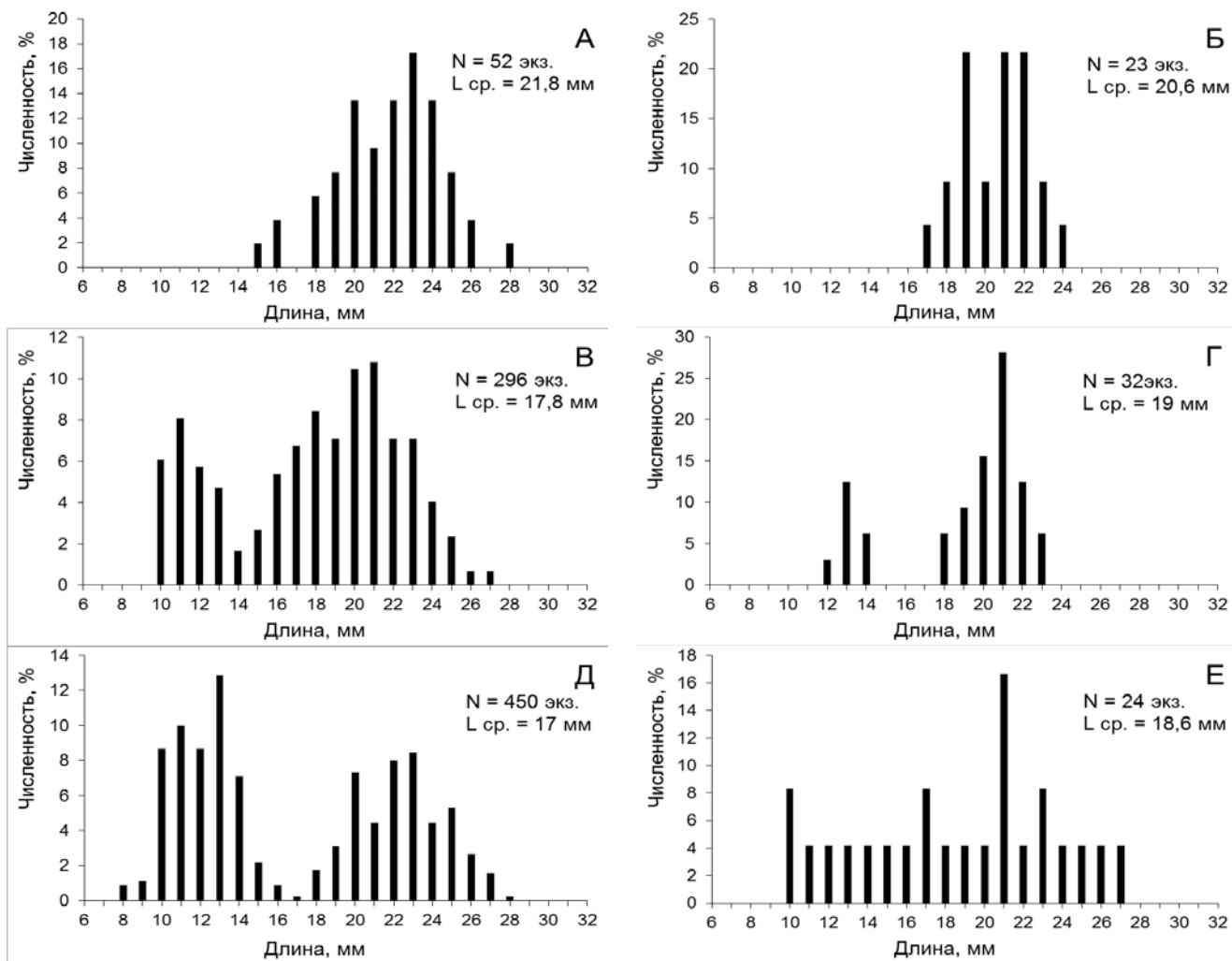


Рис. 72. Размерный состав *T. raschii* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г), восточных (Д) и северо-восточных (Е) районах Баренцева моря в 2004 г.

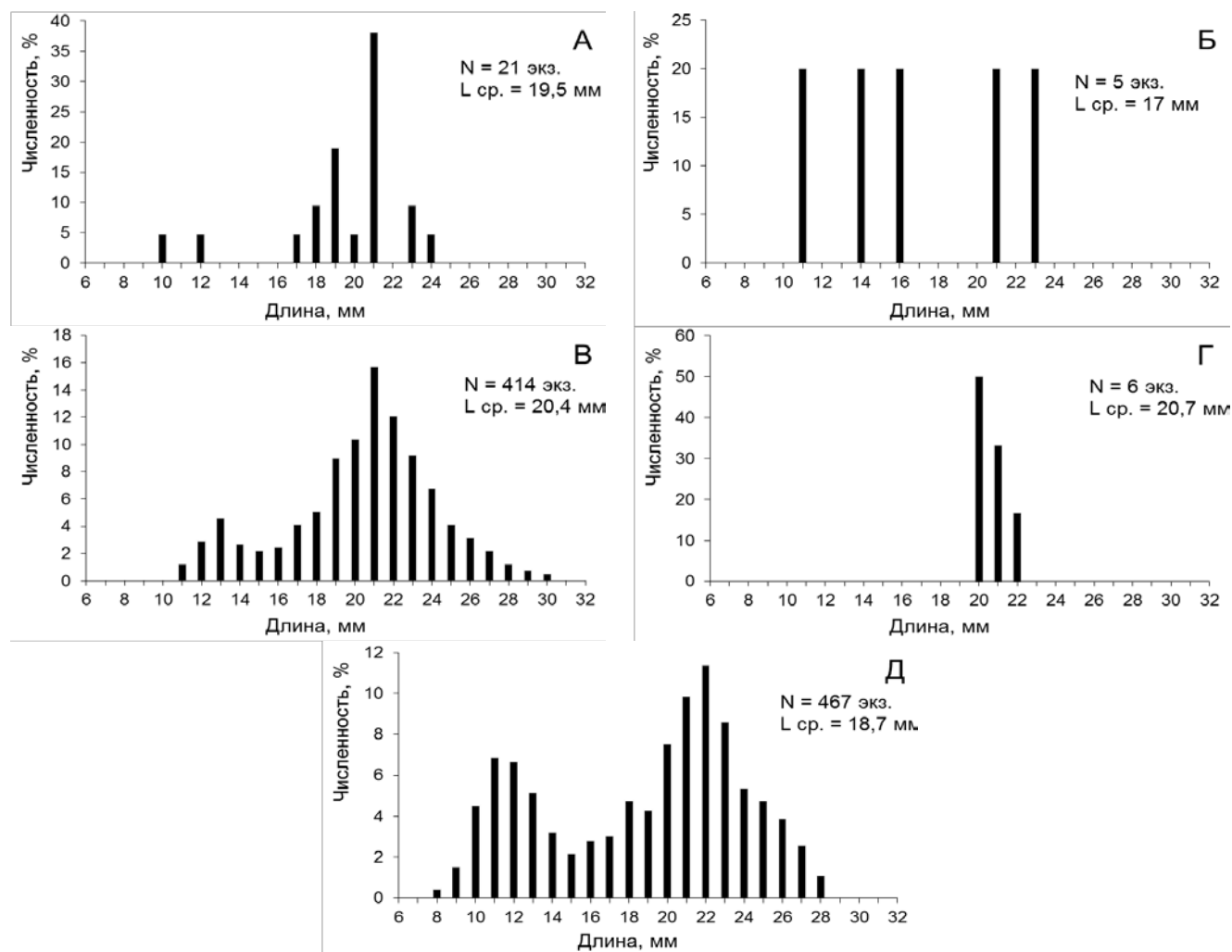


Рис. 73. Размерный состав *T. raschii* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря в 2005 г.

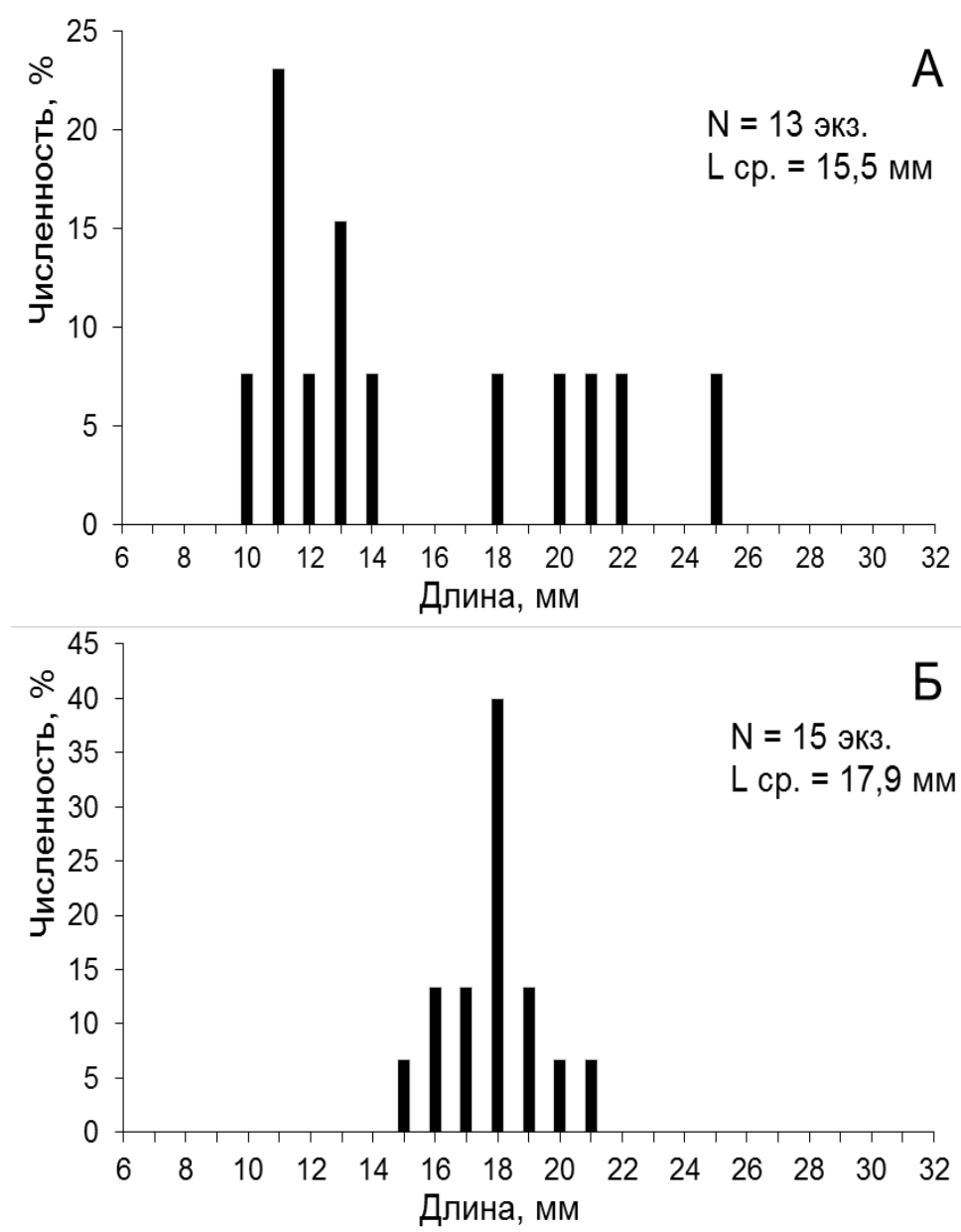


Рис. 74. Размерный состав *T. raschii* в северо-западных (А) и западных (Б) районах Баренцева моря в 2006 г.

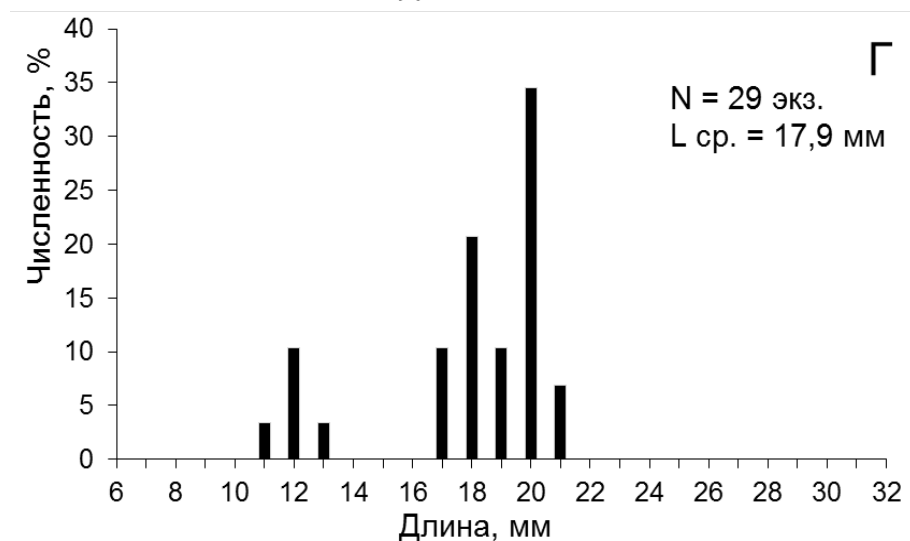
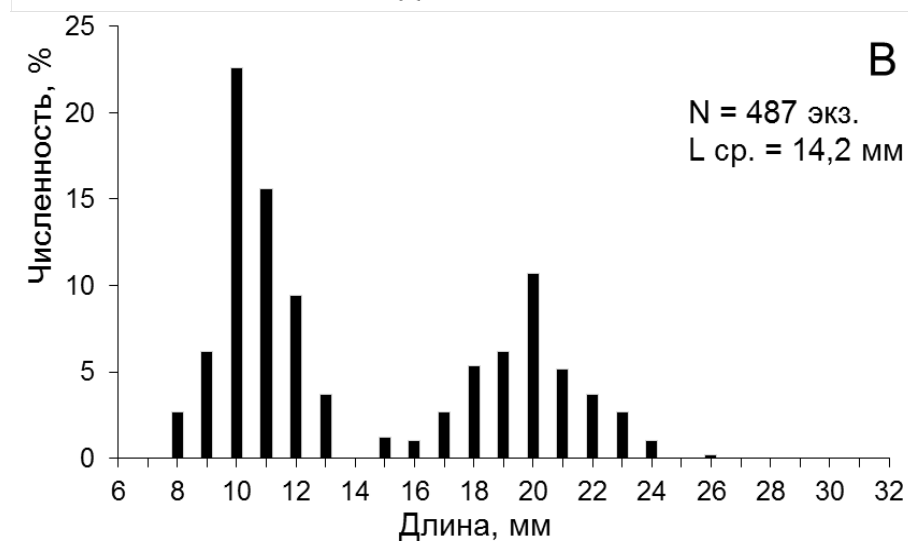
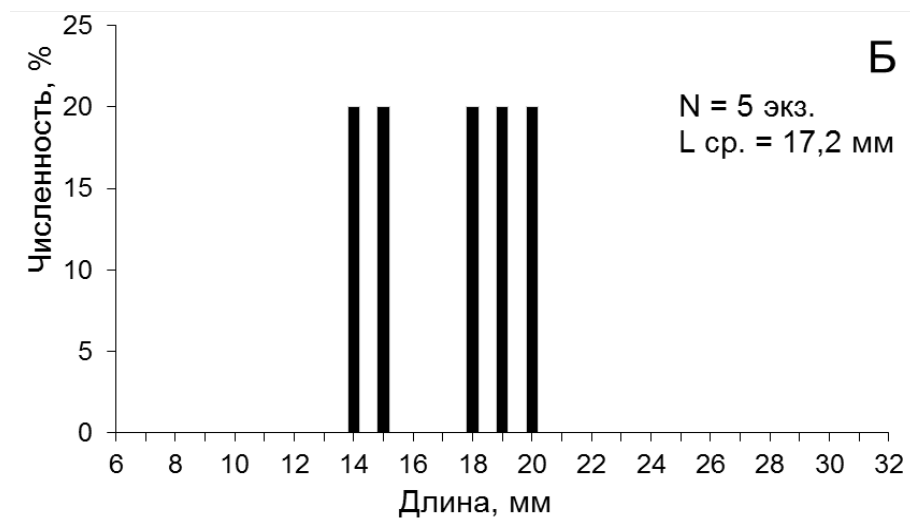
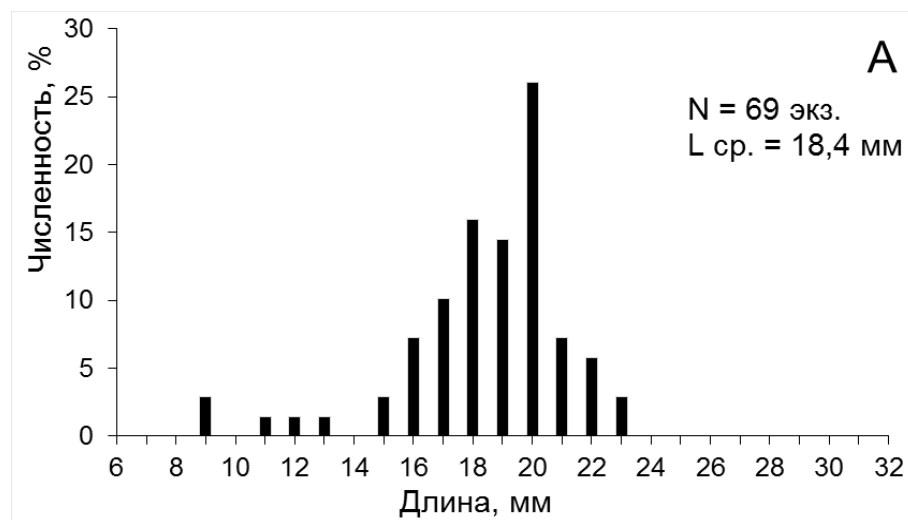


Рис. 75. Размерный состав *T. raschii* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В) и прибрежных (Г) районах Баренцева моря в 2007 г.

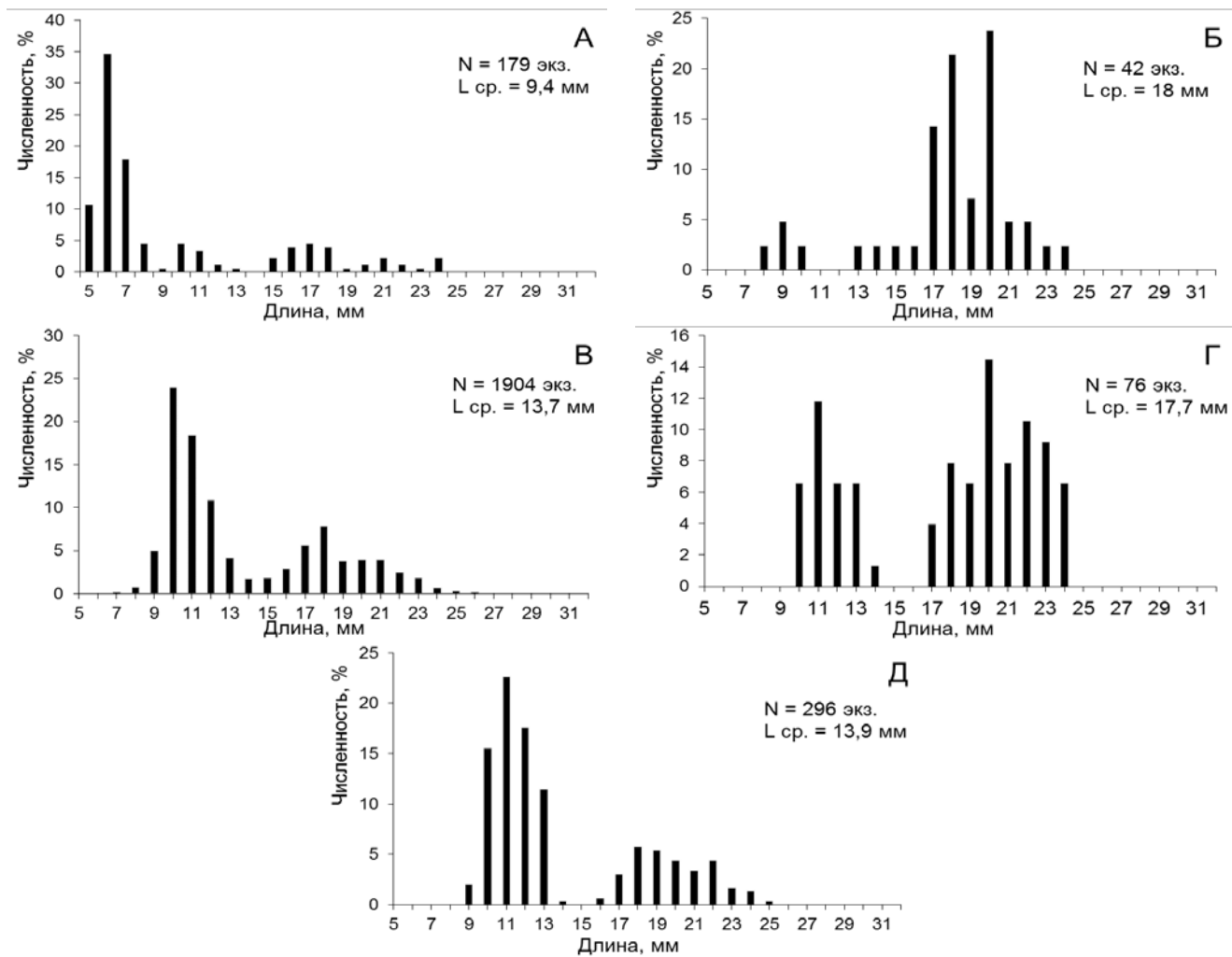


Рис. 76. Размерный состав *T. raschii* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря в 2008 г.

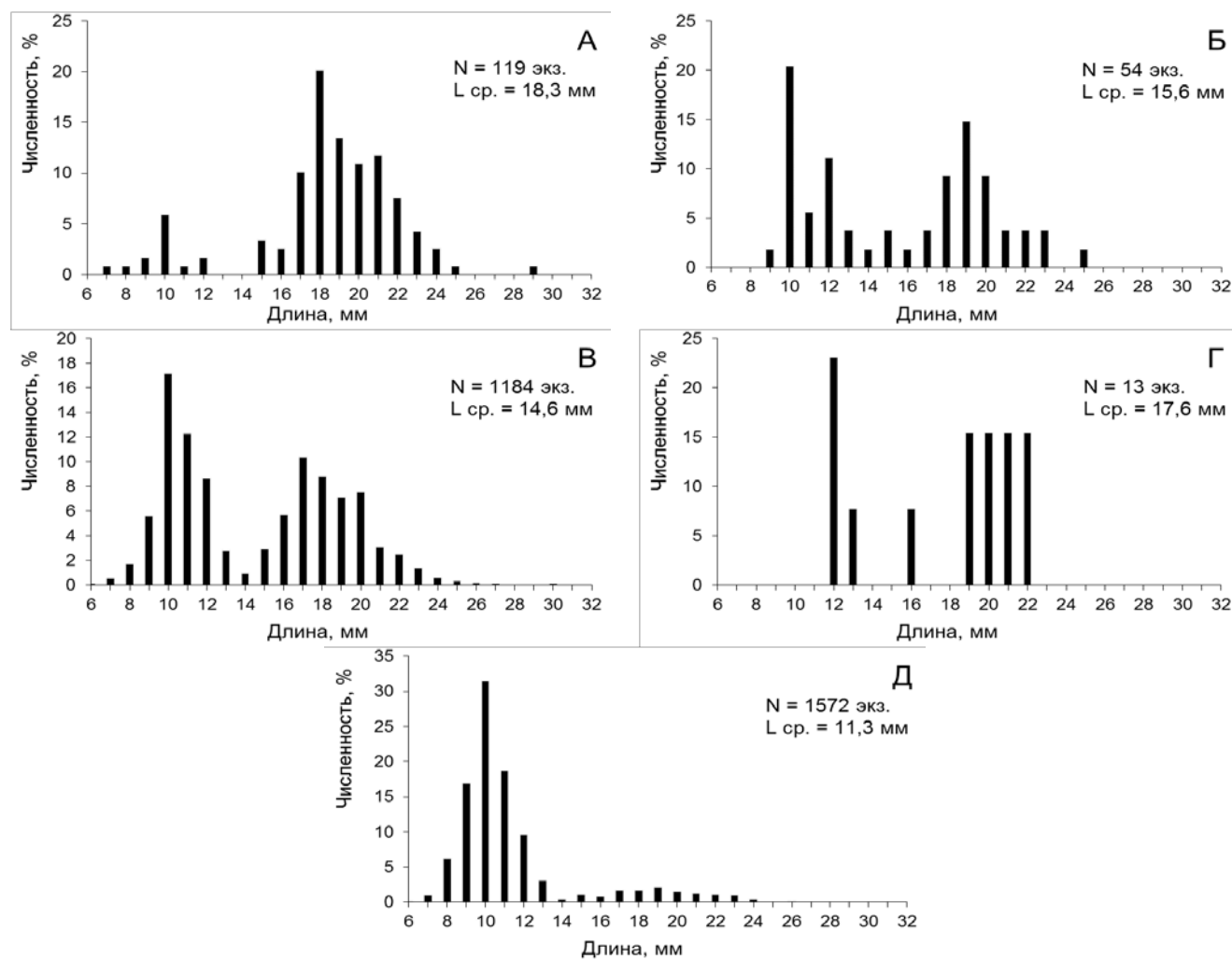


Рис. 77. Размерный состав *T. raschii* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря в 2009 г.

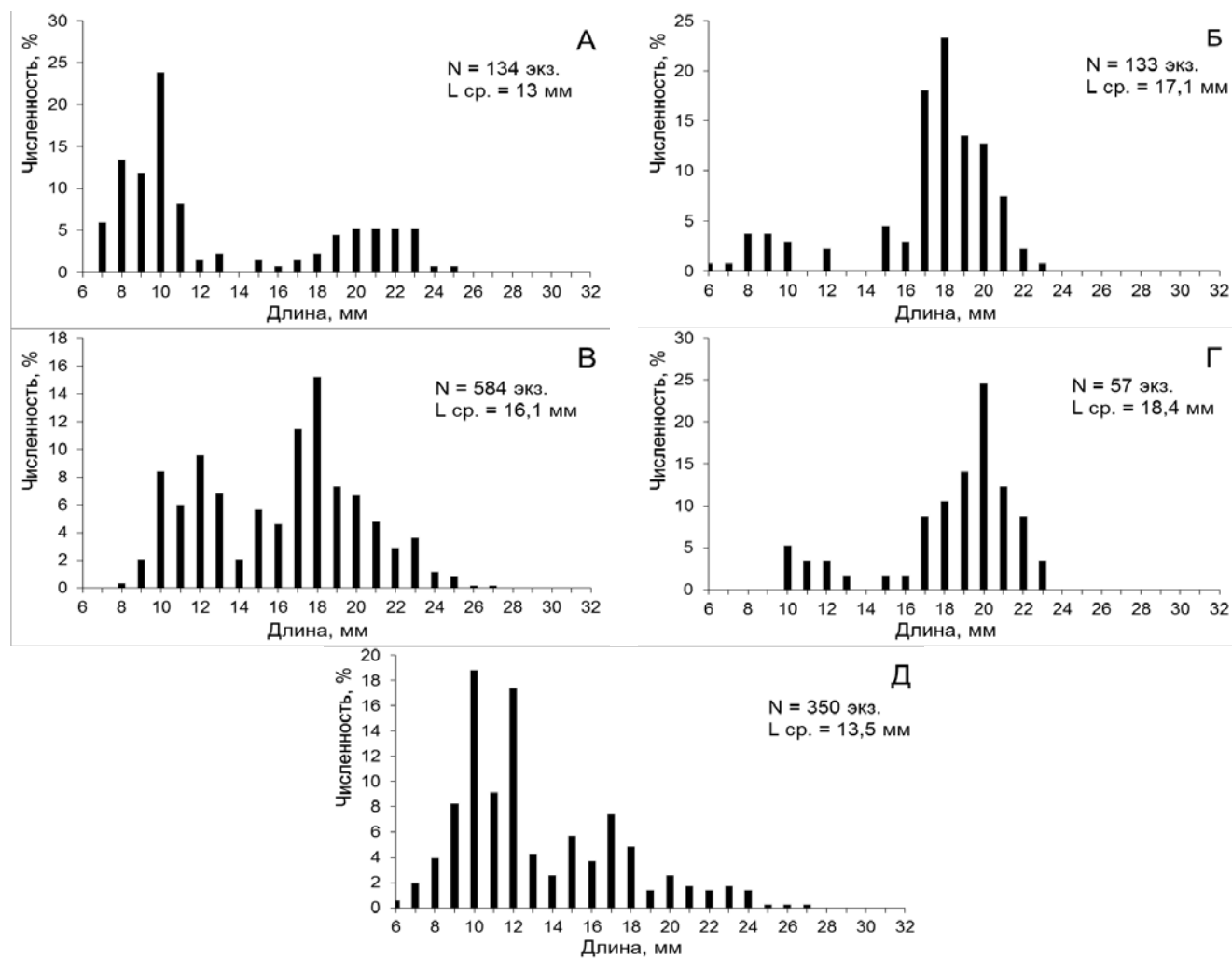


Рис. 78. Размерный состав *T. raschii* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря в 2010 г.

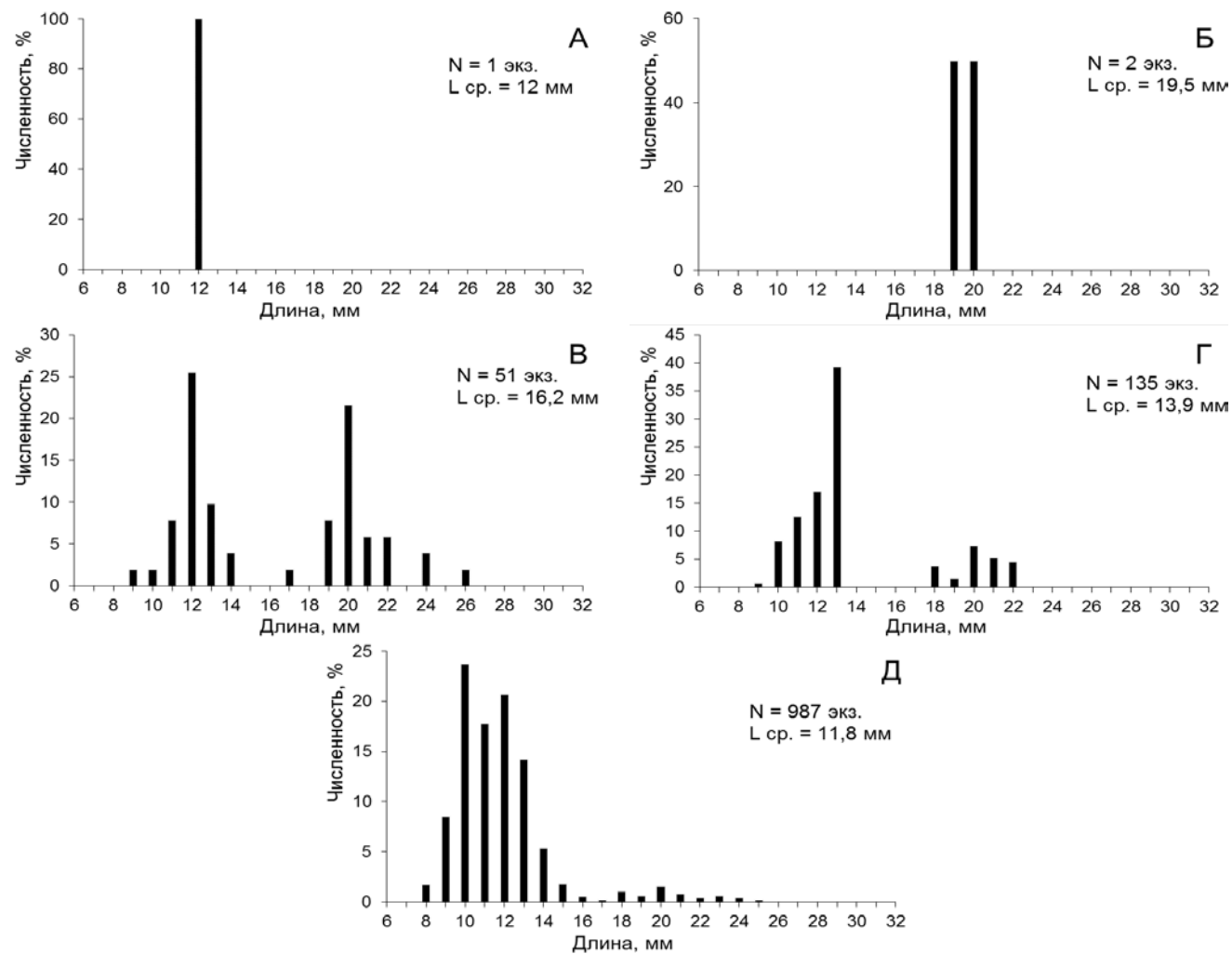


Рис. 79. Размерный состав *T. raschii* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря в 2011 г.

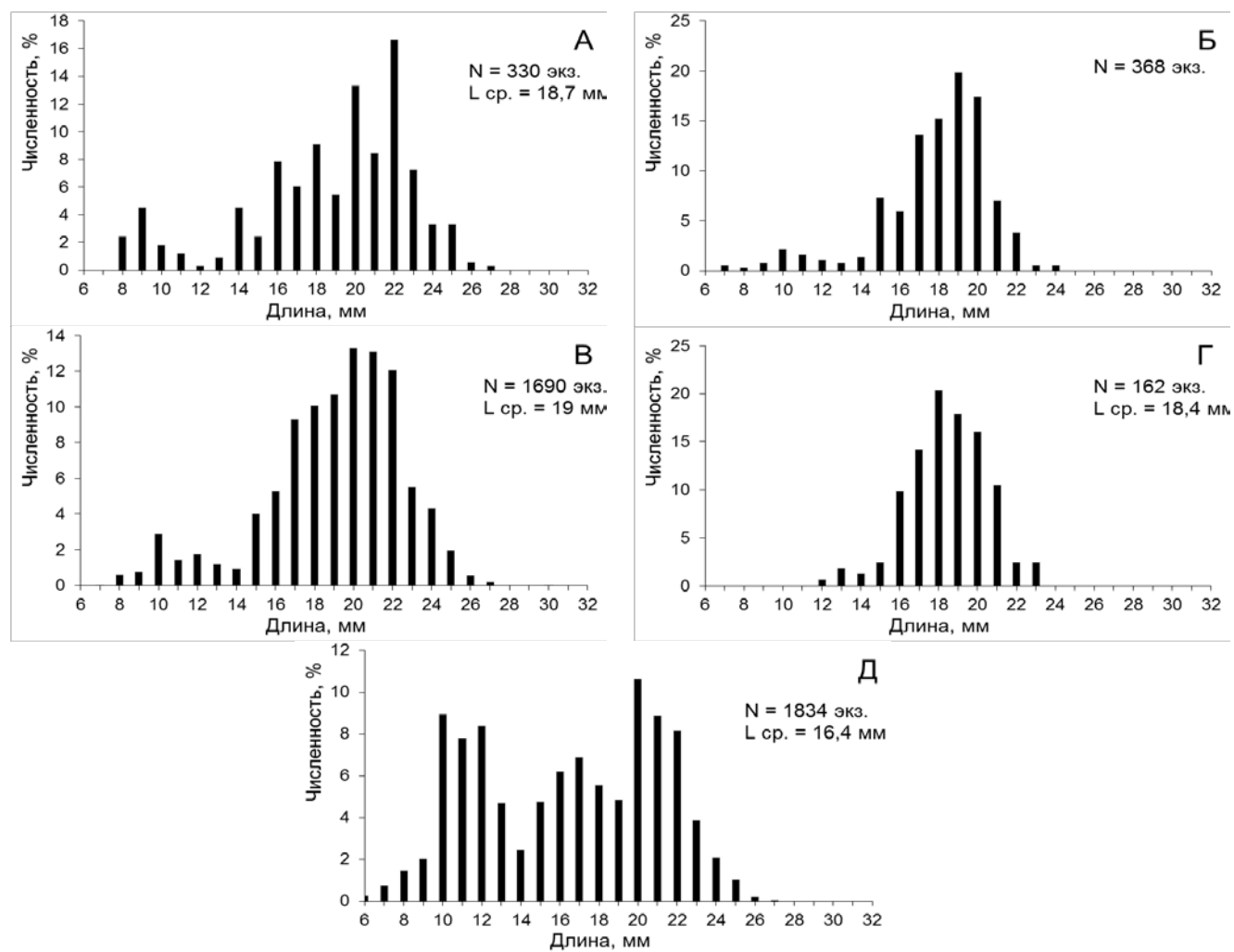


Рис. 80. Размерный состав *T. raschii* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря в 2012 г.

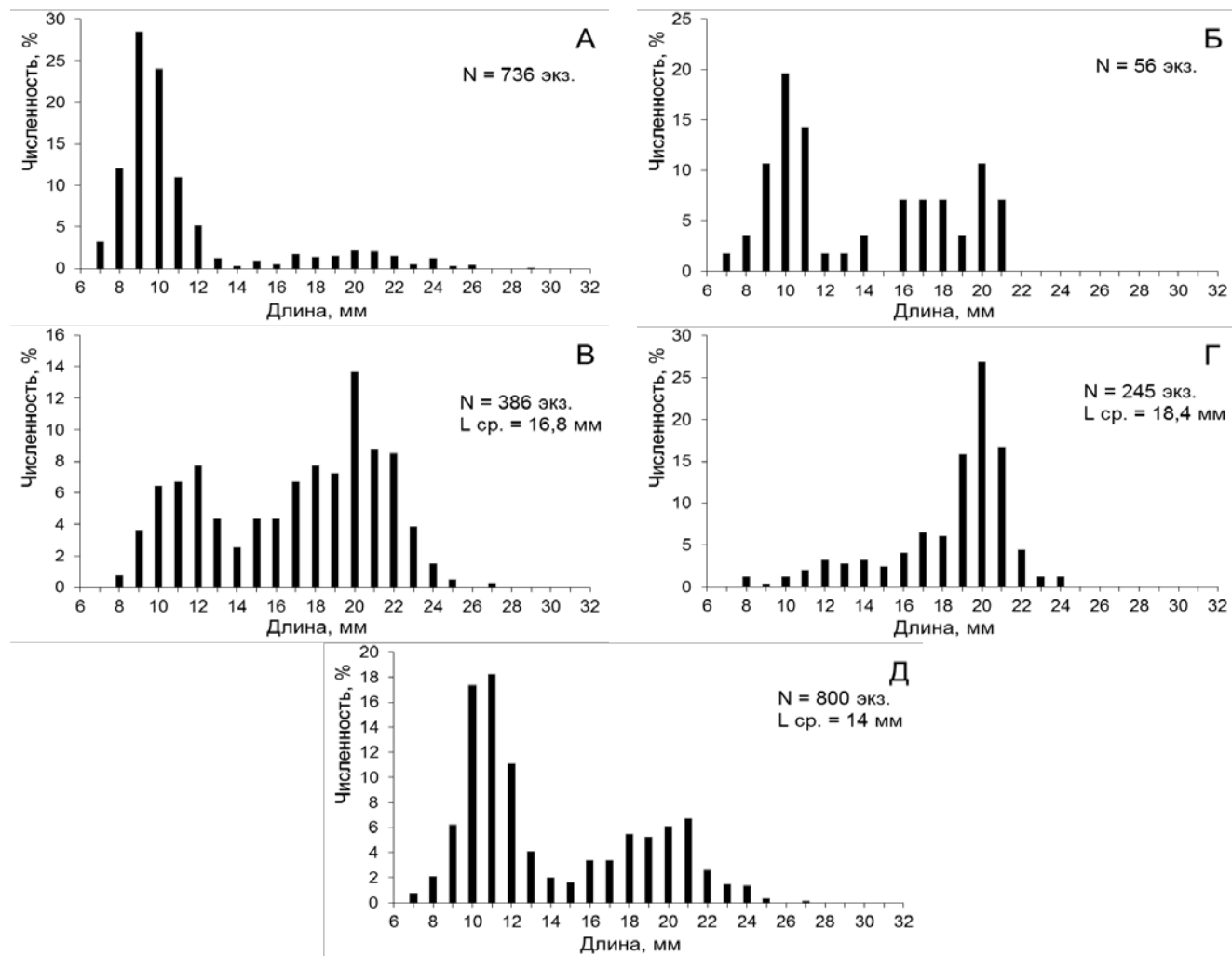


Рис. 81. Размерный состав *T. raschii* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря в 2013 г.

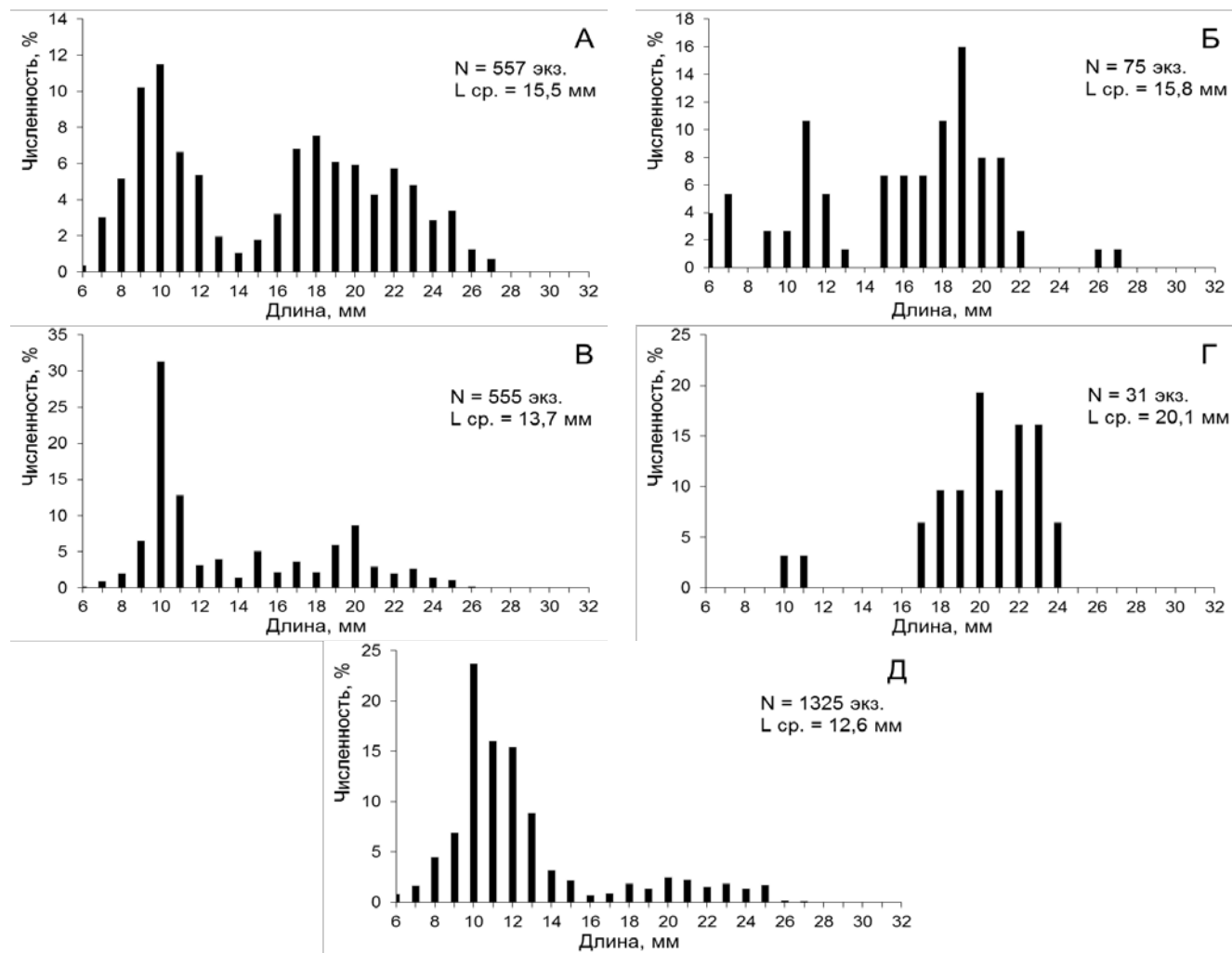


Рис. 82. Размерный состав *T. raschii* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря в 2014 г.

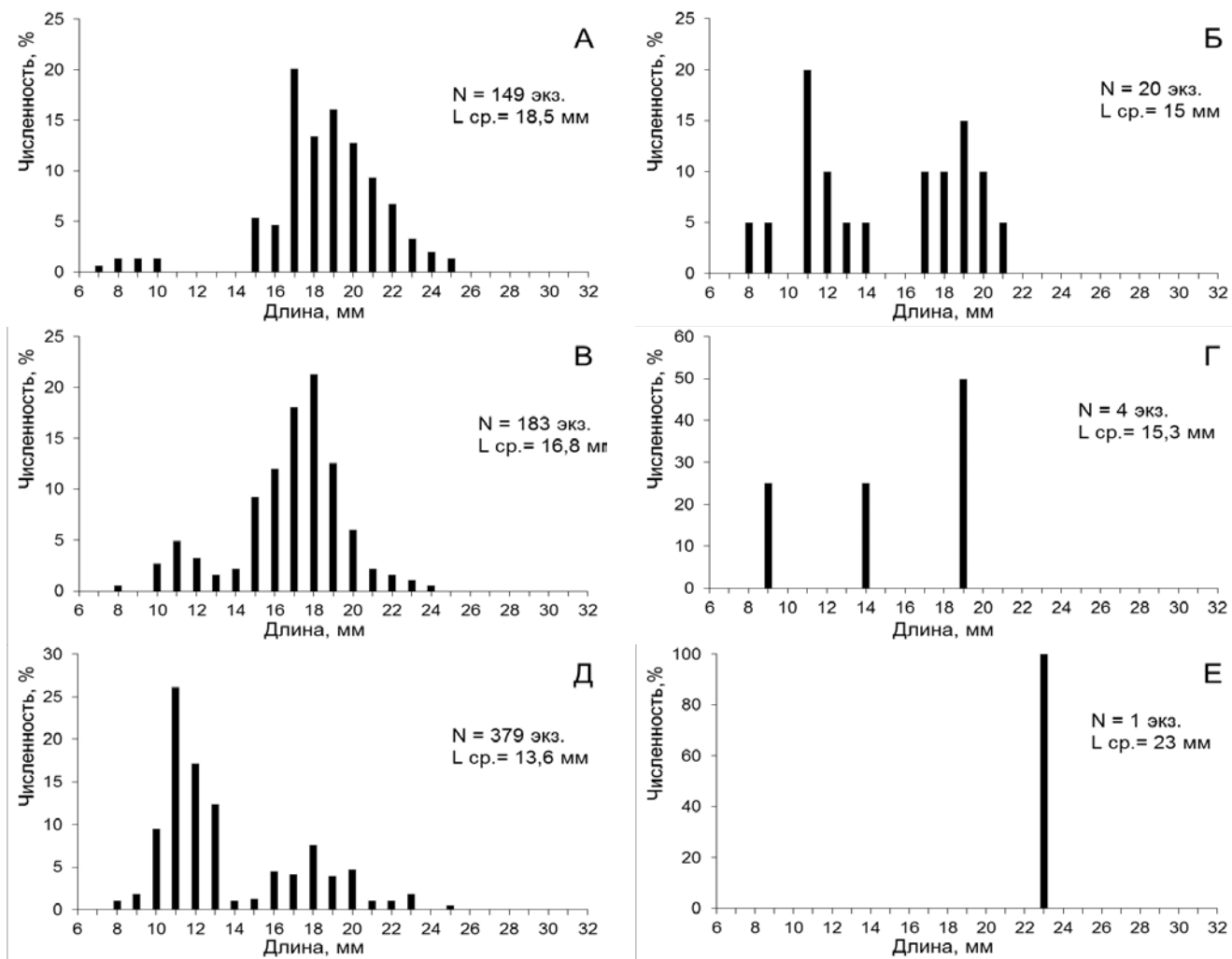


Рис. 83. Размерный состав *T. raschii* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г), восточных (Д) и северо-восточных (Е) районах Баренцева моря в 2015 г.

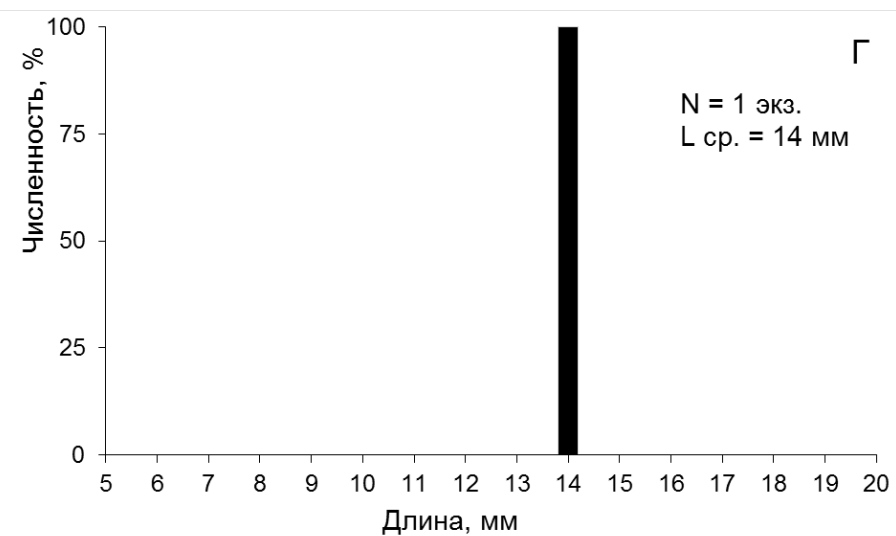
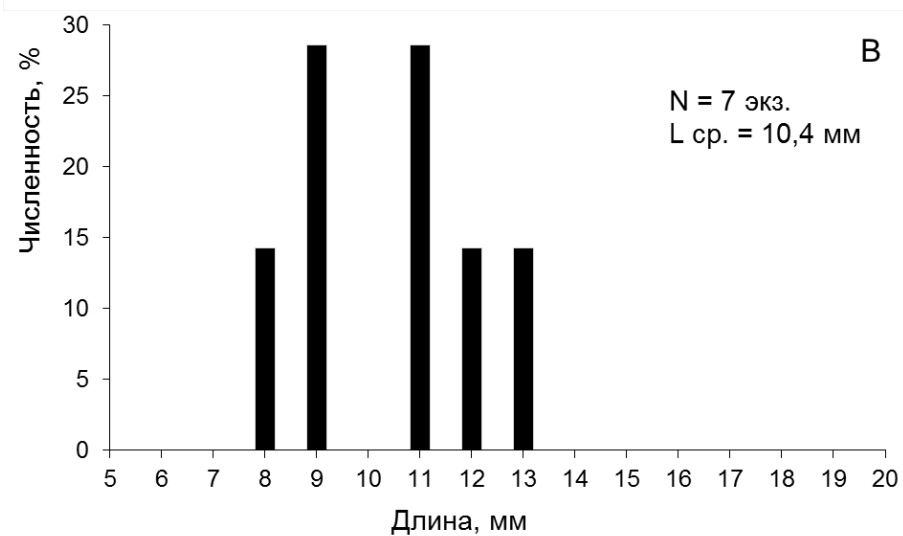
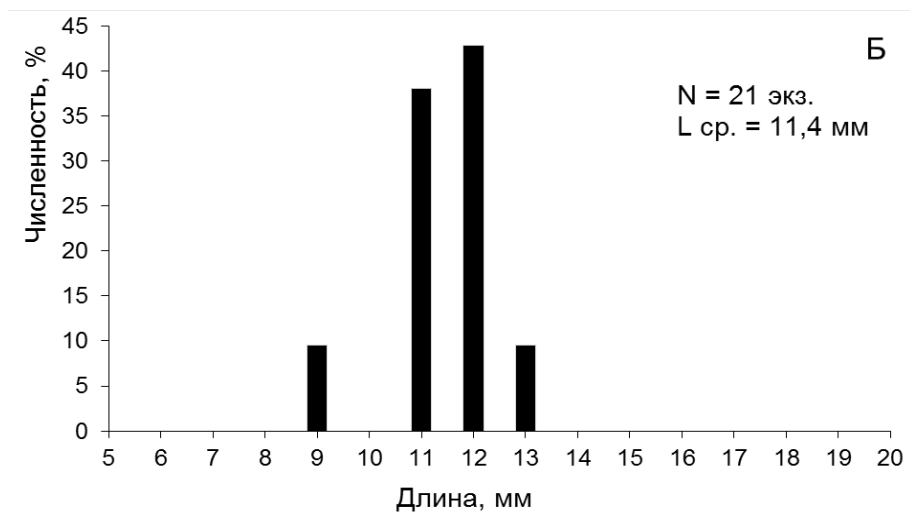
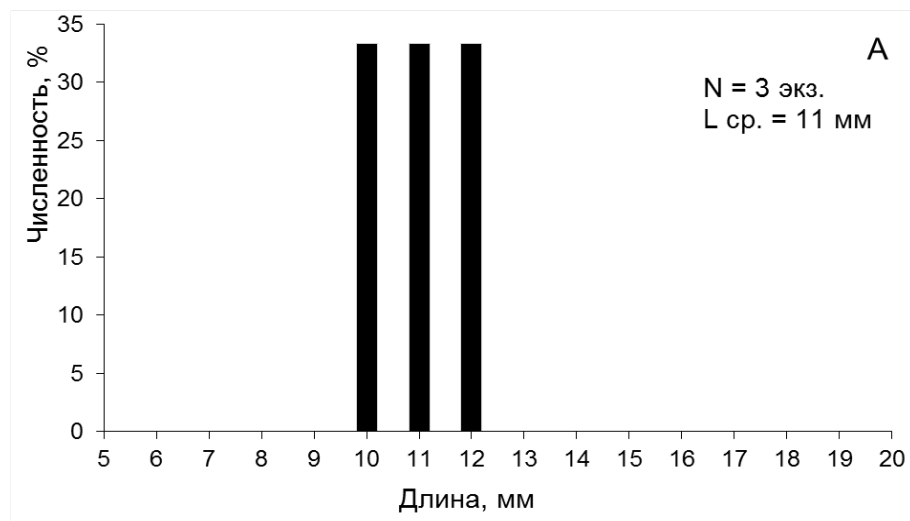


Рис. 84. Размерный состав *T. longicaudata* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В) и прибрежных (Г) районах Баренцева моря в 2000 г.

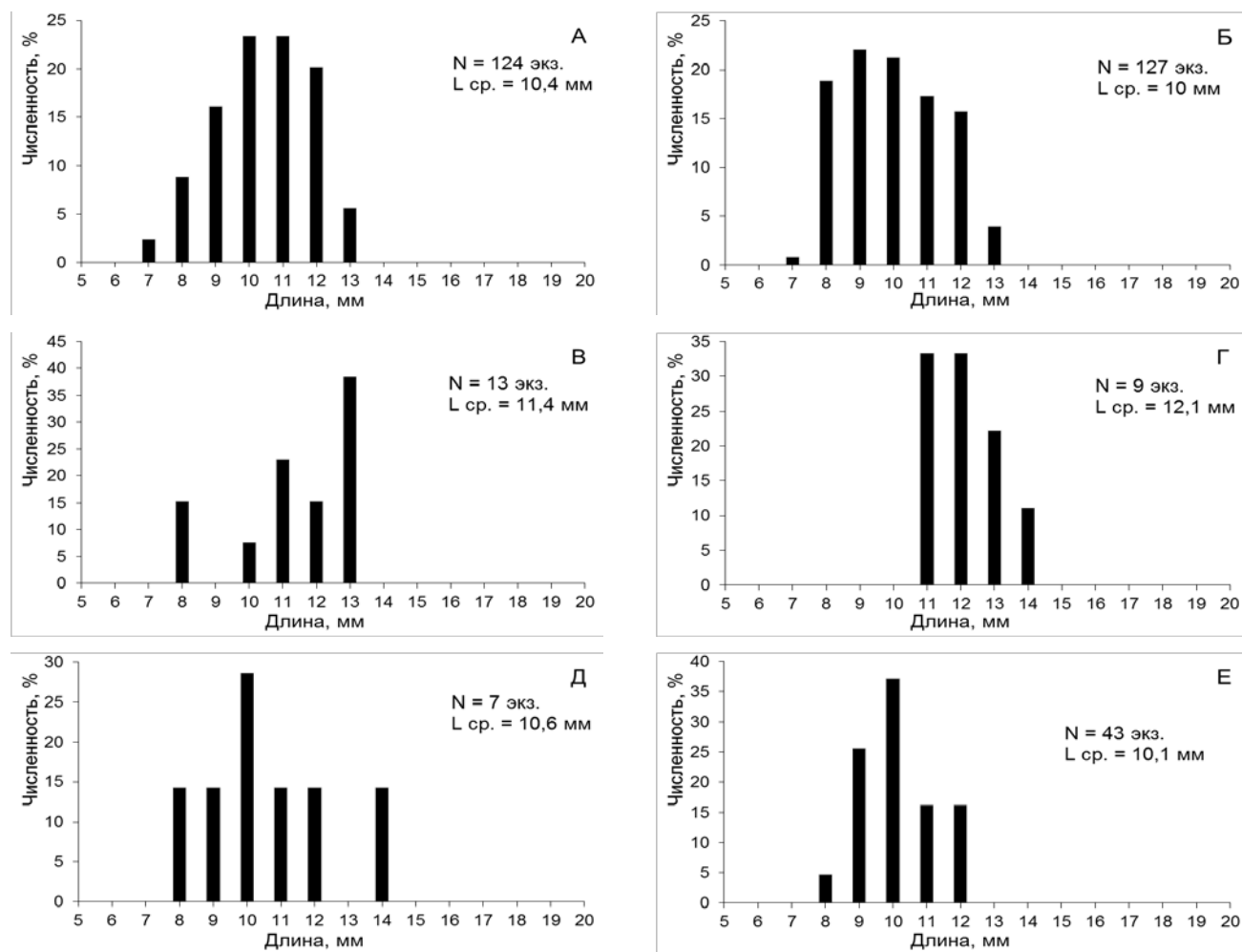


Рис. 85. Размерный состав *T. longicaudata* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря и у побережья Норвегии (Е) в 2001 г.

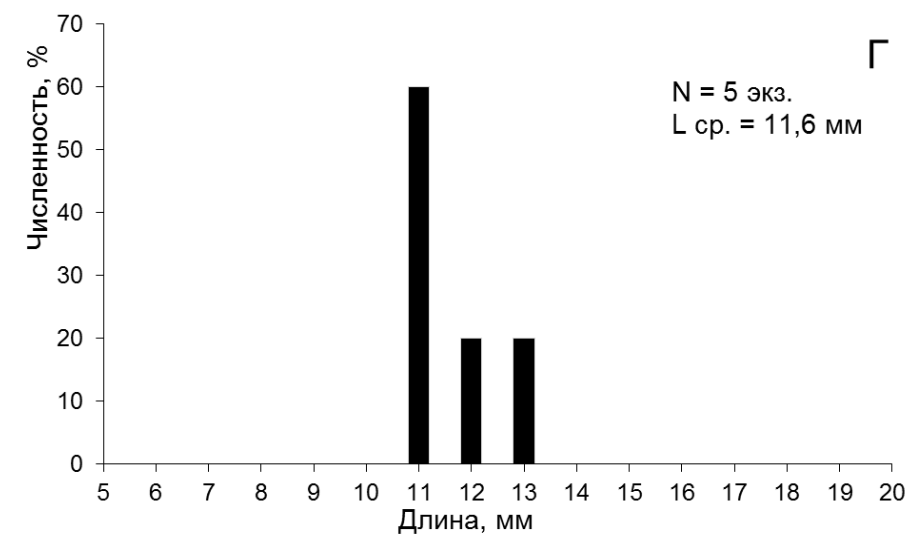
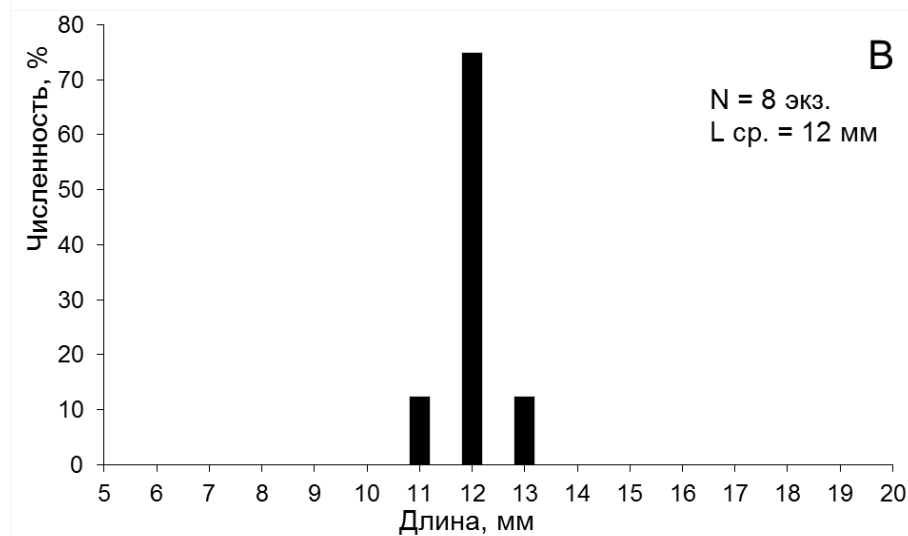
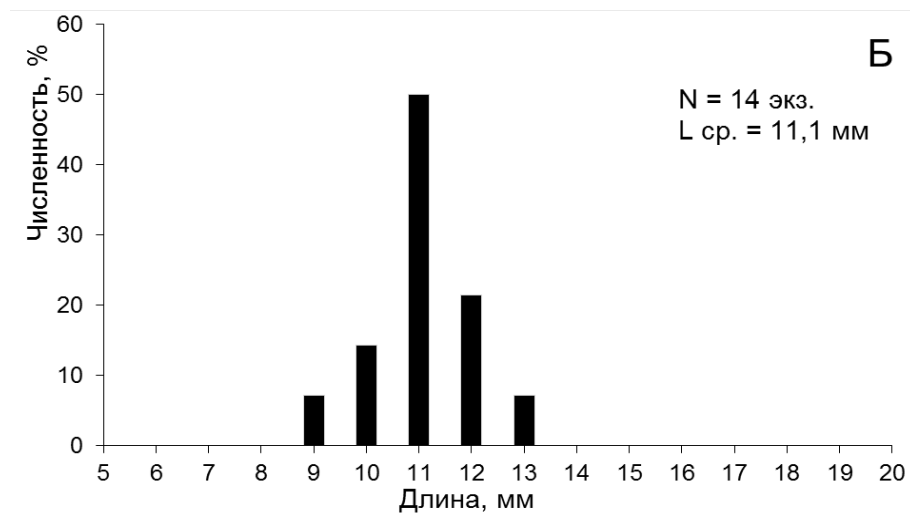
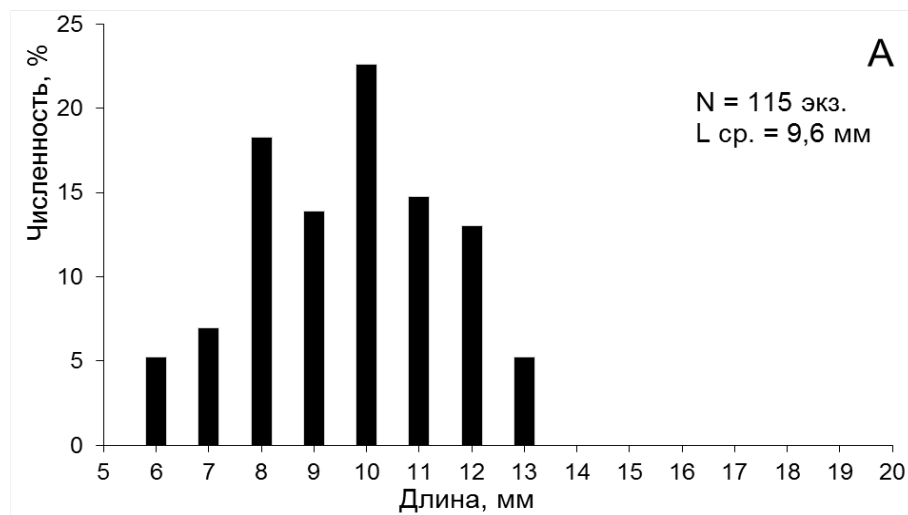


Рис. 86. Размерный состав *T. longicaudata* в северо-западных (А), центральных (Б), прибрежных (В) и восточных (Г) районах Баренцева моря в 2002 г.

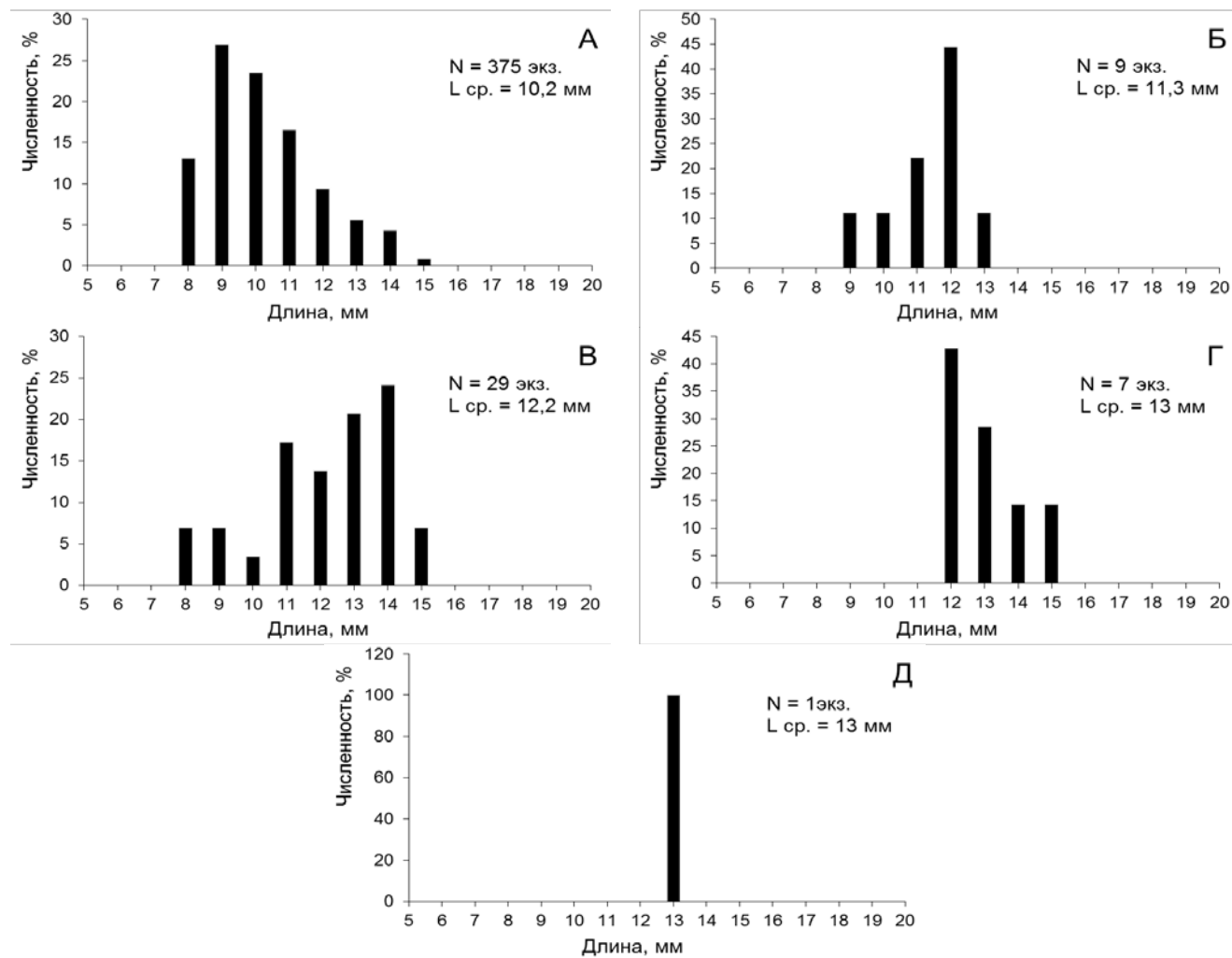


Рис. 87. Размерный состав *T. longicaudata* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря в 2003 г.

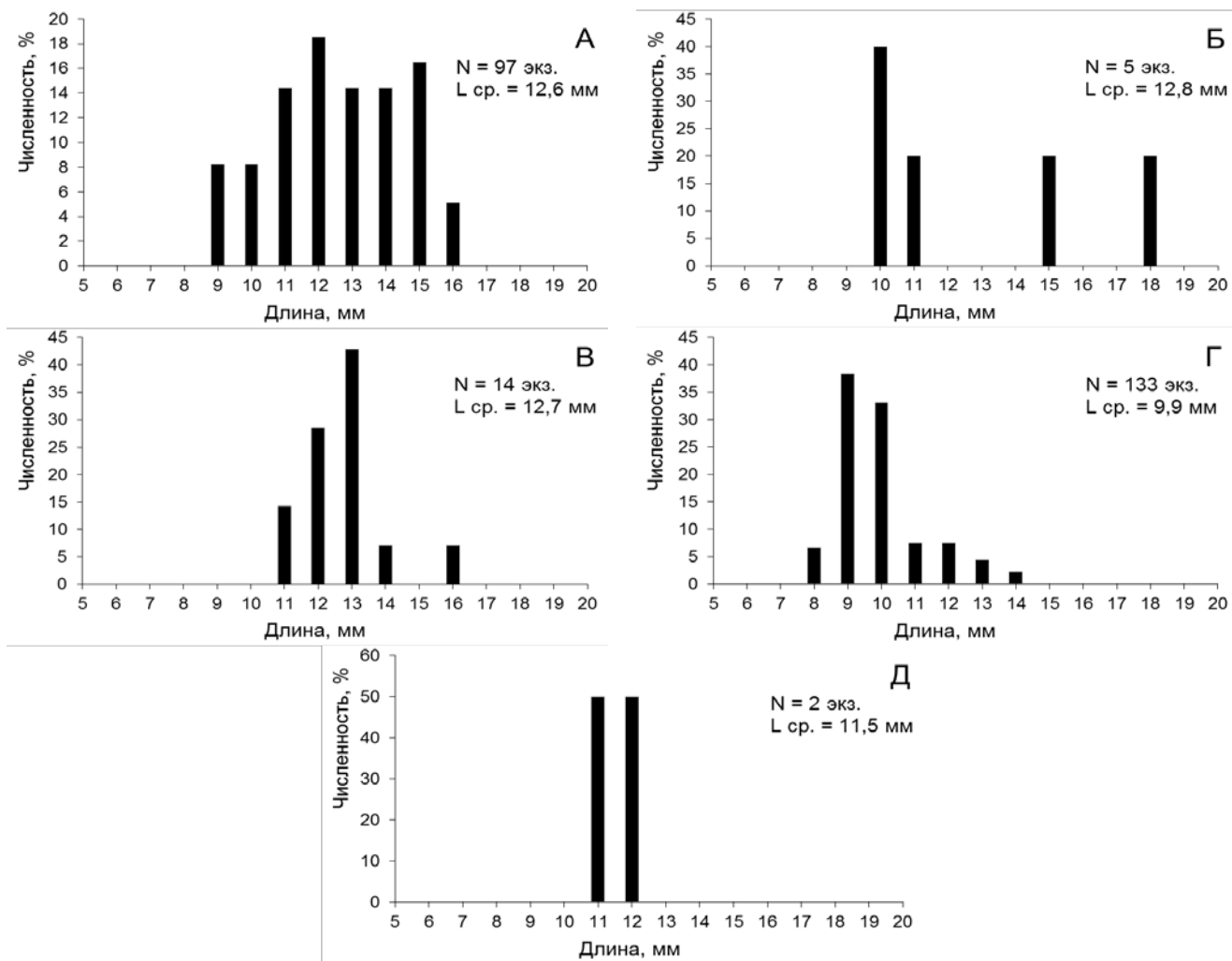


Рис. 88. Размерный состав *T. longicaudata* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и северо-восточных (Д) районах Баренцева моря в 2004 г.

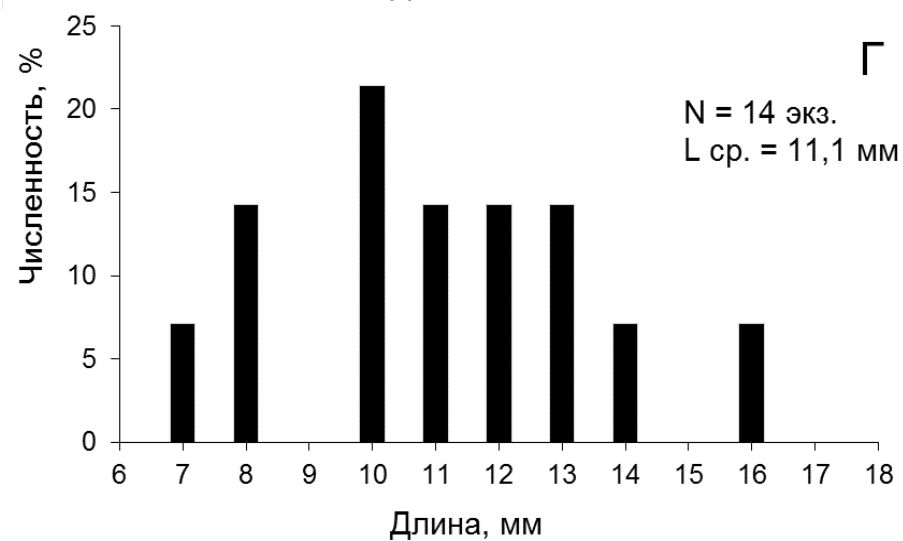
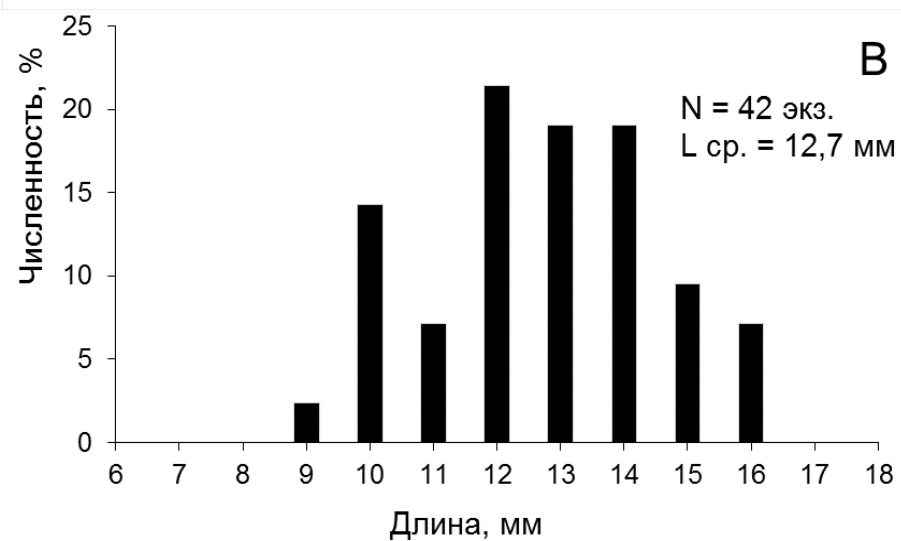
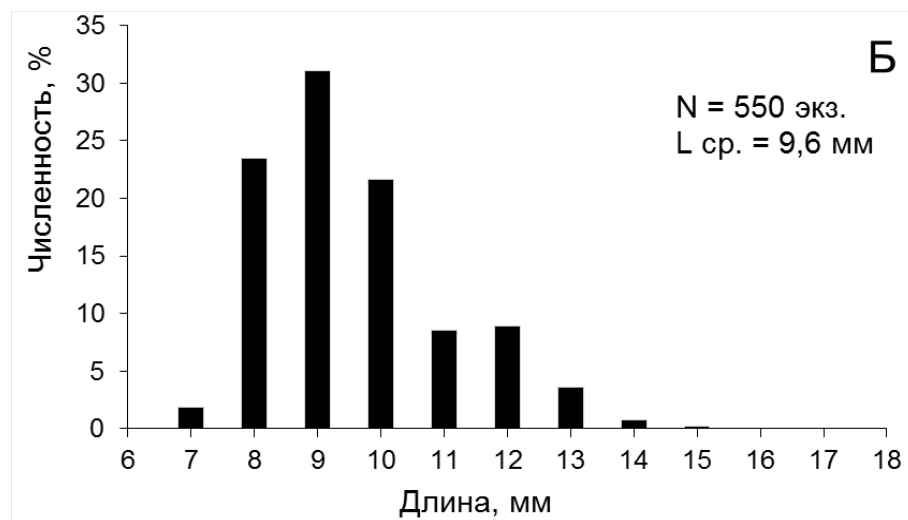
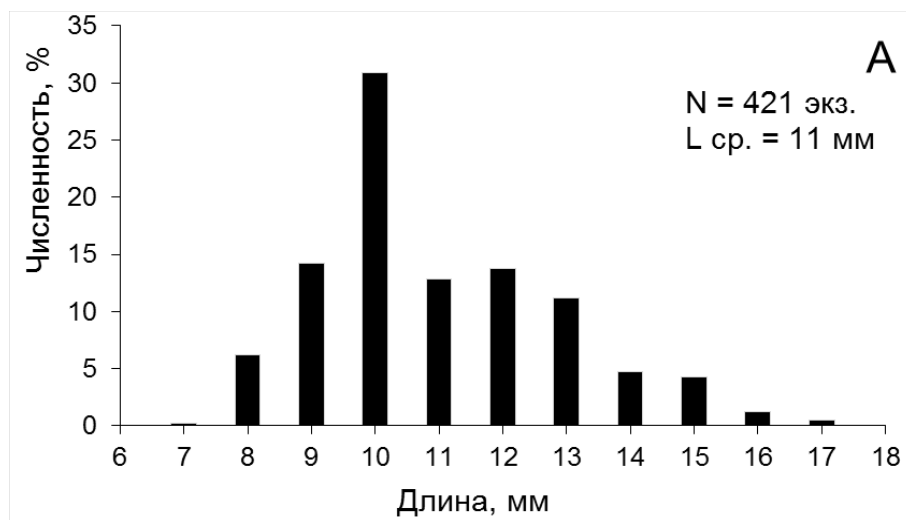


Рис. 89. Размерный состав *T. longicaudata* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В) и прибрежных (Г) районах Баренцева моря в 2005 г.

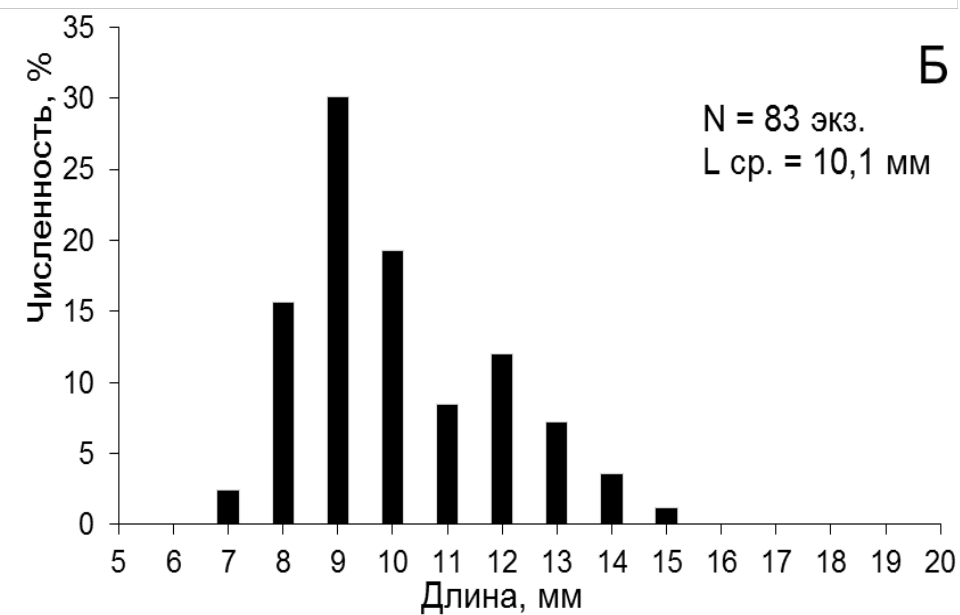
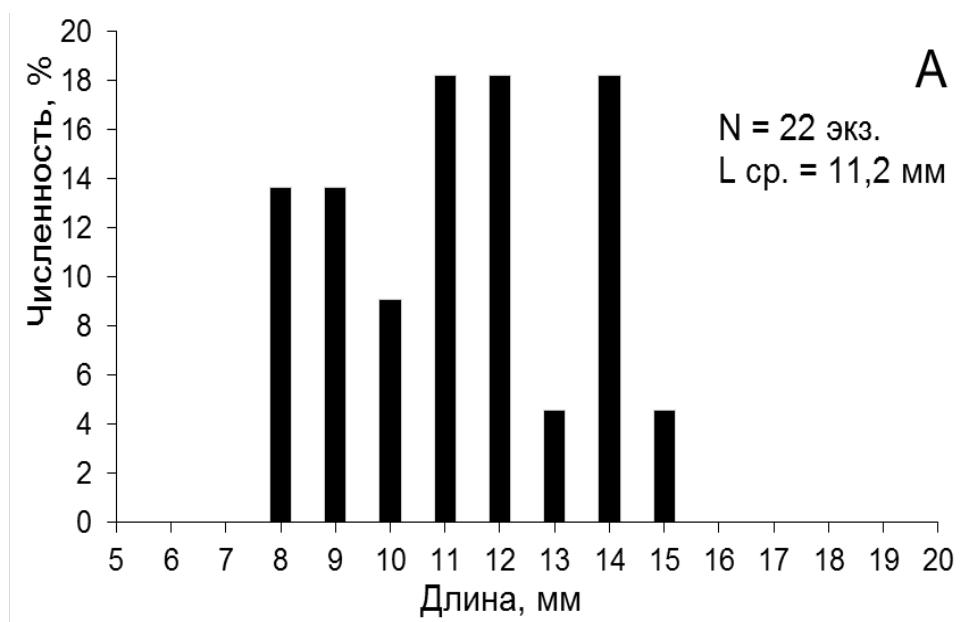


Рис. 90. Размерный состав *T. longicaudata* в северо-западных (А) и западных (Б) районах Баренцева моря в 2006 г.

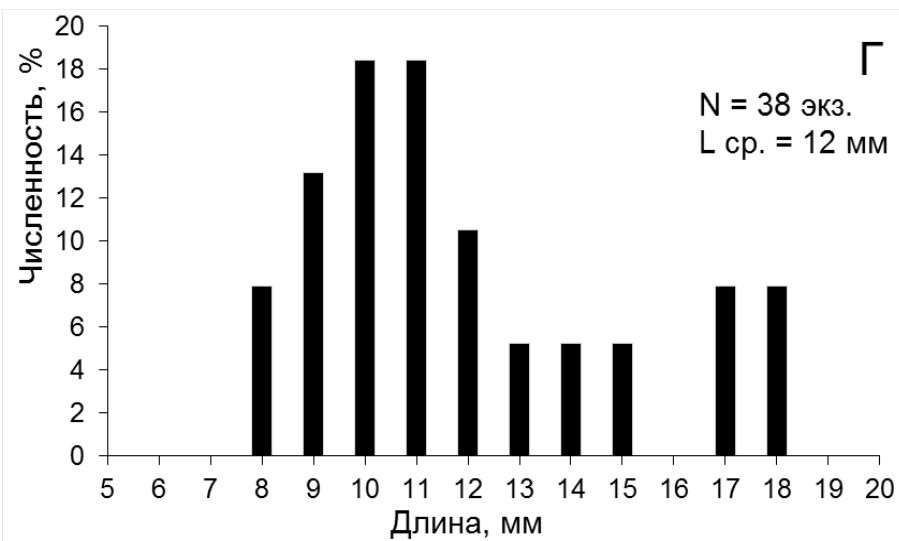
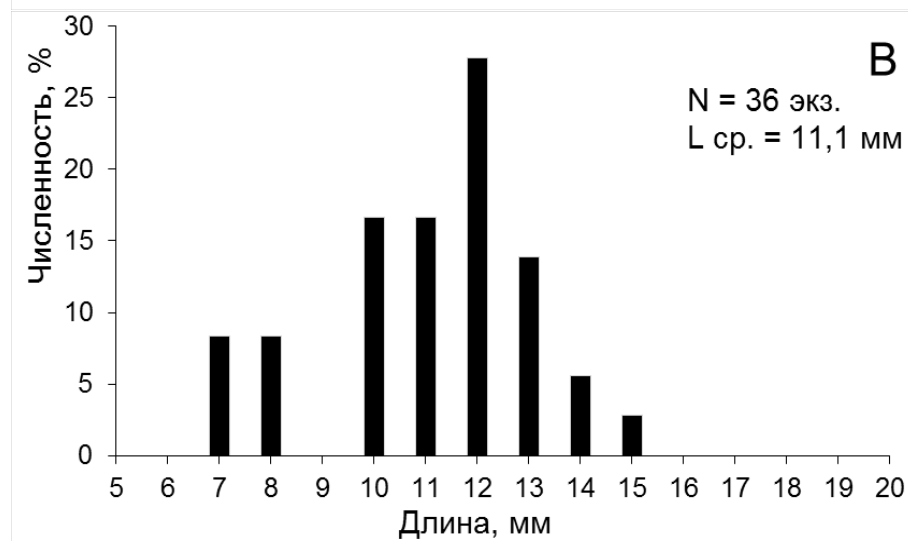
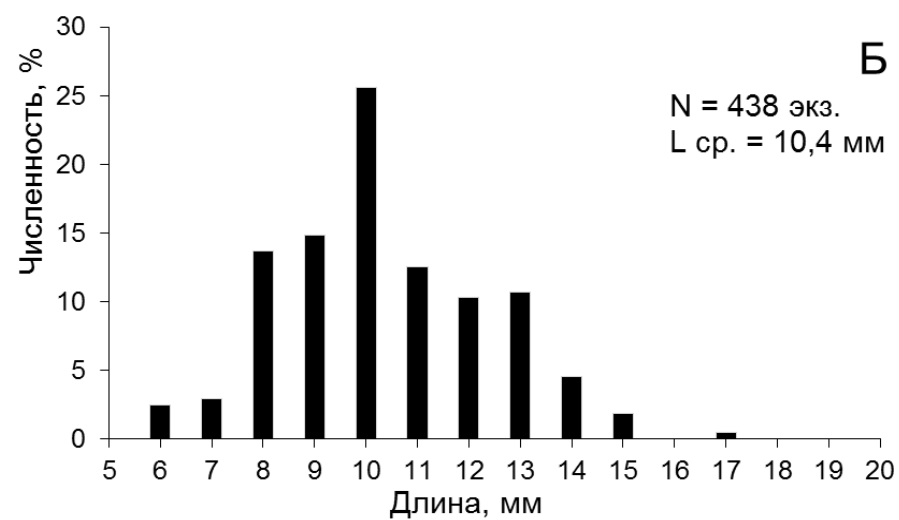
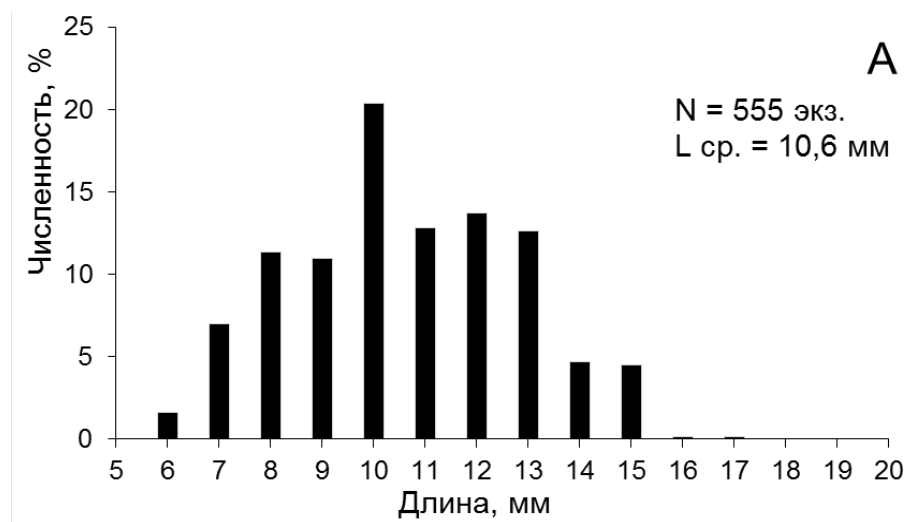


Рис. 91. Размерный состав *T. longicaudata* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В) и прибрежных (Г) районах Баренцева моря в 2007 г.

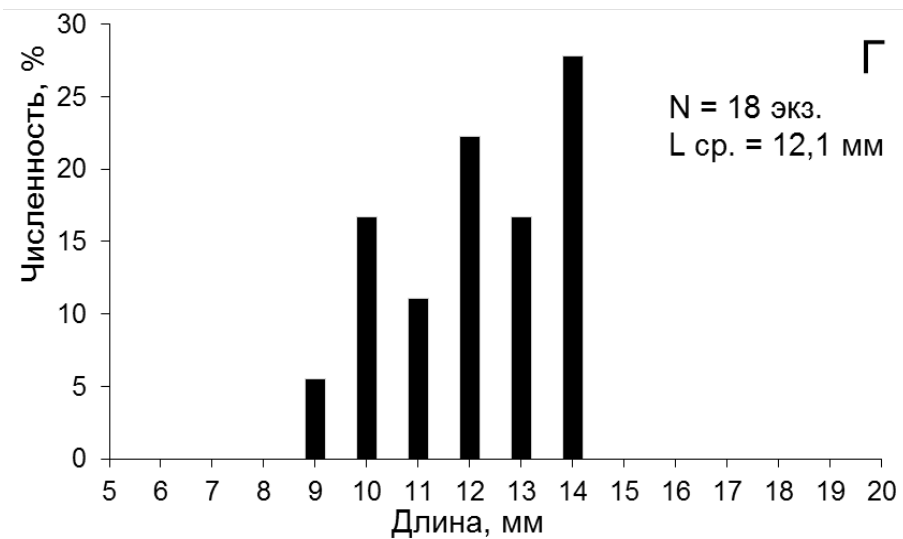
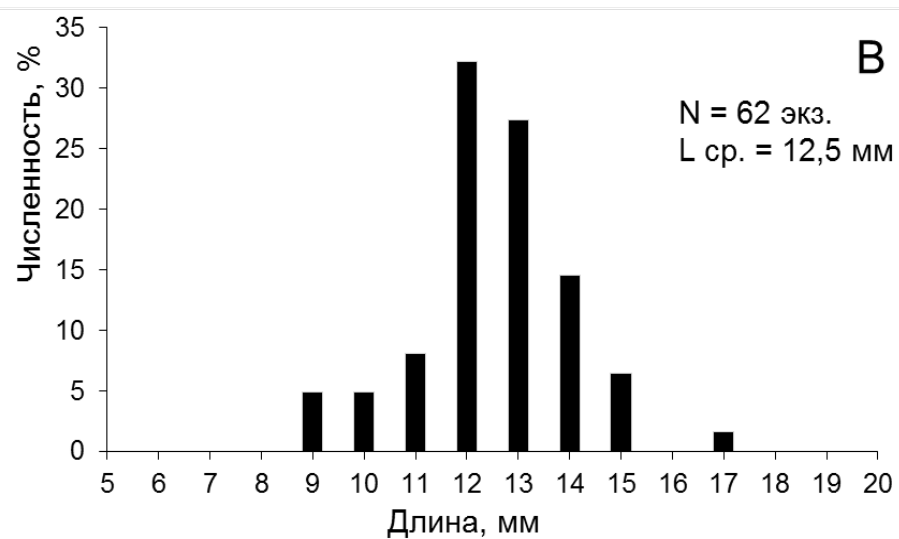
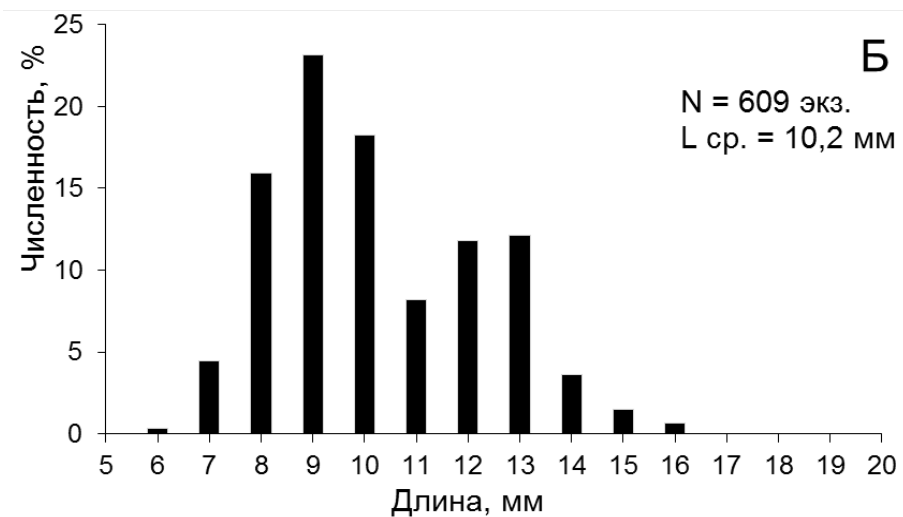
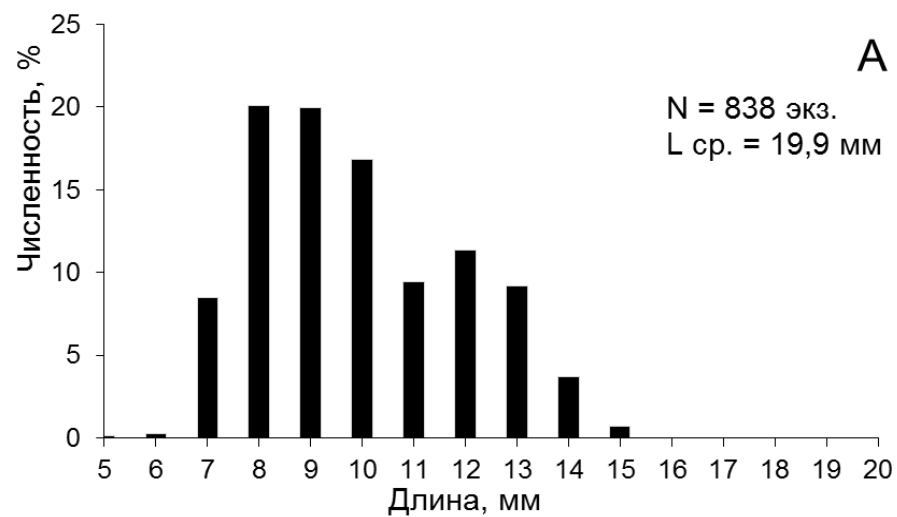


Рис. 92. Размерный состав *T. longicaudata* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В) и прибрежных (Г) районах Баренцева моря в 2008 г.

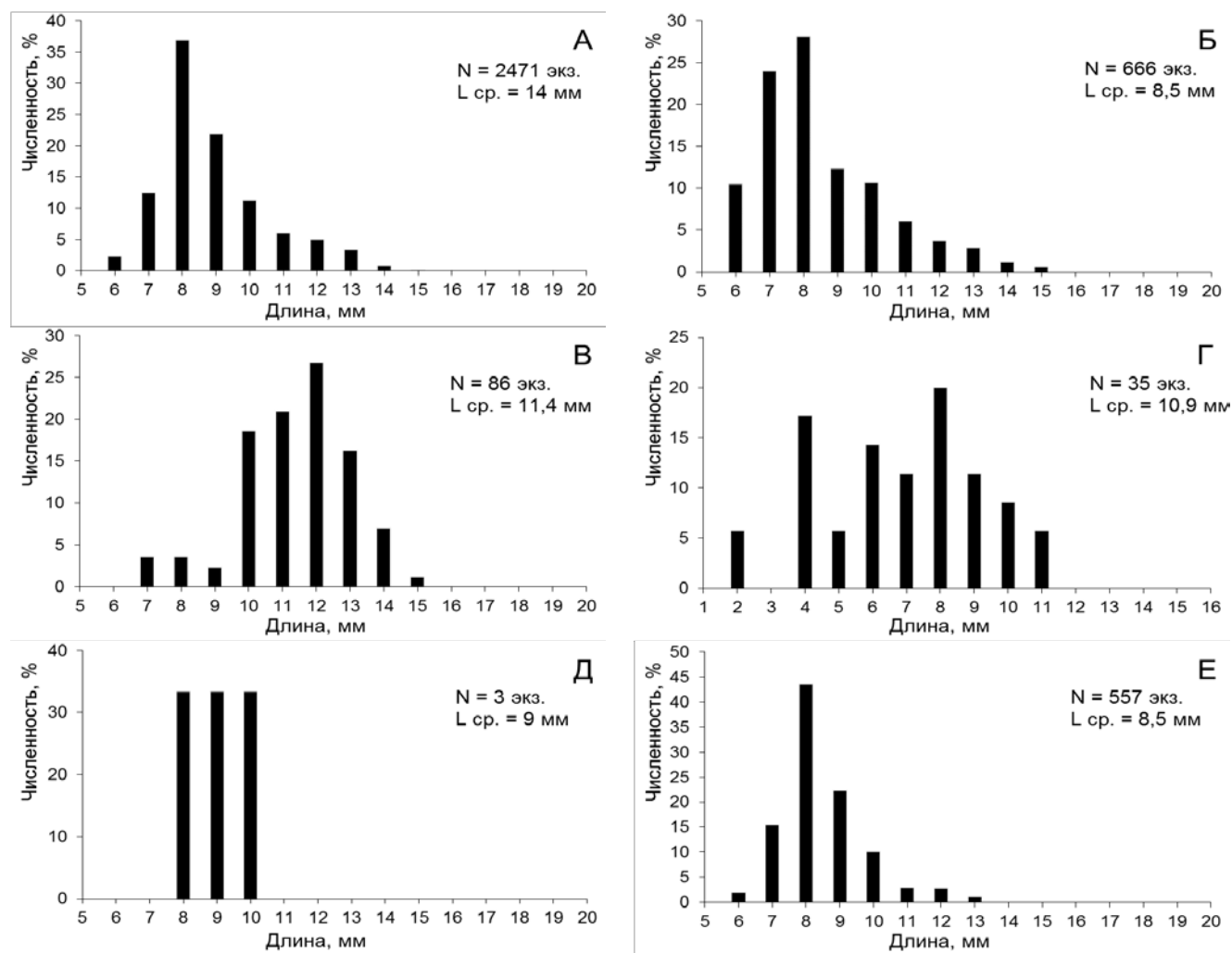


Рис. 93. Размерный состав *T. longicaudata* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря и у побережья Норвегии (Е) в 2009 г.

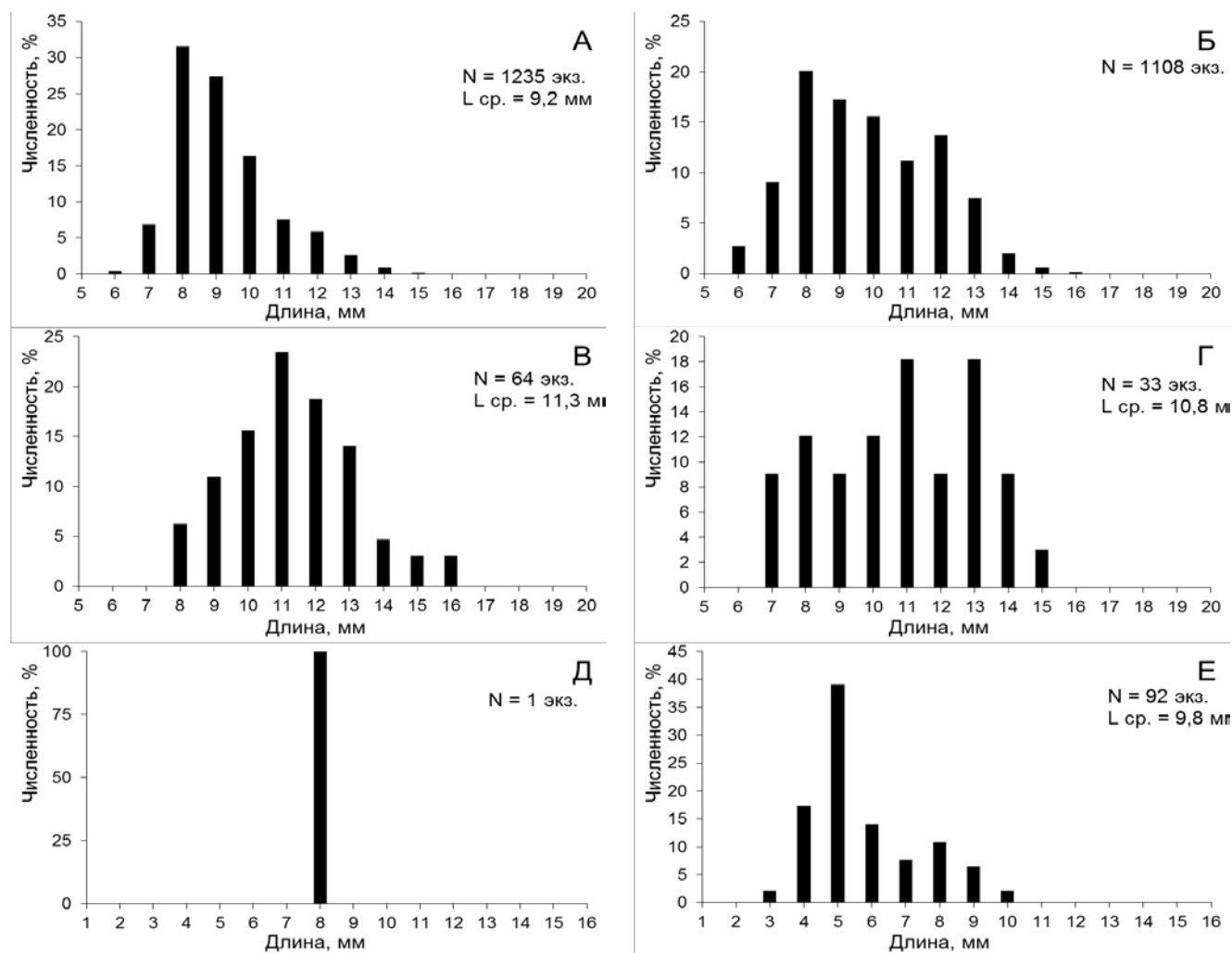


Рис. 94. Размерный состав *T. longicaudata* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря и у побережья Норвегии (Е) в 2010 г.

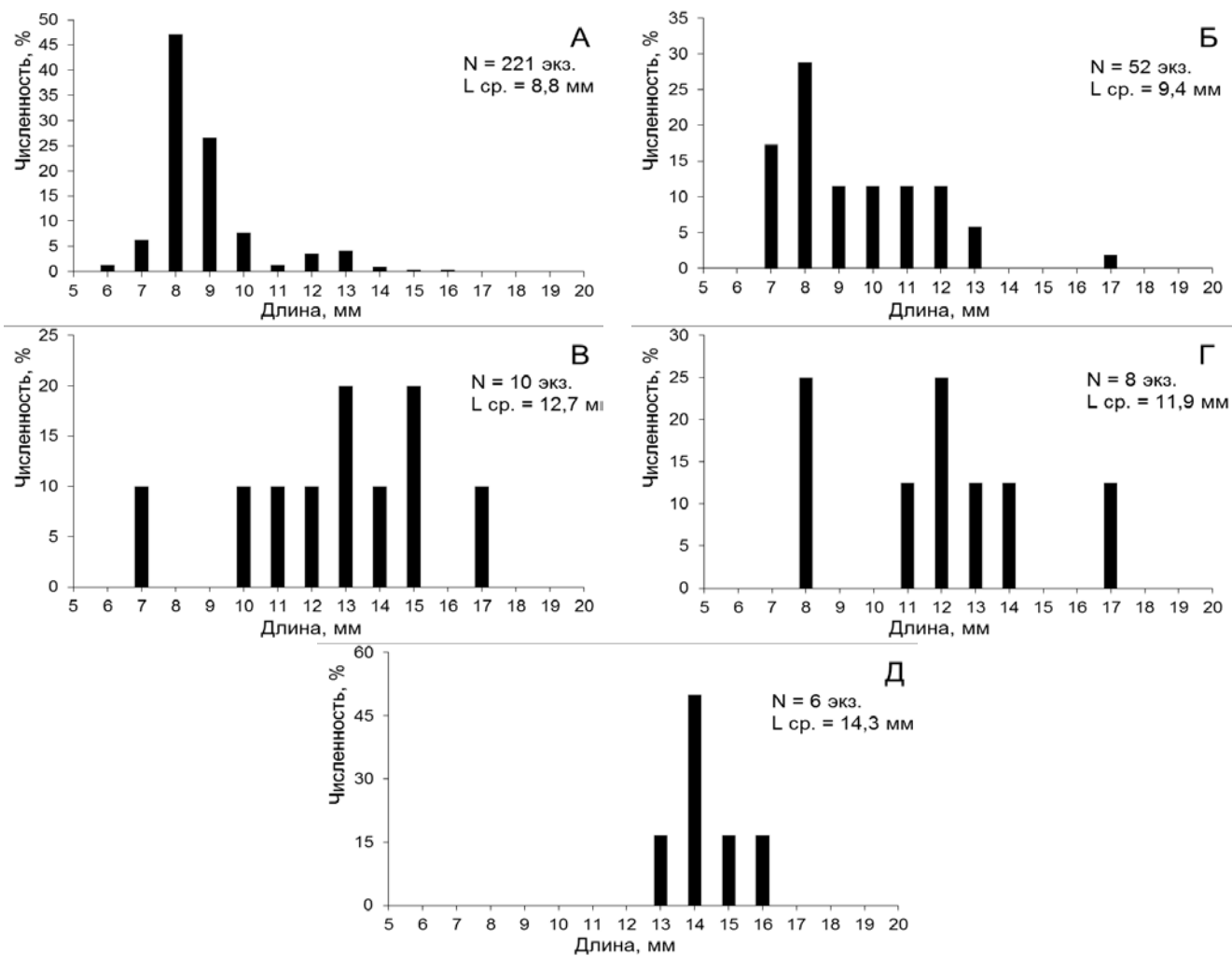


Рис. 95. Размерный состав *T. longicaudata* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря в 2011 г.

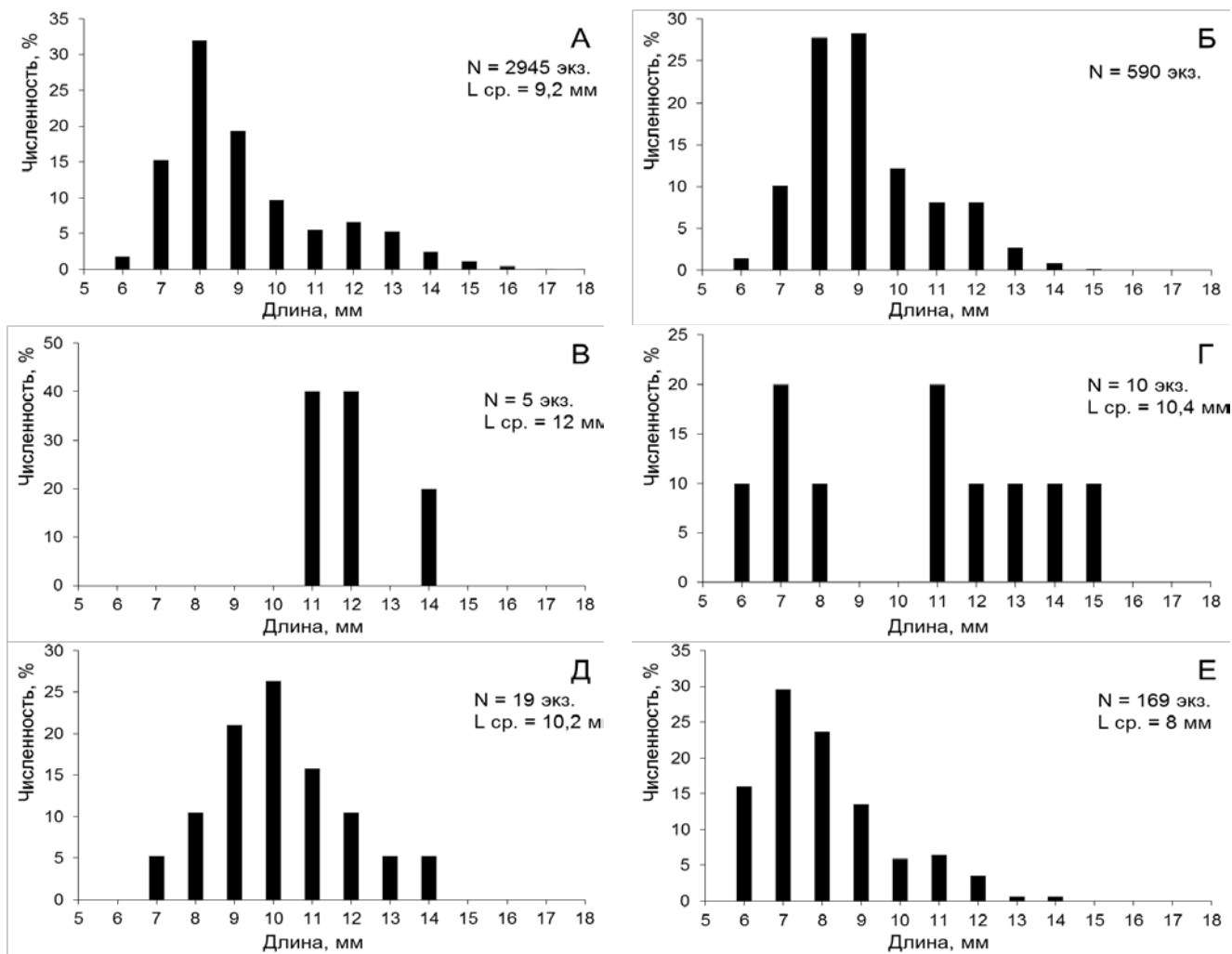


Рис. 96. Размерный состав *T. longicaudata* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря и у побережья Норвегии (Е) в 2012 г.

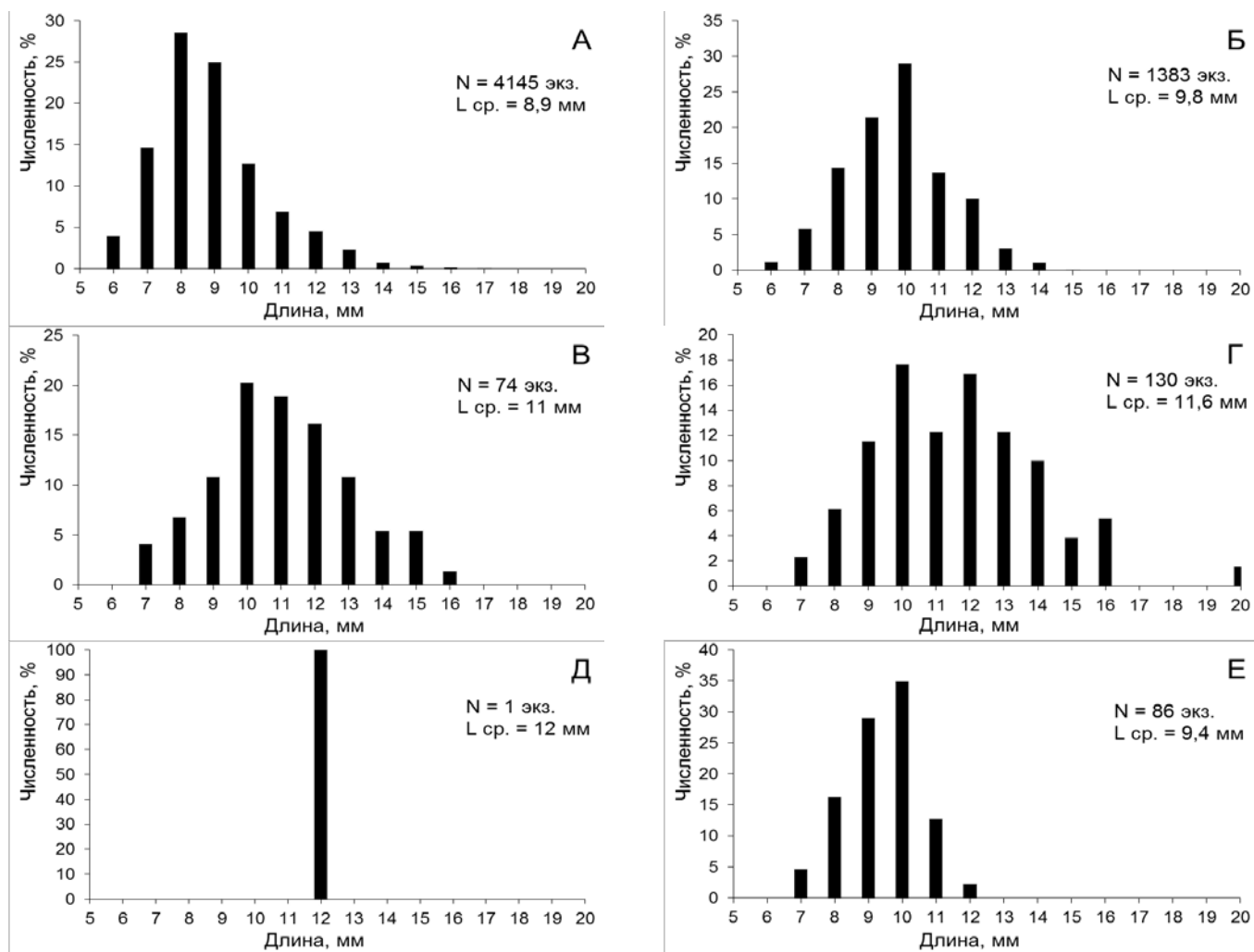


Рис. 97. Размерный состав *T. longicaudata* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря и у побережья Норвегии (Е) в 2013 г.

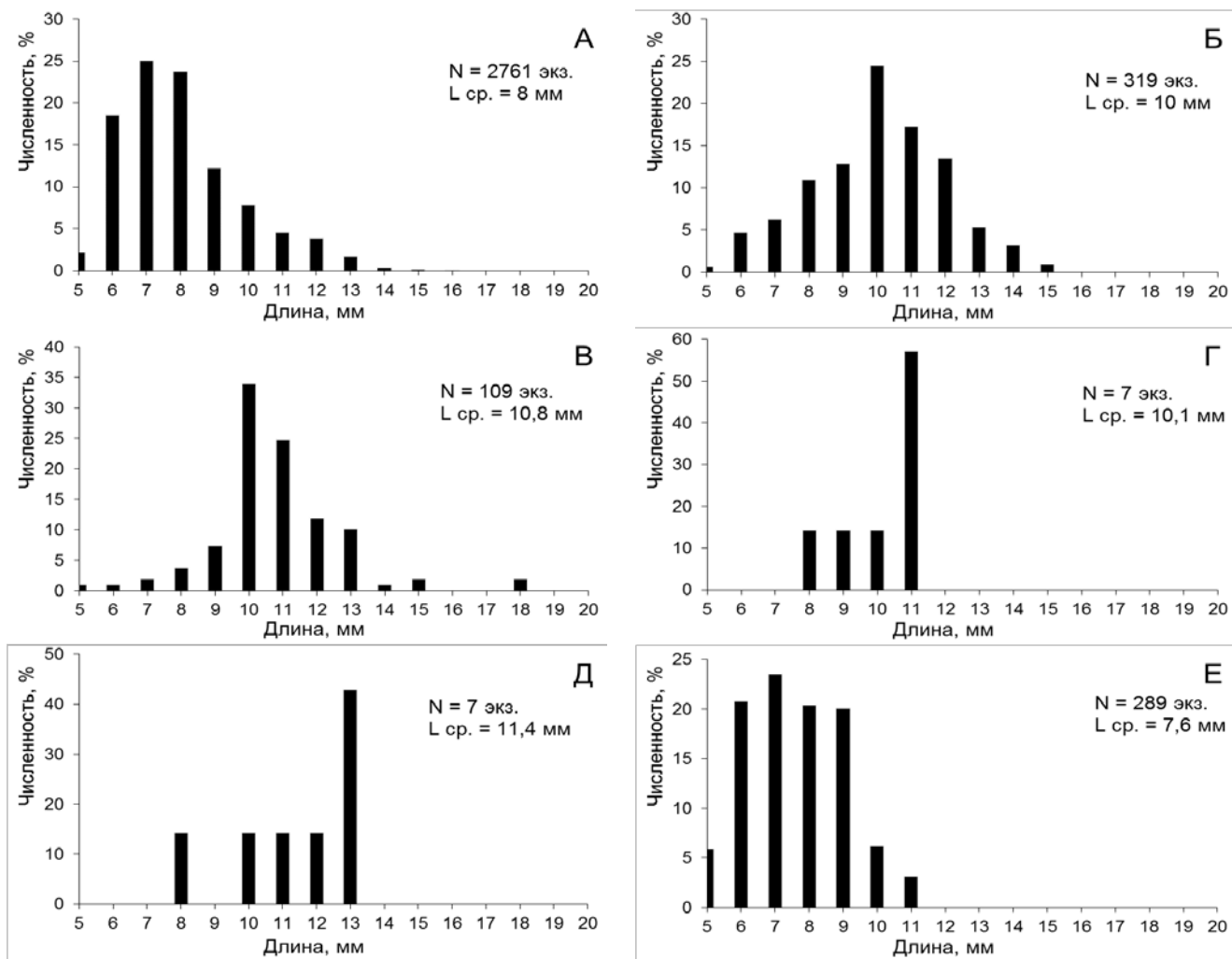


Рис. 98. Размерный состав *T. longicaudata* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря и у побережья Норвегии (Е) в 2014 г.

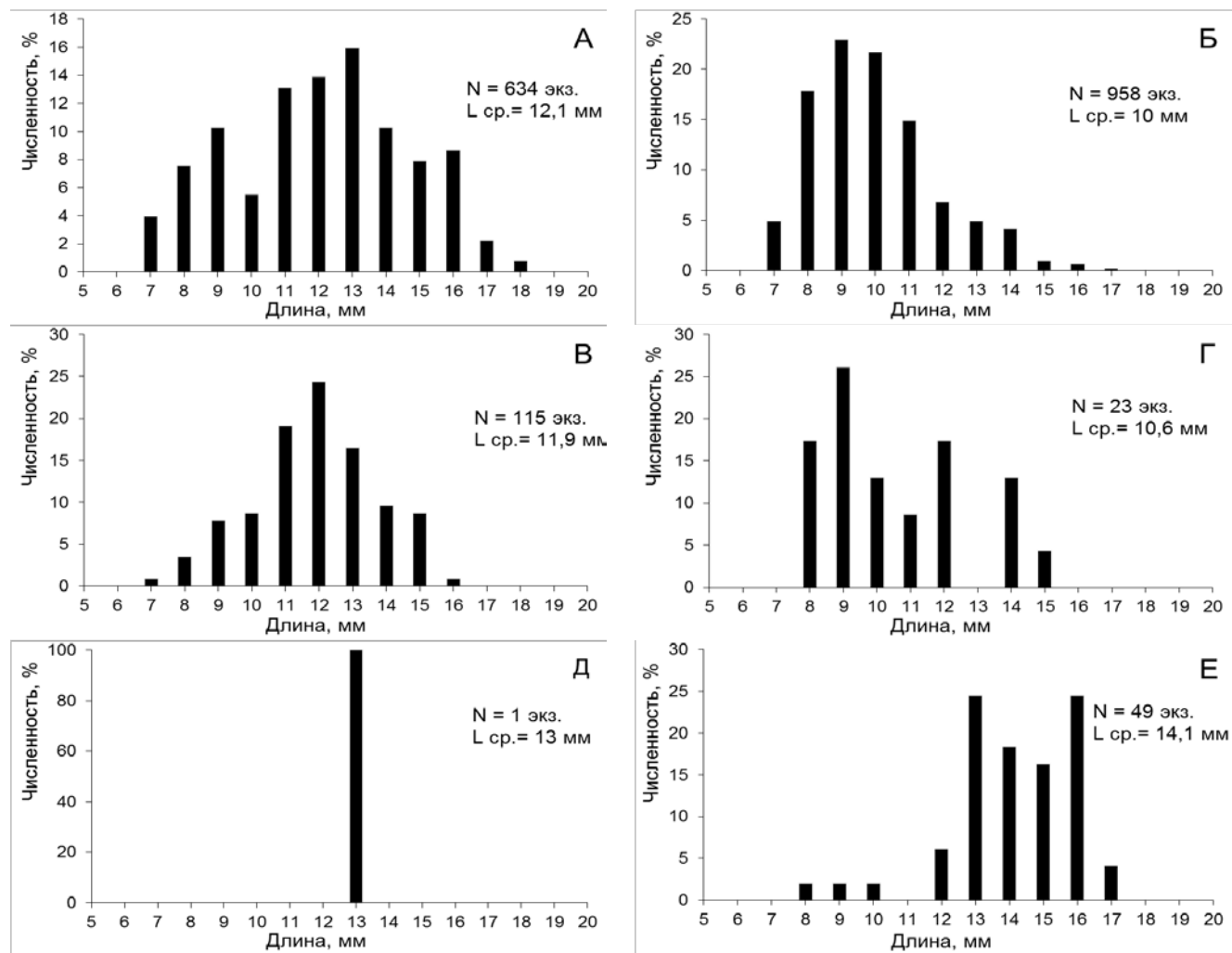


Рис. 99. Размерный состав *T. longicaudata* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г), восточных (Д) и северо-восточных (Е) районах Баренцева моря в 2015 г.

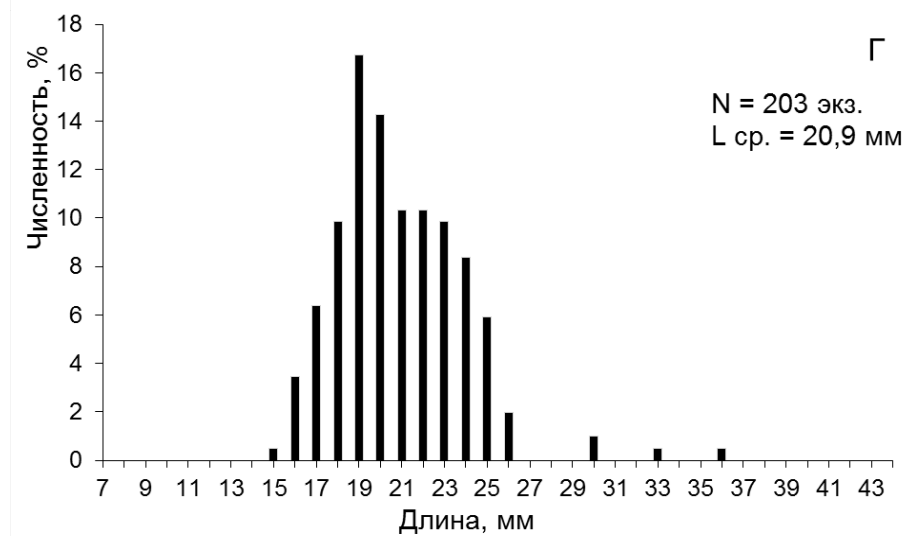
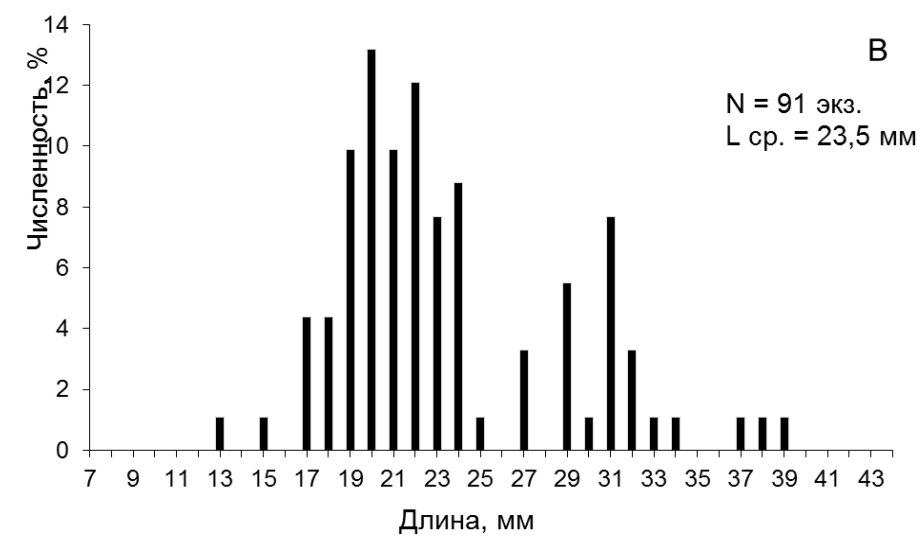
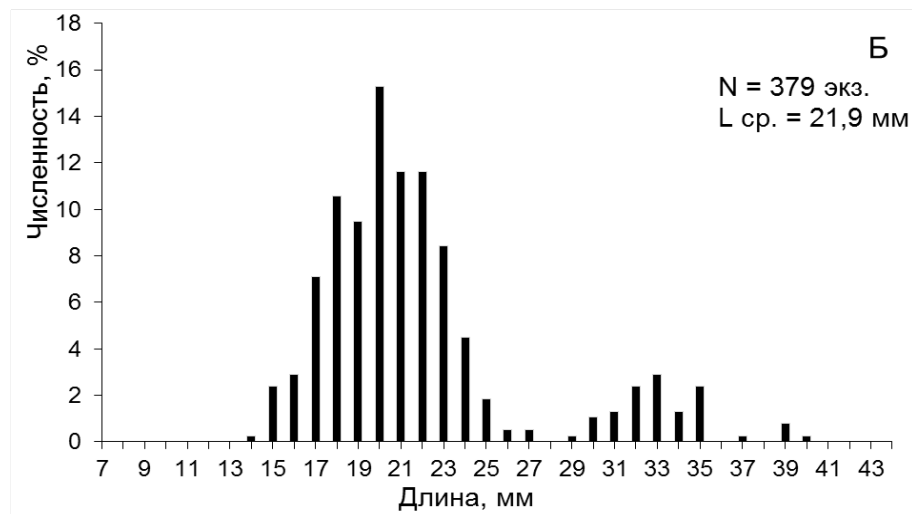
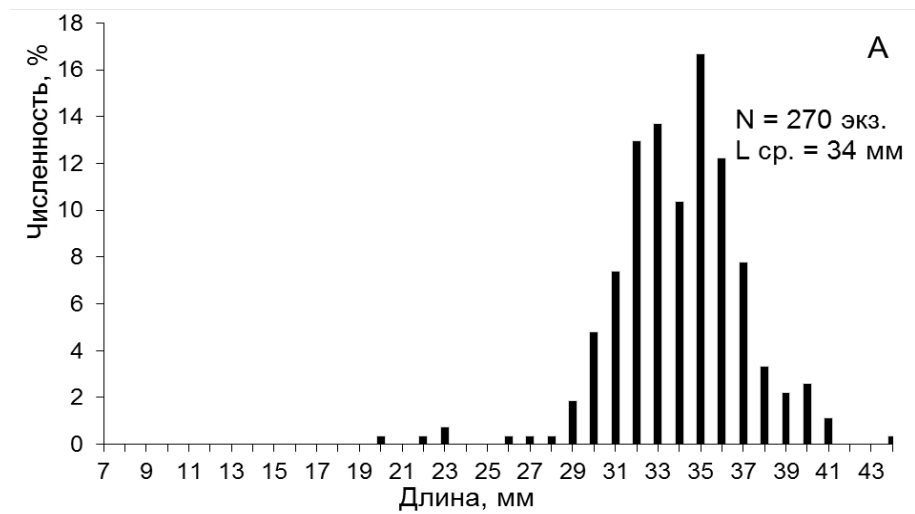


Рис. 100. Размерный состав *M. norvegica* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В) и прибрежных (Г) районах Баренцева моря в 2000 г.

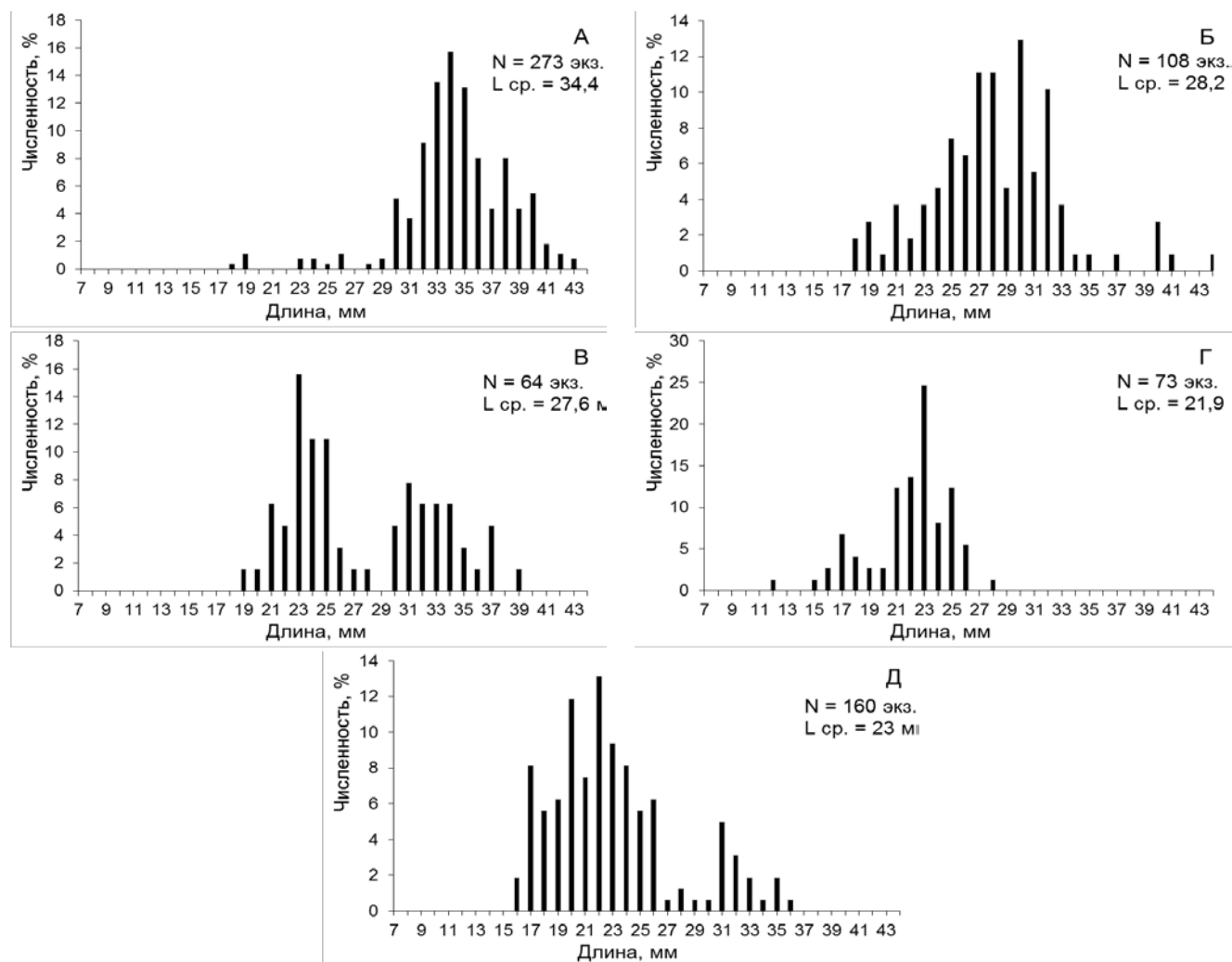


Рис. 101. Размерный состав *M. porvegica* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В) и прибрежных (Г) районах Баренцева моря и у побережья Норвегии (Д) в 2001 г.

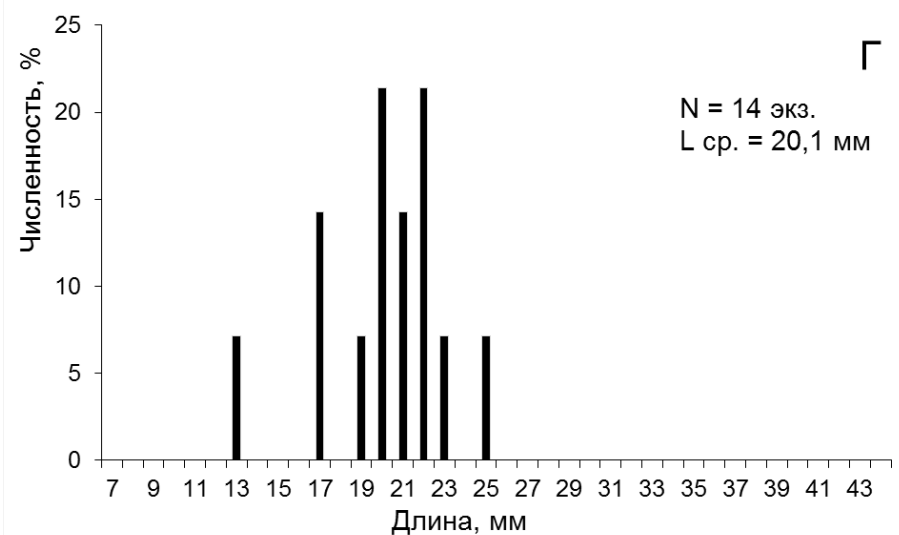
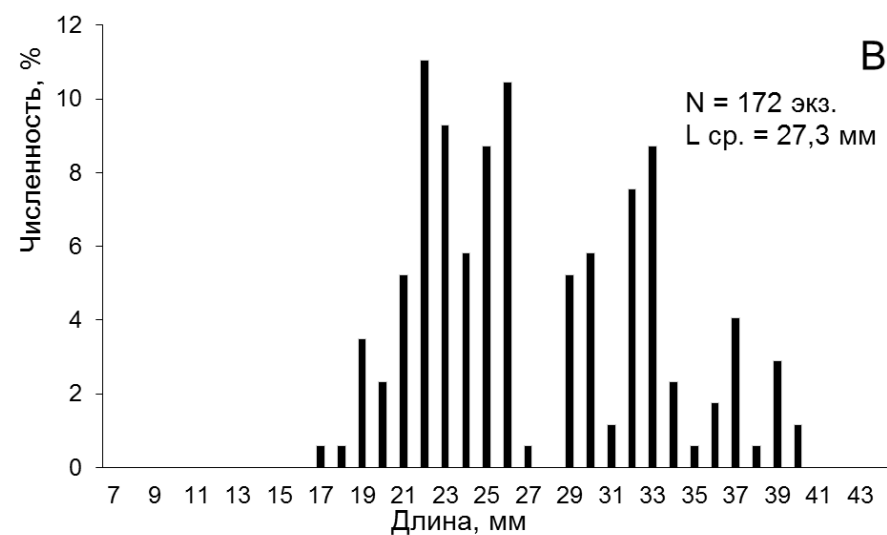
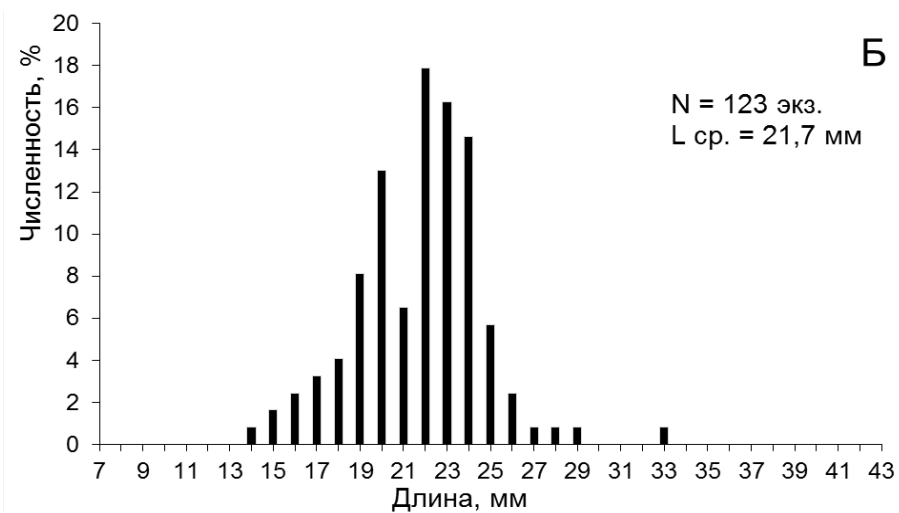
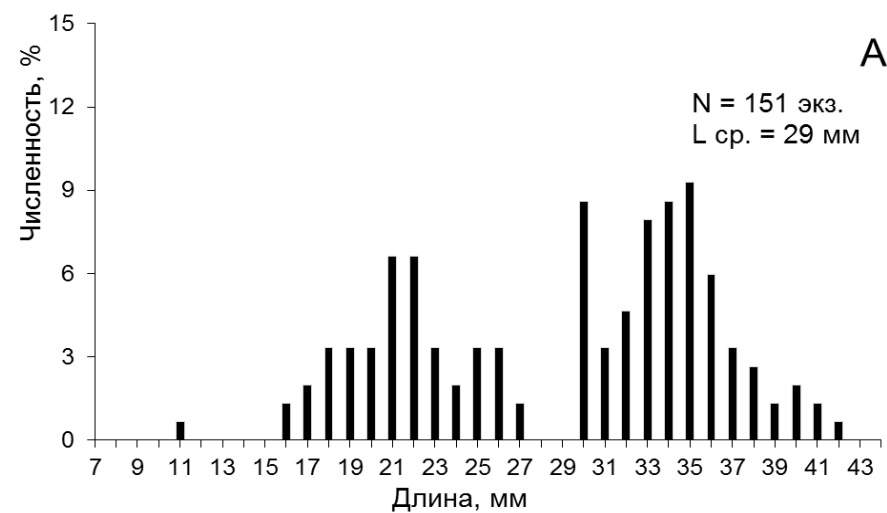


Рис. 102. Размерный состав *M. norvegica* в северо-западных (А), центральных (Б), прибрежных (В) и восточных (Г) районах Баренцева моря в 2002 г.

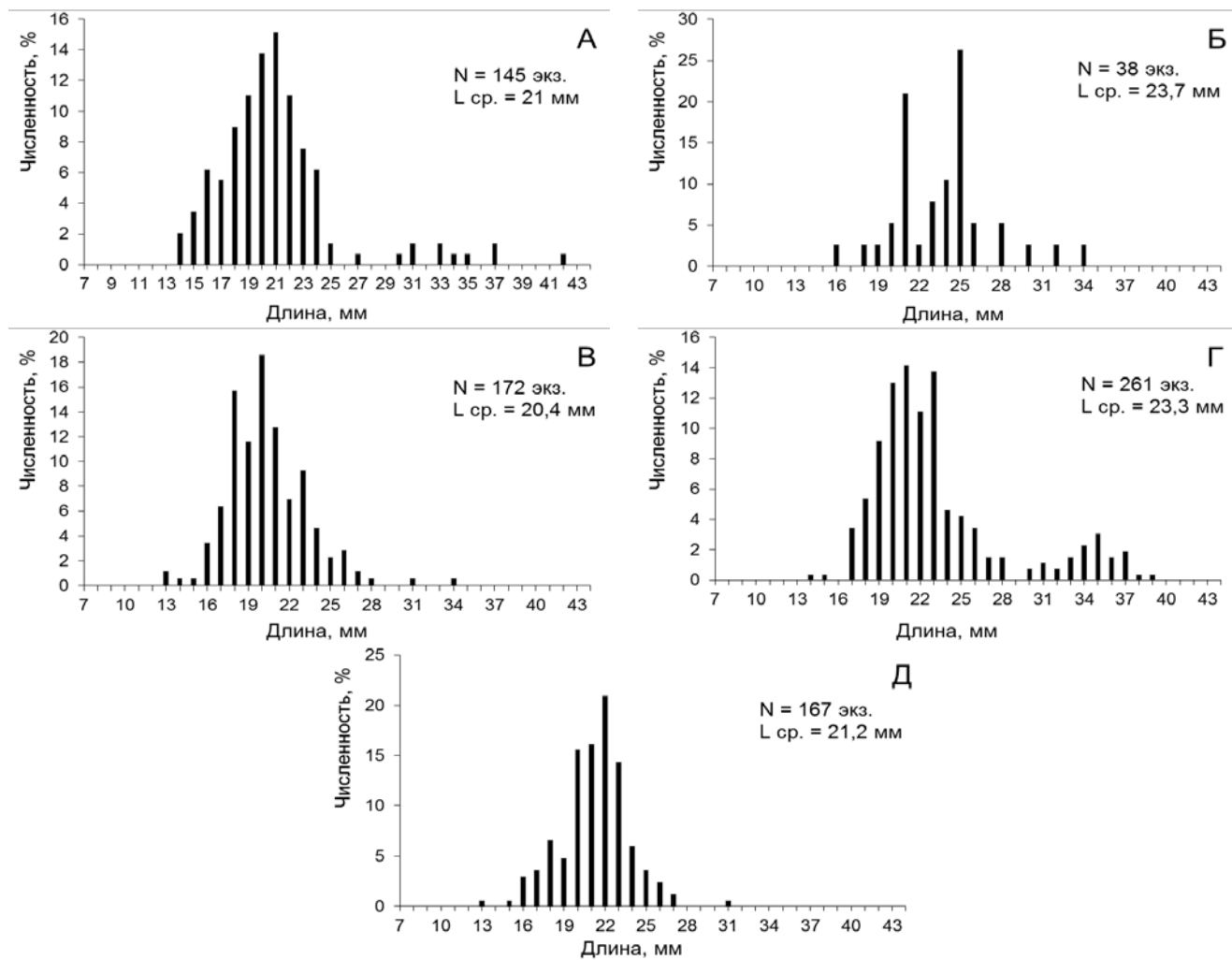


Рис. 103. Размерный состав *M. norvegica* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря в 2003 г.

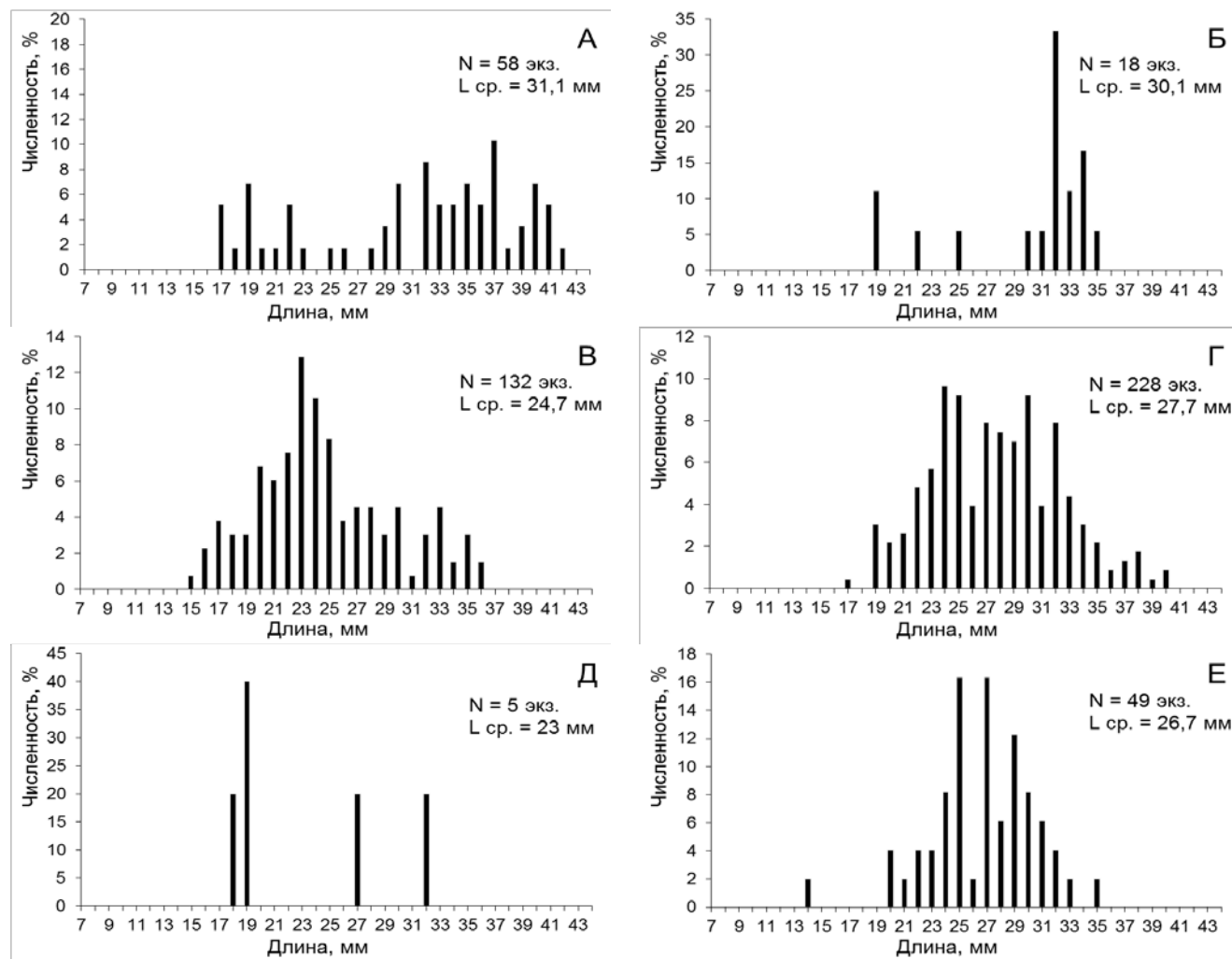


Рис. 104. Размерный состав *M. norvegica* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г), восточных (Д) и северо-восточных (Е) районах Баренцева моря в 2004 г.

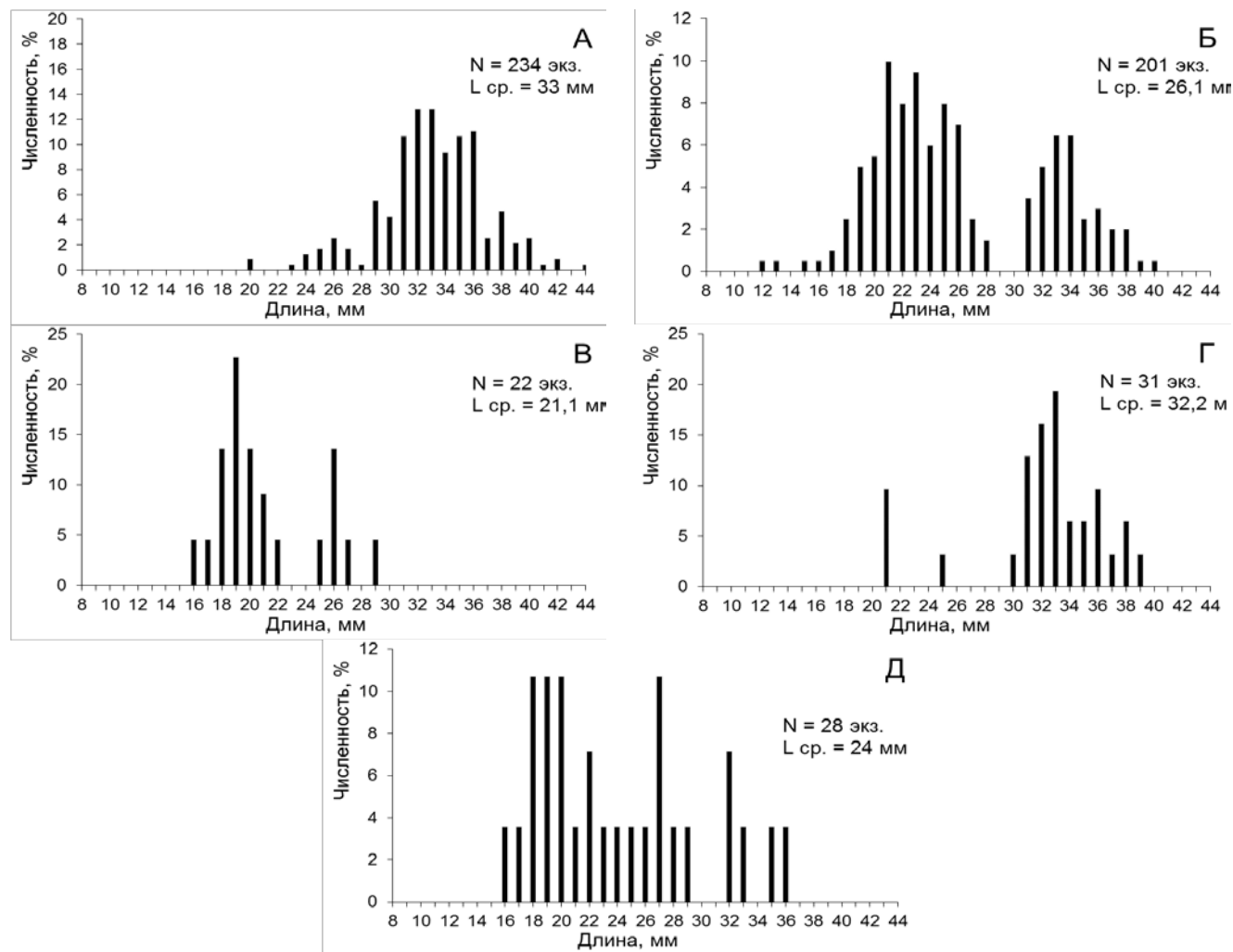


Рис. 105. Размерный состав *M. norvegica* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря в 2005 г.

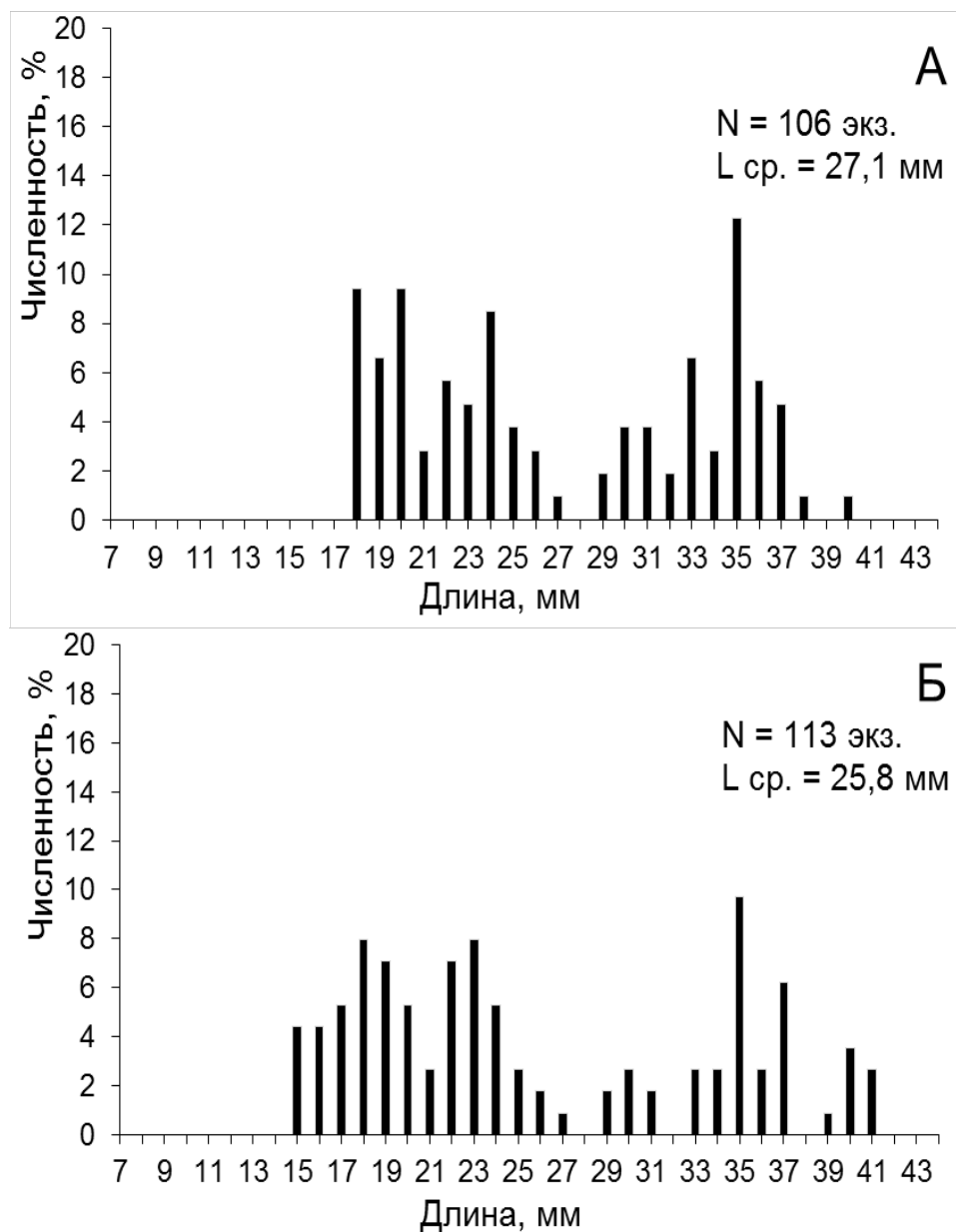


Рис. 106. Размерный состав *M. norvegica* в северо-западных (А) и западных (Б) районах Баренцева моря в 2006 г.

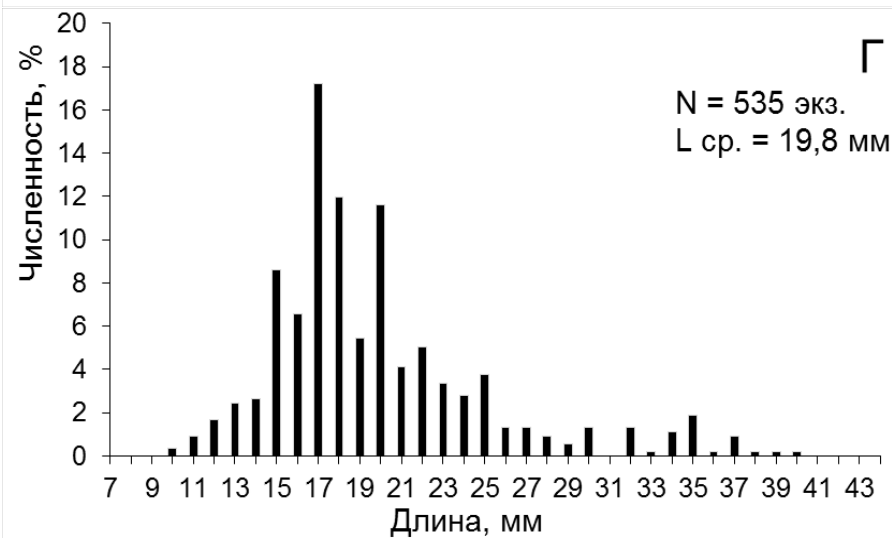
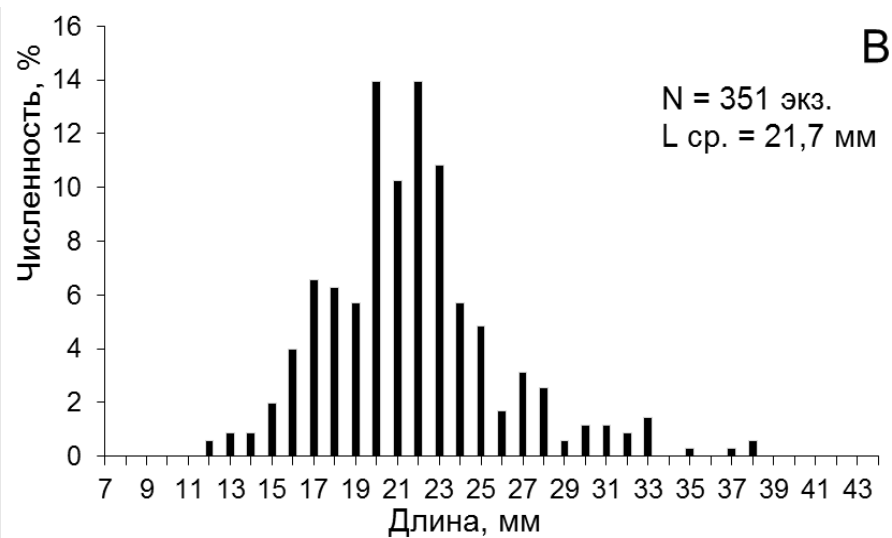
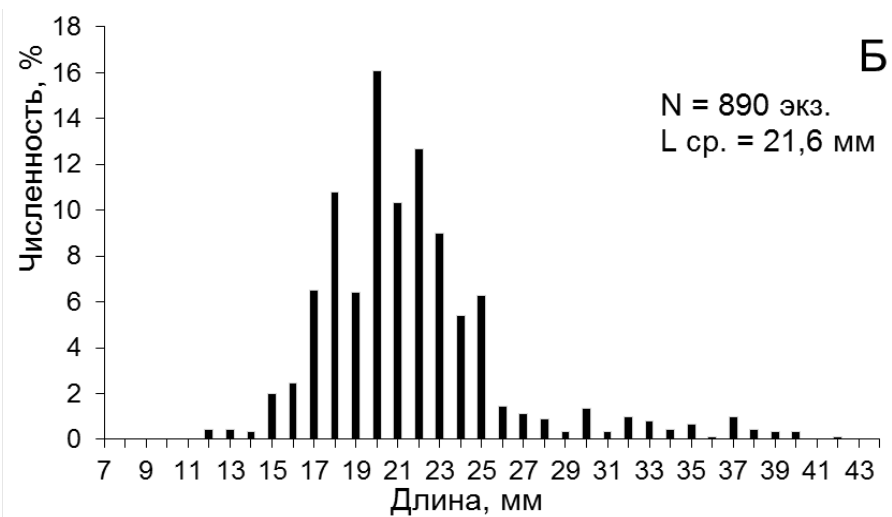
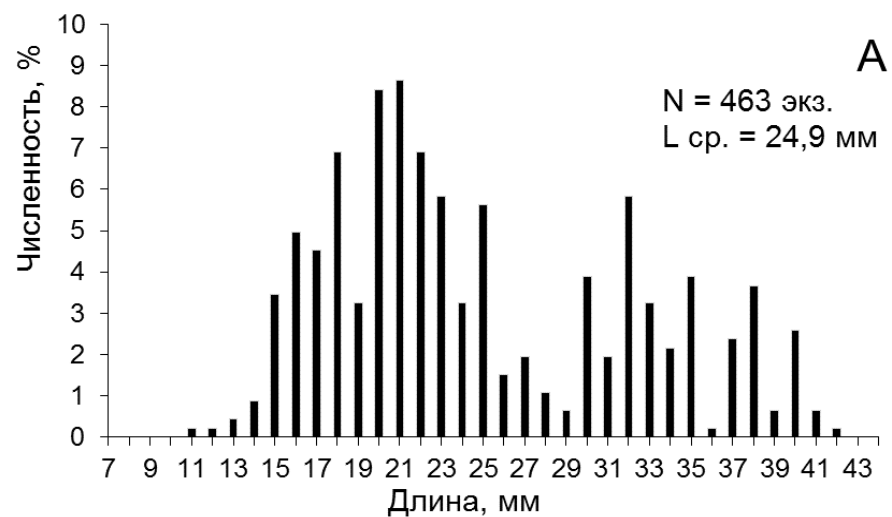


Рис. 107. Размерный состав *M. norvegica* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В) и прибрежных (Г) районах Баренцева моря в 2007 г.

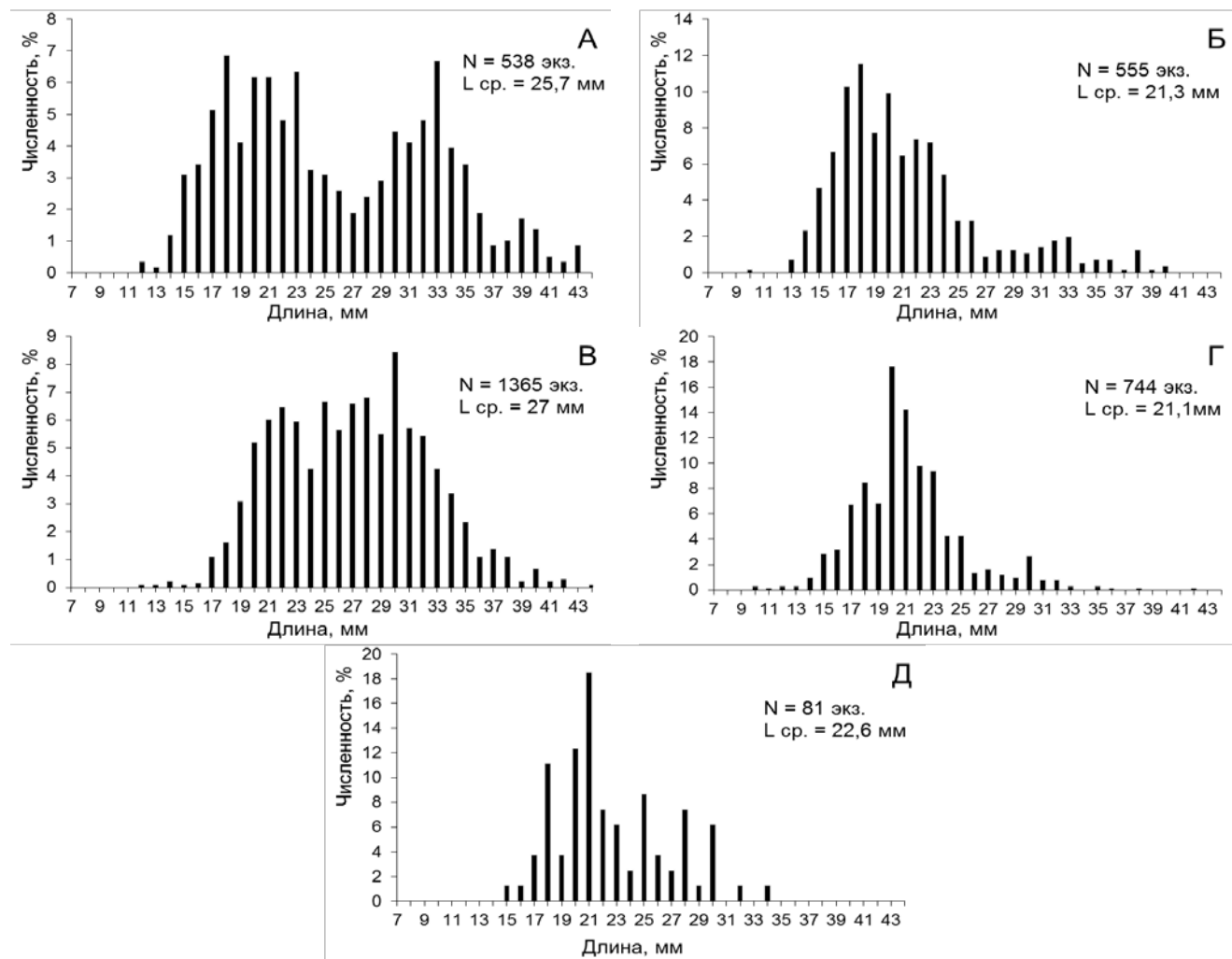


Рис. 108. Размерный состав *M. norvegica* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря в 2008 г.

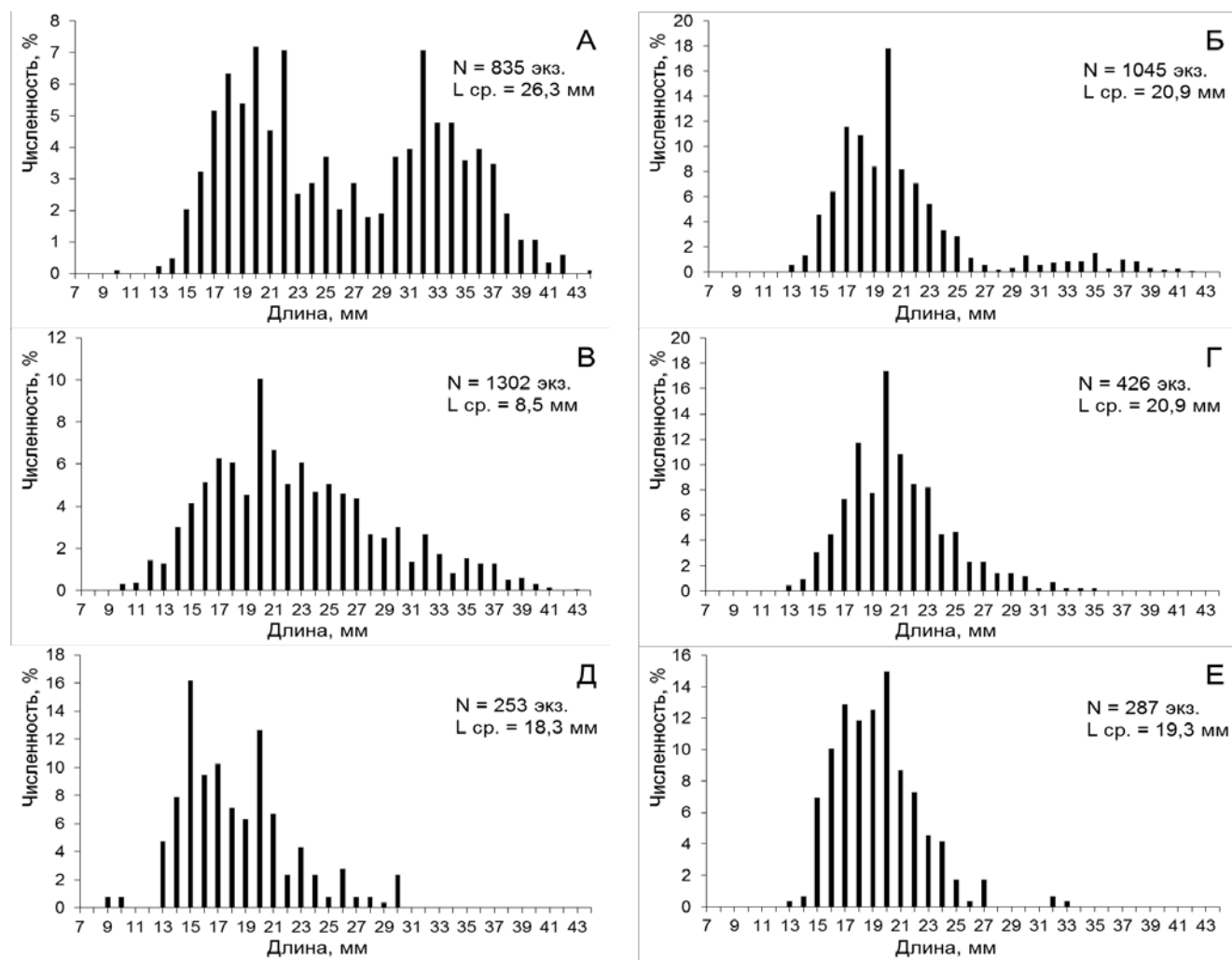


Рис. 109. Размерный состав *M. norvegica* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря и у побережья Норвегии (Е) в 2009 г.

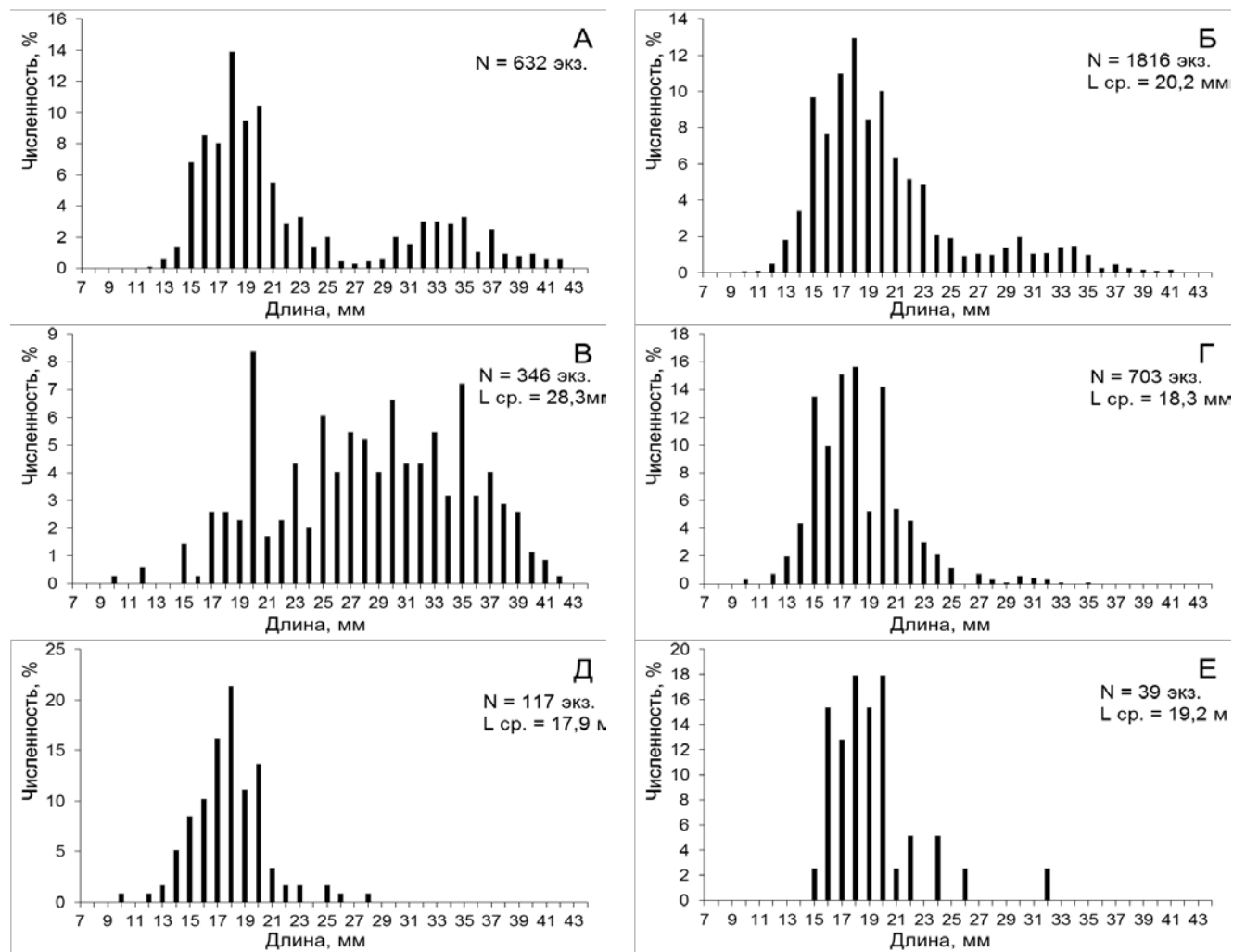


Рис. 110. Размерный состав *M. norvegica* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря и у побережья Норвегии (Е) в 2010 г.

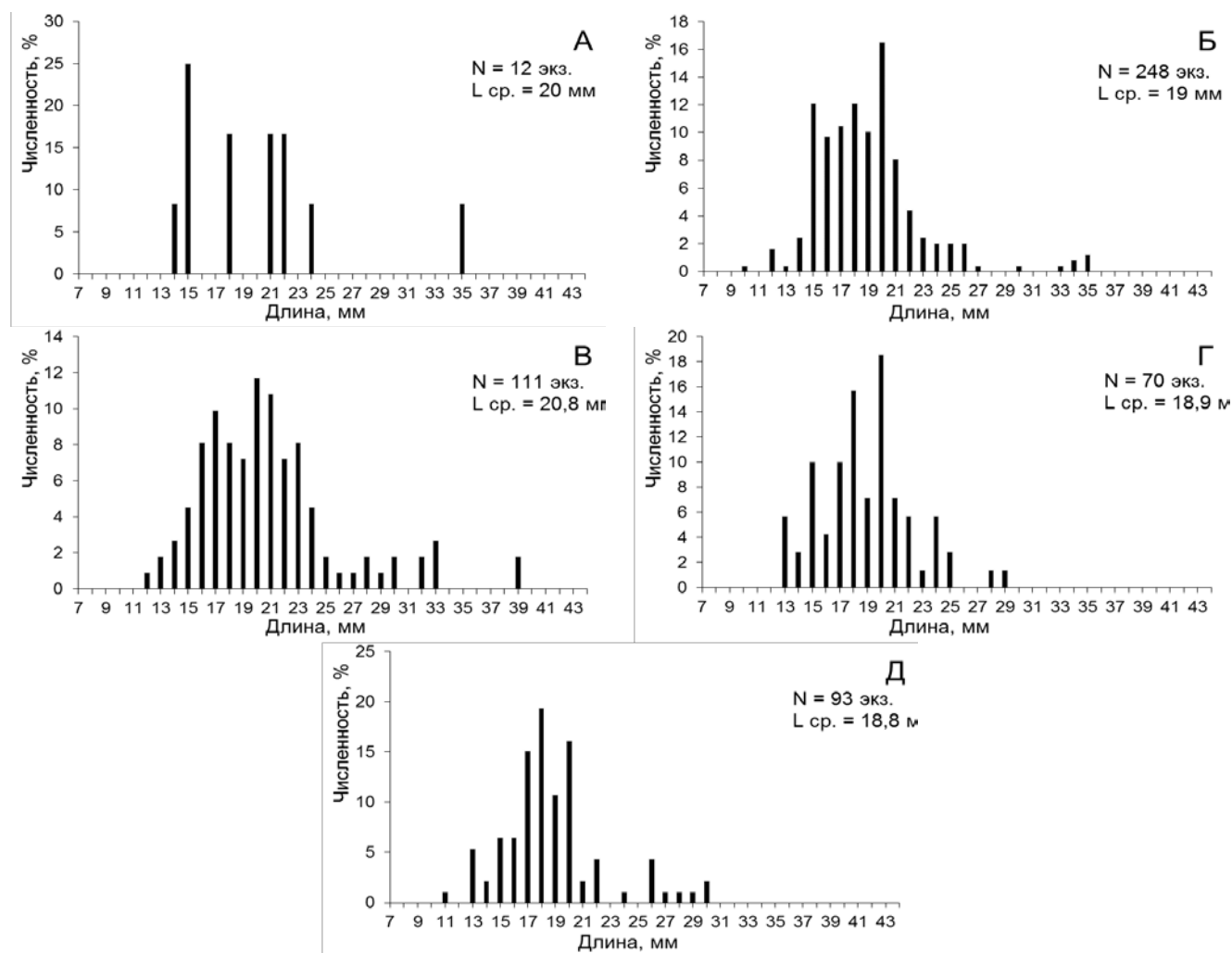


Рис. 111. Размерный состав *M. norvegica* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря в 2011 г.

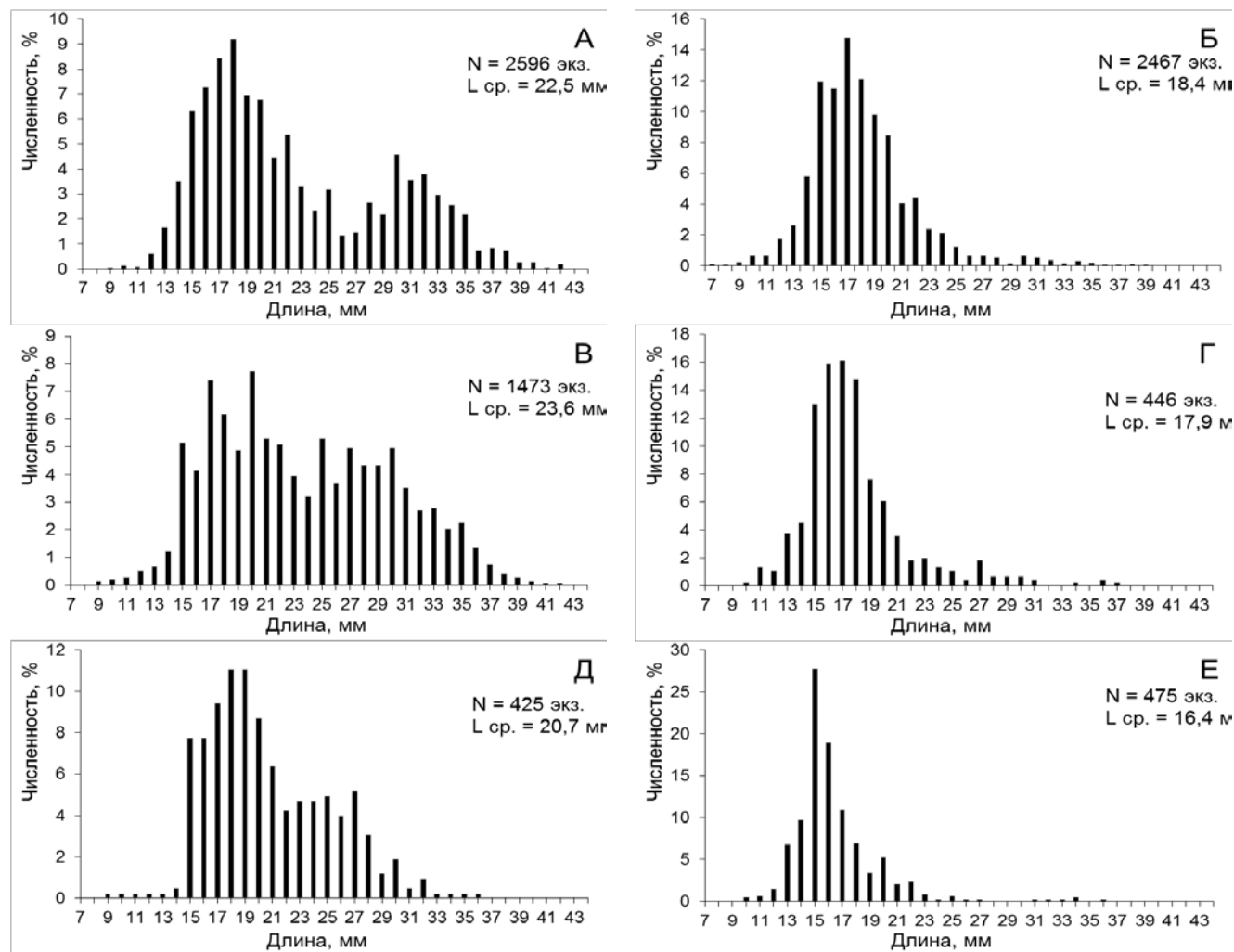


Рис. 112. Размерный состав *M. norvegica* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря и у побережья Норвегии (Е) в 2012 г.

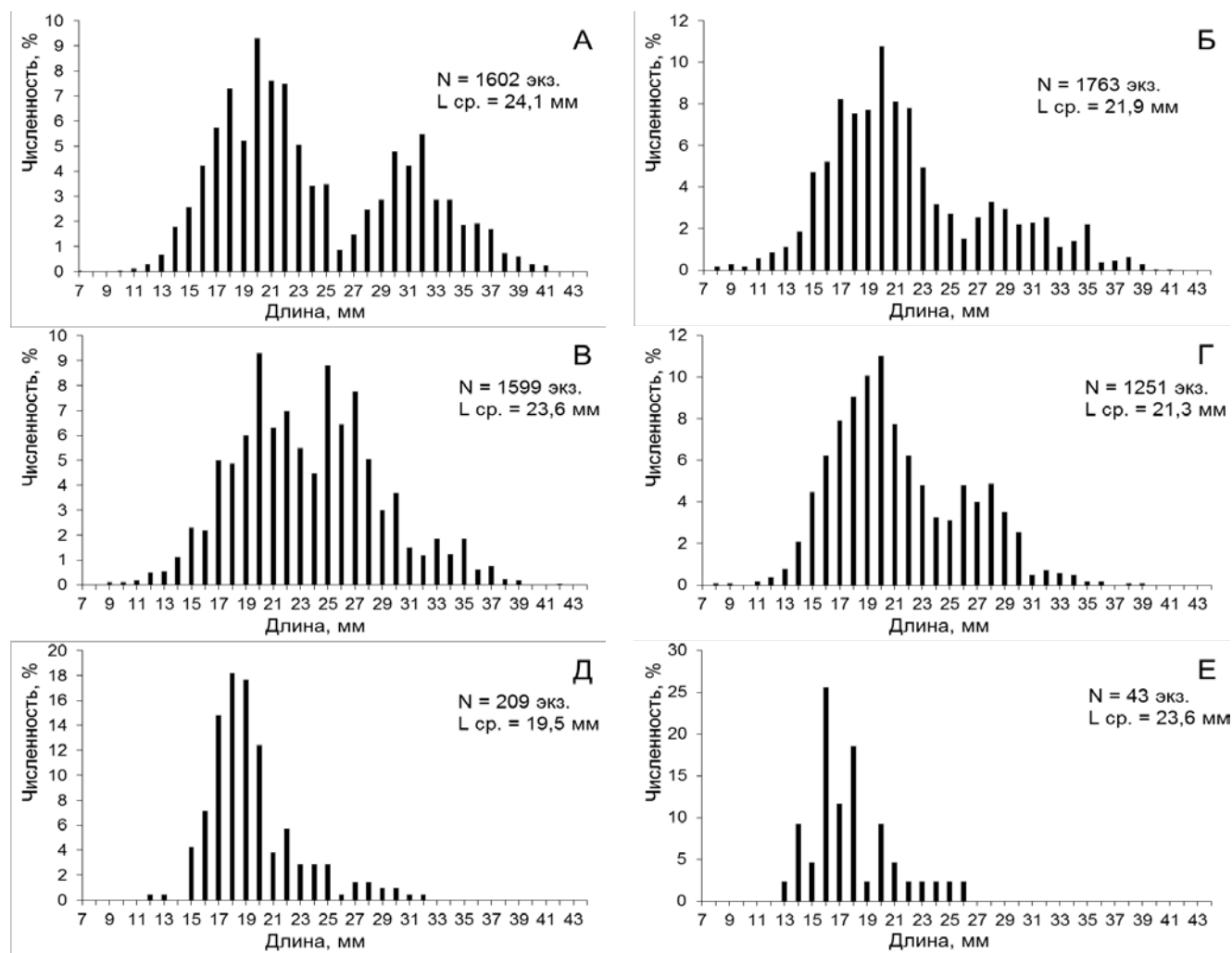


Рис. 113. Размерный состав *M. norvegica* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря и у побережья Норвегии (Е) в 2013 г.

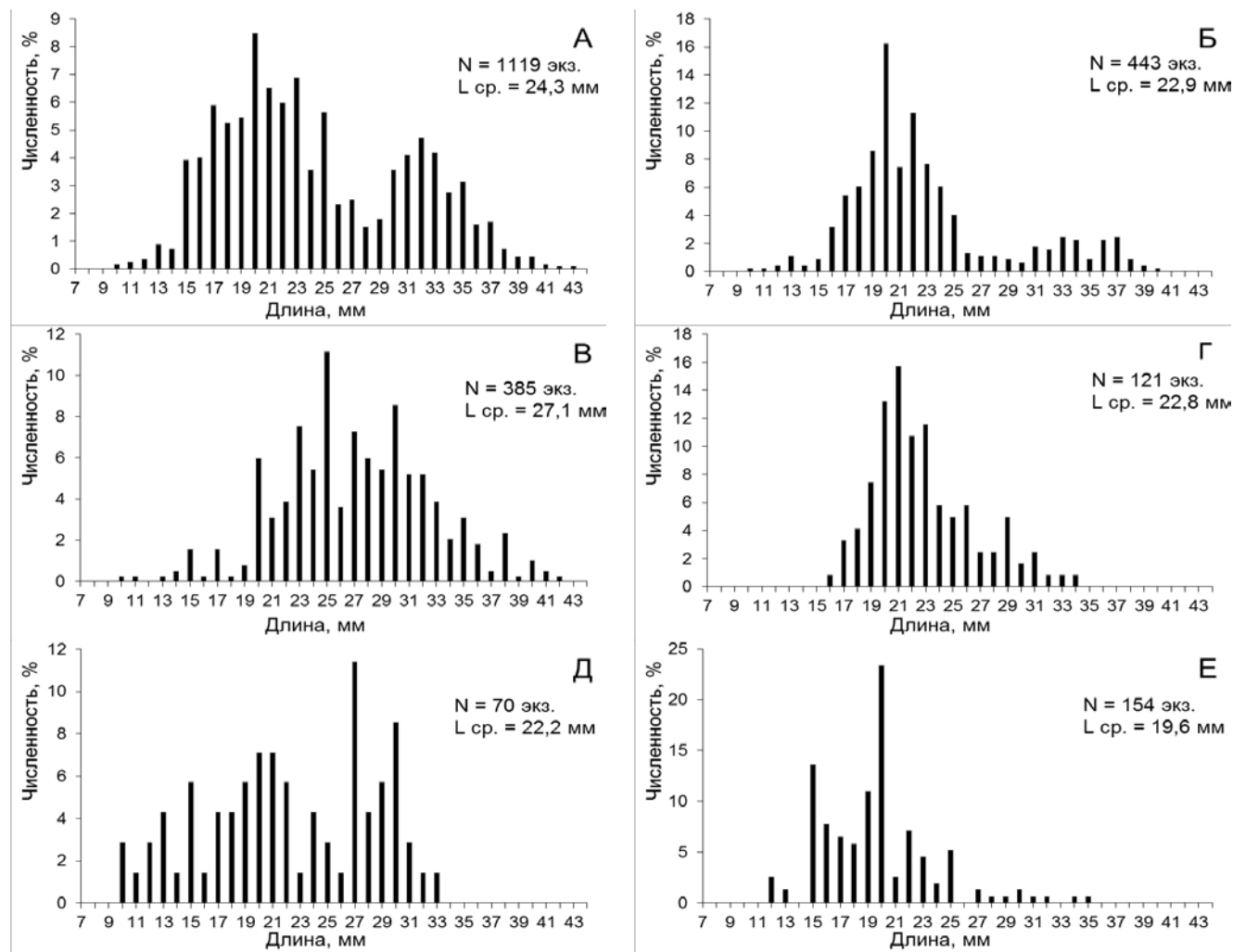


Рис. 114. Размерный состав *M. norvegica* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря и у побережья Норвегии (Е) в 2014 г.

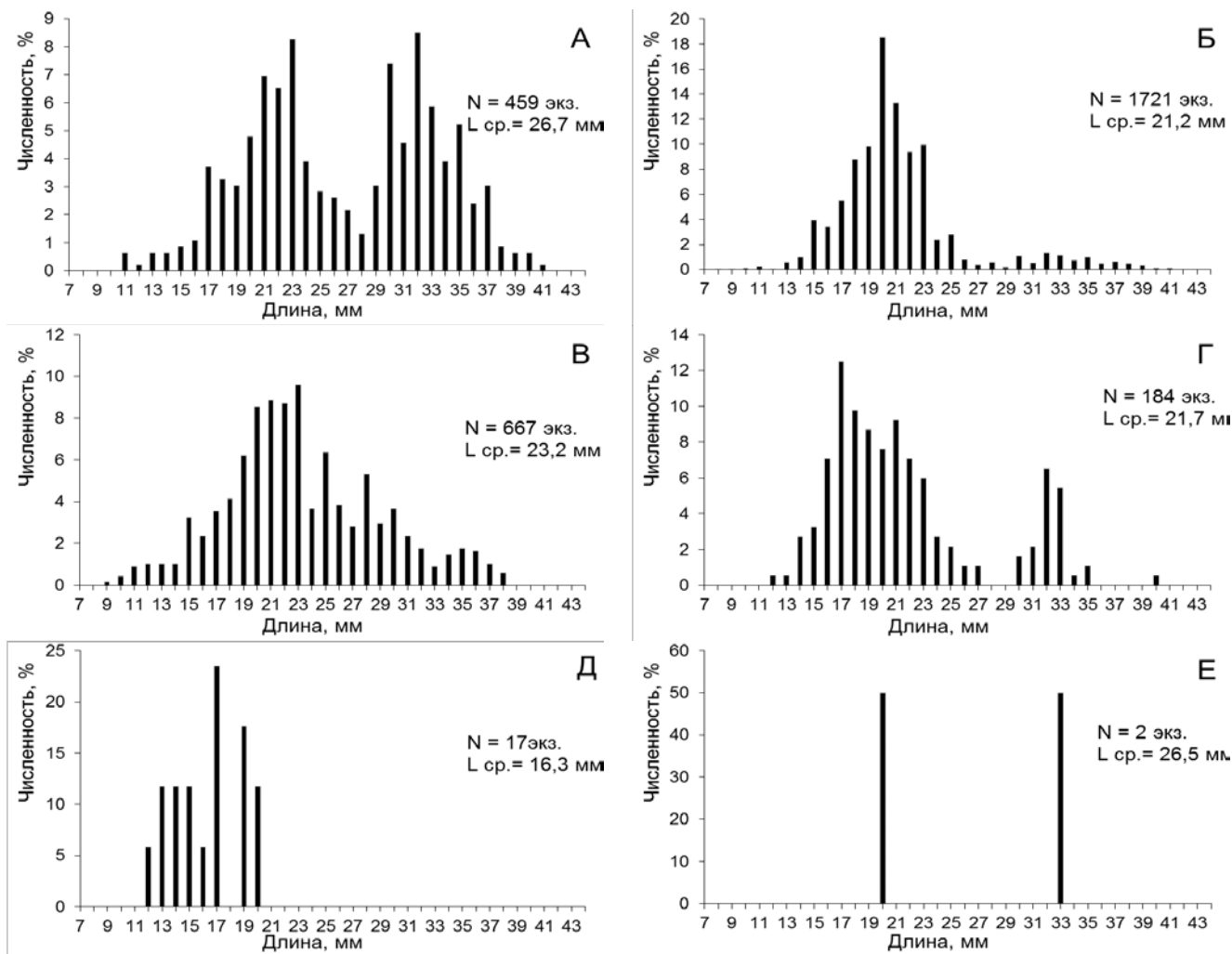


Рис. 115. Размерный состав *M. norvegica* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г), восточных (Д) и северо-восточных (Е) районах Баренцева моря в 2015 г.

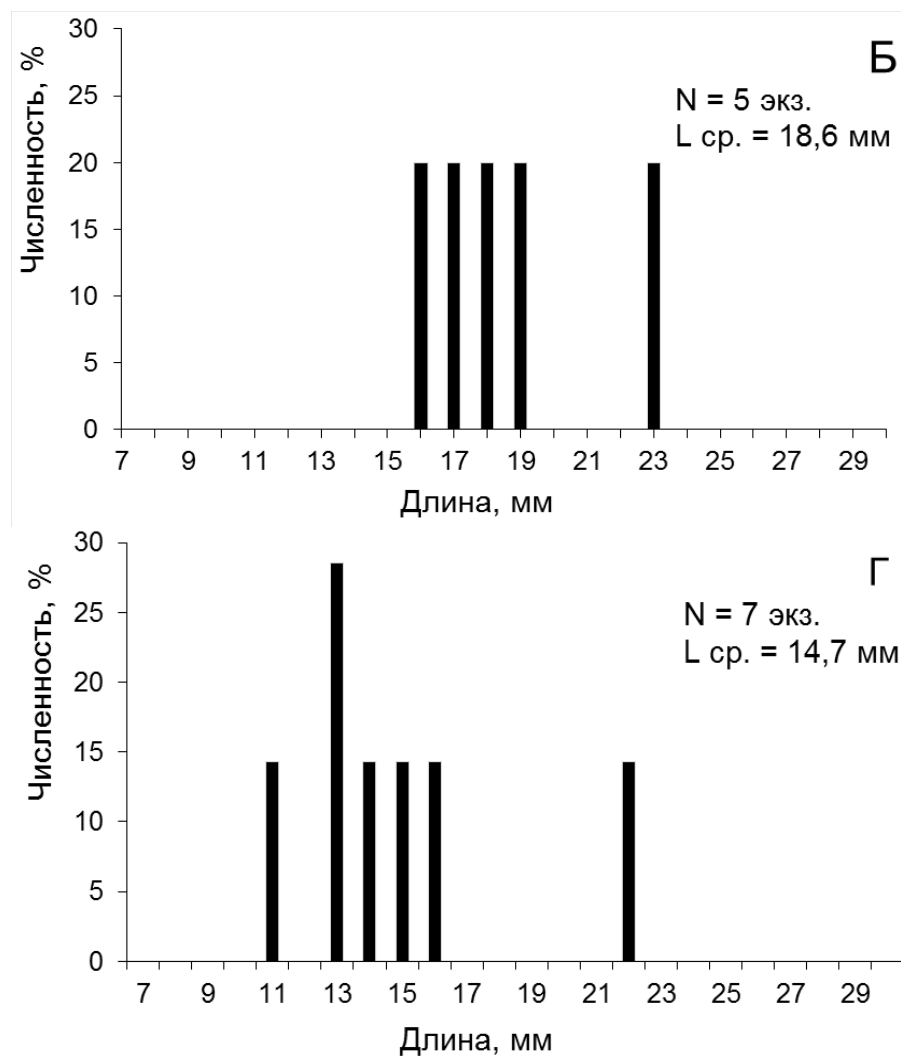
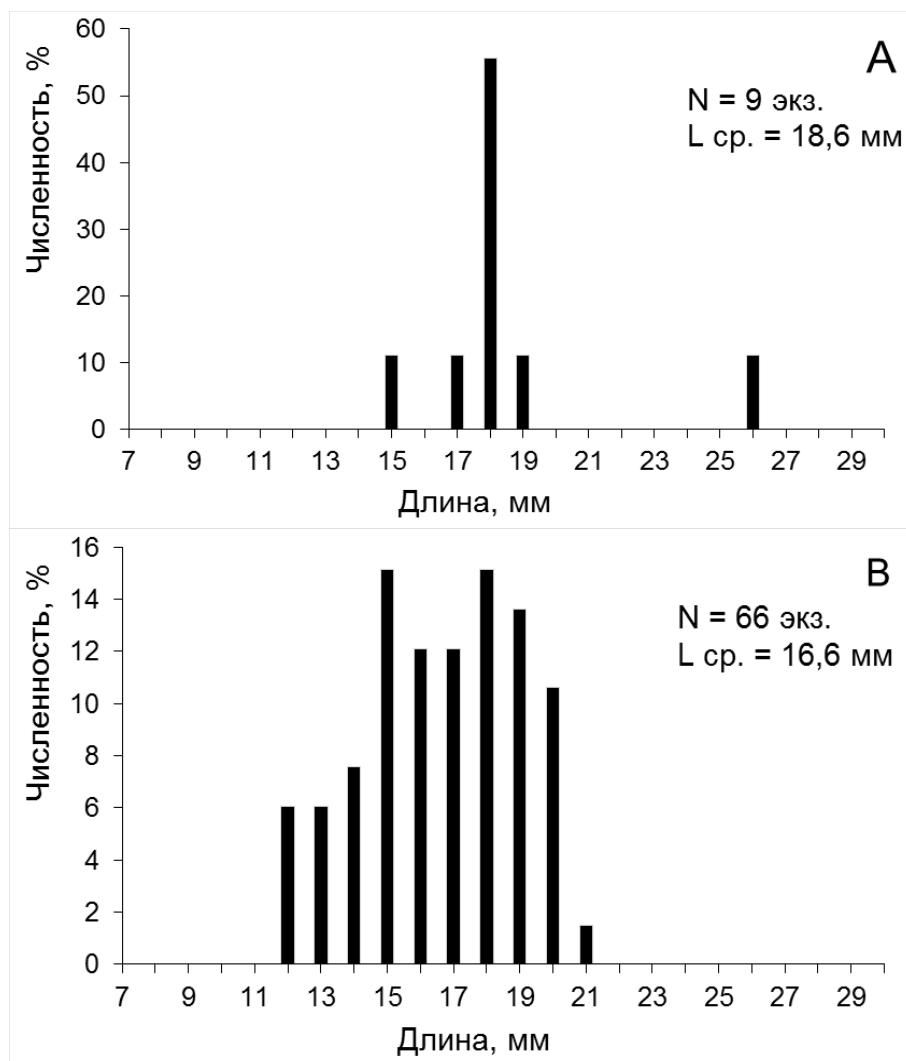


Рис. 116. Размерный состав *N. megalops* в западных (А), центральных (Б), прибрежных (В) и восточных (Д) районах Баренцева моря в 2004 г.

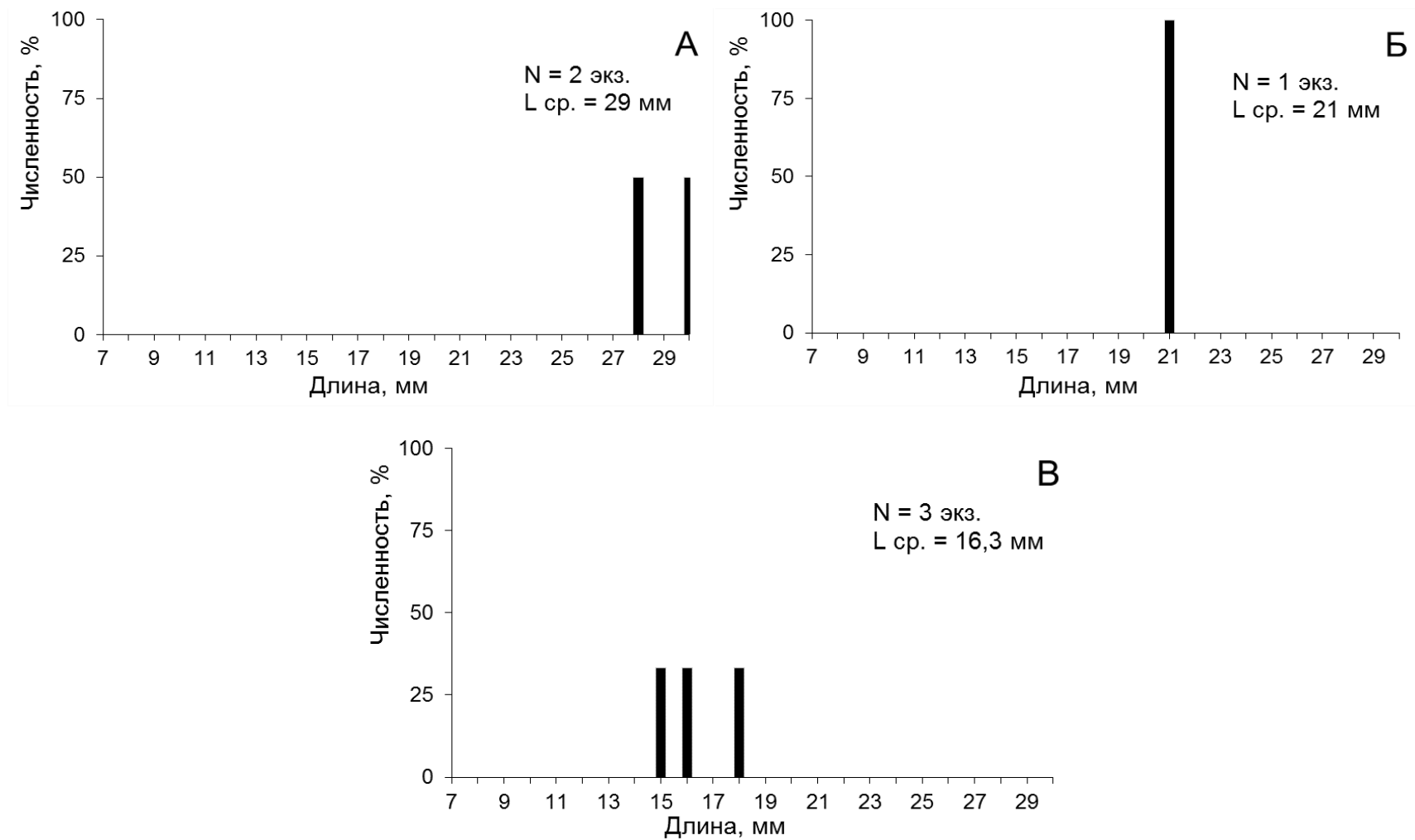


Рис. 117. Размерный состав *N. megalops* в северо-западных (А), центральных (Б) и прибрежных (В) районах Баренцева моря в 2005 г.

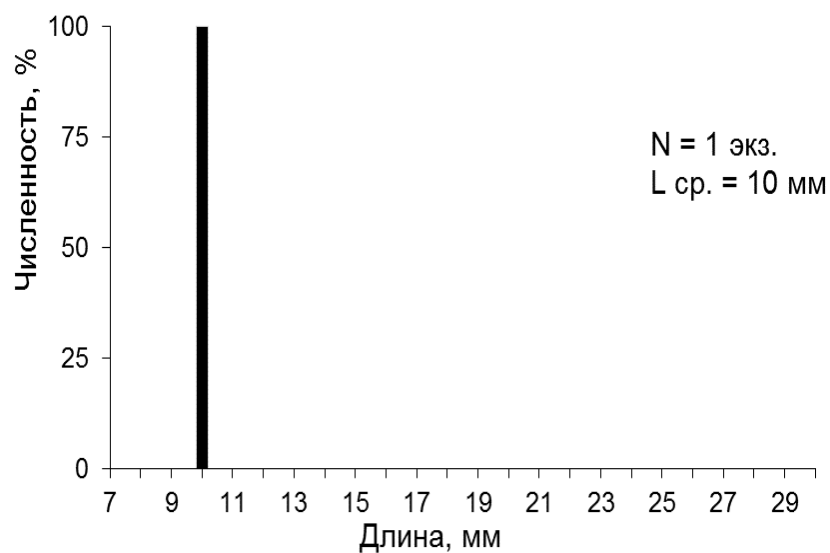


Рис. 118. Размерный состав *N. megalops* в прибрежных районах Баренцева моря в 2009 г.

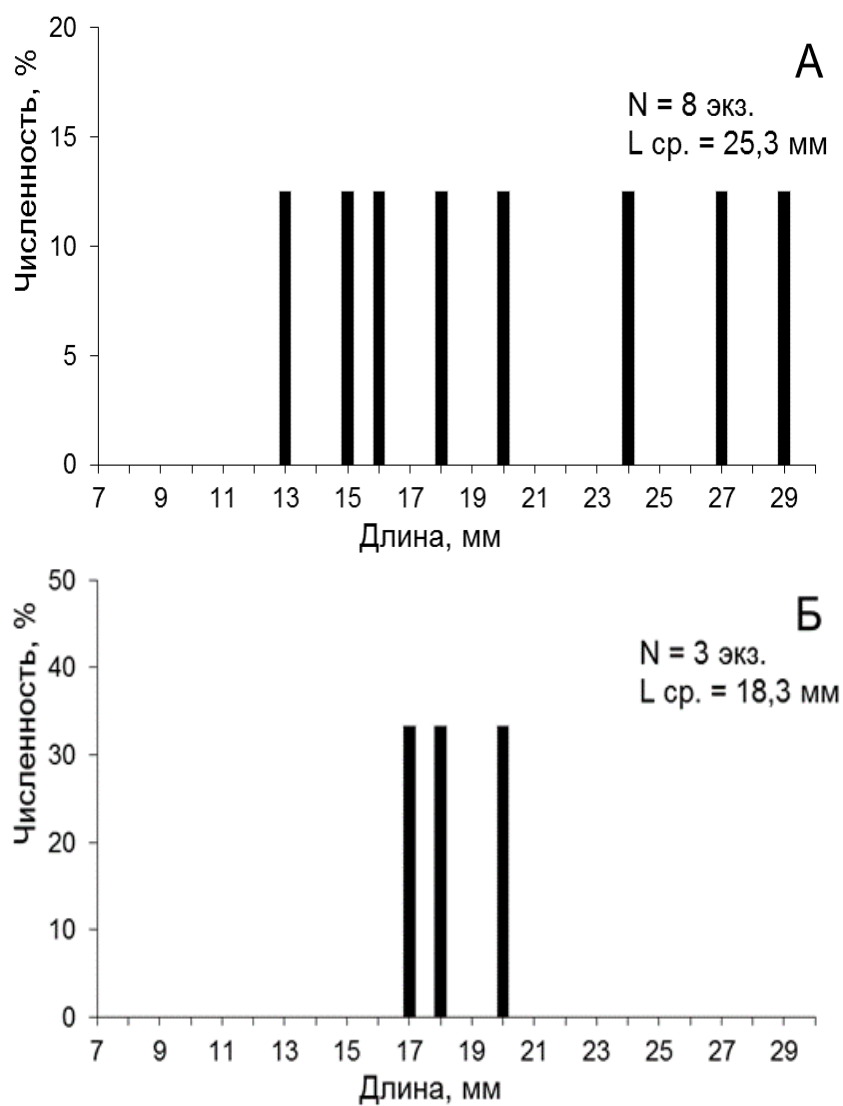


Рис. 119. Размерный состав *N. megalops* в северо-западных (А) и западных (Б) районах Баренцева моря в 2010 г.

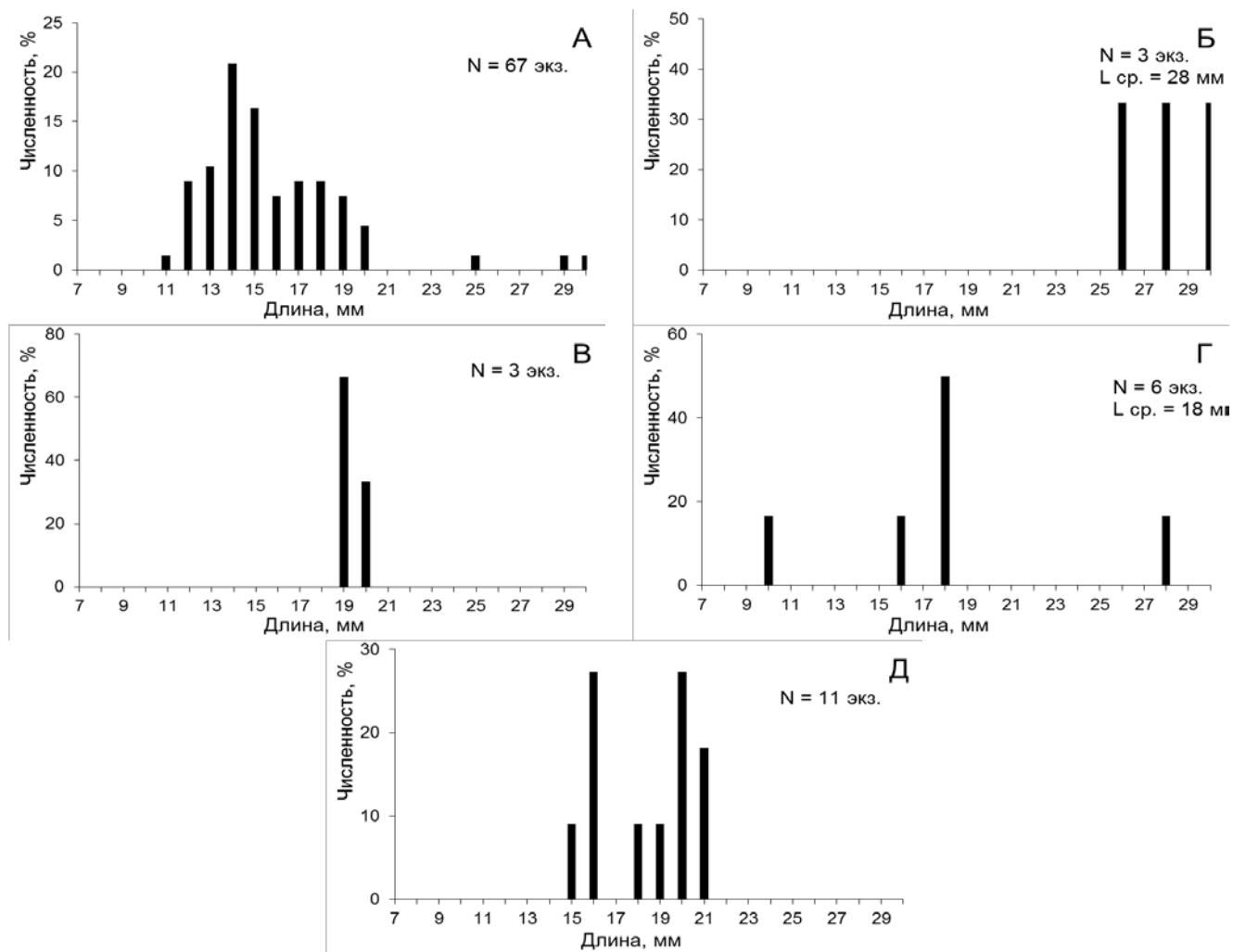


Рис. 120. Размерный состав *N. megalops* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г), восточных (Д) районах Баренцева моря в 2012 г.

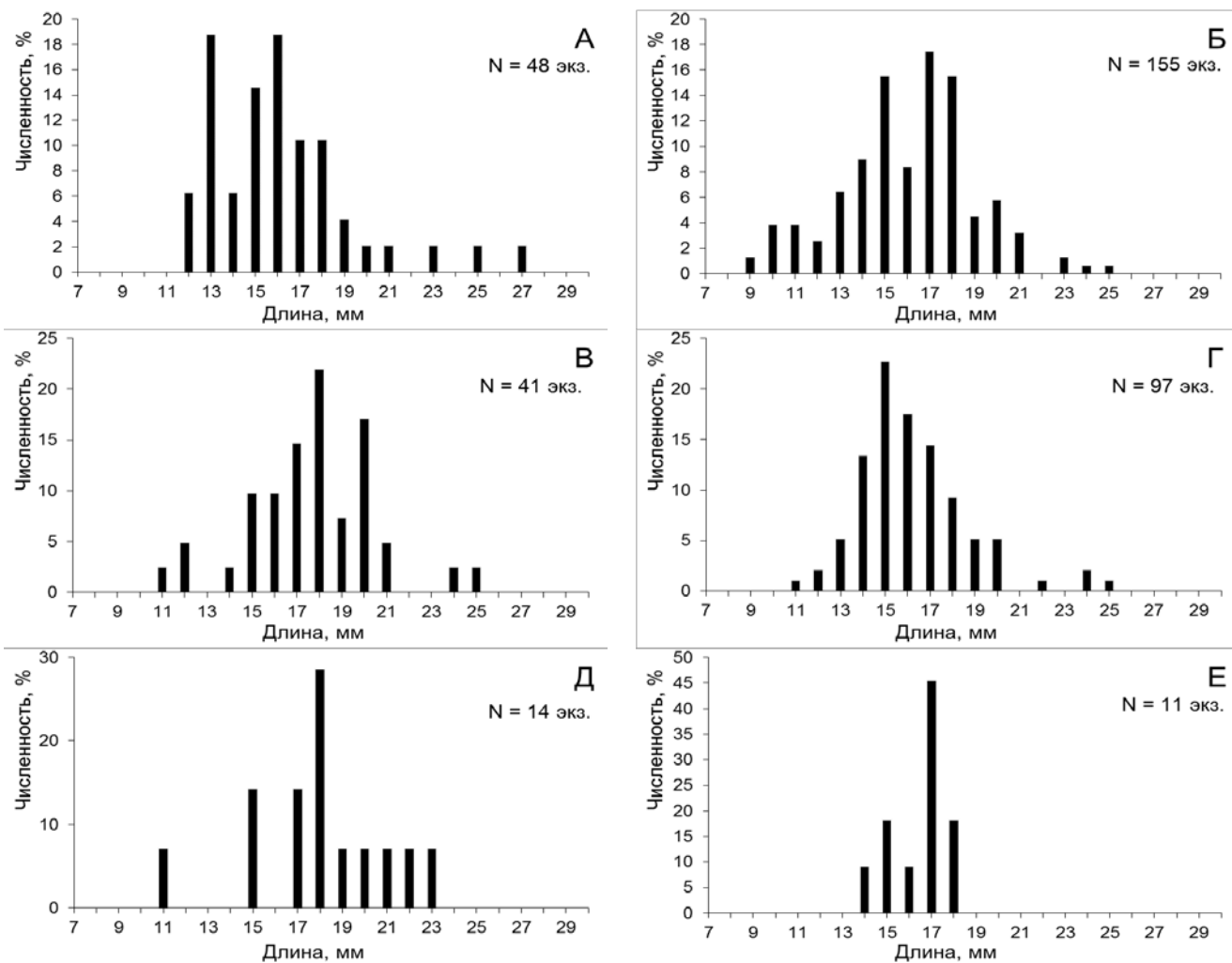


Рис. 121. Размерный состав *N. megalops* в северо-западных (А), западных (Б), центральных (В), прибрежных (Г) и восточных (Д) районах Баренцева моря и у побережья Норвегии (Е) в 2013 г.

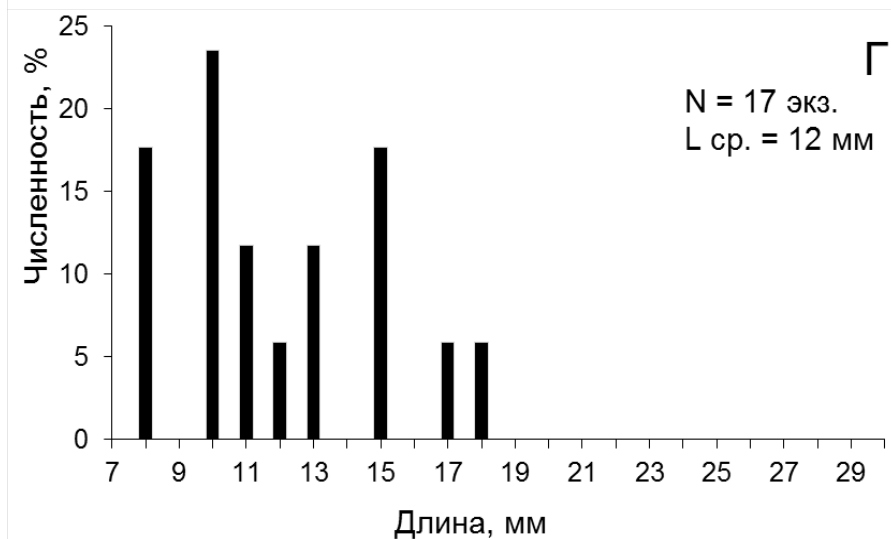
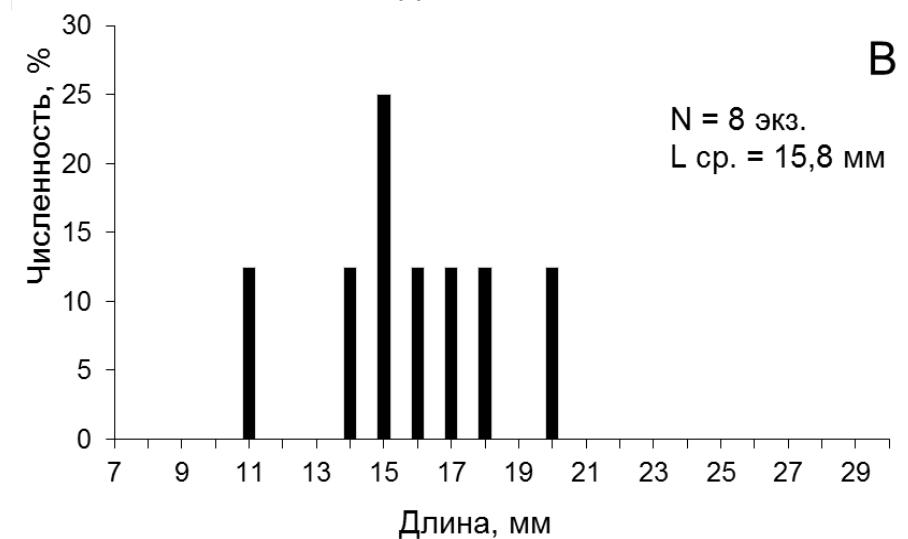
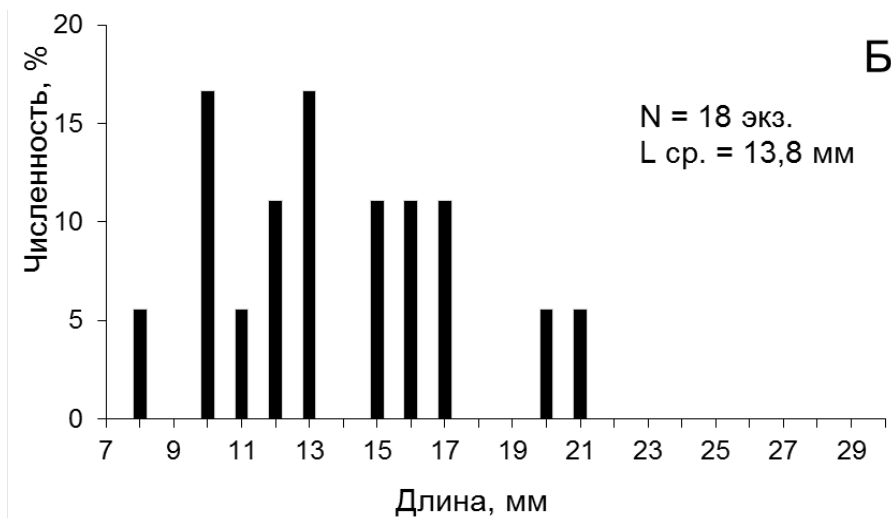
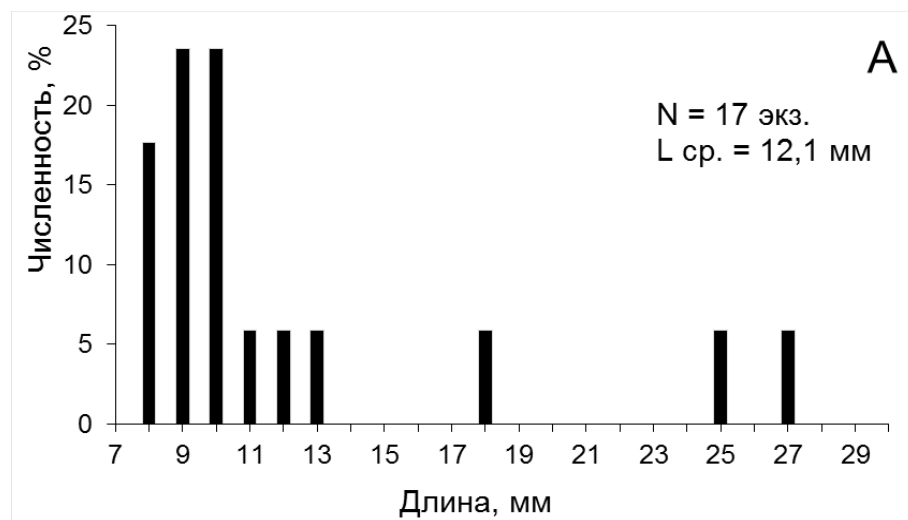


Рис. 122. Размерный состав *N. megalops* в северо-западных (А), западных (Б) и прибрежных (В) районах Баренцева моря и у побережья Норвегии (Г) в 2014 г.

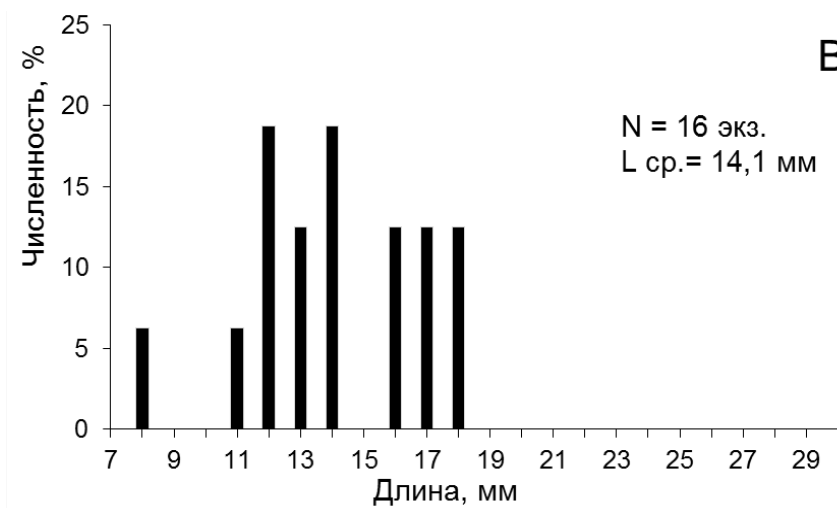
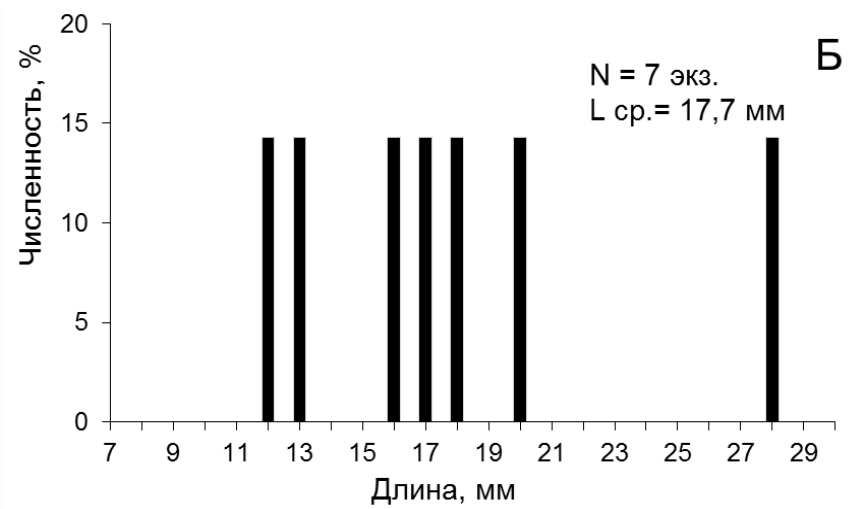
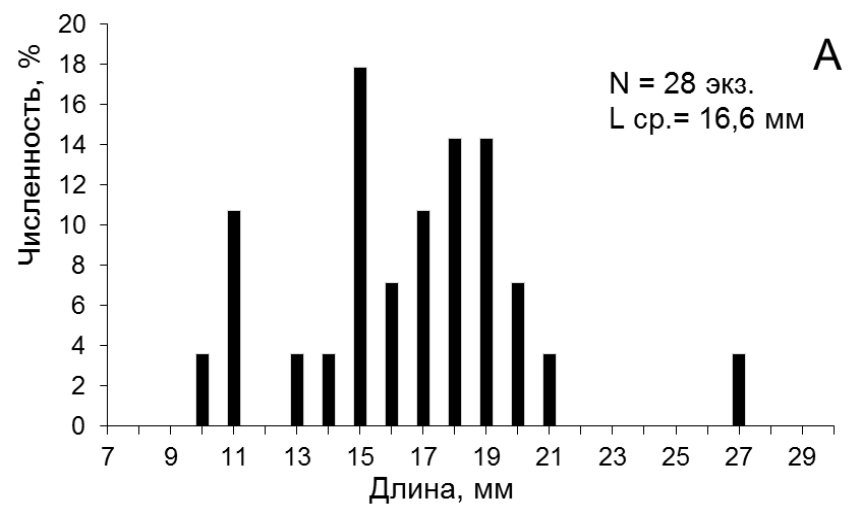


Рис. 123. Размерный состав *N. megalops* в западных (А), центральных (Б) и прибрежных (В) районах Баренцева моря в 2015 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящей работе представлены данные о распределении, видовом и размерном составе, численности и биомассе сообществ эвфаузиид в Баренцевом море в 2000-2015 гг.

Анализ полученных данных показал, что период теплых лет в целом был благоприятным для сообществ эвфаузиид в Баренцевом море. Общая численность эвфаузиид была на высоком уровне – в южной части моря более чем в два раза выше среднемноголетнего уровня, а на северо-западе моря – на среднемноголетнем уровне. При сохранении доминирования местных видов (*T. inermis* и *T. raschii*) значительно увеличились численность и биомасса приносных рачков (*T. longicaudata* и *M. norvegica*). В сообществе эвфаузиид появился еще один приносной вид – *N. megalops*, который с 2012 г. регулярно стал отмечаться в уловах. Общее распределение эвфаузиид было типичным для теплых лет с двумя центрами наиболее плотных скоплений. Ареал тепловодных видов эвфаузиид (*T. longicaudata* и *M. norvegica*) значительно расширился на север в северо-западной части моря и на восток и северо-восток в южной части моря. *N. megalops* также встречался на широкой акватории Баренцева моря.

Благоприятные для эвфаузиид условия теплых лет обеспечили стабильную кормовую базу и благоприятные условия для откорма пелагических рыб и пелагической и донной молодежи донных рыб. Это, наряду с другими факторами, способствовало появлению и успешному выживанию значительного количества богатых поколений и высокому уровню запасов большинства промысловых видов рыб Баренцева моря в 2000-2015 г. (ICES, 2017).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Дробышева, С.С. Роль видового состава в формировании численности баренцевоморских эвфаузиид / С.С. Дробышева // Тр. ПИНРО. – 1967. – Вып. 20. – С. 195-204.

Дробышева, С.С. Особенности распределения баренцевоморских эвфаузиид / С.С. Дробышева // Гидробиология и биогеография шельфов холодных и умеренных вод Мирового океана. – Л.: Наука, 1972. – С.102-118.

Дробышева, С.С. Формирование скоплений эвфаузиид в Баренцевом море / С.С. Дробышева // Кормовая база, питание и выживание баренцевоморской трески: сб. науч. тр. / ПИНРО. – Мурманск, 1979а. – С. 54-76.

Дробышева, С.С. Формирование скоплений эвфаузиид в Баренцевом море / С.С. Дробышева // Тр. ПИНРО. – 1979б. – Вып. 43. – С. 54-76.

Дробышева, С.С. Эвфаузииды. Значение в планктонном сообществе, зоогеография, популяционная структура, жизненные циклы и динамика массовых видов / С.С. Дробышева // Жизнь и условия ее существования в пелагиали Баренцева моря. – Апатиты, 1985. – Гл. 5. – С. 162-178.

Дробышева, С.С. Эвфаузииды Баренцева моря и их роль в формировании промысловой биопродукции / С.С. Дробышева. – Мурманск: Изд-во ПИНРО. – 1994. – 139 с.

Дробышева, С.С. Показатели условий летнего откорма трески Баренцева моря эвфаузиидами / С.С. Дробышева // Рыб. хоз-во. – 2004. – № 3. – С. 34-35.

Дробышева, С.С. Размерно-возрастная структура популяций эвфаузиид южной части Баренцева моря / С.С. Дробышева, Т.Э. Близниченко // Планктон прибрежных вод Восточного Мурмана. – Апатиты, 1982. – С. 75-89.

Дробышева, С.С. Численность эвфаузиид Баренцева моря / С.С. Дробышева, М.С. Соболева // Тр. ВНИРО. – 1976. – Вып. 110. – С. 81-84.

Евсеева, Е.В. Влияние условий обитания на распределение эвфаузиид в Баренцевом море / Е.В. Евсеева // Комплексные исследования природы Шпицбергена и прилегающего шельфа / ММБИ; [Под общ. ред. Г. Г. Матишова, Г. А. Тарасова]. – Ростов н/Д, 2016. – Вып. 13: Материалы [13-й] Всерос. науч. конф. с междунар. участием. – С. 123-127.

Жукова, Н.Г. К вопросу о распространении *Nematoscelis megalops* (Crustacea, Euphausiacea) в Баренцевом море / Н.Г. Жукова // Материалы X науч. конф. Беломорской биол. ст. МГУ им. Н.А. Перцова (9-10 авг. 2006 г.): сб. ст. / МГУ. – М., 2006. – С. 109-111.

Жукова, Н.Г. Особенности распределения, видовой и возрастной состав эвфаузиид в южной части Баренцева моря в 2000-2002 гг. / Н.Г. Жукова, В.Н. Нестерова // Наука и образование – 2004: в 6 ч.: материалы междунар. науч.-техн. конф. (Мурманск, 7-15 апр. 2004 г.). – Мурманск: МГТУ, 2004. – Ч. 6. – С. 190-194.

Зайцева, К.А. Пополнение сообщества эвфаузиид Баренцева моря сеголетками аркто-бореального вида *Thysanoessa inermis* в разные климатические периоды / К.А. Зайцева, Е.И. Биличук // Соврем. проблемы и перспективы рыбохоз. комплекса: материалы II науч.-практ. конф. молодых ученых (Москва, 17-18 нояб. 2011 г.) / ВНИРО. – М., 2011. – С. 79-82.

Зимнее распределение скоплений эвфаузиид в Баренцевом море в 2000-2003 гг. и океанографические факторы, его определяющие [Электронный ресурс] / Н.Г. Жукова, В.В. Гузенко, В. Н. Нестерова // Наука и образование – 2006: материалы междунар. науч.-техн. конф. (Мурманск, МГТУ, 4-12 апр. 2006 г.) / МГТУ. – Мурманск, 2006. – С. 684-689.

Изучение экосистем рыбохозяйственных водоемов, сбор и обработка данных о водных биологических ресурсах, техника и технология их добычи и переработки / Госкомрыболовство России. – 2004. – Вып. 1: Инструкции и методические рекомендации по сбору и обработке биологической информации в морях Европейского Севера и Северной Атлантики / ПИНРО; сост. М.С. Шевелев, Ю.И. Бакай, С.М. Готовцев [и др.]. – 2-е изд., испр. и доп. – 2004. – 299 с.

К вопросу количественной оценки численности макропланктона в Баренцевом море / Э.Л. Орлова, Г.Б. Руднева, В.Н. Нестерова, А.С. Юрко // Известия ТИНРО. – 2008. – Т. 152. – С. 186-200.

Карсаков, А.Л. Закономерности и особенности режима вод Баренцева моря (по наблюдениям на вековом разрезе «Кольский меридиан»): дис. ... канд. геогр наук / А.Л. Карсаков. – ММБИ КНЦ РАН. – Мурманск, 2007. – 198 с.

Карсаков, А.Л. Океанографические исследования на разрезе «Кольский меридиан» в Баренцевом море в 1900-2008 гг. / А.Л. Карсаков. – Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2009. – 139 с.

Климат и изменчивость видового состава эвфаузиид Баренцева моря / Э.Л. Орлова, К.А. Зайцева, А.П. Яковлев // Вестн. МГТУ: тр. Мурман. гос. техн. ун-та. – 2012. – Т. 15, № 4. – С. 827-832.

Многолетнее распределение эвфаузиевых рачков – кормовых объектов промысловых рыб Баренцева моря (1981-1995 гг.) (справ. материал) / ПИНРО; сост. С.С. Дробышева, В.Н. Нестерова. – Мурманск: Изд-во ПИНРО, 1996. – 27 с.

Поля летнего откорма тресковых рыб в Баренцевом море (справ. материал) / ПИНРО; сост. С.С. Дробышева. – Мурманск: ПИНРО, 1990. – 39 с.

Распределение летних кормовых зон питания тресковых рыб Баренцева моря эвфаузидами в 90-е годы (справ. материал) / ПИНРО; сост. С.С. Дробышева, В.Н. Нестерова. – Мурманск: Изд-во ПИНРО, 2000. – 26 с.

Роль тепловодного компонента в формировании локальных скоплений эвфаузиид в южной части Баренцева моря / С. С. Дробышева, В.Н. Нестерова, А.Г. Никифоров, Н.Г. Жукова // *Вопр. рыболовства*. – 2003. – Т. 4, № 2(14). – С. 209-216.

Справочный материал о многолетнем распределении эвфаузиевых рачков – кормовых зон промысловых рыб Баренцева моря / ПИНРО; сост. С.С. Дробышева. – Мурманск: Изд-во ПИНРО, 1988. – 128 с.

Трошков, В.А. Веса некоторых макропланктеров Белого моря / В.А. Трошков // *Проблемы изучения, рационального использования и охраны ресурсов Белого моря: материалы IX междунар. конф. (Петрозаводск, 11-14 окт. 2004 г.)*. – Петрозаводск: ПИН, 2005. – С. 305-309.

Эвфаузииды / А.А. Филин, Н.Г. Жукова, В.Н. Нестерова // *Исследования ПИНРО в районе архипелага Шпицберген / ПИНРО*. – Мурманск, 2004. – Гл. 4.2. – С. 82-90.

Юрко, А.С. Колебания численности и возрастного состава эвфаузиид Баренцева моря в условиях теплых лет / А.С. Юрко // *Современное состояние водных биоресурсов: [сб. докл.] науч. конф., посвящ. 70-летию С.М. Коновалова (Владивосток, 25-27 марта 2008 г.) / ТИНРО-Центр*. – Владивосток, 2008. – [Ч. 1]. – С. 324-328.

Юрко, А.С. Динамика численности макропланктона (эвфаузииды, гиперииды) и особенности его потребления треской в 2003-2007 гг. / А.С. Юрко, А.Н. Бензик // *Материалы Всерос. конф. молодых ученых и специалистов, посвящ. 90-летию К.Г. Константинова (Мурманск, 30-31 окт. 2008 г.) / ПИНРО*. – Мурманск, 2008. – С. 181-186.

Climatic and ecological drivers of euphausiid community structure vary spatially in the Barents Sea: relationships from a long time series (1952-2009) / E.L. Orlova, A.V. Dolgov, P.E. Renaud [et al.] // *Front. Mar. Sci.: interdisciplinary open-access journ.* – 2014. - doi: 10.3389/fmars.2014.00074. – P. [1-39].

ICES. 2017. Report of the Arctic Fisheries Working Group (AFWG), 19-25 April 2017, Copenhagen, Denmark. – ICES CM 2017/ACOM:06. – 493 p.

The Barents Sea euphausiids: methodological aspects of monitoring and estimation of abundance and biomass / E. Eriksen, H.R. Skjoldal, A.V. Dolgov [et al.] // *ICES J. Mar. Sci: J. du Conseil*. – 2016. – Vol. 73, no. 6. – P. 1533-1544.

Winter distribution of euphausiids (Euphausiacea) in the Barents Sea (2000-2005) / N.G. Zhukova, V.N. Nesterova, I.P. Prokopchuk, V.G. Rudnev // *Deep-Sea Research Part II: Topical studies in oceanography*. – 2009. – Vol. 56, no. 21/22. – P. 1959-1976.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА.....	4
РЕЗУЛЬТАТЫ.....	7
Динамика численности сообщества эвфаузиид в 2000-2015 гг.....	8
Общее распределение эвфаузиид.....	10
Распределение различных видов эвфаузиид.....	18
Соотношение численности и биомассы различных видов эвфаузиид.....	31
Размерный состав различных видов эвфаузиид.....	51
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	121
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ.....	123

Редактор В.А. Гребнева
Технический редактор Г.О. Шокин
Художественное оформление В.А.Гребневой

Подписано в печать 24.10.2018 г.

Уч.-изд. л. 12,6.

Усл. печ. л. 14,6.

Заказ 13.

Формат 60х84/8.

Тираж 70 экз.

ПИНРО.

183038, Мурманск, ул. Книповича, 6, ПИНРО.