

УДК 574.5 (268.4)

А.П. Жичкин

## Пространственно-временная изменчивость промысловой значимости различных районов рыбного лова в Баренцевом море

A.P. Zhichkin

### Spatial and temporal variability of commercial significance of different fishery areas in the Barents Sea

**Аннотация.** Представлены результаты исследования закономерностей пространственно-временной изменчивости рыбопромысловой значимости различных районов Баренцева моря за последнюю четверть XX и первую декаду XXI вв. Выявлена существенная зависимость географии и результативности рыбного промысла от теплового состояния вод и ледовых условий. Установлено, что промысловое значение различных районов лова во многом определяется влиянием антропогенных факторов. Показана межгодовая изменчивость видового состава вылова морских рыбных объектов.

**Abstract.** The paper analyzes results of studies on spatial and temporal variability in commercial significance of fisheries areas in the Barents Sea over the last quarter of the 20<sup>th</sup> century and the first decade of the 21<sup>st</sup> century. It has now been found that there is a substantial correlation between the geography and commercial success of fisheries on the one hand and thermal conditions of waters and the ice regime on the other hand. The paper suggests that commercial value of fishery areas largely depends on influence of man-caused factors. The paper also reveals inter-annual variability in species composition of catches.

**Ключевые слова:** Баренцево море, рыбный промысел, природные и антропогенные факторы, промысловая значимость, климатические колебания

**Key words:** the Barents Sea, fisheries, environmental and man-caused factors, commercial value/significance of fisheries areas, climatic fluctuations

#### 1. Введение

Баренцево море относится к одним из наиболее продуктивных районов Мирового океана. Одной из важнейших составляющих функционирования природо-хозяйственной системы моря является рыбный промысел (Матишов, Денисов, 1999; Борисов и др., 2001; Денисов, 2002). Ихтиофауна Баренцева моря насчитывает более 180 видов и подвидов рыб (Карамушко, 2008). Основными видами промысловой части ихтиофауны являются такие донные рыбы, как треска, пикша, зубатки, морские окуни, черный палтус, морская камбала, камбала-ерш, и пелагические – мойва и сайка.

За многие десятилетия собран обширный материал по рыболовству в Баренцевом море. Использование массового и регулярного материала по распределению промысловой части ихтиофауны на акватории моря дает возможность получить достаточно ясное представление о современной эволюции рыбного промысла в различные периоды климатических флуктуаций. Эта информация в значительной мере отражает состояние экосистемы Баренцева моря на протяжении последних 35 лет. Систематизация и обобщение промысловой информации с применением геоинформационных технологий позволяют выявить некоторые важные особенности межгодовых изменений распределения промысловых скоплений наиболее массовых видов рыб на акватории моря, обусловленные как природными, так и антропогенными факторами (Матишов, Жичкин, 2008; Матишов и др., 2010; Жичкин, 2011б; 2013).

В данной статье представлены результаты сравнительного анализа пространственно-временной изменчивости рыбопромысловой значимости различных районов Баренцева моря в наиболее контрастные по тепловому состоянию промежутки времени: холодного (1979-1981 гг.) и теплого (2008-2011 гг.). Исследования проведены на основе базы данных по географии и промысловым параметрам ежемесячного российского рыбного лова за 1977-2012 гг., созданной в Мурманском морском биологическом институте. Методы создания указанной базы данных подробно изложены в работах (Матишов, Жичкин, 2008; Матишов и др., 2010).

Расчеты рыбопромысловой значимости и видового состава уловов выполнены для промысловых районов Баренцева моря, приведенных на карте, изданной Главным управлением навигации и океанографии Министерства обороны СССР по заказу Главного управления "Севрыба" в 1974 г. Под промысловой значимостью (удельным весом) того или иного района подразумевается объем вылова в этом районе от общего вылова в Баренцевом море за один и тот же период времени, выраженный в процентах. В случае рассмотрения акватории лова, включающей несколько районов за промысловую значимость этой акватории, принималась суммарная значимость (суммарный удельный вес) районов, входящих в нее.

## 2. Влияние природных факторов

Современные глобальные изменения климата характеризуются существенной пространственно-временной неоднородностью. При этом биологическая продуктивность и распределение водных биоресурсов Баренцева моря в значительной степени зависят от изменчивости всех компонент климатической системы "атмосфера – гидросфера – криосфера" (Бочков, Терещенко, 1992; Жичкин, 2013; Матишов, Жичкин, 2013).

Анализ многолетних материалов по тепловому состоянию вод Баренцева моря показывает, что для 1977-2012 гг. отчетливо выделяется ряд периодов похолоданий (1977-1982, 1986-1988, 1996-1998 гг.) и потеплений (1983-1984, 1989-1995, 1999-2012 гг.). Баренцево море является транзитным регионом, через который примерно 50 % атлантических вод поступает в Арктический бассейн. Следовательно, будучи составной частью единой термодинамической системы Арктика – Северная Атлантика, спектр изменчивости характеристик атлантических вод в Баренцевом море должен охватывать все масштабы, из которых 50-60-летние низкочастотные колебания являются наиболее существенными (Polyakov et al., 2004). На их фоне развиваются более мелкомасштабные процессы (3-7 лет), проявляющиеся в виде известной череды теплых и холодных лет (например, похолодание 1977-1982 или 1986-1988 гг.), связанные с особенностями межгодовой изменчивости атмосферной и океанической адвекции и локальными атмосферными процессами непосредственно в шельфовом Баренцевом море (Матишов, Жичкин, 2013).

Важной отличительной особенностью Баренцева моря является наличие ледяного покрова, который оказывает существенное влияние как на природные процессы, так и на хозяйственную деятельность человека. На протяжении последних 35 лет происходили значительные межгодовые флуктуации ледовитости Баренцева моря (Жичкин, 2012). В целом изменение ледовитости в течение рассматриваемого периода представляло собой почти зеркальное отражение изменчивости теплового состояния водных масс моря.

Колебание ледовитости Баренцева моря наряду с изменчивостью теплового состояния водных масс оказывает значительное влияние на рыбный промысел. Эта особенность океанографического режима порой ограничивает акваторию для ведения лова промысловых гидробионтов. В целом в годы с высокой ледовитостью промысел, как правило, локализован в южной и юго-западной частях моря, а при пониженной ледовитости Баренцева моря происходит значительное расширение районов промысла в северном и восточном направлениях (Жичкин, 2013).

Одним из наиболее ярко выраженных промежутков экстремального развития гидрометеорологических процессов в Баренцевом море стал период аномального похолодания 1977-1982 гг. Ослабление адвекции тепла атлантических вод из Норвежского моря, преобладание ветров северных направлений и интенсификация под их воздействием холодных течений способствовали формированию в 1977-1982 гг. на акватории Баренцева моря суровых ледовых условий и значительного дефицита тепла. Негативное влияние этого явления отразилось на экосистеме моря и имело глубокие биолого-промысловые последствия, в частности, на распределение промысловых концентраций рыбы по акватории моря и протяженность их миграций.

В этот период промысел велся в основном в южной и юго-западной частях Баренцева моря. Так, в наиболее холодные 1979-1981 гг. удельный вес только одного промыслового района, расположенного в прибрежье Мурман (Рыбачья банка), составил более 30 % от общего отечественного вылова рыбы в море (рис. 1а). Промысловая значимость других районов южного участка моря, прилегающих к Рыбачьей банке, колебалась от 2 до 7 %. В целом суммарная промысловая значимость районов южной части моря (к югу от 73°с.ш.) в этот период составила около 60 %.

В северной части Баренцева моря повышенной промысловой значимостью отличались Центральная возвышенность и Возвышенность Персея. При этом суммарный удельный вес всех промысловых районов северной половины моря (севернее Демидовской банки) в два раза уступал южной половине и был примерно равен удельному весу одной Рыбачьей банки.

На рубеже 1980-1990-х гг. в Баренцевом море наступила теплая фаза климатических колебаний (Бойцов, 2006; Матишов, 2007; Жичкин, 2011а), которая продолжается по настоящее время. Она характеризуется высокими значениями положительных аномалий температуры воды и низкой ледовитостью. В связи с этим период 1996-1998 гг., возможно, следует рассматривать как промежуток локального похолодания на фоне крупномасштабного потепления.

С наступлением теплой фазы в Баренцевом море произошло перераспределение основных участков промысла рыбы и как следствие изменение промысловой значимости различных районов моря. Так, в 2008-2011 гг. наибольшую промысловую значимость приобрели северо-западные районы экосистемы Баренцева моря (рис. 1б). Суммарный удельный вес этих районов (от склонов Медвежинской банки и Возвышенности Персея до Западного Шпицбергена) составил одну треть от всего моря. В южной части моря наблюдалось приблизительно равномерное (в основном по 2-3 %) распределение удельного веса между районами от прибрежья Мурман в восточном направлении до Гусиной банки и прибрежных вод Новой Земли.

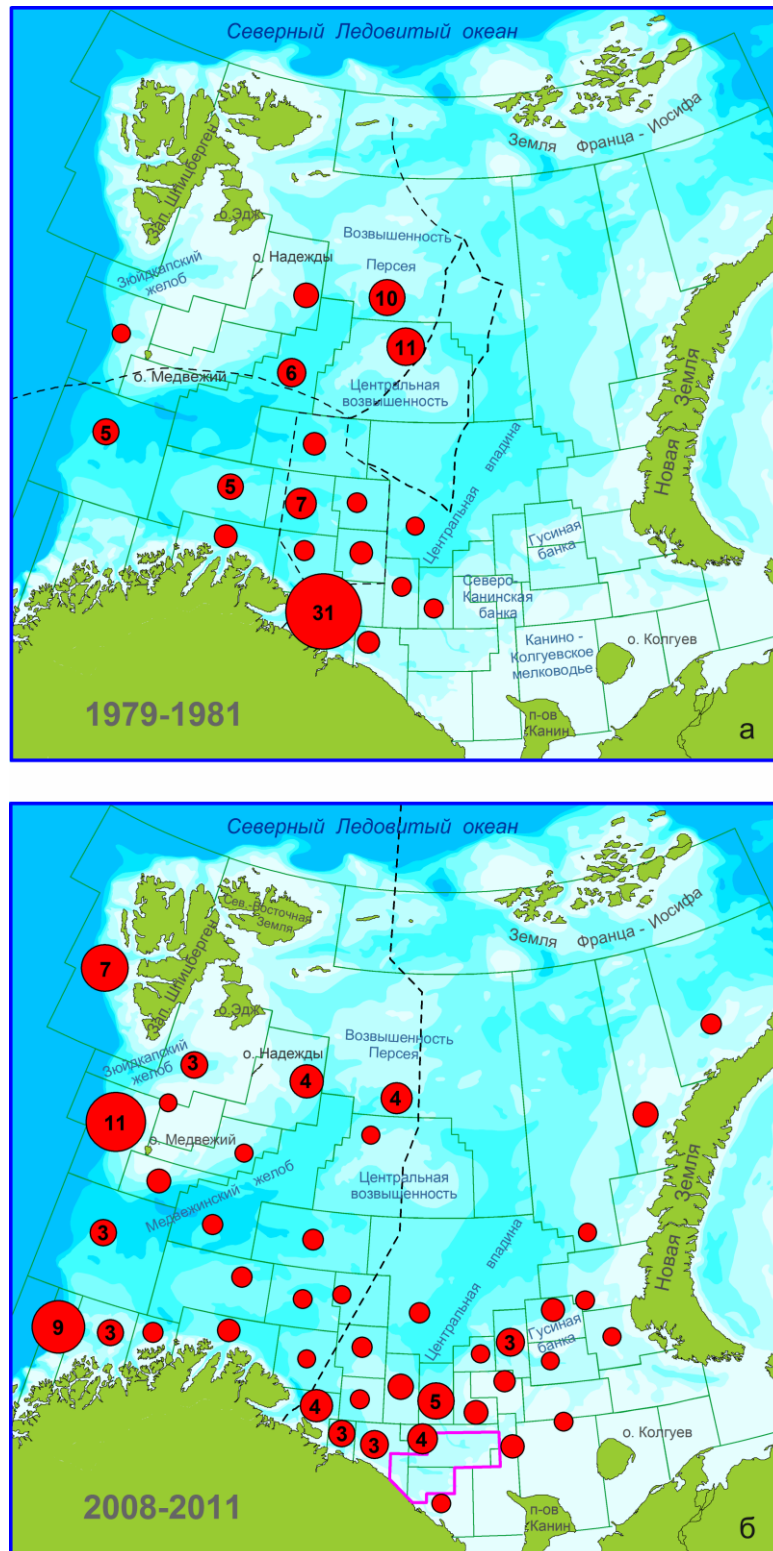


Рис. 1. Промысловая значимость районов российского лова рыбы в Баренцевом море в холодный (а) и теплый (б) периоды

По видовому составу в холодные 1979-1981 гг. в общем вылове по морю доминировала мойва (рис. 2а). Суммарная доля таких ценных видов рыб, как треска и пикша, едва достигала 13 %. Вместе с тем, в этот период была заметна доля морского окуня.

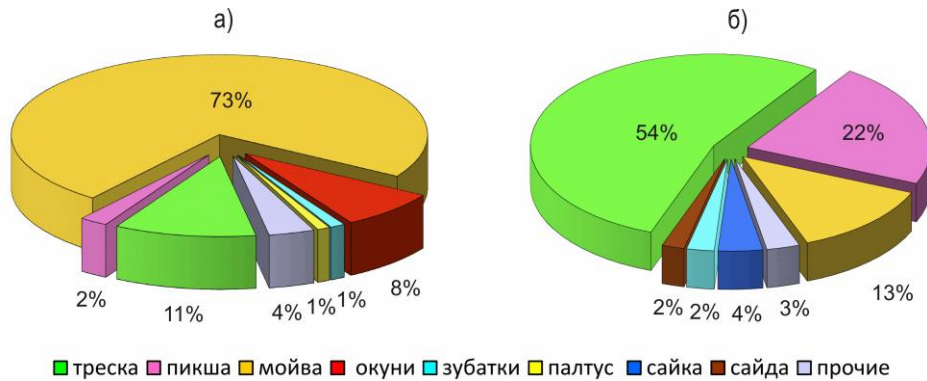


Рис. 2. Видовой состав российского вылова рыбы в Баренцевом море в холодный (а) и теплый (б) периоды

Косяки мойвы, в соответствии со своими нагульными и нерестовыми миграциями, наблюдались как на севере, так и на юге моря в зависимости от времени года. При этом на большей части акватории Баренцева моря доля вылова мойвы по отдельным районам колебалась от 65 до 95 %, а на Возвышенности Персея, Центральной возвышенности, Рыбачьей и Кильдинской банках достигала 100 %. Основной отечественный вылов трески в этот период был получен на склонах Мурманской банки и на Нордкинской банке, доля вылова трески по этим районам изменялась от 25 до 45 %. В западных районах моря (Западный склон Медвежинской банки, Район Копытова) основу вылова (до 90 %) составлял окунь (рис. 3а).

По видовому составу в теплые 2008-2011 гг. в общем вылове по морю преобладала треска (рис. 2б). Вместе с тем, по сравнению с холодными 1979-1981 гг., в общем вылове примерно в 10 раз возросла доля пикши, а доля мойвы, напротив, снизилась более чем в 5 раз. При этом наибольшее преобладание трески наблюдалось в северо-западных районах моря (Возвышенность Персея и Район Надежды), где доля ее вылова достигала 95-98 % (рис. 3б). Значительная доля вылова трески была также в районах, расположенных от Мурманского мелководья до прибрежных вод Новой Земли (от 45 до 90 %) и в районах у северного побережья Норвегии (Маланг, Фулей и Сере банки – от 60 до 75 %).

Преобладание пикши наблюдалось в южных (Канинская банка, Канино-Колгуевское мелководье) районах моря, где ее доля от общего вылова в этих районах достигала 60-65 %. Кроме того, значительные объемы пикши вылавливались в северо-западных (Западный склон Медвежинской банки, Западный Шпицберген) районах моря, где ее доля от общего вылова в этих районах составляла 33-35 %.

Наибольшие объемы вылова мойвы были в южных районах моря, прилегающих к побережью Мурманска и Норвегии (от Западного Прибрежного района до Норвежского желоба). Доля мойвы в этих районах колебалась от 45 до 60 %.

В центральных районах моря (от Центрального плато и Демидовской банки до Центральной Возвышенности и Западного желоба) была заметна доля зубаток (от 25 до 45 %). На северо-востоке моря (район полуострова Адмиралтейства, район мыса Желания) практически 100 % вылова обеспечивала сайка. На крайнем юго-западе экосистемы Баренцева моря наблюдалось присутствие сайды. Следует отметить, что в условиях потепления сайда в рассматриваемый период отмечалась и в прибрежных районах Мурманска (доля от общего вылова на Рыбачьей и Кильдинской доходила до 3-5 %).

### 3. Влияние антропогенных факторов

Как показала многолетняя практика морского рыболовства на промысловые запасы рыб, географию и результативность промысла наряду с абиотическими значительное влияние оказывают и антропогенные факторы.

К одним из наиболее существенных из них, несомненно, следует отнести чрезмерную интенсивность промысла. Увеличение рыболовных усилий в 1970-е гг. привело к перелову и снижению воспроизводительной способности стад практически всех промысловых рыб Баренцева моря (Матишов, 1992; Борисов и др., 2001; Денисов, 2002).

Так, значительное увеличение общего объема вылова трески в сочетании с отрицательными аномалиями среднегодовой температуры воды привели к резкому снижению ее запасов в 1977-1983 гг. с 2.1 до 0.8 млн т (Треска..., 2003). Подобно треске, промысловые запасы пикши к середине 1980-х гг. также были в депрессивном состоянии. Сочетание указанных причин во многом и обусловило локализацию промысловых скоплений трески и пикши на сравнительно ограниченной акватории в южной части моря (рис. 1а).

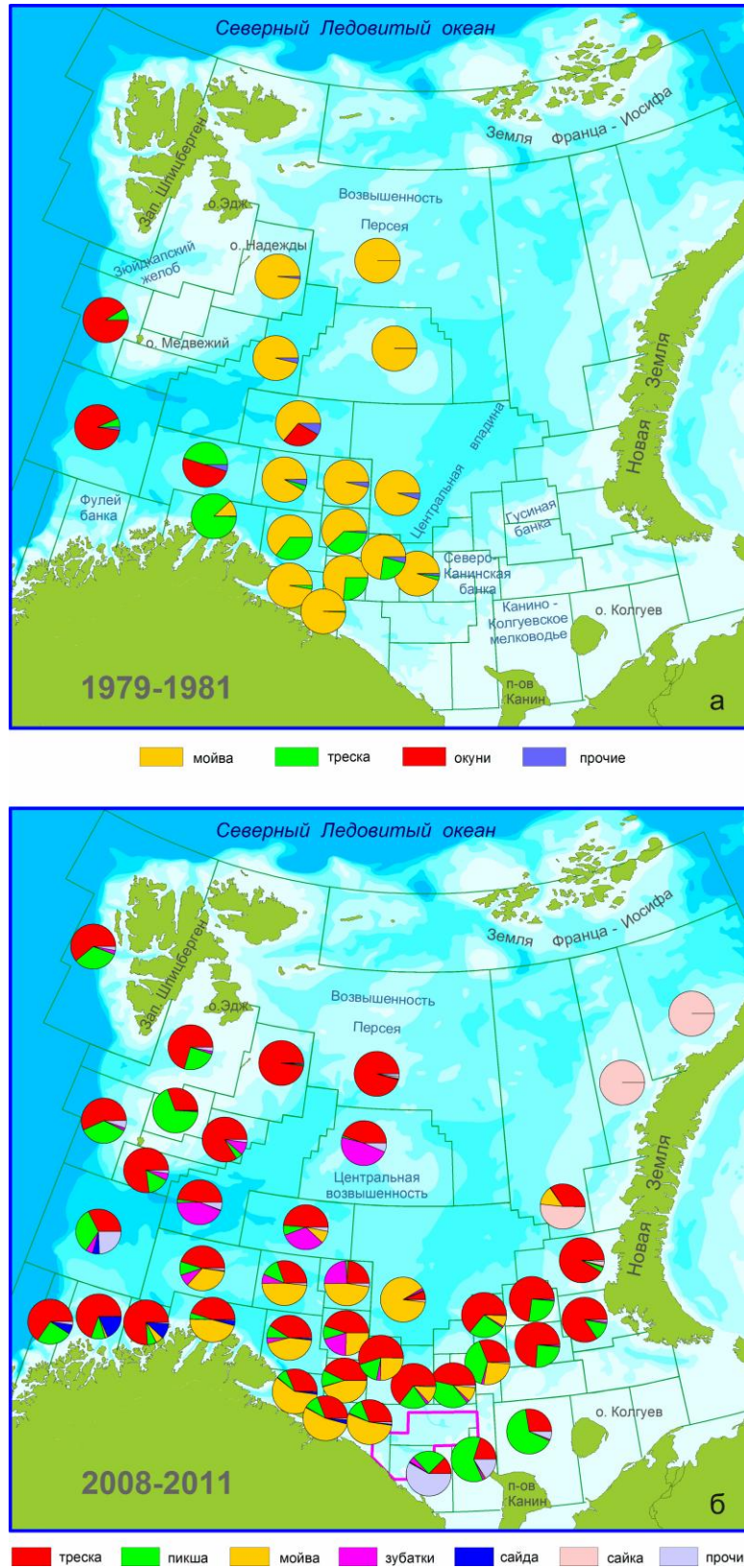


Рис. 3. Видовой состав российского вылова рыбы в промысловых районах Баренцева моря в холодный (а) и теплый (б) периоды

Значительное влияние на географию и изменчивость промысловой значимости различных районов Баренцева моря оказывали антропогенные факторы социально-экономического и управленческого характера.

Так, в начале 1990-х гг. в силу изменившейся экономической ситуации в России промысел трески в Баренцевом море был переориентирован на западный рынок. Рыболовным компаниям стало выгодно ловить более крупную рыбу, а также работать в непосредственной близости к портам сдачи уловов (в частности, в Норвегии) с целью экономии топлива и времени (Атлантическая..., 1996). Поэтому стали чаще использоваться для промысла районы Маланг, Рест, Сере и Фулей банок, расположенных у северо-западного побережья Норвегии (несмотря на сложные условия работы для траулеров: большая расчлененность рельефа дна, тяжелые грунты, сильные течения, обилие губки).

Ярким примером тому может служить освоение отечественным флотом района Маланг и Фулей банок. Попытки лова трески здесь предпринимались еще в 1980-е гг., но из-за отсутствия необходимого промыслового оборудования для работы в тяжелых условиях этого района, упомянутых выше, а также достаточной экономической мотивации промысел развития в те годы не получил. Однако с изменением социально-экономических условий и переходом на новые формы хозяйствования промысел в этом районе удалось наладить. Доля вылова на Маланг и Фулей банках постоянно увеличивалась и в январе-апреле 2004-2012 гг. она составляла от 50 до 68 % от всего отечественного вылова трески в Баренцевом море в этот сезон года (рис. 4).

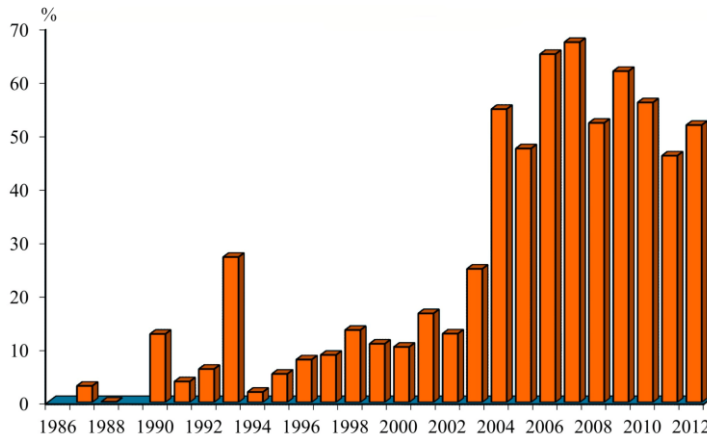


Рис. 4. Удельный вес района Маланг и Фулей банок в общем отечественном вылове трески в Баренцевом море январе-апреле 1986-2012 гг.

Именно этим обусловлена повышенная по сравнению с другими участками моря промысловая значимость района Маланг банки, указанная на рис. 1б.

Примером влияния как природных, так и антропогенных факторов на промысловую значимость районов лова является динамика удельного веса акватории на юге Баренцева моря (Мурманское мелководье, Восточный Прибрежный район, Канинская банка, Канино-Колгуевское мелководье), где традиционно в летне-осенний период ведется специализированный промысел пикши.

Так, в 1987-1989 и 1997-1999 гг. происходило уменьшение промысловой значимости обозначенной акватории, которое определялось в основном природными факторами, похолоданием водных масс (рис. 5). После окончания холодных промежутков удельный вес этого участка вновь восстанавливался. Так было и в благоприятные по гидрологическим условиям 2001-2005 гг., когда удельный вес здесь был на высоком уровне. Однако после этого произошло резкое уменьшение промысловой значимости рассматриваемого участка. Последнее обстоятельство было обусловлено уже антропогенным фактором, а именно введением с 2006 г. запрета на промысел донными тралами в течение круглого года на значительной части указанной акватории (границы участка обозначены лиловым цветом на рис. 1б и 3б).

В данном случае не следует рассматривать воздействие антропогенного фактора исключительно как отрицательное. С экономической точки зрения, это влияние имеет негативный оттенок, т.к. произошло уменьшение вылова (образовавшийся ежегодный недолов на данном участке оценивается примерно в 8-10 тыс. т). Однако эти потери в вылове были восполнены за счет освоения других участков моря. Сложившиеся обстоятельства заставили рыбодобывающие компании искать альтернативные участки лова и в итоге передислоцировать значительное количество промысловых судов в районы к западу от острова Медвежий и архипелага Шпицберген, где после 2007 г. стал увеличиваться объем российского вылова пикши. В 2012 г. он достиг здесь максимальной величины (около 55 тыс. т) по сравнению с предшествующими годами.

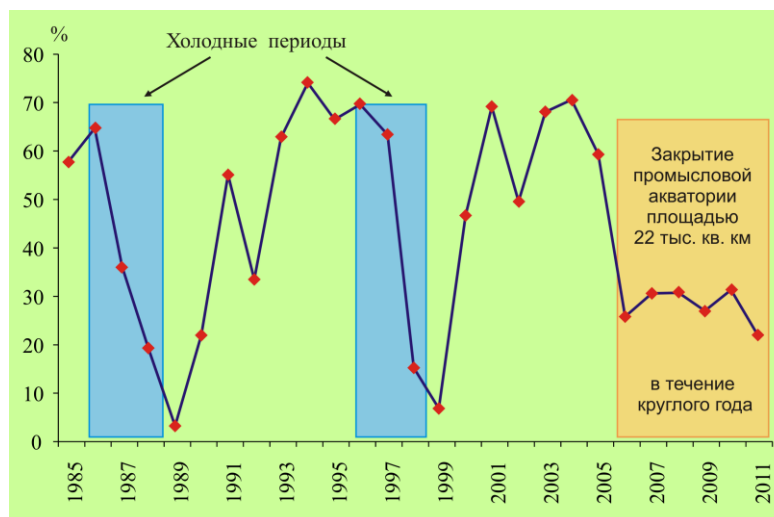


Рис. 5. Динамика промыслового значения участка лова пикши в южной части Баренцева моря в 1985-2011 гг.

Указанные обстоятельства привели к изменению географии отечественного промысла пикши, что имеет как отрицательные, так и положительные моменты. К отрицательным можно отнести удаленность новых районов промысла, а значит, увеличение расхода топлива и времени на переходы судов к участкам лова. Однако это компенсируется более дорогостоящим сырьем (более крупная рыба, которая пользуется на рынке большим спросом). К позитивным моментам следует отнести снижение пресса промысла на неполовозрелую и более мелкую пикшу, которая составляет основу уловов в российских водах, в частности на южном участке Баренцева моря. Это в свою очередь позволит сохранить потенциальное потомство, внесет свой вклад в увеличение популяции и пополнение нерестовой части стада, что в дальнейшем будет способствовать устойчивому состоянию промыслового запаса пикши (Лепесевич и др., 2006).

#### 4. Заключение

Таким образом, исследования показали, что в течение последних тридцати пяти лет распределение скоплений рыбы и промысловая значимость основных районов рыбного лова в экосистеме Баренцева моря испытывали значительные межгодовые колебания. С одной стороны, это было обусловлено динамикой природных процессов, таких как изменчивость теплосодержания водных масс и ледовитости акватории моря. С другой стороны, промысловая значимость различных районов лова во многом определяется воздействием антропогенных факторов, таких как увеличение или уменьшение промысловых усилий, введение рыбоохранными органами как России, так и Норвегии закрытых районов в целях предотвращения вылова молоди рыб, коммерческие интересы добывающих компаний при смене районов промысла и т.д.

Отдельно следует отметить такой значимый антропогенный фактор управленческого характера, как деятельность Смешанной российско-норвежской комиссии (СРНК) по рыболовству. За время своего существования СРНК принимала немало решений и рекомендаций, которые приводили к изменению промысловой значимости тех или иных районов моря (как это было, например, в 1992 г. после запрета лова мойвы севернее 74°с.ш. в целях сохранения ее молоди). Реализация комплекса мер регулирования рыбного промысла под эгидой СРНК в экосистеме Баренцева моря, несомненно, приносит положительные результаты в деле обеспечения устойчивого рыболовства с оптимальным состоянием запасов водных биологических ресурсов.

#### Литература

- Polyakov I.V., Alekseev G.V., Timokhov L.A., Bhatt U.S., Colony R.L., Simmons H.L., Walsh D., Walsh J.E., Zakharov V.F. Variability of the intermediate Atlantic water of the Arctic Ocean over the last 100 years. *Journal of Climate*, v. 17, N 23, p. 4485-4497, 2004.
- Атлантическая треска: биология, экология, промысел. Под ред. Г.Г. Матишова, А.В. Родина. СПб., Наука, 237 с., 1996.

- Бойцов В.Д.** Изменчивость температуры воды Баренцева моря и ее прогнозирование. *Мурманск, ПИНРО*, 292 с., 2006.
- Борисов В.М., Пономаренко В.П., Семенов В.Н.** Биоресурсы Баренцева моря и рыболовство во второй половине XX века. *Экология промысловых видов рыб Баренцева моря. Апатиты, КНЦ РАН*, с. 139-192, 2001.
- Бочков Ю.А., Терещенко В.В.** Современные многолетние изменения гидрометеорологических условий в Баренцевом море и их биологические последствия. *Экологические проблемы Баренцева моря: Сб. науч. тр., Мурманск, ПИНРО*, с. 225-243, 1992.
- Денисов В.В.** Эколого-географические основы устойчивого природопользования в шельфовых морях (экологическая география моря). *Апатиты, КНЦ РАН*, 502 с., 2002.
- Жичкин А.П.** Динамика климатических колебаний и миграции промысловых скоплений рыб в Баренцевом море. *Глобальные климатические процессы и их влияние на экосистемы арктических и субарктических регионов: мат. междунар. науч. конф. (Мурманск, 9-11 ноября 2011 г.). Отв. ред. Г.Г. Матишов, Апатиты, КНЦ РАН*, с. 63-65, 2011б.
- Жичкин А.П.** Изменчивость климатических условий и география рыболовства в Баренцевом море. Комплексные исследования больших морских экосистем. *Отв. ред. Г.Г. Матишов, Апатиты, КНЦ РАН*, с. 177-202, 2011а.
- Жичкин А.П.** Климатические колебания ледовых условий в различных районах Баренцева моря. *Метеорология и гидрология*, № 9, с. 69-78, 2012.
- Жичкин А.П.** Особенности климатических колебаний и рыбный промысел в высокоширотных районах Баренцева моря. *Ученые записки Российского государственного гидрометеорологического университета*, № 30, с. 108-115, 2013.
- Карамушко О.В.** Видовой состав и структура ихтиофауны Баренцева моря. *Вопросы ихтиологии*, т. 48, № 3, с. 291-308, 2008.
- Лепесевич Ю.М., Беренбойм Б.И., Гусев Е.В., Пинчуков М.А.** Закрытие/открытие районов тралового промысла из-за приловов камчатского краба в Баренцевом море. *Вопросы рыболовства*, т. 7, № 3(27), с. 453-463, 2006.
- Матишов Г.Г.** Антропогенная деструкция экосистем Баренцева и Норвежского морей. *Апатиты, КНЦ РАН*, 112 с., 1992.
- Матишов Г.Г.** Большие морские экосистемы России в условиях климатических и антропогенных изменений. *Большие морские экосистемы России в эпоху глобальных изменений (климат, ресурсы, управление): мат. междунар. науч. конф. (Ростов-на-Дону, 10-13 октября 2007 г.). Ростов н/Д, ЮНЦ РАН*, с. 14-44, 2007.
- Матишов Г.Г., Денисов В.В.** Экосистемы и биоресурсы европейских морей России на рубеже XX и XXI веков. *Мурманск, "МИП-999"*, 124 с., 1999.
- Матишов Г.Г., Денисов В.В., Жичкин А.П.** География промысла трески как индикатор экосистемы Баренцева моря. *Известия РАН, Серия геогр.*, № 1, с. 112-119, 2010.
- Матишов Г.Г., Жичкин А.П.** Влияние климатических флуктуаций на промысловую ихтиофауну экосистемы Баренцева моря. *Вестник Южного научного центра РАН*, т. 9, № 1, с. 61-70, 2013.
- Матишов Г.Г., Жичкин А.П.** Опыт создания базы данных по географии рыболовства как интегрального показателя пространственно-временной изменчивости состояния больших морских экосистем. *Вестник Южного научного центра РАН*, т. 4, № 4, с. 31-37, 2008.
- Треска Баренцева моря: биология и промысел. *Изд. 2-е. Мурманск, ПИНРО*, 296 с., 2003.

## References

- Polyakov I.V., Alekseev G.V., Timokhov L.A., Bhatt U.S., Colony R.L., Simmons H.L., Walsh D., Walsh J.E., Zakharov V.F.** Variability of the intermediate Atlantic water of the Arctic Ocean over the last 100 years. *Journal of Climate*, v. 17, N 23, p. 4485-4497, 2004.
- Atlanticheskaya treska: biologiya, ekologiya, promysel [Atlantic cod: Biology, ecology, fisheries]. Pod red. G.G. Matishova, A.V. Rodina. SPb., Nauka, 237 p., 1996.
- Boitsov V.D.** Izmenchivost temperatury vody Barentseva morya i ee prognozirovaniye [Variability of the water temperature in the Barents Sea and its prediction]. *Murmansk, PINRO*, 292 p., 2006.
- Borisov V.M., Ponomarenko V.P., Semenov V.N.** Bioresursy Barentseva morya i rybolovstvo vo vtoroy polovine NN veka. *Ekologiya promyslovyh vidov ryb Barentseva morya [Bioresources of the Barents Sea and fisheries in the 2nd half of the XXth century]. Apatity, KNTs RAN*, p. 139-192, 2001.
- Bochkov Yu.A., Tereshchenko V.V.** Sovremennye mnogoletnie izmeneniya gidrometeorologicheskikh usloviy v Barentsevom more i ih biologicheskie posledstviya [Modern long-term changes in meteorological



- conditions in the Barents Sea and their biological consequences]. *Ekologicheskie problemy Barentseva morya: Sb. nauch. tr., Murmansk, PINRO, p. 225-243, 1992.*
- Denisov V.V.** *Ekologo-geograficheskie osnovy ustoychivogo prirodopolzovaniya v shelfovykh moryakh (ekologicheskaya geografiya morya) [Dynamics of climatic fluctuations and migration of commercial concentrations of fish in the Barents Sea]. Apatity, KNTs RAN, 502 p., 2002.*
- Zhichkin A.P.** *Dinamika klimaticheskikh kolebaniy i migratsii promyslovykh skopleniy ryb v Barentsevom more [Dynamics of climatic fluctuations and migration of commercial concentrations of fish in the Barents Sea]. Globalnye klimaticheskie protsessy i ih vliyanie na ekosistemy arkticheskikh i subarkticheskikh regionov: mat. mezhdunar. nauch. konf. (Murmansk, 9-11 noyabrya 2011 g.). Otv. red. G.G. Matishov, Apatity, KNTs RAN, p. 63-65, 2011b.*
- Zhichkin A.P.** *Izmenchivost klimaticheskikh usloviy i geografiya rybolovstva v Barentsevom more [Variability of the climate and geography of the fisheries in the Barents Sea]. Kompleksnyye issledovaniya bolshih morskikh ekosistem. Otv. red. G.G. Matishov, Apatity, KNTs RAN, p. 177-202, 2011a.*
- Zhichkin A.P.** *Klimaticheskie kolebaniya ledovykh usloviy v razlichnykh rayonah Barentseva morya [Climatic variations of ice conditions in different areas of the Barents Sea]. Meteorologiya i gidrologiya, N 9, p. 69-78, 2012.*
- Zhichkin A.P.** *Osobennosti klimaticheskikh kolebaniy i rybnyi promysel v vysokoshirotnykh rayonah Barentseva morya [Features of climate variability and fisheries in the high-latitude areas of the Barents Sea]. Uchenye zapiski Rossiyskogo gosudarstvennogo gidrometeorologicheskogo universiteta, N 30, p. 108-115, 2013.*
- Karamushko O.V.** *Vidovoy sostav i struktura ihtiofauny Barentseva morya [Species composition and structure of fish fauna of the Barents Sea]. Voprosy ihtologii, t. 48, N 3, p. 291-308, 2008.*
- Lepesevich Yu.M., Berenboym B.I., Gusev E.V., Pinchukov M.A.** *Zakrytie/otkrytie rayonov tralovogo promysla iz-za prilovov kamchatskogo kraba v Barentsevom more [Closing/opening of trawling areas due to bycatch of red king crab in the Barents Sea]. Voprosy rybolovstva, t. 7, N 3(27), p. 453-463, 2006.*
- Matishov G.G.** *Antropogennaya destruktsiya ekosistem Barentseva i Norvezhskogo morey [Anthropogenic degradation of ecosystems in the Barents and Norwegian Seas]. Apatity, KNTs RAN, 112 p., 1992.*
- Matishov G.G.** *Bolshie morskije ekosistemy Rossii v usloviyakh klimaticheskikh i antropogennykh izmeneniy [Large marine ecosystems of Russia in the face of climate change and anthropogenic changes]. Bolshie morskije ekosistemy Rossii v epohu globalnykh izmeneniy (klimat, resursy, upravlenie): mat. mezhdunar. nauch. konf. (Rostov-na-Donu, 10-13 oktyabrya 2007 g.). Rostov n/D, YuNTs RAN, p. 14-44, 2007.*
- Matishov G.G., Denisov V.V.** *Ekosistemy i bioresursy evropeyskikh morey Rossii na rubezhe XX i XXI vekov [Ecosystems and biological resources of the European seas of Russia at the turn of the XX and XXI centuries]. Murmansk, "MIP-999", 124 p., 1999.*
- Matishov G.G., Denisov V.V., Zhichkin A.P.** *Geografiya promysla treski kak indikator ekosistemy Barentseva morya [Geography of cod fishing as an indicator of the Barents Sea ecosystem]. Izvestiya RAN, Seriya geogr., N 1, p. 112-119, 2010.*
- Matishov G.G., Zhichkin A.P.** *Vliyanie klimaticheskikh fluktuatsiy na promyslovuyu ihtiofaunu ekosistemy Barentseva morya [Impact of climate fluctuations on fishing the fish fauna of the Barents Sea ecosystem]. Vestnik Yuzhnogo nauchnogo tsentra RAN, t. 9, N 1, p. 61-70, 2013.*
- Matishov G.G., Zhichkin A.P.** *Opyt sozdaniya bazy dannykh po geografii rybolovstva kak integralnogo pokazatelya prostranstvenno-vremennoy izmenchivosti sostoyaniya bolshih morskikh ekosistem [Experience of creation a database on the geography of fisheries as an integral indicator of the spatial and temporal variability of the state of large marine ecosystems]. Vestnik Yuzhnogo nauchnogo tsentra RAN, t. 4, N 4, p. 31-37, 2008.*
- Treska Barentseva morya: biologiya i promysel [Barents Sea cod: Biology and fisheries]. Izd. 2-e. Murmansk, PINRO, 296 p., 2003.*

#### Информация об авторе

**Жичкин Александр Павлович** – Мурманский морской биологический институт КНЦ РАН, лаборатория океанографии и радиоэкологии, канд. геогр. наук, ст. науч. сотрудник, e-mail: zhichkin@mmbi.info

**Zhichkin A.P.** – Murmansk Marine Biological Institute KSC RAS, Oceanography and Radioecology Laboratory, Cand. of Geogr. Sci., Senior Researcher, e-mail: zhichkin@mmbi.info