

**Сезонная и многолетняя динамика
распределения трески в зоне разграничения
морских пространств РФ и США**

*M.E. Бурякова, А.М. Орлов, А.В. Ходаков (ВНИРО);
В.Ф. Савиных (ТИНРО-Центр)*

**Seasonal and multiannual variations
in the distribution of cod within the RF–USA
delimitation zone**

*M.E. Buryakova, A.M. Orlov, A.V. Khodakov (VNIRO);
V.F. Savinykh (TINRO-Center)*

Введение

Тихоокеанская треска *Gadus macrocephalus* – один из наиболее ценных в пищевом и выгодных в экономическом отношении видов рыб дальневосточных вод. В Беринговом море треска в последние годы добывается двумя странами: Россией и США. Делящая море на экономические зоны граница не является препятствием для миграций трески из вод одного государства в воды другого. Существует гипотеза [Степаненко, 1995; 1997] о том, что треска в Анадырско-Наваринском районе не зимует и не нерестится, а уходит с наступлением зимы для размножения в американские воды. Однако, данные аборигенного подледного удобного промысла трески в Анадырском заливе (Р.Н. Батанов, личное сообщение), свидетельствуют о том, что треска этот район зимой не покидает. Прямых наблюдений за ее нерестом здесь не проводилось. Однако учитывая полученные недавно сведения о нересте трески в Тауйской губе северной части Охотского моря при отрицательных температурах [Kaika et al., 2009], с большой долей вероятности можно допустить, что нерест трески подо льдом при низких температурах существует и в российских водах Анадырско-Наваринского района. В период нереста трески, который в западной части Берингова моря приходится на февраль–май [Мухачева, Звягина, 1960; Мусиенко, 1970] акватория Анадырского залива полностью покрыта льдом [Батанов и др., 1999], что препятствует проведению ее исследований. Таким образом, вопрос о пространственном распределении рассматриваемого вида в смежных акваториях США и России до сих пор остаётся открытым. В этой связи в предлагаемой статье сделана попытка детального анализа сезонной и многолетней динамики распределения трески в районе разграничения морских пространств России и США в Беринговом море.

Материал и методика

На основании многолетних данных по учёту численности трески в Беринговом море, полученных из архивов ТИНРО за период с 1950 по 2008 гг., были построены карты её ежемесячного распределения, а также карты многолетних изменений по десятилетиям. Карты строили в программе ГИС «КартМастер», ver. 3.1. (В.А. Бизиков, А.П. Поляков, ВНИРО, 2004) методом сплайн-апроксимации.

Общая площадь съёмок, проведённых более чем за 50-летний период (1950–2008 гг.), охватывает акваторию от Берингова пролива на севере до о-вов Прибылова на юге и от м. Олюторский на западе до о. Св. Матвея на востоке. Распределение траловых станций по месяцам было неравномерным. В некоторые годы съёмки в зимний и ранневесенний период вообще не проводились, вероятно, по причине сложной ледовой обстановки в северной части моря. Так, в период 1950–1960-х гг. не было съемок в январе, феврале и ноябре, в 1991–2000 гг. – в феврале и марте, в 2001–2008 гг. – с января по апрель. Тем не менее, имеющаяся за весь период исследований информация позволяет построить карты распределения трески для каждого из 12 месяцев года.

Работы по учёту численности трески проводились различными по размеру судами: от мало- до крупнотоннажных. Всего в исследованиях было задействовано 95 судов. Для получения сравнимых результатов все уловы приводили к стандартному промысловому усилию – шт./час траления.

Всего в течение периода исследований пространственного распределения трески было проведено 10523 учетных донных тралений: в 1950–1960 гг. – 641, в 1961–1970 гг. – 2157, в 1971–1980 гг. – 2867, в 1981–1990 гг. – 2652, в 1991–2000 гг. – 1287 и в 2001–2008 гг. – 919 тралений. Для того, чтобы при анализе многолетних изменений пространственного распределения трески обеспечить сравнимость результатов и избежать влияния на его характер отсутствия съемок в отдельные месяцы в различные годы, данные анализировали только для периода с июня по октябрь, когда учетные траловые съемки выполнялись в каждом из сравниваемых десятилетий. В период 2001–2008 гг. исследования проводились только в пределах российской экономической зоны. Поэтому для обеспечения сравнимости данных с предыдущими десятилетиями нами использована информация по уловам трески (кг/га) в американских водах Берингова моря Аляскинского научного рыбохозяйственного центра – AFSC (<http://www.afsc.noaa.gov>). Статистика российского и американского вылова заимствована из опубликованных источников [Балыкин, 2006; Анализ..., 2009; Thompson et al., 2009].

Авторы крайне признательны А.А. Байталику (ТИНРО-центр) за критическое прочтение статьи и высказанные замечания.

Результаты и обсуждение

Сезонная динамика пространственного распределения. В декабре, в зоне разграничения акваторий, наблюдается область плотных скоплений трески, располагающаяся в смежных водах к югу от линии разграничения до м. Наварин. Кроме того, плотные скопления отмечаются в центре корякского шельфа и в центральной части Берингова моря южнее о-ва Св. Матвея (рис. 1).

Судя по имеющимся данным, в январе начинается перемещение стад трески к местам зимовки. Рис. 2 иллюстрирует смещение плотного «пограничного» скопления предыдущего месяца на акваторию американских вод к северу от о. Св. Матвея. Российские воды в Анадырском заливе в этот период покрыты льдом и, по мнению ряда исследователей [Степаненко, 1995; Савин, 2008], треска в нём не нерестится, уходя в более тёплые воды Карагинского залива, либо в центральную часть моря, принадлежащую США.

В феврале, на который по данным Мусиенко [1970] приходится начало нереста трески, область повышенных ее концентраций продолжает отмечаться в американских водах возле линии разграничения морских пространств к юго-востоку от м. Наварин (рис. 3), однако по площади размеры скоплений примерно вдвое меньше январских, что, вероятно, может свидетельствовать об отсутствии массового нереста в этом районе.

В марте треска продолжает нереститься и наблюдаются её плотные скопления, располагающиеся вдоль всего края американского шельфа в центральной части Берингова моря вплоть до границы разграничения и немногого заходящие в российские воды (рис. 4).

Большая часть акватории западной части Берингова моря закрыта льдом, и о реальной картине распределения нерестовых скоплений трески в российских водах в этот период судить практически невозможно.

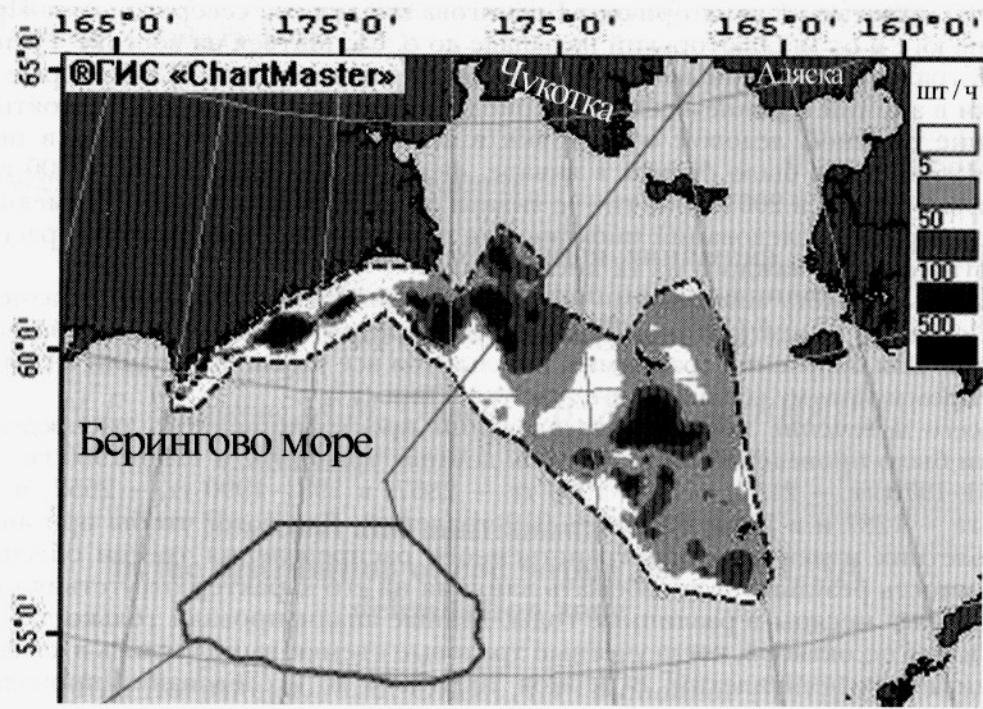


Рис. 1. Распределение трески по данным учётных траловых съёмок в декабре 1950–2008 гг.

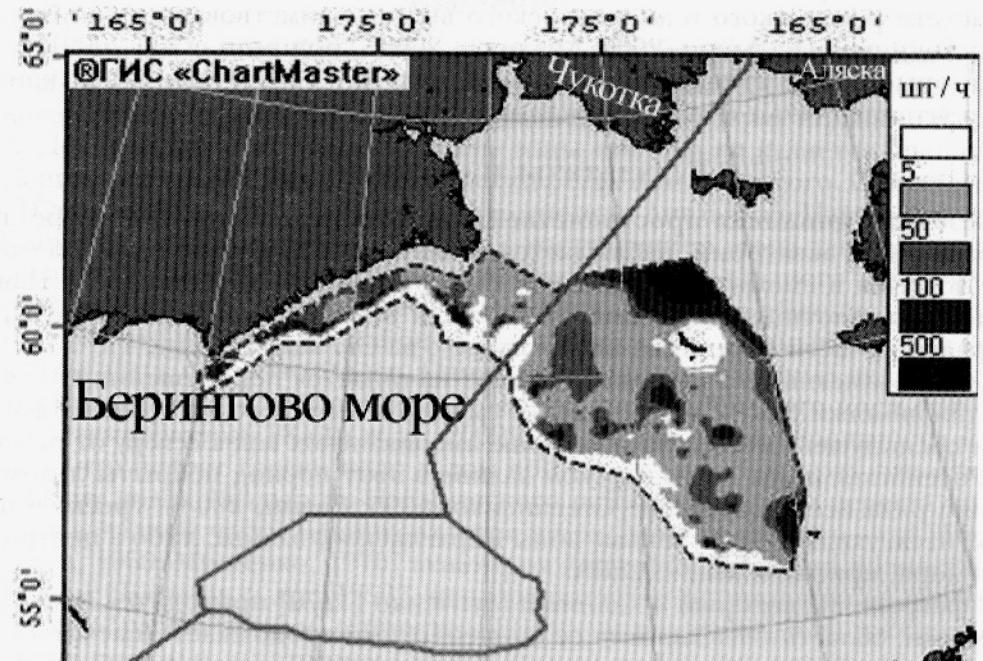


Рис. 2. Распределение трески по данным учётных траловых съёмок в январе 1950–2008 гг.

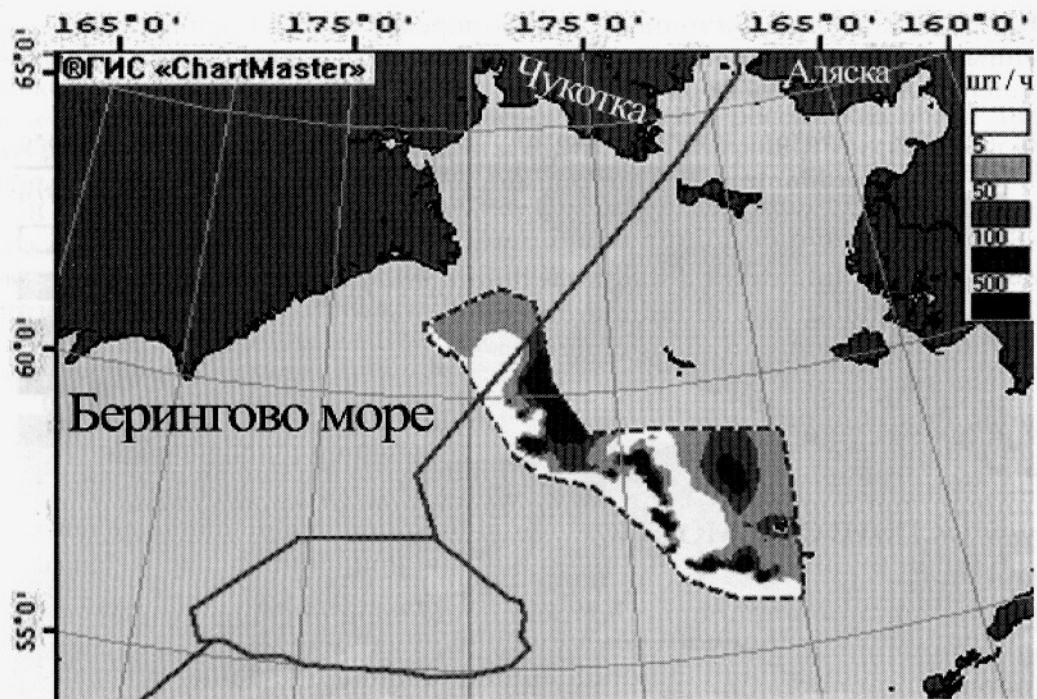


Рис. 3. Распределение трески по данным учётных траловых съёмок в феврале 1950–2008 гг.



Рис. 4. Распределение трески по данным учётных траловых съёмок в марте 1950–2008 гг.

В апреле скопления восточноберинговоморской трески становятся более разряженными и смещаются по внешнему краю американского шельфа на юго-восток в центральную часть моря (рис. 5).

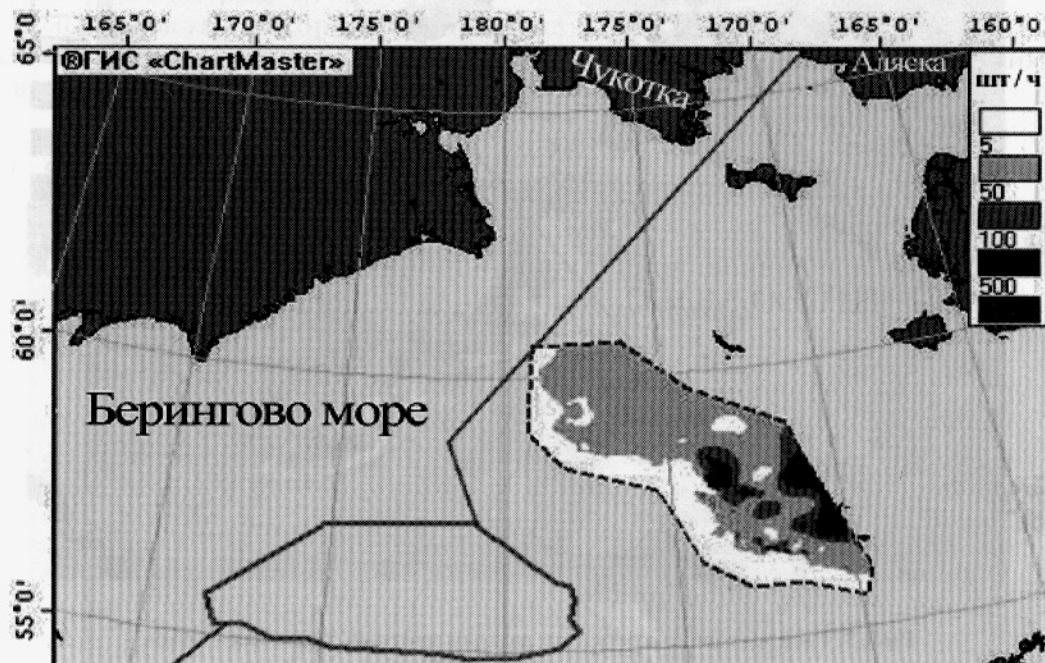


Рис. 5. Распределение трески по данным учётных траловых съёмок в апреле 1950–2008 гг.

В мае массовый нерест трески в Беринговом море заканчивается [Мухачёва, Звягина, 1960]. Судя по неизменности локализации основных скоплений трески в американских водах к северу и западу от о-вов Прибылова, эта рыба в апреле–мае значительных миграций не совершает (рис. 6). Вместе с тем, в мае Анадырско-Наваринский район начинает освобождаться ото льда, и на майской карте отчет-

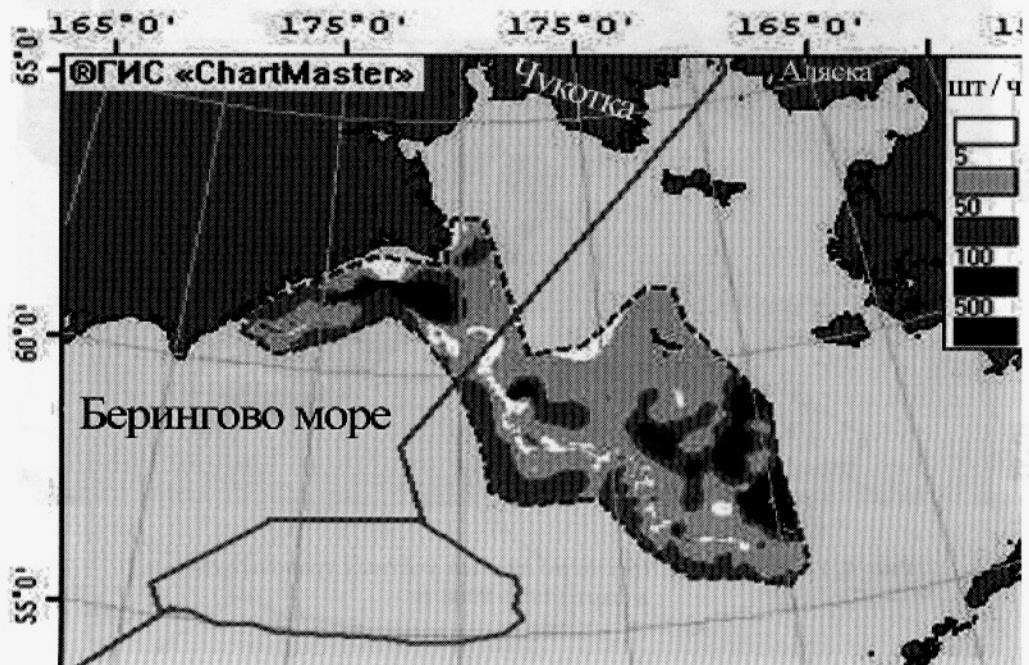


Рис. 6. Распределение трески по данным учётных траловых съёмок в мае 1950–2008 гг.

ливо видны плотные скопления трески от центральной части корякского шельфа на западе до м. Наварин на востоке, которые пространственно разобщены с треской, находящейся в это время в американских водах. Данные факты могут свидетельствовать о существовании нереста трески в российских водах Анадырско-Наваринского района подо льдом и отсутствии миграций трески в рассматриваемый период в пределах смежных акваторий России и США.

В июне плотные концентрации трески наблюдаются в широкой полосе шельфа, как в российских, так и в американских водах от юго-восточной части Берингова моря до Анадырского залива и Корякского района. Однако максимальные по плотности скопления сосредотачиваются в этот период на границе раздела морских пространств России и США (рис. 7), что свидетельствует о наличии смешанных запасов или единого запаса трески в пределах акваторий соседних стран.

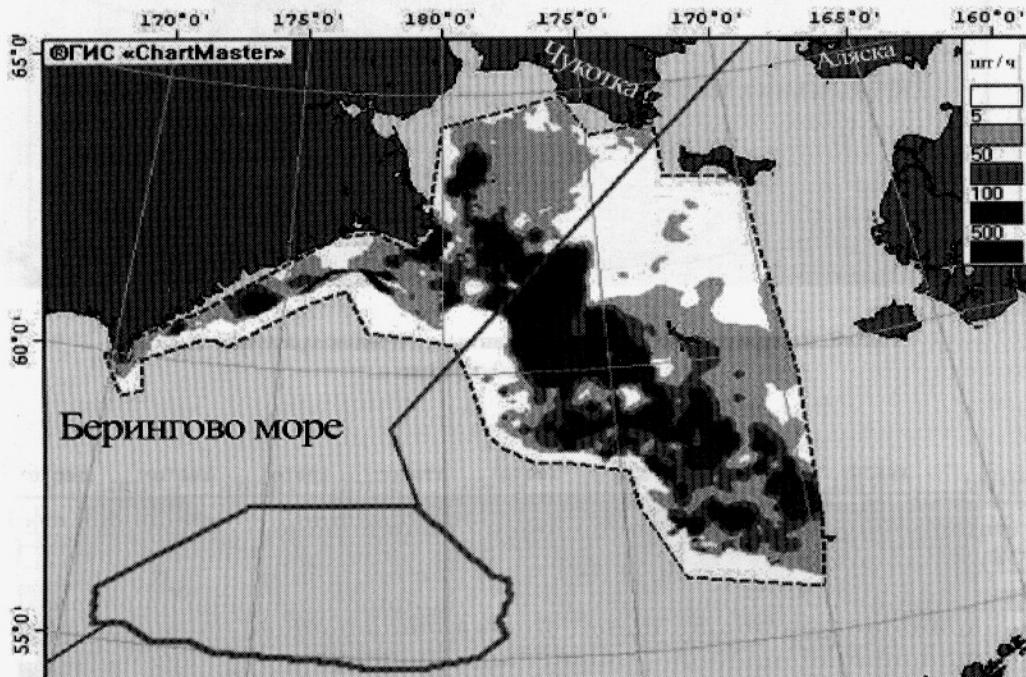


Рис. 7. Распределение трески по данным учётных траловых съёмок в июне 1950–2008 гг.

В июле отмечается несколько плотных локальных скоплений трески в Анадырско-Наваринский районе. У линии разграничения морских пространств США и России плотность скоплений в сравнении с июнем заметно снижается, а наиболее плотные концентрации в это время наблюдаются центральной части моря – в районе о. Св. Матвея и к югу от него (рис. 8).

В августе в американских водах практически вся треска концентрируется у края шельфа. В пределах российской акватории наиболее плотные скопления также отмечаются вдоль края шельфа Корякского и Наваринского районов, а также в виде узкой полосы локальных скоплений в северной части Анадырского залива и к юго-западу от Берингова пролива (рис. 9).

В сентябре треска нагуливается по всему шельфу (рис. 10), но скопления повышенной плотности по-прежнему сохраняются вдоль кромки шельфа, в восточной и западной частях Анадырского залива, в прибрежной полосе Корякского и Наваринского районов.

В октябре вновь формируется скопление высокой плотности непосредственно в районе разграничений морских акваторий США и России (рис. 11). При этом сохраняются повышенные локальные концентрации трески в Анадырском заливе, Корякском и Наваринском районах. Скопления на кромке шельфа исчезают, что может свидетельствовать о формировании скопления в районе разграничительной линии за счет миграций особей с окраины шельфа.

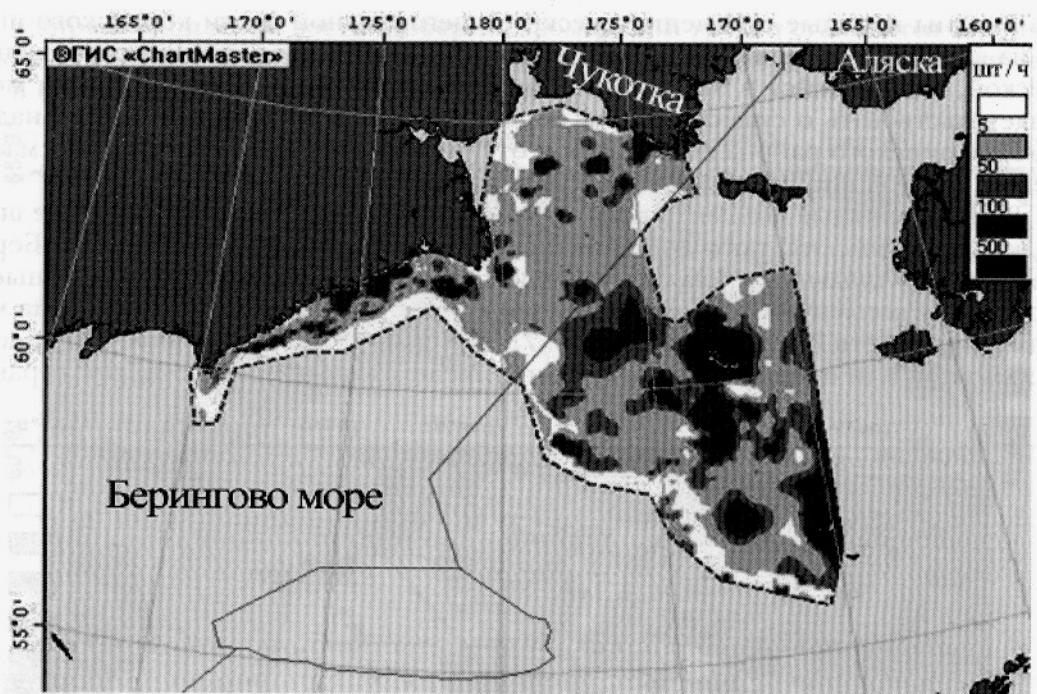


Рис. 8. Распределение трески по данным учётных траловых съёмок в июле 1950–2008 гг.

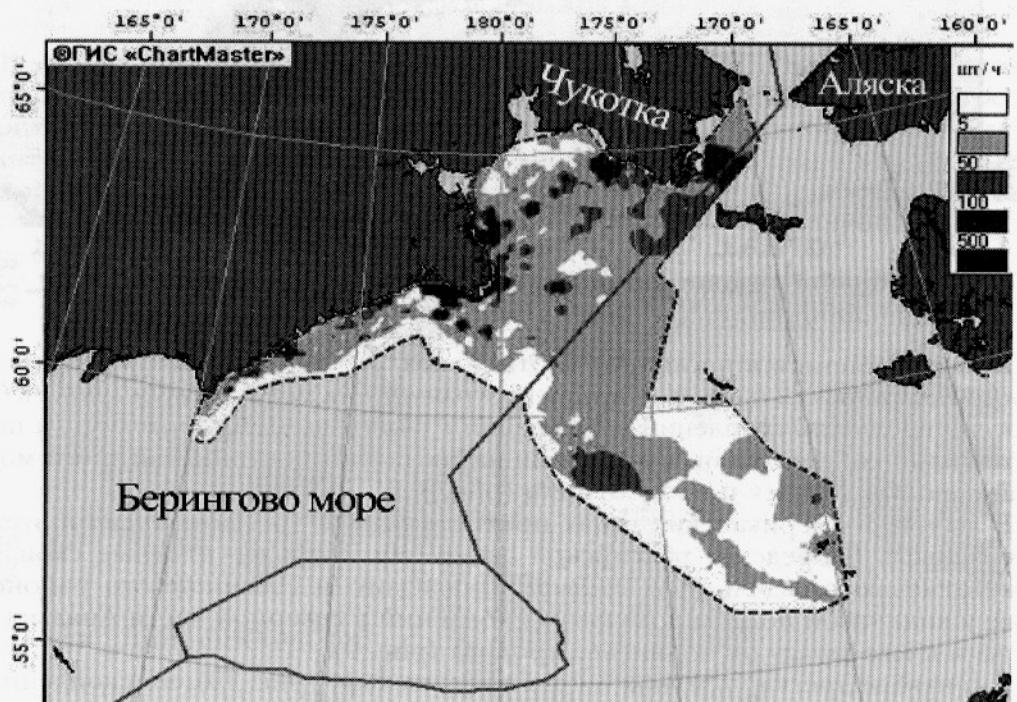


Рис. 9. Распределение трески по данным учётных траловых съёмок в августе 1950–2008 гг.

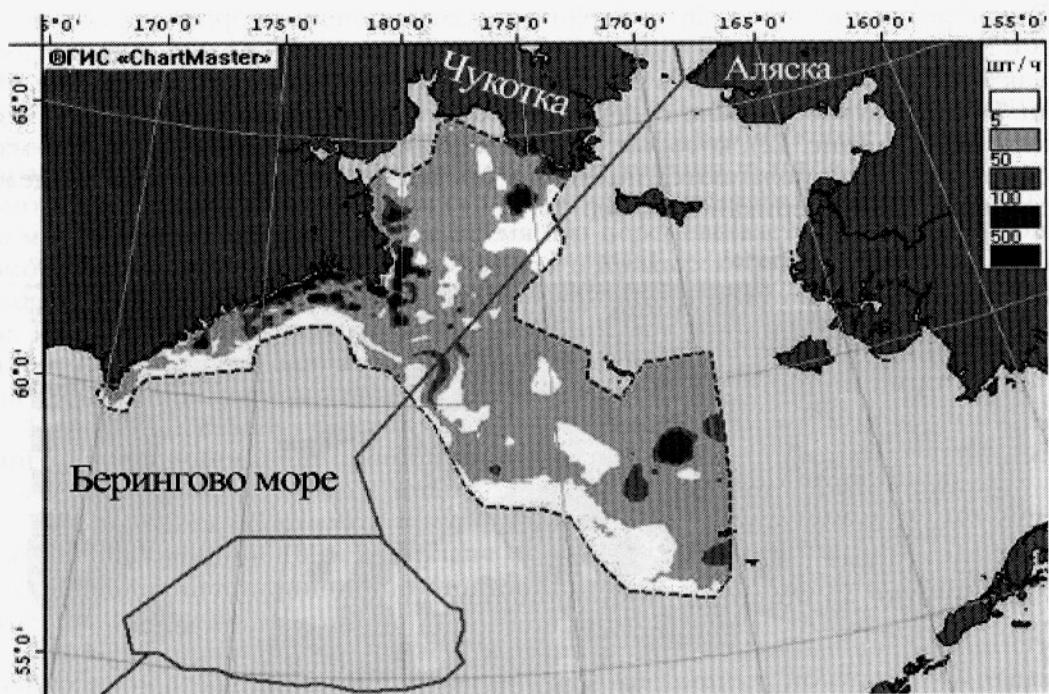


Рис. 10. Распределение трески по данным учётных траловых съёмок в сентябре 1950–2008 гг.

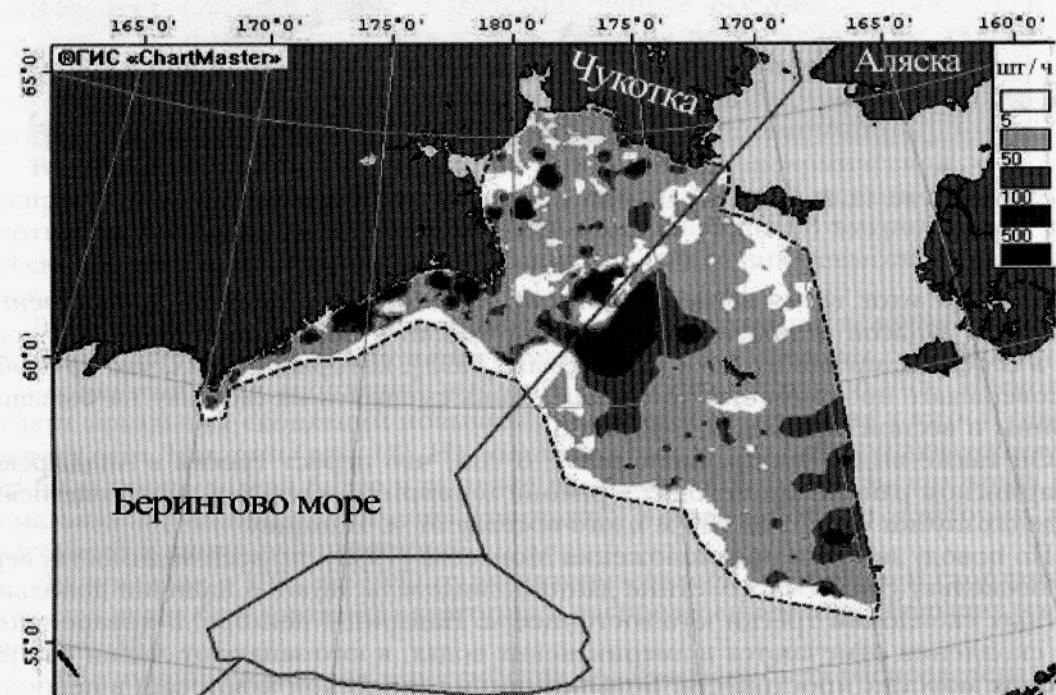


Рис. 11. Распределение трески по данным учётных траловых съёмок в октябре 1950–2008 гг.

В ноябре скопление из района границы разграничения морских пространств США и России исчезает, и плотные концентрации появляются вдоль кромки шельфа, как в американских, так и в российских водах, особенно юго-западнее м. Наварин. Это, вероятно, связано с началом отхода особей к постоянным местам зимовки и нереста (рис. 12), которые, судя по картам распределения в декабре–марте (см. рис. 1–4), располагаются полосой в пределах всего склона как в пределах российских, так и американских вод.

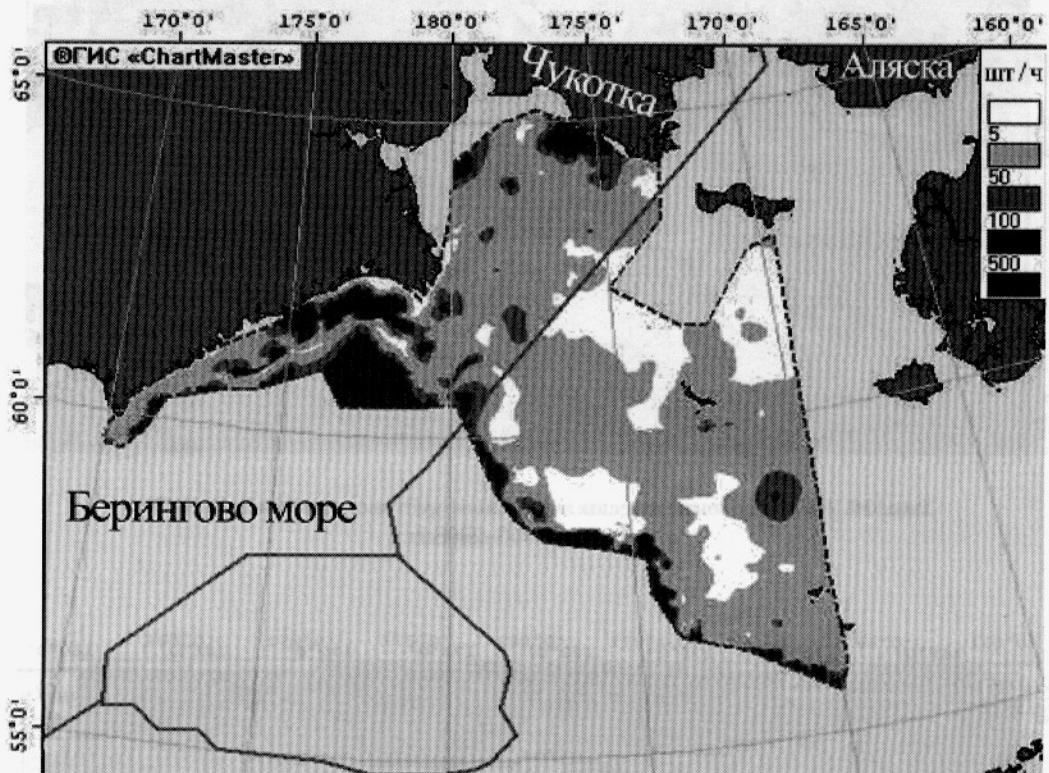


Рис. 12. Распределение трески по данным учётных траповых съёмок в ноябре 1950–2008 гг.

Подводя итог всему выше сказанному, необходимо отметить, что изучение структуры запасов и динамики популяций трески в Беринговом море началось ещё в середине прошлого века Моисеевым [1953], который считал, что её особи не совершают протяжённых миграций, лишь смещаясь на зимовку на большие глубины и весной возвращаясь обратно.

Он также выдвинул предположение о том, что нерест трески в Анадырско-Наваринском районе происходит в районе её зимнего обитания, находящегося в пределах глубин от 170 до 250 м к юго-востоку от м. Наварин.

По поводу зимовки предположения Моисеева [1953], по всей видимости, верны, поскольку среднемноголетние данные свидетельствуют о наличии довольно плотных скоплений трески юго-восточнее м. Наварин в декабре. В январе плотные скопления отмечаются в американских водах, к юго-западу от линии разграничения морских пространств. Большая часть российской акватории в период с января по апрель, приходящийся на нерест трески, закрыта льдом. По этой причине проведение исследований трески, в т.ч. изучение особенностей её распределения, в западной части Берингова моря в период нереста практически невозможно. Тем не менее, на основании проведенного анализа с уверенностью можно говорить о наличии в российских и американских водах Берингова моря трансональных запасов трески, пространственное распределение которых, как и перераспределение биомассы между смежными акваториями, подвержено сезонной динамике.

Многие современные исследователи считают, что в районе, непосредственно прилегающем к м. Наварин, нет значительных нерестилищ трески, поскольку она избегает вод с отрицательными температурами, которые характерны для Анадырского залива. Степаненко [1995] предполагает, что западноберинговоморская «российская» треска нерестится на континентальном склоне Олюторского и Карагинского заливов, за пределами распространения льдов, а восточноберинговоморская – на континентальном склоне между островами Прибылова и Унимак. По мнению этого автора, в летнее время она перемещивается с восточноберинговоморской в районе Корякского побережья и Анадырского залива. Савин [2005] со ссылкой на данные Балыкина [2002] о незначительных поимках сеголеток трески у м. Наварин, высказывает предположение об отсутствии её массового нереста в районе Анадырского залива. При этом, начиная с сентября, происходит миграция трески из залива на большие глубины к югу от м. Наварин.

Проследить сезонную динамику распределения трески в восточной части Берингова моря достаточно проблематично в связи с тем, что американские съёмки проводятся исключительно в летние месяцы.

Многолетняя динамика пространственного распределения. Существует мнение [Кляшторин, 1996; McFarlane et al., 2000; Hare, Mantua, 2000], что динамика численности различных видов рыб зависит от климатических изменений окружающей среды.

Так Кляшторин [1996] считает, что циклические колебания численности основных промысловых видов – это естественный процесс, по-видимому, отражающий ход глобальных климатических изменений. По его мнению, флюктуации численности основных промысловых рыб Тихоокеанского региона происходят с периодичностью около 60–70 лет независимо от уровня промысловой эксплуатации.

Для того, чтобы выявить возможное влияние изменений климатических условий на характер пространственного распределения трески в Беринговом море, нами были проанализированы многолетние данные. Все имеющиеся в нашем распоряжении данные учетных работ были разбиты по десятилетиям, причем информация была отобрана только за период с июня по октябрь (общая для всех десятилетий). На основе выбранных таким способом данных были построены многолетние карты распределения трески, представленные ниже.

В период с 1950 по 1960 гг. треска в российской экономической зоне была распределена относительно равномерно, с небольшими областями повышенной плотности к юго-западу и северо-востоку от м. Наварин. В американской зоне треска образовывала небольшие разрозненные скопления невысокой плотности (рис. 13).

В последующие 10 лет картина пространственного распределения скоплений трески не претерпела значительных изменений. Как в пределах российских, так и американских вод скоплений высокой плотности не отмечалось. Несколько мелких локальных скоплений повышенной плотности отмечено к юго- и северо-востоку от м. Наварин (рис. 14). На большей же части российской акватории треска была распределена более или менее равномерно. В американских водах максимальные по площади скопления отмечались в северной части акватории, примыкающей к линии разграничения.

Десятилетие с 1971 по 1980 гг. характеризовалось уплотнением скоплений в пределах всей обследованной акватории и распределением их на больших площадях (рис. 15).

Как в американских, так и российских водах треска была распределена относительно равномерно, но выделялись участки с более плотными концентрациями: в центральной части корякского шельфа, у м. Наварин, в центральной и восточной частях Анадырского залива (российские воды) и к западу, югу и юго-востоку от о. Св. Матвея до о-вов Прибылова (американские воды).

В последующее десятилетие (1981–1990 гг.) наблюдалось увеличение плотности скоплений трески в пределах всей обследованной акватории (рис. 16). В российских водах наиболее плотные скопления были приурочены к прибрежным водам корякского шельфа, м. Наварин, центральной и южной части Анадырского

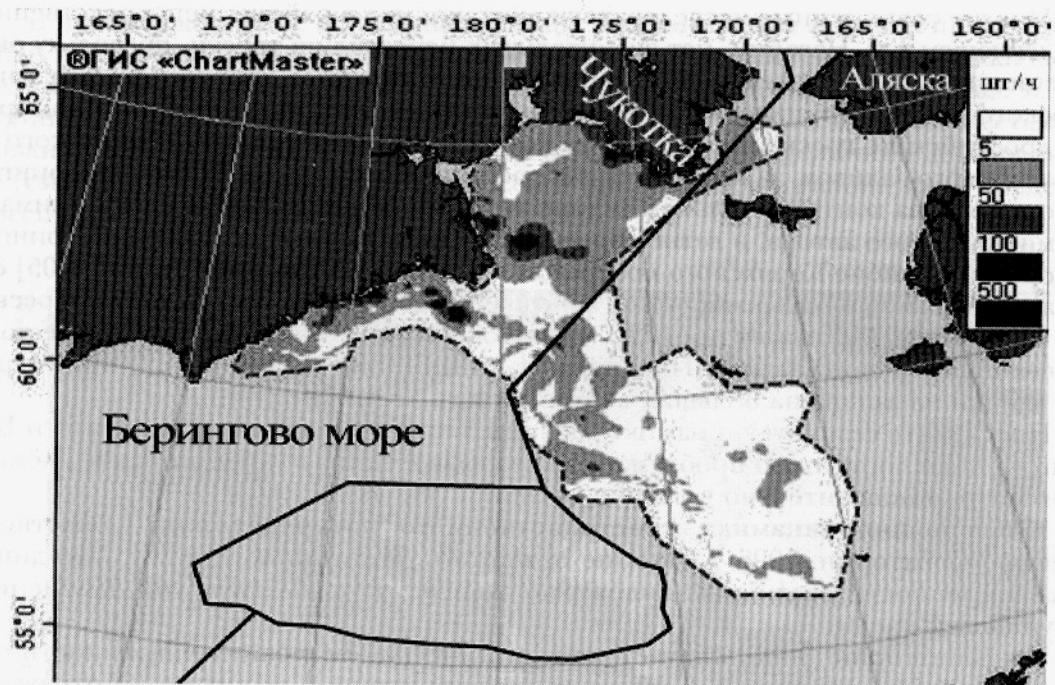


Рис. 13. Распределение трески по данным учётных траловых съёмок ТИНРО-центра в июне–октябре 1950–1960 гг.

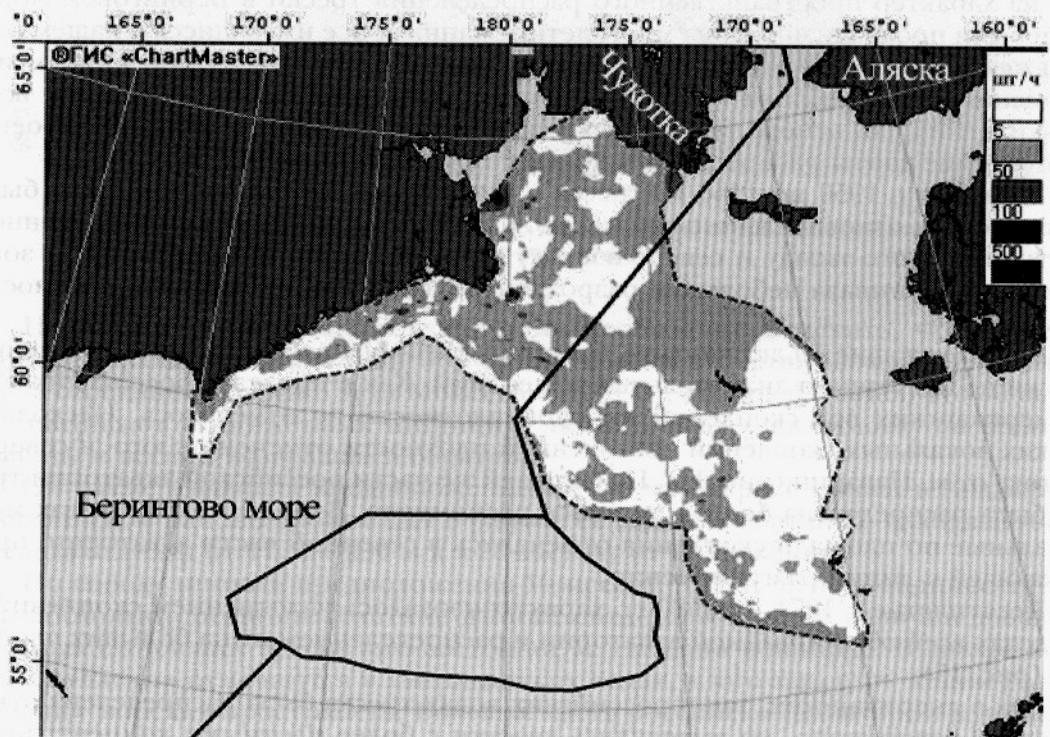


Рис. 14. Распределение трески по данным учётных траловых съёмок ТИНРО-центра в июне–октябре 1961–1970 гг.

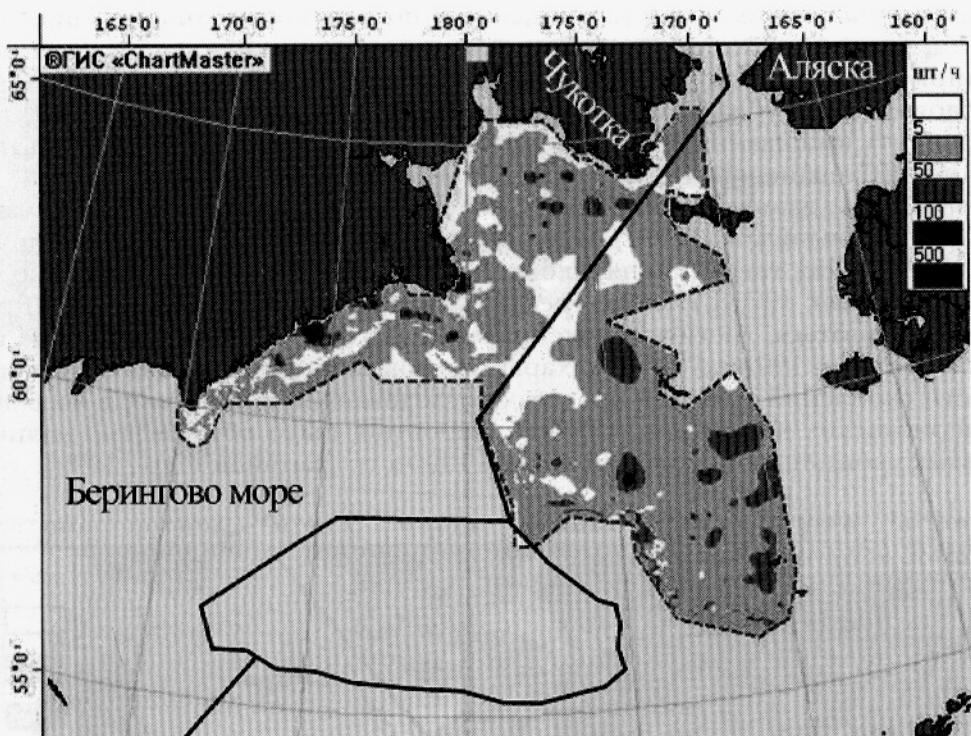


Рис. 15. Распределение трески по данным учётных траловых съёмок ТИНРО-центра в июне–октябре 1971–1980 гг.

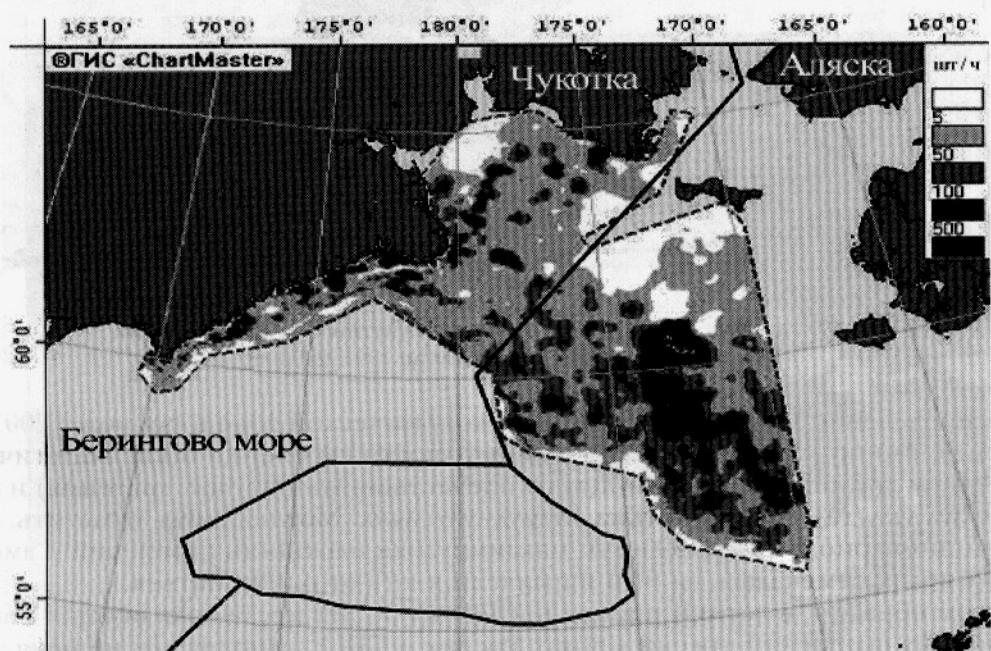


Рис. 16. Распределение трески по данным учётных траловых съёмок ТИНРО-центра в июне–октябре 1981–1990 гг.

залива. В американских водах максимальные по плотности концентрации отмечались в центральной части зоны. По всей видимости, существенное уплотнение скоплений трески на большой по площади акватории связано с вступлением в промысловый запас урожайных поколений конца 1970-х начала 1980-х гг., высокому проценту выживания которых способствовали благоприятные климатические условия [Степаненко, 1995].

Приведённые данные также хорошо согласуются с информацией по динамике уловов трески Ильинского [1991], который проанализировал изменение величины уловов и доли в них трески по пятилетиям за период 1960–1986 гг. Согласно этим данным, начиная с 1970-х гг. доля трески в уловах (на глубинах 200–700 м) резко начала увеличиваться, достигнув максимальных (26,5 %) в период 1980–1984 гг.

Десятилетие с 1991 по 2000 гг. характеризовалось дальнейшим повышением плотности скоплений трески в пределах обследованной акватории, в особенности в американских водах (рис. 17), что, вероятно, было обусловлено наличием нескольких урожайных поколений начала 1990-х гг. [Батанов и др., 1999].

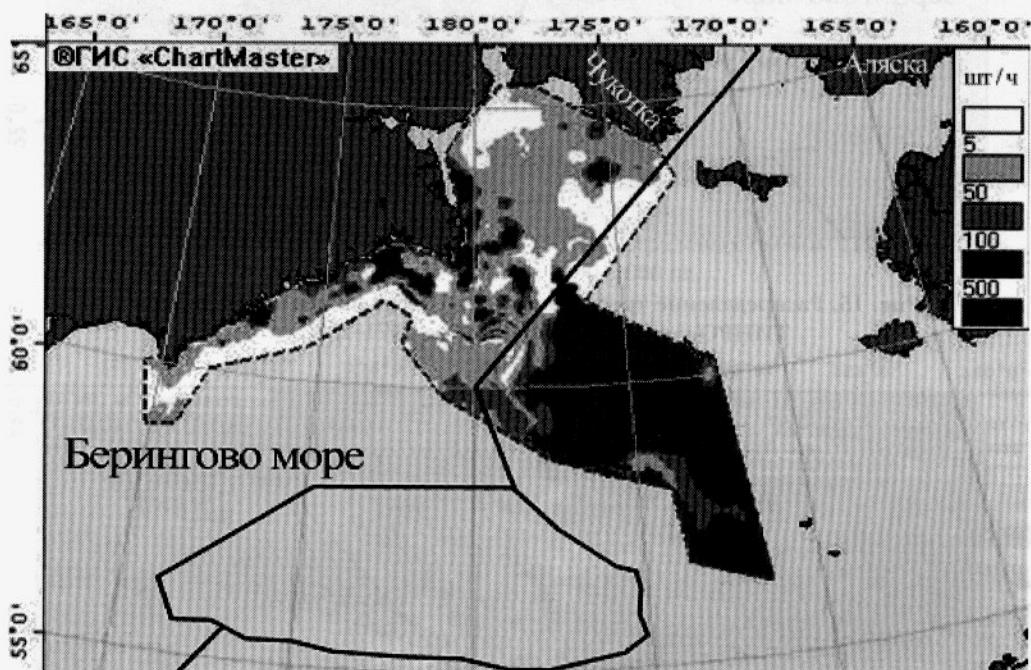


Рис. 17. Распределение трески по данным учётных траловых съёмок ТИНРО-центра в июне–октябре 1991–2000 гг.

Распределение трески в российской экономической зоне в период с 2001 по 2008 гг. по своему характеру и величине плотности скоплений была аналогичной 1980–1990-м гг. Сопоставить результаты отечественных (шт/час траления) и американских (кг/га) съемок весьма затруднительно. Можно лишь отметить, что аналогично периоду 1980–1990-х гг. максимальная плотность скоплений в американских водах отмечалась на 60-й параллели к югу от о. Св. Матвея.

Таким образом, в летний период последних 30 лет места локализации наиболее плотных скоплений трески в водах России и США практически не менялись.

Динамика уловов трески в Беринговом море. Анализ многолетней динамики уловов трески в Беринговом море (рис. 20) показал, что существует устойчивая взаимосвязь между выловом этого вида в российских и американских водах. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена, равный $r_s = 0,45$ ($p < 0,01$), свидетельствует о присутствии корреляционной связи между уловами в западной и восточной частях моря. Поскольку величина уловов в большей степени обусловлена численностью объекта, то изменения в динамике вылова могут свидетельствовать о сходных причинах колебаний уровня численности трески в российских

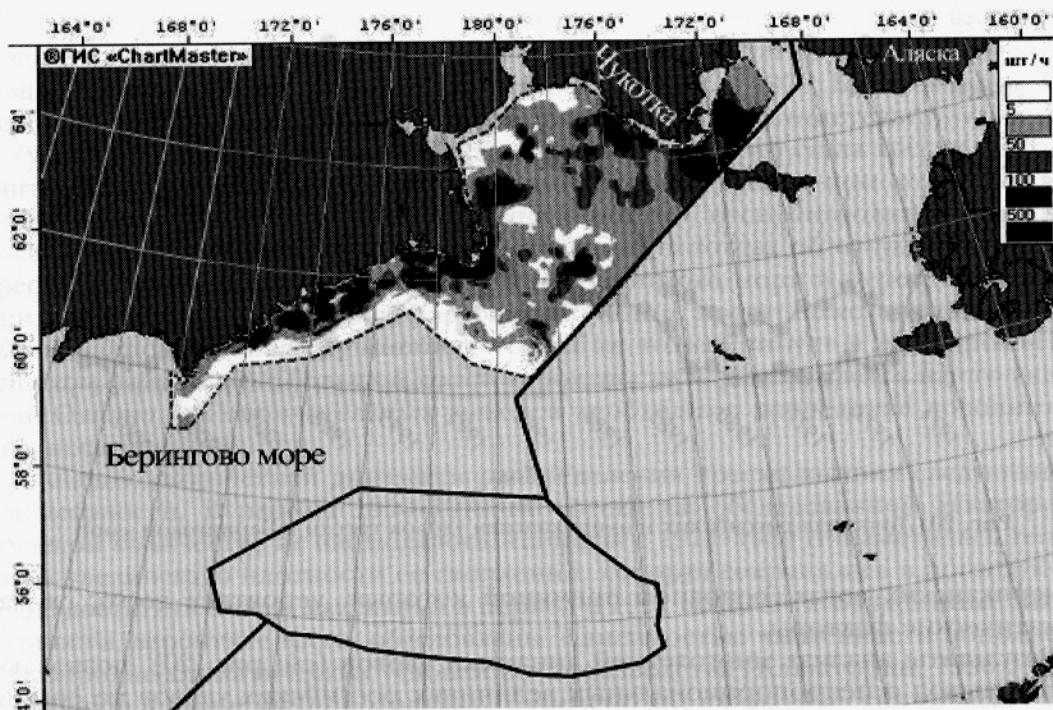


Рис. 18. Распределение трески в экономической зоне России по данным учётных траловых съёмок ТИНРО-центра в июне–октябре 2001–2008 гг.

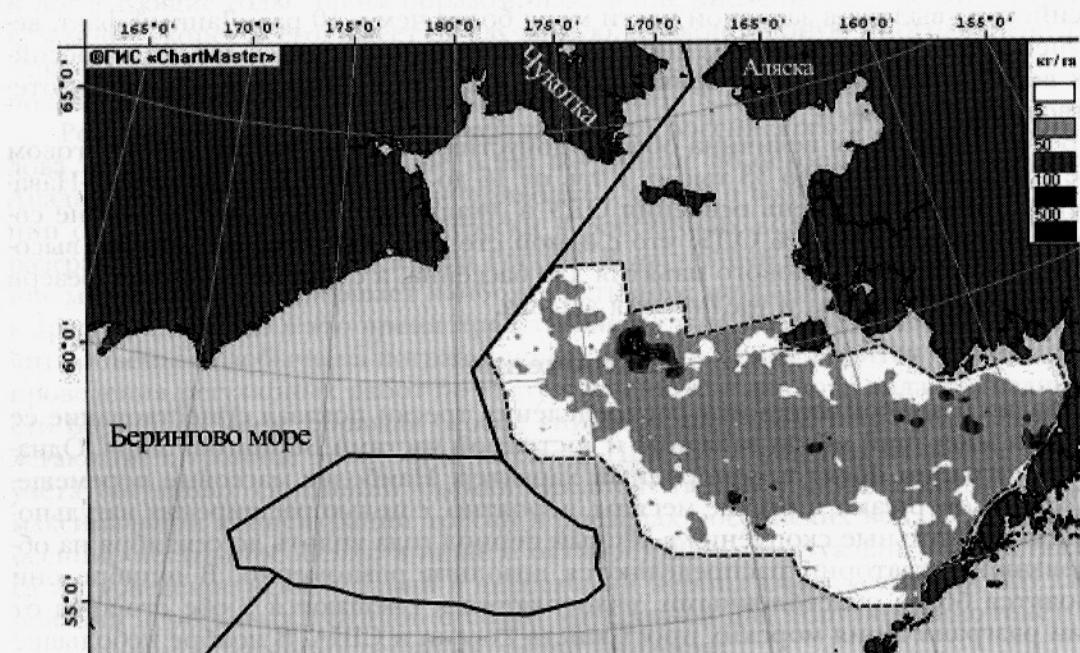


Рис. 19. Распределение трески в экономической зоне США по данным учётных траловых съёмок AFSC в июне–августе 2001–2008 гг.

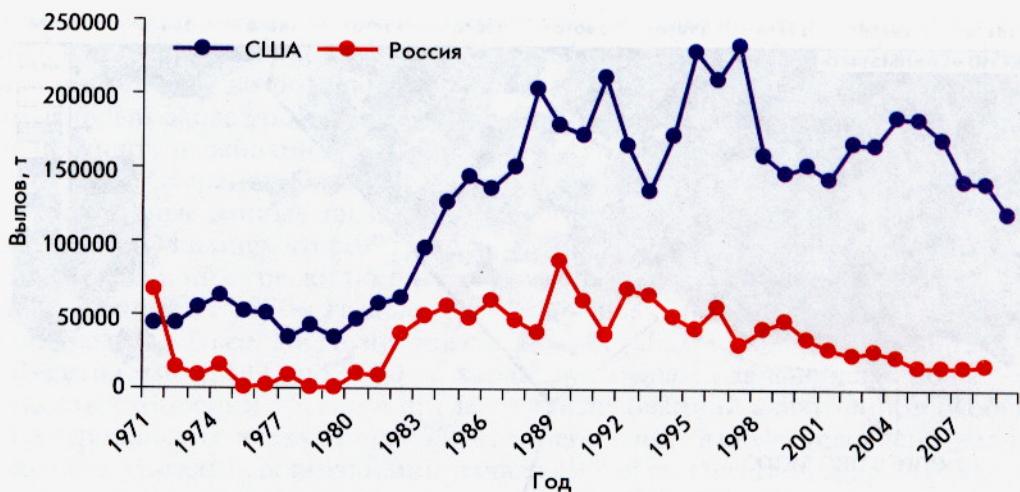


Рис. 20. Динамика российских и американских уловов трески в Беринговом море

и американских водах, основной причиной которых, вероятнее всего, служат климатические факторы.

Результаты анализа многолетней динамики уловов (см. рис. 20), позволяют сделать вывод о непропорциональных величинах российских уловов по сравнению с американскими. Так, в 1982 и 1983 гг. отечественный вылов трески в западной части Берингова моря был всего в 2 раза меньше американского, что, по нашему мнению, наиболее адекватно отражало реальные величины промысловых запасов этого вида и соотношение вылова обеими странами. В последующие годы величина российского вылова в сравнении с американским существенно сократилась, и уловы США в восточной части Берингова начали превышать величину российского вылова в западной части моря более чем в 10 раз. Данный факт, вероятнее всего, связан с заниженной оценкой величины запаса трески в российских водах западной части Берингова моря или с его неполным освоением отечественным флотом.

В последние годы величина общего допустимого улова трески в Беринговом море составляет от 25 до 33 тыс. т, в т.ч. от 16 до 28 тыс. т для Анадырско-Наваринского района. Степень освоения ОДУ в Анадырско-Наваринском районе составляет порядка 53–80 % ОДУ, что с одной стороны является достаточно высоким значением промыслового изъятия для бассейна, а с другой оставляет резерв для развития промысла и увеличения вылова.

Заключение

Анализ сезонной динамики распределения трески показал существование ее массовых миграций между западной и восточной частями Берингова моря. Однако эти миграции носят неоднородный характер. Наиболее массовые перемещения особи совершают в летние месяцы, вероятно, с целью расширения нагульного ареала. Нагульные скопления в тёплый период года вплоть до сентября на обследованной акватории распределяются довольно равномерно. В октябре они становятся более обособленными, уплотняются и смещаются в обе стороны от линии разграничения морских пространств России и США. В ноябре небольшие локальные скопления объединяются в более крупные, концентрируясь на шельфе российского побережья, с одной стороны, и по краю шельфа центральной части моря в пределах вод США – с другой. В декабре, вероятно, с началом зимовки обособившиеся скопления ещё более уплотняются и располагаются в Анадырско-Наваринском районе и на шельфе в центральной части моря. В зимние и ранневесенние месяцы проследить динамику перемещений трески в пределах российской экономической зоны практически невозможно по причине закрытия акватории льдом. Тем не менее, имеющиеся данные свидетельствуют о присутствии трески в этот период в российских водах.

Полученная нами информация также подтверждается существованием аборигенного подледного удебного лова трески в этом районе (Р.Н. Батанов, личное сообщение). Кроме того, данные ряда авторов [Полутов, 1970; Батанов и др., 1999; Терентьев, Винников, 2003; Карпенко, Балыкин, 2006] свидетельствуют в пользу существования обособленного анадырско-наваринского стада трески, которое, учитывая новые данные о существовании нереста трески при отрицательных температурах [Kaika et al., 2009], вполне вероятно, воспроизводится в пределах российских вод. Таким образом, существующая гипотеза об отсутствии нереста трески в Анадырско-Наваринском районе Берингова моря и нерестовых миграций в американскую зону или Карагинский залив, представляется недостаточно обоснованной. По нашему мнению, треска не только зимует в Анадырско-Наваринском районе, но с большой долей вероятности и размножается на его акватории. Однако для окончательных выводов необходимо проведение дополнительных исследований.

Анализ многолетней динамики распределения трески выявил следующие закономерности. В период 1950–1970 гг. трески на обследованной акватории в большом количестве не наблюдалось. Начиная с 1971–1980 гг. наметилась тенденция к увеличению плотности ее скоплений, которая сохранялась в последующие годы, достигнув своего максимума в период с 1991 по 2000 гг. Выявленные закономерности, вероятнее всего, обусловлены зависимостью численности пополнения от природно-климатических условий воспроизводства [Кляшторин, 1996]. В конце 1970-х и в конце 1980-х годов было отмечено два климатических сдвига, сопровождавшихся повышением аномалий температуры поверхности Земли на 0,5 °C [Кляшторин, 1996; Hare, Mantua, 2000]. В результате этого сложились благоприятные природно-климатические условия для воспроизводства многих видов рыб, в т.ч. и тихоокеанской трески. Вероятно, появившиеся на свет в 1980-е и 1990-е годы урожайные поколения трески и обеспечили ее высокую численность в эти и последующие годы. Таким образом, изменение численности трески в Беринговом море, скорее всего, имеет не случайную, а закономерную многолетнюю динамику, находящуюся в тесной связи с климатическими факторами, в частности, с повышением температуры поверхности Земли.

Результаты анализа многолетней динамики российского и американского вылова трески в Беринговом море, а так же данные по освоению запасов трески в Анадырско-Наваринском районе приводят к мысли о возможности интенсификации отечественного промысла трески в российских водах, в т.ч. вблизи линии разграничения акваторий США и России. В нагульный период, в летние и осенние месяцы треска совершают наиболее активные миграции из одной части моря в другую, и именно в это время представляется наиболее целесообразным увеличить объемы её добычи на пограничной акватории. Также видится необходимость проведения регулярных работ по учёту численности данного вида в западной части Берингова моря, обращая особое внимание на район, непосредственно прилегающий к границе экономических зон. При этом с целью наиболее полного учёта нагульных скоплений съёмки предпочтительнее осуществлять в период максимальной концентрации трески в пределах российских вод, т.е. в летние и осенние месяцы (особенно в июне и октябре). Весьма актуальным представляется и проведение исследований в нерестовый период подо льдом с целью картирования нерестовых участков и сбора материалов для популяционно-генетического анализа и изучения репродуктивной биологии.

Литература

- Анализ использования сырьевой базы рыболовным флотом РФ в 2008 г. 2009.– М.: Изд-во ВНИРО.– 170 с.
- Балыкин П.А. 2002. Распределение сеголеток тресковых рыб и сельди в западной части Берингова моря// Изв. ТИНРО. Т. 130.– С. 1188–1198.
- Балыкин П.А. 2006. Состояние и ресурсы рыболовства в западной части Берингова моря.– М.: Изд-во ВНИРО.– 143 с.
- Батанов Р.Л., Чикилёв В.Г., Датский А.В. 1999. Биология, состояние запасов и промысел трески анадырско-наваринского района // Изв. ТИНРО. Т. 126. Ч. 1.– С. 202–209.

- Ильинский Е.Н.** 1991. Многолетние изменения в составе уловов донных рыб на материковом склоне западной части Берингова моря, тихоокеанского побережья Камчатки и Курильских островов. // Вопр. ихтиол. Т. 31. Вып. 1.— С. 73–81.
- Карпенко В.И., Балыкин П.А.** 2006. Биологические ресурсы западной части Берингова моря.— Петропавловск-Камчатский: МБФ.— 184 с.
- Кляшторин Л.Б.** 1996. Климат и перспективы рыболовства в Тихоокеанском регионе // Рыб. хоз. № 4.— С. 37–42.
- Моисеев П.А.** 1953. Треска и камбалы дальневосточных морей // Изв. ТИНРО. Т. 40.— 287 с.
- Мусиенко Л.Н.** 1970. Размножение и развитие рыб Берингова моря. // Тр. ВНИРО. Т. 70. Изв. ТИНРО. Т. 72.— С. 166–224.
- Мухачёва В.А., Звягина О.А.** 1960. Развитие тихоокеанской трески *Gadus morhua macrocephalus* Tilesius // Тр. ИОАН СССР. Т. 31.— С. 145–165.
- Полутов И.А.** 1952. Новые данные о миграциях трески у восточных берегов Камчатки // Изв. ТИНРО. № 37.— С. 139–144.
- Полутов И.А.** 1970 К вопросу о расах трески у берегов Камчатки // Изв. ТИНРО. Т. 73.— С. 163–172.
- Савин А.Б.** 2008. Сезонные распределения и миграции тихоокеанской трески *Gadus macrocephalus* (Gadidae) в Анадырском заливе и прилегающих водах // Вопр. ихтиол. Т. 48. № 5.— С. 639–651.
- Степаненко М.А.** 1995. Распределение, поведение и численность тихоокеанской трески *Gadus macrocephalus* в Беринговом море. // Вопр. ихтиол. Т. 35. Вып. 1.— С. 53–59.
- Степаненко М.А.** 1997. Межгодовая изменчивость пространственной дифференциации минтая *Theragra chalcogramma* и тихоокеанской трески *Gadus macrocephalus* Берингова моря. // Вопр. ихтиол. Т. 37. № 1.— С. 19–26.
- Тереньтьев Д.А., Винников А.В.** 2003. Анадырско-наваринская треска // Состояние биологических ресурсов Северо-Западной Пацифики.— Петропавловск-Камчатский: Изд. КамчатНИРО.— 124 с.
- Hare S.R., Mantua N.J.** 2000. Empirical evidence for North Pacific regime shifts in 1977 and 1989 // Progr. Oceanogr. N. 47.— P. 103–145.
- Kaika A., Yusupov R., Orlov A., Smirnov A.** 2009. Distribution and biological characteristics of the Pacific cod *Gadus macrocephalus* (Gadidae) in the northern Sea of Okhotsk // AFS 2009 meeting abstracts. August 31 – September 3, 2009. Nashville, Tennessee, USA.— P. 457.
- McFarlane G.A., King J.R., Beamish R.J.** 2000. Have there been recent changes in climate? Ask the fish // Prog. Oceanogr. N. 47.— P. 147–169.
- Thompson G.G., Ianelli J.N., Lauth R.R.** 2009. Chapter 2: Assessment of the Pacific cod stock in the Eastern Bering Sea and Aleutian Islands Area // Stock assessment and fishery evalution report for the groundfish resources of the Bering Sea / Aleutian Islands region.— North Pacific Fishery Management Council.— Anchorage, USA.— P. 235–439.