

## ВЛИЯНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА НА СООБЩЕСТВА МОРСКИХ РЫБ В СЕВЕРОАТЛАНТИЧЕСКОМ РЕГИОНЕ

Кровнин А.С.<sup>1</sup>, Мельников С.П.<sup>1</sup>, Артеменков Д.В.<sup>1</sup>, Мурый Г.П.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> – *Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ФГБНУ «ВНИРО»), г. Москва, Россия, akrovnin@vniro.ru*

**Аннотация.** Потепление вод в североатлантическом регионе с 1996 г. обусловило существенные сдвиги границ ареалов основных промысловых рыб. Рассмотрены вероятные сценарии климатических изменений и связанных с ними изменений в распределении запасов промысловых рыб.

Ключевые слова: североатлантический регион, изменения климата, распределение промысловых рыб.

Североатлантический регион является одним из наиболее рыбопродуктивных районов Мирового океана с ежегодным выловом водных биологических ресурсов в объеме около 8 млн т. Увеличение интереса к этому региону в последние два десятилетия связано с наблюдаемыми и ожидаемыми климатическими изменениями. Их важнейшими показателями являются термический режим вод и связанное с ним сокращение ледового покрова в Арктике. Установление положительной фазы атлантической многодекадной осцилляции (АМО) с 1996 г. сопровождалось потеплением поверхностных вод в регионе.

Анализ межгодовой изменчивости пространственного распределения рыб по данным 1982-2017 гг. показал, что после 1995 г. в Баренцевом море произошло смещение границ ареалов донных рыб (треска, пикша) в северо-восточной направлении на 4-5° широты вследствие усилением адвекции теплых и более соленых атлантических вод в море. Анализ межгодовой динамики положения центров скоплений указанных видов рыб показал, что с потеплением и осолонением вод северо-западная граница района нагула сдвинулась далеко на север от архипелага Шпицберген, а северо-восточная граница - ближе к Земле Франца-Иосифа. При этом от 1995-1998 гг. к 2017 г. аномалии солености изменились от -0,03 ‰ до 0,05-0,08 ‰.

Ареалы пелагических видов (норвежская весенне-нерестующая сельдь, путассу) в Норвежском море расширялись во всех направлениях. В холодные и умеренные годы российский промысел путассу концентрировался в центре и юге Норвежского моря, где аномалии солености составляли около -0,03 ‰. В последние годы граница области нагула достигла моря Ирмингера на юго-западе и Гренландского моря на северо-западе.

Для пелагического окуня-клювача моря Ирмингера изменения в границах ареала носили иной характер. В холодный период первой половины 1980-х гг. окунь распределялся в верхнем 400-м слое северной и центральной частей моря Ирмингера при слабых отрицательных аномалиях температуры. Во время максимального потепления в 1999-2006 гг. основной район промысла в верхней пелагиали находился в море Лабрадор, где аномалии температуры воды не превышали 0,4°C. В северо-восточной части моря Ирмингера окунь ловился в основном глубже 600 м при температуре воды, близкой к норме. Таким образом, с середины 1990-х гг. были сформированы два различных промысловых района, которые были связаны с существованием «линзы» аномально теплых вод (более 1,0 °C) на глубинах до 400 м в центральной части моря Ирмингера. В 2014-2015 гг. тепловые условия в этом море

были близки к норме, что привело к обратному перераспределению рыб в традиционный район нагула.

Текущие климатические изменения, с одной стороны, открывают новые возможности для рыболовства в североатлантическом регионе, но, с другой – порождают новые вызовы. Перераспределение запасов могут повлечь существенные изменения в их юрисдикции и стратегиях управления. Рассмотрены наиболее вероятные сценарии ожидаемых климатических изменений и связанных с ними изменений в распределении запасов промысловых рыб.

Сценарий 1. Результаты моделирования показывают, что при сохранении современных темпов выбросов CO<sub>2</sub> максимальные темпы потепления в XXI веке будут наблюдаться в Баренцевом море (Gattuso et al., 2015). В этом случае расширение ареалов тепловодных видов рыб на север и восток продолжится. Поскольку треска и пикша обитают в сравнительно мелководных шельфовых районах, то вероятность их продвижения дальше на север очень мала. Только пелагические виды, к примеру, мойва, сельдь, сайка, будут способны мигрировать далее в северном направлении. Миграция видов на восток перспективна с точки зрения промысла в Карском море черного палтуса, трески, пикши, мойвы, полярной трески и краба опилио.

Сценарий 2. Скорость фактического роста глобальной ТПО в 1982-2015 гг. была более чем в 1,5 раза ниже, чем по моделям МГЭИК (Tisdale, electronic resource). Поэтому современный тренд потепления может быть связан с природными процессами. Потепление происходит неравномерно вследствие наличия 60-летнего климатического цикла с чередованием периодов потепления и похолодания. В Северной Атлантике такие колебания известны как АМО. Ожидается, что переход к его очередной отрицательной фазе и начало периода похолодания произойдет около 2030 г. Новый вековой минимум солнечной активности, который начнется в середине 2020-х гг., рассматривается как еще один фактор, способствующий похолоданию климата в предстоящие десятилетия. В этом случае ситуация в регионе изменится на противоположную, с возвратом пелагических и донных рыб в традиционные районы промысла, типичные для нормальных и холодных лет.

### Литература

1. Gattuso, J.-P., Magnan, A., Billé, R., Cheung, W.W.L., Howes, E.L., Joos, F., Allemand, D. et al. 2015. Contrasting futures for ocean and society from different anthropogenic CO<sub>2</sub> emissions scenarios. *Science*, 349(6243): aac4722. (also available at <https://doi.org/10.1126/science.aac4722>).
2. Tisdale B. Dad, why are you a global warming denier? : a short story that's right for the times [Electronic resource]. – URL:<https://bobtisdale.wordpress.com/2018/01/10/illustrations-from-my-short-story-dad-why-are-you-a-global-warming-denier>

## CLIMATE CHANGE IMPACT ON FISH COMMUNITIES IN THE NORTH ATLANTIC REGION

Krovnin A.S.<sup>1</sup>, Melnikov S.P.<sup>1</sup>, Artemenkov D.V.<sup>1</sup>, Moury G.P.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> – Russian Federal Research Institute of Fisheries and Oceanography (VNIRO), Moscow, Russia, [akrovnin@vniro.ru](mailto:akrovnin@vniro.ru)

**Abstract.** Warming in the North Atlantic region since 1996 has resulted in substantial shifts of area boundaries of the main commercial fishes. The possible scenarios of future climate change and associated changes in distribution of these fishes were considered.

Keywords: North Atlantic region, climate change, distribution of commercial fishes