

Черноморский шпрот: донный траловый промысел и его последствия

Д.Я.Фащук

Институт географии РАН (Москва, Россия)

Проанализирована история развития тралового промысла на шельфе Черного моря до начала XXI в. Показано, как отразились на сообществах зообентоса десятки тысяч ежегодных донных тралений, выполнявшихся в северо-западной части моря (1978–1990), на юго-западном шельфе Крыма (1990-е — начало 2000-х) и в зоне Керченского предпроливья (1986–1990). Констатируются факты заиления дна в районах промысла, вызвавшие трансформацию, а в некоторых случаях (юго-западный шельф Крыма) — полную деградацию бентосных сообществ.

Ключевые слова: Черное море, траловый промысел, шпрот, заиление дна, биоценозы зообентоса.

Черноморский шпрот (*Sprattus sprattus*) принадлежит к семейству сельдевых рыб (*Clupeidae*) и в настоящее время считается, наряду с черноморской хамсой, наиболее массовым пелагическим промысловым видом Черного моря. Его запасы здесь в конце XX в. колебались от 200 тыс. до 1.6 млн т [1].

В начале 20-го столетия в приустьевых прибрежных районах северо-западной части моря, от Дуная до Днепра, местные жители традиционно ловили шпрота на глубинах 3–7 м закидными и ставными неводами. После Гражданской войны, с середины 1920-х годов, интенсивность промысла существенно возросла. С 1930 по 1935 г. суммарные ежегодные уловы рыбы в этом районе менялись от 11.1 (1933) до 22.4 (1935) тыс. т, а уловы чистого шпрота составляли 8–15%. В летний сезон доля шпрота могла достигать 58%, а иногда даже 90% (район Очакова и Тилигульский лиман). В то же время начались первые рыбопромысловые научные исследования черноморского шпрота. Были получены предварительные оценки его реальных запасов в открытых районах шельфа. Великая Отечественная война, к сожалению, не позволила довести до конца эти работы [2].



Дмитрий Яковлевич Фащук, доктор географических наук, ведущий научный сотрудник лаборатории гидрологии Института географии РАН. Занимается проблемами географо-экологического моделирования морских экосистем.

В первые же послевоенные годы исследования шпрота были продолжены. Начался его экспериментальный научно-исследовательский траловый лов по всей акватории черноморского шельфа (на глубинах от 20 до 100 м). Целью этих работ стала оценка характера поведения, запасов и особенно-

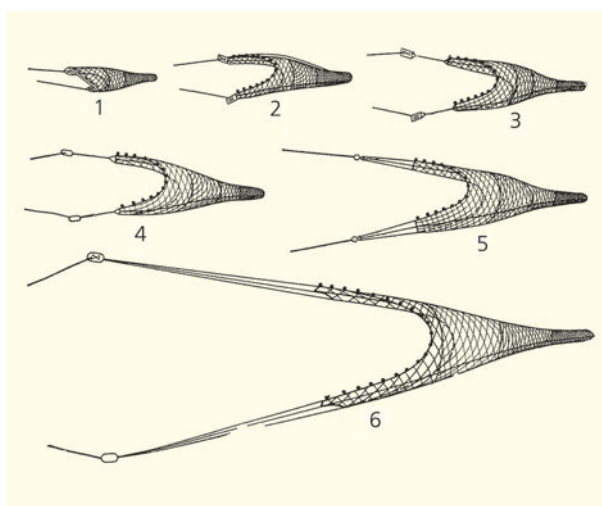


стей распределения вида в весенне-осенний период нагула. В 1949 г. работы по освоению тралового лова продолжила Черноморская научно-промысловая экспедиция Всесоюзного научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО). Однако крупномасштабный лов шпрота таким способом организован не был. В течение последующих 20 лет шла интенсивная разведка черноморских рыбных ресурсов. В 1970-х годах в открытых районах моря на глубинах от 30 до 100 м были обнаружены значительные запасы шпрота, однако ловили его преимущественно ставными неводами в прибрежной части моря летом (июнь—август). Ежегодный вылов не превышал 4 тыс. т [3]. Только в 1976 г., после сокращения запасов традиционных ценных черноморских промысловых объектов (кефали, сельди, камбалы-калкана, барабули, осетровых), шпрот начали массово добывать с использованием пелагических (лов в толще вод) и батипелагических (придонный лов) тралов. С того времени на северо-западном шельфе Черного моря траловый промысел шпрота в период его нагула (апрель—октябрь) стал регулярным. К 1981 г. среднегодовой суммарный вылов всеми черноморскими странами увеличился в 15–20 раз — с 6 тыс. до 97 тыс. т. При этом вылов СССР возрос почти в 100 раз — до 75.9 тыс. т [4]. О том, каким путем были достигнуты такие успехи и как они отразились на природе Черного моря, и пойдет речь в данной статье.

Траловый лов рыбы в Черном море

Предшественник тралообразных орудий лова — бим-трал, был изобретен еще в XIX в., но уже к концу столетия его вытеснил прототип всех современных тралов — оттер-трал. В 1920 г. в Архангельске появилась первая советская база тралового лова, состоявшая из 12 устаревших траулеров (оснащенных бим-тралами), доставшихся СССР в наследство от царской России. После подписания В.И. Лениным в 1921 г. декрета о рыбной промышленности базу тралового флота перевели в Мурманск (в 1926 г.), и в нашей стране стали интенсивно совершенствоваться тралообразные орудия лова.

В 1934–1940 гг. основоположник новой науки о промышленном рыболовстве Ф.И. Баранов разработал инженерные основы для расчета и проектирования орудий рыболовства. Они были изложены в его капитальном труде «Теория и расчет орудий рыболовства» [6]. Введение в оттер-трале распорных досок на концах крыльев, кухтылей (шаровидных поплавков), бобинцов (деревянных катков на нижнем подборе) и кабелей позволило увеличить его горизонтальное и вертикальное раскрытие (это повысило уловистость на 40%), дало возможность выполнять эффективные траления на каменистых грунтах, существенно со-



Основные этапы совершенствования донного трала [5]: 1 — до 1898 г. (бим-трал), 2 — до 1917 г. (оттер-трал), 3 — до 1931 г., 4 — с 1947 г., 5 — с 1962 г., 6 — современный донный трал.

кратило время и облегчило труд траловой команды при постановке и выборке трала.

Совершенствование донного трала в нашей стране сопровождалось разработкой конструкции универсального разноглубинного трала для облова промысловых скоплений пелагических рыб. Первый такой трал испытали (получен промысловый улов) в 1934 г. сотрудники Полярного научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии (ПИНРО) в Кольском заливе. После Великой Отечественной войны разработки были продолжены совместно с конструкторами ВНИРО в двух направлениях: для лова сельди в Северной Атлантике и хамсы и шпрота в Черном море.

Первая попытка промысла рыбы с помощью донного трала на северо-западном шельфе Черного моря была предпринята в 1909 г. Рыболовный сейнер «Федя» в течение года выполнил более 1000 тралений на глубинах от 20 до 50 м и выловил при этом около 12 тыс. пудов (200 т) рыбы. Улов на 98–99% состоял из осетровых пород, остальная часть — из камбалы-калкана [7]. К концу 1911 г. в траловом промысле в этом районе моря участвовало уже девять судов, а их улов практически весь состоял из молоди осетровых рыб. В 1913 г. правительство царской России издало «Закон и инструкции по рыболовству, действующие в западной части Черноморского бассейна», предусматривающие суровое наказание за ведение такого вида промысла. Нарушители карались высокими денежными штрафами и тюремным заключением на срок от 1 до 6 месяцев с конфискацией орудий лова и пойманной рыбы [8].

В 1932 г. в СССР, невзирая на запрет 1913 г., были возобновлены попытки применения донного трала для добычи на шельфе камбалы-калкана.

С этой целью из Мурманска на Черное море был переброшен траулер «Абрек», который прошел с донными тралениями по всему советскому шельфу от Одессы до юго-восточных берегов Черного моря. Уловы камбалы оказались очень низкими, и в 1933 г. сейнер вернулся в Мурманск. С 1936 по 1943 г. развитием тралового промысла в кавказских водах Черного моря занималась Грузинская научная рыбохозяйственная станция на парусно-моторном судне «Абхазец». В 1940 г. Грузинский рыбопромышленный трест выделил для тралового лова два промысловых сейнера — «Грузрыба» и «Батуми» — и научно-исследовательское судно «Зюйд-вест». На глубинах 25–55 м были обнаружены промысловые скопления акулы-катрана, ставриды, камбалы. Суточные уловы достигали здесь 1.2–2.3 т [9].

После изучения географии и хронологии жизненного цикла шпрота, определения районов и сроков образования его промысловых скоплений все черноморские страны начали активно добывать шпрот донными травами. В СССР траловый промысел шпрота начался с 1976 г. Но не прошло и пяти лет, как стало ясно, что этот новый вид воздействия человека на природу ведет к катастрофическим последствиям для морских экосистем. Государство было вынуждено принять срочные меры, и в конце 1980-х годов применение донных тралов в Черном море запретили.

До настоящего времени промысел шпрота здесь был разрешен только в пелагиали — без касания тралом грунта. Но время и жизнь внесли существенные поправки в принятые решения.

Кое-что из жизни шпрота

Шпрот относится к зимнерестующим видам, период его размножения сильно растянут, но основной нерест происходит с октября по март в открытых районах моря. Икра развивается в течение восьми дней в пелагиали при температуре 5–13°C. Рыба обычно обитает в слоях воды с преимущественно низкой температурой — от 6 до 18°C, избегает участков с сильно распресненной водой, питается холодолюбивыми видами зоопланктона. Продолжительность жизни шпрота составляет пять лет.

Урожайность шпрота определяется его пополнением (выживаемостью поколения в период с ноября по март) и общим запасом. Величины этих характеристик связаны со средней мартовской температурой воды на поверхности в порту Батуми. Она косвенно отражает количество солнечных дней в зимний период и интенсивность продукционных процессов, обеспечивающих кормовую базу для личинок шпрота в открытой части Черного моря (особенно в юго-восточной).

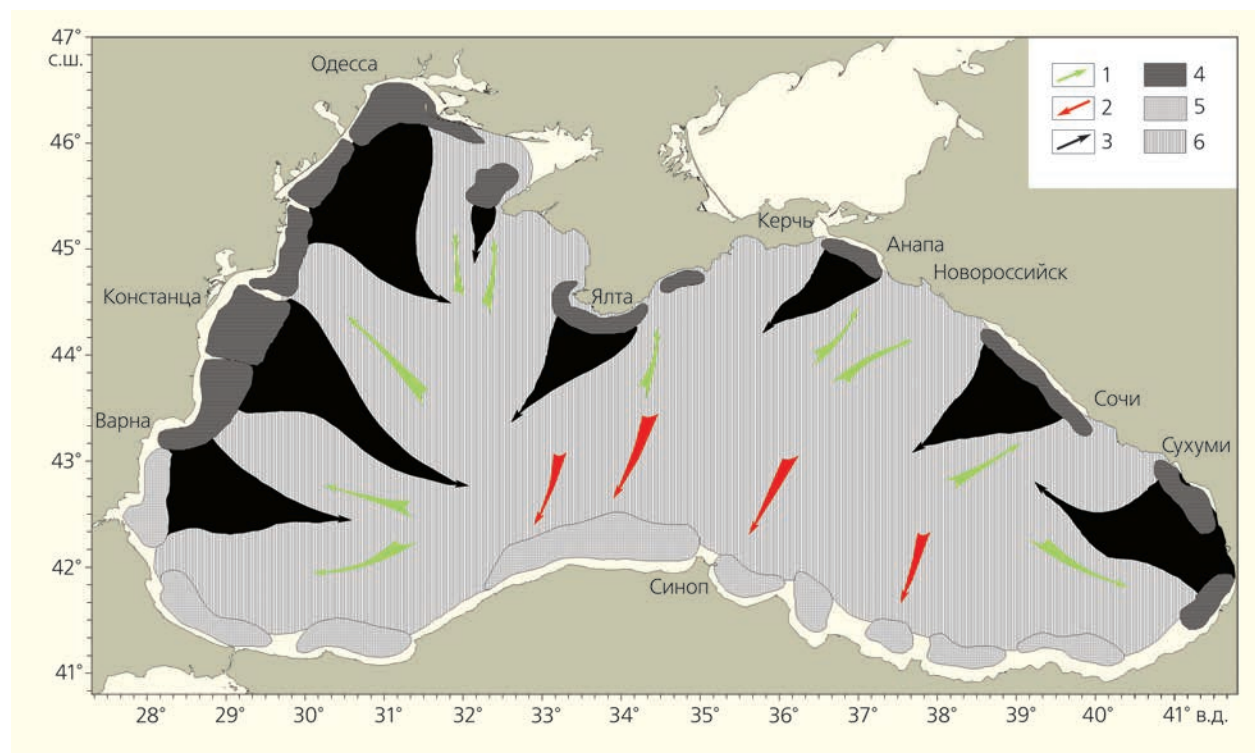


Схема жизненного цикла шпрота в Черном море [10]. Условные обозначения: 1, 2 — пути весенних миграций (1 — известные, 2 — предполагаемые); 3 — пути осенних миграций; 4, 5 — районы нагула (4 — известные, 5 — предполагаемые); 6 — районы нереста.

В марте—апреле шпрот обычно начинает мигрировать для нагула из открытых районов моря в прибрежную зону — в основном, на северо-запад Черного моря, где переходит на придонное обитание. С этого периода начинается его массовый траловый промысел в районе мыса Тарханкут (глубины 50–70 м), в северной части взморья Дуная у о.Змеиный (глубины 20–30 м), а также на свале глубин вдоль изобаты 100 м от побережья Крыма до Румынии и Болгарии.

Сроки начала нагульных миграций шпрота, а следовательно, и начала промысла, связаны с темпами зимнего выхолаживания и весеннего прогрева и совпадают с переходом температуры поверхности воды в одесском порту через 10°C.

Благоприятными условиями для образования промысловых концентраций шпрота в весенне-летний период в придонном слое северо-западного шельфа моря считаются наличие вертикального градиента плотности (стратификация вод) и придонная температура в диапазоне 7–9°C.

Взрослые особи шпрота концентрируются в основном в нескольких районах: в предустьевой зоне Дуная (до 70% случаев), в полосе шириной 50–100 миль в районе шельфа и свала глубин от побережья Румынии на восток до крымского мыса Тарханкут (до 50%), в предустьевой зоне Днепра (до 50%), а также вдоль побережья Крыма от Судака до Ялты с удалением до 50 миль



Известняковые скалы мыса Тарханкут. К западу от его оконечности на глубинах 50–70 м велась активная добыча шпрота.

Фото А.Копейкина

от берега. На остальной акватории Черного моря в пределах экономической зоны стран СНГ, Румынии и Болгарии повторяемость повышенных концентраций шпрота за 10 лет изменялась от 10 до 30%.

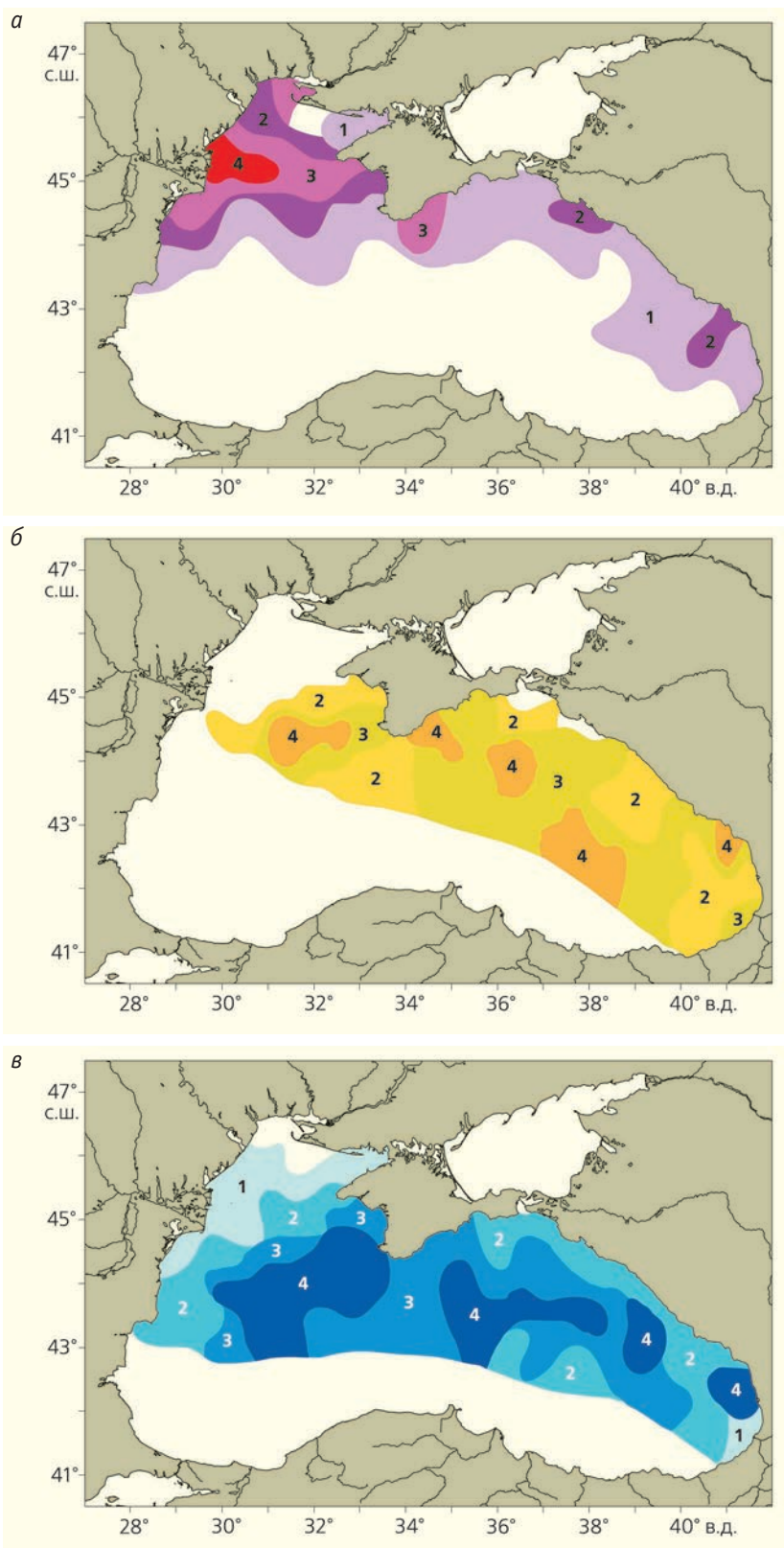
Зоны скопления икринок шпрота располагаются в местах его непосредственного нереста — в открытых районах западной и восточной частей моря. При этом на востоке эта зона простирается практически до берега. На мелководных



Северо-западная часть Черного моря. Остров Змеиный и его берега.



Здесь и далее фото предоставлены автором



Повторяемость повышенных концентраций взрослых особей шпрота (а), икринок (б), а также личинок и молоди (в) в Черном море на разных стадиях биологического развития в период с 1981 по 1990 г. [10]. Условные обозначения: 1 — 0–20%, 2 — 21–30%, 3 — 31–50%, 4 — 51–100%.

участках северо-западной части моря икринки шпрота отсутствуют, а в открытых районах центра моря частота их скопления снижается до 40%.

Личинки и молодь скапливаются в открытых районах восточной и западной частей моря. При этом на западе зона их повышенных концентраций смещается на мелководье Болгарии, Румынии и северо-западного шельфа, а на востоке отходит от берега, сокращается по площади и теряет устойчивость — повторяемость скопления снижается максимум до 70%.

Северо-западная часть моря

С 1978 по 1990 г. в Черном море каждый год вылавливалось от 25 (в начале периода) до 80 тыс. т шпрота [11]. Основной промысел велся в северо-западной части моря. В результате 30–50 тыс. донных тралений из районов промысла ежегодно выносилось по 70 млн т мелкодисперсных частиц. Толщина переломленного слоя осадков составляла 18 см, а их объем — 30 млн т [12]. Взвешенные частицы подхватывались течениями и переносились в Каркинитский залив — заповедную (запретную для лова) зону обитания осетровых — и оседали здесь на площади более 5 тыс. км².

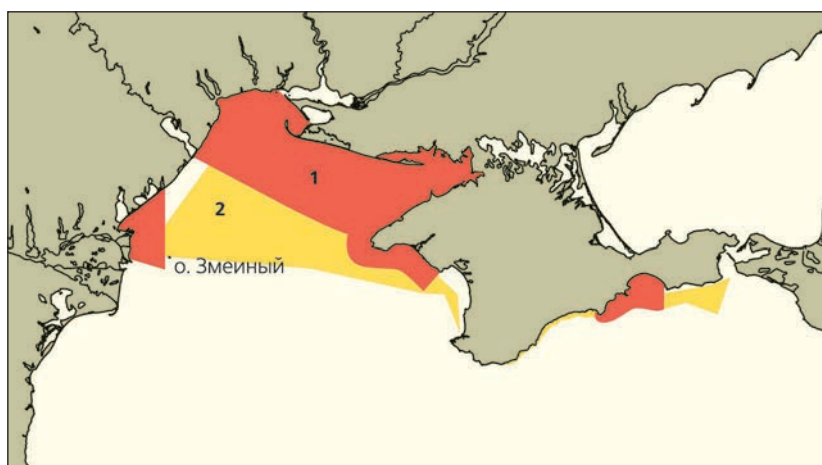
Слой наилка толщиной 35 см был обнаружен в заливе на площади 3350 км², а толщиной от 30 до 50 см — на площади 750 км². Скорость седиментации при этом составляла от 5 до 40 мм в год — в 100–1000 раз выше естественной [14].

С 1985 по 1994 г. специалисты Южного научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии вели мониторинг состояния донных осадков (81 станция через одну милю) параллельно с оценкой промысловой популяции мидий на банке Тетис-2 у входа в Каркинитский залив в районе мыса Тарханкут. Исследования пока-

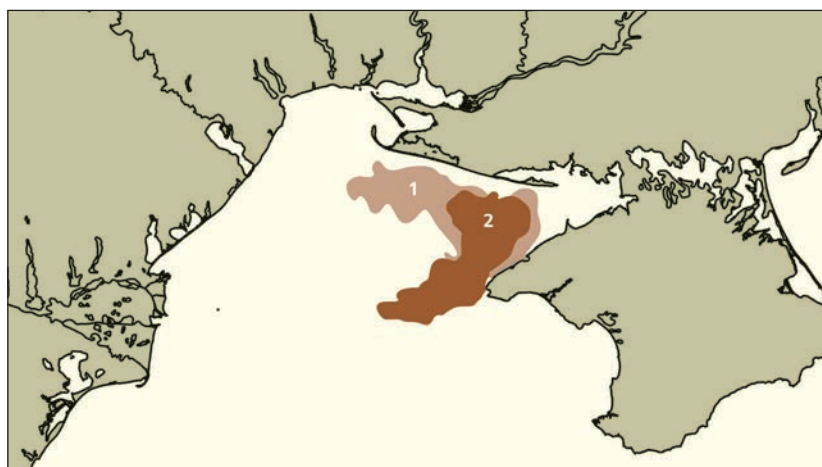
зали, что за этот период произошло существенное заилиение юго-западной и северо-восточной частей банки [15]. Первый участок находился под влиянием тралового промысла, а неподалеку от второго располагалась свалка грунтов.

При этом было установлено, что в центральной, наименее заиленной, части банки (толщина наилка < 2 см) биомасса мидий в течение 10 лет увеличилась в 3.8 раза — с 470 до 1791 г/м². В ее средней части (толщина наилка 2–3 см) биомасса моллюсков сократилась в 5.4, а численность — в 9.5 раза. На периферии банки толщина илового слоя к 1994 г. достигла 15 см. Мидии — животные сестонофаги — здесь полностью погибли, а их биоценоз заместился биоценозом полихеты детритофага *Melinna palmata* — типичного обитателя илистых грунтов.

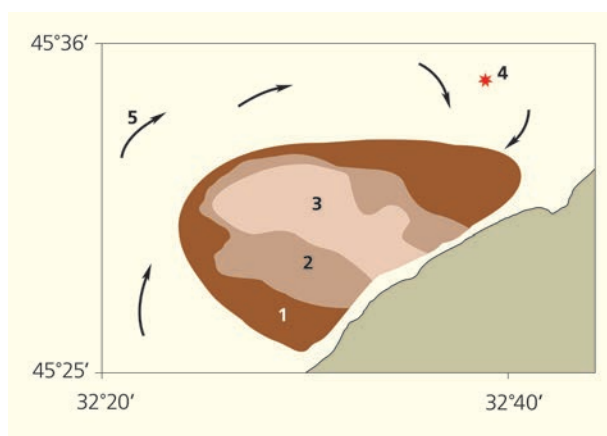
Кроме того, в результате заилиения банки Тетис-2 произошло старение промысловой популяции мидий: в 1985 г. здесь преобладали особи трехлетнего возраста, а к 1994 г. они уступили место пяти- и шестилеткам. Количество молоди за 10 лет в центре района сократилось в восемь, а на его периферии — в 20 раз. Продукция промысловой части популяции моллюсков уменьшилась в три раза. [15].



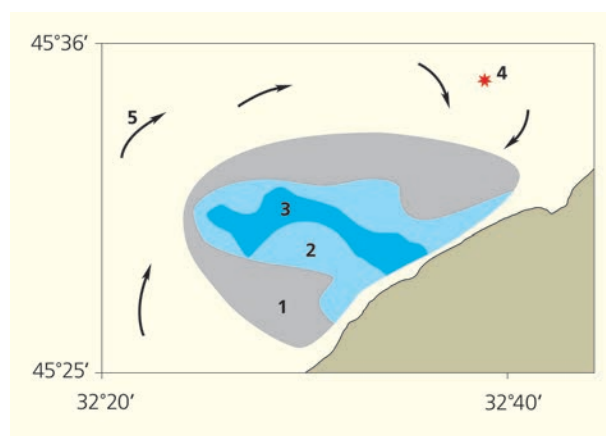
Добыча шпрота на шельфе Украины в 1976–2014 гг. [13]: 1 — районы, закрытые для тралового промысла, 2 — основные районы тралового лова.



Распределение зон заилиения по акватории северо-западной части Черного моря [14]: 1 — оседание наилка; 2 — интенсивное оседание наилка.



Заилиение промысловой мидийной банки Тетис-2 [15]. Условные обозначения: 1–3 — толщина слоя наилка (1 — до 15 см, 2 — 2–3 см, 3 — менее 2 см); 4 — свалка грунта; 5 — преобладающие течения.



Динамика биомассы мидий на банке Тетис-2 с 1985 по 1994 г. [15]. Условные обозначения: 1 — исчезновение поселений; 2 — снижение биомассы; 3 — рост биомассы; 4 — свалка грунта; 5 — преобладающие течения.

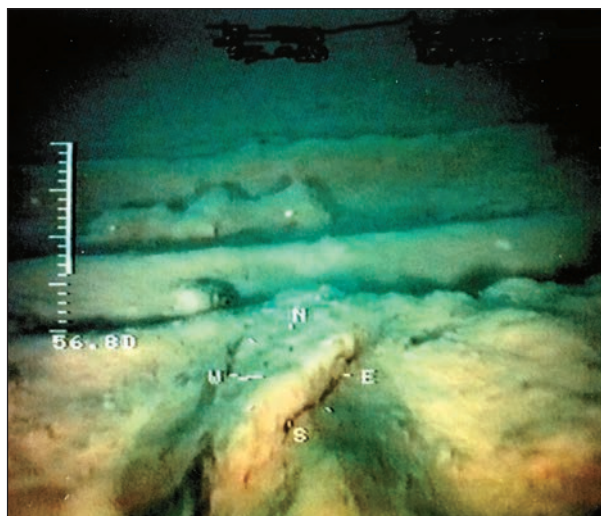
Южный шельф Крыма

В результате известных политических и экономических событий начала 1990-х годов объем вылова шпрота в Черном море сократился до 9–10 тыс. т в год, а на южном и юго-западном шельфе Крыма составил всего 1000 т ежегодно.

Тем не менее к 1995 г. рыбодобывающая отрасль Украины стала выходить из кризисной ситуации в добыче шпрота. В 1998 г. его вылов возрос до 30,3 тыс. т. При этом основной район промысла сместился из северо-западной части моря на южный шельф Крыма. Здесь вылов шпрота увеличился в 10–100 раз по сравнению с 1980-ми годами и к 2002 г. достиг 33,1 тыс. т при общем вылове 45,5 тыс. т [16].

С начала 2000 г. на крымском шельфе при промысле шпрота ежегодно выполнялось в среднем около 15 тыс. тралений. Визуальные наблюдения с помощью подводных аппаратов и роботов, расчеты, а также анализы уловов рыболовных траулеров в районах промысла шпрота показали, что запрет на выполнение донных тралений постоянно нарушался. Дно промысловых районов покрылось бороздами от траловых досок глубиной до 30–40 см и шириной до 70 см. На шельфе Крыма ежегодно тралями «пропахивалось» от 3 до 6 тыс. км² морского дна. Площадь, пригодная для тралений, у западного побережья Крыма составляет около 1,4 тыс. км² (от мыса Евпаторийского до мыса Херсонес и от изобаты 30 м до нейтральных вод), а у южного — 2,1 тыс. км² (от мыса Херсонес до мыса Меганом).

Феодосийский залив (мыс Меганом — мыс Чауда) для промысла закрыт, а остальная часть восточного шельфа Крыма до Керченского пролива составляет около 0,7 тыс. км². Таким образом, общая площадь шельфа Крымского п-ова, пригодная для донных тралений, составляет 4,2 тыс. км². Эта величина полностью укладывается в диапазон



Следы от траловых досок на дне крымского шельфа [16].



Мыс Херсонес.



Мыс Меганом («огромный дом» — греч.) с высоты птичьего полета и с моря в крайней точке.

расчетных величин площадей, «распахиваемых» сегодня тралами (при условии равномерного распределения траловых галсов).

Если же учесть, что в 2000-е годы Украина вела основной промысел шпрота на западном и южном шельфе Крыма от мыса Евпаторийского до мыса Ай-Тодор (на площади 2.8 тыс. км²), а половина этой территории относится к окрестностям Севастополя (между мысами Лукулл и Сарыч), то нетрудно догадаться, что дно в этом районе в течение украинского периода жизни Крыма было «перепаханно» не один раз.

Шельф Керченского предпроливья

Не менее важен в добыче шпрота еще один район Черного моря — Керченское предпроливье. С 1986 по 1990 г. здесь осуществлялось около 10 тыс. донных тралений ежегодно [13].

После распада Советского Союза, имевшего протяженность черноморского побережья 2413 км, в границах России осталось всего 400 км. Более 80% черноморской рыбохозяйственной инфраструктуры осталось на Украине и в Грузии. В период с 1990 по 2000 г. единый рыбохозяйственный комплекс России в Азово-Черноморском бассейне был разрушен. Практически все оставшиеся на побережье морские рыбные порты и причалы, колхозы, рыбоперерабатывающие предприятия (комбинаты, заводы и цеха) перепрофилировались либо обанкротились. В распоряжении рыбаков остались только два небольших порта — в районе Тамани и недалеко от Новороссийска. Численность российских судов в Азово-Черноморском бассейне в 1994 г. уменьшилась по сравнению с 1985 г. в три раза и более чем вдвое от уровня 1990 г. Еще в большей мере сократились уловы флота [17].

Если в 1970–1980-х годах уловы российских рыбаков в Чер-

ном море составляли в среднем 57 тыс. т рыбы в год, то за десятилетие с 1998 по 2008 г. они находились в пределах от 3.4 (1998) до 28.2 тыс. т. (2003). В 1995 г. российские рыбаки добыли лишь 1.8 тыс. т рыбы, что в 30 раз меньше прежних уловов [18]. При этом вылов шпрота, например, в том же году составил 1.3 тыс. т, что в 10 раз меньше среднегодового улова за период с 1986 по 1990 г. В последующие годы он изменялся от 1.2 (1998) до 20.4 (2003) тыс. т (табл.), что во много раз ниже, чем добывала в тот период Украина.

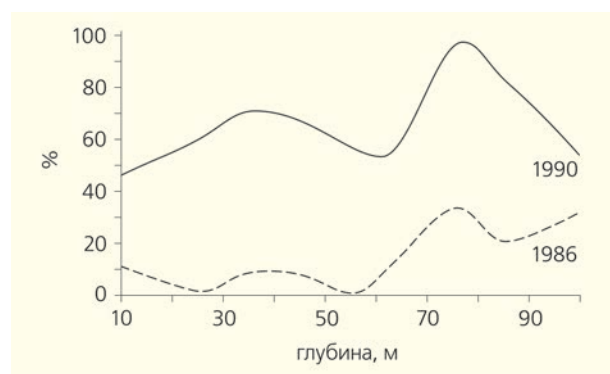
Тем не менее за 1986–1990 гг. площадь, занимаемая илами в зоне Керченского предпроливья, увеличилась в 11 раз — с 156 до 1696 км². При этом максимумы заиления отмечались в 1989 и 1990 гг., а самыми заиленными оказались участки дна на традиционных глубинах тралового промысла шпрота — 40–50 и 70–80 м.

Такой вывод был сделан после обработки данных 340 бентосных и геологических станций, осуществлявших мониторинг состояния донных биоценозов в Керченском предпроливье (акватория площадью 5.3 тыс. км²) с целью определения влияния тралового промысла на условия среды [20]. В результате в исследуемом районе площадь, занимаемая биоценозами двустворчатых моллюсков *Modiolus adriaticus*, *Mytilus galloprovincialis* и *Modiolus phaseolinus*, сократилась в 1.9 раза — с 4.4 до 2.5 тыс. км², а площадь биоценоза полихеты *Terebellides stroemi* (типичного обитателя илистых грунтов) увеличилась в 5.9 раза — с 265 до 1537 км². При этом видовое богатство исходного биоценоза мидий уменьшилось в 11 раз, а площадь — в 1.8 раза (с 1200 до 690 км²) [21].

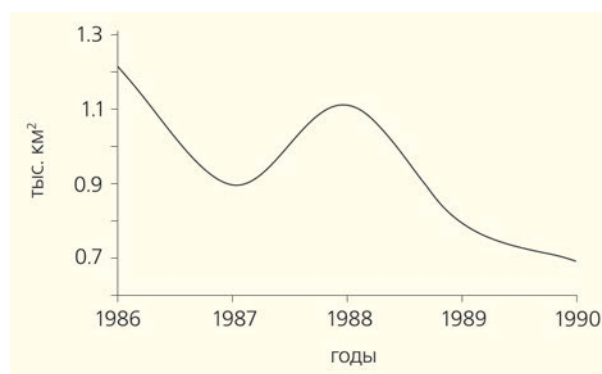
Таблица

Динамика уловов шпрота в Черном море (тыс. т) рыбаками Украины [16, 19] и России [19]

годы	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Украина	30.3	29.2	32.6	49.0	45.5	31.2	30.9	35.6	21.3	18.0	21.1
Россия	1.24	4.42	5.57	11.12	11.22	20.41	14.32	13.89	10.62	6.08	7.81



Доля илов на разных глубинах моря в Керченском предпроливье [20].



Площадь местообитания двустворчатого моллюска *Mytilus galloprovincialis* в Керченском предпроливье [21].

В донном сообществе Керченского предпроливья ведущая роль, как и на банке Тетис-2 в Каркинитском заливе, перешла от сестонофагов к детритофагам. Дисперсионный анализ влияния заиливания на динамику площади биоценоза полихеты *Terebellides stroemi* показал, что ее увеличение на 58–64% определяется именно этим фактором.

Справедливости ради следует заметить, что не только рыбаки приложили руку к уничтожению и смене видов донного населения на черноморском шельфе. Не меньшее «спасибо» за это следует сказать и местным властям, которые производят строительные работы (возведение причалов)

в акваториях старых и новых портов, углубляют фарватер и чистят судоходные каналы. Результаты этой деятельности, так называемые грунты дноуглубления, захораниваются на свалках морского шельфа — в зонах дампинга. Но «подвиги» человека в этой сфере морского природопользования — тема совсем другой истории.

После вхождения Крыма в марте 2014 г. в состав Российской Федерации протяженность береговой линии России в Черном море увеличилась на 911 км. И теперь от нас зависит восстановление торжества закона на этих акваториях и возвращение жизни в морскую стихию. ■

Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда. Проект 14-50-00095.

Литература / Reference

1. Фащук Д.Я., Терентьев А.С., Жохова Н.В. Траловый промысел на шельфе Черного моря и его эколого-географические последствия. Проблемы региональной экологии. 2012; 5: 161–167. [Fashchuk D.Ya., Terentyev A.S., Zbohova N.V. Trawl fishery on the shelf of the Black Sea and its ecological and geographical consequences. Problems of Regional Ecology. 2012; 5: 161–167. (In Russ., Abstr. in Engl.).]
2. Фащук Д.Я., Куманцов М.И. Рыбный промысел Советской России и СССР в Черном море в первой половине XX века. Известия РАН: Серия географическая. 2017; 1: 147–160. [Fashchuk D.Ya., Kumantsov M.I. Fishery in Soviet Russia and the USSR in the Black Sea in the first half of the 20th century. Izvestiya RAN: Seriya Geograficheskaya. 2017; 1: 147–160. (In Russ., Abstr. in Engl.).] Doi:10.15356/0373-2444-2017-1-147-160.
3. Фащук Д.Я., Куманцов М.И. Рыболовство СССР в Черном море во второй половине XX века: период расцвета (1950–1988). Известия РАН: Серия географическая. 2017; 6. [Fashchuk D.Ya., Kumantsov M.I. The Soviet Fishery of the USSR in the Black Sea in the Second Half of the 20th Century: Golden Age (1950–1988). Izvestiya RAN: Seriya Geograficheskaya. 2017; 6. (In Russ., Abstr. in Engl.).]
4. Ivanov L.S., Beverton R.J.H. The fisheries resources of the Mediterranean. Part two: Black Sea. FAO Studies and Reviews. 1985: 60.
5. Трещев А.И. Интенсивность рыболовства. М., 1983. [Treshev A.I. Intensity of fishing. Moscow, 1983. (In Russ.).]
6. Баранов Ф.И. Техника промышленного рыболовства. М.; Л., 1933. [Baranov F.I. Commercial fishing technique. Moscow; Leningrad, 1933. (In Russ.).]
7. Максимов Н. Итоги тралового промысла в Черном море. Вестник рыбопромышленности. 1911: 12–16. [Maksimov N. Results of trawling in the Black Sea. Vestnik rybopromyshlennosti. 1911: 12–16. (In Russ.).]
8. Законы и инструкции, действующие в Западной части Черноморского бассейна. Одесса, 1913. [Laws and regulations in the Western part of the Black Sea basin. Odessa, 1913. (In Russ.).]
9. Гольбадамов С.Б., Данилевский Н.Н., Самарянов А.Н. Траловый лов в Черном море. Рыбное хозяйство. 1950; 9: 5–13. [Gulbadamov S.B., Danilevsky N.N., Samaryanov A.N. Trawling in the Black Sea. Fisheries. 1950; 9: 5–13. (In Russ.).]
10. Фащук Д.Я., Архипов А.Г., Шляхов В.А. Концентрация массовых промысловых рыб Черного моря на разных стадиях онтогенеза и факторы, ее определяющие. Вопросы ихтиологии. 1995; 35(1): 34–42. [Fashchuk D.Ya., Arkhipov A.G., Sblyakhov V.A. Concentration of mass commercial fishes of the Black Sea at different stages of ontogenesis and its determining factors. Journal of Ichthyology. 1995; 35(1): 34–42. (In Russ.).]
11. Чащин А.К. Основные результаты исследования пелагических ресурсов Азово-Черноморского бассейна. Труды Южного научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. 1997; 43: 60–67. [Chashchin A.K. Main results of studies of pelagic resources in the Azov and Black Seas. Proceedings of the southern scientific research institute of marine fisheries and oceanography. 1997; 43: 60–67. (In Russ.).]
12. Самышев Э.З., Рубинштейн И.Г., Золотарев П.Н. и др. Изменчивость и структура бентоса Черного моря в условиях антропогенного воздействия. Антропогенные воздействия на прибрежно-морские экосистемы. М., 1986: 52–71. [Samyshev E.Z., Rubinshtein I.G., Zolotarev P.N. et al. The variability and structure of the benthos of the Black Sea under anthropogenic impact. Anthropogenic impacts on coastal-marine ecosystems. Moscow, 1986: 52–71. (In Russ.).]
13. Терентьев А.С. Влияние тралового промысла на донные сообщества. Подводные технологии и мир океана. 2006; 4: 26–36. [Terentyev A.S. Impact of trawl fishery on bottom communities. Underwater technology and world of ocean. 2006; 4: 26–36. (In Russ.).]
14. Зайцев Ю.П., Фесюнов О.Е., Синегуб И.А. Влияние донного тралового промысла на экосистему черноморского шельфа. Доклады АН Украины. 1992; 3: 156–158. [Zaitsev Y.P., Fesyunov O.E., Sinegub I.A.

- Impact of bottom trawl fishery on the Black Sea ecosystem. Contributions of the Academy of Sciences of Ukraine. 1992; 3: 156–158. (In Russ.).]
15. Терентьев А.С. Влияние антропогенного заиления дна на промысловые скопления мидий на банке «Тетис-2» (Каркинитский залив Черного моря). Гидробиологический журнал. 2003; 39(2): 82–87. [Terentyev A.S. Influence of anthropogenic siltation of the bottom on commercial accumulations of mussels on the bank «Tethys-2» (Karkinitzky Gulf of the Black Sea). Hydrobiological Journal. 2003; 39(2): 82–87. (In Russ.).]
 16. Болтачев А.Р. Траловый промысел и его влияние на донные биоценозы Черного моря. Морской экологический журнал. 2006; 5(3): 45–55. [Boltachev A.R. Trawl fishery and its effect on the bottom biocenoses in the Black Sea. Marine ecological journal. 2006; 5(3): 45–55. (In Russ.).]
 17. Зайдинер Ю.И., Ландарь Е.А., Попова Л.В., Фильчагина И.Н. Рыбодобывающая подотрасль российского Азово-Черноморья в 90-х годах. Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна: Сборник научных трудов (1996–1997 гг.). Ростов-на Дону, 1998: 412–420. [Zaydiner Yu.I., Landar EA., Popova L.V., Filchagina I.N. The fish sub-sector of the Russian Azov-Black Sea region in the 90s. The main problems of fisheries and protection of waterbodies with fisheries in the Azov and Black sea basin: collected articles (1996–1997). Rostov-on-Don, 1998: 412–420. (In Russ.).]
 18. Луц Г.И., Дахно В.Д., Надолинский В.П. Состояние запасов промысловых рыб Черного моря в пределах экономической зоны России. Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна: Сборник научных трудов (1993–1995 гг.). Ростов-на Дону, 1997: 174–180. [Luts G.I., Dakbno V.D., Nadolinsky V.P. State of the stocks of commercial fish of the Black Sea within the economic zone of Russia. The main problems of fisheries and protection of waterbodies with fisheries in the Azov and Black sea basin: collected articles (1993–1995). Rostov-on-Don, 1997: 174–180. (In Russ.).]
 19. Промысловые биоресурсы Черного и Азовского морей. Ред. В.И.Еремеев, А.В.Гаевская, Г.Е.Шульман, Ю.А.Загородняя. Севастополь, 2011. [Biological resources of the Black Sea and Sea of Azov. Eds V.N.Eremeev, A.V.Gaevskaya, G.E.Shulman, Ju.A.Zagorodnyaya. Sevastopol, 2011. (In Russ.).]
 20. Терентьев А.С. Изменение площади донных биоценозов в результате заиления Керченского предпроливья Черного моря. Труды Южного научно-исследовательского института рыбного хозяйства и океанографии. 2010; 48: 15–23. [Terentyev A.S. Change of bottom biocenoses area as a result of silting in the area before the Black Sea Kerch Strait. Proceedings of the Southern scientific research institute of marine fisheries and oceanography. 2010; 48: 15–23. (In Russ.).]
 21. Терентьев А.С. Сукцессия биоценоза *Mytilus galloprovincialis* в биоценоз *Terebellides stroemi* в результате заиления Керченского предпроливья Черного моря. Материалы V Международной конференции «Современные проблемы экологии Азово-Черноморского региона» (Керчь, 8–9 октября 2009 г.). 2010: 44–49. [Terentyev A.S. Succession of *Mytilus galloprovincialis* biocenosis into the *Terebellides stroemi* biocenosis as a result of silting of the area before the Kerch Strait of the Black Sea Current problems of the Azov-Black Sea Region ecology: Materials of V International Conference (Kerch, 8–9 October 2009). 2010: 44–49. (In Russ.).]

Sprat of the Black Sea: bottom trawl fishery and its consequences

D.Ya.Fashchuk
Institute of Geography, RAS (Moscow, Russia)

The history of trawl fishery development on the Black Sea shelf until the beginning of the XXI century has been analyzed. The influence of tens of thousands of carried out annual bottom trawls on the zoobenthos communities in the northwestern part of the sea (1978–1990), in the southwestern Crimean shelf (1990th – early 2000s), and on the shelf of the Kerch pre-strait region (1986–1990) are shown. The facts of bottom silting in the fishing areas, which caused a transformation, and in some cases (southwestern Crimean shelf) full degradation of the benthic communities, are established.

Key words: Black Sea, trawl fishery, sprat, bottom silting, zoobentic biocenoses.