

**ТРУДЫ** ЮЖНОГО НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОГО ИНСТИТУТА  
МОРСКОГО РЫБНОГО ХОЗЯЙСТВА И ОКЕАНОГРАФИИ 

---

2009

ТОМ 47

**ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ  
КОМПЛЕКСНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
В АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОМ  
БАССЕЙНЕ И МИРОВОМ ОКЕАНЕ**



---

**2009**

**ТОМ 47**

**ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ  
КОМПЛЕКСНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
В АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОМ  
БАССЕЙНЕ И МИРОВОМ ОКЕАНЕ**

КЕРЧЬ — 2009

**Главный редактор**  
кандидат географических наук  
**Б. Н. Панов**

**Редакционная коллегия:**

доктор биологических наук Е. П. Губанов  
доктор биологических наук А. П. Золотницкий  
доктор географических наук В. А. Брянцев  
кандидат биологических наук В. А. Шляхов  
кандидат географических наук Б. Г. Троценко  
А. А. Соловьевников  
В. Н. Туркулова  
Н. А. Лебедева

**Editor-in-chief**  
Ph. D. (Geography)  
**B. N. Panov**

**Editor Board:**

Fellow (Biology) E. P. Goubanov  
Fellow (Biology) A. P. Zolotnitskiy  
Fellow (Geography) V. A. Bryantsev  
Ph. D. (Biology) V. A. Shlyakhov  
Ph. D. (Geography) B. G. Trotsenko  
A. A. Solodovnikov  
V. N. Turkulova  
N. A. Lebedeva

**© АВТОРСКОЕ ПРАВО**

Исключительное право на копирование данной публикации или какой-либо её части любым способом принадлежит ЮгНИРО.

По вопросу возможности копирования для некоммерческих целей обращаться по адресу: ЮгНИРО, ул. Свердлова, 2, г. Керчь, 98300, Автономная Республика Крым, Украина.

Телефон: (06561) 2-10-12  
Факс: (06561) 6-16-27  
E-mail: YUGNIRO@KERCH.COM.UA

Сборник зарегистрирован в Министерстве юстиции Украины  
Серия КВ № 15144-37/6Р от 30.04.2009 г.

---

Подписано к печати 01.07.2009. Объём 16,5 усл.-печ. л. Тираж 100 экз.  
Заказ № 2.

---

УДК 001.89(262.5)(26)

**Основные результаты комплексных исследований в Азово-Черноморском бассейне и Мировом океане.** – Керчь: ЮгНИРО, 2009. – 235 с.

Дана характеристика атмосферных переносов в северо-западной части Черного моря и гидрологических условий района острова Змеиный, влияния техногенной катастрофы на состояние морской экосистемы Керченского пролива.

Представлены результаты исследований особенностей возраста и темпа роста пиленгаса, состояние запаса и промысла дунайской сельди и питания черноморского шпрота, а также согласованные меры регулирования промысловства в Азовском море.

Дана оценка состояния биоресурсов Мирового океана для украинского рыболовства.

Приведены данные о технохимическом составе, энергетической и биологической ценности мяса черноморской рапаны.

**Основні результати комплексних досліджень в Азово-Чорноморському басейні та Світовому океані.** – Керч: ПівденНІРО, 2009. – 235 с.

Дано характеристику атмосферних переносів у північно-західній частині Чорного моря і гідрологічних умов району острова Зміїний, впливу техногенної катастрофи на стан морської екосистеми Керченської протоки.

Представлено результати досліджень особливостей віку та темпу росту піленгаса, стан запасу і промислу дунайського оселедця і харчування чорноморського шпроту, а також узгоджені заходи регулювання промрибальства в Азовському морі.

Дано оцінку стану біоресурсів Світового океану для українського рибальства.

Наведено дані про технохімічний склад, енергетичну та біологічну цінність м'яса чорноморської рапани.

**Main results of complex research in the Azov-Black Sea basin and the World Ocean.** – Kerch: YugNIRO, 2009. – 235 p.

Atmospheric transfers in the north-western Black Sea and hydrological conditions of the Island Zmeiniy area were characterized, the impact of the man-made catastrophe on the state of the Kerch Strait marine ecosystem was shown.

The research results of age and growth rate features of Pacific mullet, state of stock and fishery of Danube herring and nutrition of Black Sea sprat were given, as well as the agreed regulation measures of commercial fisheries in the Azov Sea.

The state of the World Ocean biorecourses for Ukrainian fishery was estimated.

The data were given on techno-chemical composition, nutritional and biological value of the Black Sea rapana meat.

УДК 001.89

## ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЮГНИРО В 2008 ГОДУ: ИТОГИ, ПРОБЛЕМЫ И ПРЕДЛАГАЕМЫЕ ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

**Б. Г. Троценко, А. А. Солодовников**

В соответствие со статусом ЮгНИРО, определенным приказами Госкомрыбхоза и Уставом Института, в 2008 г. исследования проводились по следующим основным направлениям:

- оценка состояния промысловых ресурсов и рациональное регулирование рыболовства для ряда районов Мирового океана, Черного и Азовского морей;
- оценка современного состояния экосистем ряда районов Мирового океана, Черного и Азовского морей;
- разработка приоритетных направлений и мероприятий по развитию марикультуры в Азово-Черноморском бассейне;
- подготовка рекомендаций для формирования позиции Украины на переговорах различного уровня, статистической оценке работы рыбной промышленности, по выполнению требований CITES, разработке и совершенствованию документов по вопросам экспедиционного промысла;
- приведение отраслевых стандартов в соответствие с международными требованиями;
- информационное обеспечению управления рыбным хозяйством.

Конкретные темы по вышеперечисленным направлениям были включены в отраслевой «Тематический план научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок на 2008 год», в силу чего Государственный комитет рыбного хозяйства (Госкомрыбхоз) заключил с институтом 14 договоров, общая стоимость которых составила 1869,9 тыс. грн.

Помимо научно-исследовательских работ по основному тематическому плану, по заданию Госкомрыбхоза на бездоговорной основе подготовлен ряд аналитических материалов, предложений к нормативно-правовым документам и по сотрудничеству с различными международными организациями, а также справки и заключения по различным аспектам деятельности рыбной отрасли.

В рамках выполнения Государственной программы «Відтворення водних живих ресурсів у внутрішніх водоймах та Азово-Чорноморського басейні» проведены исследования по получению жизнестойкой молоди азовского калкана и пиленгаса. Проведено искусственное оплодотворение производителей, получена жизнестойкая икра, личинки и молодь рыб, которая была выпущена в естественную среду: в Азовское море в р-не с. Новоотрадное – подрошенная молодь азовского калкана – 108 тыс. экз. и в Керченский пролив в р-не НИБ «Заветное» – подрошенная молодь пиленгаса – 482 тыс. экз. Для обеспечения указанных объемов выпуска из госбюджета было выделено 175,0 тыс. грн.

В соответствии с планом стандартизации для выполнения бюджетной программы 2801060 «Научные разработки в сфере стандартизации и сертификации

сельскохозяйственной продукции» было заключено 10 договоров с Министерством аграрной политики Украины и выполнены работы по разработке ряда проектов ДСТУ в области добычи и переработки водных живых ресурсов на сумму 220,0 тыс. грн. При ЮГНИРО плодотворно функционирует технический комитет по стандартизации – ТК-33 «Рыбное хозяйство». В течение года проведено 8 заседаний по согласованию отраслевой нормативной документации и других вопросов в сфере стандартизации.

В план дополнительных научно-технических работ была включена 71 тема. Эти темы выполнялись институтом на основании хоздоговоров с различными организациями на общую сумму 1130,0 тыс. грн. Из них 23 было заключено с базовыми организациями (утвержденными Госкомрыбхозом) для проведения исследований по оценке состояния сырьевых ресурсов промысловых рыб и беспозвоночных, их распределению и миграции в прибрежной зоне Черного и Азовского морей. Для проведения исследовательских и экспериментальных работ по созданию и совершенствованию экологичных орудий лова было заключено 15 договоров.

12 тем имели природоохранную направленность и выполнялись с целью оценки изменений состояния водной среды в условиях проведения дноуглубительных и других хозяйственных работ, а также вызванных чрезвычайной ситуацией в Керченском проливе в ноябре 2007 г. на основании результатов комплексного мониторинга состояния экосистем локальных акваторий.

Для разработки «Биологических обоснований» и «Режимов рыбохозяйственного использования» отдельных замкнутых внутренних водоемов и участков морских прибрежных акваторий было заключено 6 договоров.

15 работ выполнено в области выдачи экспертных заключений по рыбопродукции, гармонизации стандартов на продукцию из рыбы и других водных живых ресурсов и оценке качества сырья и продукции.

Научное наблюдение осуществляли в зоне ответственности АНТКОМ, НЕАФК и НАФО. В различных районах Мирового океана на промысловых судах Украины, Испании, Намибии, России, Литвы функции международных научных наблюдателей выполняли семь сотрудников ЮГНИРО.

Следует отметить возросшую в 2008 г. интенсивность международного сотрудничества ЮГНИРО. Являясь единственным научно-исследовательским институтом в Украине, изучающим проблемы рыболовства в Мировом океане, ЮГНИРО фактически обеспечивает информационное и научное обоснование для развития международных отношений Украины в области рыболовства.

Углублялись и развивались отношения с международными научными организациями: АНТКОМ (Конвенция по сохранению морских живых ресурсов Антарктики / CCAMLR (Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources), ФАО (Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН / FAO (Food and Agricultural Organisation), НАФО (Организация по рыболовству в Северо-Западной Атлантике / NAFO (North Atlantic Fishery Organisation), СПРМФО (Региональная организация управления рыболовством в южной части Тихого океана / SPRMFO (South Pacific Regional Fisheries Management Organisation).

В этом направлении важными являются работы ЮгНИРО по научному обеспечению деятельности Украинско-Российской Комиссии по вопросам рыболовства в Азовском море. Это обеспечение осуществляется на протяжении всей истории существования Комиссии. Заседания Рабочей группы по согласованию оценок запасов и величин ОДУ и Рабочей группы по согласованию мер регулирования промысла состоялись с 16 по 18 сентября 2008 года в г. Бердянске. Наиболее значимый документ, подготовленный специалистами института – «Меры регулирования промыслового рыболовства в бассейне Азовского моря». Представленные материалы создали научную основу для отстаивания интересов украинской рыбохозяйственной отрасли на XX сессии Комиссии и предшествовавших ей заседаниях Рабочих групп, а также для выработки согласованных решений по управлению водными живыми ресурсами Азовского моря, обеспечивающему устойчивое использование этих ресурсов на благо обоих государств – Украины и Российской Федерации.

Также в рамках сотрудничества с Российской Федерацией велась активная работа по подготовке материалов для Украинско-Российской группы по ликвидации последствий стихийного бедствия, произошедшего 11-12 ноября 2007 г. в Азово-Черноморском бассейне, в регулярных рабочих заседаниях которой принимал директор ЮгНИРО Панов Б. Н.

Сотрудничество с Республикой Грузия осуществляется в рамках Соглашения между Правительством Украины и Правительством Грузии о сотрудничестве в области рыбного хозяйства от 31 августа 1996 г. С декабря 2007 по март 2008 гг. на украинском научно-исследовательском судне проводилась совместная экспедиция по оценке ресурсов хамсы. По результатам были разработаны рекомендации по ведению промысла хамсы в Черном море.

В 2008 г. Национальным Институтом морских исследований и развития «Григоре Антипа» (NIMRD) (Румыния) был инициирован проект «Усовершенствование научных предпосылок для обеспечения устойчивого развития исследований побережья Черного моря» в рамках БСЭК, главная цель которого – увеличить вклад научных исследований в любое решение, принимаемое в отношении эксплуатации ресурсов морской и прибрежной зон моря. Партнерами этой части проекта явились научные учреждения Румынии, Болгарии, Грузии, России и Украины, в их числе ЮгНИРО. В апреле 2008 г. в г. Констанца (Румыния) состоялось стартовое заседание участников проекта. В нем принял участие директор ЮгНИРО Б. Н. Панов. В ходе заседания было определено 4 Комплекса работ (WP) с одной главной задачей в каждом. Комплекс работ 1 касается усовершенствования объединенной схемы мониторинга Черного моря, комплекс работ 2 – защиты морского биоразнообразия и зон обитания. В ходе выполнения комплекса работ 3 будет осуществляться оценка состояния морских живых ресурсов, а комплекс работ 4 касается разработки проекта информационной системы управления и обмена данными для прибрежной и морской зоны. ЮгНИРО участвует в работе по этим направлениям и предоставил необходимую информацию по комплексам 1, 2 и 3. В результате совместных усилий был подготовлен и передан на рассмотрение в соответствующий орган Европейского Совета многосторонний

(35 участников) проект «Интегрированный экосистемный подход к управлению морской средой Черного и Каспийского морей» (BLACKCASP ECOMAMA).

В рамках программы Европейской Комиссии «Глобальные изменения и экосистемы» и при ее поддержке в Европе действует проект ЭНКОРА, который инициирован с целью усовершенствования совместного использования накопленных знаний и опыта в Европе. ЭНКОРА организует целый ряд услуг, предоставляющих возможность специалистам использовать существующие в Европе научные знания для решения настоящих и будущих проблем. Цель проекта – решение проблем управления прибрежными зонами в Европе (ICZM). В сентябре 2008 г. в ИнБЮМ состоялся IV Всеукраинский семинар для молодых ученых, в заседаниях которого были заняты и участники проекта ENCORA. С докладами на семинаре выступили директор ЮгНИРО Б. Н. Панов и зам. директора Б. Г. Троценко. Кроме того, в семинаре приняли участие молодые специалисты ЮгНИРО. Они были участниками тренинга-семинара и показали хорошие результаты.

На протяжении года институт активно сотрудничал со странами Черноморского региона в рамках Проекта по восстановлению экосистемы Черного моря (UNOPS-GEF Black Sea Ecosystem Recovery Project), Научного, Технического, Экономического Комитета по Рыболовству (STECF) ЕС, Консультативной группы по природоохранным аспектам управления рыболовством (AG FOMLR), участвуя в ряде совещаний, рабочих групп, представляя экспертные оценки по различным аспектам деятельности на море.

В рамках сотрудничества с АНТКОМ специалистом ЮгНИРО Л. К. Пищеничновым, который является Национальным техническим координатором научных наблюдений Украины в Антарктике, осуществлялась обработка стандартных документов АНТКОМ (циркуляров Секретариата, запросов и т. д.), подготовлены документы по оценке ВЖР и принято участие в заседании Рабочих Групп, совещаниях Научного Комитета и в работе XXVI Комиссии. Сотрудничество с АНТКОМ имеет важное значение для Украины как морской державы и, в частности, для рыбохозяйственной отрасли страны, поскольку это позволяет вести промысел в зоне действия конвенции, осуществлять полноценный обмен данными об уловах рыбы и беспозвоночных, на основании проведения научных наблюдений, необходимых для прогнозирования наиболее продуктивных районов промысла и наиболее перспективных для промысла видов, что способствует успешному ведению промысла украинскими судами в этом районе. В составе делегации Украины сотрудник ЮгНИРО принимал участие в Консультативном совещании Договора об Антарктике (КСДА-XXXI) и совещании Комитета по охране окружающей среды.

В 1999 г. Украина стала членом НАФО – региональной рыбохозяйственной организации по Северо-Западной Атлантике, которая занимается регулированием промысла морепродуктов в северо-западной части Атлантического океана за пределами экономических зон. Регулирование рыболовства в регионе осуществляется на основе рекомендаций Научного Комитета НАФО, куда представляются данные, собранные наблюдателями на промысловых судах, а также данные учет-

ных съемок, выполненных национальными научными центрами стран-участниц. В работе ежегодной Сессии НАФО принимал участие координатор по связям с НАФО, сотрудник ЮгНИРО С. Т. Ребик. Продолжалась работа по повышению квалификации научных наблюдателей, которые готовились для работы на промсудах в зоне НАФО. Подготовлены рабочие документы и справки по запросам Укргосрыбхоза, осуществляется постоянная связь с Научным Комитетом НАФО.

В 2008 г. ЮгНИРО подготовил предварительные данные о вылове Украины для ФАО. Кроме того, ведется работа в рамках АСФА/АСФИС, Секретариат системы находится в ФАО. В ЮгНИРО регулярно поступают Статистические Бюллетени ФАО о вылове и производстве аквакультуры. ЮгНИРО является национальным партнером международной реферативной информационной системы по водным наукам и рыболовству АСФИС/АСФА в Украине с февраля 1995 г. В ЮгНИРО производится подготовка рефератов из украинских периодических изданий для системы, выполняется их перевод на английский язык, кодирование и передача издателю. Работы, связанные с деятельностью АСФА, как и в других государствах, осуществляются за счет госбюджетного финансирования. ЮгНИРО осуществляет научно-методическое руководство деятельностью украинской сети АСФА, которая включает 5 центров. Участие в этом проекте дает возможность ЮгНИРО регулярно, один раз в квартал, получать новую версию базы данных АСФА на компакт-дисках (CD-ROM), а также печатные журналы серий АСФА-1, АСФА-2, АСФА-3, иметь доступ к базе данных АСФА через интернет, т. е. для института открыт свободный и бесплатный доступ к рефератам АСФА, которые являются лучшим в мире, важнейшим, а зачастую и единственным источником реферативной научной и практической информации по направлениям, связанным с рыболовством (морским и пресноводным), искусственно-му разведению рыбы и других гидробионтов, их переработке, морскому праву, антропогенному воздействию на морские экосистемы, загрязнению окружающей среды. Основные трудности при выполнении работ в АСФА – недостаток финансирования и, соответственно, достаточного количества квалифицированного персонала. Освещение «серой литературы» также практически невозможно в связи с обширным списком периодических изданий, попадающих в список мониторинга АСФА.

В сентябре 2008 года в г. Канберра (Австралия) состоялись 6-е международные консультации по созданию Организации управления рыболовством в южной части Тихого океана (СПРМФО). Во встрече принимали участие представители 21 страны ЕС, наблюдатель от Тайваня и 6 неправительственных и общественных организаций. В пленарных консультациях участвовала делегация Украины (глава В. Г. Черник, заместитель председателя Госкомрыбхоза), в составе которой был зам. директора ЮгНИРО Б. Г. Троценко. Кроме того, представители делегации Украины принимали участие в деятельности специальных рабочих групп, создававшихся во время заседания для обсуждения отдельных положений проекта текста Конвенции. Интересы Украины в этом регионе заключаются в том, что на данный момент южная часть Тихого океана остается практически единственной акваторией, на которую еще не распространяется действие между-

народных организаций по управлению рыболовством и ресурсы которой, с учетом исторического права Украины на ведение промысла в этом регионе, могут служить основой для возобновления украинского экспедиционного промысла. Госкомрыбхоз, на основании анализа рабочих материалов Совещания, выполненного специалистами ЮгНИРО с учетом их рекомендаций, представил во Временный Секретариат предложения и замечания к проекту рабочих и регламентирующих документов. Повторно представлены во Временный секретариат комиссии статистические данные, обработанные ЮгНИРО, о вылове судов украинского флота в этой части Мирового океана.

В октябре 2008 г. в г. Львов состоялось V ежегодное совещание директоров Сети Центров по Аквакультуре в Центрально-Восточной Европе (НАЦВЕ). В совещании с докладами участвовали директор ЮгНИРО Б. Н. Панова и зав. лабораторией марикультуры В. Н. Туркулова. Руководство ЮгНИРО обратилось к директорам НАЦВЕ с просьбой о вступлении в члены этой международной организации, которая была удовлетворена.

В 2008 г. ЮгНИРО также обеспечивал консультативную поддержку деятельности правительственные ведомств Украины в области международного и национального рыболовства. По запросам Госкомрыбхоза специалисты подготовили ряд документов, касающихся состояния и перспектив сотрудничества Украины с зарубежными странами в области международного рыболовства и участия Украины в международных рыбохозяйственных организациях: предложения по сотрудничеству с Республикой Габон, предложения к докладу Председателя Госкомрыбхоза «Состояние и перспективы океанического рыболовства Украины», предложения к проекту Конвенции новой международной организации по регулированию рыболовства в южной части Тихого океана, предложения и замечания к проекту международных инструкций по управлению глубоководным рыболовством в открытом море, замечания по отчету Рабочей группы по чилийской ставриде (30.06.08-04.07.08, Сантьяго, Куба) и другие документы.

Институт на основе договоров о научно-техническом сотрудничестве осуществляет долгосрочное творческое сотрудничество с рядом ведущих научных учреждений Украины, таких как Институт биологии Южных морей (ИнБЮМ), «Украинский научный центр экологии моря» (УкрНЦЕМ), Институт рыбного хозяйства УААН, Керченский государственный морской технологический университет (КГМТУ), Харьковский национальный университет им. В.Н.Карамзина, Таврический национальный университет им. В.И.Вернадского, Украинский центр менеджмента земли и ресурсов, Крымский научный центр НАН Украины, Крымская академия наук и другими. В 2008 г. в Керчи на базе ЮгНИРО было создано Восточное отделение Крымской академии наук, в которое вошли члены Крымской академии наук, проживающие и работающие в учреждениях Керчи и Ленинского района. Возглавил ВО КАН директор ЮгНИРО Б. Н. Панов.

Ряд сотрудников ЮгНИРО принимают активное участие в подготовке специалистов в области рыбного хозяйства и экологии, совмещая научную деятельность с преподаванием в высших учебных заведениях города, руководят практической студентов и подготовкой курсовых и дипломных работ.

В целом научная и общественная деятельность ЮГНИРО в 2008 г. была разноплановой и объемной. Однако по ряду направлений возможность успешного проведения и развития НИР ограничивает ряд организационных и других проблем, перечень и возможные пути преодоления которых приведены ниже.

*Несовершенство действующей нормативно-правовой базы Украины и рыбной отрасли в частности*

Введение запретов на авансирование исследований и работ и предоставления банками краткосрочных кредитов юридическим лицам фактически парализовало деятельность организаций и предприятий, что приводит к возникновению долгов перед государством и штрафам, которые не могут быть предусмотрены никакими сметами. Необходима немедленная отмена этих законодательных актов. Также необходимо окончательно отрегулировать процедуру закупки товаров и услуг, предоставляемых за государственные средства.

В настоящее время полностью отсутствует законодательная база в области ведения фермерского хозяйствования, деятельность которого связана с марикультурой.

Существующие Государственные программы, прямо направленные на развитие рыбного хозяйства и другие, так или иначе связанные с его функционированием, практически не выполняются, морально устарели и требуют переработки.

Также необходима существенная доработка нормативных документов рыбной отрасли, регламентирующих ее деятельность в различных аспектах. В первую очередь – «Інструкція про порядок спеціального використання риби та інших водних живих ресурсів» (утверждена совместным с Минприроды приказом № 623/404 от 11.11.2005 г.), т. к. сохранение ряда указанных в ней нормативных положений фактически ведет к росту числа правонарушений при проведении исследовательских ловов на базе рыбодобывающих организаций. Следует упростить процедуру оформления и корректировки разрешительных документов на ведение НИЛ, ограничится лимитированием только наиболее ценных видов ВЖР, выделять научные квоты в объемах указанных в обоснованиях.

Необходимо разработать документы, обеспечивающие легитимную работу РХ Украины в международном правовом поле в этой сфере хозяйственной и научной деятельности.

*Недостаточное и неравномерно поступающее финансирование НИР за счет бюджетных средств, отсутствие научно-исследовательского флота, значительная зависимость от организаций-соисполнителей ловов*

Вследствие этого возникают проблемы с качественным, полнообъемным выполнением исследований и работ в соответствии с определенными сроками, а также с получением оперативной информации с промысла, крайне необходимой для оценки динамики состояния промысловых популяций, находящихся в эксплуатации, и оперативного (краткосрочного) прогнозирования промысла в новых хозяйственных условиях. По этим причинам текущие научные материалы могут иметь невысокий уровень надежности и достоверности. В этих условиях сложно

репрезентативно оценить состояние Азово-Черноморской промысловой экосистемы и других районов Мирового океана, уровень промысловой эксплуатации ресурсов, эффективность работы добывающего флота и органов рыбоохраны. Становится невозможным обеспечить надлежащий уровень управления ресурсами и промыслом в соответствии с требованиями законов Украины, международными нормами управления морскими промысловыми экосистемами и стандартами ЕС.

В настоящее время в силу объективных причин (правовых и финансовых) в ЮгНИРО не поступает регулярная информация о ходе промысла.

Решение этих проблем возможно при реализации Мероприятий, предусмотренных Законами Украины «О Национальной программе строительства судов...» и «О Государственной программе развития рыбной отрасли...». Для обеспечения оперативной деятельности на Азово-Черноморском бассейне предлагается создать «Центр оперативного информационного обеспечения рыболовства в Черном и Азовском морях – Штаб пущины» в составе ЮгНИРО (самостоятельное структурное подразделение без юридического лица, со своими банковским и казначейским счетами) для сбора и анализа оперативной информации с целью оперативного прогнозирования распределения промскоплений и расстановки флота.

Насущно необходима постройка или приобретение двух НИС (научно-исследовательских судов типа СРТМ и РС-300) для обеспечения рыбохозяйственных исследований.

Достаточное (порядка 10 млн. грн./год) и своевременное бюджетное финансирование исследований как фундаментальных, так и прикладных позволит Украине вернуться на утраченные позиции на мировом рыбном рынке, вывести материально техническую базу научных центров и научного обеспечения исследований на современный уровень, снизить непроизводительные затраты промысловых судов и обеспечить добычу морепродуктов в объеме порядка 1 млн. т/год.

Необходимо целевое направление бюджетных средств прежде всего на следующие направления:

- мониторинговые исследования сырьевой базы, состояния морских и пресноводных экосистем и их биопродуктивного потенциала (задача государственной значимости – отдельная строка в бюджете);
- обеспечение выполнения обязательств в международных морских рыболовных организациях и участия в их работе Украины (задача национального значения – отдельная строка в бюджете);
- фундаментальные и прикладные разработки в сфере рыбного хозяйства (предложения НИИ/заказ Госкомрыбхоза – на тендерной основе).

На наш взгляд было бы целесообразным заключение договоров для проведения мониторинговых исследований в выполнении работ фундаментального характера на срок не менее 3-5 лет, что позволит соблюдать преемственность исследований.

*Несовершенство существующих и отсутствие достаточного количества научно-исследовательских баз для проведения исследований и работ в области марикультуры и производственных баз для внедрения разработанных технологий рыборазведения, выращивания моллюсков и высокотехнологической переработки морепродуктов*

В первую очередь необходимы реконструкция и модернизация НИБ ЮгНИРО «Заветное», старейшей базы исследований в области морской аквакультуры, где были разработаны и внедрены биотехнологии промышленного культивирования морских рыб и моллюсков. В настоящее время здесь продолжаются исследования в рамках Государственной программы воспроизводства водных живых ресурсов. НИБ построена в 80-х годах прошлого столетия, реконструкция не производилась, ее работоспособность обеспечивается за счет внутренних ресурсов института, несмотря на то, что выделение средств на эти мероприятия предусмотрено «Общегосударственной программой развития рыбного хозяйства Украины на период до 2010 г.» для создания Экспериментально-производственного центра ЮгНИРО по воспроизведению морских рыб «Заветное». Частично эта проблема может быть решена возвратом институту в управление бывших НИБ «Сиваш» и НИБ «Аршинцевская коса» и выделением реальных средств на их реконструкцию, что также предусмотрено «Общегосударственной программой...».

Очевидно, что в современных условиях назрела необходимость проведения целенаправленных исследований и разработки на основании полученных результатов мероприятий по реформированию рыбохозяйственной науки и законодательной базы отрасли, в частности, сферы ее управления и финансирования. В первую очередь необходимо обратить внимание на следующие направления:

- анализ современного состояния рыбохозяйственной науки, законодательной и нормативной базы, обеспечивающей ее деятельность;
- определение приоритетов в целях и задачах рыбохозяйственной науки;
- разработка мероприятий и сроков решения первоочередных задач и достижения определенных целей (сюда входят вопросы тематики исследований и опытно-конструкторских работ, управления, финансирования, материально-технического обеспечения, кадровой политики и др.).

УДК 551.513.22(262.5)

**ОСОБЕННОСТИ СЕЗОННОЙ И МЕЖГОДОВОЙ  
ИЗМЕНЧИВОСТИ ПРИЗЕМНЫХ АТМОСФЕРНЫХ ПЕРЕНОСОВ  
В СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ**

**Б. Н. Панов, Е. О. Спиридовонова**

В период с 1991 по 2008 г. на основе формирующегося в ЮГНИРО с 1960 г. банка ежедневных данных по приземной барике над акваторией Черного моря в виде разности атмосферного давления между узлами сетки отмечена относительная стабильность сезонных изменений меридиональных атмосферных переносов и межгодовая активная трансформация зональных. Основными циклами межгодовой изменчивости зональных переносов являются 6-9-летние периоды. Для меридиональных переносов преобладающим является 3-летний период. Особый интерес представляет появление внутрисезонных колебаний зональных переносов, что может значительно корректировать сезонные погодные тенденции и биологические ритмы растений и живых организмов.

**Введение**

Изменчивость ветров в приземном (приводном) слое атмосферы является чрезвычайно важной характеристикой гидрометеорологического режима любого региона, особенно морского, так как ветра играют ведущую роль в формировании гидродинамических условий и биопродуктивности.

В атмосферной циркуляции над Черным морем можно выделить 9 типов, 7 из которых соответствуют основным направлениям ветровых потоков: северо-восточный тип со среднегодовой повторяемостью 12,4 %, восточный – 6,6, юго-восточный – 7,8, юго-западный 7,4, западный – 3,3, северо-западный – 5,8, северный – 8,4 %. Восьмой тип – циклонический, с повторяемостью 7,3 %, а к девятому типу отнесены малоградиентные барические поля. Последний тип имеет самую высокую повторяемость – 41% [1].

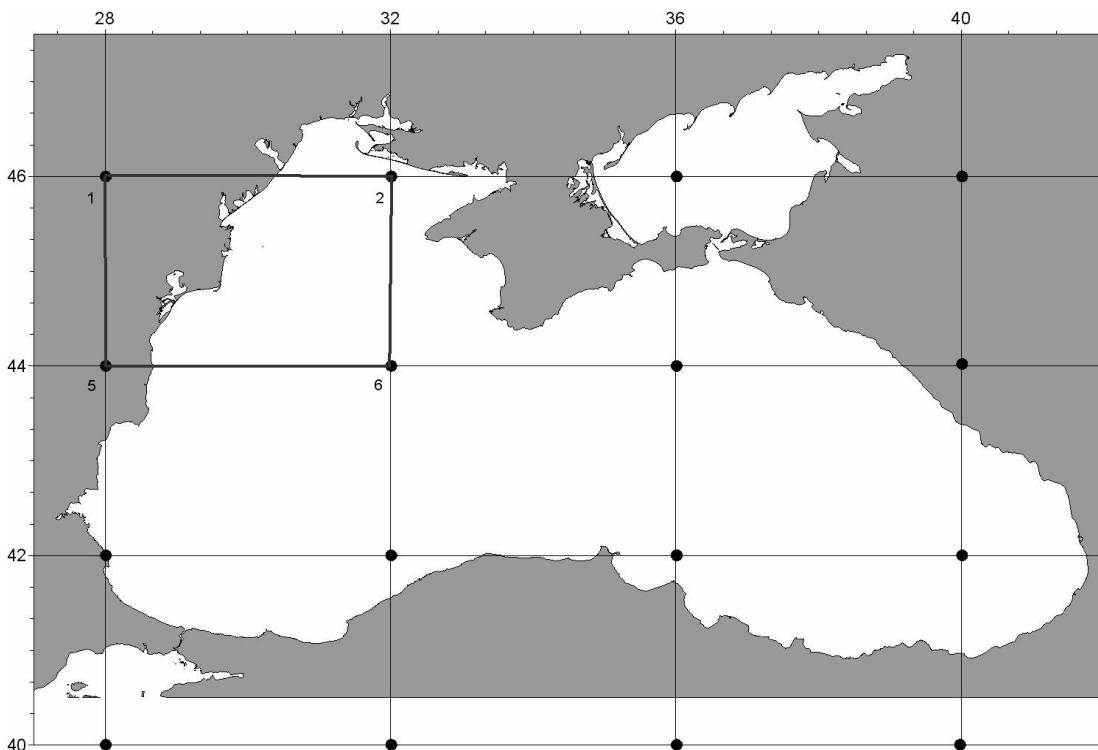
Ветра над Черным морем с апреля по октябрь в основном слабые (средняя месячная скорость менее 5 м/с) и неустойчивые по направлению. Повторяемость таких ветров увеличивается в юго-восточном направлении от 48 до 73 %. В зимние месяцы она уменьшается до 30-40 %. В сентябре-июне повторяемость ветров северо-восточного и юго-западного направлений составляет 10-19 %. Область наибольшей повторяемости северо-восточных ветров охватывает при этом северо-западный район. Зимой скорость ветра в среднем 3-8,5 м/с, летом – 2-5 м/с [3].

Ветра, оцениваемые по наблюдениям сети гидрометеорологических станций, являются локальными показателями, в то время как атмосферные переносы характеризуют сравнительно обобщенные перемещения воздушных масс, определяющих весь комплекс гидрометеорологических явлений, формирующих погодные и гидродинамические условия.

## Материалы и методы

В работе использован сформированный в ЮгНИРО банк ежедневных данных по приземной барике над акваторией Черного моря по 16-точечной сетке (рис. 1), предложенной В. А. Брянцевым [2].

Данные об атмосферных переносах в виде разности атмосферного давления между узлами сетки (точки 1, 2, 5, 6, на рис. 1) приземного барического поля использованы с 1960 г. Зональные изменения атмосферного давления ( $DP_{\text{зон.}}$ ) характеризуют интенсивность меридиональных переносов или геострофических ветров: северных (-M) и южных (+M), меридиональные изменения ( $DP_{\text{мер.}}$ ) – интенсивность зональных переносов и геострофических ветров: западных (+Z) и восточных (-Z).



**Рисунок 1. Сетка ежедневного мониторинга приземного атмосферного давления над Черным морем, осуществляемого в ЮгНИРО с 1960 года**

M определялся как среднее значение между  $DP_{\text{зон.}}$  северной и южной границы трапеции (точки 1, 2, 5, 6 на рис. 1).

Z – как среднее значение между  $DP_{\text{мер.}}$  по западной и восточной границам трапеции.

Ряды изменений атмосферного давления, характеризующие непосредственно атмосферные переносы над северо-западной частью Черного моря (показатели M и Z) использовались в виде средних месячных, сезонных и годовых значений за периоды 1960-2008, 1960-1990 и 1991-2008 гг. Они представлены графически, сглаживались скользящим осреднением, использовались в спектральном анализе.

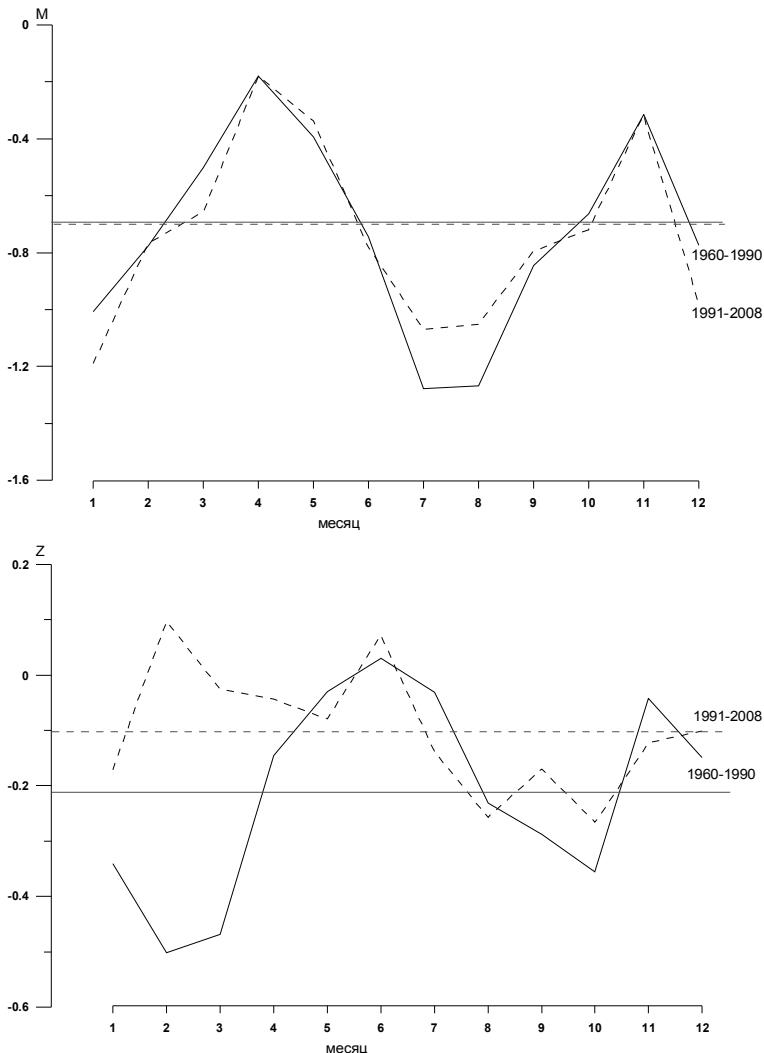
Для оценки тенденций долгопериодных изменений атмосферных переносов сглаживание рядов скользящим осреднением выполнено с использованием 11-летнего фильтра, соответствующего продолжительности цикла солнечной активности. При выборе фильтра учитывались также результаты спектрального анализа исследуемых рядов.

### Результаты исследований

Для внутригодовых изменений атмосферных переносов характерны хорошо выраженные сезонные колебания, имеющие два минимума и два максимума (рис. 2). До 1990 г. традиционный сезонный ход проявлялся как в меридиональной,

так и в зональной составляющих. В меридиональном переносе ослабление (относительно среднего многолетнего значения) преобладающих северных потоков наблюдалось в марте-мае (условно – весна) и октябре-ноябре (условно – осень), а усиление – зимой (декабрь-февраль) и в июне-сентябре (условно – лето). В зональном переносе до 1990 г. ослабление преобладающих восточных потоков наблюдалось в апреле-июле (условно – весна) и в ноябре-декабре (условно – осень), а усиление – в январе-марте (условно – зима) и в августе-октябре (условно – лето).

Уже это условное деление на сезоны по признаку преобладающего атмосферного переноса позволяет констатировать несовпадение фаз колебаний двух естественных составляющих направлений атмосферных переносов.



**Рисунок 2. Внутригодовая изменчивость атмосферных переносов (M – меридиональных, Z – зональных)**

ституировать несовпадение фаз колебаний двух естественных составляющих направлений атмосферных переносов.

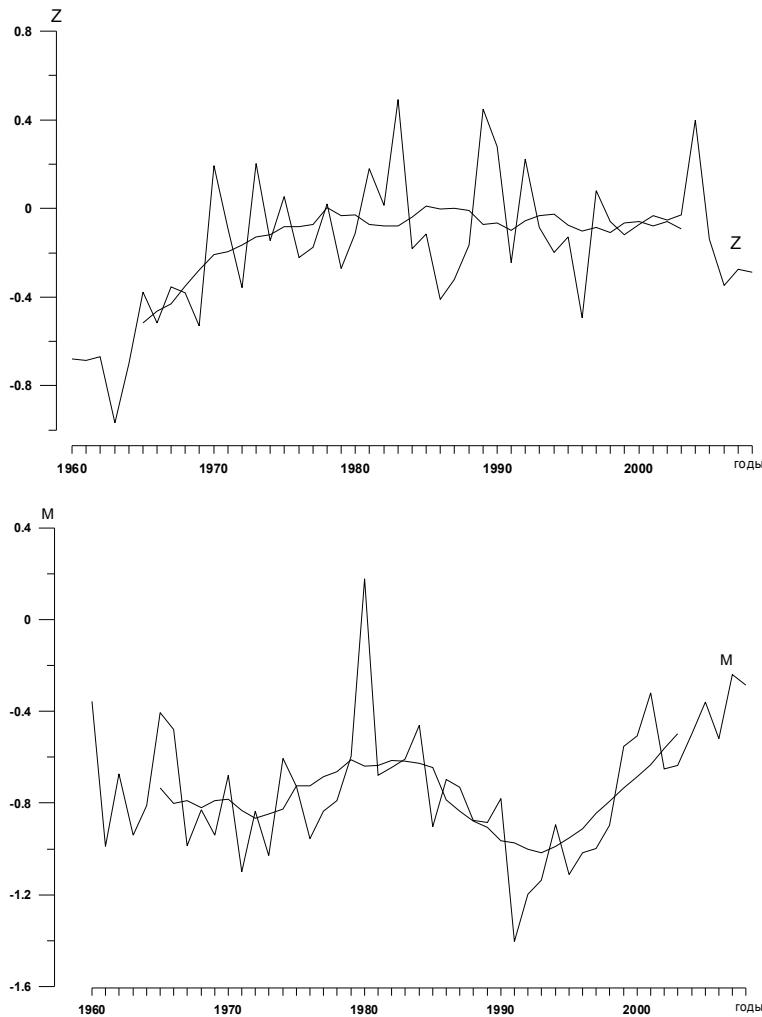
На отрезке времени с 1991 по 2008 г. характер зональных переносов значительно изменился. Для меридиональных можно отметить только усиление северных переносов в декабре и ослабление в июле-августе. Это может означать сравнительно ранний приход зимы и более мягкое лето. В зональных переносах (относительно среднего многолетнего значения) вместо четырех основных сезонов сформировалось два: сезон ослабления восточных переносов (февраль-июнь) и сезон усиления восточных переносов (июль-январь). В каждом из этих сезонов присутствуют два минимума и два максимума. Локальные ослабления восточных переносов наблюдаются в феврале, в июне, в сентябре и в декабре, усиления – в январе, мае, августе, октябре (рис. 2). То есть, в зональных атмосферных переносах появилось восемь сезонов. Произошло ослабление восточных переносов в календарные зиму и весну в 4 раза (таблица). Наиболее радикальные изменения можно отметить для января-марта и сентября. В феврале появилось аномальное преобладание западных переносов, в сентябре – локальное ослабление восточных переносов. Это может означать относительное потепление в январе-марте и похолодание в сентябре. Сохранился характер зональных переносов только с мая по август. В целом для зональной составляющей атмосферных переносов следует констатировать ослабление восточного переноса, хотя он по-прежнему остается преобладающим для исследуемого района. Такое ослабление восточного переноса активно происходило в 60-70 гг. прошлого столетия (рис. 3).

В итоге следует подчеркнуть стабильность сезонных изменений меридиональных атмосферных переносов и достаточно активную межгодовую трансформацию зональных переносов с более высокочастотной составляющей колебаний. Это может привести к значительной трансформации сезонных тенденций в изменениях условий окружающей среды.

Изменения средних годовых значений показателей атмосферных переносов  $M$  и  $Z$  представлены на рис. 3, средних сезонных – на рис. 4 и 5 и в таблице.

### **Средние многолетние сезонные и годовые значения и дисперсия ряда ежегодных показателей атмосферных переносов для северо-западной части Черного моря**

Показатели	Средние 1960-1990 гг.	Средние 1991-2008 гг.	Дисперсия 1960-1990 гг.	Дисперсия 1991-2008 гг.
$M_{cp}$	-0,730	-0,734	0,063	0,125
$Z_{cp}$	-0,211	-0,104	0,122	0,041
$M_{Весна}$	-0,358	-0,391	0,134	0,243
$Z_{Весна}$	-0,214	-0,049	0,265	0,057
$M_{Лето}$	-1,097	-0,968	0,141	0,157
$Z_{Лето}$	-0,077	-0,107	0,119	0,070
$M_{Осень}$	-0,609	-0,604	0,223	0,131
$Z_{Осень}$	-0,229	-0,177	0,241	0,159
$M_{Зима}$	-0,841	-0,979	0,300	0,503
$Z_{Зима}$	-0,317	-0,081	0,299	0,174



**Рисунок 3. Изменения средних годовых значений показателей атмосферных переносов и кривая их скользящего осреднения (по 11-летнему периоду)**

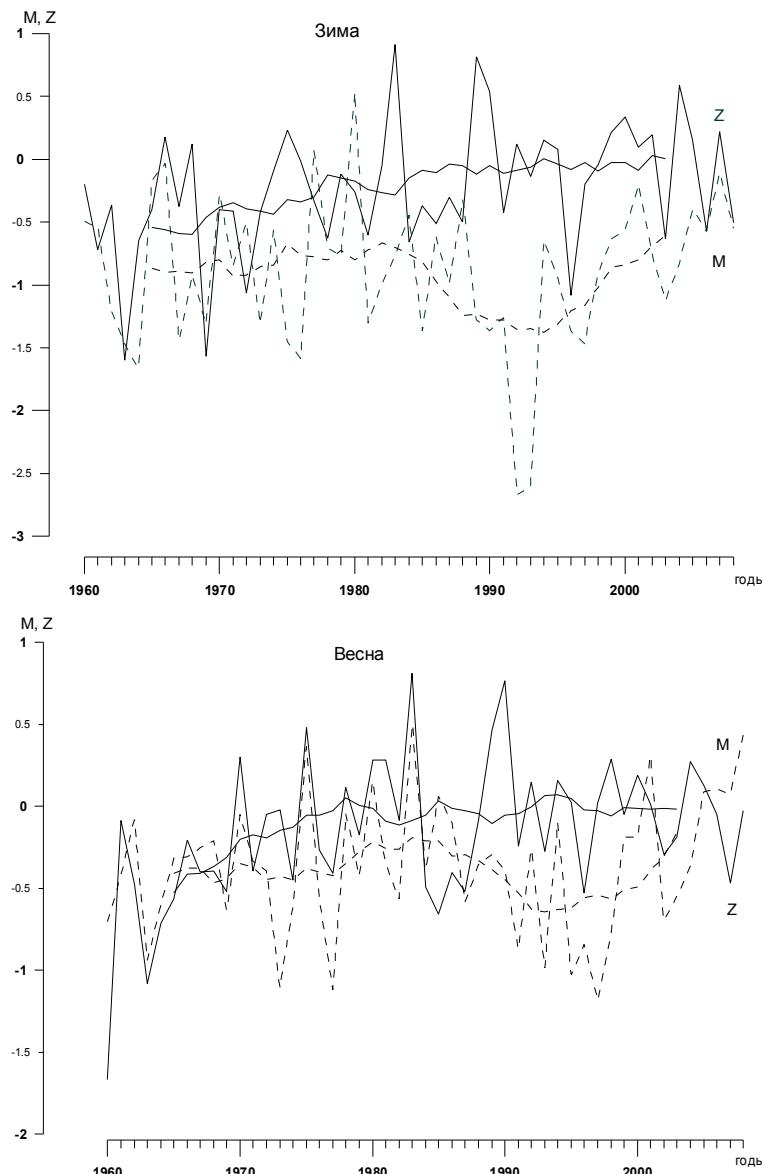
График показателя зональных переносов в основном располагается в отрицательной части графического поля. Однако после 1970 г. в течение каждого десятилетия отмечаются 2-3 года с преобладанием западных переносов. Устойчивая тенденция ослабления восточных переносов наблюдалась до 1978 г. Позже и до настоящего времени наблюдается тенденция устойчивого баланса восточных и западных переносов. Интенсификация западных переносов, отмеченная в 1983 г., сопровождалась провалом путин на промысле шпрота, в 1989-1990 гг. – вспышкой гребневика мнемиописца; путинами черноморской хамсы 1990-1991 и 2005-2006 гг. (после усиления западных переносов) отмечены минимальными выловами по всему Черноморскому бассейну.

В меридиональных атмосферных переносах в течение всего исследуемого периода в средних значениях северные переносы преобладали над южными (кроме 1980 г.). В 1991 г. наблюдался максимум активности северных переносов, после которого установилась устойчивая тенденция их ослабления.

Оценки, приведенные в таблице, свидетельствуют о том, что в последние 17 лет, по сравнению с предшествующим 30-летним периодом, для зональных переносов характерно ослабление интенсивности восточных переносов в 1,5-4 раза для средних сезонных значений (кроме лета) и  $\approx$  в 2 раза для средних годовых, а также уменьшение дисперсии колебаний. В меридиональных переносах сохранилась интенсивность, близкая к норме с ростом дисперсии (кроме осени).

Средние годовые показатели (рис. 3) могут изменяться в значительных пределах, особенно это касается меридиональных переносов.

График показате-



**Рисунок 4. Изменения средних сезонных (зимы и весны) значений показателей атмосферных переносов и кривая их скользящего осреднения (по 11-летнему периоду)**

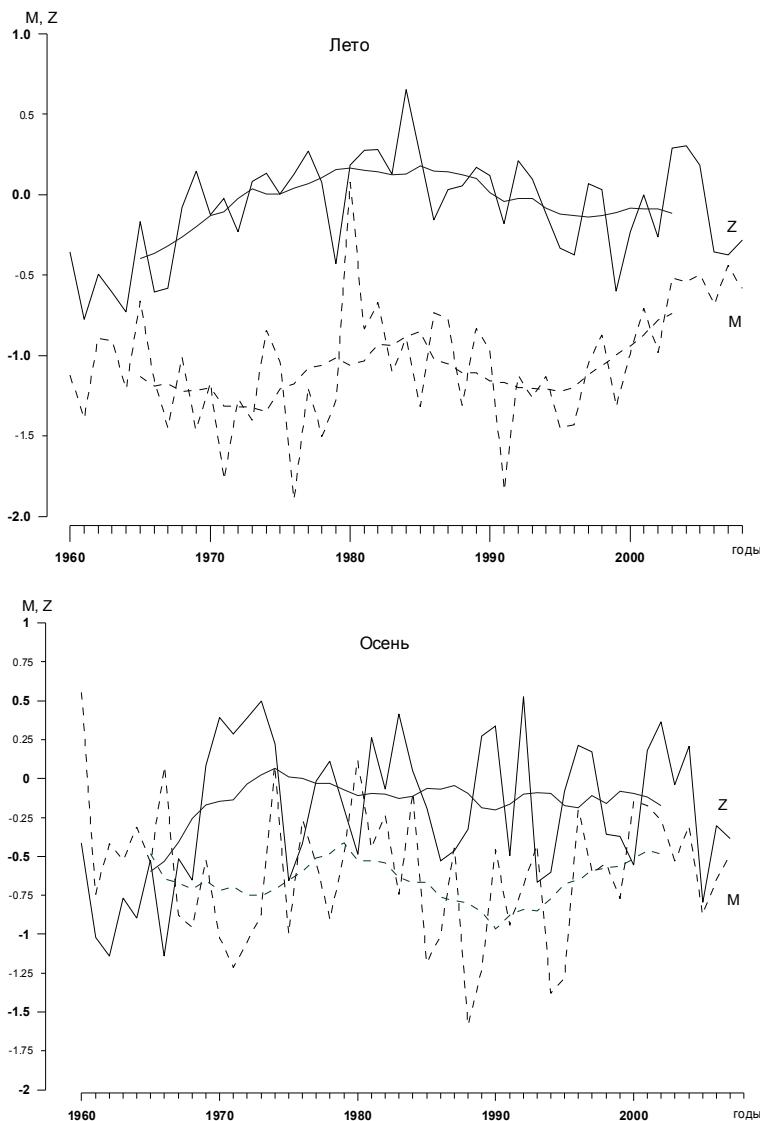
почти равнозначная активность восточных и западных переносов. Преимущественного сочетания восточных переносов с северными или южными не наблюдалось.

Для весны характерно преобладание юго-восточных и северо-западных переносов. В остальном тенденции повторяют особенности зимних месяцев.

В летних значениях зональных переносов явно выражены тенденции усиления активности западных переносов до начала 80-х гг., когда западные переносы стали преобладать над восточными, затем началось их ослабление, которое продолжается до сих пор. Здесь можно отметить присутствие значительного по продолжительности периода колебаний, определить который пока сложно.

В меридиональных переносах, в отличие от зональных существует явная долговременная периодичность (около 22-24 лет). Это видно на рис. 3, но пока не выявлено спектральным анализом.

В межгодовой изменчивости средних сезонных значений существуют свои особенности. В зимних оценках в течение всего периода мониторинга наблюдается постепенное ослабление восточных переносов. Северные переносы, практически устойчивые до середины 80-х гг. прошлого столетия, резко усилили свою активность к середине 90-х гг., а в последние 15 лет вернулись к прежней активности и даже несколько ослабели. В итоге в зимы последних лет отмечается незначительное преобладание северных переносов над южными и



**Рисунок 5. Изменения средних сезонных (лето и осень) значений показателей атмосферных переносов и кривая их скользящего осреднения (по 11-летнему периоду)**

нных переносов всего исследуемого периода, последних двух десятилетий и последних лет следует констатировать для последних лет стабильность среднегодового баланса зональных переносов, в меридиональных – ослабление северных, в сезонных – ослабление северных переносов зимой и весной, усиление восточных и ослабление северных – летом и осенью.

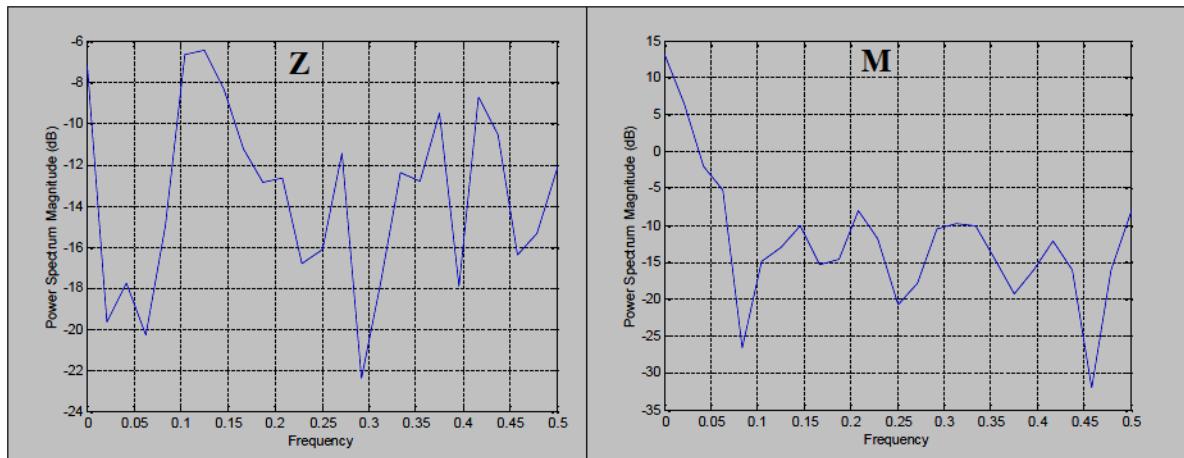
Результаты спектрального анализа значений показателей атмосферных переносов позволяют констатировать, что в средних годовых значениях зональный атмосферный перенос ( $Z$ ) имеет выраженный цикл 8-9 лет. В меридиональном ( $M$ ) – четко выраженные циклические процессы с многолетним периодом не выявлены, можно выделить только слабо выраженный 5-летний цикл (рис. 6).

В меридиональных переносах можно отметить период усиления северных переносов в середине 70-х гг. Просматриваются те же тенденции, что и в зимне-весенний период. В последнее десятилетие интенсивность северных переносов снижается и в летние месяцы.

Для осени, как и для лета можно отметить незначительное усиление восточных переносов в последние два десятилетия. Но в отличие от лета усиление активности западных переносов прекратилось не в начале 80-х гг., а в середине 70-х гг.

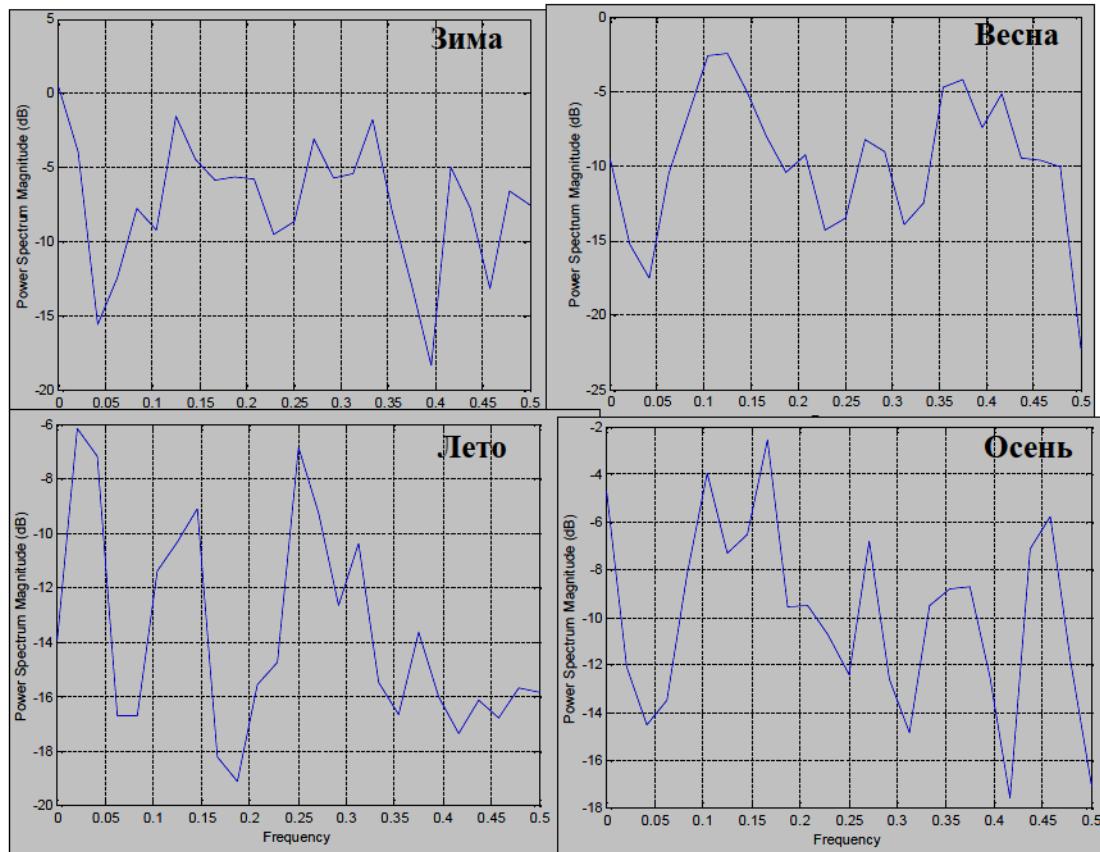
В меридиональных переносах пики долгопериодных колебаний в отличие от летних наблюдались на 3-4 года раньше.

Таким образом, сравнивая тенденции изменения атмосфер-



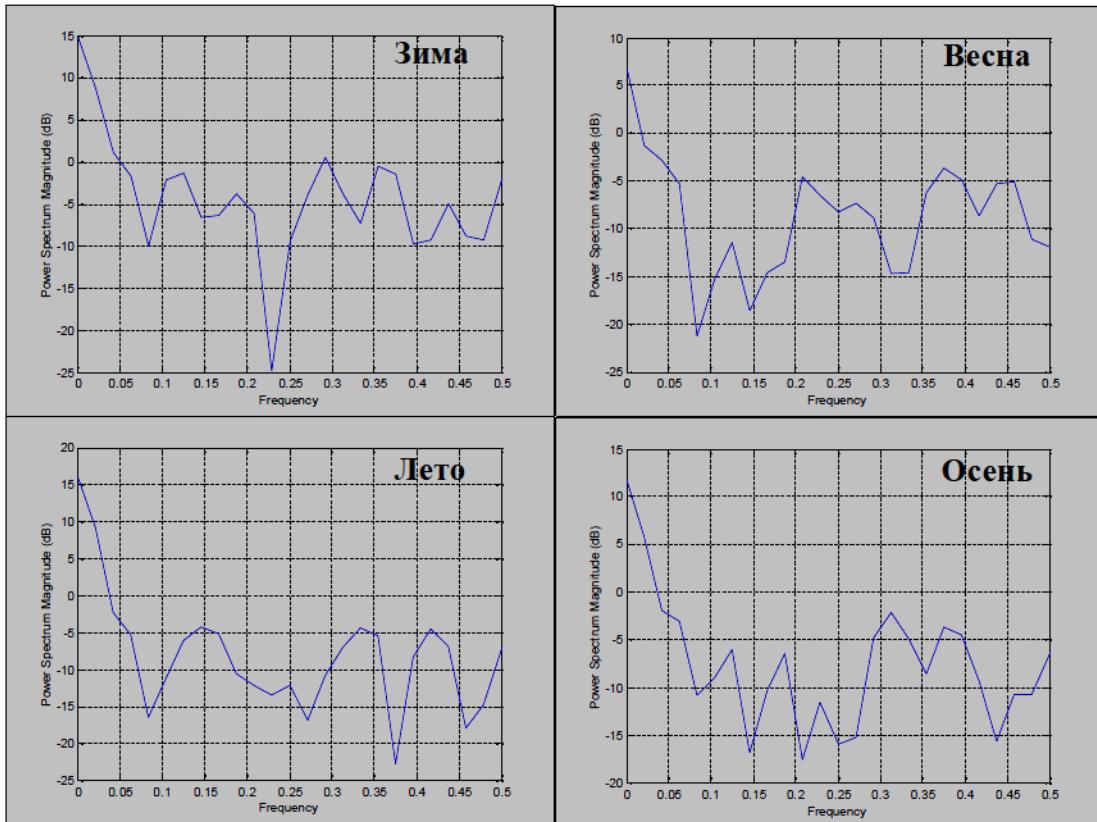
**Рисунок 6. Результаты спектрального анализа среднегодовых значений показателей атмосферных переносов**

В изменениях средних сезонных значений зонального атмосферного переноса (Z) зимой преобладают слабо выраженные 8- и 3-летний циклы, весной – 9- и 3-летний циклы. Летом четко выражен 4-летний цикл, а также цикл с периодом 7-9 лет. Осенью – 6-летний цикл и менее выраженный 9-летний цикл (рис. 7).



**Рисунок 7. Результаты спектрального анализа средних сезонных значений показателей зональных атмосферных переносов (зима, весна)**

В изменениях средних сезонных значений меридионального атмосферного переноса ( $M$ ) зимой слабо выражен цикл около 3 лет, весной можно выделить слабовыраженный 3- и 5-летний циклы, летом – слабо выраженный 3- и 7-летний циклы, а осенью – 3-летний цикл (рис. 8).



**Рисунок 8. Результаты спектрального анализа средних сезонных значений показателей меридиональных атмосферных переносов (лето, осень)**

Таким образом, можно констатировать, что основными циклами межгодовой изменчивости зональных переносов являются 6-9-летние периоды, циклы второй значимости – 3-4 года. Для меридиональных переносов преобладающим периодом является 3-летний, периодом следующего уровня – 5-7-летний.

Периодичность колебаний для различных сезонов не совпадает, что означает отсутствие преемственности (инерции) в погодных условиях сезонов внутри года.

### Выводы

Оценивая изменчивость зональных и меридиональных атмосферных переносов над северо-западной частью Черного моря, следует подчеркнуть относительную стабильность сезонных изменений меридиональных атмосферных переносов и межгодовую достаточно активную трансформацию зональных. Летом и зимой ослабевают восточные и усиливаются северные, весной и осенью восточные усиливаются, а северные ослабевают.

Общее ослабление восточных переносов определяет в общих погодных условиях более теплые зимы, а для циркуляции вод в северо-западной части Черного моря – ослабление циклонического потока традиционной ветви Основного черноморского течения (ОЧТ).

В межгодовой изменчивости атмосферных переносов для последних 10 лет следует констатировать стабильность равенства восточных и западных переносов и ослабление северных переносов зимой и весной, усиление восточных и ослабление северных – летом и осенью. В целом за год достаточно стабилен зональный (около «0») перенос и ослабевает северный.

Основными циклами межгодовой изменчивости зональных переносов являются 6-9-летние периоды, циклы второй значимости – 3-4 года. Для меридиональных переносов преобладающим периодом является 3-летний, периодом следующего уровня – 5-7-летний.

Особый интерес представляет появление внутрисезонных колебаний зональных переносов, что может значительно корректировать сезонные погодные тенденции и биологические ритмы растений и живых организмов. Этой проблеме следует посвятить специальное исследование.

### *Литература*

1. Атлас ветра и волнения Черного моря / Ю. П. Брюховских. – Л.: Гидрометеоиздат, 1969. – 111 с.
2. **Брянцев В. А.** Методические рекомендации по гидрометеорологическому прогнозированию для основных объектов промысла в Черном море. – Керчь: АзЧерНИРО, 1987. – 168 с.
3. Справочник по климату Черного моря / А. И. Сорокина. – М.: Гидрометеоиздат, 1974. – 405 с.

УДК 551.526(262.5)

**КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА  
ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ РАЙОНА  
ОСТРОВА ЗМЕИНЫЙ**

**Р. В. Боровская, Л. А. Лексикова**

На основе литературных данных, а также материалов спутникового мониторинга исследованы гидрометеорологические условия в районе острова Змеиный, выявлены их особенности и межгодовые колебания. Выполнен сравнительный анализ современного состояния гидрометеорологических параметров с климатическими данными.

Остров Змеиный находится в западной части Черного моря, для которой характерен умеренный тип климата. Вследствие небольших размеров, замкнутости моря и близости о. Змеиный к берегу климат острова подвержен влиянию окружающих пространств суши и имеет черты континентального, проявляющиеся в значительных колебаниях температуры воздуха по сезонам и неравномерном распределении осадков [1, 7].

В зимний период с атлантическими циклонами поступает морской воздух, он обуславливает ветреную погоду, повышение температуры и выпадение осадков. Часто в этот период со Средиземного моря смещаются «южные» циклоны. Юго-западным ветром приносится теплый тропический воздух с повышенным содержанием влаги. Периодически наблюдается вторжение холодного арктического воздуха. В холодную половину года преобладают северо-восточные, северные и северо-западные ветры [7].

В летнее время на эту часть моря распространяется отрог Азорского антициклона, который обуславливает устойчивую ясную и жаркую погоду. Преобладающее влияние Азорского максимума вызывает северо-западные (СЗ), западные (З) и юго-западные (ЮЗ) ветры [7].

В среднем многолетнем распределении в течение года преобладают ветры северного (С) направления (табл. 1) [6]. Высокую повторяемость имеют также северо-восточные (СВ), восточные (В) и южные (Ю) ветры. В отдельные годы, в зависимости от преобладания типа атмосферной циркуляции, величины повторяемости ветра по направлениям могут значительно отличаться от среднемноголетних значений. Так, например, внутригодовая повторяемость ветра восточного и северо-восточного направления от года к году может изменяться от 5 до 29 %. Однако наличие основного максимума повторяемости ветра северного направле-

*Таблица 1*

**Средняя многолетняя повторяемость (%) ветра по направлениям**

С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
17,6	13,2	13,1	6,2	14,0	11,1	11,6	9,9	3,3

ния и дополнительного максимума повторяемости ветра южного направления характерно, практически, для любого года.

Зимой наибольшую повторяемость имеют ветры северной четверти, но иногда наблюдаются южные, юго-западные ветры. Весной уменьшается повторяемость северных и увеличивается повторяемость южных ветров. Летом преобладают северные, северо-восточные ветры, сохраняется также высокая повторяемость южных и юго-западных ветров. Осенью возрастает количество ветров северной четверти и уменьшается повторяемость ветров южной четверти. В течение года наибольшие скорости ветра наблюдаются с ноября по март, наименьшие – летом (табл. 2) [6].

*Таблица 2*

**Среднемноголетняя и максимальная скорость ветра (м/с) по месяцам  
за многолетний период**

Месяцы	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Средняя	7,5	7,3	7,0	5,8	5,1	5,1	5,1	4,8	5,4	6,9	7,6	7,7	6,2
Max	30	30	25	25	20	25	25	17	25	30	30	33	33

Анализ ветрового режима всего побережья Черного моря показал, что о. Змеиный является одним из наиболее ветреных районов моря. Максимальные скорости ветра на о. Змеиный по величине сравнимы с максимальными скоростями ветра в открытом море.

В последнее десятилетие отмечается усиление западных переносов над Черным морем, следовательно, наблюдается преобладание ветров западных румбов. Однако следует отметить, что 3 года подряд (с 2005 по 2007 г.) преобладали восточные переносы. При таком типе синоптических процессов создаются две зоны с наиболее сильными ветрами: на северо-востоке моря и у западных берегов Крыма (в районе Евпатории и несколько южнее). О. Змеиный при восточном типе оказывается в более благоприятных условиях.

**Температура воздуха**

Особенности годового хода температуры воздуха в районе о. Змеиный тесно связаны с термическим режимом окружающих водных масс моря. За счет большой теплоемкости водных масс и непрерывно происходящих процессов турбулентного перемешивания вод в летние месяцы аккумулируется огромное количество поступившего на поверхность моря солнечного тепла. Поэтому с августа по март водные массы, окружающие остров, значительно теплее вод «близлежащего» западного побережья Черного моря, и температура воздуха на острове оказывается в эти месяцы выше, чем на побережье моря. Но уже с апреля, при начинаяющемся интенсивном потоке солнечной радиации, поверхность суши быстро прогревается и становится теплее поверхности моря, что обуславливает более низкую температуру воздуха на острове, чем на побережье. Благодаря смягчающему влиянию моря годовой и суточный ход температуры воздуха на острове более слаженный, чем на побережье [1, 7].

Наибольшие среднемесячные температуры отмечаются в июле-августе и составляют соответственно 22,9 и 22,6 °C, наименьшие – в январе-феврале соответственно 0,9 и 1,0 °C. Самая низкая температура (-22 °C) наблюдалась очень редко в исключительно холодные зимы всего 1-2 раза за весь период наблюдений. Абсолютный максимум (33 °C), также как и минимум, отмечался 1-2 раза за многолетний период (табл. 3) [6].

**Таблица 3**  
**Средние и экстремальные характеристики температуры воздуха (°C)**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Средняя месячная и годовая температура воздуха												
0,9	1,0	3,6	8,1	14,6	19,7	22,9	22,6	19,1	13,9	8,7	3,8	11,6
Абсолютный минимум температуры воздуха												
-22	-22	-14	-4	1	8	11	12	4	-8	-9	-13	-22
Абсолютный максимум температуры воздуха												
14	17	22	24	27	32	33	31	31	29	24	16	33

#### Температура воды

Температурный режим акватории определяется географическим положением, мелководностью, впадением р. Дунай, водообменом с открытым морем, сгонно-нагонными явлениями [1, 7]. В табл. 4 [6] приведены средние, максимальные и минимальные значения температуры поверхностного слоя по месяцам.

**Таблица 4**  
**Средние, максимальные и минимальные температуры воды (°C)**

Темпера- тура воды	Месяц											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Средняя	1,9	1,4	3,3	9,2	14,8	19,6	21,4	22,1	19,3	13,9	8,8	4,2
Max	9,0	8,1	11,0	14,9	15,6	26,9	28,3	27,3	24,9	19,8	15,4	10,3
Min	-1,0	-1,0	-1,0	2,0	5,3	7,6	7,8	8,4	8,3	4,2	0,2	-1,0

Среднемесячные значения испытывают значительные колебания и имеют хорошо выраженный годовой ход. Максимальные значения температуры наблюдаются в июле-августе, минимальные – в январе-феврале. В отдельные годы она опускается до температуры замерзания. Весной происходит быстрое нагревание поверхностного слоя, которое постепенно проникает в глубину. Во многом этому способствует перемешивание вод под влиянием динамических факторов. В поверхностном слое в этот период температура воды 13-15 °C. Летом поверхностный слой воды прогревается до 22-24 °C. Под воздействием осенних штормов наблюдается интенсивное перемешивание и охлаждение вод. В целом сезонные

колебания температуры в акватории, окружающей о. Змеиный, имеют более сглаженный ход, чем в прибрежной зоне и более близки к режиму открытого моря. Переход от одного сезона к другому происходит медленнее, годовая амплитуда меньше, чем в прибрежной зоне.

В последние 20 лет экспедиционные работы в районе о. Змеиный практически не проводятся, гидрометеорологическая станция на острове не работает. В связи с этим для определения межгодовой изменчивости температуры воды были использованы данные трех пунктов северо-западной части Черного моря (здесь проводились регулярные наблюдения): Одессы, Черноморского и Евпатории за период с 1998 по 2007 г. Исследования проводились с целью определения годового хода температуры воды и отклонений от нормы, а также для выявления межгодовых колебаний. В результате было выявлено, что за последнее десятилетие среднемесячные температуры воды оказались выше, за исключением июня (рис. 1). Максимальные отклонения от нормы наблюдались в январе-марте и июле.

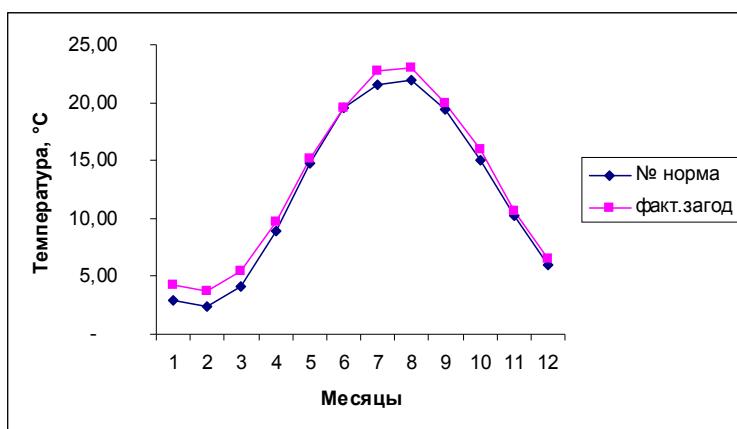


Рисунок 1. Среднемесячная температура воды за период с 1998 по 2007 г.

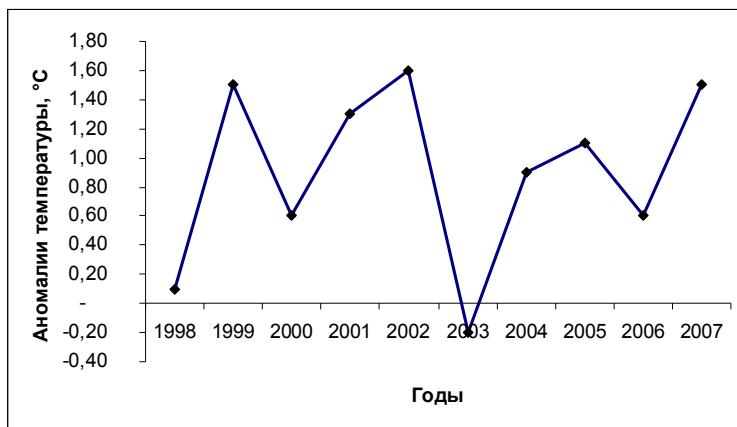


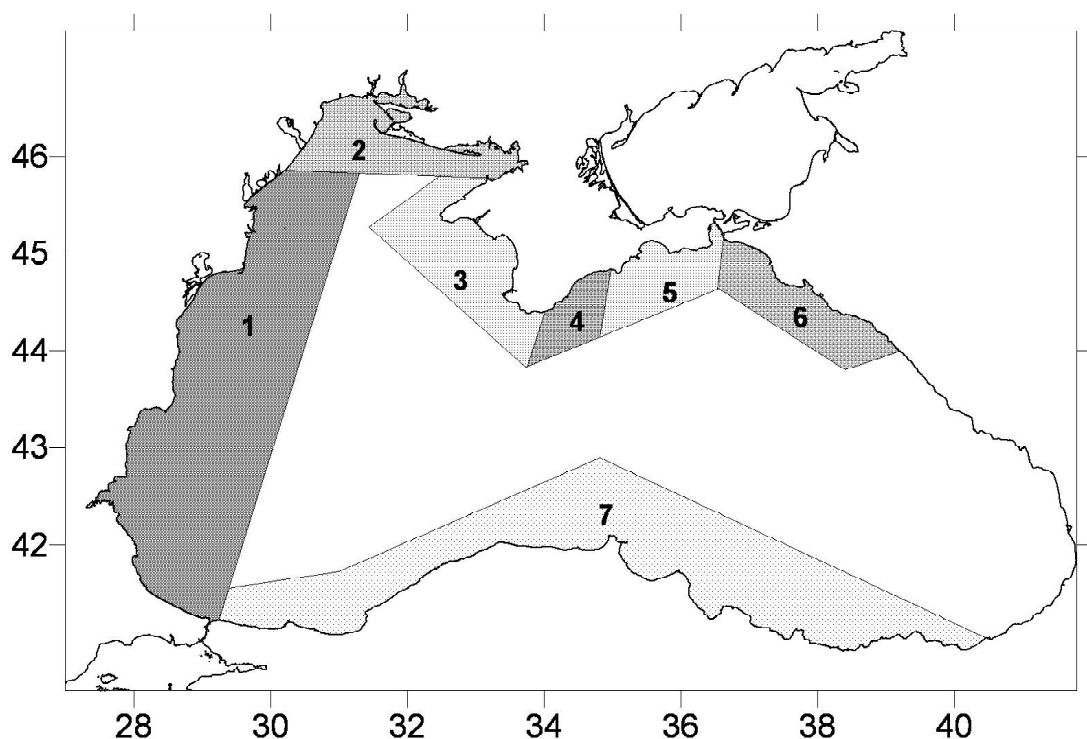
Рисунок 2. Среднегодовая аномалия температуры воды в период с 1998 по 2007 г.

В июне за весь ряд наблюдений температура воды была на 0,1 °С ниже средних многолетних значений. В межгодовой изменчивости отмечены следующие особенности. Наибольшая положительная аномалия прослеживалась в 2002 г., отрицательная – в 2003 г. Подтверждением этому служит аномальная интенсивность апвеллингов в этом районе, см. следующий раздел. Таким образом, в межгодовых колебаниях прослеживается 3-летняя цикличность (рис. 2). Это позволит в дальнейшем прогнозировать тепловой фон в целом по северо-западной части моря и в частности в районе о. Змеиный.

## Прибрежный черноморский апвеллинг в западной части Черного моря и межгодовая изменчивость его параметров

Черноморский апвеллинг, как и апвеллинг в других морях и океанах, обусловлен компенсационным притоком глубинных вод к берегу при оттоке поверхностных вод в мористую область вследствие сгонных ветров или течений. Подъем вод более интенсивен в прибрежной зоне. Развитие апвеллинга, в свою очередь, вызывает соответствующей силы биологические последствия в виде изменений состава населения в зоне его влияния. Районы постоянно действующего активного черноморского апвеллинга отличаются высокой биологической продуктивностью, здесь обитают плотные скопления рыб и других объектов промысла [3, 4].

Район о. Змеиный расположен в зоне влияния западного черноморского апвеллинга (рис. 3) [2].



**Рисунок 3. Схема районирования акватории Черного моря по интенсивности прибрежного апвеллинга: 1 – западный, 2 – север северо-западный, 3 – восток северо-западный, 4 – ялтинский, 5 – феодосийский, 6 – новороссийский и 7 – турецкий районы**

В качестве основных материалов для исследования апвеллинга использовались данные с искусственных спутников Земли (ИСЗ) серии NOAA в формате APT в инфракрасном и телевизионном диапазоне. За период исследования с 1988 по 2004 г. общее количество снимков, на которых отслежены апвеллинги, составило 147 (табл. 5).

Таблица 5

**Количество случаев появления апвеллингов на западе  
северо-западного района**

Год	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Сумма
1988	0	8	8	2	0	18
1989	5	2	4	0	0	11
1990	0	4	7	0	0	11
1991	0	4	0	0	1	5
1992	0	0	0	4	0	4
1993	0	3	13	5	2	23
1994	0	2	2	0	0	4
1995	0	0	0	0	0	0
1996	5	5	7	0	0	17
1997	1	3	4	0	0	8
1998	0	3	7	0	0	10
1999	-	-	-	-	-	-
2000	1	0	3	0	0	4
2001	3	2	1	3	0	9
2002	1	0	0	0	0	1
2003	0	3	7	2	1	13
2004	0	2	7	0	0	9
Сумма	16	41	70	16	4	147
Среднее	1,0	2,6	4,4	1,0	0,3	9,2

Дешифрирование зон подъема вод проводилось согласно существующим методикам [5]. Обобщение и анализ материалов выполнен с учетом времени существования и степени развития апвеллингов.

Поиск апвеллингов осуществлялся круглогодично, но в связи с тем, что в температурном поле поверхности моря они проявлялись наиболее ярко с мая по сентябрь, особое внимание было уделено именно этому времени года.

По району апвеллинга ежедневно определялась наименьшая ( $Ш_{min}$ ) и наибольшая ( $Ш_{max}$ ) ширина, протяженность (Папв.), минимальная температура ( $T_{min}$ ) и температура окружающих его вод (Токр.). Для каждого случая апвеллинга рассчитывались площади (Sапв.) и условный показатель – «холодозапас» (Хзап.) апвеллинга по формулам:

$$S_{апв.} = Ш_{ср.} \times П_{апв.},$$

где  $Ш_{ср.}$  – средняя ширина зоны апвеллинга.

$$Ш_{ср} = (Ш_{min} + Ш_{max})/2$$

$$Х_{зап.} = (Т_{окр.} - T_{min}) \times S_{апв.}$$

Затем рассчитывались среднемесячные величины площади и «холодозапас». Для каждого параметра по всей совокупности исследуемой информации определялись минимальные, средние и максимальные значения.

Структуре западного черноморского апвеллинга свойственна следующая особенность. В пределах области существования апвеллинга, как правило, находит-

ся пространственная неоднородность, которая определяется в общем его усилении и в существовании так называемых «центров апвеллинга». Чаще всего такие районы расположены у берега. Температура воды на поверхности в очагах подъема понижается до 7 °C (в июле-августе). Максимальные различия температуры воды между центром апвеллинга и окружающими водами в среднем составляют 3-4 °C.

На более поздних стадиях развития прибрежного очага холодных вод от него в сторону открытого моря распространяются холодные струи, которые обладают хорошо выраженным фронтальными признаками. Протяженность таких фронтальных образований – до 50-58 миль. Наиболее часто они наблюдались в июле и августе 1988 г., в июне 1993 г., в июле 1996 г. и 2004 г. В результате глубинные и подповерхностные воды с низкими значениями температуры и высокой концентрацией биогенных элементов выносятся на значительные расстояния от берега.

Значения среднемесячных площадей и «холодозапаса» западного апвеллинга составляют соответственно 533 миль<sup>2</sup> и 2267 миль<sup>2</sup> град. Ширина полосы прибрежного апвеллинга, в зависимости от фазы его развития, колеблется в пределах от 2 до 58 миль. Протяженность распространения холодных вод также колеблется в значительных пределах – от 15 до 280 миль. Наибольшая протяженность зон подъема вод отмечалась в мае 1989 г., в июне 1993 г., в конце мая и начале июля 1996 г. По протяженности западный апвеллинг стоит на втором месте апвеллингов в Черном море после турецкого. Среднее значение его протяженности составляет 132 мили.

Анализ повторяемости апвеллингов показал, что в западной части моря подъем вод наблюдается чаще всего в июле.

В результате анализа временной изменчивость «холодозапаса» выявлена 2-3-летняя и 10-12-летняя цикличность в колебаниях интенсивности апвеллинга. Наличие ярко выраженной квазидвухлетней гармоники в межгодовом ходе параметров апвеллинга в выделенном районе иллюстрирует рис. 4.

Наиболее мощные апвеллинги по критерию «холодозапаса» отмечены в 1993 и 2001 гг., наименее интенсивные – в 1995, 1999 и 2002 гг. (рис. 4).

По суммарному холодозапасу западный апвеллинг занимает среднюю позицию среди апвеллингов всего периметра Черного моря (рис. 5).

Установленная закономерность позволит в дальнейшем прогнозировать развитие апвеллинга и в связи с этим планировать хозяйственную деятельность на острове, в частности развитие рекреации и рыбного промысла.

#### Ледовые условия и их межгодовая изменчивость

Ледовый режим в районе о. Змеиный изучен слабо вследствие отсутствия регулярных наблюдений. В период работы на острове метеорологической станции с июня 1951 по апрель 1960 гг. наблюдения за льдом не проводились. Из ледовых наблюдений имеются лишь материалы попутных судовых наблюдений за льдом за семнадцать зим с 1925 по 1960 гг. и данные 35 авиационных ледовых разведок за период 1977-1988 гг. [1, 2]. Использование спутниковых систем с 1993 г. позволило проводить более детальные исследования ледовых условий в этом районе.

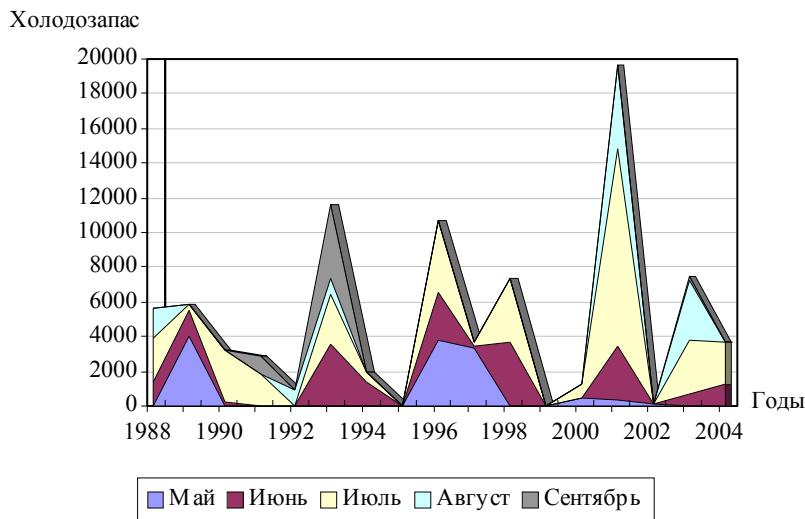


Рисунок 4. Межгодовая изменчивость условного показателя холодозапаса апвеллинга у западных берегов Черного моря

западного побережья Черного моря. При удалении от устья Дуная в восточном направлении вероятность появления льда резко уменьшается. В районе о. Змеиный она составляет менее 5 % (рис. 6). Лед у острова в ледовый сезон появляется весьма редко. Ледовые авиаразведки фиксировали, в основном, кромку плавучих льдов. Вероятность появления льда в зимние месяцы составляет: в январе 3-4 %, в феврале 1-2 %, в декабре и марте – близка к 0 % [1, 2].

Для проведения анализа ледовых условий использовались литературные данные и космические снимки, принятые с американского спутника серии «NOAA» с 1993 по 2008 г. Дешифрирование проводилось согласно существующим методикам [6].

Лед обычно образуется вдоль

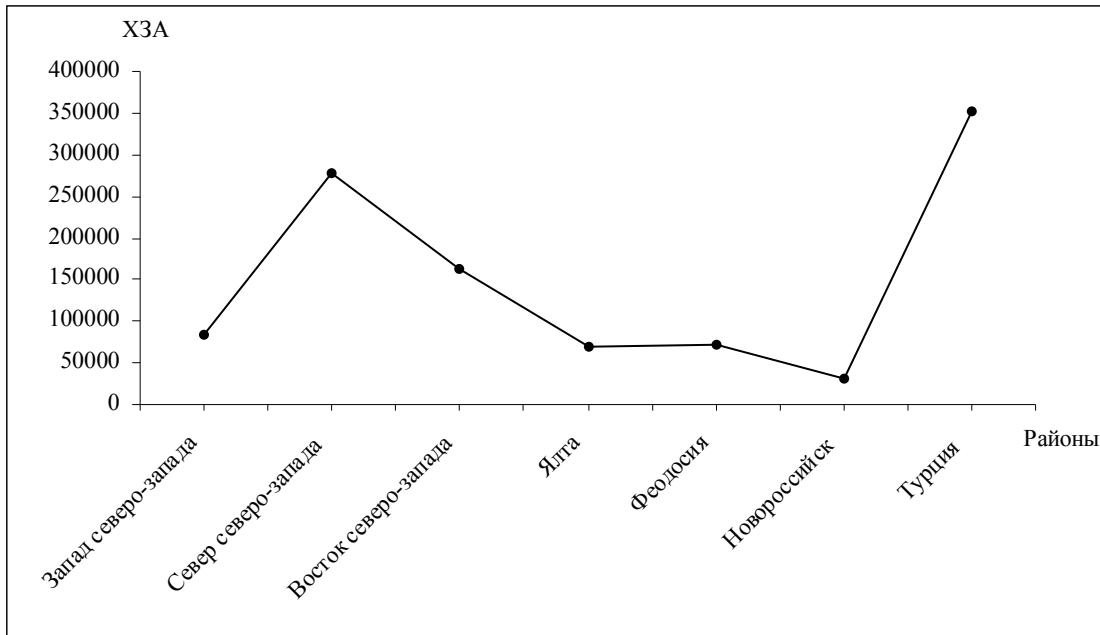


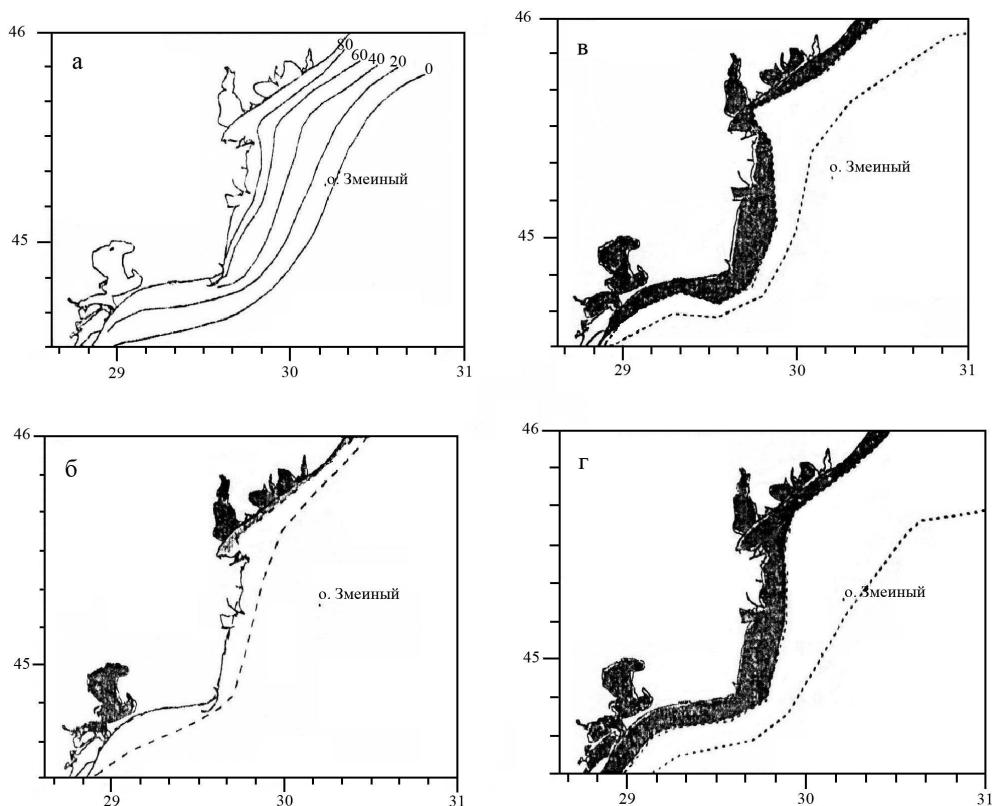
Рисунок 5. Суммарный холодозапас апвеллинга для каждого из условно выделенных районов черноморского побережья

На суровость зим в данном районе оказывают влияние множество факторов, однако определяющую роль играют атмосферные процессы. В суровые зимы преобладающие потоки северных направлений приносят в район моря холодный и сухой воздух из северных областей, т. е. суровые зимы связаны с ослаблением зональной и усиленной меридиональной циркуляции над Западной Европой и европейской частью бывшего СССР.

При ослаблении меридионального переноса, обусловливающего адвекцию холода из высоких широт, и усилении зональной циркуляции над Западной Европой, Северной Атлантикой и европейской частью бывшего СССР, на Черное море распространяется адвекция тепла и влаги с океана и Средиземного моря, создавая аномально теплые зимние условия. Умеренные зимы характеризуются относительно равномерным чередованием похолоданий и потеплений, вызванных сменой меридиональных и зональных переносов [1].

В работах [1, 2] были обобщены данные о ледовом режиме северо-западной части Черного моря, включая и о. Змеиный. На рис. 6 приводятся карты вероятности появления льдов, среднего и наибольшего распространения припая и плавучего льда в мягкую, умеренную и суровую зимы [1, 2].

Известно, что ледовитость в районе острова, как и по всей северо-западной части моря, непосредственно зависит от суровости зим. В мягкую зиму лед у острова отсутствует и расстояние до границы плавучего льда, проходящей вдоль



**Рисунок 6. Вероятность появления льда (%) (а), наибольшее распространение припая и плавучего льда в мягкую (б), умеренную (в) и суровую (г) зимы [1, 7]**

западного берега Черного моря, составляет в январе-феврале 25-30 км. В умеренную зиму граница плавучего льда приближается к острову на расстояние 4-15 км. В суровые зимы граница плавучего льда в январе-феврале может находиться в районе острова или смещаться мористее на юго-восток от острова на расстояние до 5 км. Сплошность льда при этом может меняться в пределах от 1 до 6 баллов, толщина – от 7 до 15 см.

Наиболее поздняя дата наличия льда у острова отмечена ледовой разведкой 1 марта 1986 г., рис. 7.

За последние 15 лет (с 1993 по 2008 г.) согласно спутниковым исследованиям максимальная ледовитость в северо-западной части Черного моря отмечав-

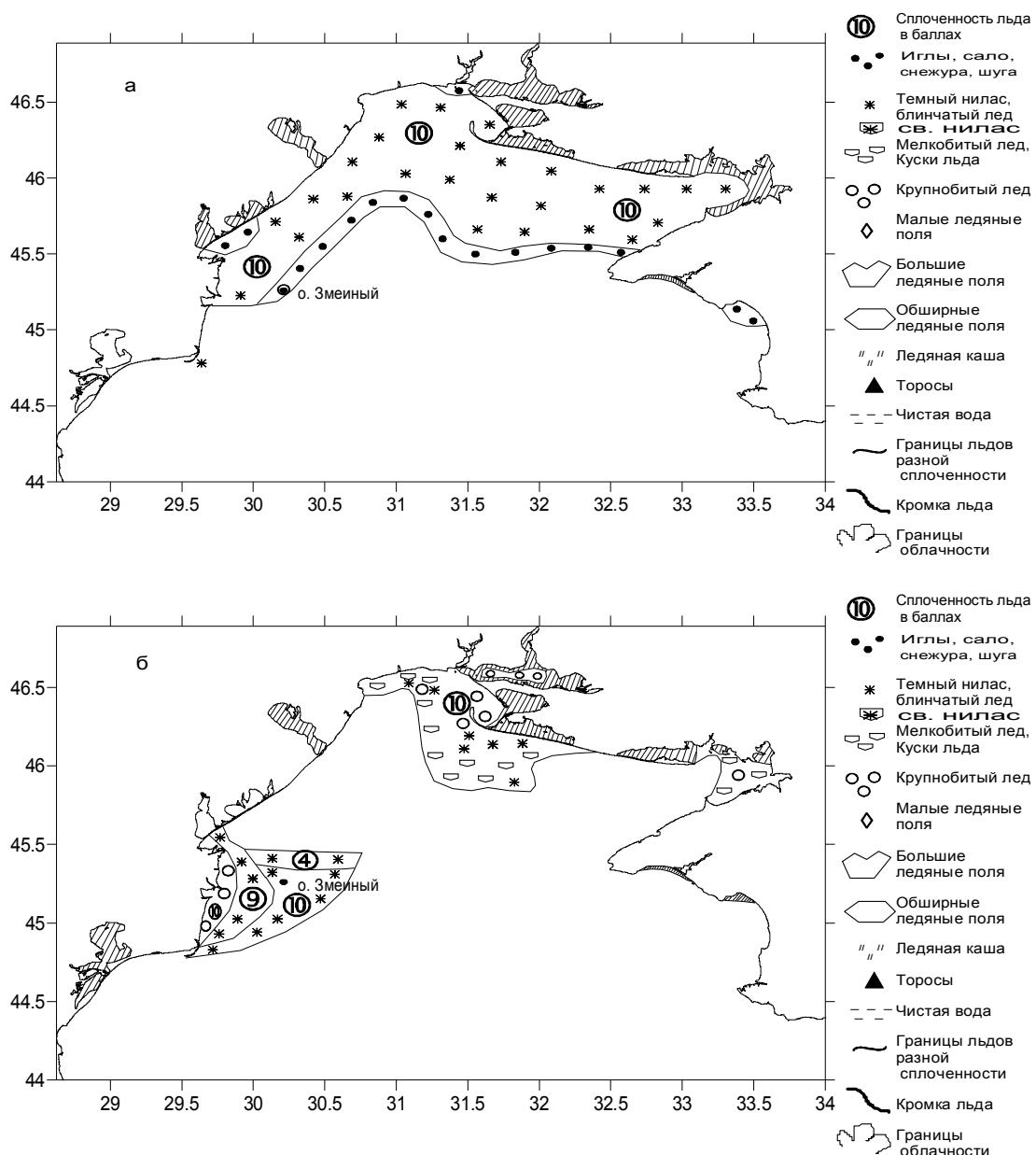


Рисунок 7. Ледовая карта по данным авиаразведки  
26 января 1954 г. (а) и 1 марта 1986 г. (б) [1, 2]

лась зимой 1995-1996, 1996-1997 и 2005-2006 гг. Однако район о. Змеиный в этот период был открыт ото льда (рис. 8).

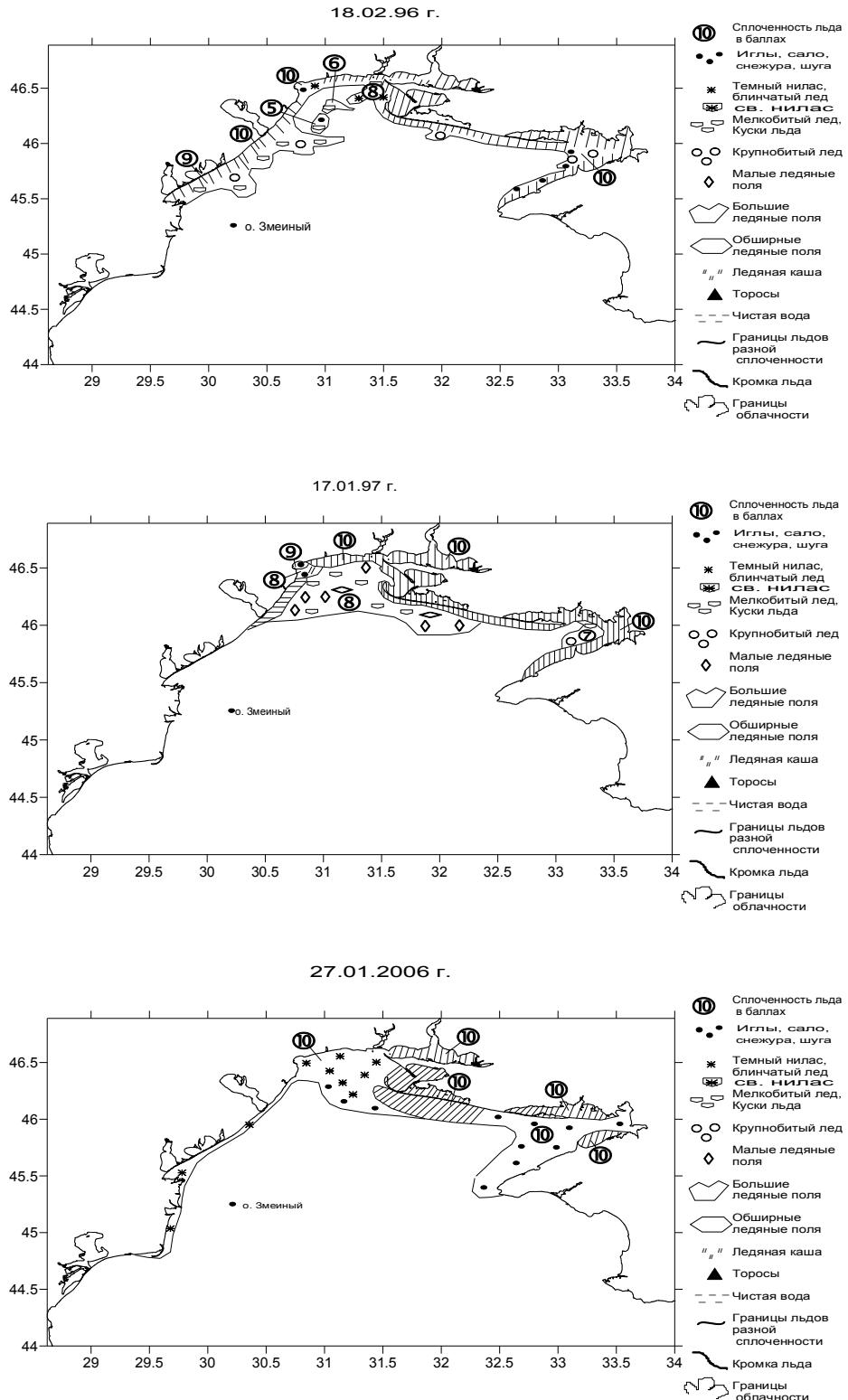


Рисунок 8. Распределение льда в северо-западной части Черного моря в 1996, 1997 и 2008 гг.

Основные ледовые характеристики устья Дуная и района о. Змеиного испытывают значительную межгодовую изменчивость, что является обычным для морей с неустойчивым ледовым режимом. В работах А. А. Теодоровича и А. И. Сироткиной [7] были определены критерии суровости типов зим для Черного моря на основе сумм средних суточных отрицательных температур воздуха по Одессе, Очакову и Хорлах. По этой классификации суровым зимам соответствует сумма градусо-дней мороза за период с октября по апрель более  $400^{\circ}$ , умеренным зимам – от 200 до  $400^{\circ}$  и мягким зимам – менее  $200^{\circ}$ .

На основании литературных данных, а также расчетных вычислений (с 1993 г.) была составлена таблица типов зим в целом для северо-западной части Черного моря.

В современных условиях (в течение последнего десятилетия) число мягких зим значительно увеличилось, умеренных уменьшилось, а суровых вообще не наблюдалась (табл. 6). В районе о. Змеиного в зимы с наибольшей ледовитостью льды не наблюдались (рис. 8). В целом, этот регион можно отнести к районам с легкими ледовыми условиями.

*Таблица 6*  
**Типизация зим в северо-западном районе Черного моря**

Зима	Тип зимы						
1953/1954	С	1981/1982	М	1967/1968	У	1995/1996	У
1954/1955	М	1982/1983	М	1968/1969	У	1996/1997	У
1955/1956	У	1983/1984	М	1969/1970	М	1997/1998	М
1956/1957	У	1984/1985	С	1970/1971	М	1998/1999	М
1957/1958	М	1985/1986	-	1971/1972	У	1999/2000	М
1958/1959	М	1986/1987	-	1972/1973	У	2000/2001	М
1959/1960	У	1987/1988	-	1973/1974	М	2001/2002	У
1960/1961	М	1988/1989	-	1974/1975	М	2002/2003	У
1961/1962	М	1989/1990	-	1975/1976	У	2003/2004	М
1962/1963	С	1990/1991	-	1976/1977	М	2004/2005	М
1963/1964	У	1991/1992	-	1977/1978	У	2005/2006	У
1964/1965	У	1992/1993	-	1978/1979	У	2006/2007	М
1965/1966	М	1993/1994	У	1979/1980	У	2007/2008	М
1966/1967	У	1994/1995	М	1980/1981	М		

Примечание: С – суровая зима; У – умеренная; М – мягкая

### Выводы

1. Остров Змеиный является одним из наиболее ветреных районов Черного моря. Максимальные скорости ветра на о. Змеиный по величине сравнимы с максимальными скоростями ветра в открытой части моря. При восточном типе атмосферной циркуляции он оказывается в более благоприятных погодных условиях.

2. Годовой и суточный ход температуры воздуха на острове более сглаженный, чем на побережье. Наибольшие среднемесячные температуры отмечаются в июле-августе (22,9 и 22,6 °C), наименьшие – в январе-феврале (0,9 и 1,0 °C).

3. В межгодовых колебаниях температуры воды прослеживается 3-летняя цикличность. Это позволит в дальнейшем прогнозировать тепловой фон в целом по северо-западной части моря и в частности в районе о. Змеиный.

4. По суммарному «холодозапасу» западный апвеллинг занимает среднюю позицию среди апвеллингов всего периметра Черного моря. В колебаниях его интенсивности выявлена 2-3-летняя и 10-12-летняя цикличность. Установленная закономерность позволит в дальнейшем прогнозировать развитие апвеллинга и в связи с этим планировать хозяйственную деятельность на острове, в частности развитие рекреации и рыбного промысла.

5. В современных условиях число мягких зим значительно увеличилось, умеренных уменьшилось, а суровых вообще не наблюдалось. В целом о. Змеиный можно отнести к районам с легкими ледовыми условиями.

### *Литература*

1. Альтман Э. Н., Ворник В. И., Гертман И. Ф. и др. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. – С.-П.: Гидрометиздат, 1991. – Т. IV: Черное море, вып. I: Гидрометеорологические условия. – С. 30-35, 374-416.
2. Боровская Р. В., Панов Б. Н., Спиридонова Е. О., Лексикова Л. А., Кириллова М. В. Прибрежный черноморский апвеллинг и межгодовая изменчивость его интенсивности // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексные исследования ресурсов шельфа. – Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2005. – Вып. 12. – С. 42-48.
3. Гинзбург А. И., Костяной А. Т., Соловьев Д. М., Станичный С. В. Прибрежный апвеллинг в северо-западной части Черного моря // Исследование Земли из Космоса. – 1997. – № 6. – С. 66-72.
4. Kochikov B. N. Локальные подъемы вод и их влияние на биопродуктивность различных районов Мирового океана: Обзорная информация. – M.: ЦНИИТЭИРХ, 1980. – 47 с.
5. Методические указания по комплексному использованию спутниковой информации для изучения морей. – L.: Гидрометеоиздат, 1987. – С. 59-100.
6. Природные условия взморья реки Дунай и острова Змеиный / Иванов В. А., Гошовский С. В.; МГИ НАН Украины. – Севастополь, 1999. – С. 126-128.
7. Технико-экономическое обоснование целесообразности промышленного выращивания морских беспозвоночных на акватории о. Змеиный: Отчет о НИР / ЮгНИРО. – Керчь, 2003. – С. 9-16.

## АНТРОПОГЕННЫЕ МОРСКИЕ НАНОСЫ

Н. Н. Кухарев<sup>1</sup>, Ю. С. Гришин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ЮгНИРО, <sup>2</sup>Керченский экономико-гуманитарный институт ТНУ

Проблема плавающего и выброшенного на берег антропогенного морского мусора для Черного и Азовского морей с каждым годом становится все более актуальной. У этих внутриконтинентальных водоемов очень слабый водообмен с океаном, площадь водосбора превышает 2,3 млн. км<sup>2</sup>, на ней расположено 20 государств Европы и Азии с населением около 120 млн. чел., она характеризуется высоким уровнем урбанизации и техногенной трансформации. Через Керченский пролив ежегодно проходит 16-20 тыс. транспортных судов. Вероятные источники и способы попадания антропогенных предметов в эти моря: смыв дождями и перенос ветром в речную сеть и морскую акваторию; потеря орудий лова; сброс бытового мусора с морских судов, потеря части груза при перевалке; захоронение бытовых и производственных отходов; разведка и разработка природных ресурсов на шельфе, чрезвычайные ситуации. Были обследованы шесть районов западного побережья Керченского пролива в целях количественной и качественной оценки антропогенных наносов, которые характеризуют состав плавающего морского мусора. На участках скоплений антропогенных наносов численно преобладали терефталевые бутылки и прочие пластиковые изделия, по массе – орудия рыболовства и причальные канаты, металл, строительный мусор. В среднем на 1 м<sup>2</sup> скоплений приходится 24-27 пластиковых изделий массой 1,2-1,5 кг, 3-5 фрагментов строительного мусора массой 1-2,8 кг, от 1 до 3 фрагментов орудий рыболовства (сети) и причальных канатов массой от 5 до 17,8 кг, 1-3 металлических предмета массой 0,1-2,6 кг, 1-2 стеклянных предмета (бутылки), массой 0,2-0,6 кг. Если предположить, что скопления антропогенных наносов занимают 1 % от общей длины южной части Крымского побережья, то в них содержится от 25 до 124 т морского мусора. Возможно, эти цифры занижены, учитывая высокую урбанизацию района Феодосия–Большая Ялта–Севастополь.

В 80-90-х гг. XX века заметно проявила себя новая форма антропогенного воздействия на прибрежные и морские экосистемы – на многих морских акваториях и в прибрежной зоне отмечено массовое появление различных предметов искусственного происхождения и их обломков (морского мусора). В первую очередь это пластиковые емкости и другие предметы, упаковочные материалы, рыболовное снаряжение, строительный мусор [51]. К началу 2000-х гг. на основе визуальных и инструментальных спутниковых оценок установлено, что с каждым годом количество морского мусора возрастает, а его распространение стало носить глобальный характер; выявлены зоны концентраций плавающих антропогенных предметов в некоторых районах Мирового океана и их скоплений на берегу в виде морских наносов. Становится очевидным негативное воздействие плавающего пластика и его обломков на морскую и прибрежную биоты [51, 43, 28, 30]. Фрагменты полиэтиленовой пленки и кусочки разбитых волнами плас-

тиковых изделий, попавшие в организм гидробионтов (заглатывание, случайное падение в дыхательные пути и пр.), часто являются причиной их гибели. В брошенных сетных и прочих остатках орудий лова запутываются и погибают рыбы, дельфины и другие водные животные, а также птицы. Пластик, полиэтиленовая пленка, упаковочные материалы и пр., покрывая участки дна, перекрывают доступ к ним кислорода, что ведет к развитию восстановительных процессов, появлению сероводорода и гибели бентосных организмов. Концентрируясь в прибрежной зоне, морские антропогенные наносы негативно влияют на прибрежные экосистемы, перекрывая доступ воздуха к почве.

Предполагается, что высокая химическая, термическая и бактериологическая устойчивость большей части антропогенных наносов позволяет им сохраняться в прибрежной зоне многие десятилетия, поэтому принятие мер по их сбору и утилизации крайне необходимо.

Многие прибрежные государства уже более десяти лет ведут наблюдения за составом, распределением и миграциями морского мусора, за морскими наносами в прибрежной зоне, где происходит их естественное захоронение под воздействием волновых и эоловых процессов, пытаются вести с ними борьбу [40, 28].

В данной работе делается попытка рассмотреть конкретные количественные и качественные характеристики морских антропогенных наносов на одном из участков Азово-Черноморского побережья – западного побережья Керченского пролива. Рассматривая проблему морских наносов, мы исходили из того, что они подразделяются на природные (минеральные и органические) и антропогенные.

Наносы природные минеральные – твердые частицы, образованные в результате эрозии водосборов и русел, а также абразии берегов водоемов и переносимые водотоками, течениями в озерах, морях и водохранилищах, формирующие их ложе. Наносы природные органические – выброшенные на берег морские растения и животные, раковины моллюсков, смытые с суши растительные и животные организмы, которые накапливаются в прибрежной зоне.

Наносы антропогенные – предметы и изделия, случайно либо преднамеренно попавшие в море и впоследствии выброшенные на берег и накопившиеся в прибрежной зоне.

Изучение антропогенных морских наносов, в том числе анализ их количественного и качественного состава, вдольберегового распределения, динамики накопления осуществляется в следующих целях:

- оценки степени загрязнения морской акватории и прибрежной зоны;
- оценки локальных и общих, ближайших и удаленных последствий воздействия наносов на морские и прибрежные экосистемы;
- определения перспектив возможной трансформации морских наносов и самоочищения прибрежной зоны, разработка мероприятий по ее очистке.

Черное море и связанный с ним водоем – Азовское море, фактически представляющее собой эстуарий рек Дона и Кубани, являются внутренними водоемами. Их площадь водосбора превышает 2,3 млн. км<sup>2</sup>, на ней распо-

ложено 20 государств Европы и Азии с населением около 120 млн. чел., она характеризуется высоким уровнем урбанизации и техногенной трансформации. Поэтому антропогенный пресс на акватории Черного и Азовского морей весьма велик [10]. Негативные последствия этого воздействия усиливаются из-за ограниченности водообмена Черного моря с Мировым океаном.

Для этих морей проблема морского мусора с каждым годом становится все более актуальной. Периодическая печать приводит пример специальных рейдов с использованием вертолетов, которые показали, что вдоль всех без исключения черноморских курортных городов и портов России у берега образовались подводные «хребты», состоящие из затопленного мусора, в основном из изделий из пластика, резины и т. п. В районе Сочи этот шлейф ежегодно растягивается на 20-25 км при средней ширине в 800 м. После зимних штормов вся эта масса прибивается к пляжным акваториям [3].

Среди наиболее вероятных источников, причин и способов попадания пластиковых и прочих антропогенных предметов в акваторию Черного и Азовского морей мы выделили следующие: смыв дождями и перенос ветром с урбанизированной площади водосбора в речную сеть и морскую акваторию; рыболовство и потеря орудий лова; сброс бытового мусора и судовой оснастки с морских судов, потеря ими части груза при перевалке в море; захоронение в море бытовых и производственных отходов; разведка и разработка природных ресурсов на шельфе, чрезвычайные ситуации – аварии судов, аварийный выброс из коллекторов.

Основным способом попадания антропогенных предметов в акваторию Черного и Азовского морей, на наш взгляд, является смыв их дождями с площади водосбора, а также вынос ветром в речную сеть и в море. Способствуют этому довольно высокая урбанизированность водосбора, особенно его северной части, нерешенные проблемы складирования, хранения и утилизации бытовых и производственных отходов на большей части площади водосбора, низкий удельный вес терефталевых пластиков и полиэтилена, что обуславливает перенос их ветром в реки и море [33].

Массовому появлению среди морского мусора остатков сетей и рыболовной оснастки способствовало бурное развитие в 1990-е годы частного официального и особенно неофициального украинского и российского морского прибрежного промысла, широкое распространение дешевых орудий лова: одноразовых сетей из мононити, оснастки из пластиковых бутылок и тому подобных изделий, которые теряются, оставляются и просто выбрасываются в море.

Транспортные суда из-за высокой интенсивности движения в Азово-Черноморском бассейне являются важным источником плавающих предметов и морских наносов. Только в 2002 г., по данным [13], через Босфор прошло 25 тыс. судов в обоих направлениях. В 2006-2008 гг. через Керченский пролив в обоих направлениях, по неофициальным сведениям агентирующих фирм, ежегодно проходило от 16 до 20 тыс. транспортных судов под флагами многих государств. Даже при имеющихся место единичных случаях сброса с них пришедшей в негодность судовой оснастки и бытового мусора (в нарушении Конвенции «Марпол 73/78») суммарные объемы сброса весьма велики. Кроме того, по данным 2007 г.,

около 5 тыс. судов класса «река-море» на рейдовой перевалке грузов южной части Керченского пролива ежегодно перегружают на океанские суда более 7 млн. т нефти (ТНК-БП, ЛУКОЙЛ и «Роснефть») и около 3 млн. т сыпучих грузов, в основном это зерно, сера, минеральные удобрения [9]. В результате происходит потеря части груза, о чем свидетельствует большое количество зерна и мелких фрагментов серы в прибойной зоне и в наносах на берегу в районе п. Героевка, которое авторы наблюдали в 2006-2007 гг. Плохое техническое состояние судов класса «река-море», участвующих в перевалке грузов в Керченском проливе, и резкое ухудшение погодных условий стали причиной аварии танкера и трех сухогрузов в северной части пролива в ноябре 2007 г. [9]. В море попали мазут и сера, часть мазута была выброшена на берега о. Тузла, восточное побережье Азовского моря и Керченского пролива. Учитывая высокую интенсивность судоходства в проливе, следует признать, что и в будущем вполне вероятны подобные аварии и залповье выбросы в море нефтепродуктов и других перевозимых грузов.

О масштабах распространения плавающих предметов и морских наносов (marine debris, litter, plastic pollution in beach), их воздействии на морские экосистемы свидетельствует множество публикаций в зарубежной печати, большая часть которых появилась в 1990-е годы.

Cruz и др. [23] указывают, что масса антропогенных предметов и обломков международного происхождения, которые были найдены вдоль населенных областей Mosquitia побережья Гондураса, составила 123,4 кг на 1 км пляжа. При этом 91,5 % пришлось на полимеры, 7,4 % – стеклянные бутылки и 0,94 % – алюминиевые пивные банки. Пластмассовые окатыши распределялись в количестве от 50 до 200 экз./м<sup>2</sup>, куски гудрона – в количестве от 5 до 25 экз./м<sup>2</sup>. Их вес был оценен в пределах от 10 до 50 г/м<sup>2</sup>. Авторы считают, что этот материал приносится Карибскими течениями от Антильских островов

Speare и др., Cadee [46, 21] оценивают последствия захвата и поедания мелких фрагментов плавающего пластика 36 видами морских птиц в тропической зоне Тихого океана в период с 1984 по 2002 г.

Walker и др. [50] одними из первых рассмотрели проблему запутывания в Антарктике морских птиц в плавающих фрагментах орудий рыболовства. Это исследование является частью программы, развиваемой Комиссией по сохранению морских живых ресурсов Антарктики – АНТКОМ (CCAMLR), согласованной с MARPOL и направленной на введение и повышение эффективности дополнительных правил, помогающих сократить запутываемость морских млекопитающих и птиц в районе о. Южная Георгия и других районах Антарктики. В период с 1990 по 1995 г. было установлено, что у о. Южная Георгия самое высокое количество антропогенных предметов и обломков наблюдалось в зимние месяцы, когда были собраны 75 % образцов. Самая многочисленная категория антропогенных предметов, найденных на берегу начиная с 1991 – фрагменты синтетического рыболовного яруса, используемого для промысла патагонского клыкаша *Dissostixus eleginoides* у Южной Георгии (76 %). На втором месте были упа-

ковочные ленты (6 %) и полиэтиленовые пакеты (6 %). Было обнаружено существенное увеличение количества указанных предметов в 1995 г., что соответствует увеличению интенсивности промысла в этом районе.

CCAMLR начиная с 1980-х годов принимает и реализует меры по контролю за морскими наносами и антропогенными плавающими предметами. На сайте CCAMLR изложены основные требования и мероприятия этой организации по контролю за морскими наносами (по терминологии CCAMLR – морскими отбросами) [32]. С 1989 г. на рыболовных и промысловых исследовательских судах, работающих в водах под контролем CCAMLR, должны вывешиваться плакаты CCAMLR о морских отбросах, запрещающие сброс различных типов мусора и описывающие процедуры его сбора, обработки, хранения. Украина, которая ведет промысел криля и рыбы в зоне CCAMLR, постоянно участвует в реализации указанных мероприятий.

Barnes, Aliani и др. [17, 14] отмечают, что появление на поверхности моря в 1970-1990-е гг. в массовых количествах антропогенных предметов и их обломков (пакеты, стаканчики, канистры, рыбачьи сети, пенополиуретановые контейнеры) в сумме с природным плавником (водоросли, древесина) резко увеличило общее количество плавающих предметов, которые в морской среде являются субстратом для водных организмов полихет, мшанок, баланусов, морских уточек и т. д. Пластиковые предметы, в отличие от древесины, могут годами находиться на поверхности моря, поэтому они в настоящее время являются основными разносчиками многих прикрепляющихся видов и оказывают существенное влияние на биоразнообразие того или иного региона. У плавающих предметов удерживаются косяки тунцов, корифен и других рыб.

Kubota и др. [37, 38, 39] рассматривают результаты исследования дрейфа морского мусора в Мировом океане, его накопления в некоторых районах Тихого океана.

О масштабах загрязнения поверхности Тихого океана плавающим пластиком свидетельствует спутниковая информация, собранная Фондом морских исследований «Алгалита» (Algalita Marine Research Foundation) [16]. По результатам спутниковой альtimетрии (TOPEX/POSEIDON) и другой спутниковой информации (ЭРБИЯ/АМИА) показано, что механизм накопления и движения морского мусора связан с поверхностными течениями, состоящими из геострофических течений и экмановского переноса. В частности, одной из зон накопления морского мусора в Северном полушарии является центральная восточная часть Тихого океана. Фонд «Алгалита» в течение десяти лет отслеживает «пятно» (скопление) пластиковых и других предметов в этой части Тихого океана. «Пятно» представляет собой циркулирующее на поверхности океана скопление пластмассы и другого мусора, масса которого оценивается в 3 млн. фунтов (около 1,4 млн. т), а занимаемая площадь – около 1,8 млн. кв. км, вдвое превышает площадь штата Техас (рис. 1).

Скопление устойчиво и создает большие проблемы для животного мира эпипелагиали океана, в т. ч. для альбатросов, населяющих Северо-Западные Гавайские острова. Исследования, проведенные в этом регионе, показали, что взрос-



**Рисунок 1. Скопление пластиковых предметов в центральной восточной части Тихого океана, 30 октября 2007 г. [16]: А – Северо-Тихоокеанское течение; В – зона начала формирования « пятна»; С, Д, Е – места отбора проб; F – рассеянная часть « пятна»**

пластикового мусора, заполняющего их желудки.

Многие другие авторы [44, 27, 43, 28, 48, 24, 42, 22, 19, 26, 15] сообщают о количественных и качественных характеристиках морских антропогенных наносов на пляжах и отмелях Аляски и Нью-Джерси (США), у Эдинбурга (Великобритания), Кюрасао (Южные Карибы), Сиднея (Австралия), Фолклендских островов, Бразилии, Камеруна, Новой Зеландии, ЮАР и других регионов. Рассматриваются случаи гибели морских черепах в Бискайском заливе, Бразилии, Средиземном море в связи с заглатыванием ими обломков пластика [40, 18, 28, 49, 20, 29, 41]. Начиная с 1980-х гг., публикуются обобщающие работы – отчеты и обзоры по загрязнению моря пластиком и его воздействию на биоту [18, 40, 47].

Boland и др., Damergon и др. [19, 25] отмечают, что большие количества брошенных орудий лова и рыболовной оснастки накапливаются на коралловых рифах Северо-Западных Гавайских островов и причиняют им ущерб. В течение 1996–2005 гг. осуществлялась экспериментальная очистка рифов. Ежегодная масса накопленных антропогенных предметов и орудий лова оценена в этом районе в 52 т, на очистку двух атоллов потребуется 15 лет.

О скорости перемещения антропогенных предметов в Мировом океане можно судить по результатам морской почты – посланий в бутылках, специальных конвертах и т. п. Один из авторов, находясь в экспедиции на украинском ярусолове, 20 марта 2004 г., в точке с координатами 36° ю. ш.; 167° в. д. бросил за борт три терефталевых бутылки с письмами. Одна из них была найдена 1 октября на побережье Квинсленда (Австралия) (25° ю. ш.; 153° в. д.), в 700 морских милях от места сброса, вторая – 5 апреля 2005 г. на северном побережье о. Ванкувер (Канада), т. е. примерно в 6 тысячах морских миль. Возможно, к берегам Австралии и Канады бутылки принесло и раньше, но они не были обнаружены.

Контроль за антропогенными морскими наносами наиболее развит в США, где для этих целей созданы региональные и национальные программы, напри-

ые альбатросы атолла Мидуэй постоянно заглатывают (по ошибке) пластиковые предметы и их обломки, в том числе зажигалки, фильтры сигарет, зубные щетки, шприцы, игрушки, прищепки и т. п., и кормят ими птенцов. По некоторым оценкам, они скармливают своим птенцам около 5 т пласти массы год. В результате этого около 40 % птенцов альбатросов ежегодно погибают от

мер программа NOAA по морскому мусору (The NOAA Marine Debris Program, USA), Калифорнийская комиссия по побережью (California Coastal Commission, USA) и другие.

В отечественном береговедении сведения об антропогенных плавающих предметах и морских наносах до настоящего времени весьма ограничены. Около 50 публикаций Г. В. Выхованца и Ю. Д. Шуйского (Одесский университет), появившихся в период с 1990 по 2004 г., посвящены эоловым (ветровым) процессам преобразования рельефа в морской прибрежной зоне, в т. ч. с участием антропогенных наносов [2, 3, 6, 12, 10].

Миронов О. Г. с соавторами в своих работах по морским наносам [1, 7, 8] рассматривают происхождение и количество органических соединений и микроорганизмов в неорганических морских наносах, их роль в трансформации нефтяного загрязнения.

В материалах XXII Международной береговой конференции «Проблемы управления и устойчивого развития прибрежной зоны морей» (Геленджик, 2007) представлены доклады по проблемам морских наносов только природного происхождения.

Кухарев Н. Н. и Хребтова М. М. [5] приводят примеры количественного и качественного состава антропогенных морских наносов на северо-восточной оконечности Керченского полуострова в начале 2000-х гг. и предлагают перечень мер по изучению и ликвидации таких наносов.

Первая большая работа по общей оценке морских наносов в Черном море выполнена в рамках Комиссии по защите Черного моря от загрязнения (The Commission on the Protection of the Black Sea Against Pollution, ESC–2007), созданной в соответствии со ст. XVII Конвенции о защите Черного моря от загрязнения (от 1992 г.). На морских разрезах учитывались плавающие предметы, на берегу – морские наносы. В работе представлен состав наносов, рассортированных на 28 типов, основную долю по встречаемости занимают пластиковые бутылки, упаковочные материалы, стеклотара. От Украины в работах участвовал А. А. Биркун (лаборатория Брема, Симферополь), который в 2006 г. на конференции в Стамбуле представил сообщение по теме морских наносов в Черном море. Подготовлен плакат, призывающий не допускать попадание мусора в море.

Приведенные выше примеры воздействия пластиковых и прочих предметов, их разрушенных остатков на живые организмы, наблюдаемые в различных районах Мирового океана, на наш взгляд, весьма актуальны и для биоты Азово-Черноморского бассейна. Вместе с тем вопросы мониторинга морских наносов, изучения их состава и негативной роли в прибрежных экосистемах, разработки мер по ликвидации, которые подняты многими прибрежными государствами в начале XXI века, для Азово-Черноморского бассейна пока не решены.

Данная работа, подготовленная на основе наблюдений и анализа антропогенных морских наносов на побережье восточной части Керченского полуострова, направлена на получение и систематизацию начальных сведений о количественных, качественных характеристиках и распределении этих наносов в прибрежной зоне Керченского полуострова.

Материал для работы собран в марте-мае 2008 г. в ходе обследования морского побережья восточной части Керченского полуострова, включая городскую черту г. Керчи. Для предварительного определения вероятных мест скопления наносов были привлечены результаты визуальных наблюдений и фотосъемки некоторых прибрежных зон и берегов Керченского полуострова, выполненные в 2006-2007 гг. При помощи этих данных на топографической карте Керченского полуострова масштаба 1:100.000 было выбрано 11 районов для предварительного обследования: на севере полуострова – мыс Тархан, п. Юркино, на востоке, в пределах керченской городской черты – м. Фонарь, п. Глейки, м. Змеиный, крепость «Керчь», Аршинцевская коса, городской пляж, п. Героевское, на юге – гора Опук.

В каждом районе определялся тип берега (абразионный, аккумулятивный, сложный), измерялась длина участка, покрытая наносами. Участок, покрытый наносами, фотографировался для предварительной оценки общей характеристики наносов, их расположения, состава. Для оценки количественного и качественного состава наносов были выбраны 6 районов – мыс Тархан (абразионный берег), Крепость «Керчь» (абразионный и сложный берег), поселок Глейки, Маяк, Горпляж, г. Опук (аккумулятивный берег) (рис. 2).

В каждом районе был выделен полигон длиной примерно 100-200 м, покрытый наносами и примерно однородный по субстрату, для дальнейшего анализа состава наносов. Измерялась длина полигона, производилась его фотосъемка



Рисунок 2. Районы сбора материала

и фотосъемка микрочастков площадью 1 x 2 м. На каждом полигоне осуществлялись сбор и сортировка наносов. Наносы сортировались по видам – антропогенные, природные. Антропогенные наносы сортировались по сходным признакам: пластиковые (бутылки, стаканчики, канистры, зажигалки, шприцы, детские игрушки, обломки пластика и т. п.), стеклянные (бутылки и прочее стекло), орудия рыболовства (фрагменты сетей, канатов, веревок, наплавов и т. п.), бытовой и строитель-

ный мусор (обувь, одежда и их фрагменты, деревянные изделия и их фрагменты), металлические и другие предметы, (в том числе банки из-под пива), мазут (в т. ч. пятна мазута на камнях). К природным наносам были отнесены фрагменты деревьев и кустарников, водоросли и водные растения, погибшие птицы, животные, их останки. Весь рассортированный материал пересчитывался поштучно и взвешивался. В таблицы заносились название района, тип берега, длина всего участка с наносами, длина полигона, количественный и качественный состав наносов (перечень наименований предметов и изделий, их количество, вес каждой отсортированной группы наносов). У пятен мазута на прибрежных камнях измерялись размеры.

Объем собранного материала представлен в табл. 1.

Результаты проведенных работ показали, что морские антропогенные и природные наносы обнаруживались практически на всем обследованном побережье. На всех типах берега (аккумулятивных, абразионных и сложных) обнаружены участки повышенных концентраций антропогенных наносов. На некоторых участках концентрация таких наносов была весьма высокой, что очевидно является результатом взаимодействия преобладающих ветров и прибрежных течений с определенной формой берега.

Установлено, что в феврале-мае 2008 г. в антропогенных наносах во всех обследованных районах количественно преобладали пластиковые предметы –

*Таблица 1*

**Объем собранного материала**

№ п/п	Название района	Протя- женность обследо- ванных районов, км	Обследо- вано уча- стков скоп- лений морских наносов	Протяжен- ность участ- ков с наноса- ми, м	Выполнено количест- венных и качествен- ных опреде- лений соста- ва наносов
1.	м. Тархан	4	1	10	1
2.	п. Юркино	2	1	10	1
3.	п. Маяк	4	2	20	2
4.	п. Глейки	1	2	10	2
5.	м. Змеиный	1	1	10	1
6.	Пляж «Мо- лодежный»	0,1	1	10	1
7.	Крепость «Керчь»	3	2	20	2
8.	Аршинцев- ская коса	2	2	10	2
9.	Городской пляж	2	1	5	1
10.	п. Героевка	1,5	1	5	1
11.	г. Опук	0,5	2	25	2

бутылки, стаканчики, полиэтиленовые пакеты, крышки, зажигалки и прочие пластиковые изделия, их фрагменты. В районе крепости «Керчь» (тип берега – абразионный и сложный), на 1 м<sup>2</sup> участков скоплений наносов насчитывалось от 40 до 46 таких предметов и их фрагментов, в районе м. Тархан (тип берега – абразионный) – 30-37, в районе поселка Маяк (тип берега – аккумулятивный) – 20, в районе поселка Глейки и Горпляжа (тип берега – аккумулятивный) – 15 пластиковых предметов на 1 м<sup>2</sup> (табл. 2).

На втором месте по численности во всех обследованных районах – бытовой и строительный мусор, его наибольшее количество (от 2 до 6 предметов на 1 м<sup>2</sup>) обнаружено в районах м. Тархан, Горпляж, п. Маяк. Наибольшее количество орудий рыболовства и их фрагментов (от 1 до 6 на 1 м<sup>2</sup>) обнаружено в районе п. Маяк и п. Глейки.

Максимальное количество стеклянных предметов (1-2 на 1 м<sup>2</sup>) обнаружено в районе м. Тархан и крепости «Керчь», металлических (2-9 на 1 м<sup>2</sup>) – у п. Маяк. Количество природных наносов колебалось от 1-2 кг на 1 м<sup>2</sup> в районе Горпляжа до 1-8 кг в районе п. Маяк. Пятна мазута на камнях были обнаружены только в районе крепости «Керчь», от 1 до 3 пятен на м<sup>2</sup>, размером от 0,3 до 0,8 м<sup>2</sup>.

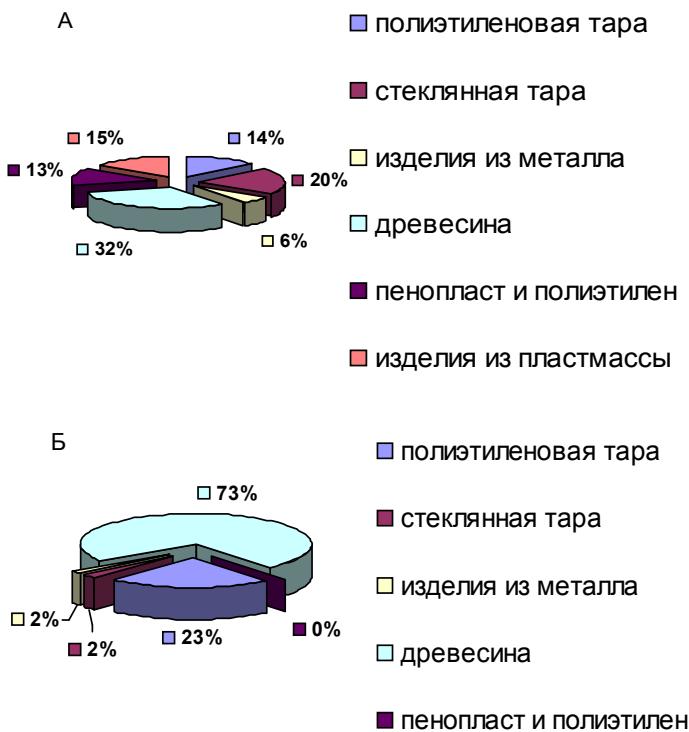
Таким образом, самое большое количество антропогенных наносов всех видов отмечено в районе крепости «Керчь», м. Тархан и п. Глейки. Численно преобладающим элементом наносов являются терефталевые бутылки и прочие изделия из пластмасс. Меньше всего наносов оказалось в районе Горпляжа, но по полученным сведениям, наносы с прибрежной песчаной зоны здесь неоднократно убирали перед началом сезона. На большей части обследованного побережья встречалось множество участков с небольшими скоплениями природных наносов, среди которых антропогенные предметы встречались единично.

Результаты качественного анализа морских наносов на пляжах Опукского природного заповедника показали, что их основу по массе составили терефталевые бутылки и другие изделия из пластмасс, куски полиэтилена, стеклянная тара, фрагменты пенопласта и подобных материалов, изделия из древесины и металла (пустые емкости из под пива, аэрозолей и т. п.), строительная пена и другие отходы. Соотношение различных фракций морских выбросов на песчаных и галечных пляжах заповедника неодинаково (рис. 3).

На аккумулятивных участках побережья (песчаных пляжах) Опукского заповедника большая часть морских наносов представлена изделиями из древесины. Доля древесины по массе составляет 32 %. Затем следуют фрагменты пластмассы – 15 %, терефталевые бутылки и т. п. тара – 14 %, стеклянная тара – 20 %. Меньше всего на песчаных пляжах металла – 6 %. Несколько иная картина на галечных пляжах заповедника. Как и на песчаных пляжах заповедника, на первом месте древесина – 73 %, но ее количество в 2-3 раза превышает аналогичный показатель на песчаных пляжах. На втором месте терефталевая тара – 23 %. Иногда встречаются остатки нефтепродуктов, спрессованных в небольшие бляшки. Таким образом, антропогенные морские наносы в прибрежной зоне Опукского заповедника представлены в виде изделий из древесины, пластмасс (терефталевые бутылки), стекла.

Таблица 2

## Характеристика антропогенных наносов по районам (в кг на 1 м<sup>2</sup>)



**Рисунок 3. Состав морских выбросов на песчаных (А) и галечных (Б) пляжах Опукского природного заповедника (по весу, в %), 2008 г.**

предмета массой 0,1-2,6 кг, 1-2 стеклянных предмета (бутылки), массой 0,2-0,6 кг и от 1 до 5 кг природных наносов. Всего в скоплениях на 1 м<sup>2</sup> берега может находиться от 7,5 до 25,7 кг антропогенных наносов. В наносах, помимо пластиковых, стеклянных бутылок и пр., украинского производства, встречаются изделия из России, Болгарии, Турции, что свидетельствует о циркуляции антропогенных предметов в акватории Черного моря.

По многим оценкам, [2, 3, 6, 12] уже в настоящее время антропогенные преобразования вещественного состава пляжевых отложений Азовского моря достигли значительных масштабов. Шлаки, обломки угля, золы, кирпича, частицы стекла и прочие продукты техногенной деятельности получили повсеместное распространение в береговой зоне. Сегодня к ним добавляются пластиковая тара и другие антропогенные предметы.

На основе данного обследования оказалось возможным выполнить предварительный расчет количества пластиковых предметов на Крымском побережье. Общая протяженность южной части Крымского побережья составляет 980 км [34, 35], из них 76 % – абразионных берегов. Если скопления антропогенных наносов при ширине 1 м занимают 0,5 % от общей протяженности берега, то в южной части Крымского побережья может находиться от 6 до 7 т терефталевых бутылок и прочих пластиковых изделий, 5-14 т фрагментов строительного мусора, 24-87 т фрагментов орудий рыболовства и причальных канатов, 0,5-13 т металлических предметов, 1-3 т стеклянных предметов (бутылки), всего от 37 до 126 т морского

Подводя итоги, следует отметить, что в антропогенных наносах на восточном побережье Керченского полуострова численно преобладают терефталевые бутылки и прочие пластиковые изделия, по массе – орудия рыболовства, металл, строительный мусор. На разных участках скоплений наносов в среднем на 1 м<sup>2</sup> приходится 24-27 пластиковых изделий общей массой 1,2-1,5 кг, 3-5 фрагментов строительного мусора массой 1-2,8 кг, от 1 до 3 фрагментов орудий рыболовства (сети) и причальных канатов массой от 5 до 17,8 кг, 1-3 металлических

мусора. Возможно, эти цифры существенно занижены, учитывая высокую урбанизацию района побережья Феодосия – Большая Ялта – Севастополь.

Общая длина морской береговой линии Украины составляет около 2800 км [34, 35], она наибольшая среди причерноморских стран. Прибрежная зона густо населена, испытывает значительную сезонную рекреационную нагрузку. Поэтому проблема выброшенного на берег антропогенного мусора и борьбы с ним для Украины весьма актуальна. Очевидно, не менее актуальна эта проблема и для остальных причерноморских стран.

В международном плане наиболее крупной акцией по ликвидации последствий антропогенного загрязнения водоемов и берегов стал «Международный день очистки водоемов» – субботник, ежегодно проводящийся дайверами во многих странах мира с 1995 г. В южных регионах мероприятие проводится осенью, а на Украине — в первое воскресенье июня. В первое воскресенье июня 2006 г. крымские дайверы с участием дайверов из Киева и Москвы провели широкомасштабную акцию на пляжах полуострова — собирали на дне моря мусор. Акция проходила впервые в Алуште, Ялте и Балаклаве. В 2007 г. более 300 человек участвовали в ежегодной экологической акции «Чистый Тарханкут» по уборке мыса Тарханкут в Крыму. Целью акции была очистка побережья и морского дна от экологически опасного мусора.

Страны причерноморского региона с начала 1990-х гг. проявляют озабоченность вопросами загрязнения Черного моря и прибрежной зоны и последовательно предпринимают ряд действий по созданию региональных межгосударственных структур по защите среды в Черноморском бассейне.

21 апреля 1992 г. в Бухаресте причерноморские государства приняли Конвенцию о защите Черного моря от загрязнения, которая ратифицирована всеми государствами в 1994 г. и создала правовую базу для сотрудничества в области защиты среды в регионе.

Международный день Черного моря установлен 31 октября 1996 г., в честь подписания в этот день Черноморской экологической программы, основанной на Бухарестском Соглашении от 21 апреля 1992 г., при участии 6 государств-членов черноморского экономического сотрудничества (ЧЭС): Болгарии, Грузии, Румынии, России, Турции и Украины. Эта программа ориентирована на реализацию Стратегического Плана Действий по восстановлению и защите Черного моря. План Действий предусматривает сотрудничество в трех направлениях: уменьшение загрязнения, управление жизненно-важными ресурсами (разведение рыб, сохранение человеческого здоровья) и устойчивое социальное развитие прибрежной зоны. Сотрудничество должно быть основано на подготовке индивидуального национального плана действий каждой из стран. В Турции в Международный день Черного моря студенты приморских городов выходят на очистку прибрежной зоны.

В 2000 г. принята «Экономическая Повестка Дня ЧЭС на будущее» с целью более эффективного решения проблем по уменьшению загрязнения окружающей среды. ЧЭС должна пересмотреть и усовершенствовать Стратегический План Действий по восстановлению и защите Черного моря.

В 2001 г. Парламентом Украины был принят Закон Украины «Государственная программа по защите и восстановлению Черного и Азовского морей». Согласно закону, ответственным за контроль и координацию действий, направленных на достижение целей Программы, является Министерство по охране окружающей среды Украины. Программа имеет межотраслевую структуру и включает вопросы, связанные с сокращением и контролем загрязнения, комплексным управлением прибрежными зонами, здравоохранением, защитой биоразнообразия и ландшафтов, устойчивым использованием морских ресурсов, экологическим мониторингом и чрезвычайными ситуациями.

В 2002 г. в Софии (Болгария) Болгарией, Румынией, Турцией и Украиной был подписан Протокол по сохранению биоразнообразия и ландшафтов к Конвенции по защите Черного моря от загрязнения.

28 октября 2003 г., в Стамбуле, представителями Турции, Болгарии и Румынии был подписан Черноморский план действий в чрезвычайных ситуациях. В соответствии с обязательствами по мониторингу и оценке загрязнения (часть СПД) в 2004 г. стартовал проект «Мониторинг загрязнения Черного моря».

Следует отметить, что со вступлением в ЕС Болгарии и Румынии Евросоюз выходит на побережье Черного моря и на Черноморский регион распространятся документы и инициатива ЕС, разработанные для его приморских регионов, в том числе и в отношении морского мусора.

В 2006 г. стартовала новая региональная инициатива по морскому мусору, поддерживаемая Черноморской комиссией совместно с Координационным офисом региональных морей UNEP (Экологическая программа ООН) в рамках процесса дополнения и обновления Стратегического плана действий по восстановлению и защите Черного моря (СПД). Будет подготовлен всесторонний Отчет о морском мусоре в Черном море, в котором проблема будет рассмотрена на национальном и региональном уровнях. Для этих целей должны быть собраны и проанализированы все существующие данные и информация о морском мусоре в прибрежной зоне и морской среде. Будет осуществлен сбор данных и оценка количества, состава и распределения морского мусора в регионе с и адаптированных для условий Черного моря.

В результате совместных действий Черноморской комиссии и UNEP должен быть разработан «Рамочный документ» для региональной деятельности по морскому мусору. Документ должен быть разработан в контексте черноморского Стратегического плана действий (СПД) с тем, чтобы представить стратегический подход, определить стратегических партнеров и возможные источники финансирования для выполнения необходимых действий. Постоянным секретариатом Черноморской комиссии в дополнение к Черноморскому СПД будут разработаны специальные предложения по организации сбора и удаления морского мусора, основанные на «Рамочном документе». Первая ежегодная Кампания по очистке побережья началась в сентябре 2006 г.

В заключение следует отметить, что работы по оценке антропогенных морских наносов, проведенные в 2008 г., как и ранее выполненные работы в рамках BSC – 2007, показали, что морские антропогенные наносы широко распрост-

ранены на побережье Восточного Крыма. Их состав и концентрация близки к тем, которые наблюдаются в разных районах побережья Мирового океана.

Установлено, что в феврале-мае 2008 г. морские антропогенные и природные наносы занимали существенную часть береговой и прибрежной зон Керченского полуострова. Концентрируясь в прибрежной зоне, морские антропогенные наносы, в том числе их пластиковая составляющая, негативно влияют на прибрежные экосистемы. Попадая вместе с другими наносами в пляжевые отложения, они перекрывают доступ воздуха к почве. Высокая химическая, термическая и бактериологическая устойчивость большей части антропогенных наносов требует принятия мер по их сбору и утилизации, по очистке участков берега.

Результаты локальных исследований антропогенных наносов поставили значительное количество вопросов, требующих решения. Остается неизвестной сезонная и межгодовая динамика накопления, изменения состава и количества антропогенных наносов. Пока нет оценок воздействия таких наносов и их фрагментов на животный мир Азово-Черноморского бассейна (рыбы, морские птицы, дельфины).

На наш взгляд, исходя из внутриконтинентального положения Азово-Черноморского бассейна и повышенной антропогенной нагрузки на него, уязвимости фауны этих морей, существует актуальная необходимость организовать в бассейне международные мониторинговые исследования антропогенных морских наносов в рамках Черноморского экономического союза (ЧЭС) и его Стrатегического Плана Действий по восстановлению и защите Черного моря. Требуется создание государственных и общественных программ мониторинга антропогенных наносов на участках Южного побережья Крыма, включая Керченский полуостров в соответствии с Законом Украины «Государственная программа по защите и восстановлению Черного и Азовского морей» (от 2001 г.). Полученные данные вполне могут служить характеристикой состояния прибрежной зоны всего Крыма и украинского морского побережья в целом.

Следует поддержать новую региональную инициативу по морскому мусору, предложенную Черноморской комиссией совместно с Координационным офисом региональных морей UNEP, организовать обмен данными и привлечь методологии, основанные на позитивном опыте других регионов, для изучения антропогенных наносов Азово-Черноморского бассейна.

### *Литература*

1. **Выхованец Г. В.** Коэффициент эолового сноса и его рельефообразующее значение // Доповіді НАН України. – 2001 а. – № 4. – С. 106-110.
2. **Выхованец Г. В.** Современный эоловый морфогенез в береговой зоне морей [Электронный ресурс] / Г. В. Выхованец. Рукопись. – Режим доступа: <http://www.ecologylife.ru/ekologiya-chernogo-morya-2003/yu-d-shuyskiy-g-v-vyihovanets-s-s-hromov-a-b-murkalov.html>.
3. **Галицких О.** Морская болезнь // «Российская газета». – 2007. – 2 ноября.
4. **Кухарев Н. Н., Хребтова М. М.** Экологические и природоохранные аспекты экологического и зеленого туризма // Исторический и зеленый туризм в Крыму: сб. материалов научно-практической конференции. – Фонд «Боспор», 2005. – С. 124-129.

5. **Миронов О. Г.** Белки, аминокислоты и углеводы в прибрежных наносах Севастопольской бухты Черного моря // Морской экол. журнал. – 2003. – 2, № 3. – С. 102-107.
6. **Миронов О. Г., Гапонюк Т. О., Муравьева И. П., Замыслова Т. Н.** Нефтяное загрязнение морских прибрежных наносов // Морской экол. журнал. – 2003. – 3, № 1. – С. 73-78.
7. **Миронов О. Г., Муравьева И. П., Гапонюк Т. О., Замыслова Т. Н.** Переход органических веществ из прибрежных наносов в морскую воду // Морск. экол. журнал. – 2004. – 3, № 3. – С. 55-59.
8. **Самар В., Низовой Д.** Серая зона Керченского пролива // Зеркало недели. – 2008. – 24-30 мая.
9. **Фащук Д. Я.** Оценка антропогенной нагрузки на водосборы Черного и Азовского морей (географо-экологический подход) // Водные ресурсы. – 1998. – Т. 25, № 6. – С. 694-711.
10. **Шуйский Ю. Д.** Питание обломочным материалом Северо-западного и Крымского районов шельфа Черного моря // Исследование динамики рельефа морских побережий / В. П. Зенкович, Л. Г. Никифоров. – М.: Наука, 1979. – С. 89-97.
11. **Шуйский Ю. Д., Выхованец Г. В., Хромов С. С., Муркалов А. Б.** [и др.]. Морфология и динамика абразионных берегов Керченского пролива в пределах Украины [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.ecologylife.ru/ekologiya-chernogo-morya-2003/yu-d-shuyskiy-g-v-vyhovanets-s-s-hromov-a-b-murkalov.html>
12. **Шурда К. Э.** О некоторых экологических проблемах и направлениях исследований Черного моря [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eco-mir.com/cat19/2003/05/06/>
13. **Akten N.** The Bosphorus: Growth of Oil Shipping and Marine Casualties // J. Black Sea/Mediterranean Environ. – 2004. – Vol. 10, No 3. – P. 209-232.
14. **Aliani S., Molcard A.** Hitch-hiking on floating marine debris: macrobenthic species in the Western Mediterranean Sea // Hydrobiologia. – 2003. – Vol. 503, No 1-3. – P. 59-67.
15. **Alemagi D., Oben P. M., Ertel J.** Mitigating Industrial Pollution Along the Atlantic Coast of Cameroon: An Overview of Government Efforts // Environmentalist. – 2006. – Vol. 26, No 1. – P. 41-50.
16. Algalita Marine Research Foundation [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.algalita.org/>
17. **Barnes D. K. A.** Biodiversity: Invasions by marine life on plastic debris // Nature. – 2002. – Vol. 416, No 6883. – P. 808-809.
18. **Bentley R.** Evaluation of environmentally acceptable packaging for Navy use // MTS 94. Challenges and Opportunities in the Marine Environment // Conference Proceedings. – 1994. – P. 656-662.
19. **Boland R., Zgliczynski B., Asher J., Hall A.** et al. Dynamics of debris densities and removal at the Northwestern Hawaiian Islands coral reefs // Atoll Research Bulletin. – 2006. – Vol. 543. – P. 461-470.

20. **Bugoni L., Krause L., Petry M. V.** Marine Debris and Human Impacts on Sea Turtles in Southern Brazil // *Marine Pollution Bulletin*. – 2001. – Vol. 42, No 12. – P. 1330-1334.
21. **Cadee G. C.** Seabirds and floating plastic debris // *Marine Pollution Bulletin*. – 2002. – Vol. 44, No 11. – P. 1294-1295.
22. **Claereboudt M. R.** Shore litter along sandy beaches of the Gulf of Oman // *Marine Pollution Bulletin*. – 2004. – Vol. 49, No 9-10. – P. 770-777.
23. **Cruz G. A., Lopez V., Sosa C.** Pollution by solid wastes carried by marine currents to the Caribbean coast of Honduras // *Revista de biología tropical*. San Jose. – 1990. – Vol. 38, No 2A. – P. 339-342.
24. **Cunningham D. J., Wilson S. P.** Marine Debris on Beaches of the Greater Sydney Region // *Journal of Coastal Research*. – 2003. – Vol. 19, No 2. – P. 421-430.
25. **Dameron O. J., Parke M., Albins M., Russell B.** Marine debris accumulation in the Northwestern Hawaiian Islands: An examination of rates and // *Marine Pollution Bulletin*. – 2007. – Vol. 54, No. 4. – P. 423-433.
26. **De Araujo M. C. B., Costa M. F.** Municipal Services on Tourist Beaches: Costs and Benefits of Solid Waste Collection // *Journal of Coastal Research*. – 2006. – Vol. 22, No 5. – P. 1070-1075.
27. **Debrot A. O., Tiel A. B., Bradshaw J. E.** Beach Debris in Curacao // *Marine Pollution Bulletin*. – 1999. – Vol. 38, No 9. – P. 795-801.
28. **Derraik J. G. B.** The pollution of the marine environment by plastic debris: a review J. G. B. Derraik // *Marine Pollution Bulletin*. – 2002. – Vol. 44, No 9. – P. 842-852.
29. **Duguy R., Moriniere P., Le Milinaire C.** Facteurs de mortalité observés chez les tortues marines dans le Golfe de Gascogne // *Oceanol. Acta*. – 1996. – Vol. 21, No 2. – P. 383-388.
30. **Edyvane K. S., Dalgetty A., Hone P. W.** et al. Long-term marine litter monitoring in the remote Great Australian Bight, South Australia // *Marine Pollution Bulletin*. – 2004. – Vol. 48, No 11-12. – P. 1060-1075.
31. **Gregory M. R.** The hazards of persistent marine pollution: Drift plastics and conservation islands M. R. Gregory // *Journal of the Royal Society of New Zealand*. – 1991. – Vol. 21, No 2. – P. 83-100.
32. <http://www.CCAMLR.org>
33. <http://www.new-garbage.com>
34. <http://www.combat-jujutsu.kiev.ua/files/Ukraine.htm>
35. <http://ukraina.tourua.com/ukraine.html>
36. <http://www.ecologylife.ru/ekologiya-chernogo-morya-2003/o-nekotoryih-ekologicheskikh-problemah-i-napravleniyah-issledovaniya-chernogo-morya.html>
37. **Kubota M.** A Mechanism for the Accumulation of Floating Marine Debris North of Hawaii // *Journal of Physical Oceanography*. – 1993. – Manuscript received July 28, 1992, in final form March 26, 1993.

38. **Kubota M., Takayama K., Nanimoto D.** Pleading for the use of biodegradable polymers in favor of marine environments and to avoid an asbestos-like problem for the future // Applied Microbiology and Biotechnology. – 2005. – Vol. 67, No 4. – P. 469-476.
39. **Kubota M., Shin'ichiro K.** Movement and accumulation of floating marine debris simulated by surface currents derived from satellite data // Tokai University. – 2006. – 3-201, Orido, Shizuoka, 424-8610, Shizuoka, Japan (Abstract).
40. **Laist D. W.** Overview of the biological effects of lost and discarded plastic debris in the marine environment // Plastics in the Sea: Selected Papers from the VI International Ocean Disposal Symposium, 1987. – Marine Pollution Bulletin, 1987. – Vol. 18, No 6 B. – P. 319-326.
41. **Mascarenhas R., Santos R., Zeppelini D.** Plastic debris ingestion by sea turtle in Paraiba, Brazil // Marine Pollution Bulletin. – 2004. – Vol. 49, No 4. – P. 354-355.
42. **Otley H., Ingham R.** Marine debris surveys at Volunteer Beach, Falkland Islands, during the summer of 2001/02 // Marine Pollution Bulletin. – 2003. – Vol. 46, No 12. – P. 1534-1539.
43. **Rees G., Pond K.** Marine litter monitoring programmers – a review of methods with special reference to national surveys // Marine Pollution Bulletin. – 1995. – Vol. 30, No 2. – P. 103-108.
44. **Reimnitz E., Barnes P. W., Harper J. R.** A review of beach nourishment from ice transport of shoreface materials, Beaufort Sea, Alaska // Journal of Coastal Research. – 1990. – Vol. 6, No 2. – P. 439-470.
45. **Ribic C. A.** Use of indicator items to monitor marine debris on a New Jersey beach from 1991 to 1996 // Marine Pollution Bulletin. – 1998. – Vol. 36, No 11. – P. 887-891.
46. **Spear L. B., Ainley D. G., Ribic C. A.** Incidence of plastic in seabirds from the Tropical Pacific, 1984-91: Relation with distribution of species, sex, age, season, year and body weight // Marine Environmental Research. – 1995. – Vol. 40, No 2. – P. 123-146.
47. **Thiel M., Gutow L., Gordon J. D. M.** The ecology of rafting in the marine environment. 1. The floating substrata // Oceanography and Marine Biology: an Annual Review. – 2005. – Vol. 42. – P. 181-264.
48. **Velander K. A., Mocogni M.** Maritime litter and sewage contamination at Cramond Beach Edinburgh – a comparative K. A. Velander, M. Mocogni // Marine Pollution Bulletin. – 1998. – Vol. 36, No 5. – P. 385-389.
49. **Venizelos L. E.** The endangered loggerheads of Zakynthos (Greece): A part of the Mediterranean sea turtle conservation issue. The formation of MEDASSET (Mediterranean Association to Save the Sea Turtles) // Thalassographica. Athens. – 1990. – Vol. 13, No suppl. 1. – P. 53-59.
50. **Walker T. R., Reid K., Arnould J. P. Y., Croxall J. P.** Marine debris surveys at Bird Island, South Georgia 1990-1995 // Marine Pollution Bulletin. – 1997. – Vol. 34, No 1. – P. 61-65.

51. **Wolfe D. A.** Persistent plastics and debris in the ocean: An international problem of ocean disposal // Plastics in the Sea: Selected Papers from the VI International Ocean Disposal Symposium, 1987. – Marine Pollution Bulletin, 1987. – Vol. 18, No 6 B. – P. 303-305.

УДК 574:551.46(0262.5+262.54

## **ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕННОЙ КАТАСТРОФЫ 11 НОЯБРЯ 2007 Г. НА СОСТОЯНИЕ МОРСКОЙ ЭКОСИСТЕМЫ КЕРЧЕНСКОГО ПРОЛИВА**

**О. А. Петренко, Т. М. Авдеева, Л. К. Себах,  
С. С. Жугайло, С. М. Шепелева**

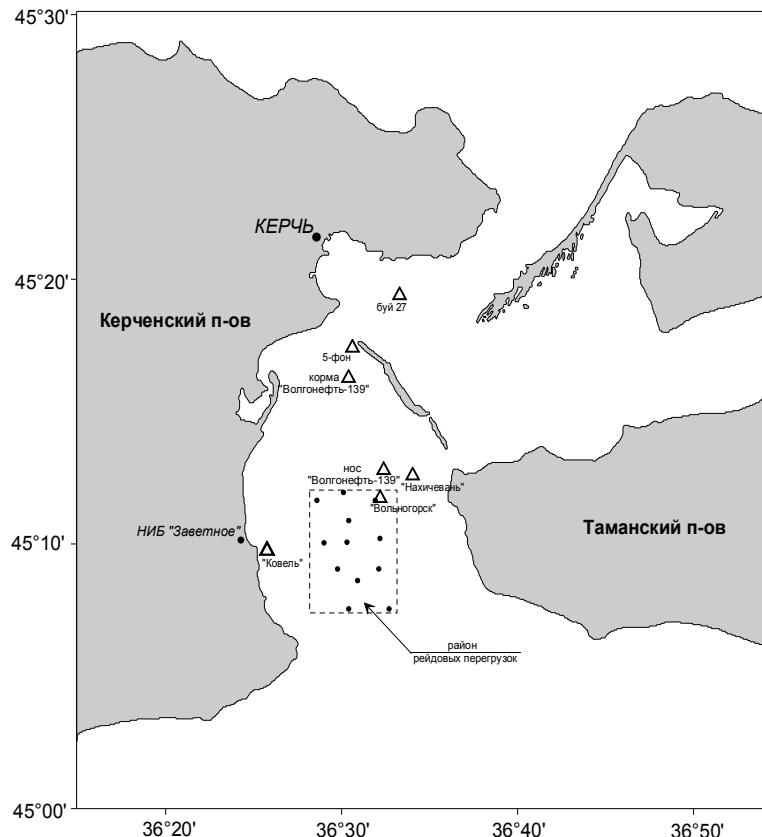
Представлены результаты многолетних мониторинговых исследований уровня загрязненности нефтепродуктами и соединениями серы вод и донных отложений Керченского пролива. Показаны тенденции к увеличению содержания загрязняющих веществ в донных отложениях после чрезвычайной ситуации 11 ноября 2007 г. Дано сравнение уровней загрязненности морской среды до и после катастрофы, а также с действующими предельно допустимыми концентрациями. Выполнена комплексная оценка состояния морской среды пролива с позиции ее пригодности для использования в рыбохозяйственных целях. Сформулирован комплекс рекомендаций по снижению негативного влияния загрязнения на водные живые ресурсы пролива.

В условиях роста антропогенной нагрузки на экосистему Керченского пролива и прилегающих акваторий Черного и Азовского морей, обусловленного интенсификацией судоходства, дноуглублением и дампингом изымаемых грунтов, работой портовых и рейдового перегрузочных комплексов, а также неконтролируемыми рейдовыми и береговыми перегрузками навалочных и наливных грузов в пределах рыболовной зоны Российской Федерации, существует реальная опасность превышения допустимой техногенной нагрузки на экосистему и возможновения аварийных ситуаций [3, 5].

Синоптическая ситуация, развившаяся 8-10 ноября 2007 г. над Черным морем, привела к тому, что 11 ноября в результате штормового ветра (до 32 м/с) и сильного волнения моря (6-7 баллов, высота волны – 5 м) в Керченском проливе затонуло 4 судна, село на мель 6 судов, получили повреждения 2 танкера. В результате перелома танкера «Волгонефть-139», находившегося в районе якорной стоянки с южной стороны о. Тузла и перевозившего 4777 т мазута, произошел разлив около 1300 т нефтепродуктов, кроме того в морскую среду попало 6800 т технической серы [2, 4].

Всего после катастрофы сотрудниками ЮГНИРО было выполнено 6 комплексных экологических съемок (рис. 1). Всего выполнено 80 станций, отобрано и проанализировано 240 проб, включая два горизонта воды (поверхностный и придонный) и донные отложения. Выполнено 720 определений нефтепродуктов, 612 определений различных форм серы, свыше 600 определений биомассы, численности и видового состава кормовых организмов.

Химический анализ воды и донных отложений выполнен в Лаборатории охраны морских экосистем, аккредитованной в системе Госстандарта Украины (аттестат аккредитации № РЕ 78/2007 от 03.08.2007 г.). Использованы метрологически аттестованные методики инфракрасной спектрофотометрии, колоночной и тонкослойной хроматографии, флуориметрии, а также аналитическое



**Рисунок 1. Схема станций отбора проб при выполнении комплексных экологических съемок в Керченском проливе после аварийной ситуации 11 ноября 2007 г.**

фатами был прямо пропорционален объему перевалки серы комовой, а содержание несульфатной серы в водной среде определялось интенсивностью окислиительно-восстановительных процессов [6]. В донных отложениях после аварии судов среднее содержание общей серы возросло в 3,5 раза. С началом прогрева вод интенсифицировались восстановительные процессы в донных отложениях, подтверждением чему является повышение содержания серы сульфидной более чем в 4,5 раза (рис. 2).

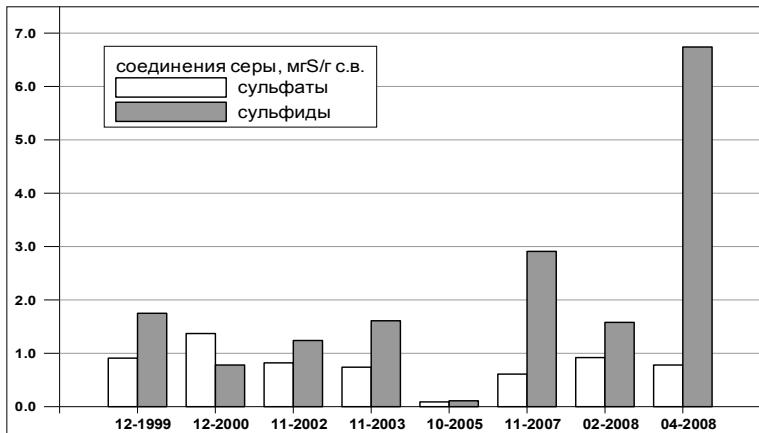
Авария 11 ноября 2007 г. существенного влияния на уровень загрязнения нефтепродуктами водных масс Керченского пролива не оказала, что, по-видимому, обусловлено тем, что значительная часть попавших в море нефтепродуктов была выброшена на берега о-ва Тузла и Таманского залива и впоследствии утилизирована, некоторая часть осела на морское дно и (или) была вынесена в Черное море под влиянием сложившихся гидродинамических условий.

Уровень загрязнения донных отложений нефтепродуктами был достаточно высоким – 0,493-2,999 мг/г сух. в. Максимальное содержание зафиксировано в районе затонувшего танкера «Волгонефть-139» и в северной части Керченского пролива (буй 27). При такой загрязненности (более 1 мг/г сух. в.) согласно классификации [1] начинается деградация донных биоценозов (рис. 3).

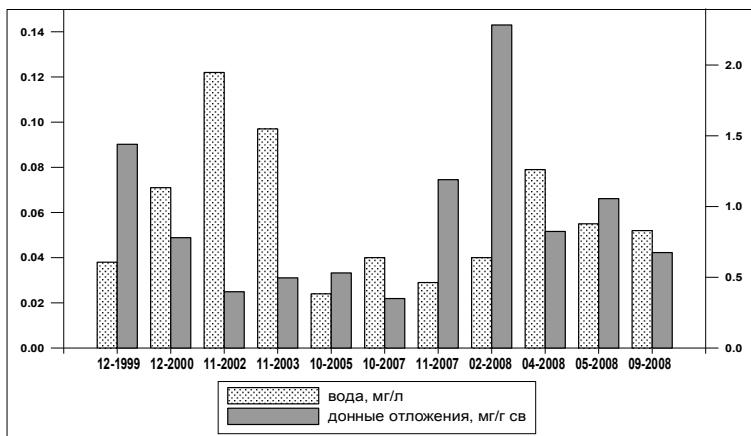
оборудование, прошедшее метрологическую аттестацию в Крымском государственном центре метрологии, стандартизации и сертификации.

В водной среде и донных отложениях Керченского пролива основными определяемыми в процессе мониторинга загрязняющими веществами были сера и ее соединения, нефтепродукты.

За период мониторинга превышений величины предельно допустимой концентрации (ПДК) серы сульфатной не выявлено. Однако в пределах ПДК уровень загрязнения водной среды сульфатами



**Рисунок 2. Динамика концентраций соединений серы в донных отложениях в районе рейдовых перегрузок за период 1999-2008 гг.**



**Рисунок 3. Динамика концентраций нефтепродуктов в воде и донных отложениях в районе рейдовых перегрузок за период 1999-2008 гг.**

пас рапаны в 2008 г. снизился с 450-650 до 250 т, что, по-видимому, обусловлено ухудшением ее кормовой базы в южной части Керченского пролива, а может частично и загрязнением донных отложений нефтепродуктами.

Максимальный урон катастрофа могла нанести биоценозам фито- и зообентоса, а так как многие представители зообентоса являются основными объектами питания донных промысловых рыб пролива, то нефтяное загрязнение дна в указанных районах, вероятнее всего, существенным образом отразится на популяции бычка. Аналогичные негативные последствия в результате гибели кормовой базы следует ожидать и для другого донного вида рыб – кефалей. Нефтяное загрязнение дна Керченского пролива отразится также и на результатах нереста камбалы глюссы, который начинается в проливе в январе-марте, помешает нагулу в проливе мелкой ставриды и камбалы калкан, которые заходят сюда из Черного моря с этой целью в августе-октябре.

Гидробиологические исследования показали, что спустя 10 месяцев после катастрофы видовой состав зооценена был практически таким же, как и в период 2003-2007 гг.

На донное сообщество катастрофа оказала локальное воздействие только в непосредственной близости от затонувших судов. На остальной исследованной акватории значимого воздействия на развитие донного сообщества не выявлено. В районе о. Тузла численность организмов в 1,5 раза, их биомасса – в 4,1 раза и доля кормового зообентоса были ниже в 5 раз, чем на остальной акватории.

Суммарный за-

В то же время сегодня трудно ожидать каких-либо серьезных последствий катастрофы для популяций фито- и зоопланктона, обитающих в толще вод, и промысловых пелагических рыб, так как их взрослые особи долго в проливе не задерживаются, а ранние стадии их развития протекают вне зоны пролива.

Тем не менее, принимая во внимание, что наибольшее токсическое воздействие нефтепродукты оказывают на рыб на ранних стадиях развития, негативные последствия катастрофы могут проявиться и в последующие годы.

Учитывая результаты данной научно-исследовательской работы, специалисты ЮгНИРО сформулировали целый комплекс рекомендаций по снижению негативного влияния загрязнения на водные живые ресурсы:

1. В целях снижения вероятности повторения аварийных ситуаций, обуславливающих поступление загрязняющих веществ в морскую среду, необходимо осуществлять контроль за прохождением судов через Керченский пролив, не допуская больших скоплений судов на местах их стоянки в предпроливных зонах.

2. Жестко регламентировать по ожидаемому прогнозу силы ветра необходимость начала движения судов к местам укрытия. В качестве граничного критерия выбрать силу ветра 25-30 м/с.

3. Провести инвентаризацию и паспортизацию береговых источников, что позволит выявить и учесть вклад всех факторов возможного антропогенного влияния на морскую экосистему Керченского пролива.

4. Предусмотреть для снижения антропогенной нагрузки на экосистему пролива ограничение рейдовых перегрузок (прежде всего, высокотоксичных и наливных грузов).

5. Обеспечить контролирующие экологические службы Украины необходимым оборудованием для осуществления действенного контроля за недопущением сброса мусора, нефтесодержащих остатков, балластных и льяльных вод в Керченском проливе и предпроливных зонах.

6. Создать под эгидой Государственных комитетов по рыболовству Украины и России Программу совместного комплексного мониторинга состояния экосистемы Керченского региона в условиях осуществляющей хозяйственной деятельности и реализация ее силами научных организаций обеих стран.

7. Осуществлять организацию и выполнение мониторинговых исследований за последствиями негативного воздействия на морские экосистемы силами ЮгНИРО по следующим показателям:

- химико-токсикологическим (нефтепродукты, тяжелые металлы);
- гидрологическим (температура, соленость);
- гидрохимическим (РН среды, кислород, БПК<sub>5</sub>, биогенные элементы, общая сера, сульфаты, сульфиды);
- гидробиологическим (фито-, зоопланктон, бентос);
- ихтиопланктонным (икра, личинки, малек);
- ихтиологическим (плотность, размерный состав, возраст основных промысловых рыб).

Также необходимо оценить токсикологическое состояние продукции из гидробионтов, выловленных в акваториях, подвергающихся загрязнению.

Отбор проб на химико-токсикологический анализ производить в воде, донных осадках и гидробионтах. Периодичность – сезонная (4 раза в год). Минимальная общая продолжительность мониторинга – 3 года с учетом длительности процессов самоочищения и возрастных особенностей гидробионтов в процессе воздействия загрязняющих веществ.

8. Оценить по результатам мониторинговых исследований изменения в состоянии морских экосистем после катастрофы и перспективы их самоочищения, при необходимости обосновать мероприятия по искусственному восстановлению нерестилищ и донных биоценозов с использованием марихозяйств и других технических средств.

9. Создать при украинско-российской комиссии по рыболовству в Азовском море постоянную рабочую группу по оценке экологической обстановки в Азовском море, поручив ей, в частности, анализ изменений в экосистеме Керченского пролива.

10. Внедрить комплекс мероприятий по сохранению и восстановлению кормовой базы и оздоровлению маточных стад основных промысловых видов рыб и моллюсков на основе воспроизводства. Работы должны включать:

- активизацию деятельности имеющихся аквахозяйств и создание новых по искусственному выращиванию мальков, так как при нефтяном загрязнении именно икра и личинки рыб – самое уязвимое звено в экосистеме, определяющее способность популяции вида к воспроизведству и увеличению его промыслового запаса;
- увеличение количества мидийных плантаций в Керченском проливе и его предпроливных зонах в связи с их отличной фильтрационной способностью, способствующей самовосстановлению экосистемы;
- проектирование и строительство различных мелиоративных устройств, позволяющих сохранить и расширить зоны, пригодные для нагула и размножения.

Рекомендации ЮГНИРО в данном контексте позволят при их осуществлении снизить вероятность повторения таких аварийных ситуаций и сгладить негативные последствия для дальнейшего функционирования морской экосистемы Керченского пролива.

### *Литература*

1. Миронов О. Г., Миловидова Н. Ю., Кирюхина Л. Н. О предельно допустимых концентрациях нефтепродуктов в донных осадках Черного моря // Гидробиологический журнал. – 1986. – 22, № 6. – С. 76-78.
2. Овсиенко С. Н., Фашук Д. Я., Засепа С. Н., Ивченко А. А., Петренко О. А. Шторм 11 ноября 2007 г. в Керченском проливе: хроника событий, математическое моделирование и географо-экологический анализ нефтяного разлива // Исследование океанов и морей: Труды ГОИН. – М., 2008. – Вып. 211. – С. 307-339.

3. **Петренко О. А., Авдеева Т. М., Жугайло С. С., Шепелева С. М.** Влияние хозяйственной деятельности на состояние морской среды Керченского пролива // Метеорология, климатология и гидрология. – 2008. – № 50, ч. II. – С. 286-291.
4. **Петренко О. А., Жугайло С. С., Себах Л. К., Авдеева Т. М.** Чрезвычайная ситуация в Керченском проливе – случайность или неизбежная закономерность // Проблемы экологической безопасности и развития морехозяйственного и нефтегазового комплексов: материалы VI-ой Международной научно-практической конференции. УО МАНЭБ. – Керчь-Одесса: Пассаж, 2008. – С. 10-13.
5. **Себах Л. К., Авдеева Т. М., Жугайло С. С., Петренко О. А.** Влияние перегрузки нефтепродуктов на компоненты экосистемы Керченского пролива // Развитие предприятий морехозяйственного и нефтегазового комплексов. Проблемы экологии и экономики: материалы V научно-практической конференции. УО МАНЭБ Южный, 6-8 сентября 2006 г. – Одесса: Друк, 2006. – С. 111-115.
6. **Себах Л. К., Петренко О. А., Жугайло С. С.** Динамика уровня загрязнения южной части Керченского пролива соединениями серы в условиях воздействия рейдовых перегрузок // Проблемы экологической безопасности и развития морехозяйственного и нефтегазового комплексов: материалы VI Международной научно-практической конференции. УО МАНЭБ. – Керчь-Одесса: Пассаж, 2008. – С. 146-157.

УДК 63.2.055(262.54)

## **О СОГЛАСОВАННЫХ МЕРАХ РЕГУЛИРОВАНИЯ ПРОМЫСЛОВОГО РЫБОЛОВСТВА В БАССЕЙНЕ АЗОВСКОГО МОРЯ**

**А. Н. Михайлюк**

Согласование мер регулирования промыслового рыболовства в бассейне Азовского моря осуществляется в соответствии с Соглашением между Государственным Комитетом Украины по рыбному хозяйству и рыбной промышленности и Комитетом Российской Федерации по рыболовству по вопросам рыболовства в Азовском море от 14 сентября 1993 года. Функции по согласованию возложены на Украинско-Российскую Комиссию по вопросам рыболовства в Азовском море. За 15 лет работы Комиссией согласовано большое количество мер регулирования, которые можно подразделить на 3 группы: 1) меры постоянного действия, предусмотренные подготовленным в рамках Комиссии проектом «Правил промышленного рыболовства в бассейне Азовского моря»; 2) меры постоянного действия, согласованные Комиссией без включения их в проект Правил; 3) меры, согласованные на определенный год. Кроме того, свои особенности имеет согласование мер регулирования промысла бычков.

При приведении указанных мер регулирования в единую систему они подразделяются в следующие блоки: 1) Район действия; 2) Меры общего характера; 3) Меры оперативного регулирования промысла; 4) Районы, запретные для промысла в течение всего года; 5) Гидробионты, запрещенные для изъятия; 6) Разрешенные объекты, орудия, районы и сроки промысла; 7) Меры по охране молоди; 8) Меры по ограничению прилова промысловых особей других видов; 9) Меры по ограничению размера ячей и т. п.; 10) Меры, регламентирующие условия применения орудий лова; 11) Определения орудий лова и способов их применения; 12) Допустимость одностороннего принятия Сторонами мер регулирования.

Результаты выполненной работы позволяют облегчить задачу по приведению действующих правил рыболовства в соответствие с согласованными мерами, а замечания по поводу содержания отдельных мер могут быть использованы для их совершенствования.

В настоящее время промысел в Азовском море осуществляется рыбаками двух государств: Украины и Российской Федерации. Поскольку при этом используются, как правило, общие запасы водных живых ресурсов, то существует необходимость согласования мер регулирования рыболовства. В соответствии с Соглашением между Государственным Комитетом Украины по рыбному хозяйству и рыбной промышленности и Комитетом Российской Федерации по рыболовству по вопросам рыболовства в Азовском море от 14 сентября 1993 года (далее – Соглашение) согласование мер регулирования промысла в той части бассейна Азовского моря, которая входит в район действия Соглашения, должно осуществляться Украинско-Российской Комиссией по вопросам рыболовства в Азовском море (далее – Комиссия). За 15 лет работы Комиссией согласовано большое количество мер регулирования, многие из которых неоднократно уточнялись.

Соответствующие решения рассеяны в многочисленных протоколах Комиссии, и выяснение того, в каком виде согласована какая-либо мера на настоящий момент, зачастую является затруднительным даже для экспертов, привлекаемых к работе Комиссии. Для ликвидации таких затруднений Комиссия на своей XIX сессии поручила созданной ею рабочей группе «обобщить и уточнить согласованные Комиссией ранее в разные годы меры регулирования и представить их на рассмотрение в виде единого документа на очередную сессию» (пункт 7.4 Протокола). Однако в полной мере это поручение к XX сессии, состоявшейся 22-24 октября 2008 года, не было выполнено, и есть серьезные сомнения в том, что оно будет выполнено в ближайшем будущем. Целью настоящей работы является обобщение и систематизация решений Комиссии по согласованию мер регулирования промыслового рыболовства в бассейне Азовского моря; результаты этой работы могут использоваться в практической деятельности по регулированию рыболовства до тех пор, пока Комиссией не будет принят указанный выше документ, подготовленный рабочей группой.

Согласованные Комиссией меры регулирования можно подразделить на несколько групп. Наиболее многочисленную группу образуют меры регулирования, предусмотренные подготовленным в рамках Комиссии проектом «Правил промышленного рыболовства в бассейне Азовского моря». Этот документ по поручению Комиссии был окончательно согласован на заседании постоянно действующей рабочей группы по совершенствованию Правил рыболовства 12-13 сентября 1995 года в пос. Широкино [3]. В дальнейшем Комиссия многократно принимала решения по внесению изменений в этот документ, многие из этих изменений касались согласования мер регулирования. При этом указанный документ назывался в одних случаях «Правила промышленного рыболовства в бассейне Азовского моря», а в других – «проект Правил промышленного рыболовства в бассейне Азовского моря».

Другую группу образуют меры регулирования, которые были согласованы Комиссией для постоянного действия, но без включения их в проект «Правил промышленного рыболовства ...».

Третью группу образуют меры, которые Комиссия согласует на определенный год; этими решениями она корректирует меры постоянного действия относительно соответствующего года. Для некоторых видов ловов, предусмотренных решениями Комиссии для проведения в определенном году, возникают проблемы с их идентификацией: являются ли они промысловым ловом или каким-либо иным. К таковым относится ежегодно предусматриваемый лов ставными неводами с 1 сентября по 30 ноября с целью заготовки производителей осетровых видов рыб. Хотя этот лов организуется в целях воспроизводства, однако из-за его масштабности и больших объемов прилова прочих рыб, используемого в хозяйственных целях, этот лов следует считать промысловым. Трудности вызывает также правовая идентификация т. н. поисковых работ по тюльке, азовской хамсе и пиленгасу, которые выполняются с применением разноглубинных траплов. Непосредственной целью этих работ ставится поиск скоплений указанных объектов, что должно способствовать их промысловому использованию. Согла-

сование этих работ осуществляется Комиссией ежегодно на каждый последующий год. С 2004 года организация поисковых работ согласно решениям Комиссии осуществляется АзНИИРХ (Россия), ЮгНИРО и АзЮгНИРО (Украина) по соответствующим программам. Поскольку в данном случае лов организуется научными институтами и осуществляется в соответствии с какими-то программами, то он не может рассматриваться как промысловый (ведь ведение промыслового лова не предусматривает наличия каких-либо программ). Более точная идентификация этих ловов выходит за рамки данной статьи, которая посвящена мерам регулирования только промыслового рыболовства.

Важным дополнительным обстоятельством касательно мер регулирования, согласованных на 2009 год, является принятное Комиссией на XX сессии решение: «Каждая Сторона самостоятельно принимает меры регулирования промысла в лиманах и реках, а также в прибрежной зоне Азовского моря и Керченского пролива, если при таком промысле не используются совместно эксплуатируемые запасы, и при его ведении в принципе не может быть нанесен ущерб совместно эксплуатируемым запасам» (пункт 7.8 протокола XX сессии). Таким образом, Комиссия сама признала необязательность соблюдения Сторонами в 2009 году согласованных ею мер для целого ряда видов промысла. При этом (что также очень важно) каждая Сторона оказалась сама вправе решать, наносит ли данный вид промысла ущерб совместно эксплуатируемым запасам или нет. Положение, предусматривающее, что каждая Сторона сама принимает решения по управлению такими видами промысла, при которых используются эксплуатируемые только ею запасы и не наносится ущерб совместно эксплуатируемым запасам, представляется вполне логичным. В то же время, принятие каждой Стороной самостоятельно решения о том, является ли данный вид промысла таковым или нет, нельзя признать целесообразным. Объясняется это тем, что, во-первых, возможные последствия промысла одних объектов для других далеко не очевидны и привлечение обеих Сторон к принятию решения об отсутствии негативных последствий позволит повысить обоснованность принимаемых решений. Во-вторых, каждая Сторона должна иметь гарантии того, что другая Сторона не будет вводить такие виды промысла, которые могут повлиять на совместно эксплуатируемые запасы, посчитав такое влияние несущественным.

Применение согласованных мер регулирования относительно тех объектов, промысел которых к моменту создания Комиссии не проводился из-за низкой их численности, имеет свои особенности. В период подготовки проекта «Правил ...», как и некоторое время ранее, в бассейне Азовского моря не проводился промысел бычков и азово-черноморских кефалей, запасы которых тогда находились в депрессивном состоянии [4]. Хотя в указанном проекте Комиссия предусмотрела возможность промысла этих объектов, она не приняла решений о согласовании временного его запрета. Таким образом, логично было бы ожидать, что Стороны самостоятельно будут возобновлять промысел этих объектов при восстановлении их численности. Однако Комиссия сочла необходимым перед возобновлением промысла бычков организовать проведение их научно-промышленных ловов с целью определения его целесообразности. Эти ловы проводились

согласно «Положению о порядке проведения и внедрения научно-исследовательских и научно-промышленных работ по совершенствованию Правил рыболовства», утвержденному Комиссией на X сессии. По мере успешного завершения работ Комиссия принимала решения, рекомендующие возобновление соответствующих видов промысла. К настоящему времени возобновлены все виды промысла бычков, но не на всей акватории, предусмотренной данным документом. Относительно азово-черноморских кефалей подобная процедура не была выполнена. Хотя запасы их увеличились, что сделало возможным ведение промысла, но Комиссия не согласовывала проведение научно-промышленных работ с целью выяснения возможности его возобновления. Стороны самостоятельно, независимо друг от друга, возобновили промысел азово-черноморских кефалей. По-видимому, указанное различие ситуаций с возобновлением промысла бычков и кефалей объясняется несущественными масштабами последнего.

При подготовке данной статьи автором просмотрены все протоколы сессий Комиссии и заседаний созданных ею рабочих групп. Для каждой из мер регулирования приводится то, в каком виде она согласована к настоящему времени (январь 2009 года), с указанием ссылок на соответствующие решения Комиссии. Относительно видов промысла, для которых к настоящему времени согласован их запрет, приводятся ссылки только на решения по разрешению и запрету этих видов промысла.

Далее приводятся результаты выполненной автором работы по обобщению и систематизации решений Комиссии по согласованию мер регулирования промыслового рыболовства в бассейне Азовского моря. В необходимых случаях текст сопровождается комментариями автора.

**Меры регулирования  
промышленного рыболовства в бассейне Азовского моря,  
согласованные Комиссией на январь 2009 года**

**1. Район действия**

**1.1. Азовское море со всеми заливами, гирлами, лиманами, включая Сиваш, Керченский пролив в границах от линии м. Такиль – м. Панагия на юге, а на севере – между м. Хрони и м. Ахиллеон.**

(п. 2.1 проекта Правил промышленного рыболовства в бассейне Азовского моря, принятого на заседании рабочей группы в пос. Широкино, 12-13 сентября 1995 г. (далее – Проект); п. 5.2.1 протокола XVI сессии Комиссии)

**Комментарий автора:** Хотя в данном тексте заливы и лиманы включены в понятие «Азовское море», однако при формулировке самих мер регулирования лиманы, Сиваш, Таганрогский залив и Азовское море (со всеми заливами, кроме Сиваша и Таганрогского залива) рассматриваются как самостоятельные водные объекты.

**1.2. Реки:** Дон от плотины Цимлянской ГЭС до впадения в Азовское море со всеми рукавами, гирлами, займищами, лиманами, озерами, реками займищной системы; Сал; Северский Донец в границах Российской Федерации; Кагальник, Еланчик, Обиточная, Берда (до плотины Бердянского водохранилища), Кальмийский (до Павлопольской плотины), Миус с лиманом Миусским, Ея, Челбас, Лозов

ватка, Зеленая и Корсак, Молочная с лиманом Молочным, Албashi с группой Челбасских лиманов, с Челбасским гирлом и плавнями, Кубань с рукавом Прото-ка и их придаточными системами, Бейсуг с Бейсугским лиманом и плавнями, оз. Ханское.

(п. 2.2 Проекта)

**Комментарий:** Некоторые из указанных здесь водных объектов не предусмотрены Соглашением; поэтому, согласуя для них меры регулирования, Комиссия вышла за пределы своих полномочий.

1.3. Другие сообщающиеся с Азовским морем рыбохозяйственные водоемы в пределах примыкающих к нему административно-территориальных единиц, включая каналы оросительных систем, рыбоводных предприятий и нерестово-выростных хозяйств. Под рыбохозяйственными водоемами понимаются водоемы и водотоки, которые используются (могут использоваться) для промысла живых объектов рыбного хозяйства или имеют значение для их воспроизводства, а также являются местом нагула и прохождения миграций.

(п. 2.3 Проекта)

**Комментарий:** Эти водные объекты также не указаны в Соглашении, поэтому они не должны входить в район действия Мер регулирования.

## 2. Меры общего характера

2.1. Пользователи, занимающиеся добычей живых объектов рыбного хозяйства, обязаны:

2.1.1. Обозначать береговые границы промысловых участков, если таковые имеются, знаками по образцу, установленному органами рыбоохраны, а также иметь на промысловых судах длиной более 20 м нанесенные по установленной форме названия и номера, различимые с летательных средств.

(п. 5.5 Проекта, п. 1.3.2.1 протокола XVII сессии)

2.1.2. Маркировать орудия лова с целью определения их принадлежности.

(п. 5.6 Проекта)

**Комментарий:** Маркировать с целью определения принадлежности имеет смысл только ставные орудия лова.

2.1.3. Использовать на промысле только зарегистрированные в установленном порядке плавсредства, имеющие на борту регистрационный номер.

(п. 5.7 Проекта)

2.1.4. Случайный прилов запрещенных к вылову объектов рыбного хозяйства выпускать в море. Эти действия должны осуществляться достаточно осторожно, чтобы не допустить дополнительного травмирования особей.

(п. 5.12 Проекта, п. 1.3.2.2 протокола XVII сессии)

2.2. Запрещается:

2.2.1. Находиться рыболовным судам в пределах запретных для рыболовства районов, за исключением прохода по фарватерам, остановок у мест базирования и случаев крайней необходимости (шторм, туман, авария и т. п.).

(п. 9.6 Проекта, п. 8.1.4 протокола XVIII сессии)

2.2.2. Выборка запрещенных и незаконно установленных орудий лова без соответствующей записи в судовом журнале и без оповещения органов рыбоохраны.

(п. 9.7 Проекта)

2.2.3. Постановка и выборка (срезка, переборка) орудий лова в отсутствии лица, ответственного за изъятие водных живых ресурсов.

(п. 1.3.2.5 протокола XVII сессии)

2.3. Запрещается при рыбохозяйственном использовании водоемов:

2.3.1. Лов рыбы на зимовальных ямах, границы которых устанавливаются органами рыбоохраны по согласованию с научными рыбохозяйственными организациями.

(п. 10.1 Проекта)

2.3.2. Хранить водные биологические объекты (живые объекты рыбного хозяйства), неучтенные или запрещенные к вылову, части их тела ....

(п. 10.2 Проекта)

2.3.4. Иметь на судне, бригадном стане и других местах хранения промвооружения неопломбированные органами рыбоохраны орудия лова, применение которых в данном районе и в данный период запрещено.

(п. 10.5 Проекта)

2.3.5. Использовать ставные орудия лова, не обозначая их положения с помощью буев или опознавательных знаков установленного образца.

(п. 10.6 Проекта)

**Комментарий:** Эта мера предусматривает использование опознавательных знаков даже для ставных неводов. Очевидно, что требуется ее корректировка таким образом, чтобы она относилась только к ставным орудиям лова, расположенным полностью в толще воды.

2.3.6. Использовать орудия лова из водоемов, в которых обнаружены очаги паразитарных и инфекционных заболеваний рыб, в других водоемах без предварительной дезинфекции этих орудий.

(п. 10.7 Проекта)

2.3.7. Находиться на водоеме или в водоохранной зоне с орудиями лова, применение которых запрещено настоящими Правилами, а также со взрывчатыми и отравляющими веществами, за исключением случаев проведения на водоемах по согласованию с органами рыбоохраны работ, связанных с применением этих веществ.

(п. 10.8 Проекта, п. 8.1.5 протокола XVIII сессии)

### 3. Меры оперативного регулирования промысла

Органы рыбоохраны вправе:

3.1. По согласованию с научными рыбохозяйственными организациями переносить (не более чем на 15 суток) сроки начала и окончания промысла. Сроки промысла распространяются на первое и последнее числа периода включительно.

(п. 7.2 Проекта, п. 7.14 протокола XI сессии, п. 8.1.2 протокола XVIII сессии)

3.2. По согласованию с научными рыбохозяйственными организациями в период нерестового хода ценных видов рыб устанавливать запреты на промысел для пропуска производителей на нерестилища.

(п. 7.3 Проекта)

3.3. Определять по согласованию с научными рыбохозяйственными организациями границы нерестовых участков и зимовальных рыбных ям и организовывать их усиленную охрану в период нереста и зимовки рыб.

(п. 7.7 Проекта)

Комментарий: Комиссия не согласовывала запрет промысла на нерестовых участках, поэтому необходимость в определении их границ отсутствует.

#### 4. Районы, запретные для промысла в течение всего года

4.1. Перед устьями рек Кубань (Среднее гирло) и Протока на расстоянии 3 км в обе стороны.

(п. 11.1 Проекта)

4.2. В р. Кубань выше Верхних Раздер со всеми притоками.

(п. 11.2 Проекта)

4.3. В р. Дон от Цимлянского гидроузла до Аксайского автодорожного моста, а также на зимовальных ямах – Костино, Рябкино, Посольская, Колузавское колено.

(п. 11.3 Проекта)

4.4. В Донском запретном пространстве, ограниченном линиями:

- в Таганрогском заливе: оконечность Павло-Очаковской Косы-восточная окраина с. Приморка (долгота 39°04'08");

- в низовьях р. Дон: от северной стороны устья р. Мертвый Донец по правому берегу до железнодорожной станции Хапры, далее по прямой до начала ерика Бубнов (у хутора Дугино), затем по левому берегу ерика Бубнов до отделения от него ерика Кабачный, далее по правому берегу ерика Кабачный до впадения его в р. Большая Кутерьма, отсюда по прямой линии на левый берег р. Большая Кутерьма к точке, находящейся в 0,4 км от притонка тони «Казачка» и по левому берегу р. Большая Кутерьма до отделения от нее р. Каланча, далее по прямой на левый берег р. Каланча, отсюда по прямой на юго-западную окраину хутора Донского, далее строго на юг до северо-восточной оконечности хутора Займо-Обрыв, включая прр. Сухой и Мокрый Кагальник до Пешковской плотины, далее по прямой на запад до оконечности Павло-Очаковской косы. Запрещен въезд в Донское запретное пространство без соответствующих пропусков, выдаваемых органами рыбоохраны.

(п. 11.4 Проекта)

4.5. Перед устьями малых рек на расстоянии 0,5 км в обе стороны, за исключением рек северного побережья Азовского моря от Белосарайской косы до Геническа.

(п. 11.5 Проекта)

4.6. Перед гирлами лиманов на расстоянии:

- Пересыпское – по западному берегу – 1 км, по восточному берегу – 1 км, на 5 км вглубь моря и на 4 км по морской границе;
- Соловьевское – 1,5 км по обе стороны от гирла, на 5 км вглубь моря и на 2 км по морской границе;
- Куликовское, Сладковское, Горьковское, Зозулиевское, Авдеево – 1 км по обе стороны от каждого гирла, на 5 км вглубь моря и на 3 км по морской границе;
- Ново-Чапаевское, Чапаевское, Крутобережное и Греково – 0,5 км по обе стороны от гирл и на 1,5 км вглубь Ахтарского лимана;
- Кучугурское (морской сброс Черноерковского нерестово-выростного хозяйства) – 0,5 км по обе стороны от гирла, на 5 км вглубь моря и на 3 км по морской границе;
- Миуское – 2,5 км по обе стороны от гирла и на 5 км вглубь Таганрогского залива;
- Ясенское – 2 км по обе стороны от гирла, на 7 км вглубь моря, на 3 км по морской границе.

(п. 11.6 Проекта, п. 7.3 протокола VIII сессии, п. 7.1.2 протокола XII сессии)

#### 4.7. В Азовском море:

- в районах Песчаных островов и Железинской банки в границах, установленных органами рыбоохраны по согласованию с научными рыбохозяйственными организациями;
- в Камышеватском куту в границах севернее линии Камышеватская коса-пионерлагерь;
- на местах зимовки осетровых к западу от линии с. Новоотрадное-маяк Бирючий остров, кроме прибрежного лова камбалы-калкан и кефалей.

(п. 11.7 Проекта)

- 4.8. В Ейском лимане перед каналом Ейского экспериментального нерестово-выростного хозяйства на расстоянии 5 км в обе стороны от канала и на 5 км вглубь Ейского лимана.

(п. 11.8 Проекта)

- 4.9. В Ахтарском лимане перед каналом Восточно-Ахтарского нерестово-выростного хозяйства на расстоянии 0,5 км в обе стороны от канала и на 2,5 км вглубь Ахтарского лимана.

(п. 11.9 Проекта)

- 4.10. В Бейсугском лимане на участке восточнее прямой линии от Бриньковского цеха до точки, находящейся в 1,5 км к северо-западу от Челбасского гирла.

(п. 11.10 Проекта)

- 4.11. Согласование запрета промысла в Большом Ахтанизовском лимане было установлено п. 11.11 Проекта и исключено п. 7.3 протокола VIII сессии.

- 4.12. У плотин, шлюзов, мостов, заповедных зон на расстоянии ближе 0,5 км.

(п. 11.12 Проекта)

- 4.13. В гирлах лиманов (кроме Молочного, Утлюкского и пролива Тонкий) и межлиманных соединениях, в подводящих и магистральных каналах и отводах рыбохозяйственных и мелиоративных систем на всем их протяжении.

(п. 11.13 Проекта)

4.14. Во вновь образуемых водоемах и водохранилищах до особого разрешения.

(п. 11.14 Проекта)

4.15. В реках северного побережья Азовского моря.

(п. 11.15 Проекта)

## 5. Запрещенные для изъятия гидробионты

5.1. Запрещается повсеместно изъятие из природной среды:

– всех позвоночных животных, кроме рыб;

– белуги, шипа, стерляди, лосося, вырезуба, горбылей, миног, морского конька, морского петуха, шемаи, мизид, гмелин, бранхиинектел, крабов, пиявок и филлофоры;

– икряных самок рака.

(п. 13.2 Проекта, п. 7.13 протокола XI сессии, п. 1.3.2.6 протокола XVII сессии)

5.2. До особого распоряжения акклиматизируемые объекты при попадании в орудия лова должны выпускаться в водоемы, а факты их поимки регистрироваться в промысловом журнале.

(часть вторая п. 10.4 Проекта)

**Комментарий:** Для реализации этой меры необходимо наличие опубликованного компетентной организацией перечня акклиматизированных видов, поскольку пользователи не могут самостоятельно установить статус вида: местный, целенаправленно акклиматизированный или случайно вселившийся. Однако в настоящее время такой перечень отсутствует, что делает данную меру нефункционирующей.

5.3. В 2009 году прилов осетровых как взрослых, так и молоди, при всех видах промысла азовских рыб выпускается в водоем.

(п. 7.3 протокола XX сессии)

## 6. Разрешенные объекты, орудия, районы и сроки промысла

6.1. Разрешается промысел тарани ставными и закидными неводами вдоль Кубанского побережья от косы Долгой до устья р. Протока – с 1 февраля по 15 апреля.

(п. 12.1 Проекта)

6.2. Разрешается промысел частиковых рыб ставными неводами, каравками и вентерьями в Азовском море, за исключением запретного района западнее линии с. Новоотрадное-маяк Бирючий остров – с 1 декабря по 15 мая, а в Таганрогском заливе – с 1 марта по 15 мая.

(п. 12.2 и п. 12.3 Проекта, п. 8.1.6 протокола XVIII сессии)

**Комментарий:** 1. Как следует из этого текста, Комиссия, согласовывая меры регулирования, рассматривает Таганрогский залив как самостоятельный водный объект, не входящий в Азовское море; то же самое относится и к Сивашу. Все прочие заливы Азовского моря, судя по всему, рассматриваются как его часть, а лиманы, включая Утлюкский, – как самостоятельные водные объекты. 2. Поскольку каравки являются разновидностью ставных неводов (см. п. 11.7), то нет необходимости их упоминать в тех случаях, когда указываются ставные невода.

**6.3. Согласование ведения лова судака сетями:**

- в Таганрогском заливе было установлено на период 1997-1999 гг. п. 2.2 протокола VI сессии, а отменено с 1 января 2003 года п. 4.2 протокола XIV сессии;
- в Азовском море было установлено на период 1997-1999 гг. п. 7.4 протокола VIII сессии, а отменено с 1 января 2003 года п. 4.2 протокола XIV сессии.

**6.4. Разрешается промысел тюльки:**

- а) кошельковыми неводами в центральной части Азовского моря, ограниченной точками с координатами 1) 45°45' с. ш., 35°50' в. д.; 2) 46°15' с. ш., 35°50' в. д.; 3) 46°15' с. ш., 36°35' в. д.; 4) 46°30' с. ш., 36°35' в. д.; 5) 46°30' с. ш., 37°15' в. д.; 6) 45°45' с. ш., 37°15' в. д. – с 15 ноября по 10 апреля;

(п. 12.5 Проекта)

Примечание: Органам рыбоохраны предоставляется право по согласованию с научными рыбохозяйственными организациями определять сроки начала и окончания лова, в течение путины изменять границы разрешенного для промысла района, исходя из особенностей распределения скоплений тюльки и наличия прилова осетровых рыб.

(п. 8.6 протокола IX сессии, п. 7.11 протокола XI сессии)

- б) ставными неводами по северному побережью Азовского моря от маяка косы Бирючий остров до Белосарайской косы – с 1 марта по 31 мая;

(п. 12.5 Проекта)

- в) в 2009 году в Таганрогском заливе ставными неводами с шагом ячей не менее 6 мм в количестве 400 ед. (200 ед. – Российская сторона, 200 ед. – Украинская сторона) с 15 марта по 15 июня.

(п. 7.6 протокола XX сессии)

**6.5. Разрешается промысел хамсы:**

- а) кошельковыми неводами в предпроливье Азовского моря от меридiana 37° в. д. до м. Зюк на 6 миль вглубь моря и в Керченском проливе – с 1 октября до конца осеннего хода хамсы;

(п. 12.6 Проекта, п. 5.2.9 протокола XVI сессии)

Примечание: Органам рыбоохраны предоставляется право, по согласованию с научными рыбохозяйственными организациями, определять сроки окончания хода хамсы.

(п. 12.6 Проекта, п. 5.2.10 протокола XVI сессии)

- б) ставными неводами (с шагом ячей не более 7 мм) в пятикилометровой прибрежной зоне Азовского моря от с. Новоотрадное до м. Хрони и от м. Ахиллеон до Синей балки – с 20 сентября по 30 ноября, а в Керченском проливе – с 1 октября по 30 ноября.

(п. 12.6 Проекта)

- 6.6. Разрешается промысел мелких массовых морских рыб (тюлька, атерина, перкарна и др.) ставными неводами в пятикилометровой прибрежной зоне от п. Темрюк до с. Новоотрадное (за исключением участка перед Пересыпским гирлом по 2 км в обе стороны) и в Керченском проливе – с 1 марта до начала весеннего хода хамсы.

Примечание: Начало весеннего хода хамсы определяется органами рыбоохраны по согласованию с научными рыбохозяйственными организациями при появлении прилова хамсы 20 % по массе и выше от общего улова мелких морских рыб.

(п. 12.7 Проекта)

#### 6.7. Бычок:

а) промысел бычка разрешается:

- ставными неводами и вентерями в Сиваше – с 1 августа по 31 октября;
- подъемными ловушками в прибрежной полторакилометровой зоне от п. Каменское до м. Хрони и в Керченском проливе – с 1 сентября по 30 ноября;
- ручными, полумеханизированными драгами, вентерями и ставными неводами в Утлюкском и Молочном лиманах – с 1 августа по 31 октября;
- ручными и полумеханизированными драгами, волокушами и вентерями вдоль украинского побережья Азовского моря от Керченского пролива до оконечности Бердянской косы – с 1 сентября по 30 ноября;
- вентерями в Обиточном заливе – с 1 марта по 30 апреля.

(п. 12.4 Проекта)

Первоначально эти виды промысла не проводились из-за низкой численности бычков; решение, рекомендующее возобновление их промысла, было принято на XIII сессии (п. 4.6 протокола).

б) пунктом 12.4 Проекта предусмотрен промысел бычка механизированными драгами в Азовском море в границах: на западе по линии м. Зюк-маяк острова Бирючий, на востоке – оконечность Бердянской косы-буй Еленинской банки-буй Железинской банки и далее по направлению к Ачуевскому маяку до пересечения с линией м. Ахиллеон-маяк Ахтарский и от этой точки до м. Ахиллеон – с 1 сентября по 30 ноября; однако первоначально он не проводился из-за низкой численности бычков;

Комиссия согласовала возобновление промысла бычка механизированными драгами в Азовском море с 2003 года в части предусмотренного Проектом района: вдоль украинского побережья от оконечности Бердянской косы до маяка острова Бирючий на удалении от берега до 30 миль, на акватории, ограниченной на западе линией м. Зюк-маяк острова Бирючий, на востоке – линией оконечность Бердянской косы-буй Еленинской банки ( $46^{\circ}35,7'$  с. ш.,  $37^{\circ}24,3'$  в. д.)-буй Железинской банки ( $46^{\circ}13,5'$  с. ш.,  $37^{\circ}25,0'$  в. д.) – с 15 августа по 30 ноября.

(п. 4.7 протокола XIV сессии)

Комментарий: Встречающееся в литературе утверждение, что на XIV сессии Комиссия согласовала возобновление промысла бычка в разрешенном правилами рыболовства районе без какого-либо изъятия [2], является ошибочным.

В 2009 году промысел бычка механизированными драгами, возобновленный XIV сессией Комиссии, проводится с 15 августа по 30 ноября. Общее количество механизированных драг ограничивается 45 единицами (18 ед. – Российская сторона, 27 ед. – Украинская сторона).

(п. 7.6 протокола XX сессии)

6.8. Разрешается промысел камбалы-калкан капроновыми сетями одностенными (нитка 15,6 текс х6 и мононить диаметром 0,3-0,4 мм) в десятикилометровой прибрежной зоне на участке от оконечности Белосарайской косы до пос. Валок и в пятикилометровой прибрежной зоне от пос. Валок до с. Каменское – с 15 марта до начала массового нереста, в двухкилометровой прибрежной зоне от с. Каменское до м. Хрони – с 10 апреля до начала массового нереста; х/б сетями одностенными (нитка № 10) – в двухкилометровой прибрежной зоне от с. Каменское до м. Хрони – с 15 марта до начала массового нереста; осенью – в тех же районах х/б сетями одностенными (нитка № 10) – с 1 сентября по 31 декабря.

(п. 12.8 Проекта, п. 1.3 протокола V сессии, п. 8.1 протокола X сессии)

Примечание: Органам рыбоохраны предоставляется право по согласованию с научными рыбохозяйственными организациями ежегодно определять начало массового нереста при появлении 50 % и более текучих и отнерестившихся самок.

(п. 12.8 Проекта)

6.9. Разрешается промысел камбалы-глоссы:

а) в лимане Утлюкском (от параллели Бирючего маяка), Молочном лимане, Обиточном заливе восточнее линии оконечность косы Обиточной-с. Преслав сетями, закидными неводами, волокушами и вентерями – с 1 сентября по 31 декабря;

(п. 12.9 Проекта, п. 8.1 протокола X сессии)

б) в Сиваше:

- сетями – с 1 июля по 31 декабря;
- ставными неводами, каравками и вентерями – с 1 сентября по 31 декабря.

(п. 12.9 Проекта, п. 8.1 протокола X сессии, п. 8.1.7 протокола XVIII сессии)

6.10. Разрешается промысел азово-черноморских кефалей:

а) волокушами в Азовском море вдоль его побережья от Керченского пролива на запад до оконечности Белосарайской косы – с 15 июля до конца осенней миграции;

б) волокушами, ставными неводами, подъемными заводами и кольцевыми неводами в Керченском проливе, включая большой Кут Таманского залива – с 1 июня до конца осенней миграции;

в) волокушами и сетями в Сиваше и проливе Тонком до входного створа – с 1 сентября по 31 октября;

г) закидными неводами и вентерями в Молочном лимане – с 1 сентября по 31 октября.

Примечание: Органам рыбоохраны предоставляется право по согласованию с научными рыбохозяйственными организациями ежегодно определять окончание осенней миграции.

(п. 12.10 Проекта, п. 8.1 протокола X сессии)

6.11. Разрешается промысел пиленгаса:

а) сетями, закидными и ставными неводами, каравками, вентерями и волокушами в Сиваше – с 1 июля по 31 декабря;

б) сетями, каравками, вентерями, закидными неводами и волокушами в Молочном лимане – с 1 января по 30 апреля и с 1 июля по 31 декабря;

в) сетями, закидными, кошельковыми, кольцевыми и ставными неводами, подъемными заводами, каравками, вентерями и волокушами в Керченском проливе и Утлюкском лимане – с 1 января по 15 июня и с 15 августа по 31 декабря;

г) закидными неводами, подъемными заводами, вентерями и волокушами в Азовском море, проливе Тонком, лиманах, за исключением Молочного, Утлюксского, Сиваша, Бейсугского, Ахтарского и Ейского, ставными неводами в проливе Тонком – с 15 февраля по 31 мая и с 1 сентября по 31 декабря;

д) каравками вдоль побережья в южной и западной частях моря от ст. Голубицкой до косы Обиточной – с 15 февраля по 31 мая и с 1 сентября по 31 декабря;

е) кошельковыми и кольцевыми неводами в Азовском море в районе, ограниченном с востока линией оконечность Бердянской косы-точка пересечения меридiana  $37^{\circ}20'$  в. д. с береговой чертой на юге, а с запада – линией, соединяющей с. Новоотрадное и точку  $46^{\circ}00'$  с. ш.,  $35^{\circ}10'$  в. д., далее проходящей по параллели  $46^{\circ}00'$  на запад до пересечения с береговой чертой – с 1 сентября по 31 мая.

(п. 12.11 Проекта, п. 8.1 протокола X сессии, п. 8.2 протокола X сессии, п. 7.8 протокола XI сессии, п. 8.1.8 протокола XVIII сессии, п. 7.2 протокола XIX сессии)

В 2009 году промысел пиленгаса кольцевыми и кошельковыми неводами в разрешенном районе Азовского моря проводится с 1 января по 30 апреля и с 1 октября по 31 декабря.

(п. 7.6 протокола XX сессии)

6.12. Промысел пиленгаса сетями в Азовском море в двенадцатимильной прибрежной зоне от параллели  $46^{\circ}00'$  с. ш. до оконечности косы Обиточной был согласован пунктом 7.3 протокола VIII сессии и отменен с 1 января 2003 года пунктом 4.2 протокола XIV сессии.

6.13. Разрешается промысел сельди в Керченском проливе ставными неводами и сетями одностенными – с 1 октября по 31 мая и закидными неводами – с 1 октября по 31 марта.

(п. 12.12 Проекта, п. 8.1 протокола X сессии, п. 7.1.5 протокола XIV сессии)

6.14. Разрешается промысел барабули и ставриды ставными неводами в Керченском проливе и Азовском море вдоль южного побережья от Темрюкских Кущугур до с. Новоотрадное – с 1 мая по 31 июля и с 1 сентября по 31 октября.

(п. 12.13 Проекта)

6.15. Разрешается промысел частиковых рыб:

а) в Ахтарском и Бейсугском лиманах ставными неводами и вентерями – с 1 октября по 15 апреля;

б) в Ейском лимане ставными неводами и вентерями – с 1 марта по 15 мая;

г) в остальных кубанских лиманах ставными неводами и вентерями – с 1 сентября по 15 января, а также закидными неводами – с 1 октября по 15 января.

(п. 12.14 Проекта, п. 7.3 протокола VIII сессии, п. 8.1.9 протокола XVIII сессии)

6.16. Разрешается промысел в р. Дон:

а) частиковых рыб на участке от границы Донского запретного пространства до Аксайского автодорожного моста закидными неводами – с 15 февраля по

31 мая, вентерями – с 1 января до распаления льда; сельди закидными неводами – с 20 апреля по 31 мая, за исключением запретов во время массового хода на нерест частиковых, осетровых рыб и сельди. Сроки запретов, а также режим промысла в реке в случае залития тоневых участков устанавливаются органами рыбоохраны по согласованию с научными рыбохозяйственными организациями;

б) в случае залития донских займищ в остаточных водоемах полойной системы после полного спада воды с поймы производится отлов рыбы волокушами, вентерями и котцами.

(п. 12.15 Проекта, п. 4.2 протокола XI сессии)

6.17. Разрешается промысел в реках Кубань и Протока частиковых рыб на участках от устья до Верхних Раздер закидными неводами и волокушами – с 1 октября по 30 июня, за исключением запретов во время хода на нерест осетровых рыб, рыбца и шемаи. Сроки запретов лова в реке устанавливаются органами рыбоохраны по согласованию с научными рыбохозяйственными организациями.

(п. 12.16 Проекта, п. 5.3 протокола VI сессии, п. 4.2 протокола XI сессии)

6.18. Разрешается промысел моллюсков скребками, сачками, щипцами, сбор руками:

а) рапаны в Керченском проливе – в течение всего года;

б) мидии:

– в Азовском море – с 1 октября по 31 марта и с 1 июня по 31 августа,  
– в Керченском проливе – с 16 октября по 31 марта и с 1 июня по 31 августа.

(п. 12.17 Проекта, п. 7.12 протокола XI сессии)

6.19. Разрешается промысел рака пресноводного раколовками, за исключением периодов линьки, спаривания и вынашивания икры, ежегодно устанавливаемых органами рыбоохраны по согласованию с научными рыбохозяйственными организациями.

(п. 12.18 Проекта)

6.20. Разрешается промысел морских растений методом скашивания при помощи серпов и косилок в течение всего года.

(п. 12.19 Проекта)

6.21. В 2009 году разрешается заготовка производителей осетровых видов рыб с 1 сентября по 30 ноября с использованием Российской стороной до 370 ставных неводов (Ростовская обл. – до 85 ед., Краснодарский край – до 285 ед.) и Украинской стороной – до 90 ставных неводов. Приловы судака и частиковых рыб при проведении осенней заготовки осетровых учитывать в счет промышленных квот.

(п. 7.4 протокола XX сессии)

6.22. Запрещается всякий вид промысла, не указанный в данном разделе.

(п. 13.1 Проекта в отредактированной автором версии)

## 7. Меры по охране молоди

### 7.1. Промысловая мера гидробионтов, см:

(п. 14.1 Проекта, п. 6.2 протокола XIII сессии, п. 7.1.6 протокола XIV сессии, п. 5.2.12 протокола XVI сессии)

осетр	90	сельдь	15
севрюга	80	пузанок	11
судак	38	хамса	6,5
лещ	28	бычок	10
тарань	16	кефали азово-черноморские	20
рыбец	22	пиленгас	38
сазан	30	калкан	22
синец	24	глосса	17
толстолобик	50	мидия	5
карп (в лиманах)	24	рапана	7
ставрида	10	рак пресноводный	9
барабуля	8,5		

7.2. Промысловая мера рыбы определяется в свежем виде измерением от вершины рыла до основания средних лучей хвостового плавника.

Промысловая мера мидии и рапаны определяется измерением по наибольшей длине раковины, рака пресноводного – по расстоянию от середины глаза до конца хвостовой пластинки.

(п. 14.2 Проекта, п. 5.2.13 протокола XVI сессии)

7.3. Прилов рыбы непромысловой меры допускается за притонение или подрезку в соответствии с указанными ниже нормами.

Определение доли рыбы непромысловой меры производится путем взятия проб из разных мест улова, определение этой доли визуально запрещается.

(п. 14.3 Проекта)

7.4. Пойманная орудиями лова рыба, в случае несоответствия установленным нормам по прилову рыбы непромысловой меры, подлежит выпуску в водоем.

Осетровые, камбала-калкан, мидия, рапана и рак пресноводный, не достигшие промысловой меры, во всех случаях выпускаются в водоем.

(п. 14.4 Проекта, п. 5.2.14 протокола XVI сессии)

7.5. При повышенном прилове рыбы непромысловой меры в каком-либо районе органы рыбоохраны по согласованию с научными рыбохозяйственными организациями принимают решение о запрете промысла или замене в данном районе орудий лова другими, с более крупной ячеей. Сроки окончания запрета определяются по результатам работы контрольных промысловых орудий лова, количество которых устанавливается органами рыбоохраны.

(п. 14.5 Проекта, п. 7.1.7 протокола XIV сессии, п. 8.1.10 протокола XVIII сессии)

7.6. При лове рыбы кошельковыми неводами и драгами запрет промысла в данном районе объявляется в случае повышенного прилова рыбы непромысло-

вой меры, который определяется как средний из 5 заметов; при лове ставными неводами и вентерями – как средний из суточных уловов 3-5 орудий лова на данном участке; при лове закидными неводами – из 2 заметов.

(п. 14.6 Проекта, п. 8.1 протокола X сессии)

7.7. Промысловый лов рыбы разрешается, если прилов осетровых рыб непромысловой меры не превышает:

а) при лове ценных видов рыб крупноячейными ставными неводами – четырех штук на 100 кг улова;

б) при лове мелких массовых морских рыб ставными неводами – одной штуки на 1 т улова;

в) при лове хамсы и тюльки кошельковыми неводами – одной штуки на 5 т улова;

г) при лове бычка драгами – одной штуки на 1 т улова;

д) при лове камбалы-калкан сетями – одной штуки на 100 кг улова;

(п. 15.1 Проекта, п. 8.1 протокола X сессии)

е) при лове пиленгаса кольцевыми неводами 1 шт. на 5 т улова;

ж) при лове пиленгаса сетями – 1 шт. на 100 кг улова.

(п. 7.5 протокола VIII сессии, п. 4.2 протокола XIV сессии)

7.8. Лов разрешается, если прилов рыбы непромысловой меры не превышает:

а) ценных рыб (кроме пиленгаса) в сетях, ставных и закидных орудиях лова всех видов, применяемых для лова этих рыб, за притонение или переборку – 8 % по счету от общего улова рыб, промысловая мера которых указана выше (кроме хамсы), а в мелкоячейных ставных неводах – 1 % по массе от улова мелких морских рыб (хамса, тюлька, атерина и др.) вместе взятых;

Примечание: В Таганрогском заливе в ставных неводах с шагом ячей в котле не менее 55 мм (для дели из мононити – не менее 45 мм) допускается прилов ценных видов рыб непромысловой меры не более 20 % по счету от общего улова рыб, промысловая мера которых указана выше, в т. ч., судака – не более 8 %.

б) пиленгаса – 20% по счету от улова ценных частиковых рыб (включая самого пиленгаса);

в) бычка – 20% по счету от улова бычка волокушами и драгами, судака (при лове бычка) – 1 штуки на 100 кг улова бычка, но не более 4 штук на замет;

г) хамсы в кошельковых и ставных неводах – 40 % по счету;

(п. 15.2 Проекта, п. 8.1 протокола X сессии, п. 7.9 протокола XI сессии)

д) при лове пиленгаса кольцевыми неводами: пиленгаса – 20 % по счету от улова пиленгаса; прочих рыб – 8 % по счету от общего улова рыб (кроме пиленгаса).

(п. 7.5 протокола VIII сессии)

## 8. Меры по ограничению прилова промысловых особей других видов

8.1. Лов пиленгаса кольцевыми неводами временно прекращать в случае прилова осетровых рыб промыслового размера более 2 шт. на 5 т улова в данном районе.

(п. 7.5 протокола VIII сессии)

8.2. Прилов бычка при специализированном промысле других видов рыб любыми орудиями лова в Азовском море в 2009 году должен быть не более 20 % от массы всего улова.

(п. 7.7 протокола XX сессии)

## 9. Меры по ограничению размера ячей и т. п.

### 9.1. Минимально допустимый шаг ячей в орудиях лова (в мм):

#### 9.1.1. Закидные невода, волокуши и драги для лова:

	мотня	приводы	крылья
Тарани в море	32	36	40
Частиковых рыб в реках	32	36	40
Частиковых рыб и тарани в кубанских лиманах	30	32	36
Сельди в Керченском проливе	20	24	30
Сельди в реках	18	22	24
Камбалы-глоссы	44	50	50
Кефалей азово-черноморских	18	20	22
Пиленгаса (кроме Сиваша)	30	40	40
Пиленгаса (в Сиваше)	44	50	50
Бычка драгами и волокушами	18	18	20

(п. 16.1 Проекта, п. 5.3 протокола VI сессии, п. 6.2 протокола XIII сессии)

#### 9.1.2. Ставные невода, каравки, вентеря, подъемные заводы и подъемные ловушки для лова:

	котел, бочка	двор	крыло
Тарани в Бейсугском, Ахтарском и Ейском лиманах	30	32	36
Тарани в Азовском море	32	36	40
Частиковых рыб в реках	32	36	40
Судака и др. частиковых рыб:			
– дель из капроновой нити	55	55	40
– дель из мононити (в море и Таганрогском заливе западнее пос. Обрыв)	45	45	40
Частиковых рыб в кубанских лиманах	45	45	40
Хамсы, атерины и др. мелких морских рыб	6	6	6
Сельди	20	22	24
Ставриды и барабули	10	10	10
Кефалей азово-черноморских	20	22	22
	в лейке 18		
Пиленгаса (кроме Сиваша)	30	40	40
Пиленгаса (в Сиваше)	44	44	44
Камбалы-глоссы	44	44	44
Бычка	18	18	18

(п. 16.2 Проекта, п. 5.3 протокола VI сессии, п. 6.2 протокола XIII сессии, п. 8.1.11 протокола XVIII сессии)

#### 9.1.3. Кошельковые невода для лова:

- а) хамсы и тюльки – 6;
  - б) пиленгаса: сливная часть – 30, крыло – 40.
- (п. 16.3 Проекта, п. 7.2 протокола XIX сессии)

Камбалы-калкан	110
Камбалы-глоссы	44
Кефалей азово-черноморских	24
Пиленгаса	44 (но не более 70)
Сельди	26

#### 9.1.4. Кольцевые невода для лова:

- а) кефалей азово-черноморских – сливная часть – 18, крыло – 20;
  - б) пиленгаса – сливная часть – 30, крыло – 40.
- (п. 16.4 Проекта)

#### 9.1.5. Сети для лова:

(п. 16.5 Проекта, п. 8.1 протокола X сессии)

Примечание: При определении шага ячей в сетях не учитывается шаг ячей в порежи и расстояние между утолщенными нитками рамовых сетей.

(п. 8.2 протокола X сессии)

9.2. Шаг ячей в орудиях лова определяется путем измерения расстояния между 11 узлами и деления полученного числа на 10. При измерении шага ячей в мокрых орудиях лова после консервации допускается снижение установленных размеров на 5%.

(п. 16.6 Проекта)

### 10. Меры, регламентирующие условия применения орудий лова

10.1. Длина закидных неводов и волокуш не должна превышать 1,2 ширины реки в точке замета, а длина приводов в закидных неводах и волокушах всех видов не должна превышать 1/3 длины соответствующего крыла.

(п. 17.1 Проекта)

10.2. Драга должна иметь высоту приводов у мотни не более 2 м, высоту крыльев у клячей – не более 1,4 м. Длина драги, измеренная по верхней подборе, должна быть не более 45 м. Мотня должна быть посажена на нерастяжимые пожилины; количество ячей, приходящееся на 1 метр пожилины, должно быть не менее 31.

(п. 17.2 Проекта, п. 8.1 протокола X сессии, п. 8.1.12 протокола XVIII сессии, п. 7.2 протокола XIX сессии)

10.3. Длина лавы ставных неводов и вентерей должна быть не более 900 м, а расстояние между лавами и разрыв между ставками должны быть не менее 600 м. Установка ставных неводов в море допускается не ближе 300 м – от границ промысловых участков, если таковые имеются, 500 м – от Донского запретного пространства и 100 м – от других запретных пространств.

(п. 17.3 Проекта, п. 7.1.8 протокола XIV сессии)

10.4. В усынковых и дворовых углах котлов ставных неводов с шагом ячей не менее 20 мм разрешается применять дель с уменьшенной ячеей (на 1 м в каждую сторону). Шаг ячей в углах котлов определяется органами рыбоохраны и научными рыболово-промышленными организациями.

(п. 17.4 Проекта, п. 8.1 протокола X сессии)

10.5. Крылья и дворы ставных неводов с делью из капроновой нити должны быть проконсервированы для обеспечения жесткости сетного полотна. В крыльях ставных неводов, подъемных заводов, каравок и вентерей отношение диаметра нитки к шагу ячей сетного полотна должно быть не менее 0,02.

(п. 17.5 Проекта)

Примечание: До 31 декабря 2009 года допускается применение сетного полотна без консервации.

(п. 17.5 Проекта, п. 7.1.3 протокола XII сессии, п. 1.3.2.7 протокола XVII сессии)

10.6. Высота сетей для лова камбалы-калкан должна быть не более 15 ячей, но не более 1,2 м по сторожку.

(п. 5.3 протокола VI сессии, п. 8.1 протокола X сессии, п. 7.16 протокола XI сессии)

10.7. Длина сетей не должна превышать 75 м.

(п. 8.2 протокола X сессии, п. 7.15 протокола XI сессии, п. 5.2.16 протокола XVI сессии)

10.8. При лове судака каравками у кубанского побережья моря длина крыла не должна превышать 100 м, расстояние между каравками – 200 м.

(п. 7.3 протокола VIII сессии, п. 8.2 протокола X сессии, п. 7.10 протокола XI сессии)

Комментарий: Наличие данной меры вызывает недоумение, поскольку Комиссия промысел судака каравками не согласовывала.

10.9. Запрещается:

10.9.1. Установка в Керченском проливе ставных неводов ближе 700 м от границ тоневых участков.

(п. 17.6.1 Проекта)

10.9.2. Установка в интервалах между ставными неводами каких-либо других орудий лова, а также установка неводов в шахматном порядке, за исключением Керченского пролива в период осеннего хода хамсы.

(п. 17.6.2 Проекта)

10.9.3. При подледном лове установка ставных неводов, каравок и вентерей с интервалами между ставками менее 300 метров.

(п. 17.6.3 Проекта)

10.9.4. Занимать орудиями лова и другими сооружениями для лова рыбы более 2/3 (от уреза воды со стороны тоневого участка) ширины русла реки, ручья, протоки и другого водоема, а также производить замет неводов с противоположных берегов в замок.

(п. 17.6.4 Проекта)

## 11. Определения орудий лова и способов их применения

11.1. Конструктивные особенности орудий лова и способы их применения согласованы Комиссией.

(п. 1.4 протокола X сессии, п. 1.3.2.8 протокола XVII сессии)

11.2. Используемые в бассейне Азовского моря промысловые орудия лова по способу лова подразделяются на следующие группы:

- отцепывающие;
- ловушки;
- объячеивающие.

Кроме того, для добычи моллюсков и водорослей применяются различные приспособления.

Ниже приводятся характерные особенности конструкций и способов применения разрешенных орудий лова. Орудия лова могут иметь и иные конструктивные элементы, в т. ч., влияющие на их уловистость, но не улавливающие рыбу непосредственно.

(приложение V к протоколу X сессии)

11.3. ВЕНТЕРЬ – донная ловушка закрытого типа, состоящая из одной или двух бочек (котлов), сетная часть которых крепится на нескольких жестких рамках, с системой входных отверстий различной формы, направляющих крыльев или без них.

(приложение V к протоколу X сессии)

Комментарии: 1. В технике промышленного рыболовства вентери подразделяют на кательные (обручевые), рамовые и бескательные; самыми распространенными являются кательные вентери [1]. Рамовые вентери отличаются от кательных тем, что в них сетное полотно крепится к четырехугольной раме, а не к обручем [1]. В рамках согласованных Комиссией мер под вентерями понимаются только рамовые вентери; прочие разновидности (кательные и бескательные) согласно данному определению являются другими орудиями лова, не предусмотренными согласованными мерами. Кательные вентери являются наиболее обычными, с точки зрения вылова рыбы они ничем существенным не отличаются от рамовых вентерей. По-видимому, тот факт, что кательные вентери не подпадают под данное определение, объясняется простым упущением. 2. При данном определении вентерь без направляющих крыльев не отличается от подъемной ловушки.

11.4. ВОЛОКУША – отцепывающее орудие лова, представляющее собой сетное полотно, сверху и снизу прикрепленное к канатам (подборам); верхняя подбора оснащена поплавками, а нижняя – грузами; состоит из двух равных по длине крыльев практически постоянной высоты и вшитого между крыльями сетного мешка (мотни), который может и отсутствовать.

(приложение V к протоколу X сессии)

Комментарии: 1. В технике промышленного рыболовства в качестве отцепывающих орудий лова фигурируют только закидные невода, о существовании каких-то особых орудий лова – волокуш, как правило, не упоминается. Согласно А. И. Трещеву [5] волокушами называются безмотенные невода, притоняемые к берегу. Однако в рамках согласованных мер волокушки и закидные невода являются разными орудиями лова, причем для всех из них притонение к берегу не обязательно. Согласно приведенному определению волокуша отличается от закидного невода практически одинаковой высотой крыльев. В данном определении по ошибке указано, что мотня вшита между крыльями. На самом деле между мотней и крыльями с обеих сторон делается по вставке из сетной дели, называемой приводами. Согласно этим мерам длина приводов должна быть не менее одной трети от длины соответствующего крыла (см. п. 10.1). 2. Поскольку согласно данному определению волокуша практически ничем не отличается от закидного невода, то становится непонятным, почему в одних случаях разрешается промысел закидными неводами и волокушами, в других случаях – только закидными неводами, в третьих – только волокушами.

**11.5. ДРАГА** – донное отцепывающее орудие лова, не перекрывающее толщу воды, представляющее собой сетное полотно, сверху и снизу прикрепленное к канатам (подборам); верхняя подбора оснащена поплавками, а нижняя – грузами; состоит из двух равных по длине крыльев, вшитого между крыльями сетного мешка (мотни) и канатов (урезов), превышающих по длине крылья; урезы, двигаясь по дну, в процессе тяги концентрируют рыбу и направляют ее в сетную часть, после чего сетная часть выбирается на борт судна или на берег.

В зависимости от способов выборки драги подразделяются на ручные, полуавтоматические и механизированные.

Драга механизированная – драга, выметка которой производится с самоходного судна, а выборка – с помощью промысловых механизмов.

Драга полумеханизированная – драга, выметка которой производится с самоходного судна, выборка – с помощью ручных промысловых устройств или вручную.

Драга ручная – драга, выметка которой производится с любого плавсредства, выборка вручную.

(приложение V к протоколу X сессии)

Комментарий: 1. В технике промышленного рыболовства драги, используемые для лова бычков, относятся к донным неводам [1]. 2. В данном определении по ошибке указано, что мотня вшита между крыльями. На самом деле между мотней и крыльями с обеих сторон, как и для волокуш, делается по вставке из сетной дели, называемой приводами.

**11.6. ЗАВОД ПОДЪЕМНЫЙ** – стационарное орудие лова, состоящее из открытой сверху сетной ловушки и одного или двух направляющих крыльев, одно из которых примыкает к берегу; одна из стенок опускается на дно для образования входа в ловушку и поднимается после захода рыбы.

(приложение V к протоколу X сессии)

**11.7. КАРАВКА** – разновидность ставного невода, состоящая из возвышающейся над поверхностью воды сетной ловушки высотой не более 3 м с постоянно закрепленными стенками и одного направляющего крыла, примыкающего к берегу или перекату (за исключением лиманов и Сиваша); не устанавливается в лаву.

(приложение V к протоколу X сессии, п. 7.2 протокола XIX сессии)

Комментарий: До XIX сессии Комиссия рассматривала каравки и ставные невода как разные виды орудий лова.

**11.8. КОСИЛКА** – механизированное орудие для срезания водорослей.

(приложение V к протоколу X сессии)

**11.9. КОТЕЦ** – стационарное орудие лова, состоящее из направляющего крыла и открытой сверху ловушки различной формы, изготовленных из жесткого материала (дерево, тростник и т. д.)

(приложение V к протоколу X сессии)

**11.10. ЛОВУШКА ПОДЪЕМНАЯ, РАКОЛОВКА** – переносная сетная ловушка открытого или закрытого типа произвольной формы, с одной или нескольки-

ми жесткими рамами, с одним или несколькими входными отверстиями произвольной формы, снабженная приманкой; устанавливается под водой и при выборке извлекается из нее.

(приложение V к протоколу X сессии)

**11.11. НЕВОД ЗАКИДНОЙ** – отцепывающее орудие лова, представляющее собой сетное полотно, сверху и снизу прикрепленное к канатам (подборам); верхняя подбора оснащена поплавками, а нижняя – грузами; состоит из двух одинаковых или разных по длине крыльев переменной (профилированной) высоты и вшитого между крыльями сетного мешка (мотни), который может и отсутствовать.

(приложение V к протоколу X сессии)

Комментарий: В данном определении по ошибке указано, что мотня вшита между крыльями. На самом деле между мотней и крыльями с обеих сторон, как и для волокуш, делается по вставке из сетной дели, называемой приводами.

**11.12. НЕВОД КОЛЬЦЕВОЙ** – отцепывающее орудие лова, представляющее собой сетное полотно поддонообразующей конструкции, сверху и снизу прикрепленное к канатам (подборам); верхняя подбора оснащена поплавками, нижняя – стяжными кольцами; улавливание рыбы происходит путем стягивания нижней подборы стяжным тросом, проходящим через кольца, а также за счет поддонообразующей конструкции.

(приложение V к протоколу X сессии, п. 7.2 протокола XIX сессии)

**11.13. НЕВОД КОШЕЛЬКОВЫЙ** – отцепывающее орудие лова, представляющее собой сетное полотно без поддонообразующей конструкции, сверху и снизу прикрепленное к подборам; с верхней подборой, оснащенной поплавками, а нижней – стяжными кольцами; улавливание рыбы происходит путем стягивания нижней подборы стяжным тросом, проходящим через кольца.

(приложение V к протоколу X сессии, п. 7.2 протокола XIX сессии)

**11.14. НЕВОД СТАВНОЙ** – стационарное орудие лова, состоящее из открытой сверху сетной ловушки с постоянно закрепленными стенками и одного или нескольких направляющих сетных крыльев. Ловушка состоит из двора и одного или нескольких котлов с системой входных отверстий. Невод может устанавливаться как от берега, так и с отрывом от него, одиночно или в лаву из нескольких единиц.

(приложение V к протоколу X сессии)

**11.15. РАКОЛОВКА** – см. ЛОВУШКА ПОДЪЕМНАЯ.

(приложение V к протоколу X сессии)

**11.16. САЧОК** – ручное приспособление для сбора моллюсков.

(приложение V к протоколу X сессии)

**11.17. СЕРП** – приспособление для срезания водорослей вручную.

(приложение V к протоколу X сессии)

**11.18. СЕТЬ** – объячеивающее орудие лова, состоящее из одного или нескольких сетных полотен, посаженных на подборы. По конструкции подразделяются на одностенные, порежевые (двух– или трехстенные) и рамовые.

Сеть одностенная – состоит из одного сетного полотна с ячейй одинакового размера.

Сеть порежовая – состоит из одного сетного полотна, к которому с одной или с двух сторон крепится сетное полотно с большим шагом ячейи (не менее 250 мм).

Сеть рамовая – состоит из одного сетного полотна, через ячейи которого пропускаются нитки большей толщины, чем у сетного полотна; эти нитки крепятся к подборам, а в местах пересечения скрепляются между собой (расстояние между ними не менее 0,5 м).

(приложение V к протоколу X сессии)

**11.19. СКРЕБОК** – ручное приспособление для отделения моллюсков от субстрата путем их соскабливания.

(приложение V к протоколу X сессии)

**11.20. ЩИПЦЫ** – ручное приспособление для отделения моллюсков от субстрата путем их предварительного зажима.

(приложение V к протоколу X сессии)

## 12. Допустимость одностороннего принятия Сторонами мер регулирования

В 2009 году каждая Сторона может самостоятельно принимать меры регулирования промысла в лиманах и реках, а также в прибрежной зоне Азовского моря и Керченского пролива, если при таком промысле не используются совместно эксплуатируемые запасы, и при его ведении в принципе не может быть нанесен ущерб совместно эксплуатируемым запасам.

(п. 7.8 протокола XX сессии)

Комментарий: Это положение позволяет Сторонам в 2009 году самостоятельно корректировать и даже отменять полностью или частично значительную часть указанных выше согласованных мер, а также принимать новые меры.

Как следует из Соглашения (статьи 3 и 8), правила рыболовства, принятые как в Украине, так и в России, должны соответствовать согласованным Комиссией мерам. Ранее приведение правил в соответствие с этими мерами было существенно затруднено тем, что они не были сведены в единую систему. Выполнение указанной работы, результаты которой изложены в данной статье, позволит облегчить задачу по приведению правил в соответствие с согласованными мерами. Замечания по поводу содержания отдельных мер, представленные в комментариях к ним, могут быть использованы в деятельности по совершенствованию согласованных мер в рамках Комиссии.

### *Литература*

1. Войниканис-Мирский В. Н. Техника промышленного рыболовства. Часть II: Орудия и способы промышленного рыболовства: Изд. 3-е, доп. и перераб. – М.: Пищевая промышленность, 1969. – 456 с.
2. Макаров Э. В. Основные направления и итоги деятельности Российской-Украинской Комиссии по вопросам рыболовства в Азовском море // Режим и биологические ресурсы Азово-Черноморского бассейна: Проблемы устойчивого развития рыбного хозяйства: сб. мат. Международной научной конференции, 17-19 декабря 2003 г. – Ростов-на-Дону [Б. и.], 2003. – С. 73-80.

3. **Михайлюк А. Н.** Российско-Украинской Комиссии по вопросам рыболовства в Азовском море – 15 лет // Рыбное хозяйство Украины. – 2008. – № 6. – С. 89-92.
4. Состояние биологических ресурсов Черного и Азовского морей: [Справочное пособие] / В. Н. Яковлев. – Керчь: [Б. и.], 1995. – 64 с.
5. **Трещев А. И.** Классификация рыболовных орудий. – М. [Б. и.], 1958. – 14 с.

УДК 591.524.11(262.5)

## **СОСТОЯНИЕ МАКРОЗООБЕНТОСА СЕВЕРО-ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ КАРКИНИТСКОГО ЗАЛИВА В 2007-2008 ГОДАХ**

**А. М. Семик, В. А. Шляхов**

По результатам собственных двухлетних исследований (2007-2008 гг.) приведены данные о современном состоянии макрообентоса в прибрежной зоне северо-западной части Каркинитского залива Черного моря. В районе исследований зарегистрировано 83 вида организмов, средняя биомасса макрообентоса в мае-октябре 2008 г. составила 1328,1 г/м<sup>2</sup>, превысив аналогичные показатели предшествующего двадцатилетнего периода. Нормализация современного состояния донных биоценозов в исследованном районе указывает на уменьшение антропогенного влияния в северо-западной части Каркинитского залива.

В соответствии с подписанной и ратифицированной Украиной Конвенцией по Биоразнообразию (5 июня 1992 г., Рио-де-Жанейро, Бразилия) и программой, выработанной на совещании по Стратегии стран Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии по отношению к окружающей природной среде (Киев, Украина, 2003 г.), Украина взяла на себя обязательства по проведению научных исследований в области изучения окружающей природной среды и предотвращению уменьшения биологического разнообразия.

Северо-западная часть Каркинитского залива является одним из приоритетных районов Черного моря, в которых ЮГНИРО запланировал проведение работ по изучению биологического разнообразия зоопланктона и зообентоса. Последние научные материалы по состоянию в этом районе бентосных сообществ датируются 1992 годом. Проводились они с целью изучения влияния на донные биоценозы добычи песка в Джарылгачском заливе.

### **1. Материал и методика**

Сообщества макрообентоса Каркинитского залива исследовали в 2007-2008 гг. с мая по октябрь на двух разрезах, расстояние между которыми составляло 5 км, между станциями в разрезах – 2-2,5 км (рис. 1). Пробы отбирали дночертвателем Петерсена с увеличенной площадью захвата 0,033 м<sup>2</sup>, затем их фиксировали 4 %-ным формалином. Учитывали видовой состав, количественные (численность и биомасса) характеристики бентоса, производили расчет частоты встречаемости и индекса видового разнообразия Шеннона [2]. Районирование структуры бентоса выполнено путем кластерного анализа с использованием формулы количественного видового сходства Жаккара-Шорыгина [1]. Таксономическая обработка проводилась по определителю фауны Черного и Азовского морей [3-5].

### **2. Результаты и обсуждение**

Донные осадки в районе исследования были неоднородными. На первом разрезе (ст. 1, 4 и 5) грунт представлен в разной степени заиленным песком с примесью крупной ракушки. Причем, на более удаленных от острова Джарылгач

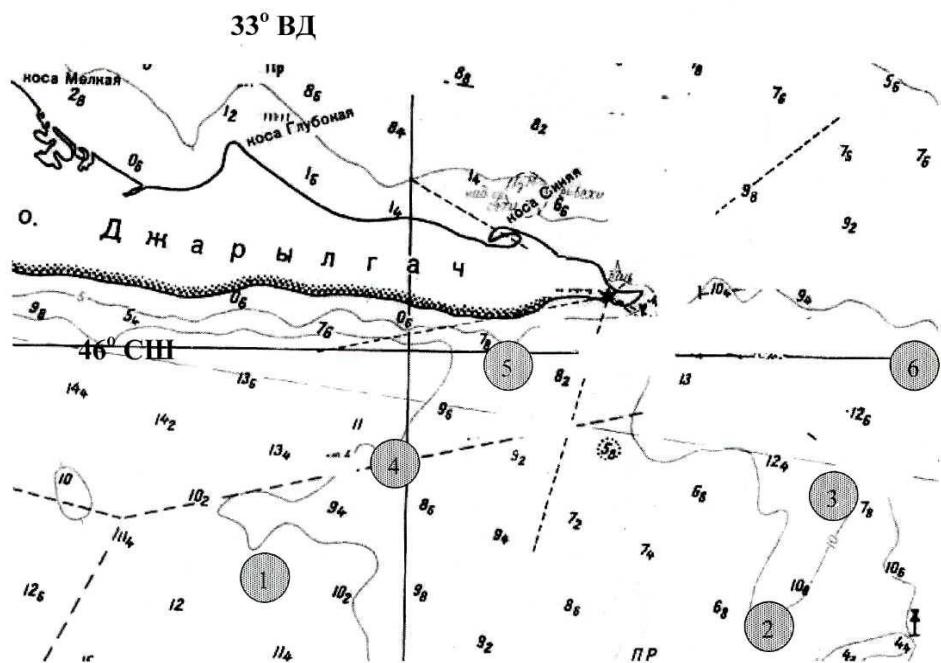


Рисунок 1. Схема станций взятия гидробиологических проб

станциях, на глубинах 13 м (ст. 1) и 8 м (ст. 4), донные осадки были менее заиленными и содержали большее количество ракушки. Самая близкая к берегу 5 станция располагалась на глубине 7 м, и грунт здесь был представлен в большей степени заиленным песком с небольшим количеством ракушки.

Второй разрез находился в 5 км восточнее от первого – на траверзе соединения Каркинитского залива с Джарылгачским и включал ст. 2, 3, 6. Глубины на данном разрезе достигали 13 м. Донные осадки на ст. 2 были представлены слегка заиленным песком с примесью крупной ракушки с потемневшими створками. Ст. № 3 на разрезе была самой глубоководной. Грунт на ней представлял собой плотный мелкий песок с выходами скальных образований, поросших макрофитами.

На ст. 6, самой близкой к входу в Джарылгачский залив, грунт был представлен сильно заиленным песком.

В 2008 г. в северо-западной части Каркинитского залива в составе макрозообентоса было выявлено 83 вида животных, в т. ч.: кишечно-полостных – 1 вид, моллюсков – 27, круглых червей – 1, полихет – 29, олигохет – 1, немертин – 1, ракообразных – 19, асцидий – 1, личинок насекомых – 2, галакарид – 1 вид. Суммарный средний уровень развития макрозообентосного сообщества составил 1328,068 г/м<sup>2</sup> при численности 4936 экз./м<sup>2</sup>. В сообществе доминировали моллюски (1276,92 г/м<sup>2</sup>) и среди них основу биомассы составила мидия *Mytilus galloprovincialis*, средняя численность которой равнялась 724 экз./м<sup>2</sup>, биомасса – 740,38 г/м<sup>2</sup>, частота встречаемости – 52,8 %. К доминантам второго порядка следует отнести *Chamelea gallina* (429,05 г/м<sup>2</sup> при численности 643 экз./м<sup>2</sup>, встречаляемость 77,8 %), *Mytilaster lineatus* (47,57 г/м<sup>2</sup>, 189 экз./м<sup>2</sup>, встречаляемость – 25 %), а также *Modiolus adriaticus* (33,03 г/м<sup>2</sup>, 51 экз./м<sup>2</sup>, встречаляемость – 38,9 %) (табл. 1).

Таблица 1

**Средние значения количественных показателей основных видов макрозообентоса в северо-западной части Каркинитского залива в 2008 году**

Виды организмов	Месяц						Частота встречаемости
	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	
Биомасса, г/м <sup>2</sup>							
<i>Chamelea gallina</i>	621,97	335,89	128,53	422,11	781,82	283,96	-
<i>Bittium reticulatum</i>	5,5	3,96	5,23	3,63	5,57	4,25	-
<i>Melinna palmata</i>	1,25	1,18	1,41	3,32	1,73	0,52	-
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	90,84	65,2	141,49	14,25	4054,00	76,49	-
<i>Ampelisca diadema</i>	-	0,04	0,44	0,31	0,26	0,359	-
<i>Harmothoë reticulata</i>	-	0,16	0,34	0,44	0,48	0,253	-
<i>Nephthys hombergii</i>	0,19	0,12	0,58	0,33	0,22	2,202	-
<i>Ascidia aspersa</i>	-	-	7,56	26,95	9,92	19,53	-
<i>Modiolus adriaticus</i>	32,35	30,46	46,23	-	32,7	56,46	-
<i>Abra ovata</i>	7,7	7,42	2,27	1,66	3,96	1,5	-
<i>Glycera tridactila</i>	1,1	0,03	0,17	0,09	0,25	-	-
<i>Melita palmata</i>	0,61	0,66	0,09	0,02	0,21	0,046	-
<i>Nereis succinea</i>	0,02	-	0,27	0,27	0,69	0,465	-
<i>Pectinaria koreni</i>	0,01	0,02	0,44	1,18	1,24	0,248	-
<i>Abra renieri</i>	0,03	0,05	0,02	0,17	0,7	1,12	-
<i>Balanus improvisus</i>	0,01	-	2,19	0,16	2,66	3,313	-
<i>Harmothoë imbricata</i>	-	-	0,22	0,02	0,07	0,121	-
<i>Mytilaster lineatus</i>	91,3	-	-	-	2,55	191,54	-
Численность, экз./м <sup>2</sup>							
<i>Chamelea gallina</i>	794	622	298	727	985	440	77,8
<i>Bittium reticulatum</i>	285	197	222	197	250	222	72,2
<i>Melinna palmata</i>	176	101	184	248	157	81	61,1
<i>Mytilus galloprovincialis</i>	545	520	727	172	2339	41	52,8
<i>Ampelisca diadema</i>	-	61	91	248	91	81	50,0
<i>Harmothoë reticulata</i>	-	101	106	152	94	35	41,7
<i>Nephthys hombergii</i>	18	46	20	404	56	61	41,7
<i>Ascidia aspersa</i>	-	-	71	116	38	86	38,9
<i>Modiolus adriaticus</i>	48	15	60	-	46	136	38,9
<i>Abra ovata</i>	679	505	162	86	250	91	36,1
<i>Glycera tridactila</i>	48	15	141	25	40	-	36,1
<i>Melita palmata</i>	73	338	60	25	179	30	33,3
<i>Nereis succinea</i>	18	-	45	30	76	167	33,3
<i>Pectinaria koreni</i>	6	10	46	56	33	25	33,3
<i>Abra renieri</i>	6	20	5	25	15	10	25,0
<i>Balanus improvisus</i>	6	-	10	5	30	25	25,0
<i>Harmothoë imbricata</i>	-	-	66	5	129	10	25,0
<i>Mytilaster lineatus</i>	491	-	-	-	111	530	25,0

В динамике численности зообентосных организмов отмечено два пика – летний в июле и осенний в сентябре. Оба максимума были обусловлены массовым развитием организмов мейобентоса, и в частности – нематод (табл. 2). В динамике биомассы гидробионтов также отмечено два пика, но первый максимум пришелся на май, обусловленный развитием моллюсков, в частности псаммофильного моллюска *Chamelea gallina*. Следующий пик, как и в первом случае, наблюдался в сентябре также за счет обилия моллюсков, в первую очередь *Mytilus galloprovincialis* и *Chamelea gallina*.

Таблица 2

**Средние значения количественных показателей мейобентоса  
в северо-западной части Каркинитского залива в 2008 году**

Виды организмов	Месяц						Сред- няя
	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	
Биомасса, г/м <sup>2</sup>							
<i>Nematoda</i>	0,004	0,01	0,02	0,01	0,01	0,007	0,01
<i>Olygochaeta</i>	1,39	0,69	0,04	0,41	1,1	0,8	0,74
<i>Turbellaria</i>	0,2	0,03	0,17	-	-	0,005	0,07
<i>Harpacticoida</i>	0,01	0,07	0,01	0,04	0,06	0,049	0,04
<i>Polychaeta</i>	0,02	0,02	0,02	0,001	0,005	0,08	0,02
<i>Ostracoda</i>	0,001	0,02	-	0,001	0,001	0,002	0,004
<i>Galacarida</i>	-	-	-	-	-	0,01	0,002
Суммарно:	1,625	0,84	0,26	0,462	1,176	0,953	0,886
Численность, экз./м <sup>2</sup>							
<i>Nematoda</i>	13666	19886	62475	24407	48548	22536	31920
<i>Olygochaeta</i>	1673	1515	190	952	884	1081	1049
<i>Turbellaria</i>	6	5	10	-	-	5	4
<i>Harpacticoida</i>	636	2936	732	1578	2778	2147	1801
<i>Polychaeta</i>	3060	2525	4116	101	821	1894	2086
<i>Ostracoda</i>	91	106	-	126	126	379	138
<i>Galacarida</i>	-	-	-	-	-	253	42
Суммарно:	19132	26973	67523	27164	53157	28295	37040

Среди донных гидробионтов 29 % составляли псаммофильные формы, по 14 % – пелофильные и фитофильные, 8 % – литофильные и только 3 % – виды, обитающие среди обрастателей. Большая часть видов (32 %) встречалась на разных грунтах. В трофической структуре донного сообщества преобладали детритофаги. Их доля составила 45 % видового богатства и максимум численности всего бентоса (рис. 2).

Достаточно высоким было видовое богатство хищников и полифагов, на долю которых пришлось соответственно 18 и 16 %. Однако их количество в общей численности и биомассе зообентоса было незначительным. Достаточно низкий уровень видового разнообразия отмечен у сестонофагов (12 %), но по общей биомассе эта трофическая группировка доминировала. Самый низкий уровень видо-

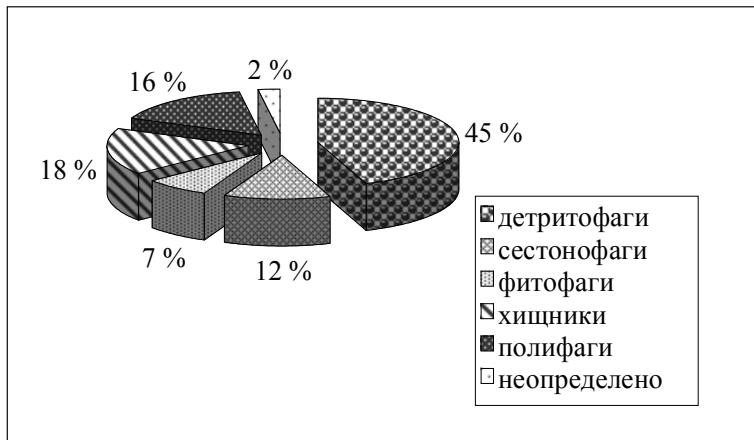


Рисунок 2. Трофическая структура макрозообентосного сообщества Каркинитского залива в 2008 году

бентоса от 1 до 3220 г/м<sup>2</sup>, числа видов на соответствующих станциях – от 2 до 23

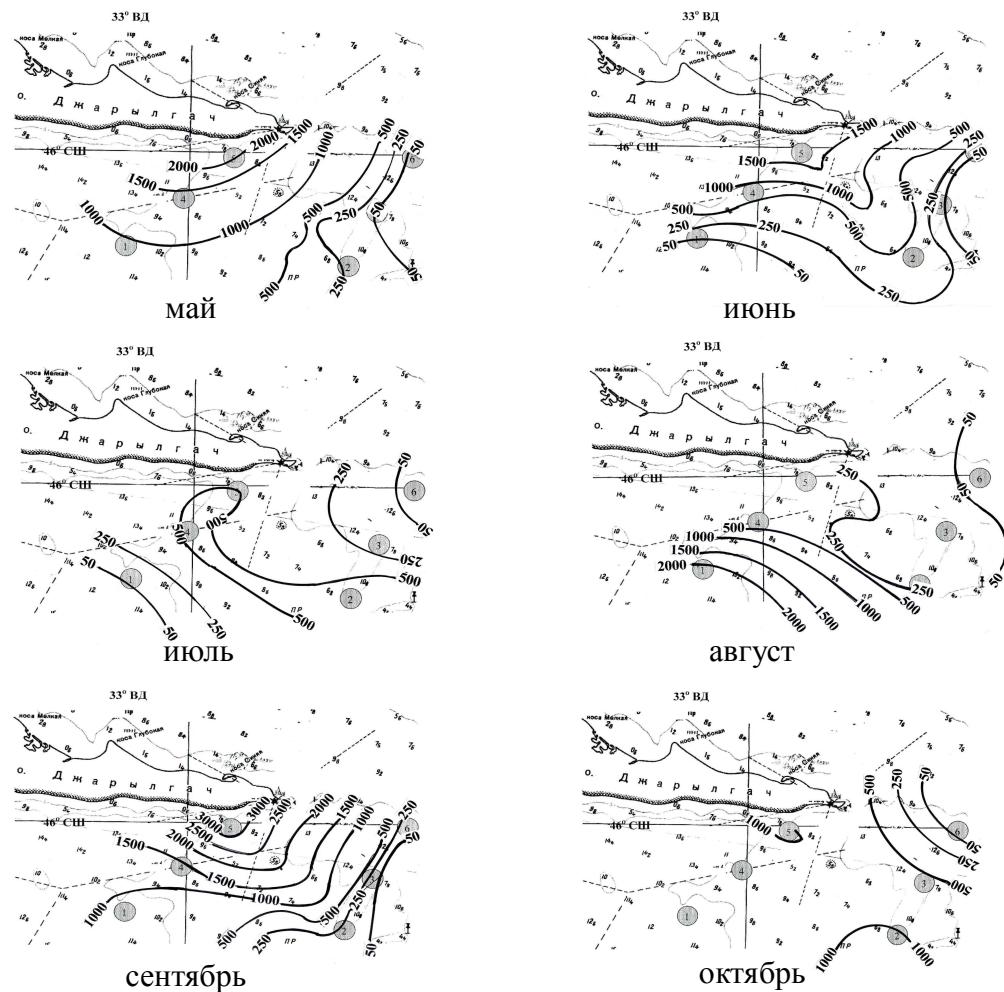


Рисунок 3. Распределение биомассы макрозообентосных организмов (г/м<sup>2</sup>) в северо-западной части Каркинитского залива

вого богатства наблюдался у фитофагов – всего 7 %. Меньше всего их было также и по численности, и по биомассе.

Сезонное распределение биомассы зообентоса в северо-западной части Каркинитского залива было весьма неоднородным (рис. 3). При колебаниях биомассы макрозообентоса от 1 до 3220 г/м<sup>2</sup>, числа видов на соответствующих станциях – от 2 до 23

и индекса Шеннона от 0,25 до 1,13 выделяются обширные зоны с относительно высоким обилием по этим признакам. Такие зоны охватывают в разные месяцы практически все станции на первом разрезе (ст. 1, 4 и 5), а также ст. 2 на втором разрезе, где уровень развития гидробионтов по биомассе превышал 1000 г/м<sup>2</sup>.

Во временном аспекте можно выделить ст. 5, которая в течение всего периода исследования отличалась высокими значениями обилия биомассы бентосных организмов – от 500 до 3220 г/м<sup>2</sup>. Достаточно высоким было и количество видов – от 8 до 13 видов. Индекс видового разнообразия Шеннона при этом варьировал от 0,43 в мае до 0,61 в октябре, достигая максимума в июле (0,87).

Динамика пространственного распределения макрозообентоса имела следующие особенности. В мае и июне более плотные скопления гидробионтов отмечены вблизи о. Джарылгач (ст. 5). По мере удаления от острова на юг и восток плотность поселения бентосных организмов уменьшалась. В июле максимальное обилие гидробионтов не превышало 500 г/м<sup>2</sup>.

В августе максимальные скопления бентоса (выше 2000 г/м<sup>2</sup>) отмечены на самой удаленной от о. Джарылгач ст. 1.

В сентябре повторилась ситуация, отмеченная в мае и июне – более плотные поселения организмов наблюдались вблизи о. Джарылгач.

В октябре уровень развития бентоса не превышал 1000 г/м<sup>2</sup>. Эти зоны отмечены в районе ст. 2 и 5.

В течение всего периода наблюдений наименее кормная зона отмечена в районе ст. 6, где колебания биомассы зообентоса составили всего от менее 1 до 10 г/м<sup>2</sup>.

В результате биоценологического анализа в районе исследований выделены следующие биономические центры. В мае отмечено 2 центра. Центр 1 объединял четыре станции (1, 2, 3 и 4) с глубинами 8-13 м. В составе сообщества, обитающего на данном участке, отмечено 24 вида при средней их биомассе 688,6 г/м<sup>2</sup>. Коэффициент сходства Жаккара-Шорыгина между этими станциями варьировал от 60 до 90,9 %. На долю *Chamelea gallina* пришлось 44,3 % общего обилия биомассы. Количество *Mytilus galloprovincialis* и *Mytilaster lineatus* составило 16,6 и 16,7 % соответственно. Высокой численностью характеризовались поселения мидии (2393 экз./м<sup>2</sup>).

Центр 2 располагался в районе ст. 5 на глубине 7 м. В его составе выявлено 8 видов гидробионтов, средняя биомасса которых составила 2010,3 г/м<sup>2</sup>. Плотность поселения доминирующего вида *Chamelea gallina* достигала здесь 1890,8 г/м<sup>2</sup> (94,1 % от общей биомассы). Группа доминантов второго порядка была представлена ракообразным *Diogenes pugillator* (82,12 г/м<sup>2</sup>) и пелофильным моллюском *Abra ovata* (36,7 г/м<sup>2</sup>). Численность последнего вида в данном центре была наивысшей – 3364 экз./м<sup>2</sup>.

В июне на исследуемой акватории образовалось 3 центра. Коэффициенты сходства Жаккара-Шорыгина для станций, входящих в центр 1, были достаточно высокими – от 38,1 до 81,8 %. В его состав входило 32 вида, а их средняя биомасса составила 287,7 г/м<sup>2</sup>. Доминировал *Mytilus galloprovincialis*, обилие которого составило 33,9 %. Доминанты второго порядка представлены моллюсками

*Chamelea gallina* и *Modiolus adriaticus*, доля которых от общей биомассы соответствовала 29,6 и 15,9 %. Максимальная численность отмечена для личинок травяной креветки (*Palaemon adspersus*) – 8856 экз./ $m^2$ .

Центр 2, как и в предыдущем месяце, располагался в районе ст. 5. В составе донного сообщества отмечено 19 видов при средней их биомассе – 1722,7 г/ $m^2$ . Безусловным доминантом был моллюск *Chamelea gallina* (97,2% общей биомассы). Доминантом второго порядка стала *Abra ovata* (47,8 г/ $m^2$ ) при численности 3000 экз./ $m^2$ .

Центр 3 отмечен для ст. 6. Обилие гидробионтов составило здесь всего лишь 1,12 г/ $m^2$ . Биомасса видов-доминантов равнялась 0,58 г/ $m^2$  для *Mytilus galloprovincialis* и 0,36 г/ $m^2$  для *Bittium reticulatum*.

В июле показатель сходства Жаккара-Шорыгина позволил говорить о наличии двух биономических центров. Центр 1 объединил пять станций (ст. 1, 2, 3, 4, 5). В его состав вошли 42 вида, средняя биомасса составила 520,63 г/ $m^2$ . Биомасса доминирующих видов составила для *Mytilus galloprovincialis* 169,8 г/ $m^2$  и *Chamelea gallina* 153,7 г/ $m^2$ .

Центр 2 располагался в районе станции 6, в его состав входило 2 вида, средняя биомасса которых превысила аналогичный показатель предыдущего месяца в 3 раза. Доминировал моллюск *Chamelea gallina* (2,73 г/ $m^2$ ).

В августе отмечено 3 центра. В центр 1 вошли две станции – 1 и 4 (показатель сходства между ними составил 64 %). В нем выявлено 25 видов (средняя биомасса 1343,3 г/ $m^2$ ). Биомасса доминирующего вида *Chamelea gallina* составила 74,3 %. Среди доминантов второго порядка выделялись *Ascidia aspersa* (5,9 % общей биомассы) и *Mytilus galloprovincialis* (3,2 %).

Центр 2 включал ст. 2, 3 и 6, в его состав вошло 14 видов, средняя биомасса которых составила 78,2 г/ $m^2$ . Доля руководящего вида *Chamelea gallina* была 86,6 %. Группа доминантов второго порядка была представлена *Bittium reticulatum* (4,48 г/ $m^2$ ), пелофильной полихетой *Melitta palmata* (2,34 г/ $m^2$ ) и брюхоногим моллюском *Caliptrea chinensis* (1,11 г/ $m^2$ ). Максимальная численность отмечена для *Nephthys hombergii* – 808 экз./ $m^2$ .

Центр 3 располагался в районе ст. 5. В него вошло 8 видов (средняя биомасса – 366,7 г/ $m^2$ ). Доминировала *Chamelea gallina* 90,7 % всей биомассы. Группу доминантов второго порядка составили моллюски *Parvicardium exiguum* (19,9 г/ $m^2$ ) и *Abra ovata* (9,9 г/ $m^2$ ).

В сентябре сформировалось 3 биономических центра. Центр 1 объединил две станции – 1 и 4. В его состав вошло 23 вида. Средние показатели обилия организмов составили 1000,4 г/ $m^2$  при численности 11472 экз./ $m^2$ . Доминировала *Chamelea gallina* – 71,5 % всей биомассы. В группу доминантов второго порядка вошли литофильные моллюски *Mytilus galloprovincialis* (11,3 %) и *Modiolus adriaticus* (9,8 %). Достаточно высокой была плотность поселений *Ascidia aspersa* (29,5 г/ $m^2$ ), *Bittium reticulatum* (8,1 г/ $m^2$ ), *Pectinaria koreni* (3,7 г/ $m^2$ ) и *Nereis succinea* (2,1 г/ $m^2$ ).

В центр 2 вошло три станции – 2, 3 и 5, а в его состав – 23 вида. Средние показатели плотности организмов составили 1168,0 г/ $m^2$  при численности

4201 экз./м<sup>2</sup>. Руководящим видом был моллюск *Chamelea gallina* 93,0 % всей биомассы. Группу доминантов второго порядка составили *Diogenes pugillator* (2,7 % по биомассе) и *Tritia reticulata* (1,1 %).

Центр 3 отмечен для ст. 6. В его составе отмечено 3 вида. Обилие гидробионтов было минимальным – 1,02 г/м<sup>2</sup>. Биомасса видов-доминантов составила 0,64 г/м<sup>2</sup> для *Nephthys hombergii* и 0,36 г/м<sup>2</sup> для *Melitta palmata*.

В октябре на акватории залива выделено 3 центра. Центр 1 был расположен в районе ст. 1. Его состав насчитывал 16 видов. Средняя плотность организмов составила 742,4 г/м<sup>2</sup>. Биомасса доминантов *Chamelea gallina* и *Mytilaster lineatus* составила соответственно 393,03 и 331,5 г/м<sup>2</sup>. Высокой численностью характеризовалось поселение *Mytilaster lineatus* – 1152 экз./м<sup>2</sup>.

Центр 2 объединил 4 станции – 2, 3, 4 и 6, в состав которых вошло 34 вида. Обилие организмов равнялось 592,3 г/м<sup>2</sup>. Биомасса руководящего вида *Mytilaster lineatus* составила 34,5 %. Доминировал этот вид и по численности (508 экз./м<sup>2</sup>). Группу доминантов второго порядка составили *Mytilus galloprovincialis* (19,4 % общей биомассы), *Modiolus adriaticus* (14,2 %), *Chamelea gallina* и *Gibbula divaricata* по 11,5 %.

Центр 3 отмечен в районе ст. 5. В его составе насчитывалось 10 видов. Средняя плотность их составила 1047,7 г/м<sup>2</sup>, численность 2545 экз./м<sup>2</sup>. Бесспорным лидером как по биомассе (99,1 % от общей биомассы), так и по численности (57,2 %) был моллюск *Chamelea gallina*. В группе доминантов второго порядка необходимо отметить пелофильного моллюска *Abra ovata* (8,5 г/м<sup>2</sup>).

Сравнение наших данных с материалами других авторов показало, что в северо-западной части Каркинитского залива произошли значительные изменения в состоянии макрозообентоса. Биомасса гидробионтов в 2008 г. превысила аналогичные показатели предшествующего шестидесятилетнего периода, в сравнении с 90 гг. увеличилось видовое разнообразие бентосного сообщества (табл. 3).

Таким образом, к концу первого десятилетия XXI века в прибрежной зоне северо-западной части Каркинитского залива отмечена нормализация состояния макрозообентоса, что вероятно связано с прекращением сброса пресных вод с

*Таблица 3*

**Динамика основных количественных показателей макрозообентоса северо-западной части Каркинитского залива**

Год	Количество видов	Численность, экз./м <sup>2</sup>	Биомасса, г/м <sup>2</sup>	Автор
1990	43	945	795,1	И. Г. Рубинштейн, неопубликованные данные
1991	69	2668	557,9	И. Г. Рубинштейн, неопубликованные данные
2007	51	3536	511,2	Наши данные
2008	83	4936	1328,1	Наши данные

рисовых чеков, расположенных в непосредственной близости от района исследований, а также с уменьшением объемов забора песка в районе Каланчакской банки.

В районе нашего исследования выявлена неравномерность распределения биомассы гидробионтов. Более продуктивным и по численности (43645 экз./м<sup>2</sup>) и по биомассе (951,8 г/м<sup>2</sup>) практически в течение года оказался первый разрез (ст. 1, 4, 5). На нем среднегодовая биомасса макрозообентоса была в 6 раз выше, чем на втором разрезе. Особенно бедным как в видовом, так и в количественном отношении оказался район ст. 6 второго разреза.

Подобное неравномерное распределение бентосных организмов, по нашему мнению, объясняется следующим. Район ст. 6 расположен практически на трапеции соединения Каркинитского и Джарылгачского заливов, где, во-первых, действуют постоянные течения, и, во-вторых, проходит магистральная трасса водного транспорта, по которой курсируют крупнотоннажные суда (паромы и самоходные баржи). Интенсивное судоходство способствует их заиливанию и, тем самым, формируют пелофильное бентосное сообщество, биомасса которого ниже, чем на первом разрезе, где донные грунты менее заилены и преобладают псаммофильные гидробионты.

### *Литература*

1. **Ванштейн Б. А.** Об оценке сходства между биоценозами // Биология, морфология и систематика водных организмов. – Л.: Наука, 1976. – С. 156-163.
2. **Одум Ю.** Основы экологии. 1. – М.: Мир, 1985. – 210 с.
3. Определитель фауны Черного и Азовского морей: Т. 1. – Киев: Наукова думка, 1968. – 437 с.
4. Определитель фауны Черного и Азовского морей: Т. 2. – Киев: Наукова думка, 1969. – 535 с.
5. Определитель фауны Черного и Азовского морей: Т. 3. – Киев: Наукова думка, 1972. – 340 с.

## МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА ПИТАНИЯ ЧЕРНОМОРСКОГО ШПРОТА *SPRATTUS SPRATTUS PHALERICUS* (RISSO)

Т. И. Глущенко, Л. К. Сороколит

Использованы данные по питанию шпрота за периоды 1957-1976 и 1981-1985 гг., а также современные данные за 2001-2005 гг. Проведен сравнительный анализ спектров питания, установлены сходства и различия в составе рациона исследованных рыб. Установлено, что в современный период наблюдается тенденция снижения потребления основного корма – копепод холодноводного комплекса: *Calanus helgolandicus*, *Pseudocalanus elongatus*, а также представителя щетинкочелюстных *Sagitta euxina*. В 2001-2003 гг. (период их наименьшего потребления) наблюдалось резкое ухудшение накормленности рыб в летний период и сокращение интенсивности промысла. Показано, что, несмотря на разнообразный пищевой спектр черноморского шпрота (более 20 представителей различных систематических групп зоопланктона), качество нагула шпрота обусловлено развитием холодноводных форм кормового зоопланктона.

Вопросам питания черноморского шпрота посвящены работы многих авторов [3, 7-11]. В результате, в настоящее время достаточно хорошо известен качественный и количественный состав пищи шпрота, его кормовые миграции и распределение. Располагая современными данными по питанию шпрота и многолетним сравнительным материалом можно составить более ясное представление о потребности вида в тех или иных кормовых организмах и о степени обеспеченности его пищей.

По типу питания шпрот относится к группе планктофагов и имеет широкий видовой состав кормовых организмов. В табл. 1 представлены спектры питания шпрота за периоды 1957-1976<sup>1</sup> и 1981-1985<sup>2</sup> гг., а также современные данные за 2001-2005 гг.

В 2001-2005 гг. пищу шпрота, как и в предыдущие периоды исследований, составлял мезопланктон, представленный ракообразными, оболочниками, многощетинковыми кольчечцами, личинками моллюсков и декапод, за исключением щетинкочелюстных (*Sagitta euxina*), а также 2 видов ракообразных (*Oithona nana* и *Euaohna spinifera*). В желудках встречались также представители фитопланктона, икра и личинки рыб. Основу рациона составляли копеподы (в среднем за год от 64,6 до 96,9 % веса пищевого комка). Но в 2001, 2002 и, как будет показано ниже (табл. 2), в 2000 и 2003 гг. весьма сильно от других лет отличался экологический состав организмов. Так, в 1957-1976, 1981-1985 и в 2004-2005 гг. в пище преобладали в основном копеподы холодноводного комплекса, такие как *Calanus helgolandicus*, *Pseudocalanus elongatus*, а также представитель щетинкочелюстных *Sagitta euxina* (67,7–70,4 %). В пище шпрота, исследованного в 2001-2002 гг., доминировали эвритермные и тепловодные виды зоопланктона (*Acartia clausi*,

<sup>1</sup> данные М. Д. Сиротенко [10].

<sup>2</sup> данные А. И. Гапишко [4].

**Состав пищи шпрота в Черном море, % по весу**

Компоненты пищи	Годы					
	1957-1976	1981-1985	2001	2002	2004	2005
<i>Calanus helgolandicus</i> (Claus)	47,6	43,9	27,8	24,4	42,5	70,5
<i>Pseudocalanus elongatus</i> (Boeck)	8,9	19,0	3,4	2,9	1,1	15,7
<i>Paracalanus parvus</i> (Claus)	5,9	5,5	2,7	0,6	1,4	1,1
<i>Acartia clausi</i> (Giesbr)	17,9	18,7	30,1	40,9	33,5	9,4
<i>Centropoges kroyeri</i> (Kröyer)	-	0,6	<0,1	0,4	-	-
Всего Calanoida	80,3	87,7	64,0	69,2	78,5	96,7
<i>Oithona similis</i> (Claus)	<0,1	<0,01	0,1	1,7	0,4	0,2
<i>Oithona nana</i> (Giesbr)	<0,1	<0,01	-	-	-	-
Всего Cyclopoida	<0,1	<0,01	0,1	1,7	0,4	0,2
Harpacticoidae	<0,01	0,3	0,5	2,5	0,3	-
Всего Copepoda	80,3	88,0	64,6	73,4	79,2	96,9
<i>Podon leuckarti</i> (Sars)	0,2	-	18,5	5,7	0,9	<0,1
<i>Evaohna spinifera</i> (Müller)	<0,1	-	-	-	-	-
<i>Penilia avirostris</i> (Dana)	0,6	0,8	<0,1	2,0	3,3	-
Всего Cladocera	0,8	0,8	18,5	7,7	4,2	<0,1
N. Cirripedia	<0,1	-	1,0	1,3	0,1	-
<i>Cipris cirripedia</i> (Latreille)	0,2	0,2	-	-	-	-
Всего Cirripedia	0,2	0,2	1,0	1,3	0,1	-
<i>Oikopleura dioica</i>	-	2,8	1,3	3,6	15,5	1,1
L. Lamellibranchiata	2,0	0,2	11,4	11,7	0,3	2,0
L. Ostracoda	-	<0,1	1,2	2,3	0,4	-
<i>Sagitta euxina</i> (Moltshanov)	13,9	4,8	-	-	-	-
Многощетинковые черви	2,1	0,1	0,4	-	-	<0,01
Креветки (личинки)	0,1	0,3	0,1	<0,1	0,3	<0,1
Рыба (личинки)	0,1	<0,1	-	-	-	<0,1
Ихиопланктон (икра)	<0,1	0,3	-	<0,1	-	-
Фитопланктон ( <i>Coscinodiscus</i> )	<0,1	<0,1	-	<0,1	-	<0,1
Насекомые	<0,01	0,3	-	<0,01	-	-

*Podon leuckart* и др.), а также организмы, представляющие категорию «прочей пищи»: L. Lamellibranchiata, *Oikopleura dioica*, L. Ostracoda. Т. е., в пищевом спектре шпрота наблюдали снижение потребления основного корма – холодноводных организмов; в 2001-2002 гг. их доля в среднем за год уже не превышала 30-40 %.

Было установлено, что наблюдаемые изменения являлись особенностью летнего питания шпрота (в период образования температурного скачка) и отмечались в северо-западной и северо-восточной частях моря уже с 1992, 1993 гг. Так, в начале 90-х гг. прошлого столетия в рационе шпрота отсутствовала *S. euxina* и

в 2 раза уменьшилась доля *P. elongatus*. С 2000 по 2003 г. в летнем рационе шпрота практически не встречались копеподы *C. helgolandicus* и *P. elongatus* (табл. 2).

*Таблица 2*

**Доля холодноводных и тепловодных организмов в пище шпрота  
в северо-западном и северо-восточном районах Черного моря  
в летний период, в % от массы пищевого комка**

Пищевые организмы	Годы								
	1981-1985	1992	1993	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Холодноводные: <i>C. helgolandicus</i>	40,0	50,0	50,0	0,0	4,0	0,0	0,0	42,6	47,5
<i>P. elongatus</i>	20,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,9
<i>S. euxina</i>	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Тепловодные и эвртермные	37,0	40,0	50,0	100,0	96,0	100,0	100,0	57,1	51,6

Ухудшение условий нагула в исследуемый нами период позволило выявить четкие различия в питании крупного, размерами более 86 мм, и мелкого, размерами 60-85 мм, шпрота. Эти различия сводились к тому, что крупные особи, образующие скопления под слоем термоклина, вместо традиционной и энергетически ценной пищи – копепод *C. helgolandicus* – питались различными представителями подвижного бентоса (L. Ostracoda, L. Polychaeta, L. Lamellibranchiata, *Oikopleura dioica*). Менее ограниченный в вертикальном распределении мелкий шпрот дефицит основного корма компенсировал за счет тепловодных организмов [6].

В осенне-зимний период, в условиях гомотермии, в пищевом спектре крупного и мелкого шпрота различий не установлено. Шпрот всех размерных групп питался взрослыми формами копепод *C. helgolandicus*, *P. elongatus* и *A. clausi* (табл. 3).

*Таблица 3*

**Состав пищи мелкого (60-85 мм) и крупного (более 85 мм) шпрота  
в северо-западной части Черного моря в осенне-зимний период,  
% от массы пищевого комка**

Пищевые организмы	2001, сентябрь		2002, февраль		2002, март		2005, октябрь	
	мел- кий шпрот	круп- ный шпрот	мел- кий шпрот	круп- ный шпрот	мел- кий шпрот	круп- ный шпрот	мел- кий шпрот	круп- ный шпрот
Молодь раков <i>C. helgolandicus</i> , <i>P. elongatus</i> и <i>A. clausi</i>	1,5	0,4	1,0	0,1	0,4	0,4	0,1	-
Взрослые раки <i>C. helgolandicus</i> , <i>P. elongatus</i> и <i>A. clausi</i>	95,0	98,6	97,8	98,6	97,6	98,6	99,9	98,2
Прочие	3,5	1,0	1,2	1,3	2,0	1,0	-	1,8

Кроме изменений в составе пищевого комка шпрота, обнаруженных в летний период с 2000 по 2003 г., в северо-западной и северо-восточной части моря также были отмечены крайне низкие индексы наполнения желудков (рис. 1). При этом показатели биомассы кормового зоопланктона были достаточно высокими и находились на уровне среднемноголетних значений [5]: 68,9 мг/м<sup>3</sup> (2000 г.), 209,8 мг/м<sup>3</sup> (2001 г.), 129,11 мг/м<sup>3</sup> (2002 г.).

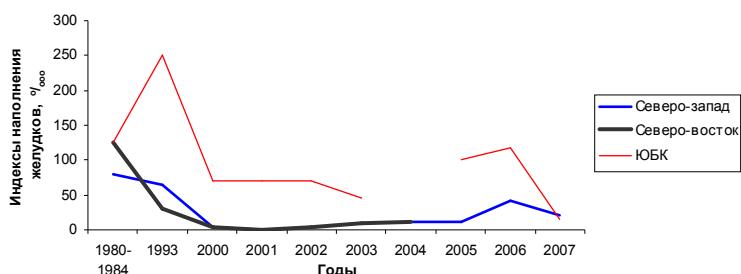


Рисунок 1. Динамика среднего индекса наполнения желудков крупного шпрота в летний период по районам моря (в процентах)

шпрота, колебания его уловов и резкого сокращения интенсивности промысла на отдельных участках шельфа (рис. 2).

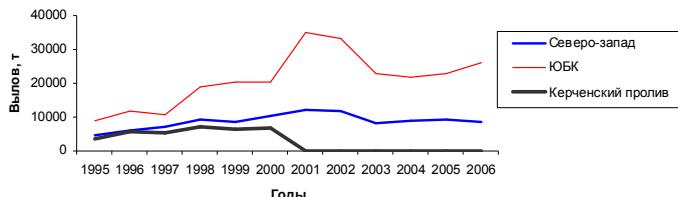


Рисунок 2. Динамика вылова шпрота в различных районах черноморского шельфа по годам

личных систематических групп зоопланктона. Однако анализ многолетней динамики питания показывает, что благоприятные условия нагула и, как следствие, промысловые концентрации шпрота формируются, в основном, за счет копепод холодноводного комплекса: старших (IV-VI) стадий развития *C. helgolandicus* и *P. elongatus*, биомасса которых в последние годы была подвержена значительным колебаниям [1, 2].

### Литература

1. Виноградов М. Е., Лебедева Л. П. и др. Мониторинг пелагических сообществ северо-восточной части Черного моря в 2004 г.: макро- и мезопланктон // Океанология. – 2005. – 45, № 3. – С. 381-391.
2. Виноградов М. Е., Лебедева Л. П. и др. Состояние сообществ прибрежного мезопланктона северо-восточной части Черного моря в 2005 г. // Океанология. – 2006. – 46, № 6. – С. 868-877.

Основу зоопланктонных проб в районах традиционных концентраций шпрота составляли тепловодные и эвритеческие организмы (в основном, *A. clausi*, *Podon leuckarti* и *Penilia avirostris*), что могло быть причиной ухудшения качества нагула

Таким образом, пищевой спектр черноморского шпрота, являющегося относительно холодалюбивым видом, довольно разнообразен и с учетом литературных данных включает более 20 представителей раз-

3. Гапишко А. И., Малышев В. И. Оценка суточных рационов шпрота в естественных условиях в период нереста и нагула // Биологические ресурсы Черного моря. – М: ВНИРО, 1990. – С. 39-44.
4. Гапишко А. И., Юрьев Г. С. Характеристика кормовой базы шпрота и ее влияние на особенности распределения, образования и распада промысловых скоплений шпрота: Отчет о НИР АзЧерНИРО. – Керчь, 1985. – С. 55-64.
5. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР / Под ред. А. И. Симонова, А. И. Рябинина, Д. Е. Гершановича. – Санкт-Петербург: Гидрометеоиздат, 1992. – 4, вып. 2. – С. 175-178.
6. Глушченко Т. И., Чащин А. К. Особенности питания черноморского шпрота *Sprattus sprattus phalericus* (Risso) (Pisces: Clupeidae) и формирование его нагульных скоплений // Морський екологічний журнал. – 2008. – 7, № 3. – С. 5-14.
7. Липская Н. Я. Суточный и сезонный ход питания черноморского шпрота (*Sprattus sprattus phalericus* Risso) // Тр. Севастоп. биол. станции. – 1960. – 8. – С. 190-203.
8. Минюк Г. С., Шульман Г. Е., Щепкин В. Я. и др. Черноморский шпрот. – Севастополь: ИнБЮМ им. А.О. Ковалевского, 1997. – 103 с.
9. Овен Л. С., Шевченко Н. Ф., Гирагосов В. Е. Размерно-возрастной состав, питание и размножение шпрота *Sprattus sprattus phalericus* (Clupeidae) в разных районах Черного моря // Вопросы ихтиологии. – 1997. – 37, № 6. – С. 806-815.
10. Сиротенко М. Д., Сороколит Л. К. Сезонные изменения в питании шпрота *Sprattus sprattus phalericus* (Risso) Черного моря // Вопросы ихтиологии. – 1979. – 19, № 5. – С. 813-828.
11. Чаянова Л. А. Питание черноморского шпрота // Тр. ВНИРО: т. 36. – М., 1958. – С. 106-128.

УДК 597.556.333.7(262.5+262.54)

## НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ВОЗРАСТА И ТЕМПА РОСТА ПИЛЕНГАСА (*MUGIL SOIUY BASILEWSKY*) В АЗОВО-ЧЕРНОМОРСКОГО БАССЕЙНЕ

**В. В. Коркош**

Рассмотрено строение спилов пиленгаса и годовых отметок роста, что позволило уточнить время их закладки. Предложено описание роста пиленгаса из разных районов Азово-Черноморского бассейна и дальневосточных морей. Рост описывается уравнением Берталанфи. Установлено, что в новых для него районах акклиматизации пиленгас растет значительно быстрее, чем у себя на родине. Созревание происходит гораздо раньше, чем в материнском водоеме. Размерно-весовые характеристики этого вида в разных районах Азово-Черноморского бассейна несколько отличаются друг от друга.

### Материал и методика

Пиленгас – результат успешной акклиматизации в Азово-Черноморском бассейне с 1971 г., когда была доставлена первая партия этих рыб с Дальнего Востока (Амурский залив). В новых для него условиях пиленгас продемонстрировал высокую живучесть и экологическую пластичность. В результате длительных акклиматационных работ была сформирована самовоспроизводящаяся азовская популяция, и в 1992 г. уже наблюдался массовый нерестовый ход пиленгаса из Азовского моря в предпроливье Черного моря [4].

Популяция достигла высокой численности и в 1994 г. была рекомендована к промысловому освоению.

В интересах наиболее рационального использования его запасов и разработки мер охраны, необходимо изучение таких важнейших показателей стада, как темп роста и возраст. Опубликованные сведения, характеризующие указанные показатели, – фрагментарны, отрывочны [6, 7] и не дают полного представления о данном вопросе.

В настоящей работе сделана попытка обобщить имеющиеся материалы по возрастному и размерно-весовому составу пиленгаса различных районов Азово-Черноморского бассейна и сравнить их с аналогичными данными по дальневосточному региону [5].

Материалом для исследования служили спилы, изготовленные из грудных плавников пиленгаса, собранных в экспедициях ЮГНИРО (2007-2008 г.) в Азовском море и на контрольно-наблюдательных пунктах Азово-Черноморского бассейна. Всего было просмотрено 840 спилов. Срезы лучей выпиливались фрезой толщиной 0,2-0,5 мм на специально изготовленном приборе с использованием электродвигателя мощностью 340 вт и 3000 об./мин. Толщина получаемых срезов составляла 0,1-0,3 мм. Просматривались срезы под микроскопом МБС-1 в поляризованном свете в капле глицерина. Спилы лучей перед просмотром выдерживались в спирте или ацетоне, что обеспечивало их промывку от загрязнений.

ния и частичное обезжикивание. Делались попытки использовать для просмотра возраста этих рыб чешую. Однако большая пористость ее центральной части, очень слабая выраженность годовых зон, а также большое количество дополнительных колец заставило нас отказаться от возрастного определения этих рыб по чешуе. При определении возраста по спилям лучей отбракована была лишь незначительная часть (не более 0,5 %).

### Результаты и обсуждения

У пиленгаса на препаратах спила отчетливо видны небольшой пористый центр и чередующиеся светлые и темные зоны, которые интерпретируются нами как зоны роста. Их различная ширина соответствует различной скорости роста. Пористый центр при просмотре спилов не достигает первой зоны роста. Размер обычно уменьшается с увеличением возраста рыбы. Для установления времени закладки годового кольца была определена частота встречаемости первого прироста в различные сезоны. Наибольшее число проб, на краю которых был виден уже оформленный годовой слой, приходится на зимне-весенний период – в феврале 17 %, в марте 28, в апреле 36 %. В мае, как правило, завершается формирование первого годового кольца. В июне-июле у отнерестившихся рыб уже просматривается едва заметный узкий прирост. Особенно отчетливо прирост выражен в осеннее и зимнее время. Годовое кольцо, по-видимому, формируется, когда рост рыб временно приостанавливается или значительно замедляется в зимний и весенний преднерестовый и нерестовый сезон.

На основе полученных оценок возраста в различных районах Азово-Черноморского бассейна были рассчитаны средние длины в каждой возрастной группе и выполнена оценка параметров уравнения роста Берталанфи [8] (табл. 1).

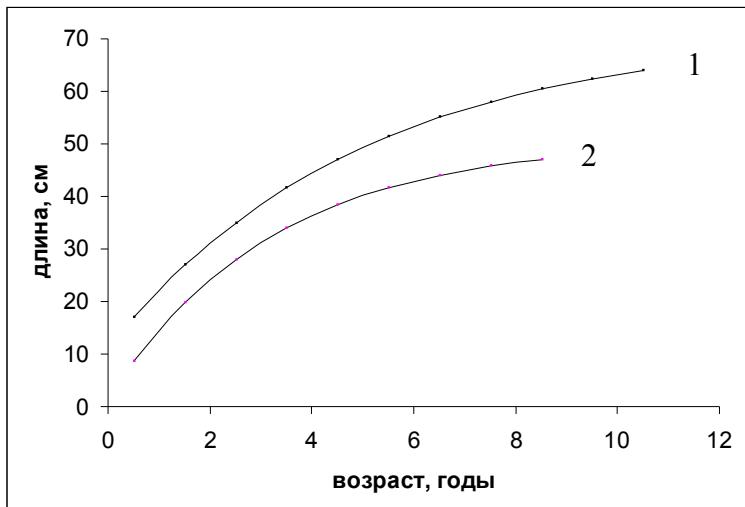
Рост пиленгаса в Азовском море, Керченском проливе и о. Сиваш характеризуется довольно близкими параметрами уравнения роста Берталанфи, поэтому

для построения  
Таблица 1

**Параметры уравнения Берталанфи для описания линейного роста пиленгаса**

Район	Константы		
	$L_{\infty}$	k	$t_0$
Азовское море	71,4	0,22	0,86
Керченский пролив	71,5	0,23	0,87
Озеро Сиваш	70,8	0,21	0,81
Амурский залив	50,5	0,31	0,10

параметров роста пиленгаса в указанных районах и на родине вселенцев, по материалам Мизюркиной А. В. [5] (рисунок), показывает, что средние размерные показатели этих рыб в Азовском море по всем возрастным группам значительно превышают таковые в материнском дальневосточном водоеме (Амурский залив).



### Линейный рост пиленгаса в Азовском море (1) и в дальневосточных морях (2)

кательней. В весовом отношении различия в темпе роста пиленгаса в вышеуказанных районах еще более велики (табл. 2).

В Азовском море и прилегающих к нему районах скорость весового роста этих рыб в 2-3 раза выше, чем в дальневосточных морях. Так 3-летки в новом для него районе достигали массы, аналогичной 6-7-леткам, обитающим в материнском водоеме. Б. Н. Казанский [2] оценивал пиленгаса в качестве перспективного объекта для акклиматизации и аквакультуры с большой потенцией роста. В новых, благоприятных для него условиях, происходит интенсивное наращивание массы тела, которое он [2] характеризовал, как «форсаж роста».

Естественно, если вид начинает успешно воспроизводиться в новой и благоприятной для него среде, то происходят адаптационные изменения в онто- и филогенезе, в том числе в его генетической структуре, что, в конечном итоге, может привести к внутрипопуляционной разобщенности [1], в новых для себя условиях. При этом он пока сохраняет такую специфическую особенность для него в южном регионе, как необычайную потенцию линейного и весового роста, что и определили новые черты биологии пиленгаса. Созревание его происходит раньше, чем в маточной популяции на Дальнем Востоке, где самцы созревают в возрасте 4 года, а самки на один год позже – в 5 лет, в то время как в Азовском море и прилегающих к нему регионах, по нашим материалам, самцы и самки созревают в возрасте 2+, при длине рыб 38-44 см, причем самцы несколько опережают самок в созревании гонад. Во время массового нерестового хода пиленгаса в Керченском проливе из Азовского моря в предпроливье Черного моря, в 2008 г., значительную часть уловов (25,4 %) составляли впервые созревающие рыбы, средней длиной 40,4 см, в возрасте 2+ лет. Из них 56,6 % составляли самцы и 43,4 % самки. Из анализа вышеприведенной табл. 2, для рыб Азово-Черноморского региона видно, что наибольший темп роста и максимальные приросты отмечаются на первых годах жизни, до наступления половой зрелости, причем весовой прирост наиболее велик в период полового созревания, в возрасте 2+.

В новом для него Азовском море, куда он был вселен в 70-х годах, пиленгас растет значительно быстрее, чем у себя на родине. Особенно отчетливо заметны расхождения размерно-возрастных показателей у старших возрастных групп. Условия обитания вселенца в Азово-Черноморском бассейне оказались для интродуцента намного привлекательней. В весовом отношении различия в темпе роста пиленгаса в вышеуказанных районах еще более велики (табл. 2).

Таблица 2

**Размерно-весовые характеристики и возраст пиленгаса**

Район, автор	Возраст, лет.	L средн.	L min	L max	Прирост	P средн.	P min	P max	Прирост	N
Азов-ское море, наши данные	0+	16,0	12,7	18,2	16,0	0,25	0,20	0,33	0,25	4
	1+	30,5	24,1	35,5	14,5	0,38	0,38	0,54	0,13	18
	2+	38,4	30,0	46,8	7,9	1,14	0,76	1,62	0,76	150
	3+	44,1	35,4	54,0	5,7	1,38	1,17	2,30	0,24	142
	4+	47,7	40,2	58,6	3,6	1,93	1,52	2,74	0,55	121
	5+	51,2	45,1	60,4	3,5	2,28	1,61	2,86	0,35	66
	6+	54,5	50,3	63,7	3,3	3,00	2,18	3,80	0,72	10
	7+	58,3	58,0	61,4	3,8	3,75	3,20	4,45	0,75	3
	8+	61,0	60,1	62,6	2,7	3,90	3,36	4,47	0,15	3
	9+	63,0	60,6	65,3	2,0	3,80	3,70	3,90	-0,10	2
	10+	67,0	67,0	67,0	4,0	5,50	5,50	5,50	1,70	1
Всего										520
Керченский пролив, наши данные	0+	16,4	14,0	18,1	16,4	0,28	0,24	0,32	0,28	2
	1+	33,0	30,3	39,1	16,6	0,45	0,33	0,57	0,17	3
	2+	39,6	32,2	47,1	6,6	1,15	0,80	1,75	0,70	28
	3+	44,5	35,1	53,6	4,9	1,40	1,15	2,32	0,25	32
	4+	48,2	41,3	57,9	3,7	2,11	1,65	2,55	0,71	25
	5+	52,6	44,9	59,3	4,4	2,51	2,41	2,93	0,40	22
	6+	55,3	50,1	64,2	2,7	3,00	2,26	3,94	0,49	3
	7+	60,0	58,9	62,0	4,7	3,70	2,94	4,44	0,70	2
	8+	63,4	60,0	66,8	3,4	4,00	3,50	4,62	0,30	2
	9+	65,0	65,0	65,0	1,6	4,10	4,10	4,10	0,10	1
Всего										120
Озеро Сиваш, наши данные	0+	17,0	13,2	17,9	17,0	0,36	0,26	0,33	0,36	12
	1+	33,6	26,1	36,8	16,6	0,48	0,36	0,58	0,12	27
	2+	39,8	32,6	46,2	6,2	1,20	0,83	1,71	0,72	61
	3+	44,3	36,0	52,4	4,5	1,36	1,20	1,94	0,16	34
	4+	48,6	42,1	57,6	4,3	1,58	1,40	2,42	0,22	16
	5+	53,5	46,0	58,0	4,9	2,37	1,62	2,75	0,79	13
	6+	55,7	51,1	62,4	2,2	2,84	2,14	3,97	0,47	5
	7+	60,1	58,0	65,0	4,4	3,42	3,25	3,68	0,58	3
	8+	63,6	63,6	63,6	3,5	3,61	3,61	3,61	0,19	1
Всего										120
Дальне-восточные моря [3]	2+	18,9			0,062					15
	4+	33,4			0,360					15
	5+	42,3			0,690					15
	6+	48,1			1,100					15
	7+	53,1			1,410					15
	8+	56,6			1,790					15
	10+	66,0			2,700					1
Всего										91

Рост рыбы в последующие годы заметно замедляется и несколько стабилизируется. Значительный прирост массы тела у особей старших возрастных групп может увеличиваться за счет половозрелых крупных рыб. Возрастной состав пиленгаса включает особей в возрасте до 10 лет, при длине 67 см и массе 5,5 кг, а в предыдущие годы – до 11 лет, при длине 78 см и массе 6,4 кг. В пределах отдель-

ных одновозрастных групп между крайними по величине особями колебания могут быть довольно значительными как по длине, так и по массе. Так у рыб в Азовском море в возрасте 3+ разница в длине составила 18,6 см, а масса – 1,13 кг, что может быть вызвано различными кормовыми условиями в разных биотопах Азовского моря. Еще более значительные колебания размерно-массового состава рыб одного возраста отмечены в разных районах Азово-Черноморского бассейна. Для младших возрастных групп пиленгаса (0+, 1+) наиболее комфортные условия окружающей среды находятся на оз. Сиваш, где они достигают более высоких размерно-весовых характеристик. Но несомненным фактом является и то, что параметры роста этого вселенца будут значительно варьировать в разных районах и у разных поколений в зависимости от изменяющихся абиотических и биотических факторов, не всегда благоприятствующих его воспроизводству и нормальному развитию.

### *Литература*

1. Дирипаско О. А. Популяционная структура пиленгаса *Liza haematocheila* (Mugiliformes, Mugilidae), акклиматизированного в бассейне Азовского моря // Вопросы ихтиологии. – 2007. – Т. 47, № 4. – С. 467-474.
2. Казанский Б. Н. Пиленгас – новый объект аквакультуры // Рыбное хоз-во. – 1989. – № 7. – С. 67-70.
3. Казанский Б. Н., Старушенко Л. И. Акклиматизация пиленгаса в бассейне Черного моря // Биология моря. – 1980. – № 6. – С. 46-50.
4. Любомудров А. К. Распределение и миграции пиленгаса (*Mugil soiuy* Basilewsky) в Керченском проливе // Тр. ЮГНИРО, 1994. – Т. 40. – С 56-57.
5. Мизюркина А. В., Марковцев В. Г. Рост пиленгаса *Mugil soiuy* Basilewsky (Mugilidae) в Амурском заливе // Вопросы ихтиологии. – 1981. – Т. 21, вып. 4. – С. 745-748.
6. Рылов В. Г., Шерман И. М., Пилипенко Ю. В. Пиленгас в континентальных рыбохозяйственных водоемах. – Симферополь: Таврия, 1998. – 101 с.
7. Царин В. Г., Зуев Г. В., Болтачев А. Р. Рост пиленгаса *Mugil soyui* Basilewsky, 1855 (Mugilidae, Pisces) (Обзор) // Экология моря. – 1999. – Вып. 48. – С. 68-72.
8. Bertalanffy L. A quantitative theory of organic growth // Human Biology. – 1938. – V. 10, № 2. – P. 181-213.

## СОСТОЯНИЕ ЗАПАСА И ПРОМЫСЛА ДУНАЙСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ ПРОХОДНОЙ СЕЛЬДИ *ALOSA KESSLERI PONTICA* (EICHAWALD)

**В. А. Шляхов, Л. В. Крискевич**

В работе приведены краткие сведения о биологии, миграциях и особенностях формирования численности дунайской популяции проходной сельди *Alosa kessleri pontica* (Eichawald). Даны статистика ее вылова Причерноморскими странами в Азово-Черноморском бассейне в 1989-2005 гг., в том числе, раздельная статистика по восточной (анатолийские прибрежные воды к востоку от Синопа) и западной (анатолийские прибрежные воды к западу от Синопа) Турции.

На основании корреляционного анализа уловов сельди высказано предположение о том, что дунайская популяция черноморско-азовской проходной сельди зимует и облавливается у берегов Турции как к западу, так и к востоку от Синопа. Зимовальный ареал донской популяции не распространяется на западные воды Турции.

Хотя для периода 1993-2005 гг. оценки численности и биомассы всей популяции дунайской сельди отсутствуют, существует мнение о ее перелове, одна из главных причин которого состоит в широкомасштабном браконьерском лове в дельте Дуная. Выполненный в работе анализ промысла свидетельствует, что не менее важной причиной перелова дунайской сельди может быть интенсивный морской промысел на местах ее зимовки у берегов Турции.

Черноморско-азовская проходная сельдь *Alosa kessleri pontica* (Eichawald) – это анадромная пелагическая рыба, достигающая длины 45 см, созревающая в массе в возрасте 3-4 лет [2]. Считается, что в Азово-Черноморском бассейне обитают две ее популяции – донская и дунайская. Обе они зимуют в Черном море, донская – в восточной части моря от берегов Крыма до Батуми, дунайская – в западной части моря. Вопрос о популяционной принадлежности зимующей у берегов Турции черноморско-азовской проходной сельди специально не исследовался, но существует мнение, что там зимует большая часть дунайской популяции [6]. Дунайская популяция (далее – дунайская сельдь) весной заходит на нерест в реки – Дунай, Днепр и Днестр. Ее промысел ведется как в море во время весенних миграций (Болгария и Румыния) или во время зимовки (Турция), так и в реках (Болгария, Румыния и Украина). В Черном море у берегов Кавказа и впадающих в него реках на территории Грузии и Российской Федерации промысел этой рыбы практически отсутствует.

Как было установлено в 70-х гг. XX века, запас и уловы дунайской сельди испытывали циклические колебания с периодичностью 10-11 лет, имеющие отрицательную корреляцию с солнечной активностью [5]. Наиболее урожайные поколения этой рыбы появлялись в годы перехода от максимума солнечной активности к минимуму. Это приводило к высоким уловам в годы, следующие сразу же за периодом с низкой солнечной активностью. Для периода 1989-2005 гг. нами подтверждена зависимость между уловами проходной сельди и показателями солнечной активности (табл. 1).

Таблица 1

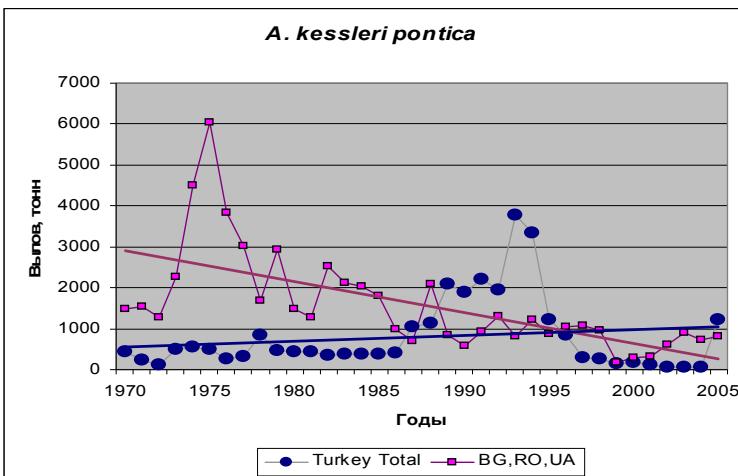
**Коэффициенты корреляции годовых уловов проходной сельди с солнечной активностью (W) в Азово-Черноморском бассейне (1989–2005 гг.)  
(значимые на уровне 0,05 и 0,01 связи выделены)**

Сдвиг (лет)	Черноморский бассейн	Азовский бассейн
	Болгария, Румыния, Украина (BG, RO, UA)	Российская Федерация, Украина (RU, UA)
0	-0,43	<b>0,46 (<math>\alpha = 0,05</math>)</b>
1	<b>-0,53 (<math>\alpha = 0,01</math>)</b>	0,41
2	-0,35	0,42
3	-0,11	0,14

Интенсивность нерестовых миграций и успешность промысла дунайской сельди в Дунае и прилегающей морской акватории зависят от ряда факторов – темпов прогрева воды (заход сельди в реку начинается с повышением температуры воды до 5–6 °C), колебаний уровня воды в реке (аномально низкий уровень воды задерживает начало весенней миграции или приводит к уменьшению ее интенсивности), а также от прозрачности воды в реке (повышенная мутность речной воды весной может задержать начало миграции). Связь урожайности поколений дунайской сельди с солнечной активностью может быть объяснена периодическим улучшением условий ее воспроизводства в многоводные годы, поскольку существует корреляция между числами Вольфа и величиной годового стока Дуная [1]. В годы с высоким речным стоком происходит увеличение интенсивности весенних миграций дунайской сельди, продолжительности паводка и площади разлива. Все это способствует формированию ее поколений повышенной численности.

Согласно оценкам [4], выполненным на основании анализа возрастных когорт в уловах Болгарии, Румынии и бывшего СССР, за период с 1963 по 1979 г. наименьшая (1968 г.) и наибольшая (1974 г.) величины запаса дунайской сельди различаются во много раз – общая численность и биомасса изменяются в пределах 17–114 млн. шт. и 3–20 тыс. т. В последующих исследованиях [6] величина рекордно высокой численности запаса дунайской сельди в 1974 г. была уточнена до 122 млн. шт., при этом из анализа были также исключены уловы Турции. Это было сделано на том основании, что основной вылов сельди относится к восточной части моря, где ее принадлежность к дунайскому стаду вызывала сомнение.

После пика в 1974–1975 гг. до начала 90-х гг. запас и уловы черноморско-азовской сельди (без учета турецких вод) имели тенденцию к уменьшению. В 1970–2005 гг. динамика уловов сельди представлена на рисунке. Уловы Турции характеризовались высоким уровнем – 2–4 тыс. т с 1989 по 1994 г. Интенсификация вылова сельди в водах Турции скорее всего произошла из-за стремления турецких рыбаков хоть как-то компенсировать экономические потери в результате коллапса промысла анчоуса и ставриды. В последующие годы пошло резкое уменьшение уловов сельди, пик которого в Дунае приходился на 1999–2002 гг., а



### Динамика вылова проходной черноморско-азовской сельди в Черноморском бассейне в 1970-2005 гг.

выловов в 1989-1995 и в 2005 гг. превышал суммарный вылов остальных стран Причерноморья.

В этой связи опять встает вопрос – на какой же все-таки популяции черноморско-азовской проходной сельди базируется промысел Турции? Не имея возможности сравнить биологические показатели сельди дунайской и донской популяций с показателями сельди из уловов у берегов Анатолии, мы провели корреляционный анализ временных рядов годовых уловов в 1989-1995 гг. Раздельная статистика вылова сельди по Восточной (анатолийские прибрежные воды к востоку от Синопа) и Западной (анатолийские прибрежные воды к западу от Синопа) Турции взята из [3], статистика суммарного вылова этой рыбы Болгарии, Румынии, Российской Федерации и Украины дана для Черного и Азовского морей вместе с реками (табл. 2). Результаты анализа представлены в табл. 3. Выявлена значимая на уровне 0,01 или 0,05 положительная корреляция между уловами сельди в турецких водах (предиктор) и бассейне Черного моря без уловов Турции (предиктант) как без сдвига, так со сдвигом в 1, 2 и 3 года. При этом для уловов из вод Западной Турции значимая корреляция найдена лишь с уловами сельди в Черноморском бассейне (без турецких вод) – со сдвигом в 1 год. С уловами в Азовском море корреляция существует только без сдвига и только для вод Восточной Турции.

Интерпретация полученных нами результатов может быть следующей. Во-первых, дунайская популяция зимует и облавливается у берегов Турции не только к западу, но и к востоку от Синопа. В водах у восточных берегов Турции зимует и промышляется, наряду с дунайской популяцией, донская популяция черноморско-азовской проходной сельди. Во-вторых, наличие значимой на уровне 0,01 положительной корреляции со сдвигом 1-3 года наталкивает на мысль, что в водах Турции облавливаются преимущественно младшие годовые классы дунайской популяции, которые проявляют себя в уловах Болгарии, Румынии и Украины в более позднем возрасте во время нерестовых миграций в реки, преимущественно

у берегов Турции – на 2002-2004 гг. В 2005 г. улов Турции снова увеличился, превысив 1 тыс. т. Уловы Болгарии, Румынии и Украины в 1989-1998 гг. находились приблизительно на одном уровне около 1 тыс. т, испытывая умеренные флюктуации. В 1999 г. они резко снизились, а затем стали медленно увеличиваться. В последние 20 лет турецкий

Таблица 2

**Годовые уловы черноморско-азовской сельди в Черноморском бассейне  
и в Азовском море в 1989-1995 гг. (т)**

Годы	Черноморский бассейн			Азовский бассейн
	восточные воды Турции	западные воды Турции	Болгария, Румыния, Украина (BG, RO, UA)	
1989	2046	40	834	390
1990	1526	351	586	86
1991	1152	1049	939	6
1992	1564	393	1296	74
1993	2784	1003	819	65
1994	3177	157	1230	16
1995	701	505	875	3
1996	649	201	1040	9
1997	223	59	1081	1
1998	105	167	973	1
1999	145	3	177	0
2000	167	7	304	0
2001	112	4	330	1
2002	47	5	619	1
2003	60	6	898	3
2004	64	6	730	17
2005	313	908	816	35

в Дунай. Если это так, то интенсификация морского промысла черноморско-азовской проходной сельди, изымающей из ее запаса потенциальных производителей на местах зимовки у южных берегов Черного моря в 1990-1995 гг.,

Таблица 3

**Коэффициенты корреляции годовых уловов проходной сельди  
в Черноморском бассейне и в Азовском море в 1989 – 2005 гг.  
(значимые на уровне 0,01 и 0,05 связи выделены)**

Сдвиг (лет)	Уловы у Восточной Турции (предиктор)		Уловы у Западной Турции (предиктор)	
	Черноморский бассейн (BG, RO, UA)	Азовский бассейн (RU, UA)	Черноморский бассейн (BG, RO, UA)	Азовский бассейн (RU, UA)
0	<b>0,44 (<math>\alpha = 0,05</math>)</b>	<b>0,45 (<math>\alpha = 0,05</math>)</b>	0,27	-0,03
1	0,41	0,33	<b>0,67 (<math>\alpha = 0,01</math>)</b>	0,34
2	<b>0,54 (<math>\alpha = 0,01</math>)</b>	0,12	0,31	0,39
3	<b>0,60 (<math>\alpha = 0,01</math>)</b>	0,22	0,42	0,09

явилась важной причиной сокращения с 1996 г. запаса и уловов этой рыбы. Разумеется, что наши выводы носят сугубо предварительный характер и нуждаются в подтверждении или опровержении путем проведения исследований биологии и промысла сельди в водах Турции.

Для 1989 – 1992 гг. согласно [6] запас дунайской сельди оценивался на уровне 4-6 тыс. т. Эта оценка сильно занижена, поскольку базировалась на анализе вылова возрастных когорт, из которого был полностью исключен турецкий вылов, превосходивший в те годы суммарный вылов Болгарии, Румынии и Украины. Другой источник занижения – отсутствие коррекции на браконьерство в Дунае и прилегающей к его устью морской акватории.

Оценки численности и биомассы всей дунайской сельди в 1993 – 2005 гг. отсутствуют. Путем анализа состава и величины годовых уловов дунайской сельди Одесским центром ЮГНИРО получены следующие оценки биомассы сельди в украинском секторе Дуная: в 1998-2000 и 2003-2004 гг. она определена в пределах 1000-1100 т, в 2001-2002 гг. – 500-890 т. Судить о динамике запаса дунайской сельди только по этим оценкам очень сложно. Есть соблазн связать уменьшение запаса в 2001-2002 гг. с его реакцией на перелов в турецких водах в первой половине 90-х гг., а некоторое улучшение в 2003-2005 гг. – частичным восстановлением после резкого снижения пресса промысла у побережья Турции.

Современное состояние дунайской сельди следует признать неблагополучным. По мнению румынских исследователей [7], даже принимая во внимание произошедшие в последние 25-30 лет неблагоприятные изменения некоторых экологических показателей природной среды, таких как снижение уровня Дуная и загрязнение речной воды, влияющих на уровень воспроизводства дунайской сельди, наиболее важной причиной сокращения ее запаса является перелов именно в районе дельты Дуная. Мы придерживаемся сходных взглядов на причины современного неблагополучного состояния дунайской сельди. Действительно, браконьерский лов сельди в нижнем Дунае в последние десять лет стал широкомасштабным, хотя специальных исследований по его оценке никто не выполнял. Возможно, не меньший вклад в переэксплуатацию дунайского запаса сельди вносит морской промысел Турции.

Переход на региональный уровень регулирования рыболовства, который станет возможным только после заключения всеми Причерноморскими странами Конвенции по рыболовству в Черном море, по нашему мнению, способен существенно улучшить ситуацию с состоянием запаса дунайской популяции проходной сельди.

### *Литература*

1. Брянцев В. А. Внешние предпосылки многолетних изменений черноморской экосистемы // Рибне господарство України. – 2005. – № 6 (17). – С. 22-24.
2. Световидов Е. Н. Рыбы Черного моря. – М.-Л.: Наука, 1964. – 551 с.
3. Duzgunes E. TDA TTT National Report Turkey: UNDP/GEF Black Sea Ecosystem Recovery Project Phase II. – 2006. – 29 р.

4. **Ivanov L., Beverton R. J. H.** The fisheries resources of the Mediterranean. Part two: Black Sea. – FAO studies and reviews. – 1985. – 60. – 135 p.
5. **Ivanov L., Kolarov P.** On the relations between the catches of the Danube shad (*Alosa kessleri pontica*) and the solar activity // Soc. Inter. Limnol.: XIX Jubilaumstagung Donauforschung. – Bulg. Acad. Wiss., 1979. – 389-395 pp.
6. **Prodanov K., Mikhailov K., Daskalov G. M., Maxim K., Chashchin A., Arkhipov A., Shlyakhov V., Ozdamar E.** Environmental management of fish resources in the Black Sea and their rational exploitation. – Studies and Reviews / GFCM. 68. – Rome: FAO, 1997. – 178 p.
7. **Radu G.** The state of main habitats important for Black Sea marine living resources. – Romanian second Fishery Report: UNDP/GEF Black Sea Ecosystem Recovery Project Phase II. – 2006. – 29 p.

## О ПОИМКЕ СОЛНЕЧНОГО ОКУНЯ ВО ВНУТРЕННЕМ ВОДОЕМЕ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

**А. И. Милованов**

Приводится информация о поимке солнечного окуня в одном из внутренних водоемов Керченского полуострова и его натурализации в данном регионе.

В 17.09.2006 г. в Северо-Крымском канале в районе пгт Зеленого Яра Адельниковым Е. К. был пойман один экземпляр рыбы неизвестного вида. Для определения видовой принадлежности рыба была передана в ЮГНИРО.

Рыба имела общую длину 12,5 см, высокое, сжатое с боков тело, спинной плавник длинный, начинается на уровне заднего края жаберной крышки, большая часть его имеет колючие лучи. Грудные плавни начинаются на уровне переднего края спешного и заходят за анальный, брюшные плавники достигают анального. Анальный плавник заканчивается на уровне спинного или немного дальше. Обе лопасти хвостового плавника заостренные. Лоб короткий, нижний край глазной орбиты почти на уровне вершины рта. Обе челюсти с относительно широкими губами расположены косо вниз и покрыты мелкими зубами, загнутыми в середину ротовой полости, конец верхней челюсти не достигает начала глазной орбиты. Боковая линия полуокруглая, начинается с верхнего бока жаберной крышки, проходит выше средней линии тела, под задним краем спинного плавника возвращается к середине хвостового стебля. Чешуя ктеноидная, ею покрыты все кости жаберной покрышки. На щеках чешуя заходит за линию переднего края глаза, на предкрышечную и межкрышечную кости к среднему краю.

Характерные для данного вида меристические признаки: D X 10, A III 11, 1.l. 42.

Спина, лоб и верхний край тела перед спинным плавником темноватые, вдоль нижней части головы есть золотистые полосы, на краю жаберной крышки черное пятно, сзади окаймленное ярко-красной полосой. Бока перед грудными плавниками зеленоватые, брюшко золотистое. Все тело покрыто светло-коричневыми пятнами; плавники желтоватые, спинной и хвостовой с несколькими прерывистыми полосами.

Все признаки соответствуют описанию солнечного окуня *Lepomis gibbosus* Linnaeus, 1758, приведенному в источниках [2] и [3].

Эта поимка солнечного окуня, по-видимому, является первой официально подтвержденной находкой данного вида на территории Керченского полуострова. В настоящее время экземпляр находится в коллекции Зоологического музея ННПМ НАН Украины, г. Киев под номером 8730.

В Крым и в большинство его внутренних водоемов солнечный окунь про ник, по всей видимости, через Северо-Крымский канал, где в настоящее время является обычным видом [1], распространен на всем его протяжении и встречается здесь в течение всего года. Об этом говорит, например, поимка



**Солнечный окунь *Lepomis gibbosus* Linnaeus, 1758**

Шагановым В. В. в феврале 2009 г. в том же районе у Зеленого Яра 15 экземпляров длиной от 7 до 14 см. Пойманные рыбы были в живом виде перевезены в один из аквариумов Керченского ДДиЮТ № 1, где и были сфотографированы (рисунок).

Автор выражает благодарность Адельникову Е. К. и Шаганову В. В. за предоставленные для написания заметки материалы.

#### *Литература*

1. **Мовчан Ю. В.** До характеристики різноманіття іхтіофаяуні прісноводних водойм України (таксономічний склад, розподіл по річковим басейнам, сучасний стан) // Збірник прац зоологічного музею. – Київ, 2005. – № 37. – С. 70-82.
2. **Световидов А. Н.** Рыбы Черного моря. – М.-Л.: Наука, 1964. – 320 с.
3. **Щербуха А. Я.** Фауна Украины. Рыбы: т. 8, вып. 4. – Киев: Наукова думка, 1982. – 394 с.

## О ДОСТУПНОСТИ БИОРЕСУРСОВ МИРОВОГО ОКЕАНА ДЛЯ УКРАИНСКОГО РЫБОЛОВСТВА

**Н. Н. Кухарев, С. Т. Ребик, И. Г. Тимохин, Н. А. Иванин,  
Ю. В. Корзун, В. В. Парамонов**

Приведено краткое описание рыбных ресурсов Мирового океана в районах традиционного промысла украинского флота (Северная, Восточная и Южная Атлантика, южная часть Индийского и Тихого океанов, моря Антарктики). Определено, что в настоящее время в этих районах существуют недоиспользуемые ресурсы и возможен дополнительный вылов рыб и беспозвоночных на уровне 3,6 млн. т, из них 2,1 млн. т – ресурсы открытых вод (перуанская ставрида, антарктический криль, глубоководные объекты талассобатиали), 1,5 млн. т – ресурсы в экономзонах некоторых прибрежных государств Западной Африки – Мавритании, Марокко, Намибии и др. (сардина и сардинеллы, ставриды, восточная скумбрия). В экономзонах Мавритании, Марокко, Сенегала, Намибии, Новой Зеландии для Украины реально доступны рыбные ресурсы в объеме около 750 тыс. т. В открытых водах существующим флотом возможен вылов около 250-300 тыс. т ставриды, криля и рыб талассобатиали, но при постройке флота вылов может достичь 2 млн. т. Таким образом, в Мировом океане существует реальная сырьевая база для развития украинского рыболовства.

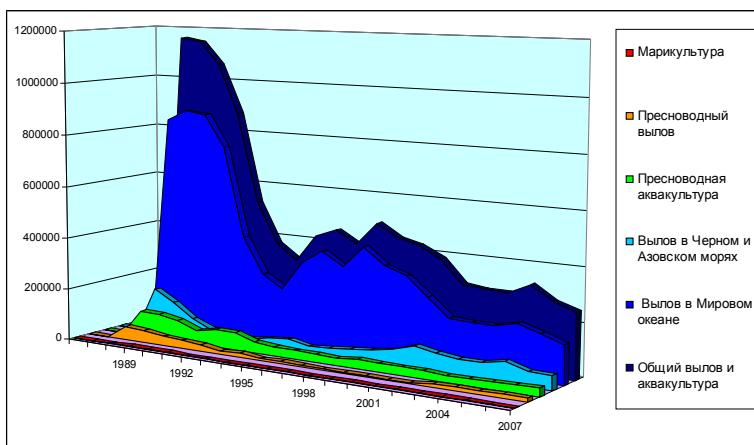
Биопродуктивность морей и океанов, занимающих 71 % поверхности Земли, изучена далеко не полностью, существуют лишь ориентировочные расчеты ее возобновляемого биологического и промыслового потенциала, которые показывают, что человечество использует лишь часть морских биоресурсов. В целях оценки перспектив освоения биоресурсов Мирового океана Минрыбхоз СССР в 1960-1980-е гг. выполнил беспрецедентное и наиболее масштабное в истории человечества исследование рыбопромыслового потенциала прибрежной зоны и открытых вод Мирового океана, что во многом способствовало развитию как советского, так и мирового рыболовства.

По статистике ФАО [33], вылов всех стран в Мировом океане и внутренних водоемах, начиная с 1990-х гг. XX века, находится на уровне 93-97 млн. т, а с учетом выброшенного прилова (по оценкам ФАО – около 25 % от улова) и нелегального промысла, по нашей ориентировочной оценке, составляет не менее 140-150 млн. т. Относительная стабилизация мирового вылова, наблюдаемая с начала 1990-х гг., связана в первую очередь с резким ростом цен на топливо в тот период, что привело к увеличению производственных затрат на промысел и перевозку продукции. При этом уход с промысла добывающих судов из развитых государств компенсируется ростом промысловой активности развивающихся стран – ныне основных поставщиков рыбопродукции на мировой рынок.

При подготовке настоящей работы использовались материалы банка данных ЮгНИРО, текущая промыслово-статистическая информация рыбодобывающих организаций Украины, материалы, собранные в 1990-2000-е гг. научными наблюдателями ЮгНИРО на промысловых судах Украины, России, Латвии, Намибии, Испании, работавшими в районах СЗА, СВА, АЧА, ЮЗА, ЮЗТО, АЧИО, АЧТО, ЗИО, ВИО, материалы ежегодных сессий и научных комитетов NAFO и CCAMLR, материалы, представленные государствами для создания новой организации по управлению рыболовством в южной части Тихого океана (SFREMO). Помимо этого, в работе использовались статистические материалы ФАО, информация, полученная из международной реферативной системы по водным наукам и рыболовству (ASFA), научные публикации, материалы международных встреч, симпозиумов, конференций и совещаний. Ниже представлен краткий

обзор рыбных ресурсов и степени их эксплуатации по регионам, возможности промыслового использования флотом Украины.

В 2007-2008 гг. в Мировом океане вели промысел 12-14 судов под флагом Украины, принадлежащие 7 рыболовным компаниям. В 2007 г. [33] вылов Украины в Мировом океане составил 148 тыс. т (рис. 1).



**Рисунок 1. Вылов рыбы судами под украинским флагом в Мировом океане, Азово-Черноморском бассейне и внутренних водоемах и выращивание рыбопродукции в 1988-2007 гг. (данные ЮгНИРО, 2008 г.)**

#### Северо-Западная Атлантика (СЗА) (27)

Рыболовство в водах за пределами экономзон (открытые воды) СЗА регулируется Организацией по рыболовству в Северо-Западной Атлантике (Northwest Atlantic Fisheries Organization, NAFO, НАФО) [8]. Участниками НАФО являются Канада, Куба, Дания (включая Фарерские острова и Гренландию), Европейский Союз, Франция (включая о Сент-Пьер и Микелон), Исландия, Япония, Ю. Корея, Норвегия, Россия, США, Украина (член НАФО с 1999 г.). НАФО регулирует и квотирует вылов 11 основных объектов рыболовства, в т. ч. северной креветки, окуня-кловача, желтохвостой камбалы, налима, скатов, кальмара и других. Эти квоты распределяются между странами, входящими в НАФО [47]. Из массовых видов не квотируется вылов северного макруруса *Macrourus berglax* и тупорылого макруруса *Coryphaenoides rupestris*, атлантической сельдевой акулы *Lamna nasus*, а также малочисленных видов, не представляющих интереса для промысла. Вылов всех объектов в открытых водах, контролируемых НАФО, составляет

около 80 тыс. т в год (4 % общего вылова в СЗА). На 25 % промысловых судов, работающих в зоне НАФО, должны размещаться национальные наблюдатели.

#### *Перспективы промысла для Украины в зоне НАФО*

Северная креветка *Pandalus borealis*. Большая часть запаса креветки распределяется на б. Флемиш-Кап (подрайон 3М). Состояние запаса оценивается как хорошее, величина индекса биомассы находится на уровне 2005-2008 гг. Величина ОДУ креветки прогнозируется на уровне 17-32 тыс. т. Украинские рыбаки периодически ведут промысел северной креветки по квоте НАФО. На 2009 г. квота Украины – 334 т на Большой Ньюфаундлендской банке (подрайон 3L, предусмотрено только одно судно) и 100 судо/суток промысла на банке Флемиш-Кап (подрайон 3M). Промысел возможен в течение всего года, общий вылов может составить около 600 т. На украинских судах, в соответствии с правилами НАФО, работают национальные научные наблюдатели.

Морской окунь *Sebastes* spp. До настоящего времени украинские суда целевого промысла морских окуней в зоне НАФО не вели. В 2009 г., как и ранее, Украина может вести промысел окуня по целевой квоте НАФО (150 т) в подрайоне 3O на Большой Ньюфаундлендской Банке (БНБ). Эту квоту следует использовать в комплексе с другими промысловыми объектами на БНБ и б. Флемиш-Кап. По квоте для «Других стран» [10, 47] Украина может по олимпийскому принципу вести промысел следующих объектов: окуня в районе 3M – (124 т на 3 стороны-участницы), окуня в пелагиали в подзоне 2 и районах 1F и 3K (385 т на 7 сторон-участниц); желтохвостой камбалы (*Limanda ferruginea*) в районах 3LNO (85 т, 10 сторон-участниц), короткоперого кальмара (*Illex illecebrosus*) (794 т, 4 стороны-участницы); белого налима (*Urophycis tenuis* и *Urophycis chuss*), в районах 3NO – (500 т, на 9 сторон-участниц); звездчатого ската (*Amblyraja radiata*) в районах 3LNO – (500 т, на 9 сторон-участниц). Учитывая, что многие страны не участвуют в этом промысле, Украина может использовать выделенные квоты самостоятельно. Всего в пределах выделяемых целевых и нецелевых квот возможен вылов рыбы, креветки и кальмаров в объеме 2,8 тыс. т.

Наши рыбаки также могут вести промысел в СЗА за счет квот других стран-членов НАФО по договоренности с ними [22]. Без квот возможен промысел северного макруруса *Macrourus berglax* на восточном склоне Большой Ньюфаундлендской Банки (БНБ) в подрайоне 3L, на южном склоне БНБ в подрайоне 3N, на западном склоне б. Флемиш-Кап в подрайоне 3M и проливе Флемиш-Пасс. На юге БНБ и в открытых водах возможен промысел атлантической сельдевой акулы *Lamna nasus*.

#### Северо-Восточная Атлантика (СВА) (27)

Для украинского флота доступна лишь некоторая часть ресурсов открытых вод СВА, являющихся зоной регулирования Международной Конвенции о рыболовстве в северо-восточной части Атлантического океана (North East Atlantic Fisheries Commission, NEAFC). Район богат рыбными ресурсами [4, 14]. Участ-

никам Конвенции являются Россия, Норвегия, Исландия (Фарерские острова), а также страны ЕС и Куба. Украина не является членом НЕАФК.

Конвенция учредила Комиссию по рыболовству в северо-восточной части Атлантического океана, которая на основе научных данных, представляемых Международным Советом по исследованию моря (ИКЕС), осуществляет регулирование рыболовства в открытых водах региона. В своих экономзонах стороны регулируют промысел самостоятельно и принимают решения НЕАФК только в качестве рекомендаций.

Для Украины ведение промысла в зоне НЕАФК возможно при условии вступления в эту организацию на основе ее исторического опыта промысла в зоне НЕАФК, либо после присоединения к НЕАФК в качестве «сотрудничающей неконтрактной стороны».

По нормам НЕАФК, те страны, которые вели промысел определенного объекта, не являясь членом организации, могут претендовать на определенную квоту этого объекта после представления подтверждающих документов в секретариат НЕАФК и последующего принятия решения. Рыболовные компании, базировавшиеся на территории Украины, вели промысел окуня-клювача (*Sebastes spp.*) и путассу (*Micromesistius poutassou*) в зоне НЕАФК с начала 1980-х до 1993 г., когда вылов этих объектов не квотировался. Учитывая, что квоты на путассу и окуня недоиспользуются, Украина могла бы добиться выделения целевых квот на эти объекты.

При получении статуса «сотрудничающей неконтрактной стороны» Украина сможет пользоваться почти всеми правами государств-участников, но не участвовать в принятии решений. При этом Украина сможет ловить морского клюворылого окуня *Sebastes spp.* в море Ирмингера по квоте, которую НЕАФК выделяет сотрудничающим неконтрактным сторонам (123 т с 1 апреля по 15 июля). Кроме того, для судов Украины станут доступными запасы многих, в том числе глубоководных видов рыб Фареро-Хаттонского поднятия (банка Роколл и плато Хаттон), поднятий Западно-Европейской котловины, хребтов Рейкьянес и Срединно-Атлантического (САХ). Наиболее важные объекты – путассу (*Micromesistius poutassou*), пикша (*Melanogrammus aeglefinus*) морской петух (*Trigla spp.*), тупорылый макрурус (*Coryphaenoides rupestris*), атлантический большеголов или хоплостет (*Hoplostethus atlanticus*), гладкоголов (*Alepocephalus spp.*), аргентина (*Argentina silus*), угольная сабля (*Aphanopus carbo*), эпигонус (*Epigonus telescopus*), тригла (*Trigla spp.*), золотистый и клюворылый морской окунь (*Sebastes spp.*), черный палтус (*Reinhardtius hippoglossoides*), менек (*Brosme brosme*), мольва или морская щука (*Molva molva*), голубая мольва или биркеланга (*Molva dypterygia*), макрурус (*Macrourus spp.*), зубатка (*Anarhichas spp.*) и акулы [5]. Запасы этих видов используются не полностью и находятся в удовлетворительном состоянии. На горах САХа наиболее массовым объектом промысла является макрурус. В 1970-1980-е гг. XX века запас макруруса на САХе оценивался в 500-800 тыс. т, а ОДУ – в 50-100 тыс. т [1, 14]. Последние оценки биомассы, выполненные СТМ «Атлантида» (Россия) в 2002-2003 гг., показали запас на уровне 130 тыс. т, ОДУ

определен в объеме 13 тыс. т. Реальный вылов макрууса на САХе с 1988 по 2003 г. колебался в пределах 0,7-12 тыс. т.

Таким образом, в случае присоединения Украины к НЕАФК даже в качестве «сотрудничающей неконтрактной стороны» для судов Украины станут доступными некоторая часть запасов окуня и запасы глубоководных видов рыб на подводных горах. Вместе с тем при рассмотрении экономической целесообразности присоединения страны к НЕАФК в какой-либо форме очевидно следует учитывать политику организации по распределению квот, отсутствие доступа к квотам на наиболее привлекательные объекты промысла – атлантическую скумбрию и атлантическую сельдь, существующие ограничения по использованию имеющихся свободных ресурсов в регионе.

#### Центральная Восточная Атлантика (ЦВА) ( 34)

Район ЦВА до настоящего времени остается одним из важных промысловых районов Мирового океана. Основу промыслового запаса составляют пелагические рыбы, высокую численность и биомассу которых у северо-западного побережья Африки обеспечивает мощный Канарский апвеллинг. В соответствии с закономерностями, общими для всех апвелловых зон, видовой состав ихтиофауны в них относительно беден, но численность и биомасса некоторых пелагических и демерсальных видов достигает больших величин. По оценкам Атлантического научно-исследовательского института рыболовства и промышленности (Атлантический НИРО) в зоне Канарского апвеллинга суммарная биомасса основных объектов промысла – европейской сардины, сардинелл, европейской и западноафриканской ставриды, восточной скумбрии находится на уровне 10,3-13,7 млн. т [20]. В водах ЦВА ежегодно вылавливается более 3 млн. т рыб и беспозвоночных (2006 г. – 3,3 млн. т), из них более 1,0 млн. т (30 %) добывается иностранным экспедиционным промыслом. В начале 1970-х гг. суммарный вылов в ЦВА достиг уровня 3,5-3,6 млн. т, который оказался критическим (но далеко не предельным) для запасов рыб данного региона, поэтому в дальнейшем он начал испытывать значительные межгодовые колебания, отражающие естественные колебания численности массовых пелагических рыб района, характерные для зон апвеллинга (рис. 2).

В период 2000-2006 гг. в ЦВА работал экспедиционный флот под флагами 31 государства [33]. Суда вели траловый промысел пелагических рыб в экономических зонах Мавритании, Марокко, Сенегала, Гвинеи-Бисау, а также кошельковый лов тунцов в открытых водах.

Основу вылова на шельфе северной части ЦВА составляют массовые пелагические рыбы. Запасы ценных объектов промысла на

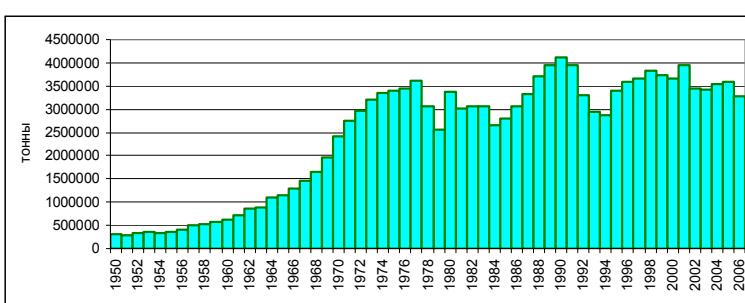


Рисунок 2. Динамика вылова рыбы судами всех стран в Центральной Восточной Атлантике с 1950 по 2006 г. [33]

глубинах менее 50 м (горбыли, хеки, пальцеперы, осьминоги и каракатицы, креветки и другие ракообразные) практически недоступны для экспедиционного флота и используются преимущественно прибрежными государствами региона [15, 25, 49, 56].

Украина имеет давние традиции рыболовства в прибрежных водах ЦВА. Рыболовные компании Минрыбхоза СССР, которые базировались на территории Украины, начали промысел европейской сардины и сардинелл в регионе в 1958 г., а в 1980-е гг. ХХ века ежегодный вылов этих компаний только в водах Мавритании и Южного Марокко находился на уровне 300-400 тыс. т. С середины 1990-х гг. в экспедиционный флот Украины работает только в экономзоне Мавритании, промысел ведется за пределами 50-м изобаты. В 2007 г. вылов Украины в водах этой страны составил 74 тыс. т.

Экономзоны Мавритании и Марокко и в настоящее время представляют наибольший интерес для развития экспедиционного рыболовства Украины благодаря значительным запасам пелагических рыб, возможности ведения стабильного круглогодичного многовидового промысла, относительной близости к портам базирования и украинским портам, к другим промысловым районам Атлантики. Марокко значительную часть своих ресурсов использует самостоятельно, вылов страны начиная с 2000 г. находится на уровне 0,9-1,0 млн. т. Мавритания, располагая не менее значительными рыбными ресурсами, самостоятельно их практически не использует (2006 г. – 193 тыс. т), предоставляя свои ресурсы для иностранного экспедиционного промысла.

Основные объекты промысла – европейская сардина (*Sardina pilchardus*), европейская ставрида (*Trachurus trachurus*), западноафриканская ставрида (*Trachurus trecae*), восточная скумбрия (*Scomber japonicus*), круглая сардинелла (*Sardinella aurita*), плоская сардинелла (*S. maderensis*).

Европейская сардина (*Sardina pilchardus*) традиционно занимает доминирующее положение в местном и экспедиционном промысле в водах Южного Марокко и Мавритании. Вылов сардины в ЦВА в 2006 г. составил 570 тыс. т, в т. ч. вылов Марокко – 435 тыс. т, Мавритании – 9 тыс. т, Украина, Россия, Голландия и другие страны выловили в водах Мавритании 135 тыс. т [33]. Динамика вылова европейской сардины отражает межгодовые колебания ее численности и свидетельствует в целом о стабильном состоянии ее запаса (рис. 3).

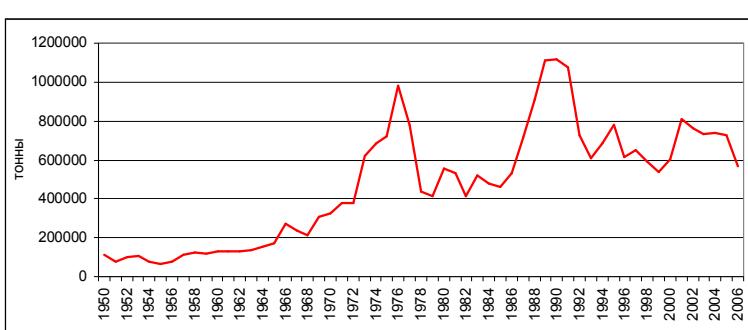


Рисунок 3. Динамика вылова европейской сардины в зоне ЦВА (ФАО, 2008)

В настоящее время известно, что снижение интенсивности апвеллинга и хорошо выраженный максимум ТПО в прибрежных водах способствует появлению в последующие годы высокоурожайных поколений европейской сардины.

Учитывая уровень интенсивности апвеллинга, прогнозируемая величина биомассы европейской ставриды в 2010 г. и последующих годах составит не менее 4,8-6,0 млн. т, а общий допустимый улов возможен на уровне 560-885 тыс. т. Остаточный ресурс сардины в водах Марокко оценивается на уровне 235 тыс. т, в Мавритании – 80 тыс. т.

Европейская ставрида (*Trachurus trachurus*). Выделено несколько самостоятельных единиц запаса этого вида. Как показывает анализ уловов, в последние годы общий запас европейской ставриды не превышает 2,5-3,0 млн. т. Биомасса ставриды в зоне Канарского апвеллинга составляет 0,4-0,5 млн. т, величина ОДУ в ближайшие годы – 80 тыс. т, по всей зоне ЦВА – 250 тыс. т.

Западноафриканская ставрида (*Trachurus trecae*), сенегало-мавританская популяция. Анализ статистики уловов и расчеты биомассы западноафриканской ставриды показал, что значительных колебаний запас данного вида за последние годы не претерпевал. Величина биомассы западноафриканской ставриды только в районе Канарского апвеллинга оценивается на уровне 1,8-2,0 млн. т, ОДУ – 400 тыс. т.

Государства, ведущие экспедиционный промысел в ЦВА, не разделяют выловленных ставрид по видам и представляют статистику их уловов как *Trachurus* spp. При этом известно, что около 80 % уловов ставрид приходится на западноафриканскую ставриду. Динамика вылова ставрид, отражая естественные колебания численности видов, показывает общую тенденцию к снижению их вылова, что связано с некоторым снижением спроса на продукцию из ставрид.

В 2006 г. вылов *Trachurus* spp. составил 210 тыс. т [33], большая часть вылова получена судами России, Литвы, Латвии, Голландии, Украины в водах Мавритании. Остаточной ресурс ставрид в зоне Канарского апвеллинга оценивается на уровне 270-400 тыс. т, во всей зоне ЦВА – 640 тыс. т.

Сардинеллы – круглая (*Sardinella aurita*) и плоская (*S. maderensis*) традиционно занимают стабильно высокое место в вылове в ЦВА. Большая часть государств, ведущих экспедиционный промысел, представляют данные по статистике вылова круглой и других сардинелл как выловов *Sardinella* spp., при этом основу вылова составляет круглая сардинелла. Исходя из данных межгодовых изменений биомассы сардинелл и сведений о промысле, запас круглой сардинеллы находится в удовлетворительном состоянии.

В 2006 г. вылов сардинелл всеми странами составил 611 тыс. т [33]. Основную часть вылова получают прибрежные государства региона, на долю стран экспедиционного промысла – Голландии, Латвии, России, Литвы, Украины, Великобритании и др. приходится около 30 % общего вылова сардинелл. Динамика вылова сардинелл в зоне ЦВА при общей тенденции к росту отражает значительные естественные колебания их численности (в первую очередь, численности *S. aurita*), характерные для пелагических рыб в зонах апвеллинга (рис. 4).

Общая биомасса сардинелл в зоне апвеллинга колеблется в пределах 1,8-3,6 млн. т, их запас используется не полностью. По нашей оценке, наибольший остаточный ресурс сардинелл (300 тыс. т), находится в зоне Мавритании.

Восточная скумбрия (*Scomber japonicus*). Этот вид занимает одно из ведущих мест в общем улове пелагических рыб в водах ЦВА. В течение трех послед-

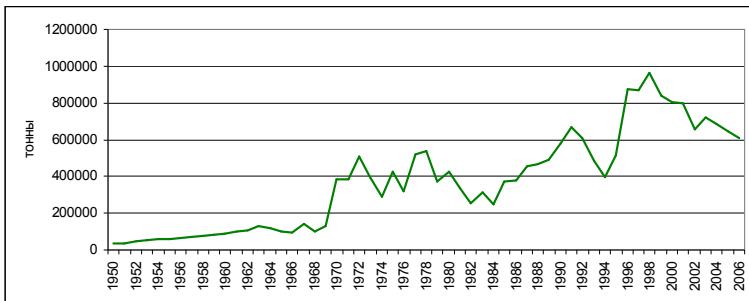


Рисунок 4. Динамика вылова сардинелл *Sardinella spp.* в зоне ЦВА [33]

а межгодовые колебания вылова отражают ее естественные колебания численности в регионе.

По данным АтлантНИРО, биомасса восточной скумбрии составляет 1,5-1,6 млн. т, ОДУ (при оптимальном уровне эксплуатации) – 275-325 тыс. т. Остаточный ресурс этого объекта сосредоточен в водах Марокко (110 тыс. т), Мавритании (70 тыс. т), Сенегала (40 тыс. т).

По нашим данным, ОДУ всех рыб в экономзонах Южного Марокко, Мавритании, Сенегала и Гвинеи-Бисау по состоянию на 2008 г. оценивается на уровне 3,93 млн. т, остаточный, недоиспользуемый ресурс пелагических рыб составляет 2,64 млн. т, из них 1,4 млн. т приходится на воды Марокко и Мавритании. Для украинского флота, работающего за пределами 50-м изобаты, доступный ресурс пелагических рыб в водах Мавритании и Марокко оценивается на уровне 300 тыс. т, в водах Сенегала и Гвинеи-Бисау – 100 тыс. т.

Канарский подрайон (34.51). Группа подводных гор Канарского подрайона расположена между параллелями 29-35° с.ш. и меридианами 27-31° з.д. Район объединяет подводные возвышенности и банки Канаро-Мадейрского (б-ки Ампер и Жозефин) и Азорского архипелагов (б-ки Метеор, Эрвинг, Йер, Плейто, Пробатова и др.). На 13 подводных горах обнаружены промысловые скопления рыб. Возможный улов в этом подрайоне может составить около 52 тыс. т рыбы, в том числе океанической ставриды (*Trachurus picturatus*) – 20 тыс. т, восточной скумбрии (*Scomber japonicus*), – 15, берикса (*Berix splendens*) – 7, рыбы-сабли (*Lepidopus caudatus*) – 5, прочих – 5 тыс. т в год.

#### Юго-Восточная Атлантика (ЮВА) (47)

В районе ЮВА наибольший интерес для экспедиционного промысла представляют ресурсы экономзон Намибии и Анголы.

Намибия большую часть своих рыбных ресурсов использует самостоятельно, ее ежегодный вылов находится на уровне 5000-600 тыс. т (2006 г. – 509 тыс. т). В водах Намибии ежегодно работают около 20 иностранных судов под флагами России, Японии, Испании и др., основные объекты промысла – южноафриканские хеки (*Merluccius capensis*, *M. paradoxus*) и капская ставрида *Trachurus capensis*. Основная форма международного сотрудничества в области рыболовства, принятая в Намибии – создание совместных предприятий, без смены флага.

дних десятилетий выловы скумбрии колебались в пределах 150-250 тыс. т (2006 г. – 158 тыс. т). Анализ динамики биомассы и промыслового усилия указывает на то, что запас восточной скумбрии остается в удовлетворительном состоянии,

При этом 20 % улова остается намибийской стороне, 80 % – стороне-судовладельцу. Иностранный промысел в водах Намибии ведется только за пределами 200-метровой изобаты. Правительство Намибии самостоятельно устанавливается ОДУ и распределяет квоты вылова. Недоиспользованные квоты могут передаваться держателями квот другим компаниям, но не более одного раза в год [41].

Наиболее привлекательными и ценными объектами промысла в водах Намибии являются капский хек (*Merluccius capensis*) и южноафриканский или глубоководный хек (*M. paradoxus*). В статистике уловов Намибии и других государств ЮВА в настоящее время они не разделяются и учитываются как капский хек, но с двойным латинским наименованием (*Merluccius capensis*, *M. paradoxus*). Общий допустимый улов (ОДУ) хеков установлен Намибией в объеме 200 тыс. т, вылов в 2006 г. – 136 тыс. т, что существенно ниже по сравнению с 2003 г. (192 тыс. т). Занимая видное место в поставке хека на европейский рынок, в последние годы Намибия снижает квоты на вылов хеков. Фактически весь ОДУ хеков предназначен для использования местным промыслом и для лицензионного тралового промысла некоторых европейских стран, заключивших с намибийской стороной соответствующие соглашения [45]. При приобретении лицензий на промысел ставриды принято оговаривать допустимую величину прилова хека и других объектов в размере 20 % от общего вылова ставриды.

По нашей оценке, запас капской ставриды *Trachurus capensis* находится в хорошем состоянии в связи с резким сокращением экспедиционного промысла и высокой численностью пополнения в 1999-2003 гг. Биомасса капской ставриды в 2010 г. составит около 4 млн. т. Существующее в настоящее время состояние запасов позволяет принять величину ОДУ капской ставриды на 2010 г. на уровне 640-680 тыс. т. Намибийская администрация установила заниженное ОДУ капской ставриды в объеме 350 тыс. т в год. По нашей оценке, недоиспользуемый ресурс ставриды в водах Намибии составляет не менее 200 тыс. т.

Всего в водах Намибии недоиспользуемый рыбный ресурс составляет 400 тыс. т, но с учетом ограничений по вылову хека он не превысит 250 тыс. т.

Ангола фактически запретила экспедиционный пелагический траловый промысел рыбы в своих водах [36], поэтому для крупнотоннажного флота в этих водах пока нет перспектив.

#### *Открытые воды (Китовый хребет)*

Вершинная поверхность Китового хребта находится на глубинах 1000-3000 м. В настоящее время на Китовом хребте известно 58 гор, банок и возвышенностей. Однако сведения об особенностях распределения и состоянии запасов рыб талассобатиали имеются только по 22-м горам. Основными объектами является берикс (*Beryx splendens*), рыба-кабан (*Pentaceros richardsoni*), сабля-афанопус, скорпена, масляные рыбы (*Hyperoglyphe* spp., *Schedophilus ovalis*), эпигонус-телескоп. Величина ОДУ рыб Китового хребта определена ЮгНИРО на уровне 10-15 тыс. т, в том числе берикса 5-10 тыс. т, рыбы-кабана 5 тыс. т. Возможный улов (ВУ) Украины в этом районе на 2009 г. – 5-6 тыс. т (берикс 3-4 тыс. т, рыба-кабан 2 тыс. т).

## Юго-Западная Атлантика (ЮЗА) (41)

### *Открытые воды*

В юго-западной части открытых вод ЮЗА наибольший коммерческий интерес для промысла Украины представляют ресурсы патагонского клыкача (*Dissostichus eleginoides*). Участки промысла находятся за пределами зоны действия Атарктической Конвенции.

Промысел патагонского клыкача в открытых водах ЮЗТО начался в 1980-е гг. и развивался по мере роста спроса и мировых цен на продукцию из клыкача. Суда под флагом Украины (1-2 ярусолова) с 2004 г. ведут глубоководный ярусный промысел клыкача (глубины лова 1200-1900 м) на Патагонском склоне (подрайон ФАО 41.3.1, между 40 и 43° ю. ш.) и в районе банки Скотия (море Скотия, подрайон ФАО 41.3.2). Начиная с 2006 г. на украинских промысловых судах постоянно работают научные наблюдатели ЮГНИРО [7, 9]. Сбор биологических и промысловых данных производился по схеме АНТКОМ [54]. Материалы наблюдателей содержат сведения о промысле патагонского клыкача, его размерном составе, биологии и позволяют произвести оценку запасов в районе промысла.

В 2006-2008 гг. ярусный промысел патагонского клыкача в открытых водах ЮЗТО, по данным ФАО, вели Южная Корея, Чили, Уругвай, Украина, Испания. На промысле, по нашей оценке работало до 6-8 судов, большая их часть вела ярусный и ловушечный промысел клыкача в юго-западной части открытых вод ЮЗА, на Патагонском склоне и в море Скотия.

В 2006 г. по данным ФАО [33] общий вылов патагонского клыкача составил 3,2 тыс. т. Межгодовые колебания вылова предположительно связаны с количеством выставленных на промысел судов (рис. 5).

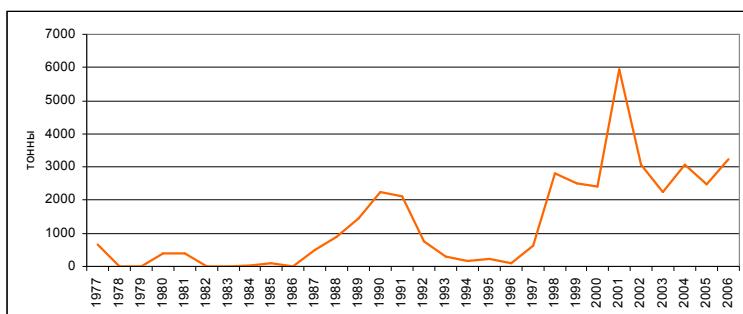


Рисунок 5. Вылов патагонского клыкача в открытых водах ЮЗТО с 1976 по 2006 г. (ФАО, 2008)

наблюдателями на ярусоловах «Меллас» и «Симеиз» в указанных районах в 2006-2008 гг. показал, что они являются зоной нагула молоди клыкача (группа пополнения). Запас патагонского клыкача, оцененный по величине вылова и распределению уловов, на промысловом участке Патагонского склона (подрайон ФАО 41.3.1) составляет 8-10 тыс. т, на промысловом участке в северной части м. Скотия (подрайон ФАО 41.3.2) – 33-40 тыс. т., ОДУ – 10 тыс. т. Учитывая относительную межгодовую стабильность величин уловов на усилие, а также принад-

В 2006 г. вылов Украины в районе б. Скотия и на участках Патагонского склона составил 376 т, в 2007-2008 гг. – около 500 т в год. Преобладающая длина клыкача в уловах – 70-110 см, масса 3,5-12,5 кг. Анализ биологических материалов, собранных научными

лежность рыб в облавливаемых скоплениях к группе пополнения, следует считать, что состояние запаса этого объекта устойчивое, и существующая промысловая нагрузка не оказывает на него негативного влияния.

### Индийский океан (51)

#### *Открытые воды, подводные хребты*

В конце 1970-х - начале 1980-х гг. в экспедициях ЮГНИРО и ППП «ЮГрыбпоиск» была установлена возможность ведения промысла на подводных поднятиях Западно-Индийского хребта (ЗИХ) с использованием крупнотоннажных траулеров и супертраулеров. До 1992 г. на ЗИХе осуществлялся советский траловый промысел. Его объектами были стайные пелагические рыбы «баночного комплекса» – берикс (*Beryx splendens*), ставрида (*Trachurus longimanus*), красноглазка (*Emmelichthys nitidus*), а также крупные придонные рыбы – масляная рыбашедофа (*Schedophilus* sp. cf. *ovalis*), масляная рыба-гипероглиф (*Hyperoglyphe antarctica*), рыба-кабан (*Pseudopentaceros richardsoni*), эпигонус (*Epigonus angustifrons* и *E. telescopus*). Крупные донные объекты – полиприоны (*Polyprion oxygeneios*) облавливались при помощи донного яруса и уд, скальный лангуст (*Jasus lalandi*) – при помощи ловушек.

В 1999-2001 гг. на подводных горах ЗИХа около 50 судов разных стран вели интенсивный нерегулируемый траловый промысел большеголова-хоплостета (*Hoplostethus atlanticus*) на глубинах около 1000 м, а также рыб «баночного комплекса». По сведениям экспертов ФАО, общий вылов этих судов в районе ЗИХа составил 109,6 тыс. т. В 2001 г. на ЗИХе успешно работали японские траулеры, вылов – 4,1 тыс. т [46]. В составе уловов – берикс (70 %), хоплостет (10 %), солнечник (*Pseudocyttus maculatus*). В 2003-2004 гг., по анонимным сообщениям, 2-3 судна Новой Зеландии и Маврикия вели на ЗИХе лов большеголова-хоплостета (*Hoplostethus atlanticus*), а также рыб «баночного комплекса». По неофициальным сведениям, суточные нагрузки достигали 100 т за траление. В 2005-2006 гг. 2 российских судна вели на подводных горах ЗИХа успешный траловый промысел берикса и красноглазки.

По многим неофициальным сведениям, регулярный промысловый мониторинг сырьевой базы ЗИХа и других хребтов умеренной зоны Индийского океана осуществляют Испания, Португалия, Франция, Австралия, Новая Зеландия, ЮАР, Уругвай, Намибия, Россия. Районы этих хребтов вошли в сферы действия новой международной Комиссии по рыболовству в юго-западной части Индийского океана, созданной ФАО с участием прибрежных государств региона, ЕС и других заинтересованных государств (Southwest Indian Ocean Fisheries Commission, SWIOFC). Главная задача Комиссии – поддерживать использование живых морских ресурсов региона надлежащим управлением в соответствии с нормами и правилами ответственного рыболовства, не затрагивая при этом суверенных прав и интересов прибрежных государств [38]. Украина, располагающая базой данных ЮГНИРО по исследованиям и промыслу в районе ЗИХа, принимала участие в создании этой Комиссии.

В настоящее время, по оценкам специалистов ЮгНИРО, на ЗИХе запас рыб для тралового промысла находится в состоянии депрессии, для его восстановления необходим 5-летний мораторий на промысел. Пока, в соответствии с предосторожным подходом, на ЗИХе рекомендуется вылов рыб «баночного комплекса» не более 3-5 тыс. т. в год.

Одним из важных глубоководных промысловых ресурсов ЗИХа и других подводных хребтов Индийского океана является белоглазая или португальская колючая акула *Centroscymnus coelolepis*. В 2007-2008 гг. международными научными наблюдателями ЮгНИРО в ходе работ на иностранных ярусоловах были получены материалы по распределению колючей акулы на Мадагаскарском, Мозамбикском, Западно-Австралийском хребтах. По их сведениям, суда Испании, Новой Зеландии, Уругвая ведут глубоководный ярусный промысел колючей акулы на этих и других подводных хребтах Индийского океана.

Белоглазая акула как потенциальный объект промысла исследовалась в экспедициях ЮгНИРО, начиная с 1970-х гг. Она является одной из массовых акул Мирового океана, населяющих глубины свыше 1000 м. В Индийском океане белоглазая акула встречается на подводных горах Мадагаскарского, Мозамбикского, Западно-Австралийского, Восточно-Индийского хребтов, в южной части Западно-Австралийской котловины, на отдельных подводных горах на глубинах 1100-1400 м [6, 22, 50]. А. Baranes [26] отметил наличие этого вида в районе Сейшель.

Учитывая, что рельеф дна Индийского океана изобилует подводными горами и хребтами, запасы белоглазой колючей акулы должны достигать значительных величин. Только на горах Мадагаскарского, Мозамбикского хребтов и ЗИХа, исходя из величин удельной плотности акулы на единицу площади, ориентировочно запас белоглазой акулы оценивается на уровне 40-50 тыс. т. Учитывая, что акулы относятся к объектам с длительным жизненным циклом, возможный вылов белоглазой акулы рекомендуется на уровне 5 тыс. т для Мозамбикского и 5 тыс. т для Западно-Австралийского хребтов.

Лангусты. На горах ЗИХа и других подводных хребтах возможен промысел скального лангуста (*Jasus lalandi*). Запас лангуста на ЗИХе не определялся, рекомендуемый вылов в этом районе – не более 300 т в год.

### Южная часть Тихого океана (ЮЗТО) (81, 87)

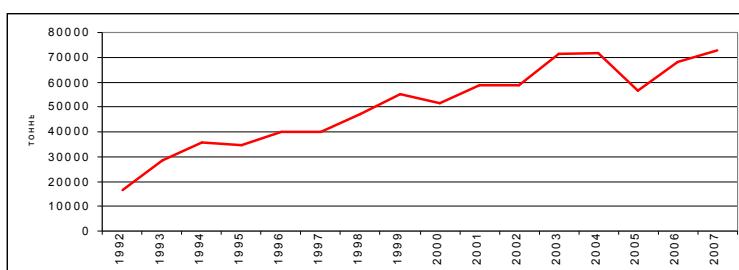
#### Экономическая зона Новой Зеландии (81)

В водах Новой Зеландии экспедиционный промысел ведут суда Украины, России, Южной Кореи и других стран, которые именуются в стране как «иностранные арендованные суда» (Foreign Charter Vessels, FCVs) [39]. Украинские крупнотоннажные траулеры (2008 г. – 5 судов), арендуемые новозеландскими компаниями, ведут стабильный промысел с 1992 г. по настоящее время, их объем вылова определяется выделенной компаниям квотой по отдельным объектам, промысел осуществляется только на разрешенных участках распределяемых районов.

За 17 лет (1992-2008 гг.) украинские суда в водах Новой Зеландии выловили 868 тыс. т морепродуктов. Их вылов в этом районе (2007 г. – 72,8 тыс. т) в последние годы составляет 40-45 % среднегодового вылова Украины в Мировом океане.

не. Основные объекты украинского промысла: ставриды *Trachurus declivis*, *T. murphyi*, которые в уловах учитываются как *Trachurus* spp. – 43 %, новозеландский макруронус (*Macruronus novaezealandiae*) – 12 %, снэк (*Thyrsites atun*) – 14 %, южная путассу (*Micromesistius australis*), южная скумбрия (*Scomber australasicus*), южная мерлуза (*Merluccius australis*), сериолеллы (*Seriola punctata* и *S. brama*) и прочие виды рыб составляют 27 % вылова. Важную роль в украинском промысле играют кальмары (*Nototodorus sloani* и *N. goudi*) – 4 % от вылова.

Вылов флота Украины в течение всего периода работы в водах Новой Зеландии продолжал возрастать вплоть до 2004 г., когда он составил свыше 70 тыс. т, в 2007 г. вылов оставался на том же уровне (рис. 6).



**Рисунок 6. Динамика вылова рыбы и беспозвоночных украинскими судами в водах Новой Зеландии (1992-2007 гг.)**

макруронуса и других промысловых объектов. В 2006 г. вылов этой страны снизился до уровня середины 1990-х гг. (471 тыс. т) [33].

Правительственное снижение ОДУ и урезание квот происходит под давлением новозеландской общественности, считающей, что под воздействием промысла снизились запасы макруронуса и других видов. Однако существуют и иные мнения в отношении состояния засов макруронуса и других видов, оценок воздействия промысла. Например, изменения численности годовых классов макруронуса некоторые новозеландские ученые связывают с долгопериодными колебаниями условий среды [35, 42, 51].

По разным оценкам возможный вылов новозеландского макруронуса может достигать 300 тыс. т, южной путассу – 150 тыс. т, глубоководного солнечника – 60-70 тыс. т, снэка – 100-300 тыс. т. Российские [12] и новозеландские ученые [57] ученые указывают, что возможный вылов ставрид может составить 110-210 тыс. т, в то время как современный их вылов в водах Новой Зеландии всеми странами не превышает 70-80 тыс. т [33].

По нашей оценке остаточный ресурс в этих водах находится на уровне 250 тыс. т, но доступ к нему украинского флота в полной мере невозможен. Реальный вылов украинского флота, вероятно, и в дальнейшем будет определяться квотами, которые выделяются для новозеландских компаний-арендаторов.

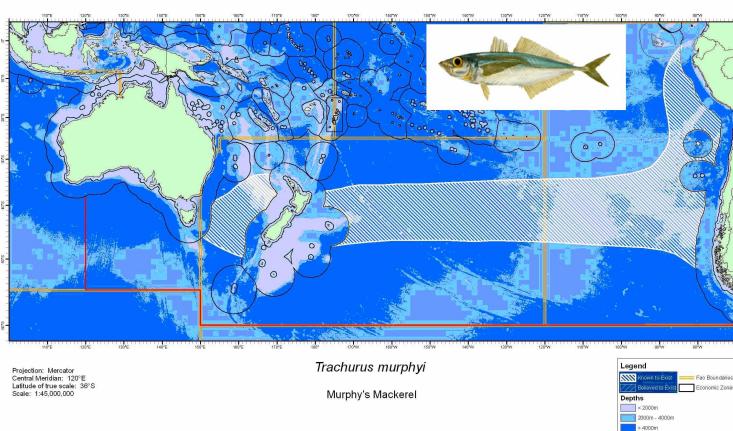
#### *Открытые воды ЮВТО (81) и ЮЗТО (87)*

Запас перуанской ставриды в открытых водах южной части Тихого океана в настоящее время практически не используется, являясь в то же время одним из

Общий вылов самой Новой Зеландии, начиная с 1978 по 1998 г., увеличивался с 60 до 650 тыс. т и в настоящее время снижается, прежде всего из-за проводимой правительством политики уменьшения промыслового воздействия на

крупнейших рыбных ресурсов на планете. Скопления перуанской ставриды и других рыб в открытых водах ЮВТО, прилегающих к экономзонам Чили и Перу, были обнаружены экспедицией АтлантНИРО в 1978 г. С конца 1970-х гг. до 1992 г. крупнотоннажные траулеры Минрыбхоза СССР, а также Кубы, Польши, Болгарии и других стран вели круглогодичный пелагический промысел перуанской ставриды в открытых водах ЮВТО и ЮЗТО. В 1989 г. вылов перуанской ставриды в открытых водах достиг 1,1 млн. т. В 2002 г. промысел был возобновлен судами КНР, затем судами Голландии, Греции, Польши, Шотландии, Исландии, США, часто под удобными флагами. В 2006 г. вылов перуанской ставриды достиг 171 тыс. т. [33].

Промысел перуанской ставриды в открытых водах базируется на ее скоплениях, которые формируются половозрелыми особями, выселившимися из шельфовой зоны Перу и Чили в открытые воды. Периодическое выселение избыточной части прибрежной группировки ставриды в открытые воды является особенностью ее жизненного цикла и характерно для некоторых других видов рода *Trachurus*. Наиболее протяженная зона выселения расположена на юге ареала, она занимает акваторию между параллелями 35 и 50° ю. ш. и простирается к западу до шельфа Новой Зеландии и Австралии (рис. 7).



**Рисунок 7. Ареал перуанской ставриды.** Адаптировано из: Report of the South Pacific Regional Fisheries Management Organization Chilean Jack Mackerel. Workshop 30 June – 4 July 2008, Santiago, Chile, <http://www.southpacificrfmo.org>

дью прибрежную чилийскую группировку [11, 53].

Популяционная структура перуанской ставриды до настоящего времени не разработана. Этому вопросу уделяют значительное внимание государства-участники будущей рыбохозяйственной организации по регулированию рыболовства в южной части Тихого океана (South Pacific Regional Fisheries Management Organization, SPRFMO) [27, 29, 34, 44, 48, 52]. В процессе ее создания, начиная с 2006 г., участвует и Украина. В рамках будущей организации уже осуществляется

исходя из результатов современных исследований, группировку перуанской ставриды в открытых водах можно считать псевдо-популяцией, которую формируют выселяющиеся из прибрежной зоны 3- и 4-летки [11, 25, 32, 53]. Эта псевдо-популяция не изолирована, она постоянно пополняется за счет выхода ставриды из зоны Чили, а также самовоспроизводится и, по многим данным, пополняет своей моло-

сбор информации по промыслу в открытых водах ЮТО. По материалам SPRFMO, в 2007 г. на промысле перуанской ставриды в открытых водах работали суда под флагами Белиза, КНР, о. Кука (управление Новой Зеландии), Фарерских о-вов, ЕС, Кореи, Вануату, их вылов – 303 тыс. т.

По нашему мнению, учитывая недостаточную изученность вопроса о популяционной структуре перуанской ставриды, следовало бы на первом этапе, при разработке мер регулирования, исходить из предположения о существовании ее единой популяции в ЮТО, включая группировку в открытых водах.

В настоящее время ресурсы перуанской ставриды в прибрежной зоне эксплуатируют Чили (вылов 2006 г. – 1,38 млн. т) и Перу (277 тыс. т) (рис. 8).

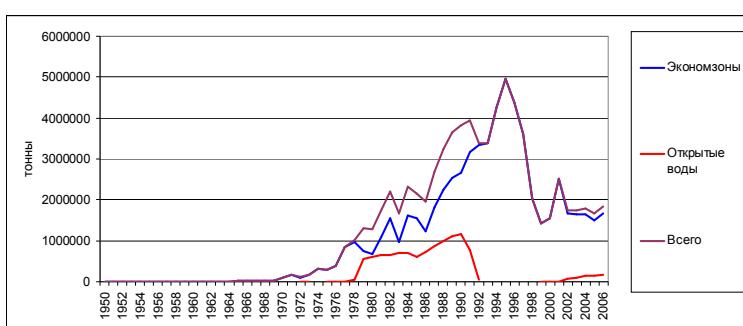


Рисунок 8. Динамика вылова перуанской ставриды в ЮВТО [33]

Запас перуанской ставриды в открытых водах ЮВТО неоднократно оценивался в целях обоснования предложений по рациональной эксплуатации выселившейся группировки (табл. 1).

Численность перуанской ставриды как типичного пелагического

вида, населяющего зону апвеллинга, подвержена значительным долгопериодным колебаниям. Выживаемость ее пополнения очевидно зависит от колебаний урожайности зоопланктона в зоне апвеллинга, которые связаны с интенсивностью апвеллинга, а также выеданием зоопланктона другими высокочисленными зоопланктофагами, населяющими прибрежные воды Чили (перуанский анчоус *Engraulis rinden*, арауканская сельдь *Normanichthys crocker*, восточная скумбера

#### Таблица 1

#### Оценка состояния запасов перуанской ставриды в открытых водах ЮВТО в разные годы

Кто оценивал, годы оценки	Запас, млн. т
АтлантНИРО, 1982-1985 [52]	9,8-11,7
Дехник Т. В., Назарова М. В., 1983-1984 [52]	10-13
Назаров Н. А., Нестеров А. А., 1990 [72]	8
Некрасов В. В., ВНИРО, 1992 [52]	13-15
Елизаров А. А. Гречина А. С. и др., 1992 [53]	12-22
Виноградов М. Е., Шушкина Е. А., Евсеенко С. А. [73]	5-7
АтлантНИРО, 2004*	6,8
Serra и др., 2005 [74]	7-21
ЮгНИРО, 2007 (только Южный регион)	10-11
Vasilyev D., Glubokov A., Kim D., 2008	7

\* Отчет экспедиции АтлантНИРО на НИС «Атлантида» (2002-2003 гг.).

рия *Scomber japonicus* и др. Их суммарная численность и биомасса превышают таковые перуанской ставриды, и пищевая конкуренция вполне вероятна. Например, после одновременного появления высокурожайных поколений перуанского анчоуса и перуанской ставриды, которое имело место с середины 1980-х до середины 1990-х годов, последовало одновременное снижение численности и падение уловов этих видов [11, 48, 52] (рис. 9).

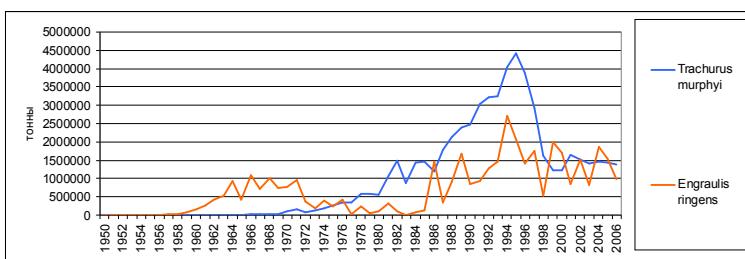


Рисунок 9. Динамика вылова перуанской ставриды и перуанского анчоуса в водах Чили. 1950-2006 гг. [33]

величиной запаса, а также в связи с тем, что основу вылова ставриды составляют рыбы группы остатка.

Исходя из предположения о единой популяции перуанской ставриды в ЮТО, вылов Украины в открытых водах фактически может ограничиваться только долей ОДУ для открытых вод. На первом этапе возобновления промысла, исходя из технического состояния существующего и будущего океанического флота, вылов Украины в открытых водах может составить не менее 100 тыс. т в ЮВТО и 20 тыс. т в ЮЗТО. В перспективе вылов может быть увеличен до 1 млн. т.

#### Антарктическая часть Атлантического, Индийского и Тихого океанов (48, 58 и 88) (зона ответственности АНТКОМ)

В антарктической части Атлантического, Индийского и Тихого океанов для украинского рыболовства доступны ресурсы антарктического (*Dissostichus mawsoni*) и патагонского (*D. eleginoides*) клыкачей, антарктического криля *Euphausia superba*.

#### Антарктический и патагонский клыкачи

Антарктический клыкач населяет материковый и островной склоны Антарктиды, практически весь его запас распределяется в зоне АНТКОМ, он является основным объектом ярусного промысла в приматериковой зоне Антарктиды. Ареал патагонского клыкача охватывает более низкие широты Антарктики и умеренные широты Южного полушария. Его запас и промысел сосредоточены в основном в пределах 200-мильных экономических зон государств Южного полушария, поэтому ресурсы патагонского клыкача малодоступны для украинского флота. В приматериковой зоне Антарктики, в ходе промысла антарктического клыкача патагонский встречается единично [13, 21, 30].

Промысел клыкачей в открытых водах зоны АНТКОМ регулируется Мерами сохранения Антарктической Комиссии (АНТКОМ, CCAMLR, Convention on

При этом вероятно следует усомниться в возможности какого-либо влияния промысла на численность пополнения перуанской ставриды в прибрежной зоне ввиду незначительного объема вылова по сравнению с

the Conservation of Antarctic Marine Living Resources). Украина – член АНТКОМ с 1994 г.

Антарктический клыкач – наиболее востребованный рыбный объект Антарктики на мировом рынке, что отражается в постоянном возрастании спроса и цены на его продукцию.

Статистические данные о промысле антарктического клыкача в зоне ответственности Антарктической комиссии начали поступать в ФАО в 1977 г. С 1998 по 2006 г. общий вылов антарктического клыкача в открытых водах Антарктики возрос с 42 до 4646 т.

Большую часть вылова антарктического клыкача получают Новая Зеландия и Россия. В 2004 г. промысел клыкачей вели 2 украинских судна. Биология клыкачей интенсивно изучается. Установлено, что оба вида, в связи с весьма длительным жизненным циклом весьма уязвимы для промысла, в связи с чем АНТКОМ жестко регулирует их промысел. В настоящее время в зоне АНТКОМ разрешен промысел клыкачей только с помощью донных ярусов. Наиболее эффективным считается промысел донным ярусом «испанского» типа, его применяют около 80 % ярусоловов, и около 20 % оборудованы донными ярусами системы «Мустад-автолайн».

В соответствии с требованиями АНТКОМ промысел клыкачей в зоне АНТКОМ ведется только в присутствии на борту судна национальных и международных научных наблюдателей, зарегистрированных в АНТКОМ. Начиная с сезона 2002/2003 гг., украинские научные наблюдатели ежегодно вели наблюдение на российских, испанских и намибийских судах-ярусоловах в рамках системы международного научного наблюдения. Это дает возможность привести биопромысловую характеристику антарктического и патагонского (TOP) клыкачей [18, 19, 21].

Оценку запасов клыкачей в зоне АНТКОМ осуществляют государства – члены этой организации. На основе результатов учета или расчета запасов при помощи математических моделей АНТКОМ устанавливает на каждый промысловый сезон и для каждого района ФАО [59] ограничение на объем выловов клыкача. Например, на промысловый сезон 2007/2008 гг. в районе 88 было установлено ограничение АНТКОМ на уровне 3267 т.

Для промысла клыкачей в зоне АНТКОМ государства подают в АНТКОМ до июля текущего года уведомления о количестве судов, которые могут быть направлены на промысел. Промысел ведется с 1 декабря текущего года до 31 августа следующего года и осуществляется по олимпийскому принципу. На промысле клыкачей в зоне АНТКОМ ежегодно работает до 15 ярусоловов и более. Один ярусолов добывает за сезон в среднем от 200 до 400 т клыкачей.

### *Антарктический криль*

Промысловое использование ресурсов антарктического криля было начато советским и японским флотом в 1974 г. В 1982 г. общий вылов криля достиг 528 тыс. т, большая часть вылова была получена в АЧА и АЧИО. Спад вылова начиная с 1990-1991 гг. связан с уходом с промысла флота постсоветских государств – России и Украины, других государств (рис. 10).

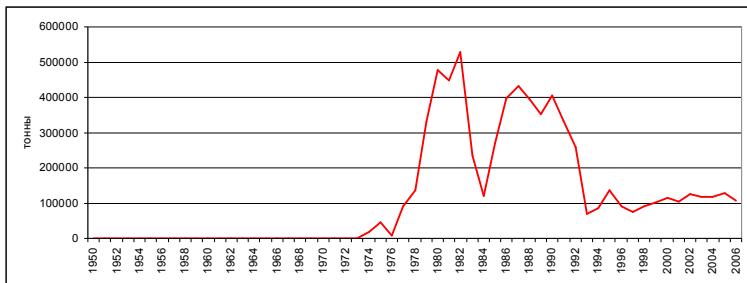


Рисунок 10. Динамика вылова криля судами всех стран с 1973 по 2006 г. (ФАО, 2008)

Современный промысел антарктического криля, начиная с 1990-х гг. XX века, ведется только в АЧА, у Южных Шетландских, Южных Оркнейских островов (подрайоны АНТКОМ 48.1 и 48.2) в летний сезон Южного полушария и

у острова Южная Георгия (подрайон 48.3) – в зимний. Это единственный в Антарктике район, где лов криля возможен в течение большей части года – с января по август. В 2007 г. на промысле криля работали суда под флагом Южной Кореи, Японии, Польши, Норвегии, Мальты, Индии, Украины [33]. В период с декабря 2006 по октябрь 2007 г. вылов криля всеми странами в районе 48 составил 107,2 тыс. т.

Антарктический криль – важнейшая составляющая часть пищевой цепи экосистем Антарктики и Южной Атлантики, он поддерживает сотни видов живых организмов региона. Биомасса криля в Южном океане по разным данным колеблется между 50 и 500 млн. т [2, 3, 16, 17, 20, 28, 46, 53].

#### Антарктическая часть Атлантики (АЧА) (48)

Многочисленными исследованиями установлено, что в западном регионе антарктической части Атлантики (район 48) распределяется около 80 % биомассы криля, доступной для промысла. Благодаря орографии берегов Антарктического полуострова, в этот регион постоянно выносится криль из участков, расположенных восточнее полуострова. Многолетняя практика промысла криля показала, что площадь доступных агрегаций криля в АЧА занимает около 1 % от общей площади района. В подрайоне 48.2 суда получают 90 % вылова на акватории двух участков площадью 5 тыс. кв. км.

В антарктической части Атлантики оценка запасов криля выполняется наиболее часто. По данным последней международной учетной съемки ССАМЛР-2000, запас криля в западной части 48 района антарктической части Атлантики в 2000 г. составил 44 млн. т. Общий допустимый улов криля (ОДУ) был установлен АНТКОМ в объеме 4,1 млн. т. Эта мера действовала до 2008 г. На XXVI сессии АНТКОМ (Хобарт, 2007 г.) [37]. ОДУ криля на 2008 г. был снижен до 3,7 млн. т. Но реальный вылов криля в районе 48, в соответствии с Мерами сохранения АНТКОМ, не должен быть выше так называемой пороговой величины, равной 0,62 млн. т. Она была установлена АНТКОМ для района 48 с целью минимизации возможных негативных последствий промысла криля на состояние популяций его потребителей – млекопитающих, птиц, рыб и других. Эта величина не имеет научного обоснования. Реальный механизм регулирования промысла после достижения им пороговой величины все еще не разработан.

Пока современный объём вылова криля в АЧА существенно ниже порогового значения, установленного АНТКОМ, имеется реальная возможность увеличения вылова криля флотом под флагом Украины до 100 тыс. т в год и более, в пределах пороговой величины (0,62 млн. т).

#### Антарктическая часть Индийского океана (АЧИО) (58)

Вторым по обилию криля районом промысла является участок indoокеанского сектора Антарктики – 58.4.2, включающий моря Содружества и Космонавтов. Промысел в этих морях возможен лишь в течение трех месяцев – с января по март. Начиная с апреля, район оказывается полностью закрытым льдом. Кроме того, его удаленность от портов ремонта и снабжения увеличивает затраты на ведение промысла.

На XXVI сессии АНТКОМ [37] общий допустимый улов криля на участке 58.4.2 на 2008 г. определен в 2,6 млн. т (ранее он составлял 0,45 млн. т). Пороговая величина вылова была установлена в размере 0,45 млн. т (ранее она вообще не устанавливалась). Промысловые ресурсы криля в морях Содружества и Космонавтов можно рассматривать как потенциально-перспективные, особенно с учетом более высокого качества крилевого сырья по сравнению с АЧА.

Для обоих океанов суммарная пороговая величина вылова антарктического криля составляет 1,07 млн. т. Таким образом, объем недоиспользуемого ресурса криля находится на уровне 1 млн. т.

В данной работе приведено краткое описание недоиспользуемых рыбных запасов, общий объем возможного вылова ориентировочно составляет 3,6 млн. т, из них 2,1 млн. т – ресурсы открытых вод (перуанская ставрида, антарктический криль, глубоководные объекты талассобатиали), 1,5 млн. т – ресурсы в EEZ некоторых прибрежных государств Западной Африки – Мавритании, Марокко, Намибии и др. (сардина и сардинеллы, ставриды, восточная скумбрия). В указанных экономзонах для Украины реально доступны рыбные ресурсы в объеме около 750 тыс. т. В открытых водах существующим флотом (12-14 судов) возможен вылов около 250-300 тыс. т ставриды, криля и рыб талассобатиали. Но при возрастании количества судов вылов может быть увеличен до 2 млн. т. Таким образом, в Мировом океане существует реальная сырьевая база для развития украинского рыболовства. Для освоения большей части указанных ресурсов необходимы определенные организационные и технические усилия, в т.ч. новые, высокопроизводительные и экономичные промысловые и транспортные суда, береговые перерабатывающие предприятия, система кредитования рыбного промысла, развитие и совершенствование рыбохозяйственных исследований.

Кроме указанных ресурсов, доступных для реального промысла, в Мировом океане существуют и другие, весьма значительные запасы морских гидробионтов, которые были разведаны в 1970-1980-е гг., некоторые из них были объектами советских опытно-промышленных работ [40], но в настоящее время по разным причинам эти запасы не используются промыслом. Во многих экономзонах рыбные ресурсы используются не в полной мере в связи с требованиями прибрежных государств о смене флага при промысле в их водах. В частности, в экономзо-

не Перу по этой причине недоиспользуются остаточные ресурсы восточной скумбрии, перуанской ставриды, кальмара-дозидикуса, в водах Анголы – сардинелл и ставрид, на нижней части шельфа и материковом склоне Индии и Пакистана – демерсальных рыб и беспозвоночных. На материковом склоне Аравийского полуострова и Восточной Африки практически не используются ресурсы глубоководных ракообразных. В открытых водах северной части Индийского океана не используются ресурсы кальмара-оланиензиса, на Патагонском шельфе, за пределами EEZ Аргентины существуют резервы увеличения вылова кальмара-иллекса. В открытых водах Мирового океана перспективны для промысла запасы миттофовых рыб – бентоземы в северной части Индийского океана, мавролика в Атлантике и Тихом океане, макрелешушки, рыб талассобатиали (макруры, берикс, менек, зубатки, большеголовы, морские окунь, эпигонусы, красноглазки, солнечники, кабан-рыбы, клыкачи и др.). В водах Южного океана значительный интерес представляют запасы светящихся анчоусов – электрона Карлсберга и несколько видов гимноскопелов. Освоение всех этих ресурсов вполне реально, но в ряде случаев потребуются определенные дипломатические усилия для обеспечение доступа в экономзоны, а также оснащение рыболовного флота специальным промысловым вооружением.

### *Литература*

1. **Байдалинов А. П.** К вопросу об оценке биомассы и рациональном использовании запасов тупорылого макруруса северной части Срединно-Атлантического хребта // Проблемы изучения биологических ресурсов талассобатиальной зоны Мирового океана: сб. – М.: ВНИРО, 1988. – С. 3-4.
2. **Бибик В. А.** Сыревая база криля в районе промысла в Антарктической части Атлантики в 1995 году и результаты промысловой деятельности украинских судов // Труды ЮгНИРО, 1996. – Т. 42. – С. 94-102.
3. **Бибик В. А., Брянцев В. А.** Прогноз успешности промысла антарктического криля, основанный на гео- и гелиофизических предпосылках // Рыбное хозяйство Украины. – 2007. – № 3-4. – С. 10-13.
4. **Будниченко В. А.** Сыревая база и перспективы промысла Украины в Северо-Восточной Атлантике // Рибне господарство України. – 2003. – № 3-4. – С. 13-20.
5. **Винниченко В. И.** Результаты рыбохозяйственных исследований и перспективы промысла в районе Роколл // Материалы отчетной сессии ПИНРО по итогам научно-исследовательских работ в 1998-1999 гг. Ч. 1. – Мурманск, ПИНРО, 2000. – С. 101-112.
6. **Губанов Е. П., Тимохин И. Г.** Акулы // Биологические ресурсы Индийского океана. – М., 1989. – С. 219-235.
7. **Зайцев А. К.** Информационный отчет о научном наблюдении при промысле рыб семейства *Dissostichus* на борту украинского ярусного судна СРТМ ИП «Симеиз» в атлантическом секторе Антарктики (41 статистический район FAO). – Керчь, НТБ ЮгНИРО, 2007. – 18 с.
8. Конвенция NAFO. – Штаб-квартира NAFO, 2000. – Перевод. – 50 с.

9. Корзун Ю. В. Информационный отчет научного наблюдателя о работе ярусника «Симеиз» в Юго-Западной Атлантике (район ФАО 41) с декабря 2007 г. по сентябрь 2008 г. – Керчь, НТБ ЮгНИРО, 2008. – 15 с.
10. Корзун Ю. В. О биологии короткоперого кальмара (*Illex illecebrosus*, LeSeueur) на банке Флемиш-Кап // VII Всерос. конф. по промысловым беспозвоночным: тез. докладов. – Мурманск, 2006. – 2 с.
11. Некрасов В. В. Ставриды Мирового океана. – М.: ВНИРО, 1994. – 227 с.
12. Носов Э. В. Основные черты биологии новозеландской ставриды (*Trachurus declivis* Jenys, 1842) : автореф. дисс... канд. биол. наук / Носов Э. В. – Севастополь, 1977. – 24 с.
13. Отчет рабочей группы по оценке рыбных запасов. АНТКОМ (Хобарт, Австралия, 13-24 октября 2008 г.). – SC-CAMLR-XXVII/4, 2008. – 104 с.
14. Прищепа Б. М., Винниченко В. И., Древетняк К. В., Тростянский Н. Н., Шамрай Е. А. Резервы сырьевой базы промысла в морях Европейского Севера и в Северной Атлантике // Рыбное хозяйство (Россия), 2008. – № 1. – С. 57-63.
15. Прогноз возможного вылова рыбы и нерыбных объектов в Атлантическом океане и южной части Тихого океана в пределах сферы исследований АтлантНИРО. – Калининград, 1992. – 145 с.
16. Савич М. С. Биологическая характеристика крыла в районах исследований 2-ой Украинской морской антарктической экспедиции в марте-апреле 1998 года // Бюл. Укр. Антарк. цент. – 2000. – Вып. 3. – С. 217-225.
17. Самышев Э. З. Антарктический крылья и структура планктонного сообщества в его ареале. – М.: Наука, 1991. – 168 с.
18. Справочник научного наблюдателя. – АНТКОМ, 2006. – Часть III, раздел 1-4, 11.
19. Стан ресурсів та прогноз перспектив промислу для флоту України в промислових районах Атлантичного, Індійського, Тихого та Південного океанів на 2009 рік. – Отчет (промежуточный). – Т. 1, часть 2. – Керчь: ЮгНИРО, 2007. – С. 238-242.
20. Сушин В. А., Чернышков П. П., Букатин П. А. Основные направления и итоги исследований биологических ресурсов Атлантического и юго-восточной части Тихого океанов в 1996-1997 годах // Промыслово-биологические исследования АтлантНИРО в 1996-1997 годах. – Калининград, 1998. – С. 7-16.
21. Уведомление о новых и поисковых промыслах в 2008/09 г. – SC CIRC 08/4. – Hobart, Australia, 2008.
22. Черник В. Г., Литвинов В. И. Современное рыболовство в Северо-Западной Атлантике // Рыбное хозяйство Украины. – 2002. – № 2. – С. 6-11.
23. Щербачев Ю. Н., Долганов В. Н., Тимохин И. Г. Глубоководные хрящевые рыбы (*Chondrichthyes*) из вод Южного полушария // Малоизученные рыбы открытого океана. – М.: Институт океанологии АН СССР, 1982. – С. 6-31.

24. **Amorim P., Almeida A., Pires V., Morais A., Stobberup K. A.** Changes over Time in the Spatial Distribution of Demersal Resources in Guinea Bissau // ICES Council Meeting documents – Copenhagen, 2003.
25. An overview of the New Zealand jack mackerel fishery: catch composition, and length-frequency composition. Andrew Penney and Paul Taylor // SWG-JMSC-02. Santiago, Chile, 2008.
26. **Baranes A.** Sharks from the Amirantes Islands Seychelles, with a description of two new species of squaloids from the deep sea // Israel Journal of Zoology. – 2003. – Vol. 49. – № 1. – Pp. 33-65.
27. **Barbieri M. A.** Research and management of Chilean jack mackerel (*Trachurus murphyi*) exploited in the South East Pacific Ocean // SWG-JMSC-02. – Santiago, Chile, 2008.
28. **Bibik V. A., Zhuk N. N.** State of Antarctic krill (*Euphausia superba*) fisheries in statistical subarea 48.2 in 2008. – WG-EMM, 2008. – 08/24. – 5 p.
29. **Castillo J. P.** Jack Mackerel (*Trachurus murphyi*) spatial distribution and seasonal acoustic biomass estimated in north of Chile. 1981–1990 // SWG-JMSC-02. – Santiago (Chile), 2008.
30. Catch in convention area in 2006/07 and 2007/08 // SC CAMLR XXVII/BG/01. Secretariat CCAMLR. – Hobart (Australia), 2008.
31. **Correia J. P. S., Smith M. F. L.** Elasmobranch Landings for the Portuguese Commercial Fishery From 1986 to 2001 // Marine Fisheries Review. – 2003. – Vol. 65, № 1. – Pp. 32-40.
32. **Cubillos L. A., Paramo J., Ruiz P., Nunez S., Sepulveda A.** The spatial structure in the oceanic spawning of jack mackerel (*Trachurus murphyi*) off central Chile (1998-2001) // Fisheries Research. – 2008. – 90. – Pp. 261-270.
33. Data and Statistic Unit. FISHSTAT Plus: Universal software for fishery statistical time series 2000-2008 // FAO Fisheries Department, Version v. 2.32.
34. **Espinoza E., Niquen M., Flores R.** Changes in the latitudinal and longitudinal distribution of the jack mackerel aggregations in the Peruvian sea between 1996-2007 // Instituto del Mar del Peru (IMARPE). – SWG-JMSC-02. – Santiago (Chile), 2008.
35. **Hanchet S. M., Blackwell R. G., Dunn A.** Development and evaluation of catch per unit effort indices for southern blue whiting (*Micromesistius australis*) on the Campbell Island Rise, New Zealand // ICES J. Mar. Sci. – 2005. – Vol. 62, № 6. – Pp. 1131-1138.
36. [http://ec.europa.eu/fisheries/cfp/external\\_relations/bilateral\\_agreements/angola\\_en.htm](http://ec.europa.eu/fisheries/cfp/external_relations/bilateral_agreements/angola_en.htm)
37. <http://www.ccamlr.org/pu/R/pubs/cr/07/i15.pdf>
38. <http://www.fao.org/fishery/rfb/swiofc>
39. <http://www.fish.govt.nz/en-nz/Publications/default.htm>
40. <http://www.internevod.com/cgi-bin/fish/work/monitor/obzor/analit.cgi?0013>
41. <http://www.olrac.com/projects/120-the-namibian-hake-fishery-m-paradoxus-and-m-capensis>

42. **Livingston M., Sullivan K.** Successes and Challenges in the Hoki Fishery of New Zealand // Fisheries Management – Progress toward sustainability. – 2007. – Pp. 253-273.
43. **Michaud J. C., Rioux C.** Industrial fisheries and foreign fleets in West Africa: Problems, methodology and studies of the situation // FAO, ROME (ITALY), 1989. – 140 p.
44. **Min Zhang, Yong-jiu Xu, Cheng-hui Wang.** Genetic variation on mt DNA Cytb sequence of three populations of Chilean jack mackerel, *Trachurus murphyi* from the Southern Pacific // SWG-JMSC-02. – Santiago, Chile, 2008.
45. **Mitsuo S., Shigeyuki K.** A summary of Japanese trawl fishery newly developed in the Southwest Indian Ocean (FAO area 51) // Report of the second Ad Hoc Meeting on Management of Deepwater Fisheries Resources of the Southern Indian Ocean. Fremantle, Western Australia, 20-22 May 2002. // FAO fisheries report, 2002. – № 677. – Pp. 37-39.
46. **Miwa S., Kamaishi T., Matsuyama T., Hayashi T., Naganobu M.** Histopathology of Antarctic krill (*Euphausia superba*) bearing black spots // WG-EMM-07/29. – Christchurch, New Zealand. – 2007. – Pp. 1-17.
47. NAFO Conversation and Enforcement measures. – NAFO/FC Doc. 06/1, 2008. – Ser. n 5206. – 110 p.
48. **Nesterov A. A., Chur, Kolomeyko F. V.** Russian fishery and researches in the Southern Pacific Ocean in 1978-1991 and 2002-2003 // Presented In: The jack mackerel fishery in the South Pacific Meeting. March 22, 2007, Talcahuano, Chile. AtlantNIRO. – Kaliningrad, Russia.
49. **Ramos A., Fernandez L., Salmeron F.** Composition of demersal fish assemblages in deep-waters of the Western Guinean Gulf. – Sci. Counc. Res. Doc. NAFO. – 2001. – № 01/147. – 4 p.
50. Report of the second Ad Hoc Meeting on Management of Deepwater Fisheries Resources of the Southern Indian Ocean. Fremantle, Western Australia, 20-22 May 2002. – FAO fisheries report, 2002. – n 677. – 106 p.
51. **Ricc F., Hadfield M. G., Bradford-Grieve J. M., Renwick J. A., Sutton P. J. H.** Links between climate and recruitment of New Zealand hoki (*Macruronus novaezelandiae*) now unclear // New Zealand Journal of Marine and Freshwater Research, Dec 2006. – 2006. – Vol. 40, №4. – Pp. 547-560.
52. **Ruiz P., Sepulveda A., Cubillos L., Oyarzun C., Chong J.** Reproductive Parameters and Spawning Biomass of Jack Mackerel (*Trachurus murphyi*), in 1999-2006, determined by The Daily Egg Production Method // SWG-JMSC-02. – Santiago, Chile, 2008.
53. **Savych M. S.** Incident of Antarctic krill (*Euphausia superba*) mass infection near the coasts of South Georgia islands (Subarea 48.3) // WG-EMM-02/13. – Australia, Hobart. – 2002. – Pp. 1-3.
54. Scientific Observers Manual. CCAMLR. – Hobart, Australia, 1997.
55. **Soldat V. T., Kolomeiko F. V., Glubokov A. I., Nesterov A. A., Chernyshkov P. P., Timokhin E. N.** Jack mackerel (*Trachurus murphyi*) distribution peculiarities in the high seas of the south Pacific in relation to the population structure // SWG-JMSC-02. – Santiago, Chile, 2008.

56. **Stobberup K. A., Amorim P., Pires V., Monteiro V. M.** Assessing the effects of fishing in Cape Verde and Guinea Bissau, northwest Africa // Fisheries Assessment and Management in Data-Limited Situations, 2005. – Pp. 395-417.
57. **Taylor P. R.** Species composition and seasonal variability in commercial catches and aerial sightings of jack mackerel, *Trachurus declivis*, *T. symmetricus murphyi* and *T. novazelandiae*, in JMA 1, JMA 3, and JMA 7 // New Zealand Fisheries Assessment Report, n 45, 25. – Pp. 2000.
58. **Zhang Min, Zou Xiaorong and Zhou Yingqi.** Report of data collection on Jack mackerel in South-East Pacific // SWG-JMSC-02. – Santiago, Chile, 2008.

## К ВОПРОСУ О МЕСТЕ И ВРЕМЕНИ НЕРЕСТА АНТАРКТИЧЕСКОГО КЛЫКАЧА

**В. Г. Прутъко**

По результатам полевых материалов, собранных с 2002 по 2008 гг. (анализа размерного состава особей, веса гонад самок и соотношения полов), выделены места и время массового нереста антарктического клыкача на некоторых участках тихоокеанского и индоокеанского секторов Антарктики. Наиболее вероятными участками в районе моря Росса являются поднятия Тихоокеанского антарктического хребта и поднятия хребта Амундсена в море Амундсена. В районе моря Содружества наиболее вероятным местом массового нереста является банка Банзаре. Очевидно, массовый нерест на всех участках приходится на осенне-зимний сезон.

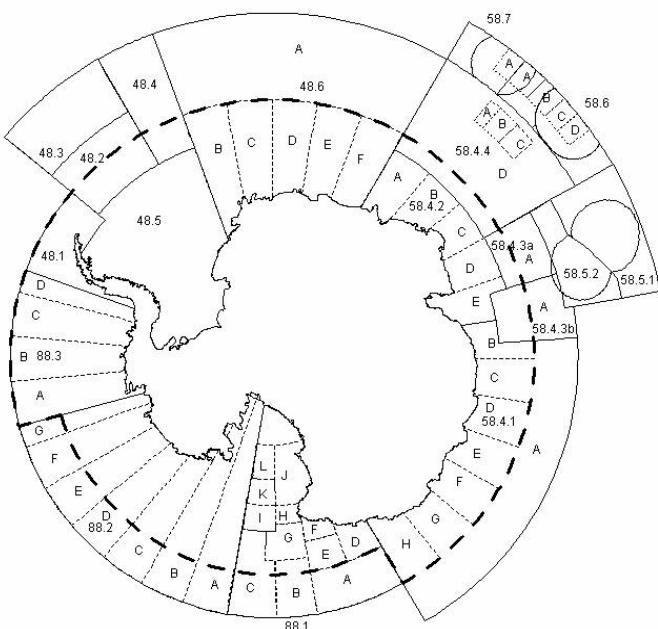
Антарктический клыкач (*Dissostichus mawsoni*, Norman 1937), являющийся эндемиком антарктических вод, имеет циркумполярное распространение и довольно широко распространен в высокоширотных антарктических морях южнее Антарктической конвергенции, обычно южнее  $65^{\circ}$  ю. ш. [2, 3].

Промысел этого вида клыкача имеет короткую историю, его развитие приходится на начало XX столетия. Наиболее активное развитие промысел получил в районе моря Росса (тихоокеанский сектор Антарктики). Он возможен только в период летнего сезона для Южного полушария, когда вода свободна ото льда, и реально охватывает период с декабря по март. Кроме того, действующая система квотирования вылова по отдельным участкам существенно сокращает этот период промысла на некоторых участках. Таким образом, осуществить прямые наблюдения за местом и временем нереста клыкачей практически невозможно. Поэтому любые материалы по состоянию гонад у особей данного вида в разные периоды промысла и на различных участках представляют огромный интерес.

Исходя из косвенных факторов, большинство исследователей сходятся во мнении, что в районе моря Росса нерест клыкача, вероятно, происходит в осенне-зимний сезон над отдельными поднятиями подводных хребтов, расположеннымими севернее  $70^{\circ}$  ю. ш. Нами было высказано предположение, что именно наличие определенного сочетания поднятий грунта (хребтов) и течений, в частности – круговорота Росса, обусловливает места и благоприятные условия для нереста клыкача в этом районе [4].

### Материалы

В настоящей работе использованы материалы, собранные непосредственно автором в рейсах на судах ярусного лова «Янтарь» 2002/2003, 2003/2004, 2005/2006, 2006/2007 гг. в районе морей Росса и Амундсена (район 88) и «Палома» 2007/2008 гг. в районе индоокеанского сектора Антарктики (район 58) (рисунок). Из биологических данных для анализа представлены материалы по распределению длины тела рыб (TL см) и гонадосоматического индекса (ГСИ) по отдельным промысловым участкам в разные периоды наблюдений. Для характе-



### Районирование участков промысла (SSRU) в зоне АНТКОМ

«Сонриса» – 2003/2004 гг. (море Росса), «Антидиас Рифер» – 2006/2007, 2007/2008 гг. (море Содружества, банка Банзаре и другие участки района 58). Автор благодарен наблюдателям с этих судов за собранные материалы.

### Результаты

#### Тихоокеанский сектор Антарктики (район 88)

##### *Подрайон 88.1 (море Росса)*

По материалам исследований на северном участке промысла (SSRU C) в марте 2003 г. преднерестовое скопление антарктического клыкача состояло исключительно из половозрелых особей. Длина тела самок в уловах обычно превышала 130 см. Яичники самок имели хорошее развитие, ГСИ достигал 13,8 %. В уловах отмечалось значительное преобладание самцов. В период наблюдений имело место дальнейшее увеличение веса гонад и ГСИ (табл. 1). В декабре 2002 и 2003 гг. скопление составляли, преимущественно, крупноразмерные послерестовые особи, часть из которых имела яичники с небольшим количеством прозрачной остаточной гидратированной икры диаметром более 4 мм [5]. Соотношение самок и самцов в уловах в конце декабря 2002 г.-начале января 2003 г. было примерно равное. В сезон 2003/2004 гг. нерест проходил позже по сравнению с предыдущим сезоном, в уловах во второй половине декабря 2003 г. сохранилось доминирование самцов.

На южных шельфовых участках и подводных поднятиях SSRU H и SSRU I с глубинами 1000-1500 м в уловах отмечались как крупные половозрелые особи, так и молодь антарктического клыкача. Обычно вес яичников самок на этих участках

ристики временной изменчивости состояния зрелости гонад самок на участках 58.4.1 G, 58.4.2 A и 58.4.2 E данные приведены по отдельным непродолжительным периодам наблюдений только для половозрелых самок длиной тела более 120 см, чтобы исключить влияние молоди на эти показатели.

В работе также привлечены подобные данные, собранные наблюдателями Украины и России в рейсах: «Янтарь» – 2007/2008 гг. (море Амундсена),

*Таблица 1*

**Длина тела самок и весовые характеристики состояния зрелости яичников антарктического клыкача на некоторых участках района 88 в промысловые сезоны 2002/2003, 2003/2004, 2006/2007 и 2007/2008 гг.**

Район	SSRU	Период	Длина тела		ГСИ	Вес гонад	n	Пол F:M
			колебание	мода				
88.1	C	24.12.02-2.01.03	97-178	152	2,11-10,0	4,8	0,85-4,2	1,87
		9-19.03.03			0,53-13,81	7,97	0,1-8,2	3,44
		9-12.03.03	113-186	151	1,27-12,75	7,46	0,5-7,5	3,14
	G	13-19.03.03			0,53-13,81	8,31	0,1-8,2	3,64
		16-26.12.03	121-186	154	1,86-11,61	5,33	0,4-5,5	2,08
		8-10.03.04	126-175	150	6,10-12,16	9,15	2,2-5,6	3,66
	H	18.02-6.03.04	106-176	159	0,46-11,5	7,0	0,13-6,55	3,03
		29.12.06-24.01.07	51-188	131	0,09-6,0	1,13	0,01-3,1	0,45
		I	28.01.07-4.02.07	67-178	127	0,01-3,8	0,48	0,19-6,55
88.2	D	03-11.03.08	127-189	143	2,40-26,0	8,64	1,25-9,5	3,49
	E	8.02.07-3.03.07	95-191	154	0,37-13,47	6,08	0,12-8,7	2,66

стках был небольшой, средний вес составлял около 0,5-1,2 кг, хотя здесь иногда встречались отдельные особи с развитыми гонадами (табл. 1). Было отмечено, что на участке SSRU I по мере созревания гонад особи исчезают из этого района, вероятно, мигрируют на северные участки. Скорее всего, эти поднятия не являются местом нереста, а являются местами скапливания клыкача перед нерестовыми перемещениями на северные участки. Обычно преднерестовые особи на шельфе не задерживаются.

Над одним из поднятий на участке 88.1 G, в марте 2004 г. в уловах отмечались исключительно крупные половозрелые особи антарктического клыкача. На этом участке скопление составляли преднерестовые особи, гонады которых находились на завершающем этапе созревания. Вес яичников проанализированных самок достигал 6,6 кг, ГСИ самок – до 12,2 % (табл. 1). В скоплении отмечалось преобладание самцов. Диаметр наиболее зрелых икринок в яичниках самок колебался в пределах 1,8-2,5 мм. Вероятно, начало нереста рыб с такими яичниками возможно в июне [1, 6]. Будет происходить нерест над этим поднятием или это, возможно, промежуточное положение скопления клыкача во время миграции на северные поднятия Тихоокеанского антарктического хребта (в районе 65-66° ю. ш.) или поднятия других подводных хребтов, покажут дальнейшие исследования.

#### *Подрайон 88.2 (район моря Амундсена)*

Над подводным поднятием хребта Амундсена на участке SSRU E отмечалось скопление половозрелых особей антарктического клыкача, в основном самки имели длину тела более 130 см и хорошо развитые гонады. Вес яичников достигал 8,7 кг, GSI – 13,5 % (табл. 1).

Аналогичное скопление половозрелых особей обнаружено и над подводным поднятием на участке SSRU D. Скопление образовывали исключительно половозрелые рыбы, самки длиной тела более 120 см и весом гонад до 9,5 кг, GSI достигал 26 %. В этих скоплениях значительно доминировали самцы (табл. 1).

Обнаружение скоплений крупных половозрелых особей антарктического клыкача с хорошо развитыми гонадами на участках SSRU E и SSRU D позволяет предположить, что данные подводные поднятия, находящиеся в зоне прибрежного антарктического течения, могут быть местами нереста антарктического клыкача в районе моря Амундсена.

Таким образом, полевые материалы показывают, что в районе моря Росса размерный состав клыкача в уловах существенно меняется на разных промысловых участках. От обилия молоди и неполовозрелых особей клыкача на участках шельфа и материкового склона до полного отсутствия в уловах неполовозрелых особей на участках подводных поднятий севернее 70° ю. ш. меняется и состояние зрелости гонад этих рыб. Наиболее зрелые и готовые к нересту гонады отмечались у рыб на северных участках, что позволило утверждать, что по мере созревания гонад особи клыкача перемещаются из моря Росса на север для нереста над подводными поднятиями северных участков района 88. Наличие нерестовых миграций из южных районов на северные участки косвенно подтверждают поимки меченых особей клыкача. Наблюдения в конце летнего сезона (март, 2003 г.)

регистрировали преднерестовое скопление, а в начале промыслового сезона (декабрь, 2003 г.) отмечали завершение массового нереста антарктического клыкача. Вероятно, массовый нерест растянут и приходится на осенне-зимний сезон.

#### Индоокеанский сектор Антарктики (район 58)

Научные наблюдения и полученные материалы в индоокеанском секторе Антарктики носят еще более отрывочный характер по сравнению с наблюдениями в районе моря Росса. Тем не менее, на наш взгляд, вызывают интерес районы залива Прюдс и банки Банзаре.

Наблюдения в январе-феврале 2006 и 2007 гг. в районе моря Содружества (залив Прюдс) на участке 58.4.2Е свидетельствуют, что на материковом склоне встречались как крупные особи, так и молодь клыкача. Гонады крупных особей находились в разной степени готовности к нересту, средние значения ГСИ у самок колебались в пределах 2,6-3,5 %. Соотношение полов было примерно равным. Необходимо отметить, что в период наблюдений не наблюдалось увеличение веса гонад и роста ГСИ (табл. 2). Вероятно, созревающие особи по мере увеличения веса гонад и степени готовности к нересту покидают эти участки и отходят к местам нереста. Единично встречались самки с хорошо развитыми гонадами, однако массового скопления таких особей не обнаружено.

В районе банки Банзаре в феврале-марте 2007 г. и январе 2008 г. размерный состав и биологическое состояние клыкача значительно отличались. Здесь встречались только крупные особи с хорошо развитыми гонадами, ГСИ самок достигал около 11 %. В уловах отсутствовали неполовозрелые особи. Отмечалось постепенное увеличение массы гонад и величины ГСИ (табл. 2). Все это свидетельствовало о преднерестовом скоплении клыкача. По аналогии с морем Росса можно предположить, что сюда мигрируют особи с ближайших участков шельфа и склона материка. Косвенным подтверждением, что на этом участке накапливается рыба, может служить общая величина вылова клыкача на этом маленьком участке, которая с учетом браконьерского вылова сопоставима лишь с таким обширным районом, как район моря Росса.

На участке 58.4.1G в уловах на материковом склоне отмечались не только крупные половозрелые особи, но и молодь антарктического клыкача. Гонады самок находились на ранних стадиях созревания, среднее значение ГСИ несколько превышало 3 %, увеличения веса гонад самок за период исследований не отмечалось (табл. 2). Преднерестовых самок обнаружено не было.

Наблюдения на участке 58.4.1C показали значительные отличия в биологическом состоянии рыб с этого участка по сравнению с рыбами с других участков шельфа и материкового склона. Здесь вылавливалась исключительно половозрелая рыба. Гонады рыб имели хорошее развитие, отмечался рост гонад в период исследований, и вполне можно предположить, что эти рыбы находились в состоянии активной подготовки к нересту (табл. 2). По размерному составу и биологическому состоянию рыбы с этого участка напоминают скопление половозрелых рыб над некоторыми подводными поднятиями, где они обычно нерестятся. Однако судовые наблюдатели в своих отчетах не уточняли, является ли дан-

Таблица 2

**Длина тела самок и весовые характеристики состояния зрелости яичников антарктического клыкача на некоторых участках района 58 в промысловые сезоны 2006/2007 и 2007/2008 гг.**

P-H (SSRU)	Период	Длина тела		ГСИ		Вес гонад	n	Пол F:М
		колебание	мода	колебание	сред.			
58.4.1 С	3-8.01.07	114-190	150	1,48-18,89	6,16	0,4-8,5	2,5	125
	9-13.01.07			0,4-11,43	6,62	0,1-5,9	2,6	59
	16-20.12.07			0,87-10,85	5,60	0,2-5,1	2,4	27
	21-30.12.07	122-178	144	1,0-13,44	7,65	0,4-4,7	3,2	87
	17-20.02.08			1,15-22,80	11,96	0,2-6,2	3,7	20
	21-23.02.08			1,15-23,75	12,34	0,3-6,3	4,2	12
58.4.1 G	22.12.07-2.01.08	78-180	137	0,05-7,57	2,89	0,01-5,3	1,28	213
	22-27.12.07*			0,19-7,57	3,25	0,04-5,3	1,5	87
	28.12.07-2.01.08*			0,57-6,89	2,98	0,13-3,4	1,29	109
58.4.2 А	2-8.02.08	58-190	157	0,24-15,36	7,14	0,15-7,7	3,47	79
	2-5.02.08*			1,7-13,33	7,42	0,9-7,3	3,6	46
6-8.02.08*				2,39-15,36	8,33	0,4-7,7	3,96	26
	19.01-17.02.07	60-180	140	0,19-11,71	2,99	0,02-5,5	1,16	760
	19-31.01.07*			0,19-10,00	3,10	0,05-4,4	1,2	318
1-10.02.07*				0,26-11,71	3,54	0,1-5,5	1,4	1:1
	11-17.02.07*			0,34-8,95	3,31	0,1-5,1	1,37	81
	13.01-18.02.08	75-185	145	0,04-10,00	2,77	0,01-3,9	1,1	520
58.4.2 Е	13-18.01.08*			0,36-8,77	3,05	0,1-3,9	1,19	192
	19-29.01.08*			0,46-7,44	3,06	0,12-3,8	1,25	142
	30.01-7.02.08*			0,56-10,00	2,64	0,14-3,8	1,05	112
	8-18.02.08*			0,77-6,94	2,91	0,2-3,4	1,22	37
	20.02-30.03.07			0,75-17,63	9,52	0,2-7,4	3,39	364
	20-28.02.07			0,88-13,08	6,57	0,2-4,4	2,29	46
58.4.3 б	1-10.03.07	105-179	140	1,18-15,00	8,44	0,2-7,1	3,13	101
	11-20.03.07			0,75-16,30	10,52	0,3-7,2	3,71	156
	21-30.03.07			5,81-17,63	10,86	1,2-7,4	3,82	61
	7-10.01.08	113-181	144	0,48-21,20	8,20	0,2-6,3	3,27	109
	11-15.01.08			3,96-14,33	9,40	1,7-6,2	4,09	38

\* самки TL &gt; 120 см

ный промысловый участок подводным поднятием или частью шельфа или материкового склона.

Непродолжительные исследования на участке 58.4.2 А показали, что в уловах одновременно встречались и половозрелые особи, и молодь. Яичники половозрелых самок достигали веса 7,7 кг, ГСИ – до 15,4 % (см. табл. 2). За короткий период исследований отмечался рост ГСИ, что свидетельствовало о созревании гонад рыб на данном участке.

Небольшой объем наблюдений в индоокеанском секторе Антарктики свидетельствует, что банка Банзаре может служить местом массового нереста антарктического клыкача в осенне-зимний сезон. Для утверждения, что отдельные участки материкового склона 58.4.1 С и 58.4.2 А также могут быть местами массового нереста антарктического клыкача, необходимо проведение дальнейших исследований.

Таким образом, наши исследования позволяют утверждать, что массовый нерест антарктического клыкача происходит преимущественно над подводными поднятиями, находящимися в зоне мощных океанических течений и образующихся там круговоротов. Вероятно, половозрелые особи совершают миграции к этим поднятиям из шельфовых участков и участков материкового склона. По имеющимся материалам к настоящему времени наиболее возможными нерестовыми участками могут быть отдельные подводные поднятия Тихоокеанского антарктического хребта, находящиеся в зоне действия круговорота моря Росса, район 88.1; поднятия хребта Амундсен в одноименном море, участки 88.2 D и 88.2 E; банка Банзаре, участок 54.2.3 b.

Вероятно, формирование преднерестового скопления клыкача отмечалось и на участке 58.4.1 С, где наличие подводного поднятия наблюдателями не упоминалось.

Участок 58.4.2 А также вызывает интерес на предмет возможности формирования здесь преднерестового скопления антарктического клыкача с хорошо развитыми крупными гонадами.

### *Литература*

1. Сильянова З. С. Оогенез и стадии зрелости нототениевых рыб // Вопросы ихтиологии. – 1981. – Т. 21, Вып. 4. – С. 687-694.
2. Юхов В. Л. Антарктический клыкач. – М.: Наука, 1982. – 113 с.
3. Gon O., Heemstra P. Fishes of the Southern Ocean. – Institute of Ichthyology, Grahamstown. – 1990. – 462 p.
4. Prutko V. On the problem of some fish ranges in Subarea 88.1. – CCAMLR, WG-FSA-03/48. – 2003. – 4 p.
5. Prutko V., Lisovenko L. New data on Antarctic toothfish and some others by-catch fishes fecundity with gonads histological pictures from Ross Sea region and data on Patagonian toothfish from the Argentina Sea. – CCAMLR, WG-FSA-05/28. – 2005. – 40 p.
6. Prutko V. On maturity level of gonads of Antarctic toothfish *D. mawsoni* from the southern Ross Sea (Subarea 88.1) in December 2005-February 2006. – CCAMLR, WG-FSA-06/9. – 2006. – 6 p.

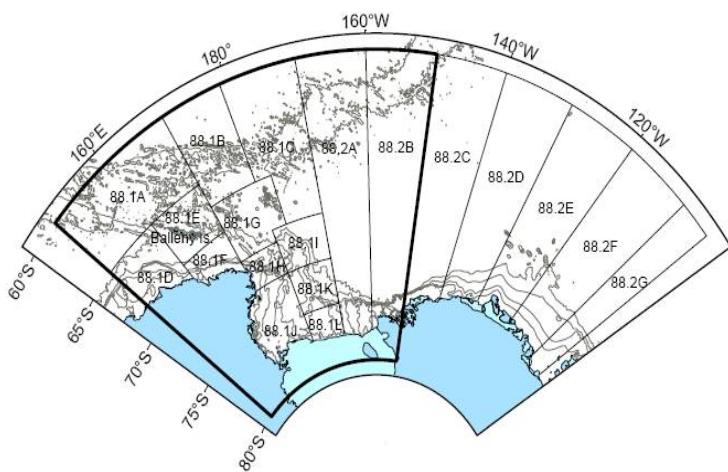
УДК 639.239(269.56+269.54)

## ЯРУСНЫЙ ПРОМЫСЕЛ КЛЫКАЧА В РАЙОНЕ МОРЕЙ РОССА И АМУНДСЕНА

В. Г. Прутько, А. К. Зайцев

В настоящее время рыбопромышленники многих стран проявляют повышенный интерес к промыслу клыкача в районе антарктических морей Росса и Амундсена, что обусловлено высокими ценами на продукцию из данного вида рыб. В промысловый сезон 2007/2008 гг. вылов клыкача в этом районе составил около 2,3 тыс. т. Научные наблюдатели от Украины – сотрудники ЮГНИРО, работавшие на иностранных промысловых судах, отмечали, что среднесуточный вылов клыкача на разных участках колебался в пределах 2,6-5,4 т, а в сезон 2008/2009 гг. достигал 11,5 т. Высказывается предположение, что ресурс клыкача в море Росса может заинтересовать украинских предпринимателей. При выставлении Украиной 2 ярусных судов ожидаемый общий вылов за полный промысловый сезон может составить 300-500 т клыкача.

Высокие цены и повышенный спрос на деликатесную продукцию из клыкача на Мировом рынке обуславливают заинтересованность рыбопромышленников многих стран в промысле данного вида рыб в отдаленных районах Мирового океана. Одним из районов, где ведется интенсивный промысел антарктического клыкача, являются моря Росса (88.1) и Амундсена (88.2) (рис. 1). Поисково-промышленные работы и научные исследования в этих подрайонах, как и во всей зоне действия Конвенции по сохранению живых ресурсов Антарктики, регламентируются решениями Комиссии по сохранению морских живых ресурсов Антарктики – АНТКОМ (CCAMLR). В данном районе ведется только специализированный ярусный промысел



**Рисунок 1. Районирование АЧТО (район 88) (по АНТКОМ/ССАМЛР XXIII)**

двух видов клыкачей – патагонского (в основном до 65° ю. ш.) и антарктического (южнее 65° ю. ш.). Основное внимание промысловиков сосредоточено на промысле антарктического клыкача. Промысловый сезон для обоих видов клыкачей установлен в период с 1 декабря по 31 августа, однако реальный промысел в этих подрайонах ограничен ледовой обстановкой и размером выделенной квоты. Величина возможного вылова объектов устанавливается Научным Комитетом Ко-

миссии по сохранению живых ресурсов Антарктики на ежегодной сессии АНТКОМ.

На ХХIII сессии Комиссии АНТКОМ было принято деление подрайона на ряд мелкомасштабных исследовательских участков (SSRU) (рис.1) [3]. Данное районирование, с небольшими изменениями, сохраняется до настоящего времени. Для каждого статистического участка (SSRU) АНТКОМ ежегодно устанавливает максимально возможный вылов.

В последние годы наиболее активно в данном районе ведут промысел Новая Зеландия и Южная Корея, выставляющие ежегодно по 4-5 судов ярусного лова. В сезон 2007/2008 гг. в м. Росса (подрайон 88.1) в поисковом промысле клыкача участвовало 8 стран-членов АНТКОМ (Аргентина, Южная Корея, Новая Зеландия, Россия, Южная Африка, Испания, Англия и Уругвай), выставившие 15 судов [2]. Общий вылов рыб рода *Dissostichus* составил 2259 т или 84 % от ограничения на вылов (CCAMLR-XXVII/BG/15 (табл. 1) [3], а в сопредельном районе – м. Амундсена (подрайон 88.2) – общий вылов составил 416 т (73 % ограничения) (CCAMLR-XXVII/BG/15). В 2008/2009 гг. 9 стран-членов (Аргентина, Испания, Новая Зеландия, Республика Корея, Россия, СК, Уругвай, Чили и Южная Африка) и в общей сложности 21 судно уведомили о своем намерении вести промысел видов *Dissostichus* в Подрайоне 88.1 и те же 9 стран-членов и в общей сложности 19 судов уведомили о своем намерении вести промысел видов *Dissostichus* в Подрайоне 88.2 [2]. По оперативным данным, общий вылов как в м. Росса, так и в м. Амундсена в сезон 2008/2009 гг. был близок к величине ограничения на вылов и составил 2700 и 560 т, соответственно. В этом сезоне не принимали участия в промысле суда под флагом России, успешно работавшие в данном районе в предыдущие годы.

К сожалению, в последние годы украинские рыбопромышленники не проявляли заинтересованности в этом виде промысла. Суда под украинским флагом вели успешный промысел клыкача в море Росса только в промысловый сезон 2003/2004 гг., после чего промысловые работы не возобновлялись. В настоящий момент значительный ресурс антарктического клыкача в морях Росса и Амундсена остается потенциальным резервом для украинского рыболовного флота.

В промысловый сезон 2007/2008 гг. на борту 2 судов ярусного лова – СРТМ ИП «Янтарь» (работавший под российским флагом) и СРТМ ИП «Тронио» (под испанским флагом), осуществляющих промысел в районе моря Росса, а в промысловый сезон 2008/2009 гг. только на борту ярусолова «Тронио», находились

*Таблица 1*

**Вылов клыкачей в морях Росса (88.1) и Амундсена (88.2)  
в разные промысловые сезоны (т) (данные АНТКОМ)**

Промысловые сезоны	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009*
Подрайон 88.1	745	659	1333	1791	2136	3079	2900	3081	2259	2435
Подрайон 88.2	-	-	41	106	375	412	480	325	416	386

\* оперативные данные.

научные наблюдатели от Украины – сотрудники ЮгНИРО, что дает возможность проанализировать оперативные данные, полученные при непосредственном промысле клыкача. В настоящей статье использованы материалы, полученные этими наблюдателями.

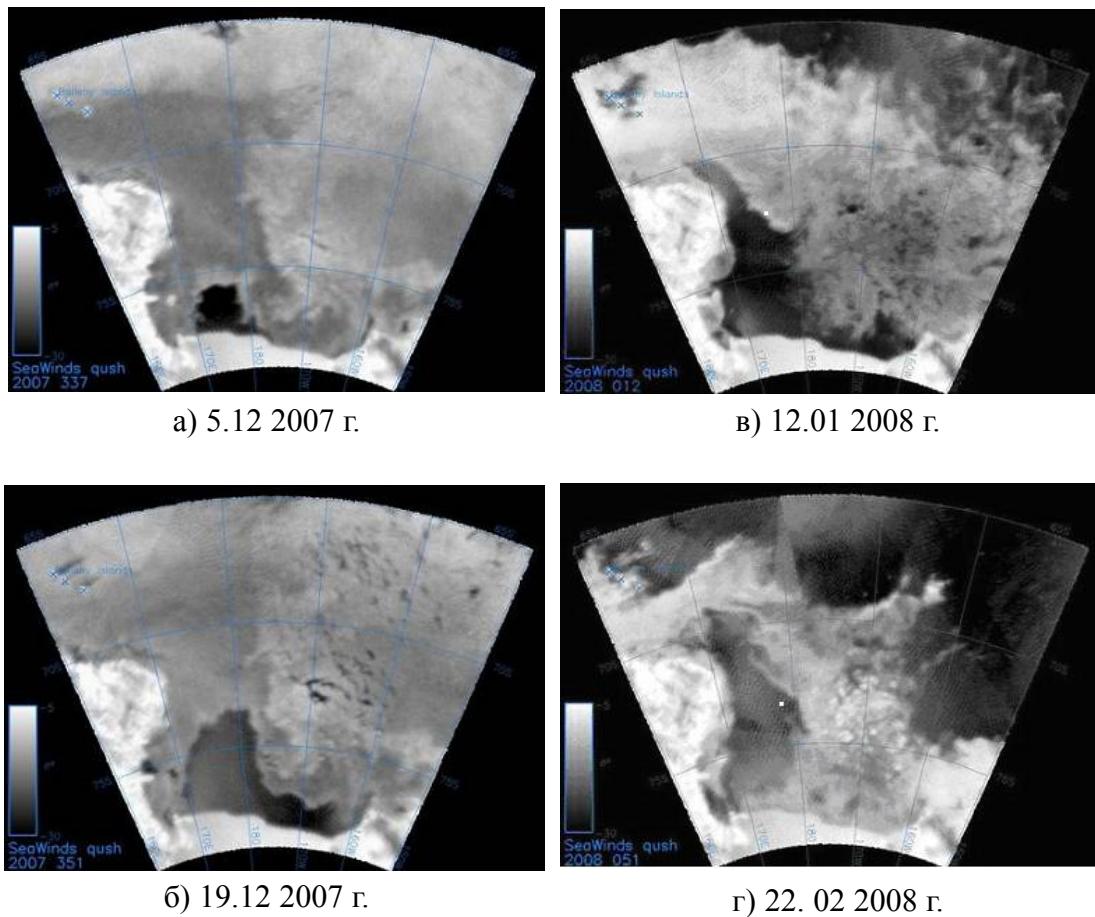
Стратегию промысла в приантарктических морях Росса и Амундсена в сезоне 2007/2008 гг., как и в предыдущие сезоны, определяли два фактора – ледовая обстановка в районе промысла и необходимость смены промысловых участков (SSRU) в связи с выбором квоты вылова.

Уже с 19 декабря 2007 г. северные промысловые участки (SSRU B, C и G) были закрыты для ведения промысла. Вылов на них составил только 259 т, несмотря на то, что квота, определенная АНТКОМом для данных участков, составляла 313 т. Сложная ледовая обстановка вынудила некоторые суда («Tronio», «Insung No 2») покинуть район моря Росса и перейти в соседний район 58.4.1 (индоокеанский сектор Антарктики). Остальная часть промыслового флота, по оперативным соображениям, начала перемещаться на южные промысловые участки моря Росса еще до окончательного закрытия северного района. Поэтому квота на севере подрайона не была реализована в полном объеме, вылов составил только 83 % квоты. Интересно отметить, что предыдущий промысловый сезон был более благоприятен для промысла на этих участках. Северные участки (SSRU B, C и G) были закрыты только 28 декабря 2006 г., а вылов здесь составил около 583 т, при ограничении в 356 т, что превысило квоту и составило 164 % от допустимого вылова [1].

Сезон 2007/2008 гг. в море Росса характеризовался очень неблагоприятной для ведения промысла ледовой обстановкой. Полынья у шельфового ледника Росса, которая ежегодно формируется в этом районе и является наиболее продуктивным участком промысла, в начале декабря 2007 г. имела незначительные размеры и была закрыта для промысловых судов с севера огромным ледовым поясом (рис. 2, а).

Сложная ледовая обстановка сохранялась и позже в южных участках моря Росса (рис. 2, б-г). Уже в середине февраля в связи с повышенным выносом льда и началом льдообразования в районе, суда начали покидать район моря Росса, а к концу февраля промысел в этом районе был полностью прекращен. Выделенные квоты по участкам не были освоены полностью, наибольший вылов на южных участках (SSRU H, I и K) в 1553 т составил 91 % ограничения. В целом для сезона 2007/2008 гг. выделенная квота в 2700 т была реализована только на 84 % (2259 т), что явилось наиболее низким показателем за последние несколько лет [3].

В данный сезон СРТМ ИП «Тронио» в море Росса вел промысел только на северном участке 88.1 в период с 1 по 16 декабря 2007 г. На судне применялась традиционная испанская система двойного донного яруса. Всего на этом участке было выставлено 22 яруса по основным промысловым глубинам 1300-1700 м. Уловы достигли 5,5 т клыкача за ярусную постановку, что составляло 267,7 кг/1000 крючков (табл. 2). Основой уловов служил антарктический клыкач, на его долю пришлось 95 % вылова (43,9 т), длина тела рыб изменилась от 51 до



**Рисунок 2. Карты ледовой обстановки в море Росса в различные периоды сезона 2007/2008 гг. (местоположение СРТМ ИП «Янтарь» показано белым квадратиком)**

184 см, в среднем составляя около 137 см. Средняя масса особей была равна 27,9 кг.

Поскольку в первой половине декабря 2007 г. в море Росса область к югу была закрыта льдом (рис. 2, а), СРТМ ИП «Тронио», посчитав данную ситуацию неблагоприятной для ведения промысла, покинул район, перешел в индоокеанский сектор (район 58.4.1) и больше в данном сезоне в морях Росса и Амундсена не работал.

Второе судно – СРТМ ИП «Янтарь» прибыло в район моря Росса только в конце декабря 2007 г. К этому времени северные участки SSRU B, C и G уже были закрыты для промысла. Поэтому, как и все предыдущие сезоны, судну пришлось пробиваться через плотные ледовые поля на юг в район полыни (рис. 2, а). Сезон 2007/2008 гг. по ледовой обстановке был аномальным и более сложным, нежели предыдущие сезоны. Толщина ледового покрытия варьировала от 0,5 до 1 м и более. Погода и ледовая обстановка в данный сезон не благоприятствовали ведению промысла в южной части моря Росса. Полынь моря Росса имела слабое развитие. Обширные ледовые поля находились над подводными

поднятиями южной части района, являющимися основными промысловыми участками. Лишь 10 января судно смогло приступить к промыслу на участке SSRU H, где с большим трудом ярусные постановки выполнялись среди битого льда над окраинами материкового шельфа и склона.

На судне была установлена автоматизированная система ярусного лова норвежской фирмы «Мустад». Кроме того, на промысле продолжали использовать прежний вариант – модернизированного одинарного яруса испанской системы с пучками крючков на поводках (trotline). Модернизированный вариант яруса оказался более уловистым, практичным и удобным в работе, потери крючков не превышали 1,5 %.

На участке 88.1 Н судно проработало с 10 января по 24 февраля 2008 г., выполнило 63 постановки яруса на подводных поднятиях с глубинами от 642 до 1898 м, вылов составил около 250 т клыкача (табл. 2). На этом участке уловы равнялись в среднем 591,2 кг/1000 крючков. Длина клыкача варьировалась в пределах от 50 до 187 см, средняя длина составила 116,8 см, среднее значение массы – 23,8 кг.

В середине февраля началось интенсивное льдообразование, поэтому во второй декаде почти весь промысловый флот покинул опасный район. Ярусное судно «Янтарь» продолжило промысел в районе 88.2 (м. Амундсена), где на участке SSRU D проработало со 02 по 11.03.08 г. На вершине подводной горы с глубиной

*Таблица 2*

**Основные результаты промысла на различных участках  
в сезон 2007/2008 гг. в подрайонах 88.1 и 88.2 (оперативные данные)**

Участок (SSRU)	Показатели	СРТМ ИП «Тронио»	СРТМ ИП «Янтарь»
88.1 В	судо-суток лова	15	-
	кол-во постановок ярусов	22	-
	вылов, кг	45959	-
	на с/с лова, кг	3064	-
88.1 Н	судо-суток лова	-	46
	кол-во постановок ярусов	-	63
	вылов, кг	-	250224
	на с/с лова, кг	-	5440
88.2 D	судо-суток лова	-	10
	кол-во постановок ярусов	-	14
	вылов, кг	-	25949,3
	на с/с лова, кг	-	2595

ми 1240-1898 м было выставлено 14 ярусов, средний вылов на единицу промыслового усилия составил всего 160,7 кг/1000 крючков. В уловах присутствовали только крупные особи с длиной тела от 117 до 189 см, средняя длина 143 см.

На поисковый промысел в подрайоне 88.2 подали заявки 7 стран-членов АНТКОМ [5]. Лимит по участкам лова, определенный АНТКОМ в сезоне 2007/2008 гг. для SSRU C, D, F и G, составлял 206 т и для SSRU E – 341 т. Дополнительно по 20 т выделялось для научного лова в SSRU A и B. По оперативным сведениям 4 страны (Новая Зеландия, Россия, Англия и Уругвай), которые выставили по одному судну, вели поисковый промысел в этом подрайоне, где общий вылов составил 416 т антарктического клыкача (73 % выделенной квоты). Участок SSRU E был закрыт для промысла 1 февраля 2008 г. в связи с выловом 98 % квоты (333 т). Квота на других участках этого подрайона осталась невыбранной.

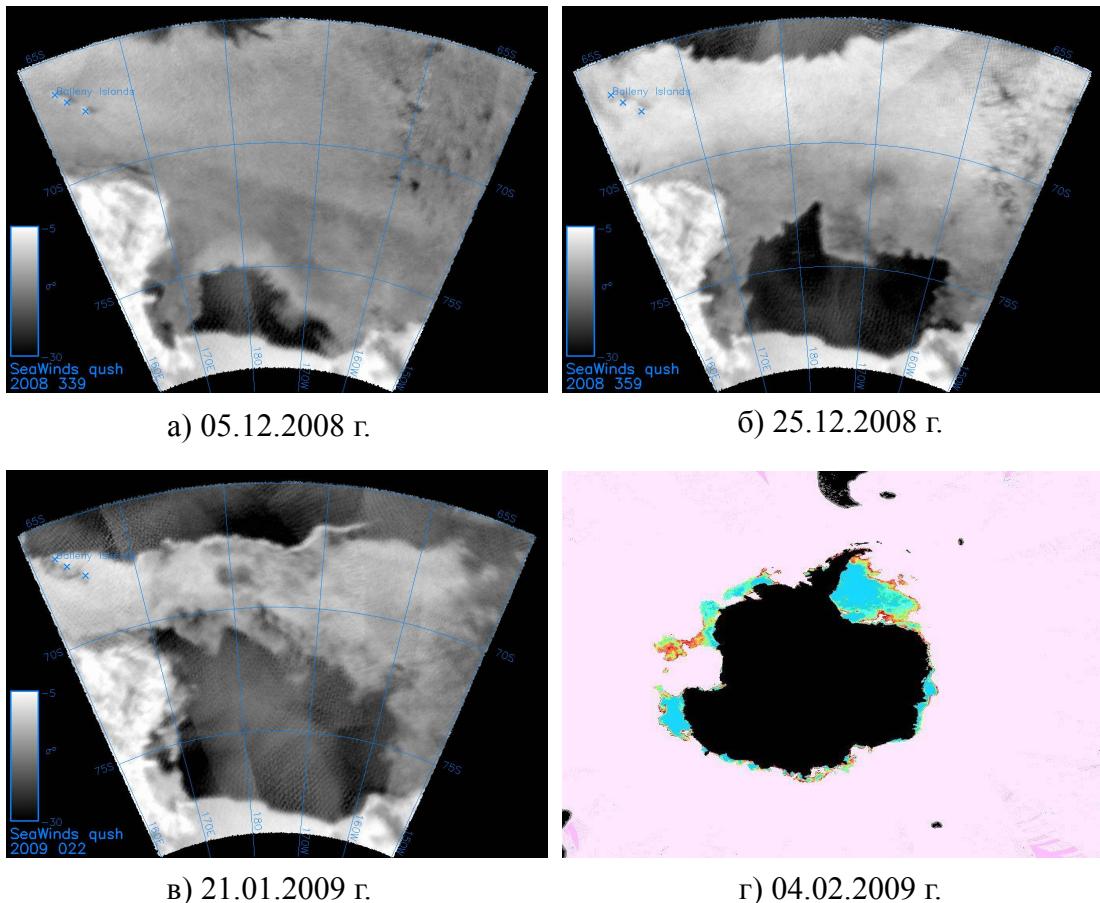
Основным объектом прилова при промысле клыкача служил макруус (*Macrourus whitsoni*). По оперативной информации его доля в уловах судов, оборудованных автоматической ярусной системой «Мустад», была значительно выше, чем у судов с ярусом испанской системы. На крючки также часто попадались антимора (*Antimora rostrata*) и ледяная рыба (*Chionobathyscus dewitti*). Промыслового значения данные виды рыб не имели.

Как отмечалось ранее, на промысловый сезон 2007/2008 гг. ограничение АНТКОМ на вылов клыкача в подрайоне 88.1 было установлено на уровне 2700 т, а для подрайона 88.2 – 567 т. В соответствии с рекомендацией Научного комитета АНТКОМ на последнем совещании «Рабочей группы по оценке запасов» (WG-FSA) рекомендации по вылову для подрайонов 88.1 и 88.2 не обновлялись. Рабочая группа на промысловый сезон 2008/2009 гг. решила оставить в силе прошлогодние рекомендации по управлению в отношении ограничений на вылов для данных подрайонов [4].

В промысловый сезон 2008/2009 гг. в районе морей Росса и Амундсена работало только 1 судно с украинским научным наблюдателем на борту – СРТМ ИП «Тронио». Ледовые условия в данный сезон были более благоприятными для ведения промысла. На основных участках промысла лед не препятствовал ярусным постановкам, тем не менее вся работа судна так или иначе была связана с изменением в распределении ледовых полей. В течение рейса судно выполняло промысловые и поисковые работы в подрайонах 88.1 (м. Росса) и 88.2 (м. Амундсена).

Общая схема положения ледового покрова в районе моря Росса в декабре 2008 г.-январе 2009 г. и моря Амундсена в начале февраля 2009 г. представлена на рис. 3.

Как видно из рис. 3, в течение промысла ледовая обстановка претерпевала значительные изменения. Так в начале промысла (08.12.2008 г.) доступными были только северные участки м. Росса (рис. 3, а), но к концу декабря ледовая перемычка значительно сократилась (рис. 3, б), и большинство промысловых судов приняло решение пробиваться к южным участкам (в район полыни). В январе ледовый покров существенно сократился, ото льда освободилась большая часть моря Росса, что вкупе с высокими уловами на большинстве промысловых участков способствовало быстрому выбору квоты и закрытию района АНТКОМОМ. В



**Рисунок 3. Карта ледовой обстановки в морях Росса (а-в) и Амундсена (г) в различные периоды промыслового сезона 2008/2009 гг.**

м. Амундсена (88.2) СРТМ ИП «Тронио» проработал относительно короткий период времени, и ледовая обстановка не повлияла на результаты промысла. Надо только отметить, что к моменту завершения судном промысла (08.02.2009 г.), квота по данному району была уже почти выбрана, что может свидетельствовать о благоприятной ледовой обстановке в подрайоне 88.2 в сезон 2008/2009 гг.

Всего за период работ СРТМ ИП «Тронио» было выставлено 107 ярусов. В районе работ судно находилось 63 дня, из которых 54 дня вели промысел. В качестве участков промысла использовались склоны подводных поднятий и участки, где в предыдущие годы велся успешный промысел клыкачей, всего было выставлено 107 ярусов, основными промысловыми глубинами служили глубины 1200-1400 м. В течение рейса за 54 суток промысла было поймано 384,3 т антарктического клыкача (табл. 3). Патагонский клыкач практического значения в промысле не имел. Всего было выловлено 207 кг рыб данного вида. Основной вылов антарктического клыкача был получен на участке 88.1 К, где за 25 промысловых суток было поймано 288,2 т антарктического клыкача, что составило 75 % от общего вылова за рейс. Средний вылов за ярусную постановку на данном участке составил 5,4 т.

Таблица 3

**Основные характеристики промысла в период рейса СРТМ ИП «Тронио»**

Вид	Участок лова	Количество, шт.	Вес улова, кг	Среднесуточный вылов, кг	Улов на 1000 кр., кг
TOA	88.1 В	755	23466	2933	309,4
	88.1 С	1825	56697	8100	564,3
	88.1 К	11394	288200	11528	524,4
	88.1 Л	185	3240	1080	90,3
	88.2 Е	354	12690	1154	84,9
TOP	88.1 В	21	207	26	2,7
Всего (TOA)		14513	384293	7116	421,7
Всего (TOP)		21	207	4	0,2

На различных участках моря Росса длина рыб в уловах значительно отличалась. Наиболее крупные рыбы ловились на северных участках (В и С), где средняя длина рыб превышала 140 см, а средняя масса 30 кг. На южных участках (К и Л) антарктический клыкач имел меньшие длину и массу (126 и 113 см; 27 и 18 кг). В районе м. Амундсена облавливалась самая крупная рыба для данного района промысла, ее средние размеры составляли 146 см, а средняя масса – почти 37 кг.

В целом промысловый сезон 2008/2009 гг. можно охарактеризовать как успешный для района морей Росса и Амундсена. В море Росса промысловые работы были завершены 25.01.2009 г. Всего из выделенного АНТКОМом лимита вылова в 2700 т по оперативным данным было выловлено 2435 т, из которых 410 т было поймано на северных промысловых участках (В, С и Г) и составило 116 % выделенной квоты, на центральных и южных участках (Н, И и К) вылов составил 1957 т (98 % от квоты вылова), на участках Ј и Л было поймано всего 68 т клыкача (19 % от выделенной квоты). Общий вылов в районе составил около 90 % от общей квоты, определенной АНТКОМом для м. Росса. Небольшой недолов произошел из-за недовыбора квоты на участках Ј и Л, значительное время закрытых льдом.

В море Амундсена, до момента завершения промысла в море Росса, периодически работало 2-5 судов. Поскольку квота вылова для данного района была определена АНТКОМом всего в 567 т, она, по оперативным данным, должна была быть выбрана к 08.02.2009 г. Циркулярное письмо Секретариата АНТКОМ предписывало завершить промысел к указанной дате.

Из приведенной выше информации следует, что основные биологические параметры антарктического клыкача и высокие промысловые нагрузки в рассматриваемых районах остаются стабильными. Это в свою очередь дает возможность ожидать, что и в дальнейшем в морях Росса и Амундсена будет вестись активный промысел антарктического клыкача. Очевидно, что, невзирая на значительную удаленность района, невысокие квоты вылова, неблагоприятные, в отдельные годы, ледовые условия и рост цен на топливо, интерес к данному району не уменьшится.

По оценкам запаса и современному состоянию сырьевой базы морей Росса и Амундсена, приводимым АНТКОМ, можно с уверенностью говорить, что Украина может направить в этот район несколько судов ярусного лова. Прогнозируемые суточные нагрузки при благоприятной ледовой обстановке и надлежащей организации промысла могут быть на уровне 3-5 т. При выставлении Украиной 2 ярусных судов ожидаемый общий вылов за полный промысловый сезон может составить 300-500 т клыкача. Тяжелые ледовые условия района и значительные глубины промысла (оптимально 1200-1800 м) предполагают соответствующее оснащение судов, планирующих промысловые работы в антарктических водах и в частности в районе морей Росса и Амундсена. Тем не менее при должной организации и оснащении промысловых судов данный вид промысла является очень перспективным для развития украинского промысла. При направлении украинскими судовладельцами ярусных судов в подрайоны 88.1 и 88.2 наиболее продуктивными для ярусных постановок в северной части моря Росса будут склоны изолированных подводных поднятий с глубинами порядка 1500-2000 м (северная часть подрайона 88.1) и окраинные участки районов материкового шельфа и склона моря Росса с глубинами 1000-1500 м. В уловах преимущественно будет присутствовать антарктический клыкач, основные размеры которого в уловах составят 115-130 см, а масса –20-30 кг.

Перспективными для промысла могут быть также отдельные участки подрайона 88.2 над материковым склоном и над подводными поднятиями хребта Амундсена. В ярусных уловах будут преобладать крупноразмерные особи антарктического клыкача длиной тела в среднем около 140 см и средней массой около 30-40 кг.

### *Литература*

1. Отчет 23 совещания Научного Комитета АНТКОМ (Хобарт, Австралия, 25 октября-5 ноября 2004 г.). – SC-CAMLR-XXVII, 2004. – 169 с.
2. Отчет 27 совещания Научного Комитета АНТКОМ (Хобарт, Австралия, 13-26 октября 2008 г.). – SC-CAMLR-XXVII, 2008. – 132 с.
3. Отчет рабочей группы по оценке рыбных запасов. АНТКОМ (Хобарт, Австралия, 13-24 октября 2008 г.). – SC-CAMLR-XXVII/4, 2008. – 104 с.
4. Catch in convention area in 2006/07 and 2007/08. – SC CAMLR XXVII/BG/15. Secretariat. – Hobart, Australia, 2008. – 7 с.
5. Summary of notifications for new and exploratory fisheries 2007/08. – SC CAMLR-XXVI/12. Secretariat. – Hobart, Australia, 2007. – 419 с.

**МИГРАЦИИ ВЗРОСЛОГО МОРСКОГО КЛЮВОРЫЛОГО ОКУНЯ  
(*SEBASTES MENTELLA*) В СЕВЕРНОЙ АТЛАНТИКЕ  
В ПЕРИОДЫ ПРОМЫСЛА В 2002-2008 ГГ.**

**В. В. Парамонов**

Объектом исследований является морской клюворылый окунь, являющийся одним из основных промысловых объектов Атлантического океана.

Целью данной работы является изучение миграций морского окуня в Северо-Восточной и Северо-Западной Атлантике. Миграции определялись косвенным методом по смещению промыслового флота. Особо тщательно проанализированы миграции в СЗА. По данному району приведены схемы ежегодных миграций.

В результате проведенных исследований определены в общем пути и сроки прямых и возвратных миграций взрослых особей окуня-клювача. Сделан вывод, что они не противоречат описанным в литературе схемам миграций, а дополняют и уточняют их. Результаты исследований могут быть использованы при планировании и проведении учетных съемок морского окуня, при разработке мер по сохранению и рациональной эксплуатации данного промыслового объекта.

**Введение**

В Северной Атлантике обитают 4 вида морских окуней: морской золотистый окунь *Sebastes marinus*, морской клюворылый окунь *Sebastes mentella*, розовый морской окунь *Sebastes fasciatus* и малый морской окунь *Sebastes viviparus*.

Морской клюворылый окунь (*Sebastes mentella*) является одним из важнейших промысловых видов, обитающих как в Северо-Восточной (СВА), так и в Северо-Западной (СЗА) Атлантике. В отличие от других видов окуней, окунь-клювач обитает в пелагиали открытых вод океана и совершает длительные и протяженные миграции в Северной Атлантике, в том числе из СВА в СЗА и обратно [1, 3, 5, 10, 11, 15]. Знание миграций необходимо для эффективного управления его промыслом.

Промысел окуней ведется с начала XX века, и практически всегда основным промысловым видом был клюворылый окунь. В начале 80-х гг. прошлого века массовый промысел морского окуня начался за пределами экономических зон в море Ирмингера (СВА), а в конце 90-х – в Лабрадорском море (СЗА). За последние 30 лет XX века суммарный вылов в СЗА составил около 2,5 млн. т [3].

Исторически промысел морского окуня начался на банках и шельфе Фарер, Исландии и Восточной Гренландии. Далее промысел сместился в открытые воды моря Ирмингера, а позже и Лабрадорского моря. Возник вопрос – отдельные ли это запасы окуня или часть единого общего запаса? Была выдвинута гипотеза 3-х запасов:

- глубоководный (склоны Исландии, Фарер, Гренландии);
- океанический (открытые воды океана, глубины менее 500м);
- глубоководный океанический (открытые воды океана глубже 500 м) [6].

Некоторые ученые склоняются к гипотезе единого запаса [2, 4, 7, 8, 13]. В этом случае в течение года происходит его существенное перераспределение по районам и участкам Северной Атлантики, что подтверждается сезонной изменчивостью промысла окуня. В пользу последней гипотезы обычно приводится тот факт, что ни в одном из районов Северной Атлантики не зарегистрирован полный жизненный цикл этого вида от оплодотворения и вымета личинок до взрослых особей.

С. П. Мельников и др. [7] отмечают, что окуны спариваются в августе-ноябре, но сперма остается в самках неактивной до февраля-марта, когда сперматозиды оплодотворяют яйца. В апреле-мае появляются личинки. Далее следуют период нагула (июнь-середина августа), вновь оплодотворение и зимовка (декабрь-март). Личинки, выметываемые вблизи западного склона хребта Рейкьянис, переносятся на запад течением Ирмингера, достигают Восточной Гренландии, где и поселяются. Другая их часть, продолжая дрейфовать с Западно-Гренландским течением в пределах субарктического круговорота, может достигать берегов Западной Гренландии и, возможно, Баффиновой Земли [14]. Подросшие у берегов Восточной Гренландии особи возвращаются в море Ирмингера. Возможен возврат подросших особей и из других районов Северной Атлантики [1].

Пространственное распределение морского окуня и его миграции существенно зависят от океанографических условий [9].

Взрослые особи совершают в чем-то похожие, но более сложные миграции. Особенно мало сведений о миграциях в Северо-Западной Атлантике. Попытке обобщить данные о миграциях половозрелых особей морского окуня и посвящена данная работа.

#### Материал и методы

Автор принимал участие в промысловых рейсах латвийского СТМ «Дорадо» в качестве наблюдателя НАФО и научного наблюдателя НЕАФК в Северную Атлантику с 2002 по 2008 г. На борту судна выполнялись массовые промеры и биологические анализы окуня-ключовача.

Пути миграций морского окуня оценивались косвенным путем, по смещению промыслового судна, следующего за косяками окуня. Кроме этого, учитывались размерно-массовые и биологические характеристики уловов: средняя длина и масса, соотношение полов, стадия зрелости гонад, степень экстенсивности заражения паразитами. Если указанные параметры различались не более чем на 10-15 %, предполагалось, что смещение судна соответствует реальному смещению скоплений окуня. На приведенных ниже рисунках такие смещения отмечались сплошной линией.

В случае существенного различия одного или нескольких параметров, смещение считалось предполагаемым и на рисунках было отмечено пунктирной линией. Если через несколько дней обнаруживалось скопление, соответствующее по исходным параметрам предыдущему, но не прослеженное непосредственно по смещению судна вследствие ряда причин (например, выгрузка, бункеровка), такое смещение также считалось предполагаемым.

Анализ явных и предполагаемых миграций в сочетании с литературными данными позволил получить определенные результаты и сделать некоторые выводы.

## Результаты

### *Северо-Восточная Атлантика*

Последние несколько лет (2002-2008 гг.) промысел начинался в первой декаде апреля на участке пересечения границы экономической зоны Исландии и хребта Рейкьянис в подрайоне XIVb ICES. Стоит отметить, что при благоприятных гидрометеорологических условиях отдельные скопления окуня могут выходить из экономзоны Исландии и во второй половине марта, но их количество невелико, и быть основой для промысла они не могут.

Промысел окуня осуществлялся с апреля по июль. Как правило, промсуда смещались вдоль границы экономзоны Исландии, иногда отклоняясь к юго-западу вдоль хребта Рейкьянис. Перемещение флота вдоль хребта Рейкьянис, по нашему мнению, соответствует реальным миграциям скоплений окуня, чего нельзя сказать о смещении на северо-запад. Возможно, на северо-западе позже прогревается вода до необходимой для начала миграций температуры.

Только в 2004 г. в июне-июле промсуда отошли от границы экономзоны Исландии и проследовали вслед за скоплениями окуня на юг до  $61^{\circ}40' \text{ ю. ш.}$ , затем развернулись и переместились на восток, где около  $29^{\circ} \text{ з. д.}$  вошли в экономзону Исландии. Другая часть скоплений ушла на юг и была утеряна флотом. Таким образом, скопление предположительно совершило смещение против часовой стрелки, выйдя из экономзоны Исландии и войдя в нее же, но юго-восточнее.

В 2007 г. была отмечена пространственная дифференциация мигрирующих рыб. Наиболее восточная рыба (обитающая над хребтом Рейкьянис) является наиболее крупной. После вымета личинок и минимального восстановления сил она возвращается в экономзону Исландии уже в конце мая – июне. Рыба центральной части среднего размера после вымета личинок не возвращается сразу в экономзону Исландии, но совершает длительные и продолжительные миграции в СЗА (Лабрадорское море), где нагуливается, и только затем возвращается назад. Наиболее западная рыба (вблизи экономзоны Восточной Гренландии) является наиболее мелкой. Выметав личинки, рыба идет на юго-восток, в основном в экономзону Гренландии. Эти скопления пополняются молодью, подрастающей на шельфе Восточной Гренландии [3], которая, по мере подрастания, вовлекается в миграционные циклы.

Во все годы, начиная с июня, скопления окуня обычно наблюдались вблизи границы экономзоны Восточной Гренландии и в ее пределах.

В отдельные годы промысел окуня в подрайоне XII ICES возобновлялся в сентябре. Здесь отмечены смещения окуня в северо-восточном направлении.

Результаты наблюдений и анализов дают возможность определить структуру мигрирующих косяков. Как правило, возглавляют процесс миграции крупные самки (длиной более 40 см), за ними следуют более мелкие самки, затем – ранее

не нерестившиеся (II и III стадии зрелости). С небольшим запозданием начинают миграции крупные самцы (более 40 см), затем самцы меньших размеров, а замыкают процесс снова крупные самцы (это признак того, что скопление уходит). Наибольшие уловы отмечались при выходе более мелкой рыбы, при почти равном соотношении полов и при близкой средней длине самцов и самок. Устойчивые скопления наблюдаются при преобладании в них самок. Если в скоплении преобладают самцы, оно, скорее всего, будет неустойчивым.

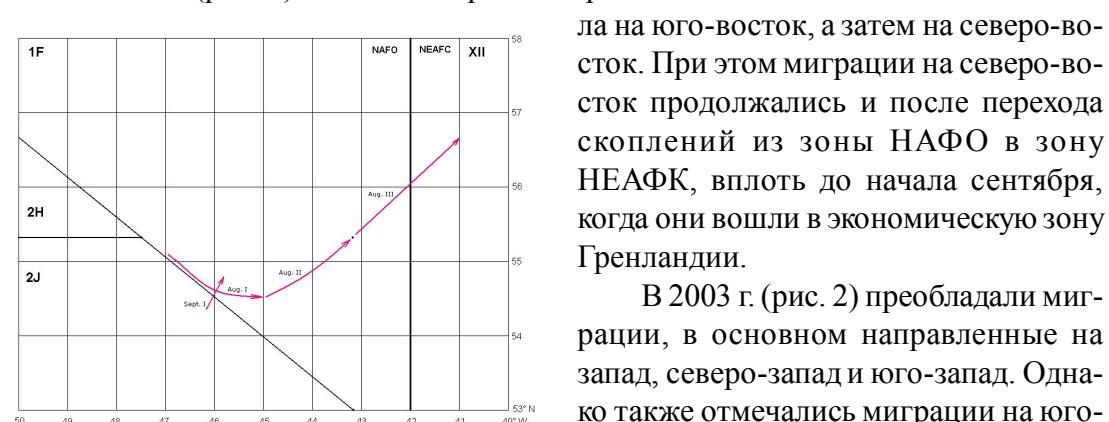
В массовом количестве крупные экземпляры морского окуня (мода 42-45 см у самок и 40-43 см у самцов) встречаются только в море Ирмингера и не отмечены в СЗА за исключением отдельных экземпляров. Более мелкие рыбы, как было указано выше, совершают длительные и протяженные миграции в СЗА.

#### *Северо-Западная Атлантика*

Здесь промысел велся на более широкой акватории, чем в СВА, и миграции рыб проследить было сложнее.

В 2002 г. (рис. 1) отмечено хорошо выраженное смещение скоплений сначала на юго-восток, а затем на северо-восток. При этом миграции на северо-восток продолжались и после перехода скоплений из зоны НАФО в зону НЕАФК, вплоть до начала сентября, когда они вошли в экономическую зону Гренландии.

В 2003 г. (рис. 2) преобладали миграции, в основном направленные на запад, северо-запад и юго-запад. Однако также отмечались миграции на юго-восток в подрайоне 1F, возможно в район Большой Ньюфаундлендской банки и банки Флемиш-Кап.



**Рисунок 1. Миграции взрослого морского окуня в СЗА в 2002 г.**

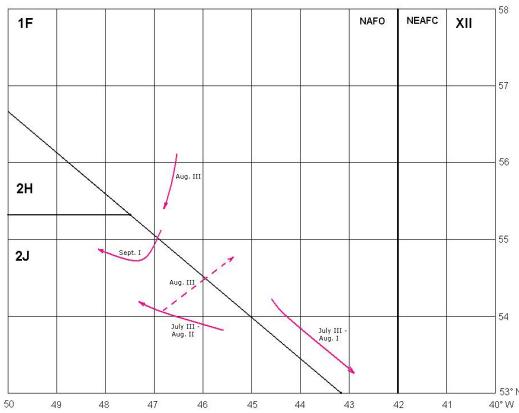
В 2004 г. (рис. 3) отмечались миграции в прямо противоположных направлениях. В подрайоне 1F скопления окуня смещался преимущественно к востоку, затем к северо-востоку, а в подрайоне 2J – к западу, северо-западу.

2005 г. во всех подрайонах отмечены миграции в северо-восточном направлении (рис. 4).

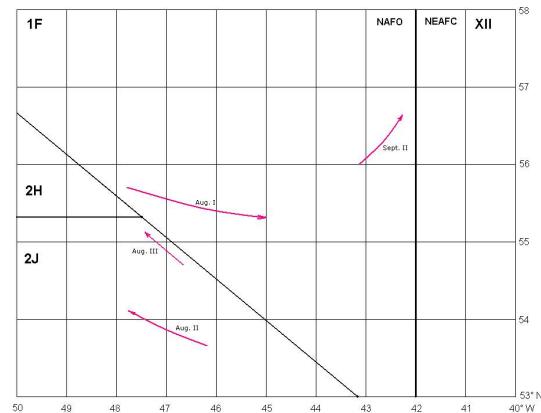
В 2006 г. (рис. 5) в подрайонах 1F, 2H и 2J наблюдалась генеральная миграция на запад. На юге экономической зоны Гренландии рыба в целом перемещалась на восток.

В 2007 г. миграции были следующие. Во второй и третьей декадах июля в 1F отмечались миграции на ВЮВ. В третьей же декаде июля, но в подрайоне 2J окунь мигрировал на ЗЮЗ. В первой декаде августа в том же подрайоне окунь мигрировал уже к востоку. В этой же декаде были зарегистрированы миграции окуня на СВ из 2J в 1F (рис. 6).

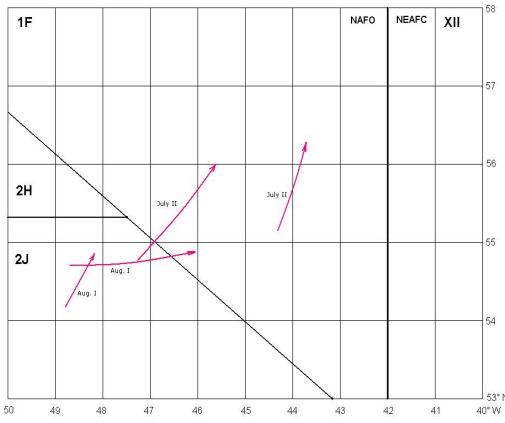
В 2008 г. можно отметить смещение скоплений к востоку, северо-востоку в первой декаде августа (рис. 7). Другая миграция, отмеченная во второй декаде августа, была направлена к юго-западу. Это позволяет предположить, что су-



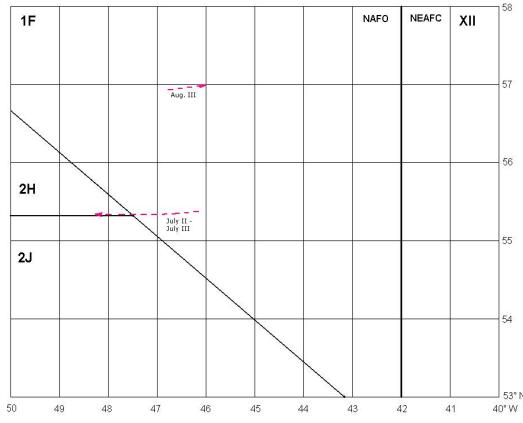
**Рисунок 2. Миграции взрослого морского окуня в СЗА в 2003 г.**



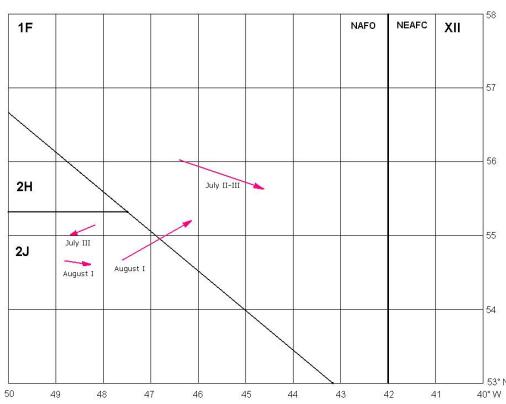
**Рисунок 3. Миграции взрослого морского окуня в СЗА в 2004 г.**



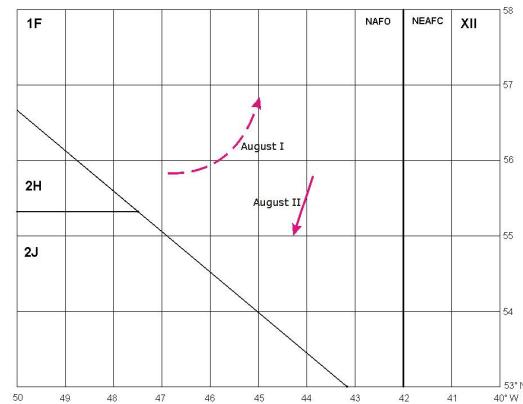
**Рисунок 4. Миграции взрослого морского окуня в СЗА в 2005 г.**



**Рисунок 5. Миграции взрослого морского окуня в СЗА в 2006 г.**



**Рисунок 6. Миграции взрослого морского окуня в СЗА в 2007 г.**



**Рисунок 7. Миграции взрослого морского окуня в СЗА в 2008 г.**

ществуют генеральные и локальные миграции окуня. Генеральные миграции обусловлены сезонными биологическими циклами в жизни окуня, локальные определяются конкретными гидрологическими и кормовыми условиями.

Столь значительная смена путей миграций объясняется несовпадением периодов наблюдений и существенной изменчивостью гидрометеорологических условий в различные годы.

Следует отметить, что модальные размеры самок (36-39 см) и самцов (35-38 см), облавливаемых в Лабрадорском море (СЗА), практически соответствуют таковым самок и самцов, обитающих в поверхностном 500-метровом слое моря Ирмингера.

#### Обсуждение и выводы

На основании наблюдений автора и литературных данных предлагается следующая схема миграций взрослого окуня-клювача.

Взрослый морской окунь начинает массовый выход за пределы экономической зоны Исландии в первой декаде апреля. Вначале выходят крупные самки, затем мелкие и прежде не нерестившиеся. С некоторым опозданием выходят крупные самцы, затем более мелкие и в конце обычно вновь крупные. Скопления выходят отдельными «волнами», иногда один выход накладывается на другой. Сначала выходят скопления с юго-восточного участка, затем – с северо-западного. Миграция ориентирована на юго-запад, но флот обычно не следует за первыми косяками, так как из экономзоны выходят новые скопления. Интенсивность выходов изменчива, обычно отмечаются 2-3 массовых выхода, в интервалах между которыми уловы судов снижаются. Выходы продолжаются примерно до середины июня. Где-то в начале июня начинаются и обратные миграции крупного окуня в зону Исландии. В первой декаде июня выходящие более мелкие и возвращающиеся более крупные особи смешиваются, что и обеспечивает хорошие уловы в этот период. По срокам обратной миграции исключение составляли 2005 г., когда крупная рыба вернулась немного раньше (в третьей декаде мая), и 2007-2008 гг., когда, напротив, крупная рыба вошла в зону позже (во второй декаде июня в 2007 и даже в первой декаде июля в 2008 гг.).

Крупная рыба, обитающая в основном глубже 500 м, совершив миграции в направлении открытого моря, в июле возвращается в экономзону Исландии. Так же поступает и часть более мелкой рыбы. Остальная рыба переходит в район СЗА.

В июне скопления окуня начинают появляться вблизи экономической зоны Восточной Гренландии или непосредственно в ее пределах. Рыба продолжает смещаться на юго-запад частично по экономической зоне Гренландии, частично за ее пределами. Маршрут миграций зависит от конкретных гидрометеорологических условий текущего года. Так, в 2003-2005 гг. рыба мигрировала в основном за пределами экономической зоны Гренландии, что подтверждается низкими уловами промсудов внутри экономзоны. До 2003 г. и в 2006 и 2008 гг. она двигалась в значительной степени через экономзону Гренландии.

Примерно в середине июля рыба достигает зоны НАФО и образует промысловые скопления в подрайонах 1F, 2J, 2H и, возможно, в других подрайонах. На наш взгляд, большая часть окуня приходит сюда из моря Ирмингера, но не весь. Наибольшие уловы окуня обычно отмечаются в первой декаде августа, на границе подрайонов 1F и 2J, что можно объяснить соединением миграционных потоков окуня из СВА и из канадских прибрежных вод (предположительно с б. Гамильтон). Миграции 2004 года, в частности, хорошо объясняются возвратом окуня из подрайона 1F в СВА, а из 2J – в зону Канады.

Нами производилась попытка дифференцировать окуня, приходящего из Канады. Это еще более мелкая рыба, чем приходящая из СВА (мода самок 32-35 см против 36-39 см, самцов 34-36 см против 35-38 см). Кроме того, среди «канадской» рыбы в июле и даже в августе встречаются самки на стадии выбоя (IX), которая почти не встречается у рыбы из СВА даже в июне (в СВА вымет личинок проходит раньше, чем в СЗА).

По нашим оценкам, рыба из зоны Канады не превышает 10 % от общего количества окуня даже вблизи границы экономзоны Канады. Далее к востоку ее количество уменьшается, и она практически не отмечается в 1F, что не исключает отдельных более массовых ее появлений.

При встрече скоплений «ирмингеровских» и «канадских» окуней первые, как более крупные и более многочисленные, частично оттесняют, частично ассимилируют вторых. Вполне возможно, что часть «канадских» окуней совершает возвратные миграции с рыбой «ирмингеровской» группировки.

Некоторые работы [1] отмечают, что «ирмингеровская» и «канадская» популяции могут быть частью единой популяции.

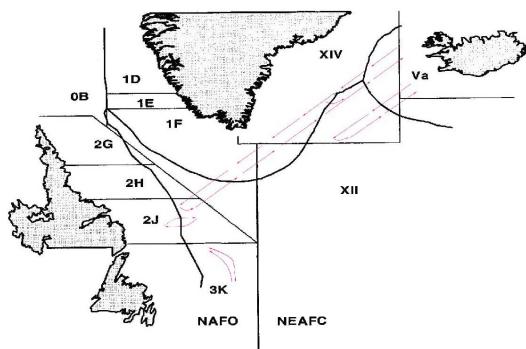
Кроме того, как отмечалось выше, возможны локальные ограниченные подходы в Лабрадорское море на нагул и последующий возврат назад окуней с БНБ и б. Флемиш-Кап. Как отмечено в одной из работ [12], между образцами окуня-клювача из подрайонов 3LNO и SA2+3K нет генетических различий. Хотя в силу ряда факторов этот путь миграций представляется наименее вероятным.

Таким образом, на нагул в Лабрадорское море подходят скопления окуней из моря Ирмингера и, предположительно, б. Гамильтон, Флемиш-Кап и БНБ.

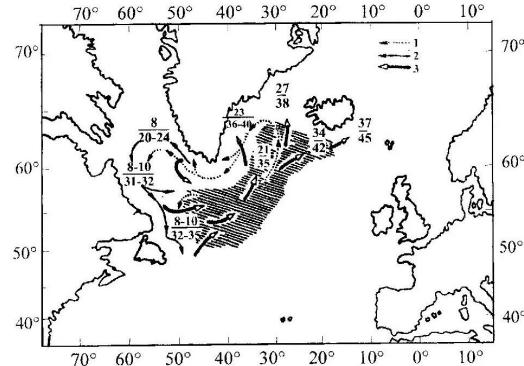
В сентябре, а иногда и с середины августа, начинаются возвратные миграции окуня на места зимовки. Возвратные миграции окуня из СВА, как и прямые, могут осуществляться либо через экономзону Гренландии, либо по открытой части СВА. В 2002 и 2003 гг. флот работал на таких скоплениях в подрайоне XII, однако работа на такого рода скоплениях скоротечна вследствие их рассеянности и высокой подвижности.

Предлагаемая нами общая схема предполагаемых миграций окуня-клювача в Северной Атлантике представлена на рис. 8. Она логически вписывается в схемы, предлагаемые другими авторами [1, 3], а также дополняет и уточняет их. В частности, интересно отметить совпадение схемы миграции личинок [1] (рис. 9) и взрослых особей в пределах субарктического циклонического круговорота. Исключение составляет дрейф личинок в воды Западной Гренландии. В настоящее время неизвестно, мигрируют ли взрослые окуни из СВА в этот район. В

частности, Ф. Е. Алексеев [1] высказывает предположение, что взрослые окуньи в этот район не мигрируют. Не подтверждается это и работой флота в 2002-2008 гг.



**Рисунок 8. Предполагаемая общая схема миграций морского окуня в СЗА по данным промысла 2002-2008 гг.**



**Рисунок 9. Схема миграции морского окуня в СЗА по А. П. Алексееву:**  
**1 – дрейф личинок и мальков;**  
**2 – миграции молоди окуня;**  
**3 – миграция взрослого морского окуня.**  
**Район вымета личинок заштрихован**

### Литература

1. Alekseev F. E. Ontogenetic Spatial Differentiation and Population Structure of *Sebastodes mentella* Travin from the North Atlantic // Fisheries and Biological Research by AtlantNIRO in 2000-2001: The Atlantic Ocean and the Southeast Pacific. – Kaliningrad, 2002. – Vol. 1. – P. 59-67.
2. Bakay Yu. I., Melnikov S. P. Vertical Structure of *Sebastodes mentella* Concentrations in the Pelagic Open Part of the Irminger Sea. – NAFO SCR Doc.02/10. – NAFO. – Canada, 2002. – 21 p.
3. Chepel L. I. Redfish Stocks in the North Atlantic. – Redfish W. G. Working Paper 01/1. – NAFO. – Canada, 2001. – 12 p.
4. Gonzales E., Power D. A Report on the Deliberation of the North Western Working Group as it Pertains to Stock Structure, Distribution and State of the *Sebastodes mentella* in ICES Subarea V, XII and XIV and the NARO Convention Area. – NAFO SCS Doc. 02/18. – NAFO. – Canada, 2002. – 10 p.
5. Junquera S., Gonzales F. Spanish Pelagic Redfish (*Sebastodes mentella*) Fishery in the NAFO Regulatory Area (Division 1F) in 2000. – NAFO SCR Doc. 01/34. – NAFO. – Canada, 2001. – 6 p.
6. Magnusson J., Magnusson J. V., Sigurdson P. On the Distribution and Biology of the Oceanic Redfish in March, 1995. – ICES C.M./G:40. – Denmark, 1995. – 40 p.
7. Melnikov S. P., Pedchenko A. P., Shibanov V. N. Results from Russian Investigations on Pelagic Redfish (*Sebastodes mentella*, Travin) in the Irminger Sea and in NAFO Division 1F. – NAFO SCR Doc. 01/20. – NAFO. – Canada, 2001. – 16 p.

8. **Melnikov S. P., Bakay Yu. I.** Spatial Structure of Redfish Concentrations of *Sebastes mentella* of the Irminger Sea and Adjacent Waters. – NAFO SCR Doc. 02/15. – NAFO. – Canada, 2002. – 22 p.
9. **Pedchenko A. P.** The Effect of Oceanographic Condition on the Distribution of Redfish in the Irminger Sea. – NAFO SCR Doc. 01/154. – NAFO. – Canada, 2001. – 8 p.
10. **Ratz H.-J., Shibanov V. N.** Information on Stock Structure and the Geographical Distribution of Oceanic Redfish (Pelagic Redfish Fishery) in NEAFC and NAFO Regulatory Areas. – NAFO SC WP 00/44. – NAFO. – Canada, 2000. – 8 p.
11. **Ratz H.-J., Stransky C.** Distribution Pattern and Selected Stock Parameters of Pelagic Redfish «Oceanic *Sebastes mentella*» in NAFO and NEAFC Convention Areas. – NAFO SCR Doc. 01/1. – NAFO. – Canada, 2001. – 14 p.
12. **Roques S., Sevigny J.-M., Bernatchez L., Power D.** Redfish Species Distribution and Population Genetic Structure in the Northwest Atlantic: Preliminary Results. – NAFO SCR Doc. 00/48. – NAFO. – Canada, 2000. – 18 p.
13. **Saborido-Rey F., Garabana D., Stransky C.** A Review of the Population Structure and Ecology of Redfish in the Irminger Sea and Adjacent Waters. – NAFO SCR Doc. 01/107. – NAFO. – Canada, 2001. – 19 p.
14. **Troyanovsky F. M.** Observation of Non-Maturing Redfish (*Sebastes mentella*, Travin) in the Northwest Atlantic // J. Northw. Atl. Fish. Sci. – 1992. – Vol. 14. – P. 145-147.
15. **Vaskov A., Melnikov S., Shibanov V.** Russian Investigations and Fishery of Beaked Redfish *Sebastes mentella* in the Labrador and Irminger Seas. – NAFO SCR Doc. 02/19. – NAFO. – Canada, 2002. – 10 p.

УДК 597.311.4(267)

## БИОЛОГИЯ И МОРФОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ТИГРОВОЙ АКУЛЫ *GALEOCERDO CUVIER LESUEUR, 1822* (CARCHARHINIDAE) ИНДИЙСКОГО ОКЕАНА

Е. П. Губанов<sup>1</sup>, Н. А. Иванин<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Керченский государственный морской технический университет (КГМТУ),

<sup>2</sup>ЮгНИРО

Приведены данные по распространению, распределению, морфометрическим признакам и биологии тигровой акулы из Индийского океана, ее размерам и массе, соотношению полов, размножении, составе пищи в различных районах. Сделан вывод об отсутствии полового диморфизма. Выявлены различия в пропорциях тела у особей разных районов.

Тигровая акула впервые была описана в 1822 г. из вод Австралии под названием *Scualus cuvier* [5]. Этот вид встречается чаще у берегов, чем в открытых водах и распространен в тропических и субтропических водах всех океанов.

По Кадену [10] род *Galeocerdo* представлен одним видом-космополитом *Galeocerdo arcticus*.

Басс и другие [8] признают только один вид *Galeocerdo cuvier*. Мы придерживаемся этой же точки зрения.

### Материал и методика

Материал собран в научно-исследовательских и поисковых экспедициях ЮгНИРО и ППО Югрыбпоиск.

Тигровые акулы были добыты при ярусном лове тунцов судами СРТМ. Незначительное количество экземпляров отмечено в уловах донных тралов судов типа РТМ в неритической зоне.

Постановка ярусов проводилась как на мелководных участках с глубинами от 20 до 800 м, так и в открытой части океана над глубинами 1000-2500 м.

Всего обследовано 336 экземпляров тигровой акулы. Наполнение желудков оценивалось визуально по пятибалльной шкале; определялся качественный состав пищевого комка. Длина рыб измерялась от конца рыла до конца верхней лопасти хвостового плавника.

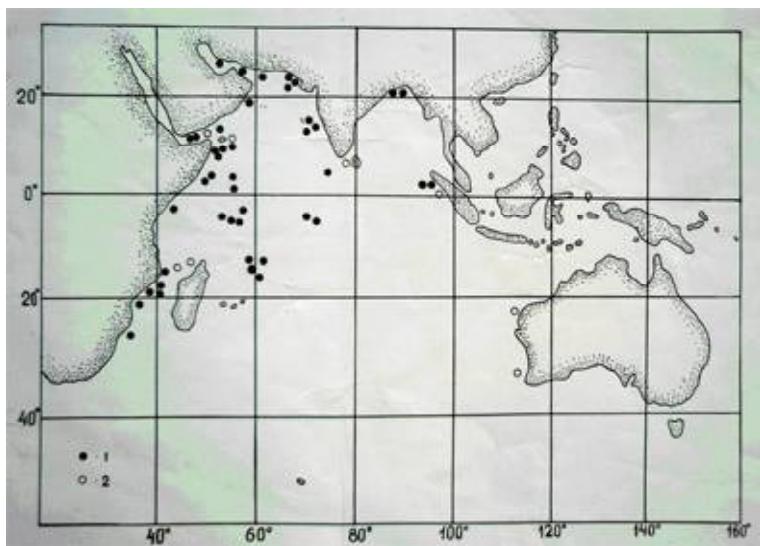
### Результаты

Тигровая акула широко распространена в водах Мирового океана, встречаясь, в основном, в пределах от 30° с. ш. до 30° ю. ш.

В Индийском океане тигровая акула известна из района Мадраса [12], прибрежных вод о. Шри-Ланка [16], Западного Мадагаскара, о. Европа и Коморских островов [13], Сейшельских островов [19, 20], Австралии [9, 18, 22]. Она числится в списках промысловых рыб Индонезии.

Смит [20] указывает о ее нахождении в прибрежных водах Южной Африки. К. П. Янулов [7] привел ее в списках рыб Аденского залива; отмечена она также в водах северо-восточной части Бенгальского залива [15].

По нашим данным, кроме перечисленных районов, тигровая акула встречается в экваториальной зоне у побережья Сомали, в шельфовых водах о. Сокотра, у Мальдивских и Лаккадивских о-вов, а также на малых глубинах в Андаманском море. Довольно большие скопления ее отмечались на банках Сейшело-Маскаренской дуги (банки Сая-де-Малья, Назарет и др.). Кроме того, она обнаружена в водах б. Формоза (Кения), у берегов Мозамбика, Пакистана, Северо-Западного и Юго-Западного Индостана, Омана, в водах Персидского залива и архипелага Чагос [1, 3, 4, 14]. В открытых водах экваториальной части океана нами отмечено только два экземпляра тигровой акулы (рис. 1).



**Рисунок 1. Распространение тигровой акулы *Galeocerdo cuvier* в Индийском океане: 1 – по собственным материалам; 2 – по литературным данным**

с уловами акул этого вида выполнялись на глубинах 10-400 м, где температура воды изменялась от 30 до 10 °C. Наибольшие уловы приходились на глубины 30-100 м с температурой воды 23-16 °C.

Соленость воды, при которой были пойманы экземпляры тигровой акулы, колебалась в пределах от 29,30 до 42,00 ‰.

Максимальные скопления тигровой акулы в период наших исследований были отмечены в прибрежных водах о. Сокотра, где в мае 1972 г. она составила 14,5 % от общего числа выловленных акул. В этом районе в среднем на 1000 крючков приходилось 11 экз. рыб, а на отдельных участках – до 15 экземпляров.

В прибрежных водах Восточного Сомали тигровая акула также образует скопления (5 экз. на 1000 крючков), придерживаясь, в основном, глубин до 200 м.

По нашим данным при работе донным тралом минимальная глубина поимки тигровой акулы – 10 м – отмечена в Персидском заливе, максимальная –

На основании фактических данных можно заключить, что в Индийском океане тигровая акула распространена повсеместно, причем наибольшие ее скопления тяготеют к банкам, материковому и островным шельфам. Часто встречаются в лагунах и заливах.

Температура воды, при которой тигровая акула ловилась на крючки, составляла 25-11 °C на горизонтах 20-280 м.

Донные траления

380 м – в Аденском заливе. На яруса акула облавливалась в диапазоне глубин от 20 до 280 м.

Анализ вертикального распределения тигровой акулы у о. Сокотра показывает, что она встречается на всех глубинах, доступных для проведения ярусного лова. Следует отметить, что в водах о. Сокотра тигровые акулы чаще всего встречались на участках, где глубина менее 150 м (71,1 % случаев поимки).

Таким образом, характер распределения тигровой акулы в водах Индийского океана позволяет с большой определенностью отнести этот вид к обитателям неритической зоны.

Тигровая акула относится к числу наиболее крупных видов акул. В литературе [9, 17] есть сведения о поимке особей длиной 549 и 559 см. По некоторым данным [21] этот вид может достигать длины 915 см. В наших уловах максимальная длина рыб составляла 390 см, масса – 450 кг. В районе о. Сокотра были пойманы особи длиной 170-380 см, массой 40-450 кг, преобладали экземпляры длиной 220-320 см и массой 65-190 кг. В районе б. Сая-де-Малья попадались особи длиной 90-385 см, массой 4-400 кг; преобладали акулы длиной 210-360 см, массой 50-280 кг. У Лаккадивских о-вов в уловах отмечены особи длиной 110-360 см, массой 15-320 кг; в Аденском заливе – длиной 70-280 см, массой 4,4-250 кг; у Сомали – длиной 150-390 см, массой 15-285 кг. В восточной части Индийского океана длина особей тигровой акулы колебалась от 131 до 261 см, а масса от 22 до 170 кг.

Заметных различий в размерно-массовом составе между самками и самцами тигровой акулы нами не отмечено. Так, средняя длина пойманных у о. Сокотра самок составляла 291,3 см, средняя масса 183,8 кг, длина самцов – 288,7 см, а масса 163,1 кг. В районе б. Сая-де-Малья средняя длина самок составила 266,2 см, самцов – 269,0 см. Средняя масса самок и самцов в этом районе была примерно одинаковой – 139,1 и 139,3 кг.

Размеры тигровых акул, пойманных на крючки пелагических ярусов, значительно превышали длину рыб из уловов донных тралов. Максимальная длина тигровой акулы, пойманной на ярус, равнялась 390 см (масса 450 кг), а в уловах тралов – 326 см (масса 300 кг).

Соотношение самок и самцов в уловах по отдельным районам было весьма различно.

Так, на б. Сая-де-Малья самки составляли 53,2 %, у о. Сокотра – 27,1 %, в Аденском заливе – 60 %. Наибольшее количество самок (87,5 %) отмечено в районе Лаккадивских о-вов.

Окраска тела тигровых акул может изменяться в зависимости от места обитания. У крупных экземпляров, обитающих на глубине, она темно-синяя, у обитающих у рифов, где преобладает коралловый песок, окраска светло-зеленая, у обитающих в бухтах – темно-серая [13]. У тигровых акул, наблюдавшихся авторами, тело было стального цвета с голубоватым отливом. У молодых особей длиной примерно до 2 м есть темные пятна, расположенные вертикальными рядами. С возрастом эти пятна светлеют и сливаются в поперечные полосы, которые у очень крупных особей почти не просматриваются.

Подсчет зубов, выполненный нами у 36 экземпляров тигровой акулы, выявил следующую дентальную формулу:

$$\frac{10-11-1-10-11(6)}{11-12-1-11-12(6)}.$$

Зубы верхней челюсти по форме почти не отличаются от зубов нижней челюсти. Они грубо зазубрены, очень острые и наклонены к уголкам рта. Латеральные стороны зубов имеют глубокие выемки. На верхней челюсти затвердевших и прочно закрепленных зубов три ряда, на нижней – четыре. На каждой челюсти функционируют только первые ряды зубов, а остальные скрыты внутричелюстными наростами.

В районе о. Сокотра половые морфологические различия отсутствуют (табл. 1).

При сравнении тигровой акулы этого района с экземпляром из Северо-Западной Атлантики обнаруживается ряд различий в пластических признаках. Однако эти признаки относятся к размерно-возрастным и, по-видимому, укладываются в рамки индивидуальной изменчивости.

Как видно из табл. 1, такие различия, хотя и весьма небольшие, наблюдаются даже между группами рыб, имеющих среднюю длину 302,5 и 295 см. Экземпляр Бигелоу и Шредера [9] имеет абсолютную длину 124,5 см, и его пластические признаки отличаются от пропорций более крупных рыб из района о. Сокотра.

Изменения признаков, происходящие по мере роста акул, разделены нами по их характеру на три категории (табл. 1).

К первой категории относятся изменения параметров, величина которых тем меньше, чем меньше абсолютная длина тела акул. Эта категория включает в себя две группы признаков. В первую группу входят признаки, относительная величина которых хотя и уменьшается с размером, но не выходит за пределы колебаний вариационных рядов. К ним относятся длина основания первого спинного плавника ( $ID_1$ ), длина нижней лопасти хвостового плавника по внешнему краю ( $C_1$ ), расстояние между внутренними краями ноздрей ( $nn$ ) и высота головы на уровне последней жаберной щели ( $hn$ ).

Ко второй группе относятся признаки, вариации которых у молодых особей выходят за пределы изменений признаков крупных акул. Эта группа признаков наиболее многочисленна и включает в себя расстояние между концом рыла и началом основания первого и второго спинных, брюшных и анального плавников (соответственно  $aD_1$ ,  $aD_2$ ,  $aV$ ,  $aA$ ), ширину рта ( $lB$ ) и высоту первой жаберной щели ( $hb_1$ ).

Во вторую категорию входят признаки, относительная значимость которых у мелких акул больше, чем у крупных. Два из них ( $ID_2$ ,  $O$ ) у молодого экземпляра больше настолько, что их величина выходит за пределы колебаний соответствующих признаков у крупных особей, а один ( $Cs$ ) остается в этих пределах.

Третья категория включает в себя наиболее стабильные признаки, практически не изменяющиеся с увеличением размеров ( $lP$ ,  $aP$ ,  $lr$ ,  $an$ ,  $hb_s$ ).

Морфологических различий между акулами из разных районов, по-видимому, нет.

Таблица 1

## Пластические признаки тигровой акулы из разных районов

Признаки	Данные авторов				Самец – I	
	о. Сокотра					
	Самок – 12		Самцов – 24			
	M	Lim.	M	Lim.		
L, с	302,5	221-380	295,0	161-370	124,5	
В % абсолютной длины тела						
aD <sub>1</sub>	30,2	28-32	29,1	27-32	26,2	
aD <sub>2</sub>	64,2	60-68	62,7	60-65	56,8	
aP	19,9	17-22	19,9	18-25	19,8	
aV	53,3	51-57	51,9	49-55	44,1	
aA	65,6	63-69	64,5	61-68	57,5	
P	13,9	13-15	13,0	11-14	10,1	
lD <sub>1</sub>	9,2	8-11	8,9	7,5-10,0	8,4	
lD <sub>2</sub>	3,9	3,0-4,5	4,0	3,0-4,5	4,7	
lP	14,8	10-17	15,4	13-17	14,2	
Cs	26,5	22-29	26,9	24-31	30,2	
Ci	13,1	12-14	12,9	12-14	12,6	
В % длины головы						
O	1,2	1,0-1,5	1,2	0,85-1,7	2,1	
lr	4,4	3,8-4,9	4,2	3,8-4,5	4,2	
an	1,7	1,0-2,7	1,5	1,0-2,2	1,9	
aB	12,3	10,7-14,1	11,8	10,5-13,5	8,4	
nn	4,8	4,4-5,2	4,7	4,3-5,7	4,3	
hb <sub>1</sub>	3,3	2,7-3,7	3,3	2,5-4,0	2,4	
hb <sub>5</sub>	2,4	1,9-2,7	2,1	1,8-2,5	2,3	
hn	12,4	11,2-14,3	12,6	9,5-14,5	10,9	

Условные обозначения: L, с – абсолютная длина тела, aD<sub>1</sub> – расстояние между концом рыла и началом основания второго спинного плавника (первое антедорсальное расстояние), aD<sub>2</sub> – расстояние между концом рыла и началом основания второго спинного плавника (второе антепекторальное расстояние), aP – антепекторальное расстояние, aV – антевентральное расстояние, P – ширина тела перед грудными плавниками, lD<sub>1</sub> – длина основания первого спинного плавника, lD<sub>2</sub> – длина основания второго спинного плавника, lP – длина грудного плавника по переднему краю, Cs – длина верхней лопасти хвостового плавника по внешнему краю, Ci – длина нижней лопасти хвостового плавника по внешнему краю, O – горизонтальный диаметр глаза, lr – длина рыла перед ртом, an – длина рыла перед передними краями ноздрей, В – ширина рта, nn – расстояние между внутренними краями ноздрей, hb<sub>1</sub> – высота первой жаберной щели, hb<sub>5</sub> – высота последней жаберной щели, hn – высота головы на уровне глаза.

Тигровая акула относится к яйцекивородящим видам, ее эмбрионы не имеют плацентарной связи с организмом матери [9, 11, 13].

Нами была обнаружена одна беременная самка длиной 270 см в ноябре 1974 г. в прибрежных водах Юго-Западного Индостана на глубине 120 м. Число эмбрионов у нее равнялось 22 экз., их размеры колебались от 54,5 до 60 см.

Размножение тигровой акулы изучено крайне слабо. Из литературы известно, что в водах Западного Мадагаскара половая зрелость наступает у особей длиной 340 см и более.

Период репродукции длится с конца сентября по октябрь, самки рождают от 23 до 46 акулят, средняя длина которых составляет 40 см [13]. Следует, однако, заметить, что по данным Бигелоу и Шредера [9] у тигровой акулы потомство может появляться в любое время года, а количество молодых акулят в приплоде может достигать 82 экз.; при этом минимальная длина, по данным упомянутых авторов, равняется 20,5-23,1 см.

Максимальное число детенышей, отмеченное у тигровых акул в водах Восточной Атлантики, составило 52 экз.[10].

По данным Д'Обри [11], самка тигровой акулы может рождать от 10 до 82 акулят, длина которых в момент рождения колеблется 45 до 70 см. Следует заметить, что Ж. Д'Обри, исследовавшая тигровых акул в Дурбанском заливе с мая по декабрь, беременных самок не отмечала.

По данным других авторов [5, 6] плодовитость тигровой акулы обычно составляет 30-50 акулят, а их размеры при рождении 45-48 см. Таким образом, большие или меньшие размеры рождающихся акулят зависят, по-видимому, от размеров материнских особей. Возможно, что у этого вида акул от размеров беременной самки зависит и количество вынашиваемых эмбрионов, хотя прямых указаний на такую зависимость в литературе нет. Однако с учетом данных Бигелоу и Шредера [9], по наблюдениям которых максимальное число эмбрионов (82 экз.) содержала самка длиной 549 см, а также Фурмунуара [13], приводившего в своей работе устное сообщение о самке длиной 740 см и массой 311 кг, содержащей 75 эмбрионов, такая возможность не исключена.

В мае 1969 г. нами была поймана самка длиной 273 см и массой 25 кг, в ее яйцеводах обнаружено 59 яиц.

В литературе данные о питании тигровой акулы весьма отрывочны.

Состав пищи по Кадену [10] часто меняется. В желудках, кроме рыбы, находили самых разных животных – от черепах до дельфинов. Известны случаи нападения тигровых акул на человека.

В спектре питания тигровой акулы Индийского океана нами выделено 9 групп кормовых компонентов, их доля в рационе неравнозначна (табл. 2), а именно: двустворчатые моллюски, головоногие моллюски, крабы-плавунцы, лангусты, рыбы, морские змеи, черепахи, птицы и млекопитающие (дельфины).

По нашим данным 49,2 % пойманных тигровых акул имели в желудках пищу (табл. 2). Число вывернутых желудков составило 2,4 %. Преобладающими пищевыми объектами тигровых акул были рыбы, дельфины, крабы-плавунцы и головоногие моллюски. Из рыб в желудках тигровых акул наиболее часто встречались кузовки, рыба-еж, парусники и тунцы.

Таблица 2

**Состав пищи и частота встречаемости (в %) объектов питания  
в желудках тигровой акулы Индийского океана в 1966-1984 гг.**

Объекты питания	Количество экземпляров	%
Bivalvia	1	0,7
Cephalopoda	9	13,2
Brachyura	10	14,7
Palinura	4	5,9
Lamniformes	12	16,9
Carcharhinus obscurus	1	0,7
Sphyraenidae	1	0,7
Serranidae	3	4,4
Carangidae	1	0,7
Coryphaenidae	2	2,9
Thunnidae	7	10,3
Istiophoridae	9	13,2
Monocanthidae	2	2,9
Ostraciontidae	2	2,9
Diodontidae	10	14,7
Tetraodontidae	61	89,7
Pisces	21	30,9
Serpentes	1	0,7
Cryptodira	6	8,8
Aves	7	10,3
Delphinidae	10	14,7
Переваренная пища	2	2,9
Число вывернутых желудков	-	2,4
Число исследованных желудков	287	

Фрагменты тунцов имели вес до 18 кг, парусников – до 16 кг, акул – до 12 кг.

Средняя степень наполнения желудков тигровой акулы у о. Сокотра составила 0,98, в районе б. Сая-де-Малья – 0,97, в Аденском заливе – 0,86 балла по пятибалльной шкале; наименьшее значение этого показателя (0,23) отмечается в районе Сомали.

В районе о.Сокотра нами зарегистрирована на крючке объеденная тигровая акула. В этом же районе была выловлена тигровая акул, в желудке которой присутствовали фрагменты тигровой акулы. Каннибализм среди других видов акул отмечался и ранее [2], но носит, видимо, факультативный характер.

#### Выводы

1. Тигровая акула широко распространена в Индийском океане между 30° с. ш. 30° ю. ш., наиболее часто встречаясь в районах поднятий дна и свалов глубин материкового и островных склонов.

2. Наибольшие концентрации тигровой акулы наблюдаются в районе б. Саяде-Малья и у о. Сокотра.
3. Максимальная длина тигровой акулы в Индийском океане 390 см, масса 450 кг. Средние размеры самок и самцов равны.
4. У особей из разных районов различия в пропорциях тела отсутствуют; ряд пластических признаков изменяется по мере роста животных.
5. Тигровая акула относится к эврифагам и потребляет в пищу организмы 2-5 трофических уровней. Основными объектами питания являются рыбы – кузовки, рыба-еж, крупные пелагические хищники, а также моллюски и ракообразные. У тигровой акулы имеет место явление каннибализма.
6. Анализ пищевого комка акул позволяет определять состав ихтиоценов исследуемых районов. Тигровая акула может служить биологическим индикатором при поиске других промысловых объектов.

### *Литература*

1. Губанов Е. П. Некоторые данные об акулах приэкваториальных вод Индийского океана // Рыбное хозяйство. – 1974. – № 1. – С. 14-17.
2. Губанов Е. П., Григорьев В. Н. Распространение и некоторые черты биологии голубой акулы *Prionace glauca* (Carcharhinidae) Индийского океана // Вопросы ихтиологии. – 1975. – Т. 15, вып. 1. – С. 68-69.
3. Губанов Е. П. Ярусный лов акул и их использование // Промысловое ресурсы пелагиалии открытых вод Индийского океана: Сб. науч. трудов ВНИРО. – М.: ВНИРО, 1984. – С. 56-64.
4. Губанов Е. П. Акулы Индийского океана / Атлас-определитель. – М.: ВНИРО, 1993. – 240 с.
5. Линдберг Г. У., Легеза М. И. Рыбы Японского и сопредельных частей Охотского и Желтого морей, Ч.1. – М-Л.: АН СССР, 1959. – 392 с.
6. Парин Н. В. Ихиофауна океанической эпипелагиали. – М.: Наука, 1969. – 186 с.
7. Янулов К. П. Видовой состав уловов в западной части Индийского океана // Труды ВНИРО. – М., 1968. – Вып. 64. – С. 282-299.
8. Bass A. J., D'Aubrey J. D., Kastnasamy N. Sharks of the east coast of Southern Africa. I. The genus Carcharhinus (Carcharhinidae). – Invest. Reh. Oceanogr. Res. Inst. – Cahe Tawn, 1973. – 37. – 168 p.
9. Bigelow H. B., Schroeder W. C. Fishes of the Western North Atlantic. Pt. J. – Sears Foundl. Mar. Res., 1948. – 1. – 576 p.
10. Cadenat J. Poissons de mer du Senegal. – Institut Francais d' Afrique Noire, Dakar, (1950) 1951. – 345 p.
11. D'Aubrey J. D. Preliminary guide to the shark found off the East coast of Southern Africa // Intern. Ind. Ocean Exped. Collect. Reprints, III, UNESCO. – 1966. – P. 161-225.
12. Devanesen D. W., Chidambaram K. The common foodfishe of the Madras Presidensy. – Covt. Press, Madras. – 1948.

13. **Fourmanoir P.** Requins de la cote Quest de Madagascar // Mem. Inst. Rech. Sci. Madagascar. – Ser. F. 4. – 1961. – 4. – P. 1-85.
14. **Gubanov E. P., Ashkanani A. H., Jabber A. S.** Sharks of the Arabian Gulf Kuwait. – Ministry of the Public Work. – 1980. – 65 p.
15. **Hussain M. M.** Marine and estuarine fishes of the North-East part of Bay of Bengal // Sci. Res. East. Reg. Lab. – Vol. VII, No 1, Pacistan. – P. 26-55.
16. **Manro J. S. K.** The marine and fresh water fishes of Ceylon // Canberra, 1955. – P. 2-8.
17. **Pope P. E.** A dictionary of sharks // Great Outdoors Publ. Co. – St. Peterburg, Florida, 1973. – P. 4-88.
18. **Roughley T. C.** Fish and Fisheries of Australic / Printed in Australia by Halstead Press (Sydney). – 1966. – P. 241-260.
19. **Smith J. L. B., Smith M. M.** The fishes of Seychelles // Dep. Of Icht. Rhodes Univ. (Grahamstown). – 1963. – P. 5-12.
20. **Smith J. L. B.** The fishes of Southern Africa // Cent. News Ag. LTD, South Africa. – 1965. – P. 37-55.
21. **Walford Z. A.** The sharks and rays of California // Fish. Bull. No 45. – Contr. No 117 from the Calif. State Fish. Lab. – 1935. – P. 16-43.
22. **Whitley G. P.** Sharks // Austral. Natur. Hist. 14. – 1964. – No 9. – P. 287-290.

**СЫРЬЕВАЯ БАЗА АНТАРКТИЧЕСКОГО КРИЛЯ И ПРОГНОЗ  
УСПЕШНОСТИ ЕГО ПРОМЫСЛА В АТЛАНТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ  
АНТАРКТИКИ НА ПРИМЕРЕ 2008 ГОДА**

**В. А. Бибик, Н. Н. Жук**

Приводятся сведения о состоянии сырьевой базы криля у Южных Шетландских, Южных Оркнейских островов и у острова Южная Георгия (по классификации АНТКОМ – подрайоны 48.1, 48.2 и 48.3) и результатах его промысла в 2008 г. в сравнении с многолетними данными. Даётся оценка оправдываемости прогноза успешности крилевого промысла на 2008 г., подготовленного по новой методике.

**Введение**

Промысел антарктического криля (*Euphausia superba* Dana) в атлантической части Антарктики (АЧА) ведется с конца 60-х гг. прошлого столетия. Уже в самом его начале промысловики столкнулись со значительной изменчивостью обилия криля в районах лова. В некоторые годы численность раков снижалась до уровня, исключавшего рентабельную работу судов, как например в 1969 г. у острова Южная Георгия. Аналогичные проблемы возникали во время широкомасштабного промысла криля в море Содружества (индоокеанская часть Антарктики – АЧИО) в 70-80 гг. В периоды, когда состояние промысловых ресурсов криля соответствовало его высокому уровню, суммарный вылов составлял 100 тыс. т и более за короткий навигационный сезон – с января по март. Но такая обстановка сменялась неблагоприятной, когда промскопления на акватории моря Содружества либо практически отсутствовали, либо были крайне неустойчивыми.

Столь значительные флюктуации обилия криля и степени его агрегированности стимулировали исследования по выяснению причин, их вызывающих, чтобы в перспективе использовать полученные результаты для разработки методики прогноза запаса криля с годичной и двухлетней заблаговременностью. ЮГНИРО для решения этой задачи располагал уникальными данными мониторинга пелагической экосистемы моря Содружества с 1977 по 1990 г.

Усилиями специалистов, занимающихся анализом собранных материалов, удалось выяснить схему жизненного цикла криля, выявить определяющую роль гидрометеорологических факторов в распределении и межгодовой динамике запаса криля, в т. ч. промыслового, в формировании его скоплений и их устойчивости. Было установлено наличие прогностических связей между промысловобиологическими параметрами и циркуляцией в атмосфере и гидросфере. Выяснилось, что зональный тип переносов определяет повышенную положительную завихренность прибрежного Антарктического течения (ПАТ), что благоприятно для формирования промскоплений криля в зоне материкового склона. Напро-

тив, южный меридиональный перенос является неблагоприятным, т. к. вызывает вынос криля из прибрежной зоны, что приводит к уменьшению плотности и устойчивости его скоплений [7-10, 14, 17, 19, 23].

В 1992 г. по решению Комитета рыбного хозяйства Украины ЮГНИРО приступил к проведению работ в АЧА по крилевой тематике. Своевременность принятого решения стала очевидной в 1993 г., когда Россия прекратила промысел криля и у АтлантНИРО отпала необходимость обеспечивать суда прогнозами и научными рекомендациями. Всеми этими вопросами стали заниматься специалисты ЮГНИРО.

Для районов промысла криля в АЧА (в противоположность промысловым районам в приматериковых морях АЧИО) в силу их географического положения по отношению к основным зонам его воспроизводства, пополнение запаса и его увеличение за счет притока раков половозрелой части популяции связано, прежде всего, с переносами в атмосфере и океане в меридиональном направлении. Это, по мнению В. В. Масленникова [16], является результатом общей океанографической и биологической зональности Антарктики, в частности квазизонального расположения Вторичной фронтальной зоны (ВФЗ), играющей важную роль в переносе криля из основных районов его воспроизводства в приостровные зоны, где ведется промысел.

Однако на формирование промскоплений криля в локальных круговоротах и меандрах у Южных Шетландских, Южных Оркнейских островов и острова Южная Георгия определяющее влияние оказывает зональный тип атмосферной циркуляции [2, 12].

К сожалению, использование выявленных связей между типами атмосферных переносов и обилием криля в районах его промысла оказалось малопригодным для долгосрочного промыслового прогнозирования из-за отсутствия инерции процессов аналогичного масштаба в гидросфере и, тем более, в атмосфере. Более обнадеживающей выявила перспектива использования гео- и гелиофизических характеристик, благодаря возможности их многолетней экстраполяции и обнаруженным связям с гидрометеорологическими и промыслово-биологическими параметрами [13].

В 2006 г. В. А. Брянцевым и В. А. Бибиком была разработана методика прогноза успешности крилевого промысла в АЧА, основанная на гео- и гелиофизических предпосылках. В ней в качестве предикторов использованы средний годовой уровень солнечной активности, скорость вращения Земли и их производные; в качестве предиктантов – средние за сезон уловы криля на усилие (т/ч) – основного показателя его обилия и степени агрегированности в промысловых районах АЧА. Результаты корреляционного анализа показали, что уловы у Южных Шетландских островов прямо связаны с произведением скорости вращения Земли и модуля аномалии солнечной активности. Показатель уловов у Южных Оркнейских островов и острова Южная Георгия коррелируется обратно с модулем аномалии солнечной активности [4, 5, 25]. В 2007 г. по этой методике был подготовлен прогноз промысловой обстановки и возможных уловов криля в АЧА на 2008 г. Оценка его оправдываемости дается на основании материалов, перечень которых приводится в следующем разделе.

## 1. Материалы и методика

В работе использованы:

- научные и промысловые данные, собранные авторами в 29 рейсе РКТС «Конструктор Кошкин» (ОАО «Интеррыбфлот», г. Севастополь) у Южных Оркнейских островов в марте-апреле 2008 г.;
- сведения о промысле криля (по данным иностранных судов) у Южных Шетландских островов и острова Южная Георгия, где украинское судно в 2008 г. не работало, а также у Южных Оркнейских островов до его прихода сюда и после ухода. Сведения включали данные о местоположении промскоплений криля, уловах, размерах облавливаемых раков и ледовых условиях<sup>1</sup>;
- спутниковые данные в реальном масштабе времени о положении зон подъема и опускания вод и границы дрейфующего льда в морях Скоша и Уэдделла. Снимки поступали из АтлантНИРО;
- данные об условиях среды и промысле криля за прошлые годы;
- литературные источники.

Биологические анализы и массовые промеры криля выполнялись согласно методикам АНТКОМ (Scientific Observer Manual, 2007) и ВНИРО (1982). Биологические анализы криля выполнялись дважды в сутки. В общей сложности было выполнено 78 биологических анализов (по 100 экз. раков в пробе). Массовые промеры производились, как правило, 1 раз в сутки в сроки, отличные от сроков отбора проб, которые подвергались биологическому анализу. Количество измеряемых особей при выполнении массовых промеров составляло не менее 200 экз. Однако в тех случаях, когда пики максимумов на вариационных кривых оказывались нечеткими, анализировалась добавочная проба (100 экз. и более). Всего было выполнено 45 размерно-весовых анализов (в общей сложности было измерено 11335 экз. криля). Эти данные использовались для выделения размерных групп криля и идентификации их с возрастными группами. В ходе выполнения биологических и размерно-весовых анализов определялись также окраска печени и состояние панциря криля, подсчитывалось количество особей, пораженных бактериями или вирусами.

Величина промысловой биомассы криля (*fishable biomass*) рассчитывалась по методике, разработанной В. А. Бибиком в 1995 г. [1], которая была одобрена Рабочей группой АНТКОМ по экосистемному мониторингу и управлению [26].

Положение границы дрейфующего льда и крупных айсбергов и их перемещения отслеживались по данным Интернет и Navarea. Айсберги в приостровных зонах фиксировались визуально и с помощью локатора. Эта информация использовалась в навигационных целях, а также для оценки направления и интенсивности прибрежных дрейфовых течений, вызывающих изменения в распределении агрегаций криля.

---

<sup>1</sup> В. А. Бибик выражает признательность капитанам польского траулера «Дальмор-II», норвежского f/v «Saga Sea» и других судов за эту информацию и разрешение использовать ее в научных публикациях.

В 2008 г. флот работал во всех промысловых районах АЧА – у Южных Шетландских, Южных Оркнейских островов и у острова Южная Георгия (рис. 1).

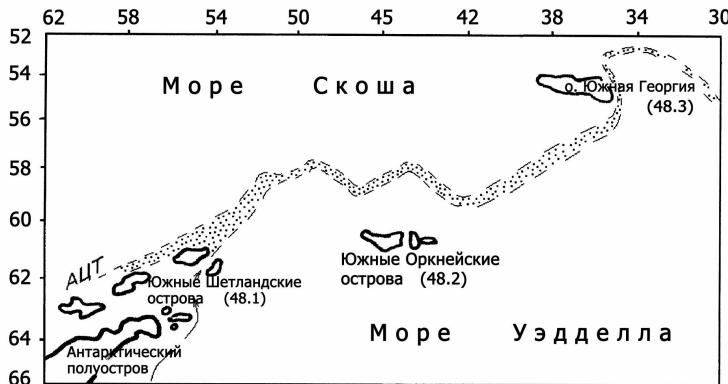


Рисунок 1. Районы промысла криля в АЧА.

– Вторичная фронтальная зона

## 2. Результаты анализа и обсуждение

### 2.1. Ледовые и гидрометеорологические условия у Южных Шетландских и Южных Оркнейских островов в 2008 г.

Акватория в районе Южных Шетландских островов освободилась от льда в сроки, близкие к среднемноголетним. Норвежский траулер F/V «Saga Sea» приступил к лову криля у этих островов в ноябре 2007 г. У Южных Оркнейских островов участок традиционного промысла криля ( $60^{\circ}00'-60^{\circ}50'$  ю. ш.;  $045^{\circ}45'-047^{\circ}20'$  з. д.) стал доступным для промысла лишь в середине третьей декады января. Попытки судов начать лов криля до этого момента оказывались неудачными из-за сложной ледовой обстановки.

В течение февраля-первой декады марта скорость сокращения ледового покрова в западной части моря Уэдделла была невысокой. В начале второй декады марта кромка дрейфующего льда, сплоченностью 6-8 баллов, находилась примерно в 150 милях южнее островов – на  $63^{\circ}00'-63^{\circ}30'$  ю. ш. Обычно в середине марта эта граница располагается на параллели  $65-67^{\circ}$  ю. ш. Начиная со второй декады марта, развитие ледовых процессов уже становится типичным для зимнего сезона. До середины апреля наблюдалось интенсивное образование ледового покрова. В последующие дни скорость распространения льда на север уменьшилась. Тем не менее, уже в конце апреля поля дрейфующего льда, сплоченностью 6-8 баллов, находились в 80 милях к югу от Южных Оркнейских островов, а в конце мая появились на участке промысла криля. Суда были вынуждены прекратить лов и начать переход в район острова Южная Георгия.

В апреле 2008 г. РКТС «Конструктор Кошкин» в течение 7 суток отслеживал дрейф айсберга (длиной около 50 км), который находился к северу, северо-западу от Южных Оркнейских островов (на удалении 50-60 миль) и медленно смещался в восточном направлении. В приостровной зоне количество айсбергов, преобладающей протяженностью 0,1-0,5 км, колебалось от 10 до 30 в поле зрения од-

новременно. За последние 7 лет самая высокая их численность – до 100 – на акватории промыслового участка была зафиксирована в 2003 и 2004 гг. Именно эти годы оказались самыми продуктивными по обилию криля за последние 18 лет. В 2006 г. айсберги здесь полностью отсутствовали, как и промскопления криля [6, 11].

Период промысла криля у Южных Оркнейских островов (январь–май 2008 г.) характеризовался доминированием зонального переноса в атмосфере. Преобладали ветра умеренной силы: средние месячные значения скорости изменялись в пределах 6–8 м/с. В середине третьей декады апреля синоптическая ситуация в регионе кардинально изменилась. В течение 4-х суток наблюдался устойчивый южный ветер со средней скоростью 18 м/с (максимальная зафиксированная – 29 м/с). Это привело к исчезновению антициклонического круговорота вод к западу от островов, который до описанной ситуации наблюдался в течение всего летнего сезона, начиная с конца января (рис. 2). Существование устойчивой зоны опускания вод на этом участке со сложной орографией является основной причиной формирования высокой промысловой биомассы криля.

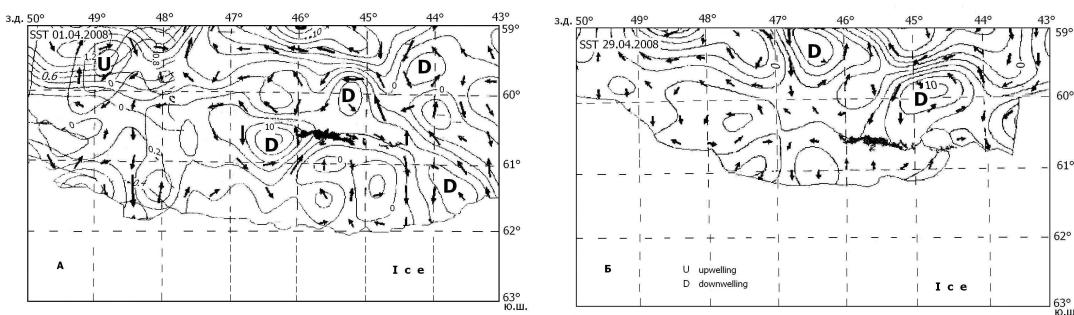


Рисунок 2. Особенности динамики вод к западу от Южных Оркнейских островов в апреле 2008 г.:

- А – антициклонический круговорот, благоприятная промобстановка;  
Б – слабоградиентное поле, полное отсутствие скоплений криля

Температура поверхностного слоя воды на акватории промыслового участка в течение всего летнего сезона была отрицательной. Средние месячные ее значения изменялись в пределах 0,5–1,0°, что ниже нормы на 0,7–1,2°. Причина – аномально позднее освобождение прибрежной зоны ото льда, присутствие айсбергов и низкая повторяемость северного меридионального переноса. Годом-аналогом 2008 г. по состоянию теплового фона является 2003 г. [6]. Плавное понижение температуры воздуха и воды продолжалось до 25 апреля. В последующие дни происходили резкие изменения этих характеристики, вызванные затоком в район Южных Оркнейских островов холодных масс воздуха с юга и адвекцией уэдделломорских вод, температура которых была близка к температуре замерзания морской воды. В результате температура поверхностного слоя воды на участке промысла криля за 5 суток понизилась на 0,6–0,7°.

## 2.2. Характеристика биологического состояния криля (*Euphausia superba* Dana) в районе Южных Оркнейских островов

Размерный ряд облавливаемого криля в период проведения промысловых работ в этом районе с 18 марта по 28 апреля 2008 г. был представлен особями длиной 24-60 мм (рис. 3). В марте преобладала модальная группа 43-47 мм, в апреле – 41-45 мм. В апреле по сравнению с марта относительная доля крупного криля (i 47 мм) снизилась в результате естественной смертности примерно на 10 %.

В начале промысловых работ 18-19 марта в океанических и шельфовых водах к северо-западу от острова Коронейшен в уловах отмечено присутствие посленерестовых самцов и самок *E. superba*, несущих сперматофоры. Суммарная доля особей на V и VI стадиях зрелости гонад составила 75 %. С третьей декады марта и до конца апреля подобных случаев не наблюдалось, то есть процесс нереста криля в этом районе уже был завершен. В марте-апреле доминировал криль на II стадии зрелости гонад (соответственно 68,8 и 73,2 %). В целом с марта по апрель репродуктивная система половозрелого криля переходила от стадии покоя в стадию диапаузы, а затем – на начальный этап повторного созревания. Количество ювенального криля в промысловый период в среднем составляло 17-17,6 % (рис. 4). Соотношение самок к самцам в марте было 2:1, в апреле – 3:2, что являлось не совсем типичным для данного района, поскольку в те же месяцы 2003-2006 гг. самцы доминировали над самками или это соотношение было близко 1:1.

В течение суток криль совершал вертикальные миграции, при этом интенсивно питаясь (рис. 5, А). Это говорит о том, что в районе промысла кормовая база криля была благоприятной.

По данным М. С. Савича [18] в этом районе в марте-апреле доминирует один крупный вид диатомей из рода *Rhizosolenium*. Вероятно, обилие этих водорослей и в 2008 г. обусловило высокую степень питания *E. superba* с двумя пиками – дневным (8:00-12:00) и ночным (20:00-24:00) (рис. 5, Б). Криль, интенсивно питаясь, не был зеленым, имел бесцветную прозрачную печень, за исключением отдельных уловов. Количество эвфаузиид с жестким панцирем – так называемых «полосатиков», соответствовало средним многолетним значениям для марта-апреля.

В 2004 г. у Южных Оркнейских островов В. А. Бибиком был впервые обнаружен пораженный криль. Тогда было зафиксировано 7 таких особей. В 2008 г. в этом же районе их было выявлено 77 экз. Характер поражения криля, на наш взгляд, аналогичен описанным М. С. Савичем [32] и S. Miwa и др. [30] у острова Южная Георгия, где такой криль встречается гораздо чаще. Наиболее вероятная причина – менее благоприятные экологические условия в районе острова Южная Георгия: отсутствие ледового покрова в зимний сезон и высокая температура воды. Поражению были подвержены особи размером 37-56 мм, большей частью раки длиной 40-50 мм (82 %), из них самки составляли 57,1 %, самцы – 42,9 %.

В просмотренных пробах был обнаружен 1 вид молоди рыб – ледяная *Champscephalus gunnari* – причем только в одном трале в количестве 160 экз.

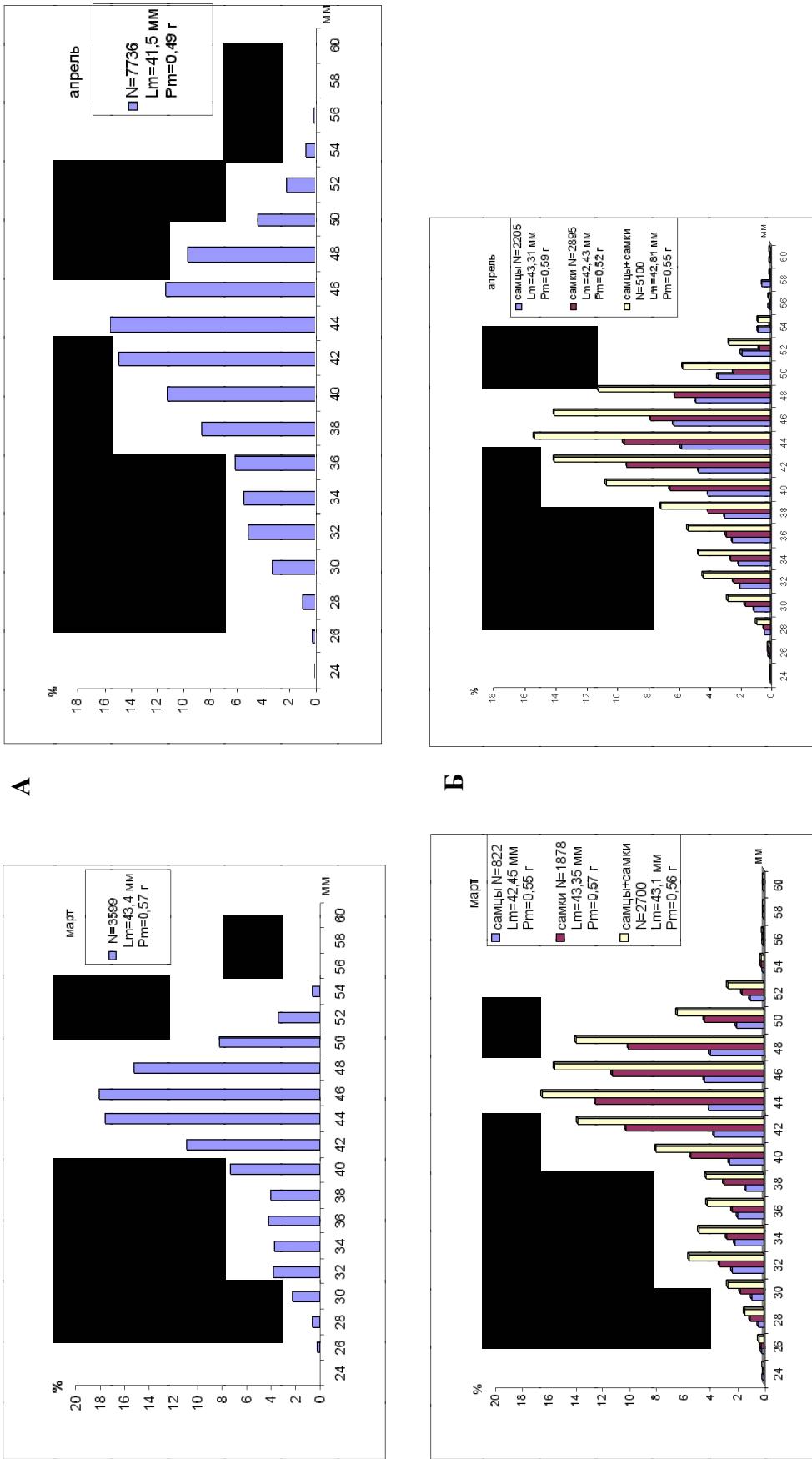
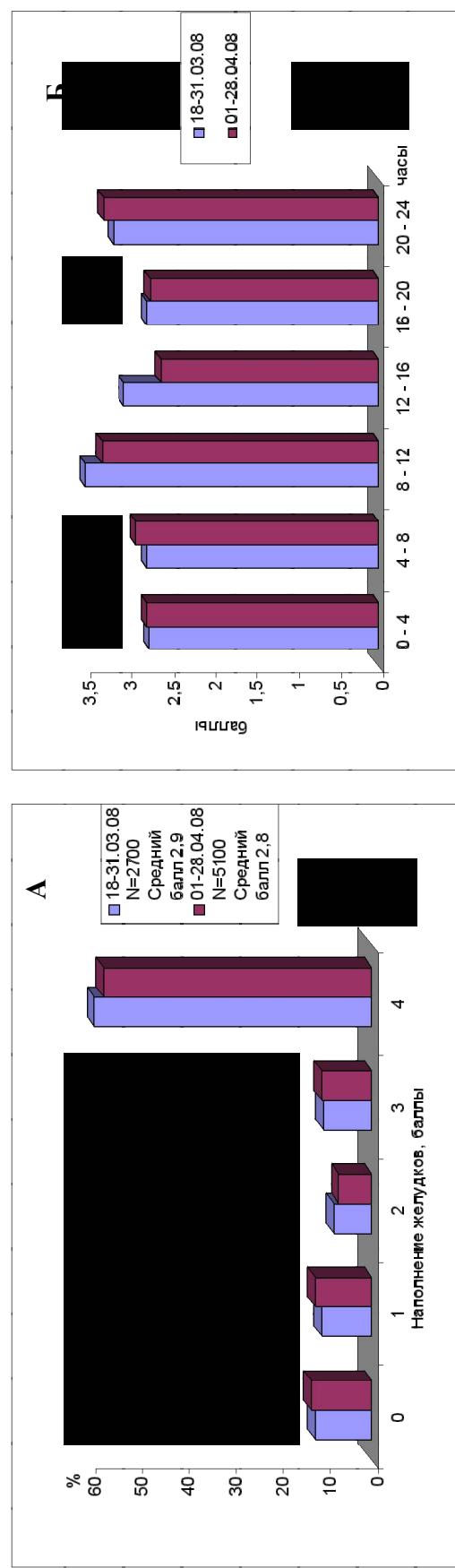
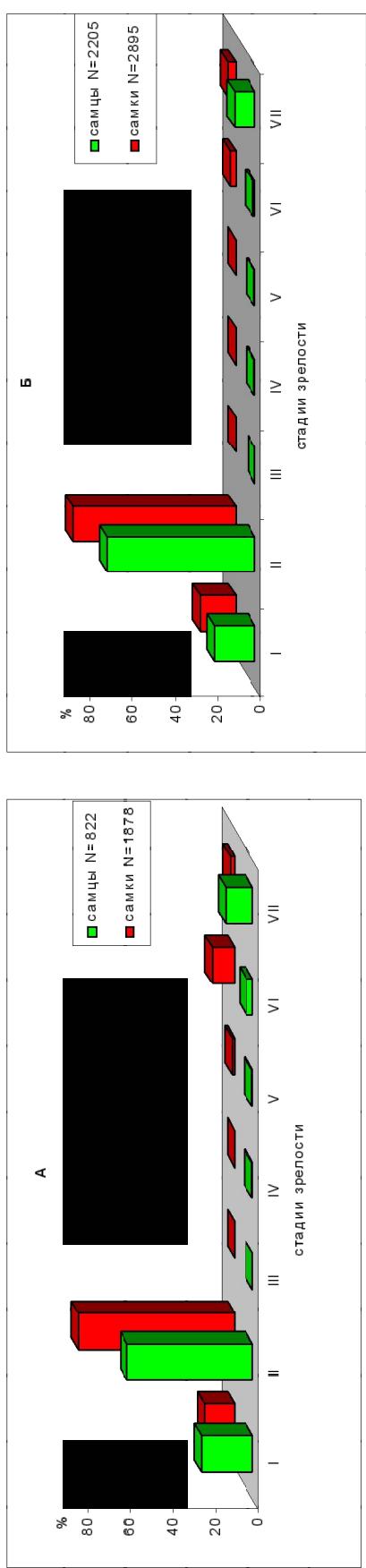


Рисунок 3. Размерный состав *Euphausia superba* из уловов РКГС «Конструктор Кошкин» у Южных Оркнейских островов (SSMU (10) в 2008 г.: А – данные массовых промеров; Б – данные биологических анализов



общим весом 2,08 кг. Длина молоди колебалась от 12,6 до 14,7 см, а масса – от 10,2 до 14,5 г. Случаев попадания в трап морских котиков не отмечено.

### *2.3. Состояние сырьевой базы криля и ход его промысла в 2008 г.*

В 2008 г. в промысле криля в статистическом 48 районе (АЧА) принимали участие суда Южной Кореи, Японии, Норвегии, Польши, Украины, России и Чили. В летний сезон Южного полушария траулеры работали у Южных Шетландских и Южных Оркнейских островов, в зимний – у острова Южная Георгия (см. рис. 1). РКТС «Конструктор Кошкин» осуществлял лов только у Южных Оркнейских островов.

*Подрайон 48.1.* Традиционные участки промысла криля в этом подрайоне расположены у острова Мордвинова, островов Кинг-Джордж и Ливингстон и в проливе Брансфилд (на участке со средними координатами 63°00' ю. ш.; 058°30' з. д.). На приостровных участках промысел при благоприятной промобстановке ведется с ноября-декабря по апрель-май, в проливе Брансфилд – с мая и до начала льдообразования.

Географическое положение этого района относительно основных зон воспроизводства криля, расположенных в приматериковой части моря Беллинсгаузена и у северо-западного побережья Антарктического полуострова, является оптимальным для пополнения его запасов. Существенный вклад в пополнение запаса периодически вносит молодь криля, поступающая из моря Уэдделла. Однако биологические предпосылки формирования запаса реализуются не всегда даже в годы появления поколений высокой численности [2]. Успех притока ракков на участки промысла и формирование в их пределах скоплений повышенной плотности определяются, в конечном счете, переносами в атмосфере и гидросфере [5, 12, 16].

В декабре 2007-январе 2008 гг. у Южных Шетландских островов работали норвежский и японский траулеры. Средний улов криля в пересчете на час траления у японского судна оказался самым низким, начиная с 1991 г. (в уловах доминировал мелкий криль). Поскольку в проливе Брансфилд промысел в 2008 г. не велся, об экстремально неблагоприятном состоянии промысловых ресурсов криля в подрайоне 48.1 можно говорить только применительно к промучасткам у островов Мордвинова, Кинг-Джордж и Ливингстон и конкретно для начала летнего сезона. Основная причина сложившейся ситуации – отсутствие поколений криля высокой численности после 2006 г., а также неблагоприятное развитие атмосферных процессов в регионе. В случае увеличения повторяемости и интенсивности южных переносов в 2009 г. можно ожидать повышения биомассы криля в приостровных зонах за счет ракков поколения 2006 г.

Суммарный вылов криля у Южных Шетландских островов в 2008 г. составил 2,6 тыс. т. Это самый низкий показатель за период с 1993 по 2007 г. Средний годовой вылов криля судами всех стран за этот период составил 41 тыс. т.

*Подрайон 48.2.* Акватория у Южных Оркнейских островов – одна из наиболее продуктивных по обилию криля в АЧА, благодаря наличию вблизи них Вторичной фронтальной зоны (см. рис. 1).

ВФЗ является границей раздела (именуемой также зоной схождения) вод южной периферии Антарктического циркумполярного течения (АЦТ), транспортирующего криль из района Южных Шетландских островов (в основном беллингсгаузеноморского происхождения), и вод Уэдделловского дрейфа, с которыми в море Скоша выносится молодь *E. superba* из моря Уэдделла. Поэтому воды ВФЗ с повышенным содержанием криля можно считать основным источником формирования промыслового запаса у Южных Оркнейских островов. Но поступление раков в их приостровную зону не является перманентным. Пополнение биомассы и ее поддержание за счет адвекции крупного криля зависит, как и в подрайоне 48.1, от конкретно складывающейся циркуляции в атмосфере и гидросфере. Наиболее благоприятные условия создаются в периоды преобладания западного зонального переноса и периодического усиления северного меридионального в летний сезон. Как известно, зональный перенос доминирует над меридиональным [21]. Однако существование временной изменчивости противоположно направленных процессов в атмосфере усиливает то зональный, то меридиональный перенос [16].

Промысел криля у Южных Оркнейских островов традиционно ведется в основном в пределах прибрежной части западного мелкомасштабного участка АНТКОМ SSMU (10) между  $60^{\circ}00'$ - $60^{\circ}50'$  ю. ш.;  $045^{\circ}45'$ - $047^{\circ}20'$  з. д. Площадь промучастка составляет примерно 2 тыс. км<sup>2</sup>. Наличие здесь скоплений криля обязано аккумулирующему эффекту антициклонического круговорота вод – одного из самых устойчивых в АЧА в сезонном, межгодовом и многолетнем аспектах [3, 15, 29]. Здесь за период с 1991 по 2008 г. было добыто около 80 % криля, выловленного судами в подрайоне 48.2; остальные 20 % – на акватории северо-восточного (SSMU (11) и юго-восточного (SSMU (12) участков приостровной зоны. Такого обилия высокоагрегированного криля, как на западном участке, на других участках не наблюдалось ни разу. Периодически образующиеся в их пределах промскопления отличались меньшей устойчивостью. Через 5-10 суток они распадались, и суда возвращались на участок (SSMU (10)).

В 2008 г. в течение всего промысла – с января по май – флот тоже работал на западном участке между  $60^{\circ}15'$ - $60^{\circ}40'$  ю. ш.;  $046^{\circ}15'$ - $047^{\circ}10'$  з. д. Вертикальное распределение скоплений криля было типичным для этого участка. На большей его части промскопления в светлое время суток облавливались в горизонтах 15-150 м. В зоне интенсивного опускания вод в районе Большого каньона они отмечались на глубине до 400 м. Максимальная глубина нахождения скоплений на этом участке, начиная с 1992 г., – 550 м – была зафиксирована в конце мая-начале июня 1995 г. в период, предшествующий началу льдообразования. Промскопления днем формировались в придонном слое каньона на глубине 500-550 м, где раки активно питались детритом. В темное время суток криль вместе с планктоном поднимался в приповерхностный слой воды с тем, чтобы с рассветом снова опуститься в придонный. В общей сложности вертикальные перемещения криля за сутки составляли 1000 м. Столь значительным миграциям способствовало ослабление вертикальной устойчивости вод в результате усиления конвекционных процессов в осенний сезон [1]. Однако уловы на усилие, особенно за судо-сутки

лова, на больших глубинах в 1995 и 2008 гг. были заметно ниже по сравнению с уловами, которые суда имели при облове скоплений в горизонтах 15-150 м за пределами зоны интенсивного опускания вод.

Промысловая обстановка у Южных Оркнейских островов (в отличие от района Южных Шетландских островов) в 2008 г. была благоприятной, особенно в январе-феврале. Объемы суточного вылова криля F/V «Saga Sea» в эти месяцы достигали 700 т – максимального количества, которое это судно было способно переработать за сутки. О состоянии промобстановки в марте-апреле можно судить по результатам работы РКТС «Конструктор Кошкин». Показатели CPUE составили: в марте – 18,4 т/ч и 199,8 т за судо-сутки лова, в апреле – 18,3 т/ч и 215,5 т/с/с лова (табл. 1).

В ряду наблюдений за состоянием промысла криля у Южных Оркнейских островов с 1991 по 2007 г. аналогами 2008 г. по основному показателю его успешности – улову за 1 час траления – являются 1995, 1998, 1999, 2000, 2002 и 2007 гг. В 4 случаях – в 1993, 2003, 2004 и 2005 гг. – уловы судов типа РКТС превышали 20 т/ч (в 2004 г. средний за март-апрель улов составил 33,5 т/ч и оказался самым высоким за всю историю крилевого промысла в этом районе). В 5 случаях – в 1991, 1992, 1994, 1996 и 2001 гг. – уловы в пересчете на час траления находились в пределах 10-15 т. Дважды – в 1997 и 2006 гг. – промскопления отсутствовали [10]. Необходимо отметить, что состояние промысловых ресурсов криля у Южных Оркнейских островов с 1998 по 2008 г. (за исключением 2006 г.) было более благоприятным для промысла, чем их состояние в период с 1991 по 1997 г. [2].

В середине III декады апреля 2008 г. промобстановка у Южных Оркнейских островов резко ухудшилась. Экстремально неблагоприятное развитие атмосферной циркуляции привело к распаду скоплений. В течение 5 суток криль находился в слабоагрегированном состоянии. В начале мая промскопления вновь сформировались, но уловы на усилие в мае оказались ниже, чем в апреле.

Основу уловов у Южных Оркнейских островов в 2008 г. составлял криль третьей размерной группы, которая на вариационных кривых имеет четко выраженный пик максимума в размерном классе 43-45 мм (см. рис. 3, А). Рачки этой группы были идентифицированы с поколением 2005 г. В марте 2006 г. во время следования РКТС «Конструктор Кошкин» к острову Мордвинова (после завершения промысла в подрайоне 48.2) между меридианами 52°00'-53°30' з. д. фиксировались разреженные показания криля на протяжении 50 миль (дрейфовое течение, судя по сносу судна, было направлено на север). Можно предположить, что это был криль уэдделломорского происхождения, который в дальнейшем оказался у Южных Оркнейских островов и в 2008 г. составил основу промыслового запаса в этом районе.

В 2008 г. численность криля группы пополнения оказалась невысокой. В апреле доля молоди увеличилась, но в мае (по информации польского траулера) снизилась, вероятно, из-за повышенной экспатриации в конце апреля, когда произошло разрушение вихревой структуры вод на промысловом участке. Вероятно последствия экспатриации для мелких раков оказались более значительными, чем для крупных.

Tabuña I

Результаты промысла криля РКТС «Конструктор Кошкин» в подрайоне 48.2 в 2008 г.

Единовременная величина промысловой биомассы криля в слое облова на участке работы судов в марте и апреле 2008 г. находилась в пределах 200-300 тыс. т<sup>1</sup>. С учетом непромысловых (рассеянных) агрегаций, расположенных выше и ниже облавливаемого слоя, суммарная биомасса криля превышала приведенную величину на 20-30 %.

В январе-феврале 2000 г. суммарная биомасса криля на всей акватории приостровной зоны Южных Оркнейских островов площадью 42,3 тыс. км<sup>2</sup> (по данным международной учетной съемки CCAMLR) оказалась равной 6,4 мл. т, средняя поверхностная плотность – 150 г/м<sup>2</sup> (в слое 0-200 м). У Южных Шетландских островов и острова Южная Георгия эти показатели, полученные практически в те же сроки, были заметно ниже.

Сыревая база криля у Южных Оркнейских островов в 2008 г. оказалась благоприятной для промысла не только по основному показателю – уловам на усилие, но и по размерному составу облавливаемого криля, невысокому (в пределах средних многолетних значений) содержанию раков с зеленым цветом печени, отсутствию в уловах сальп. Туникаты не встречались и за пределами промучастка в океанической зоне между 59-60° ю. ш. В 1997 и 1998 гг. на этой акватории их средняя плотность на порядок превышала среднюю плотность криля [24].

Суммарный вылов криля траулерами всех стран у Южных Оркнейских островов в 2008 г. составил 75,5 тыс. т, превысив среднюю годовую величину вылова за период с 1993 по 2007 г. более чем вдвое. Но в целом объем вылова криля в этом районе, начиная с 1993 г., остается более низким по сравнению с 80-ми годами.

*Подрайон 48.3. Остров Южная Георгия* расположен севернее средней многолетней границы распространения дрейфующего льда в море Скоша. В связи с этим и благодаря благоприятной сырьевой базе криля его промысел возможен здесь и зимой, а фактически – в течение 9 месяцев (с января по сентябрь). Формирование зоны обилия криля у острова Южная Георгия на большом удалении от основы ареала вида обязано уникальной океанической циркуляции вод, особенность которой состоит в том, что восточнее меридиана 40° з. д. ВФЗ приобретает четко выраженную северную составляющую [28, 31]. Это обеспечивает приток криля в район острова. Но не всегда криль попадает в приостровную зону. Иногда, минуя ее, он в системе ВФЗ следует на восток, иногда задерживается в крупных вихревых структурах к северу от острова, прежде чем попасть в прибрежную зону. Крайне неблагоприятные гидрометеорологические условия для выноса криля в район острова Южная Георгия сложились в 1969 и 1983-1985 гг., последствием которых явилось отсутствие промысловых скоплений раков [16, 22]. В 90-е годы низкая численность криля была зафиксирована в 1991, 1994 [27] и 1999 [2] гг. По данным гидроакустических съемок, с 1981 г. ежегодно выполняемых Великобританией у острова Южная Георгия на северо-восточном и северо-западном участках приостровной зоны, являющихся местами массового скапли-

---

<sup>1</sup> Оценка величины fishable biomass основывалась на данных о горизонтальном и вертикальном распределении промскоплений и уловов за периоды, не превышающие 3 суток, когда синоптическая ситуация оставалась без заметных изменений.

вания раков, самая высокая средняя плотность криля за период с 1981 по 1998 г. составила 151 г/м<sup>2</sup> (в слое 0-200 м) в 1998 г., самая низкая – 6,4 г/м<sup>2</sup> в 1991 г. [21]. Причиной таких больших межгодовых и еще более значительных сезонных флюктуаций плотности и биомассы криля, а также межгодовых изменений в распределении его скоплений является изменчивость переносов в атмосфере и гидросфере в разных временных масштабах. Благоприятные экологические условия формирования высокой биомассы криля, в т. ч. промысловой, у острова Южная Георгия практически такие же, как в районе Южных Оркнейских островов. Поэтому годы успешного промысла у острова Южная Георгия и Южных Оркнейских островов, начиная с 1991 г., совпадали чаще, чем у острова Южная Георгия и Южных Шетландских островов [2].

В 2008 г. промысел криля у берегов острова Южная Георгия с июня по август осуществлялся на центральном и, главным образом, северо-западном участках (между 37-39° з. д.). Скопления раков на северо-восточном участке (со средними координатами 54° ю. ш.; 035°30' з. д.) в июне-июле отсутствовали. Это косвенно свидетельствует об ослаблении затока в прибрежную зону уэдделломорских вод, с которыми поступает молодь криля.

Обычно суда начинали лов криля на северо-восточном участке в мае-июне после завершения промысла у Южных Шетландских или Южных Оркнейских островов. Как правило, промысел на этом участке продолжался до середины июля. В дальнейшем суда смещались в западном направлении и в августе-сентябре работали на северо-западном участке. Исключением оказался 2003 г., когда отличная промобстановка на северо-восточном участке сохранялась до окончания промыслового сезона в середине сентября [6].

В 2008 г. промобстановка на северо-западном участке оказалась, как и у Южных Оркнейских островов, благоприятной, особенно в июне-первой половине июля. В последующем наблюдалось постепенное снижение уловов в темное время суток, вызываемое рассеиванием криля в поисках пищи – поведение, типичное для зимнего сезона [1]. Для судов, выпускающих кормовую продукцию, такая динамика уловов в течение суток существенно не отражается на результативности их работы, благодаря возможности компенсировать низкие ночные уловы высокими в дневные часы. У судов, ориентированных на выпуск пищевой продукции, подобное невозможно. Поэтому РКТС обычно завершали промысел криля у острова Южная Георгия в июле.

В 2008 г. на центральном и северо-западном участках в июне-августе облавливался крупный и среднеразмерный криль. Последний, возможно, того же происхождения, что и криль, составлявший основу промыслового запаса у Южных Оркнейских островов в январе-мае.

Аналогами 2008 г. по состоянию промысловых ресурсов криля у острова Южная Георгия за период с 1991 по 2007 г. являлись 1993, 1995, 1998, 2001, 2002 и 2003 гг. В эти годы уловы криля на усилие (у РКТС), средние за июнь-июль, находились в пределах 16-25 т за час трапления. В остальные годы указанного периода (за исключением 1999 г., когда суда в этом районе практически не работали из-за отсутствия промскоплений) средние уловы составляли 8-15 т/ч.

Общий суммарный вылов криля у острова Южная Георгия в 2008 г. составил 47 тыс. т, что на 12 тыс. т больше среднего годового вылова с 1993 по 2007 гг.

### 3. Оправдываемость прогноза состояния сырьевой базы криля и уловов на 2008 г.

Согласно прогнозу [8, 20] благоприятная промобстановка в 2008 г. ожидалась у Южных Оркнейских островов и острова Южная Георгия; у Южных Шетландских – неблагоприятная. Уловы криля на усилие для судов РКТС прогнозировались в первом из перечисленных районов в пределах 18,0-19,0 т/ч и 190-210 т за судо-сутки лова (в среднем за февраль-май), во втором, соответственно, 16,0-16,5 т/ч и 170-190 т/с/с лова (в среднем за май-июнь). У Южных Шетландских островов эти показатели ожидались на уровне 13,0-13,6 т/ч и 160-180 т/с/с лова (в среднем за март-апрель).

Поскольку РКТС «Конструктор Кошкин» в 2008 г., как отмечалось ранее, работал только у Южных Оркнейских островов, количественная оценка оправдываемости прогноза может быть выполнена лишь для этого района. В табл. 2, где приведены прогнозируемые и фактические уловы на усилие и общий вылов криля Украиной, видно, что отклонения по всем позициям минимальные. Полностью оправдался и прогноз о преобладающих размерах криля у Южных Оркнейских островов на 2008 г. По прогнозу, основу уловов должны были составлять среднеразмерные раки длиной 40-44 мм. Фактические средние размеры криля в уловах в 2008 г. составили: в марте – 43,2 мм, в апреле – 42,2 мм.

По районам Южных Шетландских островов и острова Южная Георгия дана оценка фактического состояния промысловой обстановки (по данным иностранных судов) в сравнении с прогнозируемой на 2008 г. У Южных Шетландских островов обстановка для японского и норвежского траулеров была неудовлетворительной. Улов криля за 1 час траления у первого из них оказался ниже даже прогнозируемой нами величины. Но в целом прогноз ЮГНИРО по этому району оправдался. У острова Южная Георгия в 2008 г. ожидалась благоприятная промобстановка, что подтвердилось результатами работы судов. Однако прогноз о

Таблица 2

**Оправдываемость прогноза уловов криля для судов типа РКТС и общего вылова на 2008 г.**

Промысловые показатели	Прогнозируемые уловы на усилие (средние за февраль-май) и суммарный вылов, т	Фактические уловы (средние за март-апрель), вылов за рейс, т	Отклонение от прогноза, %
Улов за 1 час траления, т	18,5	18,4	-0,5
Улов за судо-сутки лова, т	190-210	209,9	+5,0
Вылов за рейс, т	8000	8185	+2,3

местоположении основного участка промысла криля в мае-июне не оправдался. По аналогии с прошлыми годами судам рекомендовалось в это время вести лов на северо-восточном участке приостровной зоны, в июле-августе – на западном.

Отсутствие агрегаций криля на северо-восточном участке в июне не повлияло на успешность его промысла у острова Южная Георгия в 2008 г., поскольку на северо-западном участке величина промысловой биомассы криля была очень высокой. Однако факт отсутствия криля на традиционном для мая-июня участке может иметь негативные последствия для его промысла в 2009 г. Именно на северо-восточный участок, как правило, поступает криль группы пополнения. Биологические предпосылки для этого в 2008 г. имелись. В декабре 2007-январе 2008 гг. в районе острова Мордвинова в уловах (пусть и не высоких) доминировали мелкие раки. В июне этот криль при благоприятных гидрометеорологических предпосылках должен был появиться у острова Южная Георгия. Мы надеемся, что выяснение причины его отсутствия позволит скорректировать методику прогноза пополнения его запаса.

### Заключение

Промысел криля в АЧА в 2008 г. вели траулеры 7 стран, включая Украину. Их общий суммарный вылов составил 125,1 тыс. т. Флот работал во всех 3 промысловых районах – у Южных Шетландских островов (с декабря 2007 г. по январь 2008 г.), у Южных Оркнейских островов (с конца января по май) и у острова Южная Георгия (с июня по август).

Состояние промысловых ресурсов криля было благоприятным у Южных Оркнейских островов и у острова Южная Георгия, что обеспечило успешную работу судов в этих районах. Уловы на усилие РКТС «Конструктор Кошкин» у Южных Оркнейских островов составили в среднем за март-апрель 18,4 т/ч и 209,9 т за судо-сутки лова. Промысловая обстановка в этом районе и у острова Южная Георгия (с января по август 2008 г.) в целом была стабильной. У Южных Шетландских островов она оказалась неудовлетворительной.

Отсутствие промысел криля у Южных Шетландских островов и их обилие у Южных Оркнейских островов было вызвано принципиальными различиями атмосферной циркуляции и других параметров среды, определяющих приток раков на участки промысла и степень их агрегированности.

В районе Южных Оркнейских островов доминировал западный зональный перенос в атмосфере. Акватория приостровной зоны освободилась от плавучего льда значительно позже среднего многолетнего срока. Квазистационарный антициклонический круговорот, являющийся главной причиной аккумуляции криля и формирования высокопродуктивной по его обилию зоны вблизи западного побережья островов, в летний сезон 2008 г. отличался повышенной устойчивостью. Сочетание этих благоприятных факторов обусловило хорошую стабильную промобстановку.

Напротив, в районе Южных Шетландских островов биологические и гидрометеорологические (в частности, слабое развитие южных переносов в атмосфе-

ре) предпосылки не способствовали формированию благоприятной промобстановки.

Результаты анализа состояния промысла криля у Южных Шетландских и Южных Оркнейских островов в 2008 г. подтвердили установленный ранее факт существования различий его успешности между этими районами. За 18-летний период (с 1991 по 2008 г.) не было зафиксировано ни одного случая отсутствия промскоплений криля в обоих районах одновременно.

Прогноз возможных уловов криля на усилия и общего вылова Украиной на 2008 г. по району Южных Оркнейских островов полностью оправдался. Отклонения фактических уловов от прогнозируемых оказались минимальными – в пределах -0,5-+5,0 %. Прогноз состояния промысловой обстановки у Южных Шетландских островов и у острова Южная Георгия тоже оправдался.

Подтверждена принципиальная возможность использования методики, основанной на механизме связей между показателями солнечной активности, скорости вращения Земли, типами атмосферной циркуляции с одной стороны и обилием криля и плотностью его скоплений с другой для составления долгосрочных прогнозов успешности крилевого промысла. Вместе с тем, результаты промысловой деятельности судов за 2008 г. (особенно по району острова Южная Георгия) свидетельствуют о необходимости совершенствования методики. Эту работу планируется продолжить в 2009 г. с учетом данных, собранных в ходе крилевой экспедиции 2008 г., и гидрометеорологических материалов, которые будут предоставлены ЮгНИРО специалистами Украинского гидрометеорологического института и других научных центров.

Выявлена тенденция увеличения в уловах пораженного криля у Южных Оркнейских островов. В 2008 г. численность таких особей по сравнению с 2004 г., когда они впервые были выявлены в этом районе, увеличилась почти на порядок. Наиболее вероятной причиной появления такого криля является ухудшение экологических условий, прежде всего повышение температуры и сокращение ледового покрова в западной части атлантического сектора Антарктики, особенно в районе Антарктического полуострова. Именно отсюда к Южным Оркнейским островам в основном поступает крупный криль, среди которого пораженные особи встречаются чаще, чем среди мелких раков.

#### Благодарности

Авторы выражают искреннюю признательность компании «Интеррыбфлот» в лице председателя правления В. И. Нигара за содействие в сборе промысловых и научных данных на судах компании, начиная с 1995 г.

#### ***Литература***

1. Бибик В. А. Сыревая база криля в районах промысла в антарктической части Атлантики в 1995 году и результаты промысловой деятельности украинских судов // Труды ЮгНИРО. – Керчь: ЮгНИРО, 1996. – Т. 42. – С. 94-102.

2. **Бибик В. А.** Состояние сырьевой базы криля (*Euphausia superba*) в промысловых районах атлантического сектора Антарктики // Повышение эффективности использования водных биологических ресурсов: I междунар. науч.-практ. конференция. – М., 2006. – С. 26-28.
3. **Бибик В. А.** О возможных перемещениях криля (*Euphausia superba*) между мелкомасштабными участками (SSMUS) в статистическом подрайоне 48.2 // Обсуждение неопределенности моделей промысла криля: Международная конференция (International Workshop). Санта-Крус, США, 21-25 мая 2007 г. – Санта-Крус, 2007. – С. 5-7.
4. **Бибик В. А., Брянцев В. А.** Многолетний прогноз обилия антарктического криля в экосистемах промысловых районов // Украинский Антарктический журнал. – 2009. (В печати).
5. **Бибик В. А., Брянцев В. А.** Прогноз успешности промысла антарктического криля, основанный на гео- и гелиофизических предпосылках // Рыбное хозяйство Украины. – 2007. – № 3/4. – С. 10-13.
6. **Бибик В. А., Нигар В. И.** Состояние сырьевой базы антарктического криля в подрайонах 48.2 и 48.3 (атлантический сектор Антарктики) в 2002-2004 гг. // Рыбное хозяйство Украины. – 2004. – № 6. – С. 6-10.
7. **Бибик В. А., Яковлев В. Н.** Состояние ресурсов антарктического криля в море Содружества в 1985-1990 гг. // Сырьевые ресурсы Южного океана и проблемы их рационального использования: III Всесоюзное совещание. – М., 1990. – С. 21-22.
8. **Бибик В. А., Брянцев В. А., Коваленко Л. А.** Гидрологические основы прогноза распределения и биомассы криля (*Euphausia superba* Dana) в море Содружества. – WG-Krill 91/43. – Хобарт, Австралия, 1991. – 6 с. (на англ. языке).
9. **Бибик В. А., Брянцев В. А., Коваленко Л. А.** Прогноз уловов антарктического криля в море Содружества // Труды ЮГНИРО. – Керчь: ЮГНИРО, 1995. – Т. 41. – С. 103-104.
10. **Бибик В. А., Рубинштейн И. Г., Мироненко Н. И.** К вопросу о схеме жизненного цикла *Euphausia superba* Dana в море Содружества // Сырьевые ресурсы Южного океана и проблемы их рационального использования: III Всесоюзное совещание. – М., 1990. – С. 23-24.
11. **Бибик В. А., Нигар В. И., Жук Н. Н.** Состояние промысловых ресурсов антарктического криля у Южных Оркнейских и Южных Шетландских островов (атлантическая часть Антарктики) в 2006 году // Рыбное хозяйство Украины. – 2007. – № 3. – С. 2-6.
12. **Брянцев В. А.** Ориентировочный прогноз успешности промысла криля в атлантической части Антарктики // Труды ЮГНИРО. – Керчь: ЮГНИРО, 1998. – Т. 44. – С. 210-215.
13. **Брянцев В. А.** Внешние предпосылки многолетних изменений черноморской экосистемы // Рибне господарство України. – 2001. – № 6 (17). – С. 22-23.

14. **Брянцев В. А., Бибик В. А., Коваленко Л. А., Петренко Т. И.** О возможности промыслового прогнозирования антарктического криля // Сырьевые ресурсы Южного океана и проблемы их рационального использования: III Всесоюзное совещание. – М., 1990. – С. 32-33.
15. **Зырянов В. Н.** Топографические вихри в динамике морских течений. – М.: ИВП РАН, 1995. – 238 с.
16. **Масленников В. В.** Климатические колебания и морская экосистема Антарктики. – М.: ВНИРО, 2003. – 295 с.
17. **Пелевин А. С.** Некоторые особенности атмосферной циркуляции и ее изменчивость в районе моря Содружества // Сырьевые ресурсы Южного океана и проблемы их рационального использования: II Всесоюзное совещание. – Керчь, 1987. – С. 82-84.
18. **Савич М. С.** Биологическая характеристика криля в районах исследований 2-й Украинской морской антарктической экспедиции в марте-апреле 1998 года // Бюлл. Украин. Антарктического центра. – 2000. – Вып. 3. – С. 217-225.
19. **Самышев Э. З., Брянцев В. А., Петрова Н. Г.** К методике прогноза запасов антарктического криля // Сырьевые ресурсы Южного океана и проблемы их рационального использования: II Всесоюзное совещание. – Керчь, 1987. – С. 105-107.
20. Стан ресурсів та прогноз перспектив промислу для флоту України в промислових районах Атлантичного, Індійського, Тихого та Південного океанів (на наступний рік): Отчет о НИР (промежуточный). Т 2. Раздел промисловые ресурсы антарктического криля / Керчь: ЮгНИРО, 2007. – С. 238-242.
21. **Степанов В. Н.** Мировой океан. – М.: Знание, 1974. – С. 14-26.
22. **Сушин В. А., Маклыгин Л. Г., Касаткина С. М.** Основные результаты исследований антарктического криля в атлантическом секторе Южного океана // Антарктический криль в экосистемах промысловых районов: Сб. науч. трудов. – Калининград, 1989. – С. 25-27.
23. **Bibik V. A., Yakovlev V. N.** The status of krill (*Euphausia superba* Dana) resources in CCAMLR statistical divisions 58.4.2 and 58.43 from 1988 to 1990. Results of acoustic surveys. – WG-Krill-90/17. – 1990. 11 p.
24. **Bibik V., Gozhik P.** Ecosystem studies carried out during the second Ukrainian Marine expedition in subareas 48.2 and 48.1 in 1998 // WG-EMM-00/5, ANTCOM, 2000. – P. 8.
25. **Bibik V. A., Bryantsev V. A.** Long-term forecast of the conditions of Krill (*Euphausia superba* Dana) fisheries in the Antarctic Part of the Atlantic ocean // WG-EMM-07/15, 2007. – P. 7.
26. **Bibik V. A., Klementiev S. A.** Results of scientific observation on board RKTS «Konstruktor Koshkin» in statistical area 48 in March-June 2003 as compared with previous seasons. – CCAMLR: WG-EMM-04/10, 2004. – 12 p.
27. **Brierley A. S., Watkins J. L., Goss C., Wilkinson M. T., Everson I.** Acoustic estimates of krill density at South Georgia during 11 austral summers between 1981 and 1998. – WG-EMM-98/51, 1998. – Agenda Item No 4. – 12 p.

28. **Hofmann E. E., Klinck J. M., Socarnini R. A., Fach B., Murphy E.** Krill transport in the Scotia Sea and environs // Antarctic Science. – 1998. 10 (4). – P. 406-415.
29. **Kasatkina S. M., Ivanova V. F.** Fishing intensity of the soviet fleet in krill fisheries in the Southern Atlantic (Subareas 48.2 and 48.3) // CCAMLR Science. – 2003. – Vol. 10. – P. 15-35.
30. **Miwa S., Kamaishi T., Matsuyama T., Hayashi T., Naganobu M.** Histopathology of Antarctic krill (*Euphausia superba*) bearing block spots // WG-EMM-07/29. – Christchurch, New Zealand, 2007. – P. 1-17.
31. **Murphy E. J., Watkins J. L., Reid K., Trathan P. N.** Interannual variability of the South Georgia marine ecosystem: biological and physical sources of variation in the abundance of krill // Fish. Oceanog. – 1998. – 7: 3/4. – P. 381-390.
32. **Suvich M. S.** Incident of Antarctic Krill (*Euphausia superba*) mass infection near the coasts of South Georgia (Subarea 48.3) // WG-EMM-02/13. – Hobart, Australia, 2002. – P. 1-3.

## ПРОМЫСЕЛ КРЕВЕТКИ В СЕВЕРНО-ЗАПАДНОЙ АТЛАНТИКЕ

**Ю. В. Корзун**

Проанализированы материалы по международному и украинскому промыслу креветки *Pandalus borealis* в Северо-Западной Атлантике, являющейся важнейшим объектом рыболовства в СЗА. Вылов ее в этом районе составляет около 330 тыс. т в год. Промысел креветки ведут 14 стран, в том числе Украина. Наибольший вылов отмечается у Канады – 174 тыс. т и Гренландии – 132 тыс. т, что составляет 93 % от ее общего улова в СЗА. Украинские рыбаки добывают 0,4-0,6 тыс. т креветки в год. Основные запасы креветки в СЗА находятся в экономзонах прибрежных государств. За пределами экономзон креветка облавливается на банке Флемиш-Кап и на Большой Ньюфаундлендской банке. Промысел на банках регулируется Организацией по рыболовству в Северо-Западной Атлантике посредством выделения квот на вылов объектов рыболовства и выполнения «Меры по сохранению и принуждению НАФО». В настоящее время промысловые ресурсы креветок используются слабо из-за высокой стоимости топлива для судов и низкой цены на креветку на рынке. Украинские рыбаки, согласно квоте выделенной НАФО, могут ежегодно вылавливать более 600 т креветки. Описаны условия промысла креветки на банке Флемиш-Кап и на Большой Ньюфаундлендской банке и даны возможные промысловые нагрузки на различные типы добывающих судов.

Северная креветка *Pandalus borealis* является одним из важнейших объектов промысла ракообразных. Вылов креветки в Мировом океане составляет около 389 тыс. т (табл. 1). Из них 85 % добывается в северо-западной части Атлантического океана. Традиционный промысел северной креветки существует в Северо-Восточной Атлантике. Современный вылов ее в СВА составляет 52 тыс. т. Добывается северная креветка также в Северо-Восточной Пацифике. Промысел там ведет в основном Российская Федерация. Ежегодные уловы ее составляют около 7-8 тыс. т.

Северо-Западная Атлантика (СЗА, статистический район FAO 21, рис. 1), включает акваторию Атлантического океана к северу от 35°00' с. ш. и к западу по линии, простирающейся на север от 35°00' с. ш. и 42°00' з. д. до 59°00' с. ш. и 44°00' з. д., а также на север до вод залива Св. Лаврентия, пролива Дэвиса и бухты Баффин к югу от 78°00' с. ш. [2, 20, 21]. Рыболовство в СЗА за пределами исключительных экономических зон прибрежных государств регулируется Организа-

*Таблица 1*

### **Вылов северной креветки в Мировом океане, т [15]**

Районы/Годы	2002	2003	2004	2005	2006
Северо-Западная Атлантика	253913	282998	356912	330661	328832
Северо-Восточная Атлантика	110196	86768	83148	68642	52452
Северо-Восточная Пацифика	7596	8185	7586	7797	7359
Всего	371705	377951	447646	407100	388643

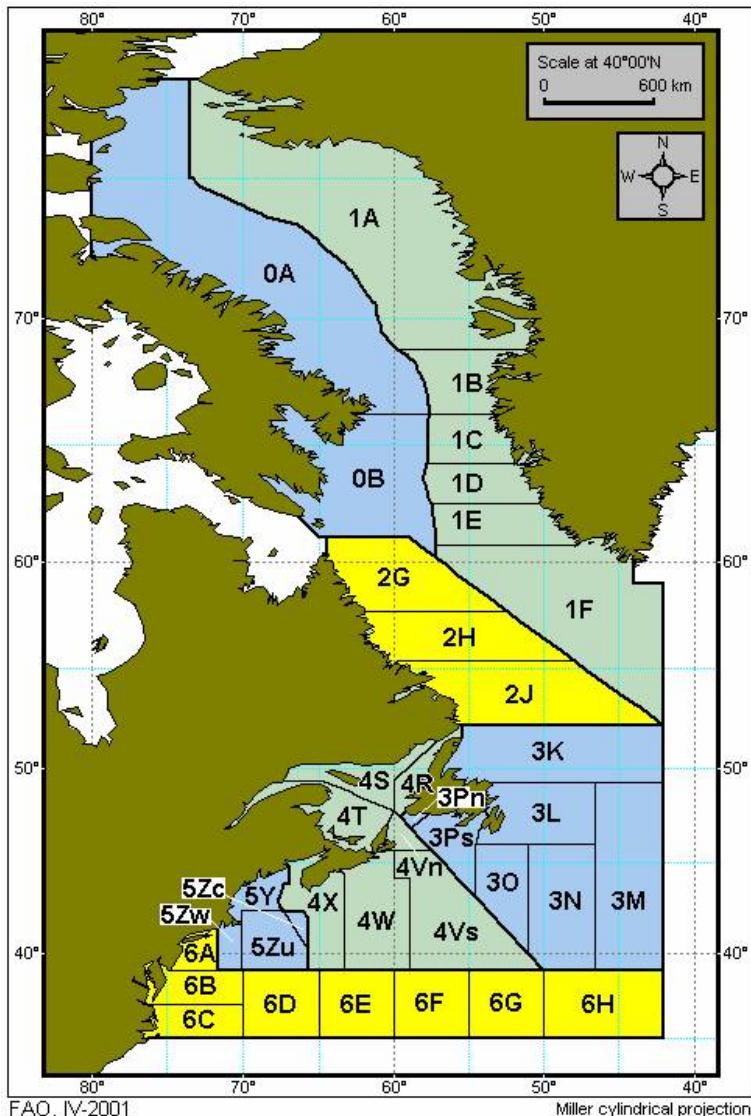


Рисунок 1. Районирование СЗА по схеме НАФО (статистический район ФАО 21) [15, 2, 21]

В СЗА добывается более 175 видов гидробионтов. В наибольших количествах из них вылавливается северная креветка – 329 тыс. т. В значительных объемах добывается атлантическая сельдь – 288 тыс. т, морской гребешок – 284, менхэдн – 184, клема атлантическая – 146, скумбрия – 110 тыс. т. Эти 6 видов составляют 66 % от общего вылова в СЗА.

Северная креветка является важнейшим объектом рыболовства в Северо-Западной Атлантике. Ее вылов в 2006 г. составил 15 % от общего улова в СЗА. Креветку добывают Канада, Гренландия, Эстония, Дания, Фарерские о-ва, Исландия, США, Литва, Латвия, Испания, Норвегия, Польша, Украина и Российская Федерация [9, 22]. В наибольшем количестве ее вылавливают рыбаки Канады – 174 тыс. т и Гренландии – 132 тыс. т, что составляет в сумме 93 % от общего вылова креветки в СЗА. Украинские рыбаки добывают северной креветки по 0,4-0,6 тыс. т в год [3, 6, 7, 18].

ций по рыболовству в Северо-Западной Атлантике (Northwest Atlantic Fisheries Organization, NAFO, НАФО). Основные объекты рыболовства НАФО квотирует. Эти квоты распределяются между странами, входящими в НАФО. Страны не члены НАФО также ведут промысел в СЗА.

Высокая рыбопродуктивность вод СЗА обусловлена взаимодействием крупных систем течений – холодного Лабрадорского и теплого Гольфстрима [20]. В зоне фронта между ними формируются благоприятные абиотические и кормовые условия для многих видов промысловых рыб и беспозвоночных, которые достигают в этом районе высокой численности.

*Районы промысла креветки в открытых водах СЗА* расположены в Зоне регулирования НАФО (рис. 1), которая разделена на научные и статистические подзоны и районы. Наиболее важными для международного промысла креветки являются статистические районы 3М и 3L.

Статистический район 3М расположен у восточной границы Зоны регулирования. Этот район ограничен координатами 39°00'-49°15' с. ш. и 42°00'-46°30' з. д. и включает б. Флемиш-Кап, находящуюся в координатах между 46°15' и 48°15' с. ш. и 43°30' и 46°30' з. д. Ее западный край (по 200-метровой изобате) удален от побережья Канады (о. Ньюфаундленд, п. Сент-Джонс) на 390 миль. Возвышенная часть банки, несколько смещенная к юго-восточному краю, имеет минимальные глубины 130-200 м. К северу и западу поверхность банки постепенно понижается, к югу и востоку уклон значительно больше. По краям банки на глубинах 250-300 м отмечены уступы, окаймляющие всю банку. Верхняя часть банки на глубинах менее 170 м занята песком с галькой, гравием и ракушей, склоны на глубинах более 300 м покрыты песчанистым илом. На поверхности и склонах банки рассеяны крупные и мелкие валуны. Задевы траолов отмечаются на всех склонах банки.

Для траений более удобны западный, северный и северо-восточный склоны. Лучшие участки, на которых возможны продолжительные траения, расположены на глубинах до 400 м. На глубинах 500-600 м наблюдаются тяжелые грунтовые условия. Наиболее труден для траения южный склон, крутой и расчлененный каньонами. Здесь на протяжении 3 миль перепад глубины более чем двухкратный – с 300-350 до 800-900 м. На глубинах 200-350 м в траил попадают довольно прочные донные организмы – гидроиды и мшанки, глубже встречается древовидный коралл парагорий. Пояс кораллов на глубинах 300-700 м окружает всю банку.

На б. Флемиш-Кап НАФО выделено 2 участка, на которых промысел креветки запрещен «Мерами по сохранению и принуждению НАФО» с 1 июня по 31 декабря. 1 участок ограничен на западной части банки координатами 47°20' с. ш./46°40' з. д., 47°20' с. ш./46°30' з. д., 46°00' с. ш./46°30' з. д., 46°00' с. ш./46°40' з. д.; 2 участок расположен на вершине банки в координатах 47°55' с. ш./45°00' з. д., 47°30' с. ш./44°15' з. д., 46°55' с. ш./44°15' з. д., 46°35' с. ш./44°30' з. д., 46°35' с. ш./45°40' з. д., 47°30' с. ш./45°40' з. д. [2, 21].

Статистический район 3L лежит между берегом о. Ньюфаундленд от м. Фрилс до м. Св. Марии и ограничен линией, начиная от мыса Фрилс далее на восток к меридиану 46°30' з. д., далее на юг к параллели 46°00' с. ш., далее на запад к меридиану 54°30' з. д., далее вдоль линии румба к м. Св. Марии. Большая часть района находится в 200-мильной зоне Канады. Промысел креветки ведется на участке Большой Ньюфаундлендской банки (БНБ), находящемся за пределами экономзоны восточнее линии 46°00' с. ш./47°53' з. д., 46°40' с. ш./47°20' з. д. и 47°19' с. ш./47°43' з. д. на глубинах более 200 м. С целью недопущения конфликтов между различными орудиями лова промысел креветки запрещен здесь с 1 апреля по 30 июня [21].

Океанографические условия на б. Флемиш-Кап формируются в результате смешения вод холодного прибрежного Лабрадорского течения, направленного

на юго-восток, и теплого Северо-Атлантического течения в южной части района, направленного на северо-запад. Банка с севера постоянно омывается ветвью Лабрадорского течения (рис. 2). Воздействие Северо-Атлантического течения, проходящего летом вдоль южной оконечности банки, весьма незначительно.

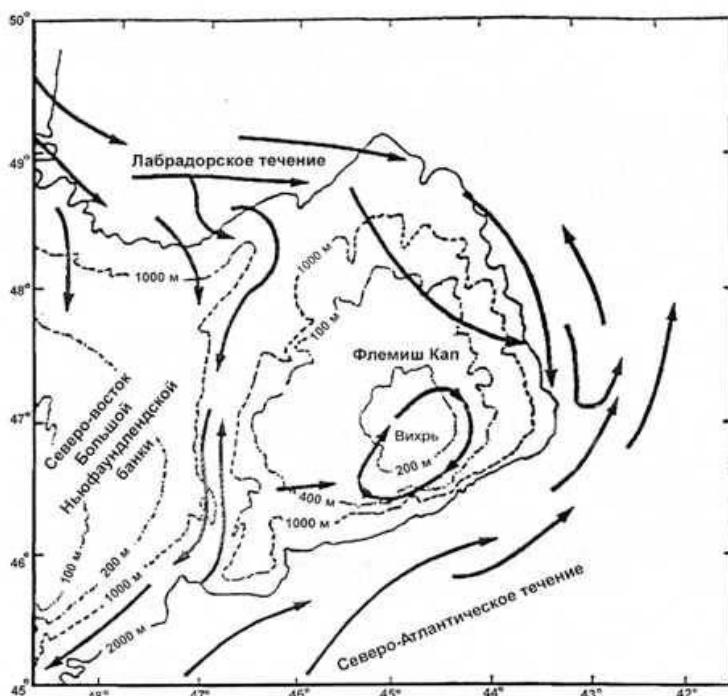


Рисунок 2. Схема основных течений в районах промысла северной креветки на Большой Ньюфаундлендской банке (район НАФО 3L) и на б. Флемиш-Кап (район НАФО 3M)

деляется топографическим фактором, вызывающим антициклонический круговорот. Стабильность этого типа циркуляции может влиять на удержание ихтиопланктона и личинок креветок на банке и вероятно является фактором, определяющим мощность годовых классов у креветок в этом районе. Оценка течений по TS-данным показывает, что в структуре течений доминировало движение по часовой стрелке, которое усиливалось летом 2006 г. по сравнению с тем же периодом 2005 г. В основном континентальный шельф и б. Флемиш-Кап подвергались действию более холодных вод по сравнению с нормальными условиями в период с конца 80-х гг. до середины 90-х гг. Летом 1996 г. наблюдалось замедление этого процесса, и в дальнейшем отмечалось потепление до 1999 г., после которого оно уменьшалось до 2002 г. [14]. С 2003-2005 гг. в большинстве районов воды испытывали увеличение как температуры, так и солености, причем температура воды у дна достигла 4 °C, что было на 1 °C выше нормы. Летом 2006 г. придонная температура слегка уменьшилась по сравнению со значениями 2005 г., в то время как поверхностная температура увеличилась почти до рекордной величины – на 3 °C выше средней многолетней. Соленость большей части толщи воды летом 2002-2005 гг. была в основном выше нормальной, но уменьши-

Скорость течения над банкой около 0,3 узла. На участках банки с глубинами менее 100 м отмечаются колышевые течения, скорость которых не превышает 0,1 уз. Для банки в течение всего года характерно довольно высокое постоянство температуры воды у дна – 3-4 °C. Соленость воды составляет 34,0-34,9 %, что несколько ниже, чем в мористых районах Атлантики, но выше, чем в прилегающей субполярной водной массе на БНБ.

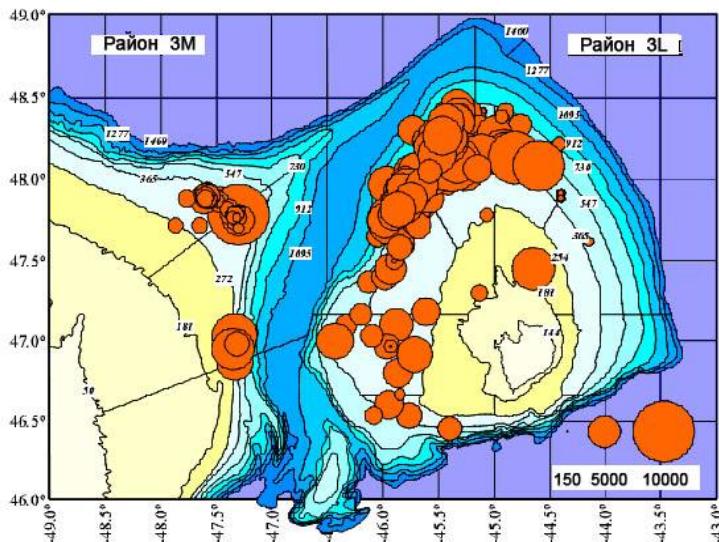
При отсутствии сильных ветров циркуляция над банкой опре-

лась почти до нормальных значений в 2006 г. В течение 2006 г. уровни хлорофилла в 100-метровом слое воды б. Флемиш-Кап были выше по сравнению с сопредельной Большой Ньюфаундлендской банкой, что указывает на увеличенный продукционный потенциал на Флемиш-Кап.

На БНБ температурные и грунтовые условия в районе промысла очень похожи на условия на б. Флемиш-Кап. Однако она больше подвержена влиянию холодного Лабрадорского течения. Водные массы являются типичными для субполярных вод с холодным промежуточным слоем со средней температурой в основном выше 0 °C. Этот холодный промежуточный слой отмечается у дна в северных районах почти в течение всего года. Придонная температура увеличивается до 2-4 °C в южных районах благодаря адвекции тепла из атмосферы на мелководье и вдоль склонов банок выше глубины 200 м из-за присутствия Лабрадорской склоновой воды. На южных склонах БНБ, под влиянием вод Гольфстрима с юга, придонная температура может достигать 4-8 °C. Основная циркуляция на этой акватории определяется Лабрадорским течением. Течения над банками очень слабые и варьируют под воздействием ветров и приливов. Средняя придонная температура проявляет большие межгодовые колебания. Нисходящий тренд ее начался в 1984 г. и продолжался до начала 90-х гг. С начала 90-х гг. и в последнее время температура поднялась над нулевыми значениями, и средняя придонная температура воды в течение весны 2004 г. достигла 2,5 °C, т. е. самого высокого значения с 1983 г. В 2005 г. она была несколько менее 2 °C и, по имеющемуся данным, в районе 3L температура воды в придонном слое весной 2006 г. продолжала увеличиваться. В период 1984-1997 гг. площадь дна с температурой ниже 0 °C сильно увеличилась и достигла 60 %. Начиная с 1997 г. произошло значительное уменьшение площади дна с температурой ниже 0 °C, и в 2003 г. ее осталось менее 30 %, а весной 2006 г. она уменьшилась в 3 раза (менее 10 %) и была в третий раз самой низкой за последние 31 год [13].

Наиболее плотные скопления креветки отмечаются здесь при температуре воды в придонном слое 2-4 °C, причем крупная креветка предпочитает держаться в водах с температурой около 4 °C, а более мелкая – ближе к 2 °C. Во избежание конфликтов между различными орудиями лова этом районе также существует запрет на промысел, который длится с 1 апреля по 30 июня [21].

*Международный промысел северной креветки* на б. Флемиш-Кап (район НАФО 3M) начали рыбаки Канады в 1993 г. Затем к ним присоединились рыбаки Фарерских о-вов, Исландии, Гренландии и других стран. Международный промысел креветки осуществлялся обычными и близнецовыми креветочными тралями, оснащенными специальной решеткой для уменьшения количества прилова. Глубины лова колебались от 200 до 900 м: на Флемиш-Кап (район 3M) ловили в основном в диапазоне 300-700 м, а на БНБ (район 3L) – 300-400 м. Тралиния производились на всех склонах б. Флемиш-Кап (район 3M) за исключением южного склона, а на БНБ (район 3L) – на восточном и северо-восточном склонах за пределами 200-мильных экономзон (рис. 3). Промысел велся в течение всего года. В первом полугодии уловы были в среднем выше, чем во втором на 20 %.



**Рисунок 3. Распределение уловов креветки (кг/с/с лова) испанскими судами на банке Флемиш-Кап (район 3М) и БНБ (район 3Л) в 2007 году. Глубины в морских саженях [10]**

миш-Кап возрастали быстро, от 27 тыс. т в 1993 г. до 48 тыс. т в 1997 г. уменьшились до 25 тыс. т и далее увеличивались, достигнув пика 63 тыс. т в 2003 г. Общий годовой улов ее имел межгодовые колебания, но в среднем возрастал до 2003 г., несмотря на превышение ОДУ, установленного НАФО. Начиная с 2004 г. наблюдается уменьшение уловов с 47 до 8 тыс. т (2008 г.) (табл. 2) [11, 12].

Даже значительное увеличение уловов креветки на стандартное промысловое усилие (3000 ячей размером 40 мм по периметру тела траула) до 572-631 кг/ч, которое наблюдалось в 2007 и 2008 гг., не способствовало расширению ее международного промысла в этом районе (рис. 4).

Экономические предпосылки, в основном высокая цена на топливо и низкие рыночные цены на креветку, отрицательно влияют на ее промысел на б. Флемиш-Кап [10, 13]. В 2006 г. Исландия прекратила промысел креветки в этом районе и продала последнее судно-креветковых [23].

*Украинский промысел креветки в СЗА* начался на б. Флемиш-Кап (район 3М) в 1994 г. Не имея собственных квот на вылов креветки, 1-5 судов ППП «Юргрыбпоиск» (г. Керчь) вели ее промысел под флагами России и стран Балтии. После вступления Украины в члены НАФО в 1999 г. наша страна стала получать ежегодную квоту на вылов креветки и рыбы в зоне регулирования НАФО. Квота по креветке включает 100 суток лова для одного судна на б. Флемиш-Кап (район 3М) и вылов 334 т креветки на восточном склоне БНБ (район 3Л) [21]. Однако промысел креветки в СЗА судами под украинским флагом начался только в 2001 г. Согласно выделенным НАФО квотам с сентября по декабрь на б. Флемиш-Кап (район 3М) вел промысел СТМ «Фрея» («Freija»), зафрактованный у литовского партнера «Черноморской рыболовной компанией» (г. Севастополь). За промысл-

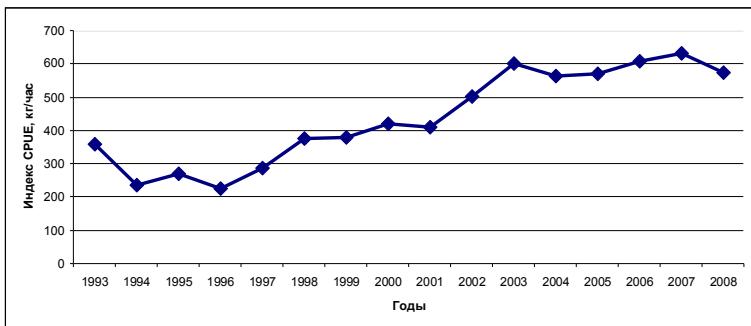
За период 1993-2004 гг. число судов на промысле креветки на б. Флемиш-Кап колебалось от 40 до 110 единиц в год. Однако в 2005 г. на промысле креветки работало всего 17 судов по сравнению с 50 в 2004 г., а в 2006 г. – 20. В настоящее время нет достоверной информации о численности судов, принимавших участие в промысле креветки в 2007 и 2008 гг. [11].

Ежегодные уловы креветки на б. Фле-

Таблица 2

## Вылов по годам северной креветки на б. Флеминг-Кан международным промыслом (т) [12]

Страна	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Канада	3724	1041	970	906	807	484	490	618	925	16				10
Куба							119	46	1037	1537	1462	969	964	1126
Эстония	1081	2092	1900	3240	5694	10835	13256	9851	14215	12851	13444	17525	11302	
Дания	800	400	200			437	235		93	359				
Латвия	300	350	1940	997	1191	3080	3105	2961	1892	3533	3059	2212	1330	
Литва	1225	675	2900	1785	3107	420	3529	2701	3321	3744	4802	3652	1245	
Польша					824	148	894	1692	209			1158	458	224
Португалия	300	150		170	203	227	289	420	16			50		
Испания	240	300	158	50	423	912	1020	1347	855	674	857	2724	725	997
Великобритания											547			
Фарерские о-ва	7333	6791	5993	8688	7410	9368	9199	7719	10228	8516	12676	4952	2457	1102
Франция					150			138	337	161			487	
Гренландия	3788	2275	2400	1107	104	866	576	1734		644	1990		12	778
Исландия	2243	2355	7623	20680	7197	6572	9277	8912	5265	5754	4715	3567	4014	2099
Япония								114	130	100	117			
Норвегия	7183	8461	9533	5683	1831	1339	2975	2669	12972	11833	21238	11738	223	890
Россия	350	3327	4445	1090		1142	7070	5687	1176	3	654	266	46	
Украина								348		237	315			282
США								629						
Всего	25611	24579	33471	48299	26028	30321	43439	52867	53389	50214	63970	47432	32995	21431



**Рисунок 4. Изменение уловов на стандартное промысловое усилие на промысле креветки на б. Флемиш-Кап по данным международного промысла [11]**

ловый сезон судно добило 347 т креветки, средний вылов на судо-сутки лова составил 5,1 т. На Большой Ньюфаундлендской банке (район 3L) СТМ «Фрея» работал в декабре. Здесь было выловлено 57 т креветки, при этом средний улов за судо-сутки лова составил 8,1 т.

В 2003 г. начал промысел креветки в СЗА БМРТ «Семен Марко», принадлежащий АРК «Антарктика» (г. Одесса) [6]. Судно начало лов на БНБ (район 3L) в июле. В этом районе в соответствии с квотой было добыто 144 т креветки. Средний вылов объекта за судо-сутки лова составил 12,1 т. После выбора квоты на БНБ в конце июля судно перешло на б. Флемиш-Кап (район 3M), где им было поймано 237 т креветки. Средний вылов за судо-сутки лова за весь период промысла на б. Флемиш-Кап равнялся 5,6 т. Уловы значительно различались по месяцам, так в июле средний улов за судо-сутки лова составил 8,1 т, в августе – 5,0 т, в сентябре – 2,8 т. В 2004 г. БМРТ «Семен Марко» продолжил промысел креветки в СЗА. На б. Флемиш-Кап (район 3M) [7] в июне суточные уловы креветки колебались от 5,0 до 8,6 т, в июле они возросли до 6-12 т. За июнь и июль украинскими рыбаками было выловлено 303 т креветки, средний улов за судо-сутки лова составил 7,2 т. Промысел креветки на БНБ (район 3L) БМРТ «Семен Марко» вел в июле. Суточные уловы варьировали от 5,5 до 12,9 т и в среднем составили 8,0 т, а общий вылов креветки равнялся 144 т.

В 2006 г. промысел северной креветки в СЗА осуществлялся на БМРТ «Новый Свет» (АРК «Антарктика», г. Одесса). На б. Флемиш-Кап (район 3M) судно работало в мае, июле и августе (табл.3) [3, 18].

В мае проводились в основном поисковые работы с целью выявления наиболее продуктивных участков для промысла на б. Флемиш-Кап: были обследованы восточный, северо-восточный и северо-западный промысловые участки банки (табл. 4).

Наиболее продуктивным оказался северо-западный участок, где средний улов креветки за 1 час траления равнялся 529 кг (табл. 5). На северо-восточном и восточном участках средние уловы были значительно ниже – 171 и 209 кг/час траления соответственно. В уловах преобладала мелкая креветка с технологической навеской до 334 штук на килограмм (шт./кг).

Количественное распределение креветки в обследованных диапазонах глубин 295-335 м изменилось пределах от 224 до 465 кг/час траления. Наибольшие уловы на промысловое усилие – 465 кг/час отмечались в диапазоне 305-315 м (табл. 6).

Таблица 3

**Результаты промысла креветки на БМРТ «Новый Свет»  
на б. Флемиш-Кап [3]**

Показатели	Месяцы			Итого
	май	июль	август	
Общий вылов креветки, т	32,4	177,5	68,3	278,2
Кол-во судо-суток лова	7	17	7	31
Кол-во часов тралений	77,7	239,9	96,8	414,4
Ср. улов за судо-сутки лова, т	4,63	10,44	9,76	8,97
Ср. улов на промысловое усилие, кг/час	417	740	706	671

Таблица 4

**Координаты промысловых участков на склонах б. Флемиш-Кап [3]**

Участок	Координаты
Восточный	47°00'-47°35' с. ш./44°10'-44°20' з. д.
Северо-восточный	47°35'-48°00' с. ш./44°20'-45°00' з. д.
Северо-западный	47°35'-48°05' с. ш./45°00'-45°40' з. д.
Западный	46°35'-47°35' с. ш./45°30'-46°20' з. д.

Таблица 5

**Уловы креветки на промысловых участках на б. Флемиш-Кап [3]**

Показатели	Участки		
	восточный	северо-восточный	северо-западный
Общий улов, т	2,4	2,4	27,6
Кол-во часов тралений	11,5	14	52,2
Средний улов на промысловое усилие, кг/час	209	171	529

Таблица 6

**Распределение уловов креветки на б. Флемиш-Кап по глубине [3]**

Показатели	Диапазоны глубин, м			
	295-305	305-315	315-325	325-335
Общий улов, т	1,1	24,9	4,1	2,4
Кол-во часов тралений	4,2	53,6	15,4	10,7
Средний улов на промысловое усилие, кг/час	262	465	266	224

В июле и августе траления выполнялись в основном на северо-западном склоне банки. Уловы за судо-сутки лова колебались от 1,8 до 14,5 т и в среднем составили 10,2 т. Скопления креветки располагались на глубинах 305-325 м, наиболее высокие уловы отмечались при тралениях в диапазоне 315-325 м. Средняя технологическая навеска креветки колебалась от 300 до 250 шт./кг, в основном от 280 до 260 шт./кг. Всего на б. Флемиш-Кап в 2006 г. украинскими рыбаками было добыто 278 т северной креветки.

Промысел креветки на БНБ (район 3L) на БМРТ «Новый Свет» осуществлялся в июле и августе 2006 г. Траления выполнялись на участке с координатами 47°21'-47°41' с. ш. и 47°10'-47°34' з. д., за пределами 200-мильной экономической зоны Канады на глубинах 292-330 м, в основном на 298-305 м. Вылов креветки составил 119 т, (табл. 7) средний улов за судо-сутки лова равнялся 8,4 т, средний улов за 1 траление – 2,5 т, средний улов на промысловое усилие – 1272 кг/ч траления. Скопления креветки были плотными, и лов велся по потребности. Хорошая промысловая обстановка сохранялась в течение всего периода работ. Креветка вылавливалась с небольшим количеством прилова рыбы. Технологическая навеска изменялась от 160 до 144 шт./кг.

*Таблица 7*

**Результаты промысла креветки на БМРТ «Новый Свет»  
на Большой Ньюфаундлендской банке [3]**

Показатели	Месяцы		Итого
	июль	август	
Общий вылов креветки, т	72,6	46,1	118,7
Кол-во судо-суток лова	9	5	14
Кол-во тралений	29	17	46
Кол-во часов тралений	56,8	36,5	93,3
Средний улов за судо-сутки лова, т	8,03	9,22	8,48
Средний улов за 1 траление, т	2,49	2,71	2,58
Средний улов на промысловое усилие, кг/час	1278	1263	1272

Таким образом, БМРТ «Новый Свет» в 2006 г. выловил в СЗА 397 т северной креветки, в т. ч. на б. Флемиш-Кап (район 3M) 278 т и на БНБ (район 3L) – 119 т. Средний улов на промысловое усилие на Большой Ньюфаундлендской банке (район 3L) был в 1,9 раза больше, чем на б. Флемиш-Кап (район 3M), т. е. 1272 кг/ч против 671 кг/ч соответственно.

Результаты работы украинского флота под национальным флагом на промысле креветки в Северо-Западной Атлантике представлены в табл. 8. За период с 1999 по 2006 г. в зоне регулирования НАФО на б. Флемиш-Кап (район 3M) и на БНБ (район 3L) на промысле креветки под украинским флагом работало 3 судна: СТМ «Фрея» (2001 г.), БМРТ «Семен Марко» (2003, 2004 гг.) и БМРТ «Новый Свет» (2006 г.). Общий вылов креветки за сезон промысла на этих судах в СЗА колебался от 372 до 448 т, в т. ч. на б. Флемиш-Кап (район 3M) от 237 до 347 т и на Большой Ньюфаундлендской банке (район 3L) от 57 до 144 т (максимум согласно

Таблица 8

**Результаты работы украинского флота на б. Флемиш-Кап (район 3М) и на Большой Ньюфаундлендской банке (район 3L) в 2001-2006 гг. [3, 6, 7]**

Годы	Суда/Районы	3М		3L		Всего в СЗА
		Общий улов, т	Средний улов за с/с лова, т	Общий улов, т	Средний улов за с/с лова, т	
2001	СТМ «Фрея»	347	5,1	57	8,1	404
2003	БМРТ «Семен Марко»	237	5,6	144	12,1	381
2004	БМРТ «Семен Марко»	303	7,2	144	8,0	447
2006	БМРТ «Новый Свет»	278	9,0	119	8,5	397
Всего		1165	6,7	464	9,2	1629

квоте НАФО), уловы за судо-сутки лова варьировали от 5,1 до 9,0 т и от 8,0 до 12,1 т соответственно и в среднем составляли соответственно 6,72 и 9,18 т. Всего за период 2001-2006 гг. украинские рыбаки выловили 1624 т северной креветки, в т. ч. на б. Флемиш-Кап (район 3М) 1165 т и на БНБ (район 3L) – 464 т.

В 2002, 2005, 2007 и 2008 гг. суда под украинским флагом промысел креветки в СЗА не вели.

*Биологические особенности северной креветки.* Северная креветка обитает в умеренных и высоких широтах Атлантического и Тихого океанов. В Атлантике она встречается от Шпицбергена и Южной Гренландии до Северного моря и штата Массачусетс. Диапазон глубин обитания креветки – 9-900 м [16]. Длина тела самок больше, чем самцов, максимальные размеры составляют 16,5 и 12,0 см соответственно, масса тела – 8-12 г. Северная креветка является протандрическим гермафродитом [8, 17]. Первые признаки пола у самцов появляются в возрасте 1-1,5 года. Половозрелые особи в качестве самцов участвуют в размножении только один сезон, после чего они в течение полугода превращаются в самок. На третьем году жизни, при длине карапакса 18,6-28,0 мм все особи являются самками и впервые откладывают икру на плеоподы. На следующий год происходит второе икронложение. Продолжительность жизни креветки достигает 14 лет. Увеличение размеров ее происходит в течение всей жизни.

В районе б. Флемиш-Кап и прилегающих районах СЗА глубина обитания раков этого вида варьирует в пределах 156-703 м, причем наибольшие скопления креветки отмечены на глубинах 200-500 м [25]. На б. Флемиш-Кап в последние годы возраст креветки в уловах не превышает 7-8 лет, обычно преобладают особи 3-5-летнего возраста, причем по численности половина промыслового запаса представлена трехлетками (самцами, переходными особями и тугорослыми самками). Средняя масса таких креветок составляет около 5 г. Являясь хищни-

ком, некрофагом и детритофагом, северная креветка в этом районе питается донными, планктонными организмами, а также детритом.

В мае-августе 2006 г. на б. Флемиш-Кап (район 3М) в уловах встречалась креветка с длиной карапакса 10,8-28,3 мм, весом 0,8-13,9 г, преобладали особи длиной карапакса 16-20 мм весом 2,2-4,0 г [19]. Они составляли 72,2 % (рис. 5). На Большой Ньюфаундлендской банке (район 3L) креветка была в среднем крупнее, чем на б. Флемиш-Кап (район 3М). Длина карапакса у нее варьировалась в пределах 14,0-28,0 мм, вес – 1,4-13,9 г, преобладали (71,4 %) особи длиной 19,5-24,5 мм и весом 4,0-8,8 г.

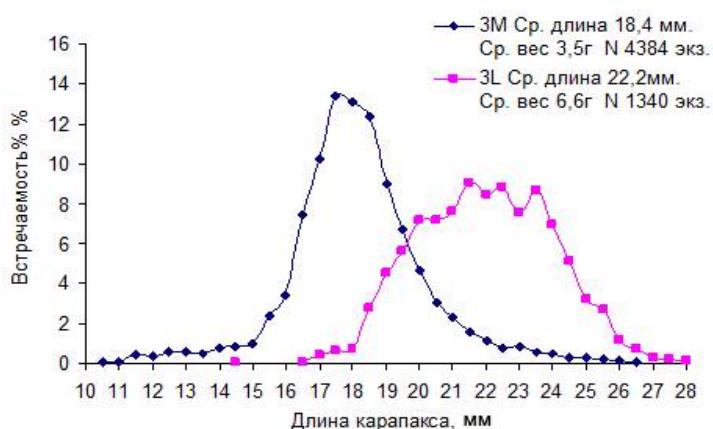


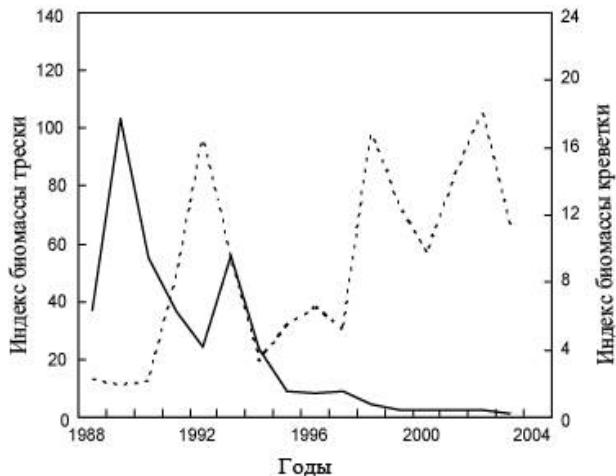
Рисунок 5. Размерный состав креветки на б. Флемиш-Кап (район 3М) и на Большой Ньюфаундлендской банке (район 3L) в мае-августе 2006 г. [3, 4]

На б. Флемиш-Кап креветки носят икру на плеоподах в течение 8 месяцев, в массовом количестве – с августа по март. Процесс откладки икры на плеоподы и завершение ее инкубации в популяции происходит сравнительно быстро за 1-1,5 месяца – с августа до середины сентября и с середины марта до конца апреля соответственно [24]. После завершения инкубации икры происходит линька, поэтому максимальное количество особей с мягким панцирем в популяции креветок приходится на март-апрель и август-сентябрь.

Скопления креветки тяготеют к участкам дна со складчатым рельефом, с глинистыми и песчаными грунтами и располагаются с теплой стороны фронтальных зон. В период подъема вод (прилив) крупная креветка поднимается на меньшие глубины. Также отмечено, что с увеличением глубины тралений уменьшается количество мелкой креветки в уловах. Креветка совершает суточные миграции: ночью поднимается в толщу воды, а с наступлением дня концентрируется у дна. Поэтому уловы креветки днем выше, чем ночью. Зимой ночные уловы больше, чем в летний период.

*Состояние запасов креветок в СЗА.* В начале 1990-х гг., после перелова запасов трески на б. Флемиш-Кап (район 3М), произошло увеличение биомассы креветки, о чем свидетельствуют данные многолетней многовидовой учетной траловой съемки, выполняемой Испанией в рамках научной программы Европейского Союза (рис. 6).

Дальнейшие исследования на б. Флемиш-Кап (район 3М) показали, что биомасса креветки значительно изменяется: если до 2002 г. наблюдался тренд роста биомассы, то с 2003 г. отмечается тенденция к ее снижению. В 2008 г., индекс



**Рисунок 6. Изменение индексов биомассы (тыс. т) креветки (пунктирная линия) и трески (сплошная линия) на б. Флемиш-Кап (район 3М) по данным съемок ЕС в 1988-2003 гг. [24]**

ки на стандартное промысловое усилие на б. Флемиш-Кап (район 3М) меньше подвержен межгодовой изменчивости, чем индекс общей биомассы и индекс биомассы самок. В 2006 г. он достигал максимальной величины 1,50 и, несмотря на снижение общего вылова (табл. 3) и индекса биомассы креветки (табл. 9), сейчас находится на высоком уровне. По данным на 2008 г. его величина составляет 1,27. Уровень эксплуатации запасов креветки на б. Флемиш-Кап (район 3М) за период с 1993 по 2008 г. колебался от 9,4 (1996 г.) до 0,9 (2008 г.). Начиная с 2004 г., он непрерывно уменьшается и в 2008 г. опустился до минимальной величины 0,9, что в основном обусловлено уменьшением интенсивности промысла. Анализ

биомассы креветки на банке Флемиш-Кап (район 3М) составлял 11,1 тыс. т и был ниже среднемноголетнего – 15,7 тыс. т (табл. 9) [11].

Индекс биомассы самок как показатель потенциальных возможностей к само- воспроизведению популяции креветки также подвержен колебаниям и имеет тенденцию к снижению после 2002 г., что свидетельствует об уменьшении репродуктивного потенциала креветок на б. Флемиш-Кап (район 3М) в последние годы [11]. Индекс уловов международного промысла кревет-

*Таблица 9*

**Индексы биомассы креветки на б. Флемиш-Кап по данным съемок ЕС [10, 11]**

Годы	Индекс биомассы, т	Годы	Индекс биомассы, т
1988	5615	1999	23861
1989	2252	2000	18813
1990	3405	2001	26633
1991	11352	2002	34216
1992	24508	2003	18540
1993	11673	2004	15589
1994	3879	2005	30489
1995	7276	2006	16242
1996	9853	2007	17007
1997	7311	2008	11059
1998	30266	Средняя	15707

возрастной структуры популяции креветки по данным траховых съемок ЕС на б. Флемиш-Кап (район 3М) показывает, что с 2003 г. в уловах не появляется самый ранний класс годовиков [24]. С 2005 г. класс годовиков был слабо представлен в специальном мешке с мелкочайной вставкой, прикрепленном к учетному тралу. За период 2003-2006 гг. в пополнении не было таких сильных годовых классов, которые отмечались в 2002 г.

Если для оценки запаса креветки на б. Флемиш-Кап (район НАФО 3М) рассмотреть состояние численности пополнения на основе предосторожного подхода, то надо отметить, что максимальные значения индекса биомассы самок – 17 и 15 тыс. т – отмечались в 2002 и 1992 гг. Критическое значение, составляющее 15 % максимальной величины индекса биомассы самок, равно 2,6 тыс. т [1, 9, 11]. Значения индекса биомассы самок ниже критического отмечались в 1989 и 1990 гг. до начала международного промысла и составляли 1,3 тыс. т.

В 2007 и 2008 гг. индекс биомассы самок по материалам съемки ЕС оценен на уровне 12,6 и 8,6 тыс. т соответственно или на 25 и 51 % ниже максимального. Поэтому нет оснований предполагать, что в 2009 и 2010 гг. промысловый запас креветки на б. Флемиш-Кап (район НАФО 3М) может быть меньше критического запаса  $B_{lim}$ . (рис. 7)

*Перспективы промысла.* В связи с вышеизложенным предполагается, что на б. Флемиш-Кап (районы 3М) в 2009 и 2010 гг. не следует ожидать значительного увеличения биомассы креветки по сравнению с биомассой 2005-2008 гг. Величина ОДУ креветки специалистами ЮГНИРО и экспертами НАФО прогнозируется на уровне 17-32 тыс. т. Возможный вылов северной креветки для промыслового флота Украины в СЗА определяется размером квот, выделяемых ей НАФО. При условии, что формула расчета квоты для членов НАФО не изменится, Украина в 2010 г. может иметь квоту на уровне 2009 г., т. е. 100 суток лова на б. Флемиш-Кап (район 3М) и 334 т креветки – на Большой Ньюфаундлендской

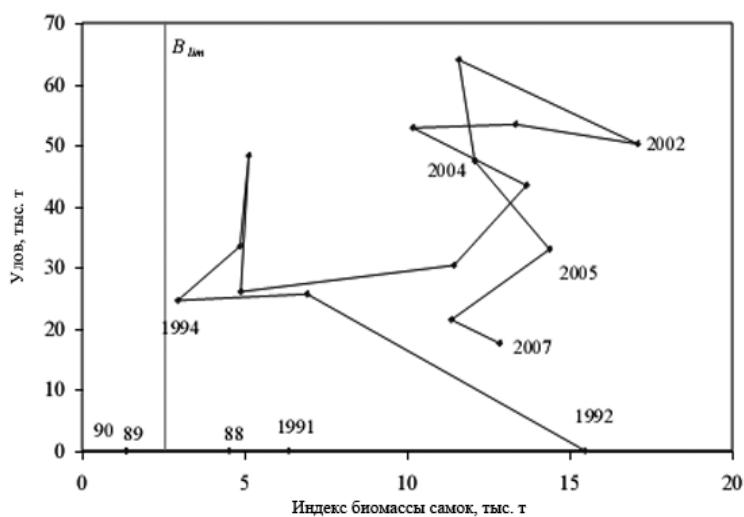


Рисунок 7. Схема для оценки состояния промыслового запаса креветки на б. Флемиш-Кап (район НАФО 3М) методом предосторожного подхода [11]

банке (район 3L) для одного судна. Уловы креветки на стандартное промысловое усиление будут около 500-600 кг/час, что выше средней многолетней величины 438 кг/час. Средние уловы за судо-сутки лова для судов типа БМРТ, СТМ и СРТМ на б. Флемиш-Кап (район 3М) могут быть 8, 5 и 2 т соответственно, а на БНБ (район 3L) – 9, 8 и 4 т также соответ-

ственno. Общий вылов северной креветки для флота Украины на б. Флемиш-Кап (район 3M) и на БНБ (район 3L) за сезон промысла может составить около 600 т. Наиболее благоприятным месяцем для промысла креветки как на б. Флемиш-Кап (район 3M), так и на Большой Ньюфаундлендской банке (район 3L) являлся июль.

При организации промысла креветки в этих районах необходимо учитывать биологические особенности объекта – в марте-апреле и августе-сентябре у креветки происходит линька [5], при этом она теряет товарный вид, – и строго выполнять «Меры по сохранению и принуждению», т. к. промысловые суда систематически проверяются инспекторами НАФО [21].

### *Литература*

1. **Бабян В. К.** Предосторожный подход к оценке общего допустимого улова (ОДУ): Анализ и рекомендации по применению. – М.: ВНИРО, 2000. – 192 с.
2. Конвенция NAFO / Штаб-квартира NAFO, Dartmouth, N. S. Canada, 2000. – 50 с. (Перевод).
3. **Корзун Ю. В.** Отчет национального научного наблюдателя о рейсе БМТР «Новый Свет» в Зону Регулирования НАФО с 19 апреля по 8 сентября 2006 г.: Рукопись. – Керчь: ЮГНИРО, 2006. – 65 с.
4. **Корзун Ю. В.** Некоторые данные по биологии северной креветки (*Pandalus borealis*, Kroyer) на банке Флемиш-Кап // VII Всероссийская конференция по промысловым беспозвоночным: тез. докладов – Мурманск, 2006. – 2 с.
5. **Корзун Ю. В.** О биологии северной креветки *Pandalus borealis* Kroyer на Большой Ньюфаундлендской банке в период, предшествующий линьке // Морские промысловые беспозвоночные и водоросли: биология и промысел. К 70-летию со дня рождения Бориса Георгиевича Иванова: Труды ВНИРО / Отв. ред. В. И. Соколов. – М.: ВНИРО, 2007. – Т. 147. – С. 226-229.
6. **Ледниченко В. А.** Отчет о работах национального наблюдателя на БМРТ «Семен Марко» в Северо-Западной Атлантике. – Рукопись. – Керчь: ЮГНИРО, 2003. – 10 с.
7. **Ледниченко В. А.** Отчет о работах национального наблюдателя на БМРТ «Семен Марко» в Северо-Западной Атлантике в 2004 г.: Рукопись. – Керчь: ЮГНИРО, 2004. – 13 с.
8. **Паленичко З. Г.** Распространение и биология креветки *Pandalus borealis* Kr. в Баренцевом море // Зоологический журнал. – 1941. – Т. 20, вып. 3. – С. 398-414.
9. **Casas J. M.** A Northern shrimp (*Pandalus borealis*) on Flemish Cap Surveys 2006. NAFO SCR Doc. 06/66, 2006. – Serial No 5316. – 24 p.
10. **Casas J. M.** The Spanish Shrimp Fishery on Flemish Cap (Division 3M) and Division 3L in 2007. NAFO SCR Doc. 08/65, 2007. – Serial No 5597. – 5 p.
11. **Casas J. M.** Assessment of the International Fishery for Shrimp (*Pandalus borealis*) in Division 3M (Flemish Cap), 1993-2008. – NAFO SCR Doc. 08/67, 2008. – Serial No 5599 – 22 p.

12. **Casas J. M.** Division 3M Northern shrimp (*Pandalus borealis*) – Interim Monitoring Update / NAFO SCR Doc. 08/55, 2008. – Serial No 5568. – 11 p.
13. **Colbourne E. B., Craig J., Fitzpatrick C.** et al. An Assessment of the Physical Oceanographic Environment on the Newfoundland and Labrador Shelf in NAFO Subareas 2 and 3 During 2005. – NAFO SCR Doc. 06/11, 2006. – Serial No 5226 – 17 p.
14. **Colbourne E.** Oceanographic Conditions on the Flemish Cap in NAFO Division 3M during the Summer of 2006. – NAFO SCR Doc. 06/75, 2006. – Serial No 5325. – 14 p.
15. FAO Fisheries Department, Data and Statistic Unit. – FISHSTAT Plus: Universal software for fishery statistical time series. – Version v. 2.32. – 2000-2008.
16. **Holthuis L. B.** FAO species catalogue. Shrimps and prawns of the world. An annotated catalogue of species of interest to fisheries. – FAO Fish. Synop., 1980. (125). – Vol. 1. – 261 p.
17. **Ivanova I. V.** About *Pandalus borealis* (Kroyer, 1848) nutrition of Flemish Cap. – NAFO SCR Doc. 00/65, 2000. – Serial No 4307. – 7 p.
18. **Korzun Y. V.** The Ukrainian Shrimp Fishery on Flemish Cap (Division 3M) and Division 3L in 2006. – NAFO SCR Doc. 06/77, 2006. – Serial No 5327. – 4 p.
19. **Kulka D. W.** Observer Program Training Manual – Newfoundland Region. Fishery and Oceans. – Canada, 1998. – 205 p.
20. **Leim A. H., Scott W. B.** Fishes of the Atlantic coast of Canada // Fisheries Research Board of Canada, Bulletin No. 155. – Ottawa, 1966. – 485 p.
21. NAFO Conversation and Enforcement measures. Northwest Atlantic Fisheries organization. – NAFO/FC Doc. 06/1, 2008. – Serial No 5206. – 110 p. (Draft).
22. **Sirp S.** Analysis of catch rate of Estonian shrimp vessels in Div. 3M and Div. 3L in 2007 and 2008. – NAFO SCR Doc. 08/77, 2008. – Serial No 5609. – 30 p.
23. **Skuladottir U.** Icelandic Shrimp Fishery (*Pandalus borealis* Kr.) at Flemish Cap in 1993-2006. – NAFO SCR 06/74, 2006. – Serial No. 5324. – 22 p.
24. **Skuladottir, U., Petursson G., Brynjolfsson S. H.** The Biology of Northern Shrimp (*Pandalus borealis*) on the Flemish Cap // Northw. Atl. Fish. Sci. – 2007. – 37. – P. 147-164.
25. **Torres P., Loureiro I.** Data on the Bathymetric Distribution of Crustaceans and Cephalopods in Flemish Cap Bank during Summer 2000. – NAFO SCR Doc., 2000. – 01/41. – Serial No 4419. – 6 p.

## **ФАКТОРЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ УСПЕШНОСТЬ ПРОМЫСЛА СТАВРИДЫ В ЮГО-ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ТИХОГО ОКЕАНА**

**В. А. Брянцев**

Прямая корреляционная связь уловов перуанской ставриды в юго-восточной части Тихого океана с южным меридиональным атмосферным переносом может объясняться усилением притока продуктивных вод из района Циркумполярного Антарктического течения в зону Перуанского.

Выявлена связь обоих параметров с аномалией солнечной активности и скоростью вращения Земли как показателей многолетних климатических колебаний. Экстраполяция этих показателей дает возможность прогноза успешности промысла указанного вида рыб.

### Введение

В литературе, посвященной урожайности и особенностям поведения перуанской ставриды, – основному промысловому виду за пределами 200-мильной экономической зоны в юго-восточной части Тихого океана (ЮВТО), широко представляются эмпирические связи: непосредственные – с океанографическими факторами и опосредованные – с метеорологическими. Некоторые из них приводятся в Промысловом описании региона [4]. В более широком плане такие зависимости рассмотрены в обобщающей работе Кушинга [8]. В ней собраны сведения ряда авторов по связям годовых уловов сардин и анchoусов в Тихом и Атлантическом океане с глобальными изменениями климатических характеристик. Рост и падение уловов указанных видов связываются: со среднегодовыми значениями температуры воздуха и поверхностного слоя океана в Северном полушарии; с количеством солнечной радиации, достигающей земной поверхности; и с особенностями атмосферной циркуляции. Последний из указанных факторов определяет изменения в системе течений, следовательно, в интенсивности и расположении макромасштабных круговоротов. В зависимости от их смещения изменяется интенсивность прибрежных апвеллингов, создающих приток биогенных солей в фотический слой и уровень первичной продукции, определяющий урожайность рыб.

Однако полученные связи невозможно применить для долгосрочного (год и более) промыслового прогноза, так как названные определяющие факторы с такой заблаговременностью не прогнозируются. Предпринимаются попытки связать изменения полей течений с процессом Эль-Ниньо и Южным колебанием (ЭНЮК), но их автоколебательный характер, с неустойчивым периодом, не позволяет использовать зависимости для прогноза.

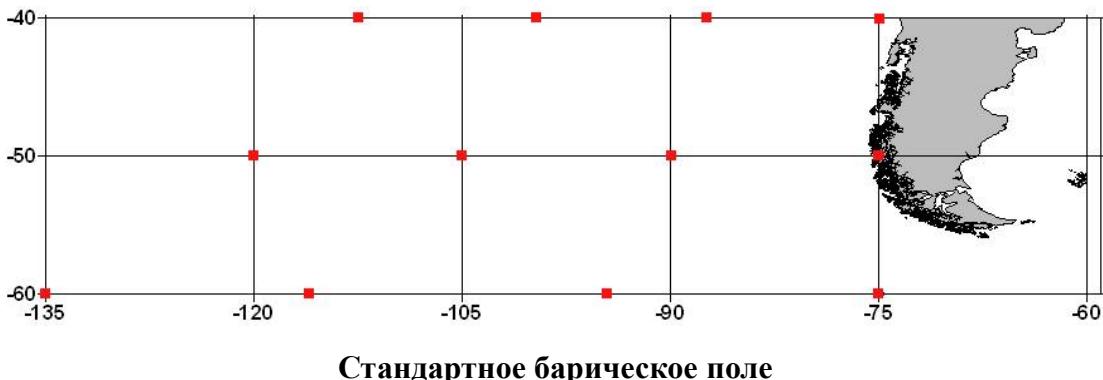
Наш подход основан на использовании ряда гео- и гелиофизических факторов, в частности солнечной активности и изменений скорости вращения Земли, которые, с одной стороны, поддаются экстраполяции и, с другой – могут быть

связанными с изменениями атмосферной циркуляции и крупномасштабных полей течений, а также с урожайностью и поведением объектов промысла. При нахождении таких связей мы можем построить схему зависимостей и создать ряд уравнений регрессии для прогнозов вылова перуанской ставриды в ЮВТО.

## 2. Материал и методика

В качестве аналога урожайности и образования промысловых скоплений перуанской ставриды взяты ее уловы в ЮВТО всеми странами с 1985 по 2005 г. (данные ФАО) [9]. Такой подход использован и в работе Кушинга [8] для косвенной оценки запаса различных видов рыб. При сопоставлении с названным рядом использованы в качестве «начальных» факторов следующие характеристики: среднегодовой уровень солнечной активности ( $W$  – числа Вольфа) и модуль ее аномалии ( $W\ddot{y} = W - W_{cp}$ , где среднее  $W$  взято за анализируемый период); скорость вращения Земли в относительных единицах ( $\delta$ , от 0 до 1), построенного на основе выявленного 70-летнего периода Н. С. Сидоренковым и П. И. Свиренко [4], с принятым максимумом в середине 30-х годов и в 2007 и минимумом в 1972; а также произведения характеристик  $-\delta W$  и  $\delta W\ddot{y}$ .

Факторы «второго уровня», – величины атмосферных переносов, рассчитаны путем разложения стандартного барического поля в ряд по полиномам Чебышева, по методике, данной в [3]. Двенадцатиточечное (3 x 4) поле приземного давления взято в пределах 40-60° ю. ш. и 75-135° з. д. Оно охватывает пространство, включающее часть акватории Антарктического циркумполярного течения и связанную с ним систему Перуанского течения, с океанической стороны которого, в макромасштабных круговоротах, образуются промысловые скопления ставриды [4] (рисунок).



При последующем анализе оказались достаточными для разработки прогностической схемы только меридиональные переносы:

$$A_{10} = \frac{\sum_{m=1}^k \sum_{n=1}^L (X_m Y_n) \varphi_1(X_m)}{L \sum_{m=1}^k \varphi_1^2(X_m)} \quad (1)$$

$$A_{20} = \frac{\sum_{m=1}^k \sum_{n=1}^L (X_m Y_n) \varphi_2(X_m)}{L \sum_{m=1}^k \varphi_2^2(X_m)},$$

где  $k, L$  – число узлов поля, соответственно по оси  $X$  (по параллели) и  $Y$  (по меридиану),

$X_m, Y_n$  – значения атмосферного давления (минус 1000 мб) в узлах принятой сетки,

$\varphi_1$  и  $\varphi_2$  – первый и второй полиномы разложения.

В Южном полушарии положительное значение коэффициента  $A_{10}$  отражает перенос с севера на юг, коэффициента  $A_{20}$  – с севера на юг в восточной половине поля и с юга на север – в западной.

Сопоставление рядов выполнялось методом парной и множественной [1] корреляции. В матрицу связей включались коэффициенты с уровнем значимости не более 0,05.

В практике промыслового прогнозирования бывает достаточным представление предиктанта в виде трех диапазонов, например в виде трех равновероятных: низкое значение ( $H$ ), среднее ( $C$ ) и высокое ( $B$ ) [1]. Матрица соответствия частот этих значений показывает уровень совпадений, значимость которой оценивается с помощью индекса «хи квадрат» Пирсона ( $\chi^2$ , нулевые гипотезы) [2]:

$$\chi^2 = \frac{\sum (X_i - pn_i)^2}{pn_i} + \frac{\sum (Y_i - qn_i)^2}{qn_i}, \quad (2)$$

где  $p = \sum X_i / \sum n$ ,

$q = \sum Y_i / \sum n$ ,

$n$  – число членов сопоставляемых рядов  $X$  и  $Y$ .

Следует заметить, что связи солнечной активности и ее аномалии с особенностями атмосферной циркуляции, или, напрямую, с уловами рыб, рассматриваются без физических объяснений, по принципу «черного ящика», хотя признаки подобных связей мы находим в литературе, начиная с монографии А. Л. Чижевского [7].

Смысл связей климатических изменений со скоростью вращения Земли известен и описан, в частности, в [5]. Уменьшение скорости обусловлено таянием полярных ледников при потеплении климата и смешением массы воды в направлении от оси вращения планеты. При этом увеличивается испарение океана и облачность, что приводит к снижению солнечной радиации, достигающей поверхности Земли, а также температуры воздуха и поверхностного слоя вод в океане. Эти последствия излагаются в обобщениях Кушинга [8]. С наступлением похолодания накапливается лед в полярных районах, а смешение массы воды к земной оси приводит к ускорению вращения планеты.

## Результаты анализа

Корреляционное сопоставление анализируемых характеристик показало, что вылов перуанской ставриды в ЮВТО находится в прямой связи с модулем аномалии солнечной активности и в обратной с меридиональными атмосферными переносами ( $A_{10}$  и  $A_{20}$ ), рассчитанными по уравнениям (1) отдельно за первое и второе полугодие (табл. 1).

*Таблица 1*

**Показатели корреляционной связи уловов перуанской ставриды в ЮВТО с внешними факторами в период 1985-2005 гг. (подстрочные обозначения 1-й и 2-й половины года)**

Факторы	$W'$	$\delta$	$A_{10-1}$	$A_{10-2}$	$A_{10\text{-год}}$	$A_{20-1}$	$A_{20-2}$	$A_{\text{год}}$
Коэффициент корреляции	0,453	-0,415*	-0,504	-0,611	-0,588	-0,438	-0,592	-0,533
Уровни значимости	<0,05	>0,05	<0,05	<0,01	<0,01	<0,05	<0,01	<0,01

В таблице дополнительно приведен коэффициент, немного не достигающий граничного уровня значимости (-0,415, критический 0,433), но обе связи экстраполируемых факторов с уловами ставриды ( $St$  в млн. т) позволяют получить высокий коэффициент множественной корреляции, равный 0,749, и уравнение регрессии, используемое для долгосрочного прогноза:

$$St = 3,36 + 0,016W' - 1,8\delta . \quad (3)$$

Его обеспеченность 52 %, однако промысловый прогноз может быть представлен и в виде трех равновероятных диапазонов (табл. 2).

*Таблица 2*

**Равновероятные диапазоны характеристик: годовых уловов перуанской ставриды в ЮВТО ( $St$ , млн. т) и определяющих его факторов**

Ряды	Значения		
	$H$	$C$	$B$
$St$	< 2,64	2,64-3,93	> 3,93
$W'$	< 39	39-56	> 56
$\underline{\Omega}$	< 0,58	0,58-0,78	> 0,78

Рассмотрим прогностические возможности обоих факторов при «огрублении» предиктанта до двойчной оценки: средние и высокие значения ( $C$  и  $B$ ) и ниже 2,64 млн. т ( $H$ ) (табл. 3, 4), применив метод оценки значимости для критерия соответствия частот –  $\chi^2$  Пирсона.

Нулевая гипотеза принимается в первом случае (см. табл. 3), где  $\chi^2 = 2,258$  с уровнем значимости  $> 0,10$ , и отвергается во втором,

где  $\chi^2 = 9,261$  с уровнем значимости  $< 0,01$ , следовательно, достаточно достоверными являются связи второй матрицы. Однако и первая дает нам дополнительную информацию для ориентировочного прогноза: в ней, при высоком уровне  $W'$ , с вероятностью 80 % бывают средние и высокие уровни уловов. Во второй, с вероятностью 100 %, высокому уровню  $\delta$  соответствуют низкие уловы.

Таблица 3

**Матрица сопоставления частот величин модуля аномальности солнечной активности и уловов перуанской ставриды в ЮВТО**

$W'$ <i>St</i>	<i>H</i>	<i>C</i>	<i>B</i>	$\Sigma$
<i>CB</i>	3 0,38	4 0,50	4 0,80	11
<i>H</i>	5 0,62	4 0,50	1 0,20	10
$\Sigma$	8	8	5	21

Таблица 4

**Матрица сопоставления частот величин скорости вращения Земли и уловов перуанской ставриды в ЮВТО**

$\underline{\Omega}$ <i>St</i>	<i>H</i>	<i>C</i>	<i>B</i>	$\Sigma$
<i>CB</i>	6 0,75	5 0,71	0	11
<i>H</i>	2 0,25	2 0,29	6 1,00	10
$\Sigma$	8	7	6	21

Таблица 5

**Матрица корреляционных связей гео- и гелиофизических факторов с атмосферными переносами в пределах анализируемой акватории ЮВТО (ряды за период 1972-2001 гг.)**

Фактор. Перен.	$\underline{\Omega}$	$\underline{W}'$
$A_{10-1}$	-0,381(<0,05)	-0,504(<0,01)
$A_{10-2}$		-0,364(<0,05)
$A_{10\text{-год}}$	-0,371(<0,05)	-0,455(<0,05)
$A_{20-1}$	-0,398(<0,05)	-0,477(<0,01)
$A_{20\text{-год}}$	-0,434(<0,05)	-0,492(<0,01)

Механизм связей начальных факторов ( $W'$  и  $\delta$ ) с атмосферными переносами выявляется при их корреляционном сопоставлении (табл. 5).

Табл. 5 показывает: скорость вращения Земли ( $\delta$ ) находится в обратной связи с меридиональными переносами в первой половине года и в течение года, а модуль аномалии солнечной активности ( $W'$ ) имеет еще более тесную связь (уровень значимости 0,01 в трех случаях из пяти) с указанными атмосферными переносами (реализация при совместном влиянии –  $\delta W'$ ).

Из этой системы связей можно сделать простой вывод: скорость вращения Земли и модуль аномалии солнечной активности прямо связаны с меридиональным переносом с юга на север, то есть с переносом вод из района Антарктического циркумполярного течения (АЦТ) в систему Перуанского. Это обуславливает увеличение притока продуктивных вод из высоких широт в зону перуанского апвеллинга, одновременно с его динамическим усилением, и интенсификацией макромасштабных круговоротов. Таким образом, увеличивается урожайность ставриды, и улучшаются условия ее скопления в районе промысла.

### Заключение (прогнозы)

Возможности оперативного прогноза перуанской ставриды с заблаговременностью в несколько суток возникают благодаря связям табл. 1, если использовать зависимость уловов от интенсивности южных переносов ( $A_{10}$ ):

$$Y = 4,3 - 0,53A_{10-2} \quad (4)$$

$$Y = 4,0 - 0,49A_{10-1}, \quad (5)$$

где  $Y$  – годовой улов в ЮВТО в млн. т, значение которого для оперативного прогноза понимается не буквально, а как относительная мера успешности в соответствии с табл. 2, где по принятой шкале диапазонов ухудшение промысловой обстановки обозначается уровнем ( $H$ ), сохранение – ( $C$ ) и улучшение – ( $B$ ).

Значение первого меридионального переноса можно получить оперативно, имея карту приземного синоптического анализа района, передаваемую регулярно в эфир. Сняв значения атмосферного давления в точках принятого стандартного поля (давление в мб. минус 1000 мб):

1 з.д.	ј ю.ш.
75 88 101 114	40
75 90 106 122	50
75 95 115 135	60

вычислить  $A_{10}$  по уравнению (1).

Образец расчета:

Снятые значения атмосферного давления в узлах сетки (в мб):

	18	10	11	12	
06	04	03	02		
01	-08	-08	-10	$\Sigma\varphi^2 = 5$	
$\Sigma P$	25	6	6	4	
$\varphi$	-1,5	-0,5	0,5	1,5	
$\varphi\Sigma P$	-37,5	-3	3	6	$\Sigma\varphi\Sigma P = -31,5$

Результат:  $A_{10} = SjSP / LSj^2 = -31,5/4*5 = -1,6$ .

Отрицательное значение  $A_{10}$  соответствует атмосферному переносу с юга на север, что улучшает условия для образования промысловых скоплений ставриды. При подстановке его в уравнения (4) и (5), получаем условные величины 5,1 и 4,8, соответствующие разряду ( $B$ ) или улучшению промысловой обстановки.

Многолетний прогноз базируется на экстраполируемых факторах  $W\delta$  и  $\delta$ , первый по методике, данной в [6], второй – по продолжению многолетнего ряда с учетом 70-летней периодичности.

Выполненная экстраполяция и показатели табл. 2 и 4 дают нам ориентировочную перспективу промысла ставриды в ЮВТО. Средний и низкий уровень скорости вращения Земли, с учетом ее нисходящей ветви после максимума в 2007 г., будет характерен после 2014 г., следовательно, можно предполагать устойчивое нарастание уловов с 2015-2016 гг. Некое промежуточное увеличение, по данным экстраполяции значений солнечной активности и зависимостей, отраженных в табл. 3 и 4, допустимо ожидать в 2011 и 2012 гг. Примерно такой же

Таблица 6

**Экстраполируемые факторы и прогнозируемые  
уловы ставриды в ЮВТО в абсолютных (млн. т)  
и относительных единицах**

Годы	$W'$	$\delta$	$St$ (млн. т)	Оценка
2009	16	0,94	1,92	<i>H</i>
10	27	0,91	2,15	<i>H</i>
11	56	0,88	2,68	<i>C</i>
12	52	0,86	2,64	<i>C</i>
13	43	0,83	2,56	<i>H</i>
14	3	0,80	1,97	<i>H</i>
15	27	0,77	2,40	<i>H</i>
16	52	0,74	2,86	<i>C</i>
17	59	0,71	3,04	<i>C</i>

чию указанных факторов прогноз имеет выражения в относительных характеристиках табл. 2 (*H*, *C*, *B*).

### *Литература*

1. Брукс К., Карузерс Н. Применение статистических методов в метеорологии. – Л.: Гидрометеоиздат, 1977. – 352 с.
2. Ван-дер-Варден Б. Л. Математическая статистика. – М.: Иностранная литература, 1960. – 434 с.
3. Кудрявая К. И., Серяков Е. И., Скриптунова Л. И. Морские гидрологические прогнозы. – Л.: Гидрометеоиздат, 1974. – 310 с.
4. Промысловое описание района юго-восточной части Тихого океана. – ГУНИО, МО СССР, 1985. – 154 с.
5. Сидоренков Н. С., Свиренко П. И. Многолетние изменения атмосферной циркуляции и колебание климата в первом естественном синоптическом районе // Долгопериодная изменчивость природной среды и некоторые вопросы рыбопромыслового прогнозирования: Сб. – М.: ВНИРО, 1989. – С. 59-72.
6. Храмова М. Н., Красоткин С. А., Кононович Э. В. Прогнозирование солнечной активности методом фазовых средних [Электронный ресурс] // Исследовано в России. Режим доступа: II69. [htt:// zhurnal.apo.ru II articles 1200 II 107. pdf](http://zhurnal.apo.ru/II/articles/1200/II107.pdf).
7. Чижевский А. Л. Земное эхо солнечных бурь. – М.: Мысль, 1973. – 348 с.
8. Cushing D. H. Population production and regulation in the sea: a fisheries perspective // Printed in Great Britain at University press, Cambridge, 1995. – 348 p.
9. FAO year book. – Vol. 100/1, 205. – 539 p.

прогноз получается при расчетах по уравнению (3). В табл. 6 мы приводим прогнозируемые величины уловов, предполагая уровень эксплуатации сырьевой базы, характерный для анализируемого периода, и без учета существенных климатических изменений при его потеплении. При нали-

УДК 551.5(261.4)

## ОЦЕНКА МЕЗОМАСШТАБНОГО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ЭКОСИСТЕМЫ СЗА

**А. Т. Кочергин, Г. П. Коршунова, Б. Г. Троценко**

Выявлена цикличность долгопериодной изменчивости среднегодовых значений гидрометеорологических характеристик в характерных подрайонах СЗА (Баффинова Земля, Западная Гренландия, Лабрадор и Ньюфаундленд), которая составила 2-8 лет для фактических значений и 7-12 (близкую к солнечной) для полиномиально сглаженных. Наблюдалась согласованность межгодового и внутригодового хода приземного атмосферного давления в региональных центрах действия атмосферы (Азорский максимум и Исландский минимум) и в характерных подрайонах СЗА. Межгодовое широтное положение Субполярного фронта имело тенденцию южного смещения и уменьшения амплитуды межширотного колебания. ТПО имела почти вдвое большую амплитуду межгодовой и внутригодовой изменчивости во фронтальном подрайоне Ньюфаундленд по сравнению с другими подрайонами.

СЗА – область с полярными и умеренными климатическими условиями. Гидрометеорологический режим экосистемы формируется, главным образом, областью повышенного атмосферного давления на севере (Канадский и Гренландский антициклон) и пониженного на юге (траектория циклонов умеренной зоны), холодными Баффино-Земельным и Лабрадорским течениями южного направления и северной периферией теплого Гольфстрима на юге района, между которыми прослеживаются полярный и субполярный фронты, затрагивающие склоны промысловых банок (Большая Ньюфаундлендская и Флемиш-Кап). Тепловые условия (ледовитость и температура поверхности океана – ТПО) имеют выраженную внутригодовую изменчивость, влияющую на гидрометеорологическое и промысловобиологическое состояние акватории.

Для мезомасштабной оценки состояния экосистемы район подразделяется нами на четыре подрайона – Баффинова Земля, Западно-Гренландский, Лабрадорский и Ньюфаундлендский (рис. 1) согласно районированию NAFO и Промысловому описанию [1].

Первый подрайон – Баффинова Земля – субполярный подрайон, находящийся под воздействием холодного Баффино-Земельного течения южного направления с относительно тяжелыми ледовыми условиями (всего два месяца в году полностью свободный ото льда), около полугода ТПО ниже 0 °C, продуктивность вод – мезотрофного уровня.

Второй подрайон – Западно-Гренландский – субполярный подрайон с относительно легкими ледовыми условиями (в течение года отсутствует полное закрытие льдами), находится под воздействием холодного Западно-Гренландского течения северо-западного направления и теплого течения Ирмингера на крайнем юге, ТПО колеблется от -1,6 до +7,0 °C, воды мезотрофной продуктивности.

Третий подрайон – Лабрадорский – подрайон холодного Лабрадорского течения юго-восточной направленности с ледовыми условиями средней степени

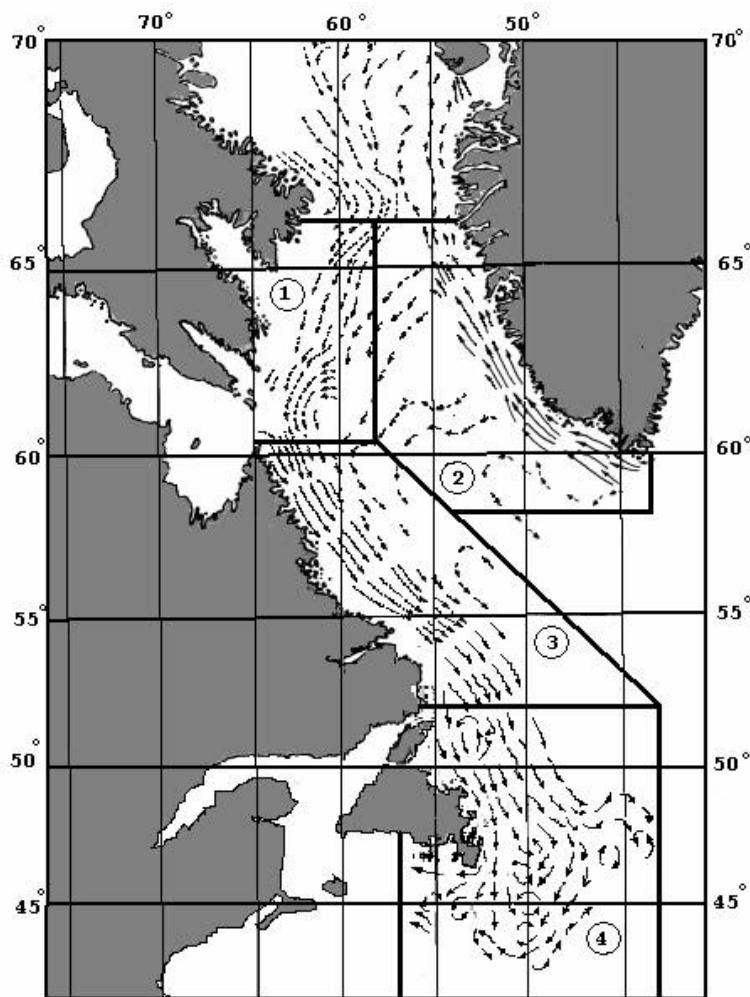


Рисунок 1. Расположение подрайонов в районе СЗА

6 до 18° и локальные участки эвтрофной и мезотрофной продуктивности вод.

На первый и второй подрайоны влияют в основном полярные Канадский и Гренландский антициклоны; на третий и четвертый – циклоны умеренного пояса низкого давления.

#### Материал и методика

Рабочие массивы приземного атмосферного давления и ТПО в районе СЗА (70-40° с.ш., 70-40° з.д.) сформированы из материалов наблюдений с 1950 по 1990 г. как собственно экспедиций ЮГНИРО и ВНИРО, так и Мирового сообщества, ставших доступными благодаря проекту Межправительственной океанографической комиссии ЮНЕСКО (GODAR). Рассчитаны среднемесячные, среднегодовые значения и аномалии атмосферного давления и ТПО по 4-м выбранным характерным подрайонам СЗА. Сформированные массивы расчетных данных послужили для дальнейшей графической обработки и анализа результатов.

Для анализа положения Субполярного фронта, ледовитости в районе СЗА использовались данные за период 1962-2007 гг. из литературных источников [2-5].

тяжести (около трех месяцев полностью свободен ото льда), ТПО имеет положительные значения – в основном до 5-7°, продуктивность вод – мезотрофного уровня.

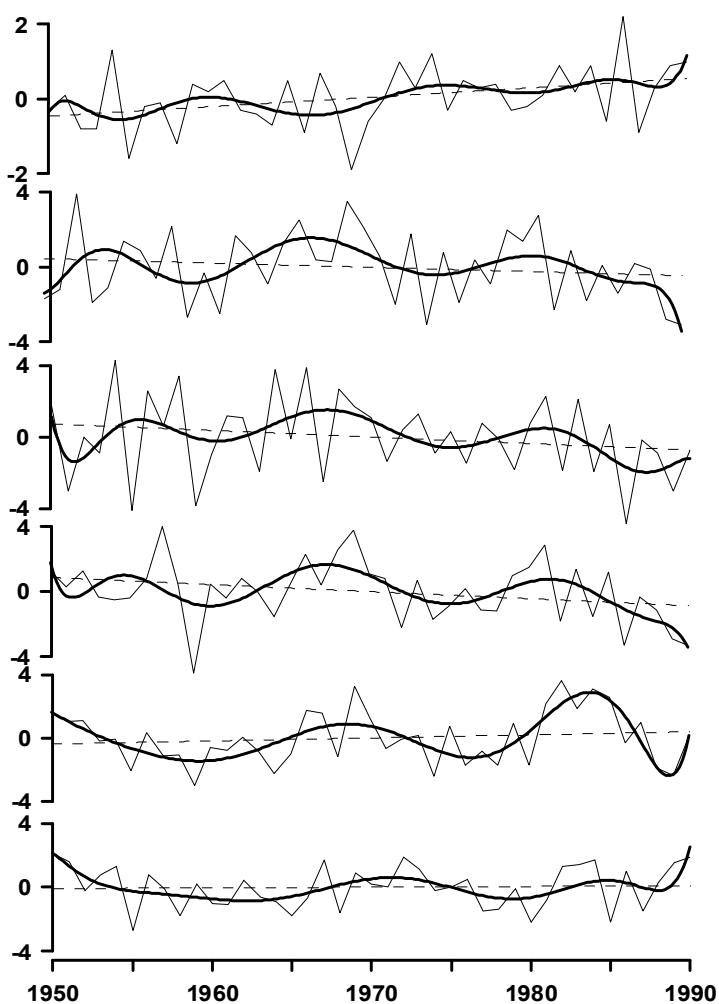
Четвертый подрайон – Ньюфаундлендский – фронтальный подрайон умеренного климатического пояса, где смешиваются холодное Лабрадорское течение и северная периферия теплого Гольфстрима, формирующие фронтальную область Полярного и Субполярного фронтов; имеет относительно легкие ледовые условия (четыре месяца акватория полностью свободна ото льда), широкий диапазон изменчивости ТПО – от

Методы анализа, примененные при анализе имеющихся данных, – графический и корреляционный. Сглаживание графиков межгодового хода гидрометеорологических характеристик – полиномиальное (9-я степень).

#### Мезомасштабная изменчивость атмосферных процессов

Как уже отмечалось выше, район СЗА подразделяется на две противоположные по характеру барического поля части: северную (включает первый и основную часть второго подрайона), находящуюся под влиянием Канадского и Гренландского антициклонов, и южную (включает третий, четвертый и крайнюю южную часть второго подрайона) – область траектории циклонов умеренного пояса низкого давления.

В межгодовом плане цикличности фактических значений среднегодовых



**Рисунок 2. Среднегодовые аномалии приземного атмосферного давления в центре ИМ (А) и АМ (Б), подрайонах Баффинова Земля (В), Западная Гренландия (Г), Лабрадор (Д) и Ньюфаундленд (Е): — фактические значения, — полиномиальное сглаживание, –– тренд**

аномалий приземного атмосферного давления для всех подрайонов – 2-5 лет, максимальная амплитуда уменьшается от 9 мб в первом и втором северных подрайонах антициклональной области до 7 мб в третьем и 5 мб в четвертом южных подрайонах циклонического пояса (рис. 2, В-Е). При полиномиальном сглаживании выявляется наличие межгодовой цикличности 9, 13-15 лет в первом и втором подрайонах и 10, 13-14, 16-18 лет – в третьем и четвертом, основными являются 9- и 10-летние циклы. В северных подрайонах долгопериодный тренд приземного атмосферного давления – отрицательный, причем наибольший вклад в эту тенденцию внесли годы после начала 1970-х гг.

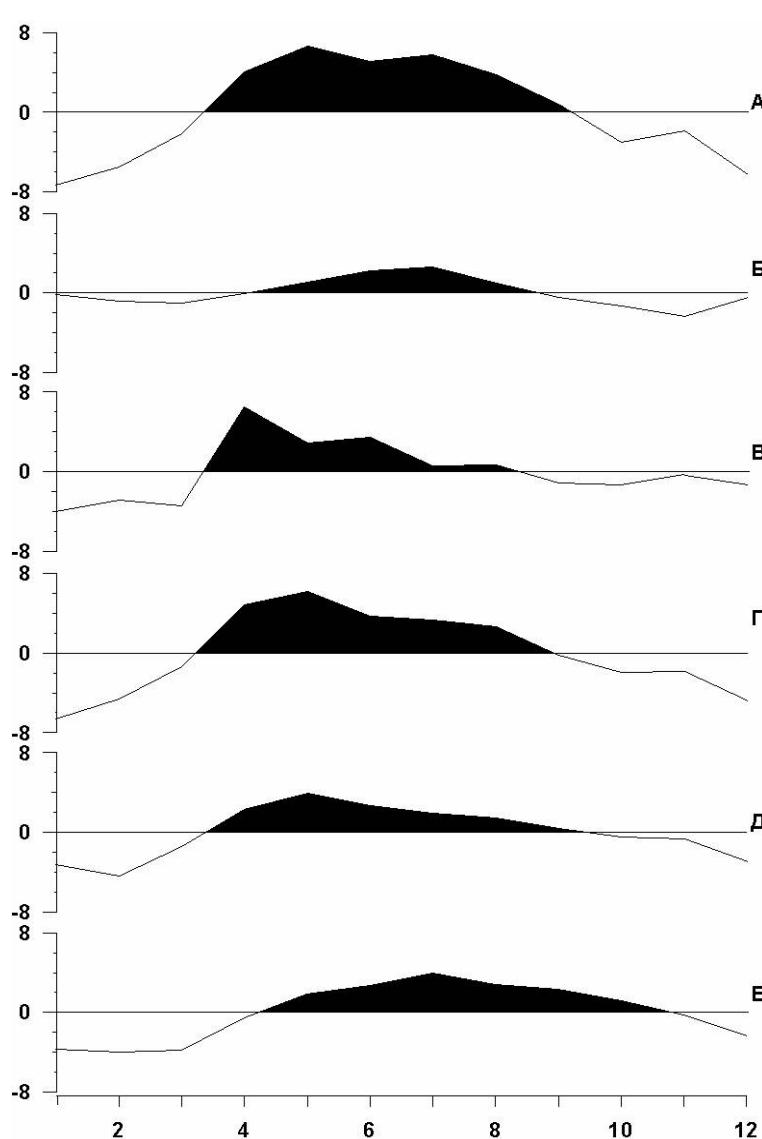
– после смены фазы замедления вращения Земли на фазу ускорения; в южных – почти нулевой.

Для долгопериодной изменчивости приземного атмосферного давления в Исландском минимуме (ИМ) и Азорском максимуме (АМ) характерна асинхронность межгодового хода, 2-6-летняя цикличность среднегодовых фактических значений и 9-11-, 14-летняя – полиномиально-сглаженных (рис. 2, А, Б). В АМ межгодовой ход приземного атмосферного давления квазисинхронен таковому в подрайонах СЗА при сдвиге 1-2 года для первого и второго подрайонов, 2-4 года – для третьего и четвертого.

Внутригодовой ход аномалий приземного атмосферного давления характеризуется увеличением срока преобладания их положительных значений в восточном и южном направлениях. Так, в первом северо-западном подрайоне этот срок составляет шесть месяцев (март-август), во втором северо-восточном – семь (март-сентябрь), в третьем центральном и четвертом южном – восемь (соответственно март-октябрь и апрель-ноябрь); при этом происходит запаздывание смены знака аномалий в том же направлении на 1-3 месяца (рис. 3, В-Е).

Более значительная амплитуда внутригодовых колебаний приземного атмосферного давления в северных (первом и втором) подрайонах – 10-12 мб, менее – в южных (третьем и четвертом) – 7-8 мб.

Внутригодовая изменчивость приземного атмосферного давления в четырех рассматриваемых подрайонах



**Рисунок 3. Среднемесячные аномалии приземного атмосферного давления в центрах ИМ (А) и АМ (Б), в подрайонах – 1 (В), 2 (Г), 3 (Д) и 4 (Е)**

СЗА хорошо согласуется с таковой в ИМ и АМ, имея положительные аномалии соответственно в марте-сентябре и апреле-сентябре (рис. 3, А-Е). Внутригодовая же амплитуда давления в этих центрах действия атмосферы почти вдвое ниже (4-7 мб), чем в первом, втором северных подрайонах (10-12 мб) и сравнима с амплитудой в третьем и четвертом южных подрайонах (7-8 мб).

#### Мезомасштабная изменчивость гидрологических процессов

Наиболее значимыми гидрологическими факторами, формирующими состояние экосистемы СЗА, являются течения, фронты – полярный и субполярный, тепловые условия (включая ледовые). В настоящей главе рассматриваются мезомасштабные черты межгодовой изменчивости широтного положения субполярного фронта – СПФ (соответствующего расположению фронта Гольфстрим) в пределах четвертого подрайона; межгодовой и внутригодовой изменчивости тепловых условий (ледовитость и ТПО) в выделенных четырех характерных подрайонах.

*СПФ.* В целом, за имеющийся период наблюдений в мае 1980-2001 гг., широтное положение СПФ вдоль  $51^{\circ}$  з. д. изменялось от  $38,8^{\circ}$  до  $41,3^{\circ}$  с. ш., имея

максимальную амплитуду ( $2,5^{\circ}$ ) в начале периода, минимальную ( $0,3^{\circ}$ ) в середине и цикличность – 2-6 лет для фактических значений и 7-10 лет для полиномиально сглаженных (рис. 4). В четвертом подрайоне СПФ периодически (в 1983, 1986 и 1993 гг.) затрагивает южные склоны Большой Ньюфаундлендской банки, располагаясь на широтах до  $41,3^{\circ}$  ю. ш. Следует отметить квазисинхронность широтного смещения ПФ и СПФ, занимавших северное положение соответственно в 1985, 1993, 1999 и 1986; 1993; 1999 гг.; южное – в 1981, 1988, 1997 и

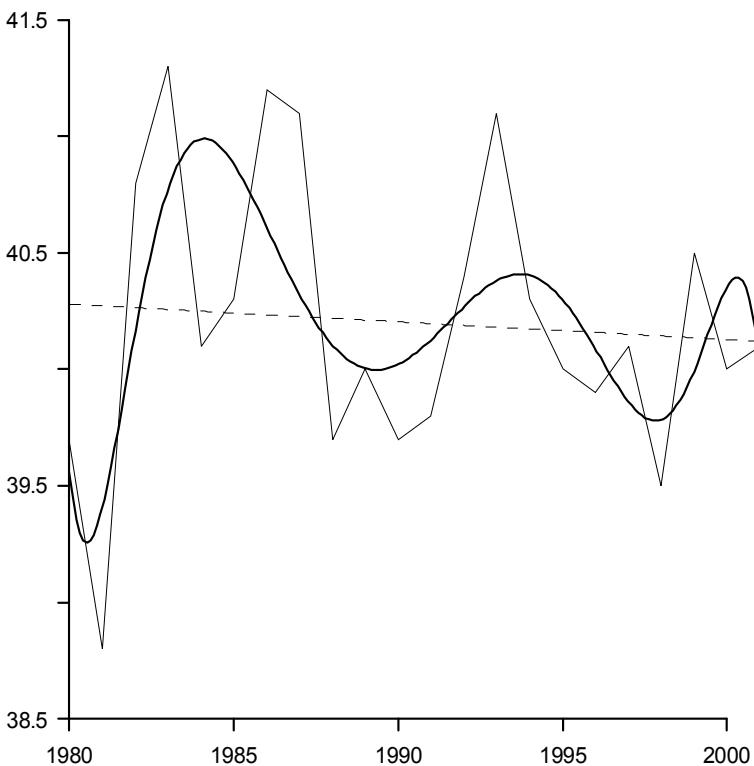


Рисунок 4. Среднегодовое широтное положение субполярного фронта: — фактические значения, — полиномиальное сглаживание, – – тренд

1981, 1988, 1998 гг. Резкое различие в широтном положении этих фронтов отмечалось лишь в 1984 г., когда ПФ занимал северное положение, а СПФ – южное.

*Лед.* Как показывает рис. 5, А, межгодовые колебания ледовитости (части акватории покрытой льдом) во втором подрайоне (Западная Гренландия) для фактических данных января-февраля 1979-2000 гг.

имеют цикличность 2-7 лет, а именно 6-7 лет в начале и конце периода, 2-4 – в середине, амплитуда соответственно – до 39 и 26 % площади акватории.

В третьем-четвертом подрайонах (Лабрадор-Ньюфаундленд) межгодовая цикличность ледовитости сопоставима с таковой во втором подрайоне и составляет в целом для всего периода наблюдений в январе-марте 1962-2000 гг. для фактических данных 2-8 лет (3-5 лет – до 1990-х гг. и 2-8 – после); амплитуда долгопериодных колебаний ледовитости для рассматриваемого ряда лет – 10-45 % акватории (10-45 % – до 1980-х гг. и 10-30 % – после) – рис. 5 Б.

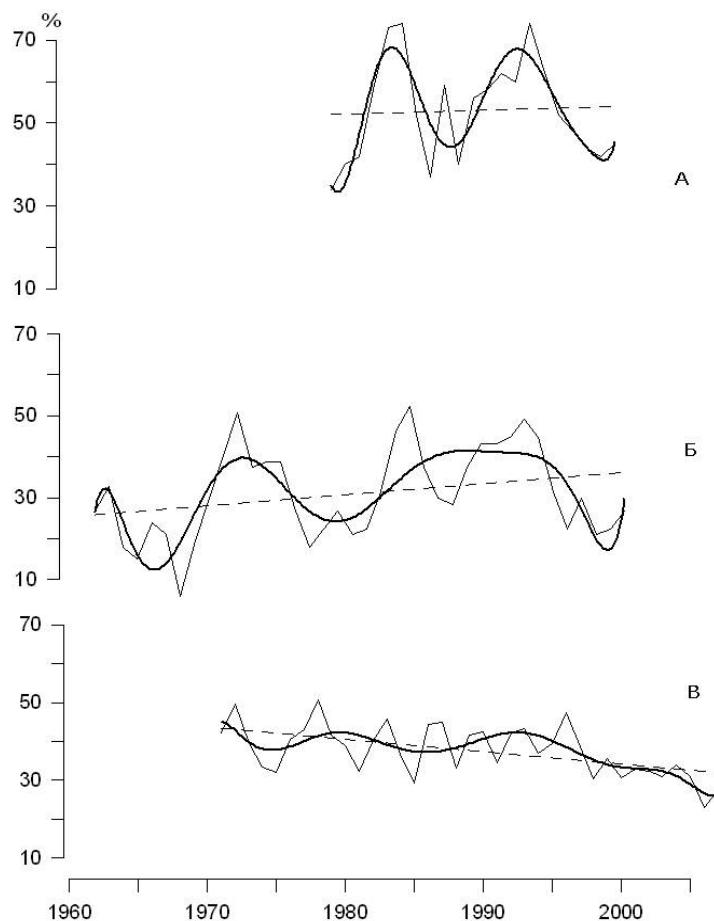
В целом в районе СЗА для января-марта 1971-2007 гг. цикличность долгопериодной изменчивости фактических значений ледовитости 2-6 лет сопоставима с цикличностью в рассмотренных выше подрайонах. Как циклы, так и амплитуда ледовитости района, больше в первой половине периода наблюдений (соответственно 4-6 лет и 6-27 % акватории), чем во второй (соответственно 2-4 года и 2-17 %) – рис. 5 В.

**Рисунок 5. Ледовитость подрайонов А – Западная Гренландия (январь-февраль), Б – Лабрадор и Ньюфаундленд (январь-март), В – весь район (январь-март): — фактические значения, — полиномиальное сглаживание, - - тренд**

нность долгопериодной изменчивости фактических значений ледовитости сопоставима с цикличностью в рассмотренных выше подрайонах. Как циклы, так и амплитуда ледовитости района, больше в первой половине периода наблюдений (соответственно 4-6 лет и 6-27 % акватории), чем во второй (соответственно 2-4 года и 2-17 %) – рис. 5 В.

При полиномиальном сглаживании значений ледовитости во всех рассматриваемых подрайонах определяются более долгопериодные циклы в 9-11 лет, сопоставимые с солнечными, дополнительно в третьем и четвертом подрайонах – 14-, 19-летние и в целом по району – 14-летние.

Многолетняя тенденция ледовитости за анализируемые периоды – положительная в подрайонах втором, третьем, четвертом (Западная Гренландия, Лабрадор, Ньюфаундленд) и отрицательная в целом по району СЗА.



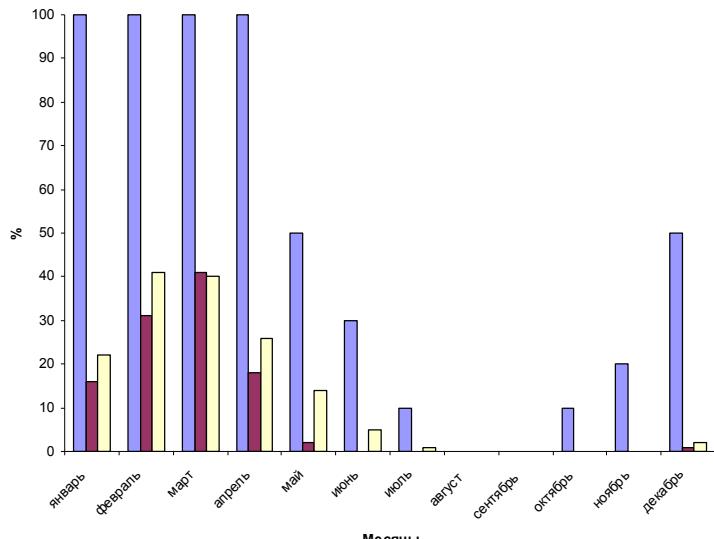


Рисунок 6. Внутригодовая изменчивость площади льдов (в % от площади акватории) в различных подрайонах СЗА: ■ Земля Баффина (1); ■■ Западная Гренландия (2); ■■■ Лабрадор и Ньюфаундленд (3-4)

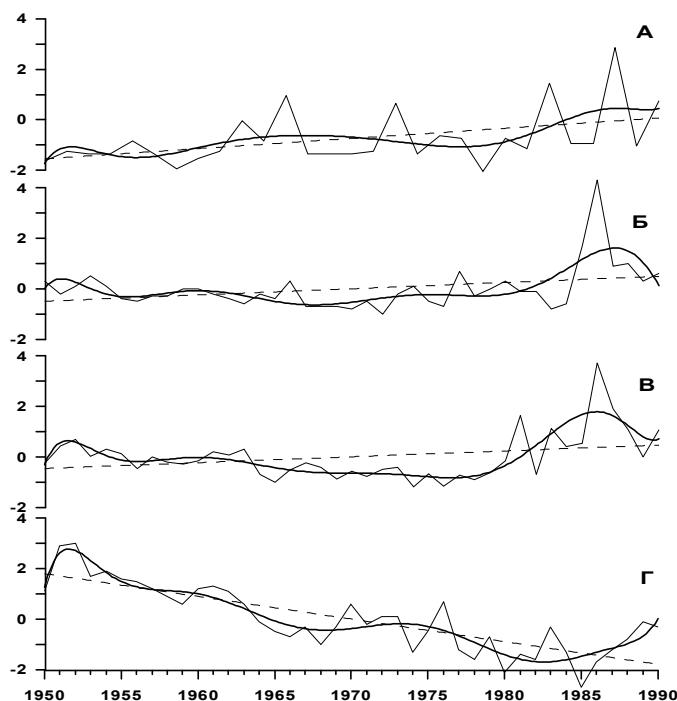


Рисунок 7. Среднегодовые аномалии ТПО в подрайонах Баффинова Земля (А), Западная Гренландия (Б), Лабрадор (В) и Ньюфаундленд (Г): — фактические значения, — полиномиальное сглаживание, — тренд

Внутригодовой ход ледовитости (рис. 6) характеризуется:

- относительно тяжелыми условиями в первом подрайоне (Земля Баффина) — полное закрытие льдами в течение четырех месяцев (январь-апрель) и свободная акватория в течение двух месяцев (август-сентябрь);
- легкими во втором подрайоне (Западная Гренландия), где даже в феврале-марте акватория всего на 30-40 % закрыта льдами;
- средними условиями в третьем, четвертом подрайонах (Лабрадор-Ньюфаундленд) — 1-5 % закрытой льдами акватории в июне, июле, декабре (3 месяца); до 14-41 % — в январе-мае (5 месяцев) и полностью свободной в августе-ноябре (4 месяца);

**ТПО.** Долгопериодная изменчивость среднегодовых значений ТПО (рис. 7) имеет следующие особенности:

- относительно длинную цикличность 2-7 лет в первом, четвертом подрайонах весь период и во втором — до середины 1970-х гг. (в фазе замедления вращения Земли);
- относительно короткую — 2-4 года во втором подрайоне после середины 1970-х гг. (в фазе ускорения вращения Земли) и в третьем подрайоне весь период.

При полиномиальном сглаживании среднегодовых значений ТПО как в районе в целом, так и по подрайонам, выявляются циклы в 9-12 (близких к солнечным) и в 14, 19 лет. Тренд межгодовой изменчивости ТПО положительный в первом, втором, третьем подрайонах и резко отрицательный в четвертом (рис. 7).

В первом и третьем подрайонах смена преобладания отрицательных среднегодовых аномалий ТПО на положительные произошла в начале 1980 гг., во втором – в середине 1970 гг.

В четвертом подрайоне до середины 1960 гг. преобладали положительные аномалии, далее – отрицательные.

Амплитуда межгодовых колебаний ТПО в первом, втором и третьем подрайонах  $4-5^{\circ}$ , в четвертом фронтальном –  $10^{\circ}\text{C}$ .

Внутригодовой ход ТПО характеризовался преобладанием положительных аномалий в течение 3 месяцев (июль-сентябрь) в первом подрайоне, 5 месяцев (июнь-октябрь) – во втором и четвертом, 6 месяцев (май-октябрь) – в третьем. Внутригодовая амплитуда ТПО увеличивалась от  $2,3^{\circ}$  в первом подрайоне до  $3,7^{\circ}$  – во втором,  $5,1^{\circ}$  – в третьем и  $10,7^{\circ}$  – в четвертом фронтальном (рис. 8).

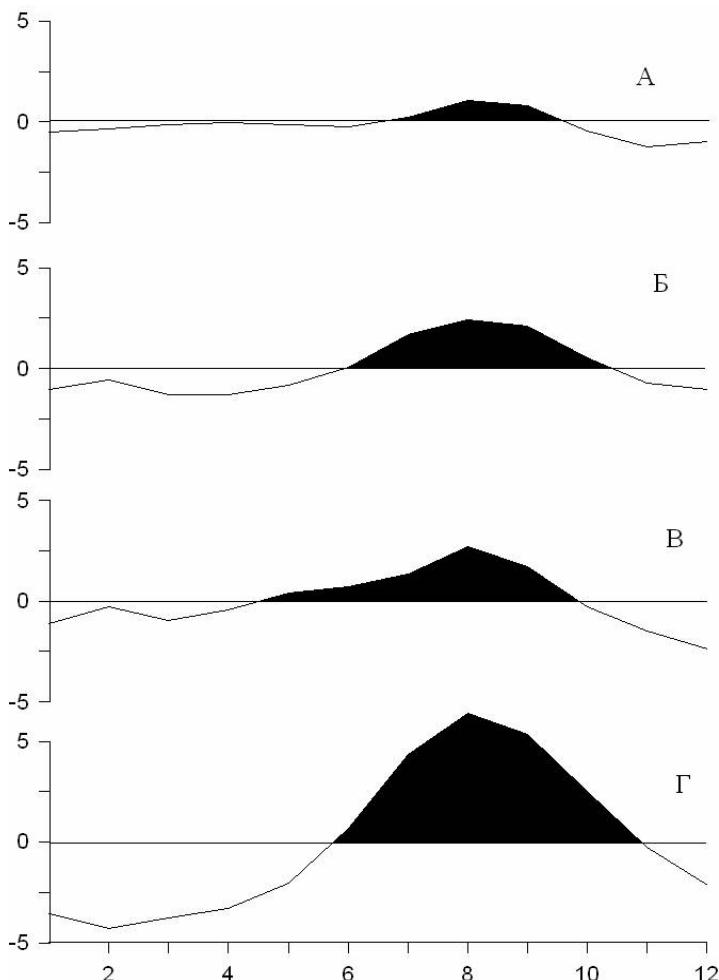


Рисунок 8. Среднемесячные аномалии ТПО в подрайонах: Баффинова Земля (А), Западная Гренландия (Б), Лабрадор (В) и Ньюфаундленд (Г)

### Выводы

Выявленная цикличность долгопериодной изменчивости среднегодовых значений рассмотренных гидрометеорологических характеристик в характерных подрайонах СЗА составила для фактических значений 2-8 лет, для полиномиально сглаженных – основная 7-12 и дополнительная – 13-19 лет.

Межгодовой ход приземного атмосферного давления в этих подрайонах квазисинхронен таковому в Азорском максимуме и асинхронен в Исландском мини-

муме. Наблюдается согласованность внутригодового хода давления в этих центрах действия атмосферы и в подрайонах.

Широтное положение СПФ в период 1980-2001 гг. имело тенденцию южного смещения и уменьшения амплитуды межширотного колебания.

Межгодовые и внутригодовые колебания ледовитости в выделенных подрайонах СЗА в период 1962-2007 гг. достигали широких пределов – соответственно 26-45 и 1-41 %, многолетняя тенденция – положительная.

ТПО имела почти вдвое большую амплитуду межгодовой и внутригодовой изменчивости во фронтальном подрайоне Ньюфаундленд по сравнению с другими подрайонами. Тренд межгодовой изменчивости ТПО положительный в первом, втором, третьем подрайонах и резко отрицательный в четвертом.

### *Литература*

1. Промысловое описание района Северо-Западной Атлантики (подрайоны Ньюфаундленд, Лабрадор, Баффинова Земля и Западная Гренландия). – Мурманск: ПИНРО, 1982. – С. 228.
2. **Kenneth F. Drinkwater.** Atmospheric and sea-ice condition in the northwest Atlantic during the decade, 1991-2000 // J. North W. Atl. Fish Sci. – 2004. – Vol. 34. – P. 1-11.
3. NAFO SCR. Doc. 02/16, ser. No 4617. – P. 11-16.
4. NAFO SCR. Doc. 02/49, ser. No 4661. – P. 47.
5. The impact of water circulation on the class abundance dynamics of redfish and cod on the Flemish-Cup // North W. Atl. Fish Sci. – 2007. – Vol. 37. – P. 147-159.

## БИОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ БРЮХОНОГО МОЛЛЮСКА – *RAPANA THOMASIANA*

**О. Е. Битютская, О. И. Лавриненко, Л. П. Борисова**

В статье приведены данные общего химического состава, фракционного состава белков и липидов, жирнокислотного состава липидов, а также энергетической и биологической ценности рапаны черноморской, выловленной в Керченском проливе в районе о. Коса Тузла. Проведен сравнительный анализ технохимического состава рапаны в зависимости от сезона вылова. Установлено, что мясо рапаны обладает высокой АОА, что позволяет рекомендовать рапану в качестве ценного сырья для получения фармакопейных препаратов и специальных продуктов питания, а отходы переработки – для получения функциональных продуктов.

*Rapana thomasianna* Crosse, 1861 (*R. thomasianna thomasianna* Crosse, *R. bezoar* L, *R. venosa* Valenciennes) – самый крупный брюхоногий моллюск Черного моря, вселившийся в 40-х годах XX столетия из Японского моря [24, 31]. Благоприятные условия, в т. ч. отсутствие пищевых конкурентов, позволили этому виду моллюсков быстро распространиться не только по всему черноморскому шельфу, но и расширить ареал, населив Азовское и Мраморное моря [19, 30].

Запасы промысловой рапаны на российском шельфе Черного моря по оценкам экспертов [19] составляют не менее 17,5 тыс. т, причем от м. Утриш до Новороссийска на глубинах до 20 м сосредоточено 62 % запасов, а остальные приходятся на кавказский шельф.

Исследования по изучению биологического состояния, распределения и оценке запасов рапаны в украинских территориальных водах Черного моря в 1999-2008 гг. не выполнялись; по данным ученых ЮГНИРО в 1994 г. они составляли 14 тыс. т (от м. св. Ильи до м. Евпаторийский), в 1998 г. – 1,3 тыс. т (от м. Такиль до м. Чауда). Общий запас рапаны на акватории Керченского пролива, прилегающей к Крымскому побережью, от м. Фонарь до м. Такиль оставался достаточно стабильным до 2008 г. и изменялся в пределах 450-650 т. В 2008 г. в этом районе отмечено снижение численности вида в 2,6 раза (250 т) и миграция промысловых скоплений рапаны из южной части пролива в его северную часть, что, по-видимому, объясняется ухудшением кормовой базы – численность двустворчатых моллюсков за период 2002-2006 гг. снизилась почти в 10 раз [5].

Общий мировой вылов рапаны за период с 2000 по 2005 г. составил 14,7 тыс. т, причем на долю Украины приходится 1,9 тыс. т [32]. Работы по аквакультуре рапаны проводятся только в Китае с постоянной тенденцией к росту – общий вылов в 2005 г. составил 238,3 тыс. т против 155,7 тыс. т в 2003 г. [33].

Мясо рапаны съедобно, сотрудниками ЮГНИРО и Югрбайтехцентра разработаны нормативные документы на мясо рапаны черноморской – сырец, мороженое и охлажденное [12, 13, 29].

Цель работы состояла в изучении технохимического состава и биологической ценности мяса *R. thomasianna*, выловленной в Керченском проливе (о. Коса Тузла) за период 2004-2007 гг.

В процессе исследований отбор проб проводили согласно ГОСТ 7631–85 [8]; подготовку к анализу средней пробы, массовую долю влаги, белковых веществ, золы и липидов, азот летучих оснований (АЛО), водоудерживающую способность мяса (ВУС) определяли согласно ГОСТ 7636–85 [9]; фракционный состав белков – по А. А. Лазаревскому [20]; протеолитическую активность – согласно ГОСТ 20264.2 [10]; фракционный состав липидов – методом тонкослойной хроматографии на спектрофотометре СФ-46 [17]; жирно-кислотный состав липидов – микрометодом по Н. Крыловой и Ю. Лясковской [18], биологическую активность липидов – по Ф. М. Ржавской [27]; йодное число липидов – согласно ГОСТ 7636–85 [9]; массовую долю углеводов – методом, основанным на цветной реакции углеводов с анtronом [15]; активную кислотность среды (рН) – согласно ГОСТ 28972–91 [11]; аминокислотный состав белков – с помощью автоматического аминоанализатора АК 339; состав макро- и микроэлементов – с помощью атомно-абсорбционного спектрофотометра ASS-30, 180-50 и колориметрическим методом на ФЭК КФ-2; антиоксидантную активность (*in vitro*) – хемиллюминесцентным методом в присутствии пероксидисульфата калия в щелочной среде [16].

Усредненные данные массового состава рапаны, приведенные в табл. 1, свидетельствуют о незначительной зависимости от месяца вылова. Следует отметить довольно высокий выход мяса и печени – в среднем  $60,0 \pm 1,9\%$  и  $14,5 \pm 2,4\%$  массы тела соответственно. Масса тела рапаны достигает 33,0-44,0 % от общей массы моллюска.

Общий химический состав и энергетическая ценность мяса рапаны и ее дифференцированных органов (печени, почки, яичника, слюнных желез и внутренностей) представлены в табл. 2, 3.

Мясо рапаны плотное, содержание сухих веществ (СВ) в среднем составляло  $24,2 \pm 1,1\%$ . В летний период с повышением температуры и активным питанием моллюсков содержание сухих веществ возрастило, достигая в среднем 26,5 % СВ, в основном за счет накопления белковых веществ и углеводов (табл. 2).

Годовые колебания влаги (соответственно и СВ) в различных тканях рапаны также были отмечены в работе M. Mirza, M. Serban [34]: печень – 54-76 %,

*Таблица 1*

**Изменение массового состава рапаны в зависимости от сезона лова (n=64)**

Месяц вылова	Масса тела <sup>1</sup> , г	Выход, % к массе тела				
		мясо	внутренние органы	в том числе		Роговая крышечка + хобот (ротовое отверстие)
				печень	почка	
Март	75,0	62,3	24,2	13,5	5,0	10,5
Апрель	73,0	56,1	36,6	15,9	6,5	6,1
Май	83,0	64,9	26,1	14,4	5,2	9,0
Июнь	76,0	54,7	37,2	16,3	7,0	7,0
Июль	90,0	65,0	25,6	12,0/2,1 <sup>2</sup>	7,5/5,4 <sup>3</sup>	8,5
Сентябрь	83,0	57,0	32,8	14,8	6,8	8,6

Примечание: <sup>1</sup> масса тела без раковины; <sup>2</sup> в знаменателе приведен выход слюнных желез, <sup>3</sup> яичника, % к массе тела.

Таблица 2

**Пищевая, энергетическая ценность и некоторые химические показатели мяса раканы  
в зависимости от сезона лова (n=24)**

Месяц вылова	Массовая доля, % сырого вещества				Энергетическая ценность 100 г мяса, ккал/кДж	ВУС, %	АЛО, мг %	БВК	рН	Протеоли- тическая активность, мкмоль/г·ч
	влага	белок	липиды	зола						
Март	77,7	15,6	0,2	2,2	4,2	81,0/338,9	49,0	26,7	5,0	8,8 0,02
Апрель	77,1	15	0,1	1,9	5,3	82,1/343,5	51,0	28,8	5,1	9,0 0,03
Май	79,5	13,9	0,1	1,6	5,3	77,7/325,1	45,0	38,8	5,7	9,2 0,02
Июнь	74,2	17,8	0,9	1,6	5,6	101,7/425,5	61,4	23,5	4,2	9,1 0,03
Июль	73,5	18,9	0,7	1,7	5,7	104,7/438,1	74,0	20,6	3,9	10,0 0,03
Сентябрь	72,7	19,2	0,2	1,8	6,5	104,6/437,6	71,0	31,5	3,8	9,6 0,04

Таблица 3

**Общий химический состав отдельных органов и внутренностей раканы**

Объект исследования	Месяц вылова	Массовая доля, % сырого вещества				рН	Энергетическая ценность 100 г мяса, ккал/кДж
		влага	белок	липиды	зола		
Печень	май	64,0	20,5	9,3	1,7	4,4	7,4 184,0/769,9
	июнь	60,6	23,4	10,0	2,0	4,0	7,3 200,0/836,8
	июль	56,3	25,0	10,3	1,2	6,5	7,1 242,0/1012,5
	сентябрь	62,4	23,0	7,4	2,1	5,0	7,5 179,0/748,9
Почка	июль	61,5	26,7	6,1	0,8	4,9	7,2 162,0/677,8
Яичник	июль	75,3	12,8	1,1	1,3	6,5	7,5 45,0/188,3
Слонные железы	июль	77,5	15,0	1,0	1,3	5,0	7,3 69,0/288,7
	июнь	77,6	10,8	0,5	1,5	-	7,2 48,0/200,8
	июль	76,4	10,0	0,8	2,2	-	7,2 47,0/196,6
Внутренности	сентябрь	70,0	12,0	4,5	2,0	-	7,4 88,5/370,3

яичник – 80-84 %, мантия – 62-81 %, нога – 70-90 %, семенник – 50-92 %, слюнная железа – 68-76 %. По сравнению с другими органами моллюска содержание СВ в печени самое высокое ( $39,2 \pm 1,7$  % СВ) и не подвержено сезонным колебаниям, вероятно за счет стабильного содержания липидов (в среднем  $9,3 \pm 0,7$  %) и углеводов ( $4,9 \pm 0,5$  %) (табл. 3).

Водоудерживающая способность (ВУС) мяса составляет в среднем  $58,9 \pm 4,0$  %, что в 1,7 раза выше ВУС мяса мидий.

Активная кислотность мяса рапаны, в отличие от других моллюсков (мидии, мии, скафарки), щелочная ( $\text{pH}$ ) – 9,0-10,0, что необходимо учитывать при технологической обработке моллюска. В то же время во внутренних органах – печени, почке, яичнике, слюнных железах активная кислотность слабощелочная ( $\text{pH}$ ) – 7,2-7,7.

Мясо рапаны белковое; в среднем содержит до  $16,7 \pm 0,8$  % белка (68,9 % СВ) и характеризуется присутствием всех незаменимых аминокислот (до 33,6 % от массы белка), среди которых преобладают лейцин и лизин – 6810 и 5940 мг в 100 г белка соответственно [23].

Белково-водный коэффициент (БВК) мяса рапаны составляет в среднем  $4,6 \pm 0,3$ , причем обводненность белков заметно снижалась в летне-осенний период; для сравнения – БВК мяса мидий колеблется в пределах 5,8-11,4.

Мясо, печень и слюнные железы рапаны отличаются высоким содержанием щелочерастворимых белков (31,7-52,3 % от белкового азота), в почке, как и у большинства гидробионтов, преобладают структурные белки (33,3 %), а в яичнике – саркоплазматические (37,5 %) (табл. 4).

По активности пептид-гидролаз рапана относится к малоактивным гидробионтам – протеолитическая активность мяса составляет 0,02-0,04 мкмоль/г·час.

Таблица 4

**Содержание азотсодержащих фракций в мясе и различных органах  
рапаны (% к азоту белковому)**

Объект исследований	Месяц вылова	Азот общий	Азот небелковый	Азот белковый	Азот альбуминов	Азот глобулинов	Азот миоглобинов	Азот нерастворимых белков
Мясо	май	1,8	0,3	1,5	9,8	24,0	45,0	21,2
	июнь	2,8	0,4	2,4	10,2	20,9	36,1	32,8
	июль	2,6	0,4	2,2	14,9	17,8	31,7	35,6
	сентябрь	2,7	0,3	2,4	8,2	20,6	42,8	28,4
Печень	июль	3,3	0,5	2,8	31,7	18,5	43,1	6,7
Почка	июль	4,3	0,3	4,0	20,5	33,3	11,1	35,1
Яичник	июль	2,1	0,7	1,4	37,5	26,5	13,3	22,7
Слюнные железы	июль	2,4	0,9	1,5	18,2	11,4	52,3	18,1

Содержание липидов в мясе низкое – в среднем  $0,4 \pm 0,1\%$  ( $1,4 \pm 0,4\%$  СВ) (см. табл. 2), их значительное количество аккумулируется в почке и печени –  $6,0-10,0\%$  (см. табл. 3) и характеризуется значительной ненасыщенностью по сравнению с липидами мяса, о чем свидетельствуют высокие значения йодных чисел – в среднем 93,0 и 100,4 % против 52,8 % (табл. 5).

Таблица 5

## Жирнокислотный состав липидов рапаны

ЖК состав, % от суммы липидов	Объект исследований, месяц вылова										
	мясо					печень				почка	яичник
	март	май	июнь	июль	сентябрь	май	июнь	июль	сентябрь	июль	июль
C 18:2	2,0	2,7	5,3	2,5	3,8	6,1	6,0	4,1	4,6	3,0	1,5
C 18:3	0,2	1,8	1,3	1,2	1,7	2,3	3,8	3,8	3,7	2,5	1,2
C 20:4	0,5	1,6	7,5	2,1	1,8	4,0	6,3	5,5	5,1	4,7	0,9
C 20:5 50,0 %											
C 22:5 50,0 %	0,5	1,0	4,8	1,1	1,5	2,8	5,7	4,9	5,6	4,4	0,3
C 22:6	3,4	1,6	2,4	0,5	1,9	2,8	5,1	0,2	2,7	1,9	0,7
Сумма ПНЖК	6,6	8,7	21,2	7,4	10,7	18,0	26,9	18,5	21,7	16,5	4,6
C 18:1	34,5	15,6	18,5	16,0	16,2	44,1	29,0	42,3	40,2	42,8	42,3
Сумма НЖК	54,4	71,3	55,9	72,2	68,7	33,5	39,7	34,8	33,7	36,3	48,7
Биологическая активность, ед. на 1 г жира	2,7	5,1	7,4	5,4	6,4	11,8	14,8	11,8	11,9	9,5	2,8
Йодное число, % I <sub>2</sub>	55,0	41,0	85,0	36,0	47,0	94,5	105,0	95,0	107,0	93,0	51,5

Наибольшее количество ПНЖК отмечено в липидах печени и почки (в среднем 21,3-16,5 % от общего содержания липидов), наименьшее – в яичнике (4,6 %), что и обусловило различную биологическую активность их липидов (содержание витамина F) – 9,5-12,6 против 2,8 ед. на 1 г жира соответственно (табл. 6). Следует отметить, что при наличии биологически активных веществ и высокой энергетической ценности печени в ее тканях выявлено повышенное содержание мышьяка (3,06-5,11 мг/кг против 2,0 мг/кг по ПДК<sup>1</sup>) и кадмия (2,11-7,13 мг/кг) [25].

Для липидов мяса и яичников характерно повышенное содержание фосфолипидов (до 17,0%) – наиболее полноценной в биологическом отношении фракции (табл. 6). Фосфолипиды входят в состав всех клеточных мембран, являются переносчиком кислорода, обладают антиоксидантными свойствами, обуславливающими дезактивацию высокореакционных свободных радикалов кислорода, перекисей [6, 7, 27].

<sup>1</sup> «Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов», утвержденные Министерством охраны здоровья СССР 01.08.89 г. № 5061-89.

Таблица 6

**Фракционный состав липидов мяса и отдельных органов раканы**

Фракции липидов, % к сумме их содержания	Объект исследований, месяц вылова							
	мясо			печень			почка	яичник
	март	июнь	сентябрь	июнь	июль	сентябрь	июль	
Фосфолипиды	11,3	10,9	17,0	5,4	9,6	8,6	6,0	12,5
Пигменты	3,8	5,0	7,7	2,6	9,1	3,7	9,0	18,3
Моноглицериды	4,5	6,3	4,2	4,2	6,6	3,3	8,4	7,3
Стерины	5,7	1,6	2,2	7,9	11,1	6,3	8,9	14,4
Диглицериды	3,4	2,4	1,6	+*	+	+	+	+
СЖК	16,8	17,4	18,6	1,0	+	2,1	1,0	5,0
Триглицериды	46,5	47,4	37,0	56,6	40,4	60,8	48,0	28,2
Эфиры стеринов	8,0	7,5	8,8	12,2	17,3	6,8	10,1	3,6
Углеводороды	+	1,5	2,9	10,1	5,9	8,4	8,6	10,7

Примечание: \*+ – фракция присутствует в следовых количествах.

Содержание углеводов – энергетического резерва организма – в мясе раканы составляет в среднем  $5,5 \pm 0,3\%$  ( $22,5 \pm 0,9\%$  СВ), достигая максимума в сентябре 6,5 % (см. табл. 2).

Минеральные элементы раканы представлены биогенными макро- и микроэлементами: кальцием, калием, натрием, магнием, железом, марганцем, медью, цинком.

Содержание тяжелых металлов и пестицидов в мясе не превышает допустимых норм, регламентированных требованиями Министерством охраны здоровья Украины [12, 13, 29].

Энергетическая ценность мяса раканы в среднем составляет  $91,9 \pm 5,0$  ккал ( $384,8 \pm 22,1$  кДж).

Антиоксидантная активность (АОА) концентратов из раканы свидетельствует о целесообразности использования раканы как ценного сырья для получения биологически активных препаратов (табл. 7). Для сравнения: АОА концентрата из мидии черноморской варьирует от 17,8 до 27,4 в пересчете на СВ, АОА этанола – 2,3 [1].

Нашиими исследованиями совместно с Харьковским Институтом медицинской радиологии им. С. П. Григорьева АМН Украины в экспериментах *in vivo* было установлено радиозащитное действие биопрепаратов (концентратов) из раканы – антиоксидантное, антианемическое и иммуномодулирующее [14, 28].

В дальнейшем из мяса раканы нами выделены биополимеры, АОА которых превышала таковую в концентрате, составляя 22,1-25,9 [26]. Биополимеры обладают радиозащитным, общеукрепляющим, иммуностимулирующим, антиатерогенным и адаптогенными свойствами.

Таблица 7

**Антиоксидантная активность концентратов из рапаны (на 100 мкг)**

Объект исследований	Содержание СВ, %	AOA	
		на сырой вес	в пересчете на абс. сухой вес
Концентрат из сырого мяса	55,6	10,8	19,4
	53,3	10,9	20,5
	55,8	11,6	20,8
	43,5	10,2	23,4
	50,5	9,8	19,4
Концентрат из вареного мяса	58,0	8,0	15,2
Концентрат из мороженого мяса	44,4	5,8	13,1
Концентрат из варено-мороженого мяса	59,1	7,6	12,9
Концентрат из печени	47,6	20,0	42,1
Концентрат из внутренностей	37,9	11,9	31,4
Концентрат из слизи	45,0	7,1	15,8

Последние исследования, проведенные в НИИ биологии Харьковского национального университета им. В. Н. Каразина, позволяют говорить о возможности коррекции биополимером из тканей рапаны прооксидантно-антиоксидантного баланса организма крыс при несбалансированном питании. Применение биополимера в качестве добавки позволяет существенно замедлить накопление продуктов перекисного окисления липидов (ПОЛ) в гепатоцитах и полностью нормализовать уровень этих продуктов в крови, а также значительно замедлить снижение Se-зависимой глутатионпероксидазной активности (ГП) в гепатоцитах и нормализовать содержание супероксиддисмутазной активности (СОД) в крови [21, 22].

На основе биополимеров разработана технология получения диетических добавок – «Флабимолл», обладающих широким спектром действия [2, 3, 4]. Технология апробирована в условиях экспериментального участка ЮГНИРО.

Таким образом, мясо рапаны является источником полноценного диетического белка, биологически активных веществ и является перспективным сырьем в фармакопейной промышленности; отходы переработки целесообразно использовать для получения функциональных продуктов.

**Литература**

- Битютьска О. Склад і біологічні властивості харчової добавки з мідії // Міжнародний науково-практичний журнал: Товари і ринки. – 2007. – № 2. – С. 81-92.

2. Битютская О. Е., Губанова А. Г., Лавриненко О. И., Овсянникова Т. Н., Горшунская М. Ю. БАД на основе экстрактов моллюсков и растений – эффективные иммуномодуляторы и антиоксиданты // Активные формы кислорода, оксид азота, антиоксиданты и здоровье человека: тез. докл. V нац. науч.-практ. конф. с междунар. участием. Смоленск, 18-22 сент. 2007 г. – Смоленск: ФГУ «Смоленський ЦНТИ», 2007. – С. 97-99.
3. Битютська О. Є., Почерняєва В. Ф., Муляр Л. А., Шевченко І. М. Флабіомл для корекції радіаційних порушень і радіотерапії онкозахворювань // Віддалені наслідки впливу іонізуючого випромінювання: тез. доп. міжнар. наук.-практ. конф. Київ, 23-25 травня 2007 р. – К.: ЗАТ «НІЧЛАВА», 2007. – С. 227-228. – ISBN 966-8939-25-5.
4. Битютська О. Є., Овсянникова Т. М., Шевченко І. М. Імуномодулятори – Флабіомл – нові дієтичні добавки з молюсків та рослинної сировини // Актуальні проблеми токсикології. Безпека життєдіяльності людини: тез. доп. VIII міжнар. наук.-практ. конф. Київ, 4-9 черв. 2007 р. – К.: ВІЦ «Медицина України». – С. 75.
5. Вивчення динаміки численності і стану запасів живих водних ресурсів Чорного та Азовського морів для визначення можливих лімітів вилучення і регулювання рибальства, розробити довгострокові і короткострокові прогнози промислової обстановки (квартальні і на путину). Оцінка сучасного стану екосистем Чорного і Азовського морів, запасів промислових риб, безхребетних та водних рослин і прогноз їх вилучення на 2009-2010 рр.: Звіт о НДР (проміжний) / ПівденНІРО; керівн. В. А. Шляхов, викон.: А. К. Чащин, Н. М. Литвиненко, В. А. Брянцев, Р. В. Боровская, Б. Н. Панов, А. Н. Михайлюк, Н. В. Демьяненко, В. П. Лушникова, А. Н. Гришин, Ю. Г. Домашенко, В. В. Коркош, В. С. Бондаренко. – Керч, 2008. – 99 с.
6. Владимиров Ю. А., Арчаков А. А. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах // М.: Наука, 1972. – С. 55-57.
7. Гордиенко А. Д. Фармакологические и биохимические эффекты ненасыщенных жирных кислот в лечебном питании детей с аллергическими заболеваниями // Фармакология и токсикология. – 1990. – Т. 53, № 5. – С. 78-91.
8. ГОСТ 7631-85. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Правила приемки, органолептические методы оценки качества, методы отбора проб для лабораторных испытаний. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 24 с.
9. ГОСТ 7636-85. Рыба, морские млекопитающие, морские беспозвоночные и продукты их переработки. Методы анализа. – М.: Изд-во стандартов, 1985. – 138 с.
10. ГОСТ 20264.2-88. Препараты ферментные. Методы определения протеолитической активности. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 8 с.

11. ГОСТ 28972-91. Консервы и продукты из рыбы и нерыбных объектов промысла. Метод определения активной кислотности (рН). – М.: Изд-во стандартов, 1991. – 3 с.
12. ГСТУ 15-42-1999. М'ясо рапани чорноморської морожене. ТУ. – Державний комітет рибного господарства України: Наказ від 29.12.99 № 169.
13. ГСТУ 15-41-1999. М'ясо рапани чорноморської охолоджене. ТУ. – Державний комітет рибного господарства України: Наказ від 29.12.99 № 169.
14. Губанова А. Г., Битютская О. Е., Борисова Л. П. и др. К вопросу о биохимическом составе биопрепаратов из мидии и рапаны // Труды ЮГНИРО. – Т. 41. – Керчь: ЮГНИРО, 1995. – С. 165-170.
15. Ермаков А. И., Арасимович В. В., Ярош Н. П. Методы биохимического исследования растений – Л.: Агропромиздат, 1987. – 430 с.
16. Калиниченко И. Е., Шевченко И. М. Хемилюминесценция. Определение ингибиторов с помощью некатализитической реакции люминола с пероксида сульфатом // Укр. хим. журн. – 1996. – № 3 (62). – С. 43-46.
17. Кейтс М. Техника липидологии. – М.: Наука, 1976. – 410 с.
18. Крылова Н., Лясковская Ю. Физико-химические методы исследования продуктов животного происхождения. – М.: Пищепромиздат, 1961. – 223 с.
19. Ксюнин Г. А. Размерно-возрастная и половая структура двух поселений черноморской популяции *Rapana thomasiiana* // Рибне господарство України. – 2000. – № 5 (10). – С. 4-6.
20. Лазаревский А. А. Технохимический контроль в рыбообрабатывающей промышленности. – М.: Пищепромиздат, 1955. – 518 с.
21. Никитченко Ю. В., Дзюба В. Н., Овсянникова Т. Н., Битютская О. Е. и др. Коррекция биополимером из тканей рапаны прооксидантно-антиоксидантного баланса организма крыс при несбалансированном питании // Вестник Харьковского национального университета. – Серия медицина. – (в печати: выйдет в 1 номере за 2009 г.).
22. Никитченко Ю. В., Дзюба В. Н., Овсянникова Т. Н., Битютская О. Е. и др. Состояние прооксидантно-антиоксидантного баланса печени и крови крыс разного возраста при несбалансированной диете и его коррекция биополимером из тканей рапаны // Биологические механизмы старения: материалы VIII Международного симпозиума. – Харьков, 2008. – С. 42.
23. Новикова М. В. Разработка технологии получения биологически активных добавок из гидробионтов и отходов их разделки: Автор. дисс. ... доктора технических наук / МГУ. – Москва, 2003. – 49 с.
24. Определитель фауны Черного и Азовского морей. В 3-х томах: Свободно живущие беспозвоночные: членистоногие (кроме, ракообразных), моллюски, иглокожие, щетинкочелюстные, хордовые / Под руков. Ф. Д. Мордухай-Болтовского. – Киев: Наукова думка, 1972. – Т. 3. – 340 с.
25. О результатах работ по созданию новых видов консервов в бело-розовом соусе / ЮГНИРО; руковод. В. В. Кракатица, исполн.: А. А Вородимова, А. И. Бусова, Д. Г. Зубченко, И. В. Досычева, О. В. Свиридова, А. И. Окорокова, Н. В. Гнедых. – Керчь, 2000. – 78 с.

26. Пат. 60504 А, МКІ 7 А61К35/56. Біополімер з тканин молюсків, спосіб його виділення та біологічні властивості: Пат. 60504 А, МКІ 7 А61К35/56; Бітютська О. Є., Овсянникова Т. М., Губа нова А. Г., Салахова Н. І., Гудима Б. І., Борисова Л. П. – № 2002108573; Заявл. 29.10.02; Опубл. 15.10.2003. Бюл. № 10. – 25 с.
27. **Ржавская Ф. М.** Жиры рыб и морских млекопитающих. – М.: Пищевая промышленность, 1976. – 469 с.
28. **Симонова Л. И., Абрамова Л. П., Пушкарь С. Н., Губанова А. Г., Билютская О. Е.** и др. К вопросу о биохимическом составе биопрепаратов из мидии и рапаны // Труды ЮгНИРО. – Т. 41. – Керчь: ЮгНИРО, 1995. – С. 171-178.
29. ТУ У 15-125-1999. Рапана черноморская живая-сырец. ТУ. – Державний комітет рибного господарства України: Наказ від 27.12.99.
30. Черное море: Сборник / Александр Вылканов, Христо Данов, Христо Маринов, Петр Владев; пер. с болг. В. Д. Трифонова. – Л.: Гидрометеоиздат, 1983. – 408 с.
31. Exotic species in the Aegean, Marmara, Black, Azov and Caspian seas: Edited by Y. Zaitsev and B. Ozturk; Publ. by Turkish Marine Research Foundation. – Istanbul, 2001. – 267 pp.
32. FAO yearbook. Fishery statistics. Aquaculture production. 2005. – Rome: FAO, 2007. – Vol. 100/1. – 542 p. – ISSN 1606-8602. – ISBN 978-92-5-005743-9. – (FAO Fisheries Series № 75. FAO Statistics Series № 194).
33. FAO yearbook. Fishery statistics. Capture production. 2005. – Rome: FAO, 2007. – Vol. 100/2. – 202 p. – ISSN 1606-8602. – ISBN 978-92-5-005743-9. – (FAO Fisheries Series № 76. FAO Statistics Series № 195).
34. **Mirza M., Serban M.** The glycogen contents in marine invertebrates // J. Rapport's et process-verbaux des reunions. – 1981. – Vol. 27, No 3. – Pp. 33-35.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Троценко Б. Г., Солодовников А. А.</b> Деятельность ЮгНИРО в 2008 году: итоги, проблемы и предлагаемые пути их решения .....	4
<b>Панов Б. Н., Спиридович Е. О.</b> Особенности сезонной и межгодовой изменчивости приземных атмосферных переносов в северо-западной части Черного моря .....	13
<b>Боровская Р. В., Лексикова Л. А.</b> Климатическая характеристика гидрометеорологических условий района острова Змеиный .....	23
<b>Кухарев Н. Н., Гришин Ю. С.</b> Антропогенные морские наносы .....	36
<b>Петренко О. А., Авдеева Т. М., Себах Л. К., Жугайло С. С., Шепелева С. М.</b> Влияние техногенной катастрофы 11 ноября 2007 г. на состояние морской экосистемы Керченского пролива .....	55
<b>Михайлюк А. Н.</b> О согласованных мерах регулирования промыслового рыболовства в бассейне Азовского моря .....	61
<b>Семик А. М., Шляхов В. А.</b> Состояние макрозообентоса северо-западной части Каркинитского залива в 2007-2008 годах .....	85
<b>Глушенко Т. И., Сороколит Л. К.</b> Многолетняя динамика питания черноморского шпрота <i>Sprattus sprattus phalericus</i> (Risso) .....	94
<b>Коркош В. В.</b> Некоторые особенности возраста и темпа роста пиленгаса ( <i>Mugil soiuy</i> Basilewsky) в Азово-Черноморском бассейне .....	99
<b>Шляхов В. А., Крискевич Л. В.</b> Состояние запаса и промысла дунайской популяции проходной сельди <i>Alosa kessleri pontica</i> (Eichawald) .....	104
<b>Милованов А. И.</b> О поимке солнечного окуня во внутреннем водоеме Керченского полуострова .....	110
<b>Кухарев Н. Н., Ребик С. Т., Тимохин И. Г., Иванин Н. А., Корзун Ю. В., Парамонов В. В.</b> О доступности биоресурсов Мирового океана для украинского рыболовства .....	112
<b>Прутъко В. Г.</b> К вопросу о месте и времени нереста антарктического клыкача .....	136
<b>Прутъко В. Г., Зайцев А. К.</b> Ярусный промысел клыкача в районе морей Росса и Амундсена .....	143
<b>Парамонов В. В.</b> Миграции взрослого морского клюворылого окуня ( <i>Sebastes mentella</i> ) в Северной Атлантике в периоды промысла в 2002-2008 гг. ....	152
<b>Губанов Е. П., Иванин Н. А.</b> Биология и морфоэкологическая характеристика тигровой акулы <i>Galeocerdo cuvier</i> Lesueur, 1822 (Carcharhinidae) Индийского океана .....	161
<b>Бибик В. А., Жук Н. Н.</b> Сыревая база антарктического криля и прогноз успешности его промысла в атлантической части Антарктики на примере 2008 года .....	170
<b>Корзун Ю. В.</b> Промысел креветки в Северно-Западной Атлантике.....	190

<b>Брянцев В. А.</b> Факторы, определяющие успешность промысла ставриды в юго-восточной части Тихого океана .....	206
<b>Кочергин А. Т., Коршунова Г. П., Троценко Б. Г.</b> Оценка мезомасштабного гидрометеорологического состояния экосистемы СЗА .....	213
<b>Битютская О. Е., Лавриненко О. И., Борисова Л. П.</b> Биохимические особенности и биологическая ценность брюхоногого моллюска – <i>Rapana thomasiiana</i> .....	222

## CONTENTS

<b>Trotsenko B. G., Solodovnikov A. A.</b> Activities of YugNIRO in 2008: results, problems and suggested ways of their solutions .....	4
<b>Panov B. N., Spiridonova E. O.</b> Features od seasonal and interannual changeability of surface atmospheric transfers in the North-Western Black Sea .....	13
<b>Borovskaya R. V., Leksikova L. A.</b> Climate characteristics of hydrometeorologic conditions in the area of Zmeiniy Island .....	23
<b>Kukharev N. N. , Grishin Yu. S.</b> Anthropogenic sea deposits .....	36
<b>Petrenko O. A., Avdeeva T. M., Sebakh L. K., Zhugaylo S. S., Shepeleva S. M.</b> Impact of man-made catastrophe of November, 11, 2007 on the state of the Kerch Strait marine ecosystem .....	55
<b>Mikhaylyuk A. N.</b> On agreed measures of commercial fishery regulations in the Azov Sea basin .....	61
<b>Semik A. M., Shlyakhov V. A.</b> State of macrozoobenthos of the north-western part of Karkinitkiy Bay in 2007-2008 .....	85
<b>Glushchenko T. I., Sorokolit L. K.</b> Long-term dymamics of Black Sea sprat <i>Sprattus sprattus phalericus</i> (Risso) nutrition.....	94
<b>Korkosh V. V.</b> Some features of age and growth rate of Pacific mullet ( <i>Mugil soiuy</i> Basilewsky) in the Azov-Black Sea basin .....	99
<b>Shlyakhov V. A., Kriskevich L. V.</b> State of stock and fishery of the anadromous herring <i>Alosa kessleri pontica</i> (Eichawald) Danube population .....	104
<b>Milovanov A. I.</b> On catch of common sunfish in an inland water body of the Kerch Peninsula .....	110
<b>Kukharev N. N., Rebik S. T., Timokhin I. G., Ivanin N. A., Korzun Yu. V.,</b> <b>Paramonov V. V.</b> On availability of the World Ocean bioresources for Ukrainian fishery .....	112
<b>Prutko V. G.</b> On the problem of area and time of Antarctic toothfish spawning .....	136
<b>Prutko V. G., Zaytsev A. K.</b> Longline fishery of toothfish in the areas of the Ross Sea and Amundsen Sea .....	143
<b>Paramonov V. V.</b> Migrations of adult deepwater redfish ( <i>Sebastes mentella</i> ) in the North Atlantic Ocean in the fishery periods of 2002-2008 .....	152
<b>Goubanov E. P., Ivanin N. A.</b> Biology and morphophysiological charcteristics of tiger shark <i>Galeocerdo cuvier</i> Lesueur, 1822 (Carcharhinidae) of the Indian Ocean .....	161
<b>Bibik V. A., Zhuk N. N.</b> Fishery base of Antarctic krill and the forecast of its fishery success in the Atlantic part of the Antarctic area by the example of 2008 .....	170
<b>Korzun Yu. V.</b> Shrimp fishery in the North-Western Atlantic Ocean .....	190

<b>Bryantsev V. A.</b> Factors determining success of horse- mackerel fishery in the south-eastern part of the Pacific Ocean .....	206
<b>Kochergin A. T., Korshunova G. P., Trotsenko B. G.</b> Assessment of mesoscale hydrometeorologic state of NWA ecosystem.....	213
<b>Bityutskaya O. E., Lavrinenko O. I., Borisova L. P.</b> Biochemical features and biological value of gasteropod – <i>Rapana thomasiana</i> .....	222