Laurent Ballesta/Andromède Oceanology

Потребность в сети морских охраняемых районов в Южном океане

Почему необходимо защитить один из последних уголков девственной природы на Земле

Обзор

Южный океан являет собой уголок почти нетронутой морской экосистемы Земли. Этот регион находится вокруг Антарктики и занимает 10% площади мирового океана. Он является местом обитания тысяч видов, представленных только здесь: от антарктического гигантского кальмара и рыб с антифризным белком в крови до биолюминесцентных червей и ярких морских звезд. Здесь также обитают миллионы хищников, включая пингвинов, тюленей и китов, которые зависят от огромных скоплений арктического криля — крохотных ракообразных, которые составляют основу хрупкой пищевой сети. Эти воды имеют жизненно важное значение для здоровья планеты: здесь зарождаются сильные восходящие течения, которые переносят незаменимые питательные вещества в морские воды к северу от экватора и, в тесном взаимодействии с остальным океаном, играют роль в регулировании климата.

Изменение климата и промышленное рыболовство существенно влияют этот уникальный регион. Представители биологических видов, эволюционировавших для жизни в экстремальных условиях окружающей среды, находятся под угрозой исчезновения, поскольку изменение океанических и атмосферных условий преобразовывает их среду обитания и подрывает работу морской экосистемы. Это воздействие усугубляется рыболовством, которое в случае с крилем сконцентрировано в областях меньшей площади и несет угрозу животных, которые зависят от этого ключевого вида, а также биоразнообразию региона.

В целях защиты этого уникального региона фонд Pew Charitable Trusts и его партнеры, совместно с Комиссией по сохранению морских живых ресурсов Антарктики (АНТКОМ) и участвующими в ней государствами, работают над внедрением принципов управления рыбными ресурсами, основанных на экосистемном подходе, и созданием сети морских охраняемых районов (МОР) вокруг Антарктики.

Paul Souders

Laurent Ballesta/Andromède Oceanology

ekvals

Наверху: защита морских вод в районе Антарктического полуострова будет способствовать биоразнообразию региона и его обитателей, включая морского леопарда, который изображен здесь преследующим субантарктического пингвина.
Внизу слева: биоразнообразие Южного океана не ограничивается только пингвинами. В Восточной Антарктике на дне океана под толщей льда обитает гигантская морская лилия.
Внизу справа: малый полосатик, один из видов животных, которые питаются крилем в водах Антарктики, выпрыгивает из воды.

Рыболовство в Южном океане

Организация АНТКОМ была основана государствами-участниками в 1982 г. в ответ на увеличение в антарктических водах количества рыболовных судов, занимающихся промыслом криля, который используется для производства пищевых добавок с жирными кислотами омега-3, корма для рыбоводческих хозяйств и наживки. В то время как приоритетом организации является охрана природы — особенно в условиях ограниченности или неоднозначности свежих научных данных, — однако АНТКОМ допускает ограниченное рыболовство в некоторых областях в соответствии с экосистемным подходом. Промысел антарктического криля в настоящее время является крупнейшим рыболовным направлением для АНТКОМ. Эта международная организация, объединяющая 25 стран и Европейский Союз, также контролирует рыбные хозяйства, занимающиеся в разных точках континента разведением антарктического клыкача (*Dissostichus mawsoni*) и патагонского клыкача (*Dissostichus eleginoides*), представленного на рынке под названием «чилийский сибас».

Таблица 1

Рыбный улов в промысловом сезоне 2017-18 гг. по данным Комиссии по сохранению морских живых ресурсов Антарктики (АНТКОМ)

Промысел	Улов (метр. тонн)	Регион
Антарктический криль	312 743	Атлантический сектор — Район 48 по классификации АНТКОМ, охватывающий Антарктический полуостров, Южные Оркнейские острова и Южную Георгию
Клыкач (чилийский сибас)	2 594	Атлантический сектор — Район 48 по классификации АНТКОМ, в частности Южная Георгия, Южные Оркнейские о-ва, Южные Сандвичевы о-ва и регион Буве
	3 474	Тихоокеанский сектор — Район 88 по классификации АНТКОМ, включая восточное и западное море Росса и море Амундсена
	9 751	Южный сектор Индийского океана — Район 58 по классификации АНТКОМ, в частности вблизи Земли Уилкса, залива Прюдс, подводной горы Банзаре, Кергеленского плато, островов Макдональд, Херд, Крозе, Марион и Принца Эдварда.
Обыкновенная ледяная рыба	1	Южный атлантический сектор
	520	Сектор Индийского океана — Остров Херд

Источник: The Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources, «Fishery Reports» (2018), https://www.ccamlr.org/en/publications/fishery-reports

Криль составляет основу пищевой сети Южного океана.

Морская защита в районе Антарктического полуострова обеспечит сохранение достаточного объема криля для всех зависящих от него видов: тюленей, пингвинов и китов, в том числе горбатых китов, которые мигрируют в Южный океан на кормежку.

Угроза изменения климата

Здоровье Южного океана определяется изменениями в самом океане — например, повышением кислотности[1] и изменением плотности и продолжительности существования морского льда[2] — и изменениями на суше, которые влияют на морских животных, такими как аномальная жара и экстремальные погодные условия. На эти воды приходится значительная доля нагревания верхней толщи воды океана в текущем столетии, однако потепление происходит также в глубинных водах этого региона.[3] В результате этого воздействия повышается угроза появления новых и инвазивных видов в Южном океане,[4] в то время как среди эндемичных видов морских животных наблюдается сокращение численности[5] и изменение ареалов.[6]

Исследования подтверждают, что МОР способны помочь уязвимым экосистемам выработать устойчивость к изменению климата за счет устранения такой дополнительной нагрузки, как рыболовство.[7] Повышение устойчивости означает, что экосистемы могут лучше противостоять и восстанавливаться после шока, связанного с изменяющимися океанскими условиями, а также реагировать на такие стрессы без прекращения функций жизнедеятельности. Сети МОР также помогают биологическим видам адаптироваться к изменению климата или развить способность к эволюции или изменению поведения в связи с изменением условий среды обитания путем создания защищенных путей для миграции видов и смещения ареалов.[8] Кроме того, относительно нетронутые воды Южного океана представляют собой естественную лабораторию по изучению реакции морских экосистем на потепление и повышение кислотности воды.

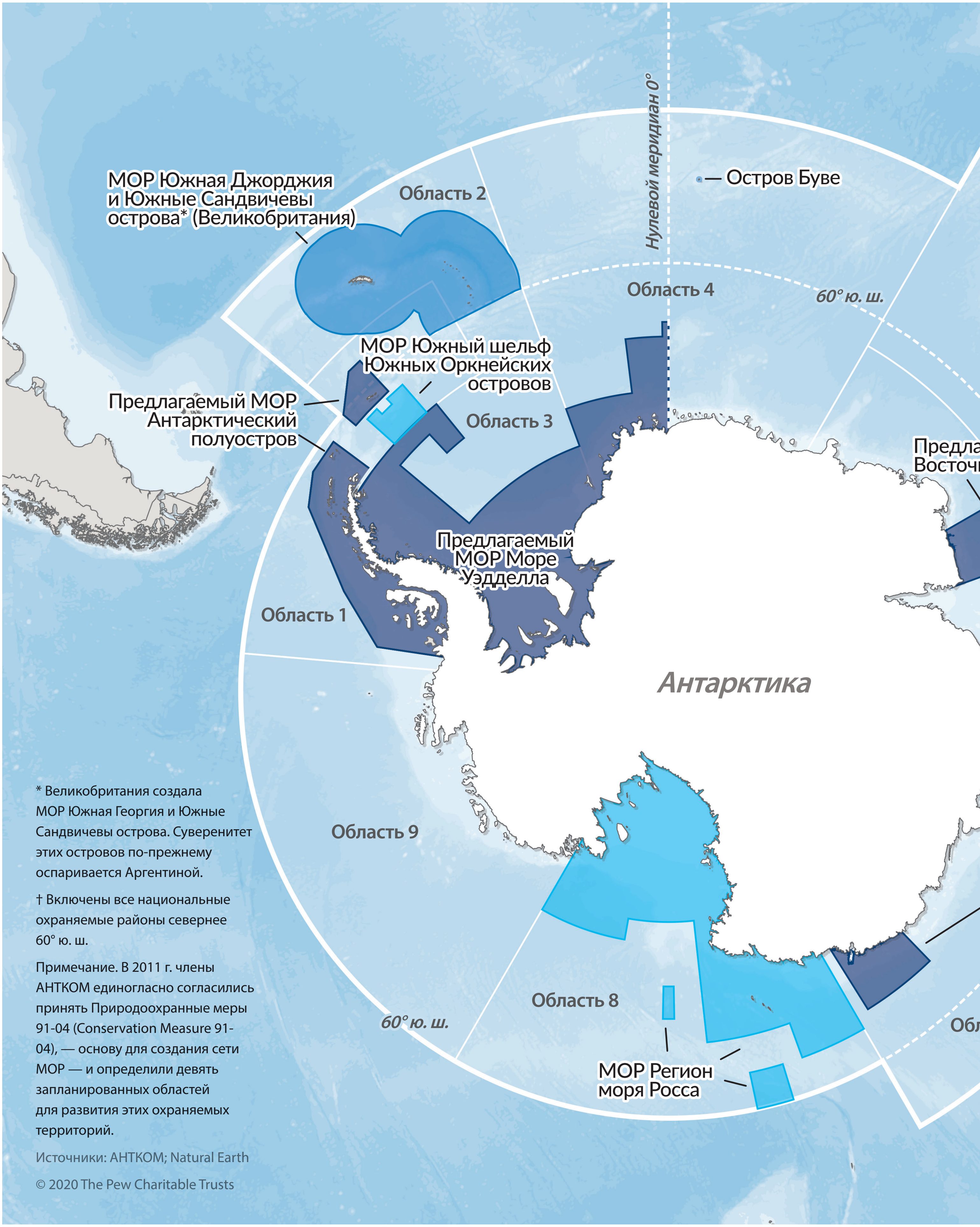
Сеть МОР — больше, чем сумма слагаемых

Основная миссия АНТКОМ состоит в защите разнообразия морской флоры и фауны Южного океана. В 2002 г. АНТКОМ стала первой международной организацией, принявшей на себя обязательства по созданию сети МОР в соответствии с рекомендациями Всемирного саммита ООН по устойчивому развитию. Девять лет спустя государства-участники согласились принять Природоохранные меры 91-04 (Conservation Measure 91-04)[9], основу для создания сети МОР — и определили девять запланированных областей для развития будущих МОР.[10] На тот момент АНТКОМом уже была создана охраняемая зона на южном шельфе Южных Оркнейских островов (2009 г.) — первый в мире МОР в открытом море. В 2016 г. был создан еще один МОР — крупнейший в мире — в регионе моря Росса. В совокупности эти МОРы охватывают 2,2 млн кв. км. На рассмотрении находится дополнительные предложения по районам в Восточной Антарктике, море Уэдделла и на Антарктическом полуострове.

Сеть МОРов не только сохранит взаимосвязь между многочисленными уникальными экосистемами Южного океана, позволяя морской флоре и фауне мигрировать между охраняемыми территориями для размножения и питания, но также внесет значительный вклад в защиту мирового океана:

- Ученые полагают, что необходимо преобразовать в МОР по крайней мере 30% площади мирового океана для достижения эффективности результатов природоохранных мероприятий, а также для управления и восстановления истощенных рыбных ресурсов.[11] Эта цель становится более актуальной из-за угрозы изменения климата.[12]
- Для успешной реализации МОР должен представлять собой крупный изолированный район с высоким уровнем защиты и контроля в течение многих лет, в котором запрещен любой промысел рыбы или других ресурсов.[13] МОРы, соответствующие этим критериям, окажут оздоровительный эффект на морские экосистемы за их пределами.[14]
- Кроме того, сети МОРов, защищающие пути миграции и основные среды обитания, могут обеспечить связь популяций для выработки устойчивости при изменении условий окружающей среды.[15]

Стая молодых императорских пингвинов на краю льдины в Восточной Антарктике



* Великобритания создала МОР Южная Георгия и Южные Сандвичевы острова. Суверенитет этих островов по-прежнему оспаривается Аргентиной.

† Включены все национальные охраняемые районы севернее 60° ю. ш.

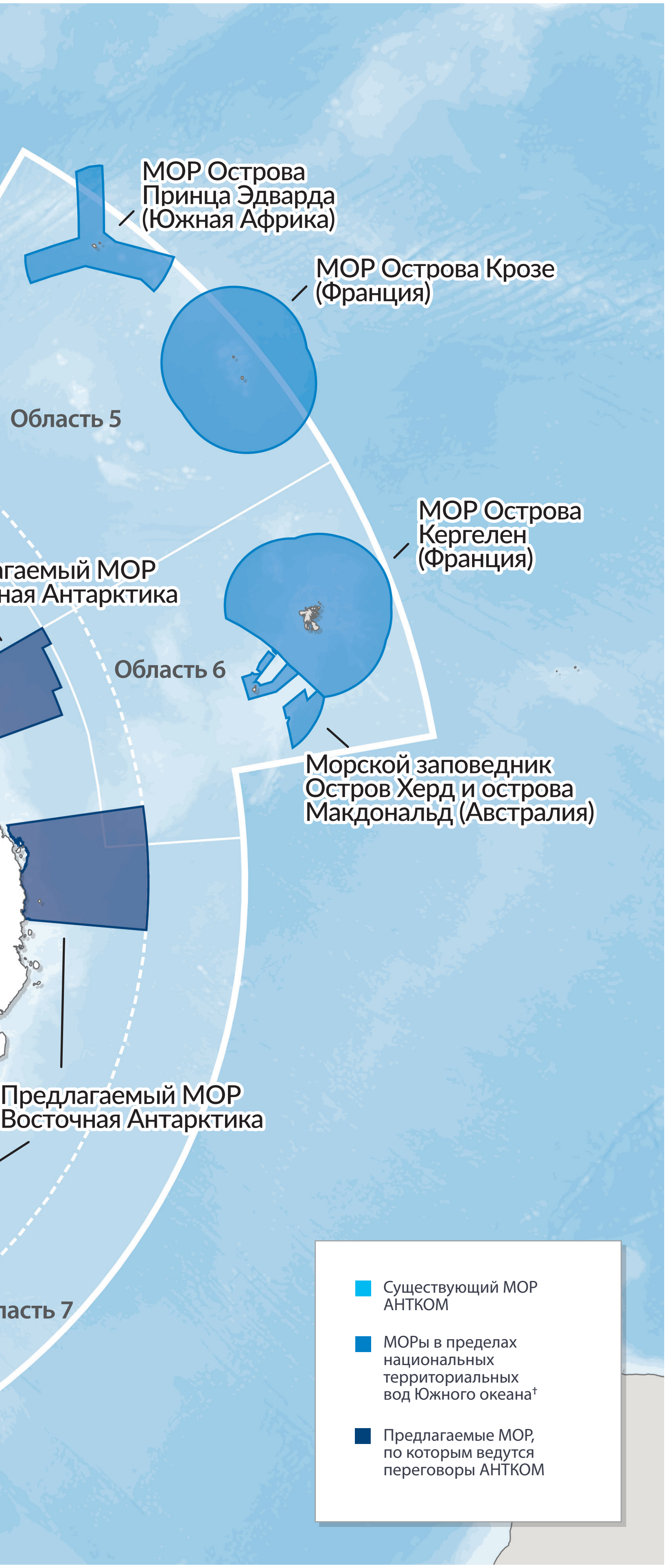
Примечание. В 2011 г. члены АНТКОМ единогласно согласились принять Природоохранные меры 91-04 (Conservation Measure 91-04), — основу для создания сети МОР — и определили девять запланированных областей для развития этих охраняемых территорий.

Источники: АНТКОМ; Natural Earth

Рис. 1

Регионы Южного океана нуждаются в защите

Сеть МОРов защитит уникальные экосистемы



Область 1
Западный Антарктический полуостров — Южная часть Южно-Антильского хребта

Область 2
Северная часть Южно-Антильского хребта

Область 3
Море Уэдделла

Область 4
Буве — Мод

Область 5
Дель Кано — Крозе

Область 6
Кергеленское плато

Область 7
Восточная Антарктика

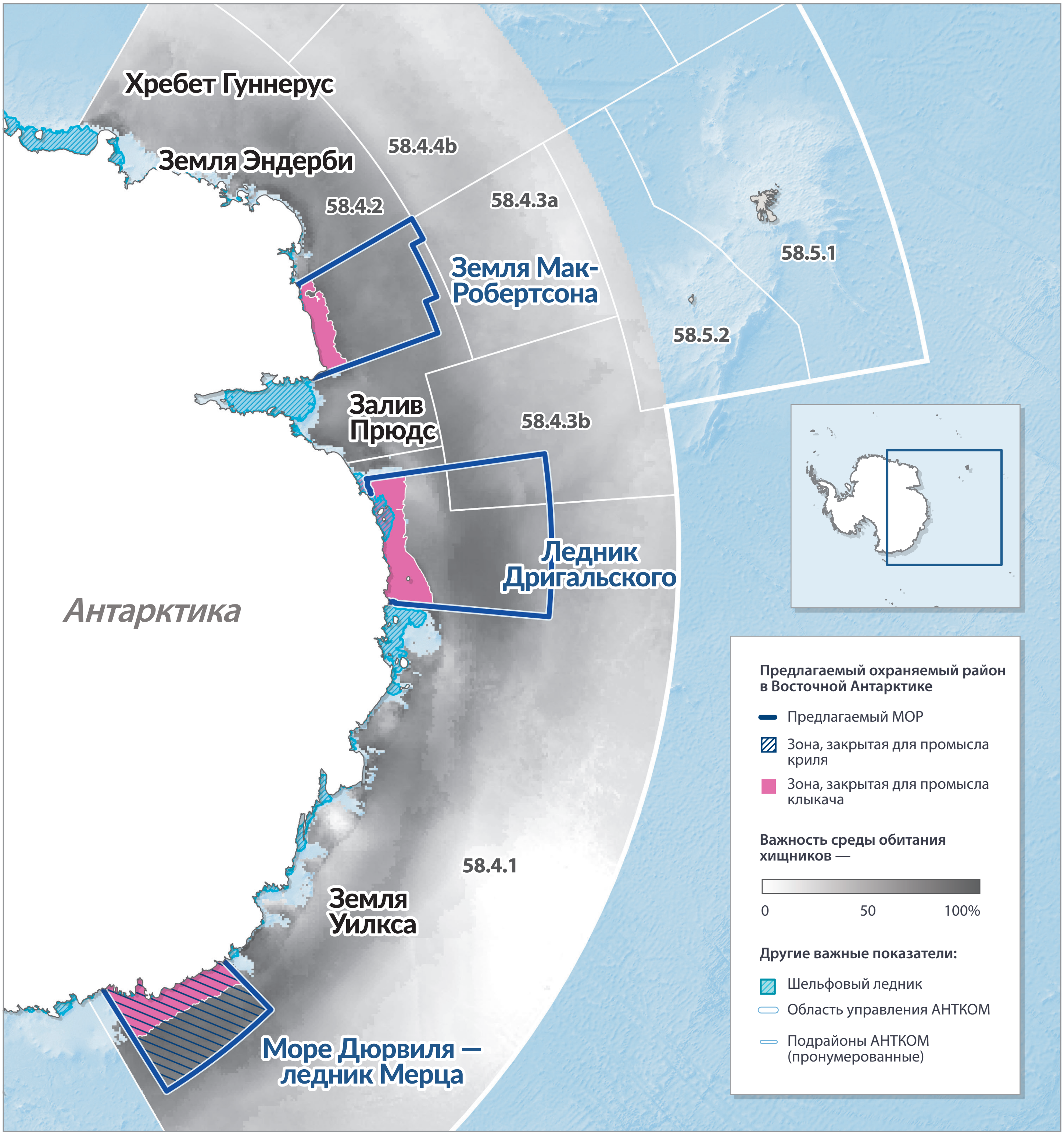
Область 8
Регион моря Росса

Область 9
Моря Амундсена — Беллинсгаузена

Рис. 2

Защита для Восточной Антарктики

Охрана регионального биоразнообразия



Примечание. Оценка важности среды обитания для хищников в Восточной Антарктике, включая кергеленских морских котиков, светлоспинных дымчатых альбатросов, пингвинов Адели и императорских пингвинов, тюленей Уэддела и южных морских слонов (изменено после статьи Раймонда и др. (Raymond et al.), 2014 г.). Ранее предложенные охраняемые районы включают Хребет Гуннерус, Землю Эндерби, Залив Прюдс и Землю Уилкса.

Источники: Australian Antarctic Division (2018); B. Raymond et al., «Important Marine Habitat Off East Antarctica Revealed by Two Decades of Multi-Species Predator Tracking»; CCAMLR; GEBCO; Natural Earth[16]

Предлагаемый МОР в Восточной Антарктике обеспечит безопасность 970 000 кв. км практически нетронутых областей дикой природы на территории земли Мак-Робертсона, ледника Дригальского и моря Дюрвиля — ледника Мерца.[17] Прибрежные течения, включая круговорот в заливе Прюдс, смешиваются с антарктическим циркумполярным течением, поддерживая самые разнообразные виды морской флоры и фауны на всем протяжении Южного океана.[18] Пингвины, тюлени, криль и клыкач входят в число многочисленных видов, выживание которых зависит от этой относительно неизученной, удаленной и холодной среды обитания.[19]

Предлагаемый МОР предусматривает многостороннее использование, включая районы с высоким уровнем защиты (зоны, закрытые для промысла клыкача, и зоны, закрытые для промысла криля), а также зоны рыболовства в соответствии с природоохранными мерами АНТКОМ. Рыболовство в научных целях будет разрешено в обозначенных исследовательских зонах в пределах МОР. Кроме того, рыболовство будет по-прежнему разрешено за пределами охраняемой области. В течение промысловых сезонов с 1972—73 гг. по 1994—95 гг.[20] промысел антарктического криля был распространен в Восточной Антарктике до тех пор, пока деятельность по добыче криля не сосредоточилась в районе Антарктического полуострова. В настоящее время коммерческое рыболовство в регионе ограничено небольшими объемами промысла антарктического криля, а также антарктического и патагонского клыкача. Создание МОР в Восточной Антарктике обеспечит безопасность исключительно важной среды обитания, отличающейся уникальным биоразнообразием.

Важные прибрежные среды обитания в предлагаемом МОР Восточная Антарктика

Важные особенности:

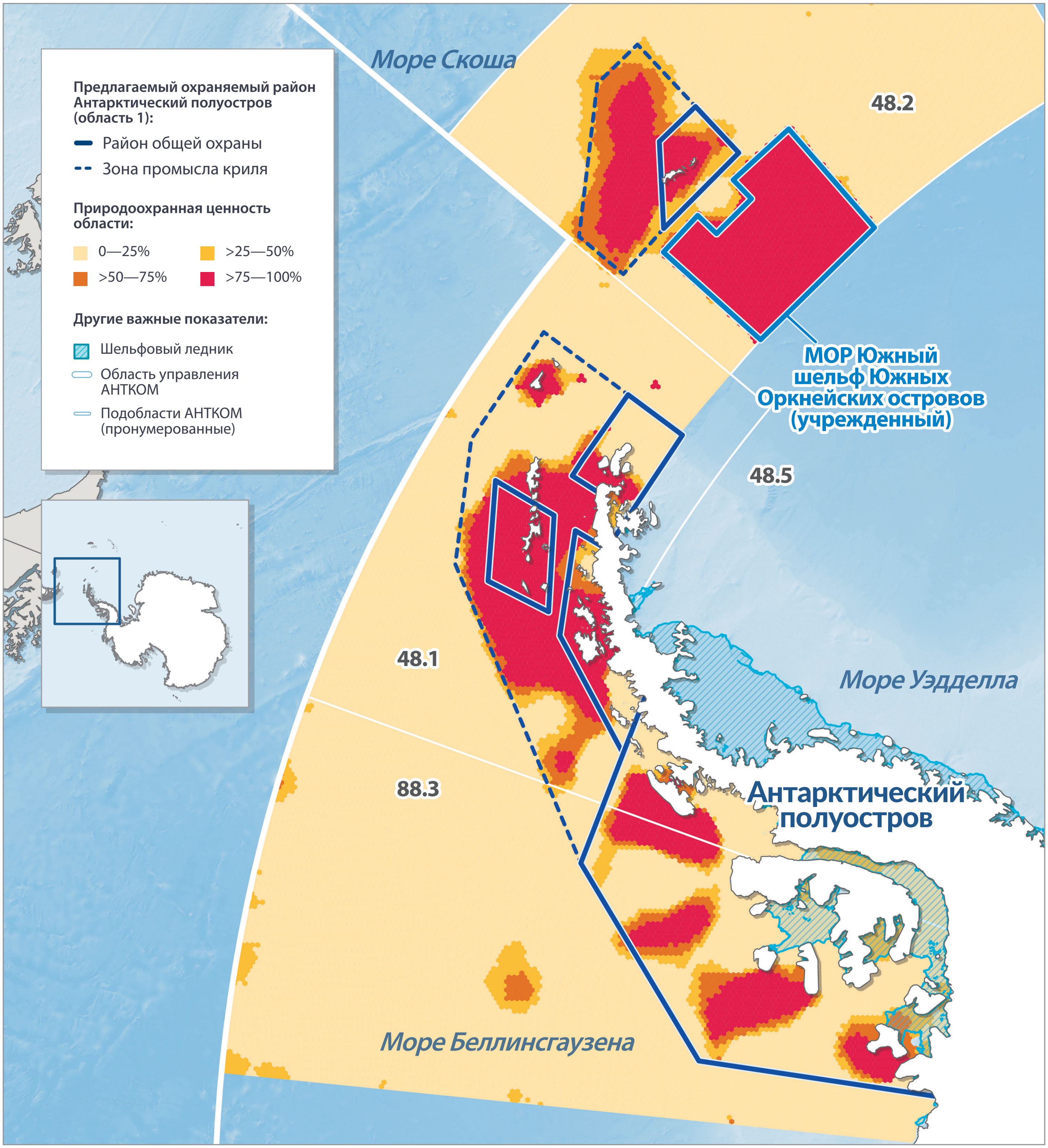
- Важные наземные орнитологические территории
- Важные морские орнитологические территории
- Уязвимые морские экосистемы

Источники: C.M. Harris et al., «Important Bird Areas in Antarctica: 2014 Summary»; BirdLife International, «Proposed Marine Important Bird and Biodiversity Areas for Antarctic Penguin Species»; Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources (2020); GEBCO; Natural Earth[21]

Рис. 3

Защита для Антарктического полуострова

МОР обеспечит устойчивость для одного из регионов, наиболее подверженных стремительному потеплению климата на планете



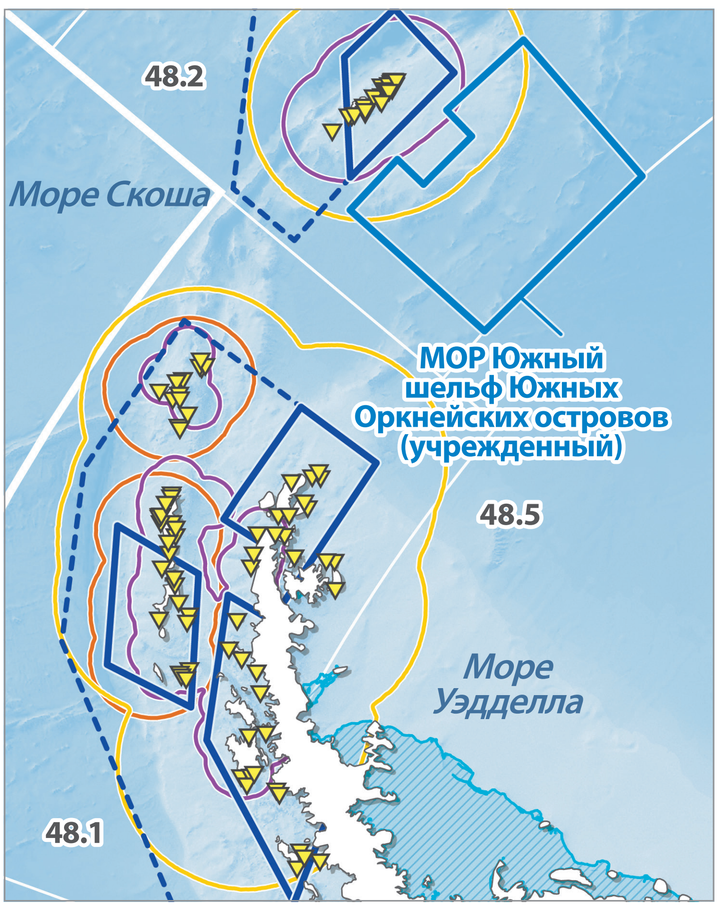
Примечание. «Природоохранная ценность области» обозначает процент времени, в течение которого эта область была выбрана для защиты, согласно модели Marxan.

Источники: Delegations of Argentina and Chile to CCAMLR (2019); Delegations of Argentina and Chile to CCAMLR (2017); CCAMLR; GEBCO; Natural Earth[22]

Воды в районе западной части Антарктического полуострова густо населены самыми разнообразными видами морской флоры и фауны. Тут нередко можно встретить касаток и горбатых китов, морских котиков и тюленей-крабоедов. Здесь гнездятся и добывают себе пищу порядка 1,5 млн пар пингвинов Адели, а также антарктических и субантарктических пингвинов.[23] Промысел антарктического криля в этой области пересекается с местами обитания морских хищников, для которых скопления криля являются основным источником пищи.[24] По мере устойчивого роста температуры все больше сокращается площадь морского льда — критически важной естественной среды обитания пингвинов, тюленей и других видов антарктических животных.[25] Морской лед необходим и крилю: эти крохотные существа используют его для размножения, и мальки объедают растущий под ним плотный слой сезонных водорослей. Исследования показывают, что суммарное воздействие изменения климата и концентрированного вылова уже оказывают негативное воздействие на пищевую сеть региона.[26]

Предлагаемый морской охраняемый район Антарктический полуостров (область 1) включает **Район общей охраны**[27], который объединяет две зоны, богатые морской жизнью, — проливы Брансфилд и Жерлаш, — где будет запрещен вылов криля в прибрежных зонах кормления хищников Антарктики. Она также защищает часть моря Беллинсгаузена, которая является важным районом нереста и нагула криля, и другие экологически значимые зоны для важных с коммерческой точки зрения видов рыб. **Зона промысла криля** разрешит коммерческий промысел криля для стран-участников в рамках природоохранных мер АНТКОМ. АНТКОМ работает над внедрением принципов управления рыбными ресурсами, основанных на экосистемном подходе, чтобы обеспечить рыболовство в долгосрочной перспективе и защитить разнообразие фауны, питающейся антарктическим крилем.

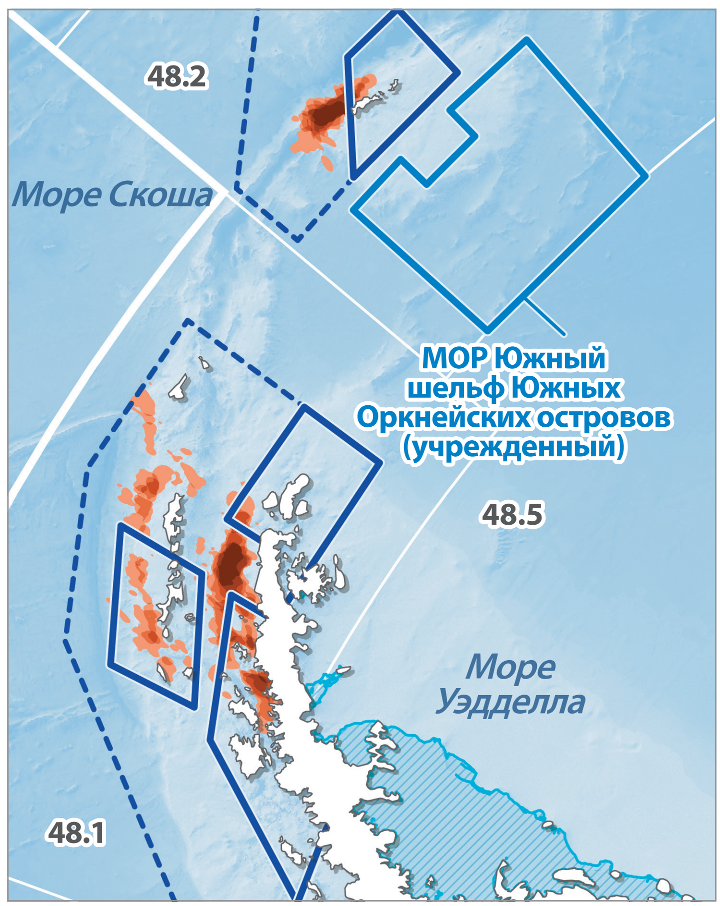
Охрана морских вод обеспечит безопасность сред обитания хищников



Кормовые территории хищников, питающихся крилем

Пингвин Адели · Антарктический пингвин · Морской котик · Важные орнитологические территории

Концентрированный вылов криля угрожает животному миру



Количество лет, в течение которых проводился летний вылов криля, 2013—17 гг.

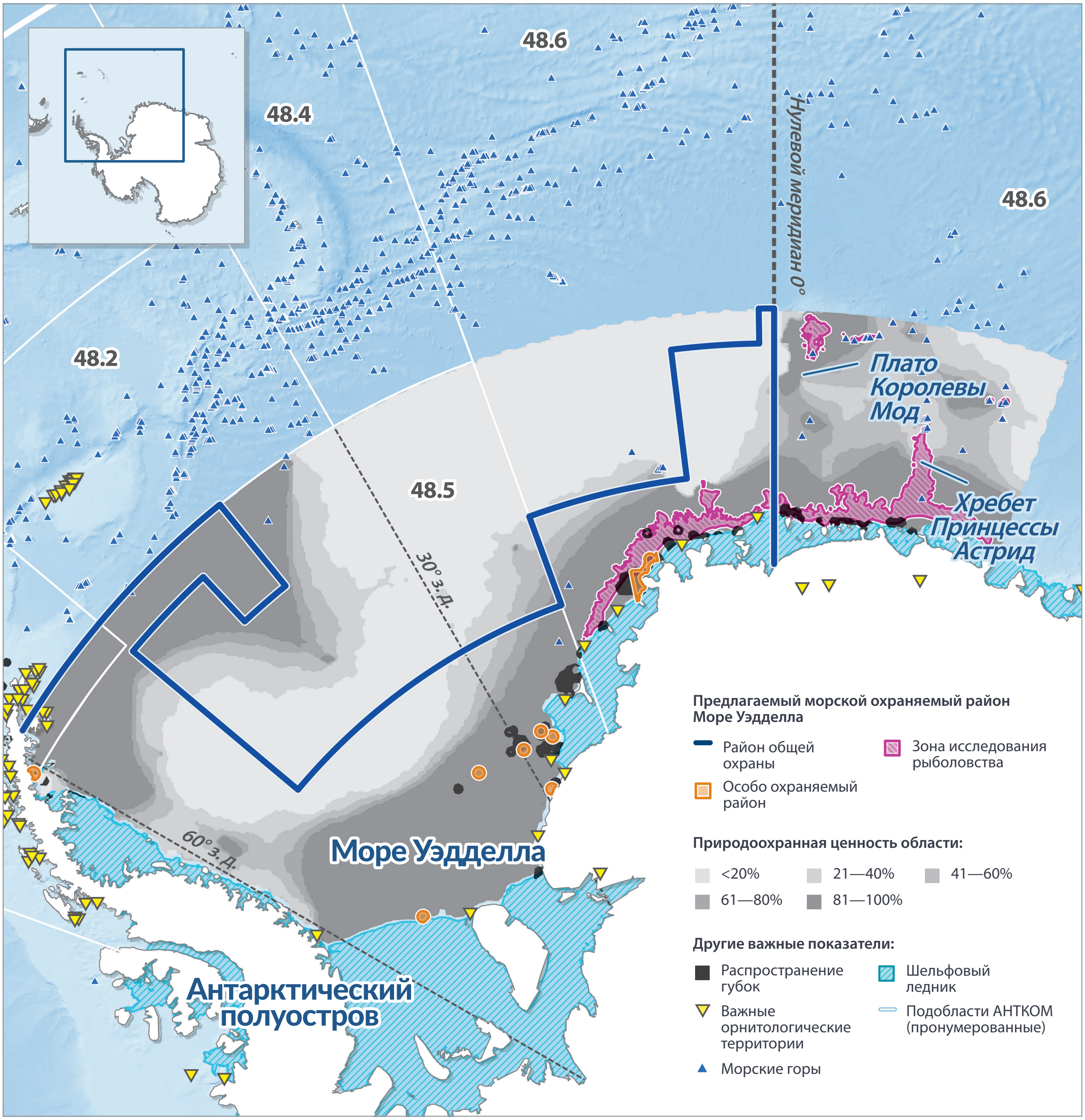
1 · 2 · 3 · 4 · 5

Источники: D.G. Ainley et al., «Geographic Structure of Adélie Penguin Populations: Overlap in Colony-Specific Foraging Areas»; A. Lynnes et al., «Conflict or Co-Existence? Foraging Distribution and Competition for Prey Between Adélie and Chinstrap Penguins»; K. Barlow et al., «Are Penguins and Seals in Competition for Antarctic Krill at South Georgia?»; C.M. Harris et al., «Important Bird Areas in Antarctica: 2014 Summary»; L. Krüger, «Spatio-Temporal Trends of the Krill Fisheries in the Western Antarctic Peninsula and Southern Scotia Arc»; CCAMLR; GEBCO; Natural Earth[28]

Рис. 4

Защита для моря Уэдделла

МОР обеспечит защиту экосистем морского льда и морского дна, которые поддерживают существование ряда уникальных видов



Примечание. «Природоохранная ценность области» обозначает процент времени, в течение которого эта область была выбрана для защиты, согласно модели Marxan.

Источники: Delegation of the European Union and its Member States and Norway to CCAMLR (2019); K. Teschke et al., «Scientific Background Document in Support of the Development of a CCAMLR MPA in the Weddell Sea (Antarctica)—Part C: Data Analysis and MPA Scenario Development»; Alfred Wegener Institute; C.M. Harris et al., «Important Bird Areas in Antarctica: 2014 Summary»; C. Yesson et al., «Knolls and Seamounts in the World Ocean: Links to Shape, KML, and Data Files»; CCAMLR; GEBCO; Natural Earth[29]

АНТКОМ рассматривает предложение по созданию морского охраняемого района в море Уэдделла площадью более 2,2 млн кв. км.[30] Эта часть Южного океана представляет собой удаленный, покрытый льдом прибрежный район моря с уникальной средой обитания, отличающейся огромным биоразнообразием. Здесь обитают антарктические буревестники, императорские пингвины и пингвины Адели, а также различные виды китов и тюленей.[31] Глубоко подо льдами богатые питательными веществами бентосные экосистемы образуют уникальную среду обитания для эндемичных видов, встречающихся только здесь: например, стеклянных губок и холодноводных кораллов.[32]

Предлагаемый МОР море Уэдделла включает три зоны. **Район общей охраны** будет закрыт для коммерческого рыбного промысла в целях поддержания здоровья этой экосистемы, защиты биоразнообразия, стимуляции устойчивости к изменению климата, а также поддержки исследований и мониторинга для оптимальной оценки воздействия климата и деятельности человека на антарктические экосистемы. **Зона исследования рыболовства** допускает проведение четко определенных научных исследований, нацеленных на научно обоснованное управление запасами антарктического клыкача в регионе. Сюда же относится получение более полного представления о структуре популяции и этапах жизни, биологических параметрах и экологии. Часть этой зоны будет выведена из эксплуатации, чтобы служить контрольной зоной для оценки влияния промышленного лова на экосистему. **Особо охраняемый район** запрещает весь рыбный промысел для защиты многочисленных гнездовий придонных рыб и уникальных, редких или эндемичных сред обитания, особенно в шельфовых зонах с богатыми местами обитания губок. Эта зона предоставит ученым возможность мониторинга воздействия естественной изменчивости и многолетних изменений на морские животные ресурсы в Антарктике.

Тюлененок Уэдделла играет в прятки под полосой льда в Восточной Антарктике. Эти тюлени встречаются в трех текущих предлагаемых МОР в Южном океане.

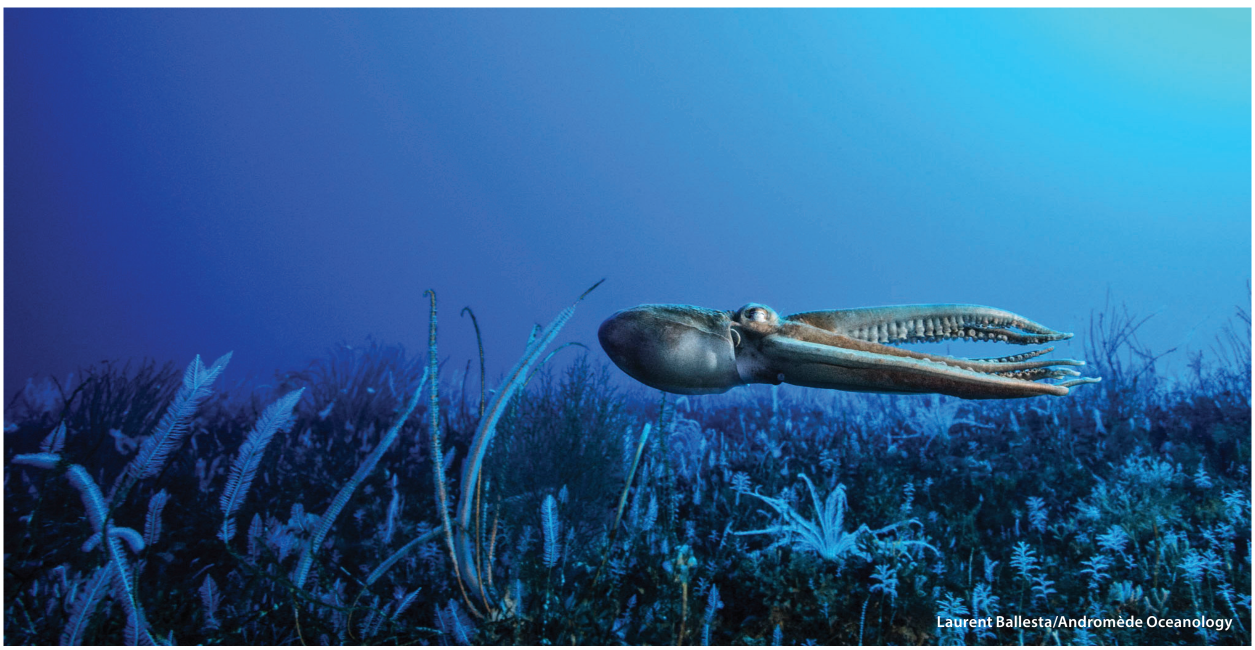
МОРы в Субантарктике и область 9

Планируемая АНТКОМ область 9 МОР (моря Амундсена и Беллинсгаузена) — единственная область в Южном океане, в границах которой отсутствует обозначенный или предлагаемый МОР. Кроме того, регионы между национальными МОРами в областях 4, 5 и 6 получат дополнительную защиту от МОР АНТКОМ, который повысит взаимосвязь между этими критически важными средами обитания.

В целях создания подлинной сети МОРов и обеспечения преимуществ научно обоснованных природоохранных мер и устойчивости сети МОР, страны-участники АНТКОМ должны разработать предложения по МОР в пределах этих регионов. Сотрудничество между странами-участниками АНТКОМ, ключевыми заинтересованными сторонами, учеными и отраслями для определения территорий с экологической значимостью в пределах этих областей поможет АНТКОМ в достижении цели создания надежной сети МОРов в Южном океане.

Перспективы

Создание сети МОРов в Южном океане станет примером эффективного международного сотрудничества перед лицом нарастающих экологических проблем. После создания единственных в мире МОРов в открытом море, на южном шельфе Южных Оркнейских островов и в море Росса, АНТКОМ сможет достичь этой цели, также предлагая МОРы в море Уэдделла, Восточной Антарктике и на Антарктическом полуострове (область 1) и развивая дополнительные меры защиты для области 9 и субантарктических регионов.



Ледяной осьминог скользит по дну океана в Восточной Антарктике в поисках еды.

Примечания

1 E.M. Jones et al., «Ocean Acidification and Calcium Carbonate Saturation States in the Coastal Zone of the West Antarctic Peninsula,» *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography* 139 (2017): 181-94, http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967064517300243.

2 S.E. Stammerjohn et al., «Trends in Antarctic Annual Sea Ice Retreat and Advance and Their Relation to El Niño–Southern Oscillation and Southern Annular Mode Variability,» *Journal of Geophysical Research: Oceans* 113, no. C3 (2008), https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1029/2007JC004269.

3 H.O. Pörtner et al., «IPCC Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate» (Intergovernmental Panel on Climate Change, 2019), https://www.ipcc.ch/srocc/.

4 Ibid.

5 Y. Ropert-Coudert et al., «Two Recent Massive Breeding Failures in an Adélie Penguin Colony Call for the Creation of a Marine Protected Area in D'urville Sea/Mertz,» *Frontiers in Marine Science* 5 (2018):264, https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2018.00264/full.

6 A. Atkinson et al., «Krill (Euphausia Superba) Distribution Contracts Southward During Rapid Regional Warming,» *Nature Climate Change* 9, no. 2 (2019): 142-47, https://doi.org/10.1038/s41558-018-0370-z.

7 K. Allard et al., «Report of the Study Group on Designing Marine Protected Area Networks in a Changing Climate (SGMPAN)» (2010).

8 The International Union for Conservation of Nature, «Marine Protected Areas and Climate Change: Adaptation and Mitigation Synergies, Opportunities and Challenges» (2016), https://portals.iucn.org/library/sites/library/files/documents/2016-067.pdf; E. Sala and S. Giakoumi, «No-Take Marine Reserves Are the Most Effective Protected Areas in the Ocean,» *ICES Journal of Marine Science* 75 (2017).

9 Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources, «General Framework for the Establishment of CCAMLR Marine Protected Areas,» https://www.ccamlr.org/en/measure-91-04-2011.

10 Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources, «Marine Protected Areas (MPAs),» accessed July 31, 2020, https://www.ccamlr.org/en/science/marine-protected-areas-mpas.

11 B.C. O'Leary et al., «Effective Coverage Targets for Ocean Protection,» *Conservation Letters* 9, no. 6 (2016): 398-404, https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/conl.12247.

12 C.M. Roberts, B.C. O'Leary, and J.P. Hawkins, «Climate Change Mitigation and Nature Conservation Both Require Higher Protected Area Targets,» *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 375: 20190121, no. 1794 (2020), https://royalsocietypublishing.org/doi/abs/10.1098/rstb.2019.0121.

13 G.J. Edgar et al., «Global Conservation Outcomes Depend on Marine Protected Areas With Five Key Features,» *Nature* 506, no. 7487 (2014): 216-20, https://doi.org/10.1038/nature13022.

14 J.R. Beddington et al., «The Role of Marine Reserves in Achieving Sustainable Fisheries,» *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 360, no. 1453 (2005): 123-32, https://royalsocietypublishing.org/doi/abs/10.1098/rstb.2004.1578.

15 K. Boerder, A. Bryndum-Buchholz, and B. Worm, «Interactions of Tuna Fisheries With the Galápagos Marine Reserve,» *Marine Ecology Progress Series* 585 (2017).

16 Australian Antarctic Division, «A Marine Protected Area for East Antarctica,» last modified Aug. 15, 2018, http://www.antarctica.gov.au/law-and-treaty/ccamlr/marine-protected-areas; B. Raymond et al., «Important Marine Habitat Off East Antarctica Revealed by Two Decades of Multi-Species Predator Tracking,» *Ecography* 38, no. 2 (2014): 121–29, doi:10.1111/ecog.01021.

17 Delegation of the European Union and Its Member States and Australia, «Proposal to Establish an East Antarctic Marine Protected Area» (CCAMLR, 2019), https://www.ccamlr.org/en/ccamlr-38/21.

18 S. Nicol, K. Meiners, and B. Raymond, «BROKE-West, a Large Ecosystem Survey of the South West Indian Ocean Sector of the Southern Ocean, 30 Degrees E-80 Degrees E (CCAMLR Division 58.4.2),» *Deep-Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography* 57 (2010): 693-700, https://www.researchgate.net/publication/248417470_BROKE-West_a_large_ecosystem_survey_of_the_South_West_Indian_Ocean_sector_of_the_Southern_Ocean_30_degrees_E-80_degrees_E_CCAMLR_Division_5842.

19 B. Raymond et al., «Important Marine Habitat Off East Antarctica Revealed by Two Decades of Multi-Species Predator Tracking,» *Ecography* 38, no. 2 (2015): 121-29, https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ecog.01021; S. Kawaguchi et al., «Krill Demography and Large-Scale Distribution in the Western Indian Ocean Sector of the Southern Ocean (CCAMLR Division 58.4.2) in Austral Summer of 2006,» *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography* 57, no. 9 (2010): 934-47, http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0967064509003993; D. Agnew et al., «Status of the Coastal Stocks of Dissostichus Spp. in East Antarctica (Divisions 58.4.1 and 58.4.2),» *CCAMLR Science Journal of the Scientific Committee and the Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources* 16 (2009): 71-100.

20 Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources, «Krill Fisheries,» accessed July 30, 2020, https://www.ccamlr.org/en/fisheries/krill-fisheries.

21 C.M. Harris et al., «Important Bird Areas in Antarctica: 2014 Summary,» BirdLife International and Environmental Research & Assessment Ltd.; BirdLife International, «Proposed Marine Important Bird and Biodiversity Areas for Antarctic Penguin Species» (2020), manuscript in preparation; Commission for the Conservation of Antarctic Marine Living Resources, «CCAMLR VME Registry,» accessed March 30, 2020, https://www.ccamlr.org/en/document/data/ccamlr-vme-registry.

22 Delegations of Argentina and Chile to CCAMLR (2019), «Revised Proposal for a Conservation Measure Establishing a Marine Protected Area in Domain 1 (Western Antarctic Peninsula and South Scotia Arc),» https://www.ccamlr.org/en/ccamlr-38/25-rev-1; Delegations of Argentina and Chile to CCAMLR, «Domain 1 Marine Protected Area Preliminary Proposal Part A-2: MPA Model,» last modified Oct. 13, 2017, https://www.ccamlr.org/en/sc-camlr-xxxvi/18.

23 H.W. Ducklow et al., «Marine Pelagic Ecosystems: The West Antarctic Peninsula,» *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 362, no. 1477 (2007): 67-94, https://royalsocietypublishing.org/doi/abs/10.1098/rstb.2006.1955.

24 J.T. Hinke et al., «Identifying Risk: Concurrent Overlap of the Antarctic Krill Fishery With Krill-Dependent Predators in the Scotia Sea,» *PLOS ONE* 12, no. 1 (2017): e0170132, https://doi.org/10.1371/journal.pone.0170132.

25 Pörtner et al., «IPCC Special Report.»

26 G.M. Watters, J.T. Hinke, and C.S. Reiss, «Long-Term Observations From Antarctica Demonstrate That Mismatched Scales of Fisheries Management and Predator-Prey Interaction Lead to Erroneous Conclusions About Precaution,» *Scientific Reports* 10, no. 1 (2020): 2314. https://doi.org/10.1038/s41598-020-59223-9.

27 Delegations of Argentina and Chile to CCAMLR, «Revised Proposal for a Conservation Measure Establishing a Marine Protected Area in Domain 1 (Western Antarctic Peninsula and South Scotia Arc)» (CCAMLR, 2019), https://www.ccamlr.org/en/ccamlr-38.

28 D.G. Ainley et al., «Geographic Structure of Adélie Penguin Populations: Overlap in Colony-Specific Foraging Areas,» *Ecological Monographs* 74, no. 1 (2004): 159-178, http://dx.doi.org/10.1890/02-4073; A. Lynnes et al., «Conflict or Co-Existence? Foraging Distribution and Competition for Prey Between Adélie and Chinstrap Penguins,» *Marine Biology* 141, no. 6 (2002): 1165-74, http://dx.doi.org/10.1007/s00227-002-0899-1; K. Barlow et al., «Are Penguins and Seals in Competition for Antarctic Krill at South Georgia?» *Marine Biology* 140, no. 2 (2002): 205-13, http://dx.doi.org/10.1007/s00227-001-0691-7; C.M. Harris et al., «Important Bird Areas in Antarctica: 2014 Summary,» BirdLife International and Environmental Research & Assessment Ltd.; L. Krüger, «Spatio-Temporal Trends of the Krill Fisheries in the Western Antarctic Peninsula and Southern Scotia Arc,» *Fisheries Management and Ecolog*y 26, no. 4 (2019): 1-7, https://doi.org/10.1111/fme.12363.

29 Delegation of the European Union and its Member States and Norway to CCAMLR (2019), «Proposal to Establish a Marine Protected Area Across the Weddell Sea Region (Phase 1),» https://www.ccamlr.org/en/ccamlr-38; K. Teschke et al., «Scientific Background Document in Support of the Development of a CCAMLR MPA in the Weddell Sea (Antarctica)—Part C: Data Analysis and MPA Scenario Development» (2016), http://epic.awi.de/41178; unpublished sponge distribution in Weddell Sea MPA planning area provided by the Alfred Wegener Institute; C.M. Harris et al., «Important Bird Areas in Antarctica: 2014 Summary,» BirdLife International and Environmental Research & Assessment Ltd.; C. Yesson et al., «Knolls and Seamounts in the World Ocean: Links to Shape, KML, and Data Files,» *Pangaea* (2011), https://doi.org/10.1594/PANGAEA.757563.

30 Delegation of the European Union and Its Member States and Norway to CCAMLR, «Proposal to Establish a Marine Protected Area Across the Weddell Sea Region (Phase 1)» (CCAMLR, 2019), https://www.ccamlr.org/en/ccamlr-38.

31 C.R. Joiris, «Summer At-Sea Distribution of Seabirds and Marine Mammals in Polar Ecosystems: A Comparison Between the European Arctic Seas and the Weddell Sea, Antarctica,» *Journal of Marine Systems* 27, no. 1 (2000): 267-76, http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0924796300000725.

32 L. Federwisch, N. Owsianowski, and C. Richter, «Glass Sponge Environments in the Weddell Sea, Antarctica» (YOUMARES 5, 2014), https://epic.awi.de/id/eprint/36662/; A. Brandt et al., «First Insights Into the Biodiversity and Biogeography of the Southern Ocean Deep Sea,» *Nature* 447, no. 7142 (2007): 307-11, https://doi.org/10.1038/nature05827.

Для получения дополнительной информации посетите веб-сайт:

pewtrusts.org/southern-ocean

Контактное лицо: Barbara Cvrkel, специалист по внешним связям
Электронный адрес: bcvrkel@pewtrusts.org
Веб-сайт проекта: pewtrusts.org/southern-ocean