



*for a living planet®*



**ВОЗДЕЙСТВИЕ  
ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА  
НА РОССИЙСКУЮ АРКТИКУ:  
АНАЛИЗ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ**



**ВОЗДЕЙСТВИЕ  
ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА  
НА РОССИЙСКУЮ АРКТИКУ:  
АНАЛИЗ И ПУТИ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ**

## **Воздействие изменения климата на российскую Арктику: анализ и пути решения проблемы.**

WWF России. – М., 2008. – 28 с.

### **Редакторы:**

Кокорин А.О., к.ф.-м.н., WWF России

Карелин Д.В., д.б.н., биологический ф-т МГУ

Стеценко А.В., к.э.н., экономический ф-т МГУ

### **Авторский коллектив:**

Болтунов А.Н., ВНИИ природы	раздел 6
Гаврило М.В., Арктический и Антарктический НИИ	раздел 5
Згуровский К. к.б.н., WWF России	раздел 8
Карелин Д.В., д.б.н., биологический ф-т МГУ	раздел 7
Книжников А.Ю. WWF России	раздел 4
Кокорин А.О., к.ф.-м.н., WWF России	разделы 1, 2, 3
Никифоров В.В. WWF России	раздел 6
Попов А.В., к. ф-м. н., Арктический и Антарктический НИИ	раздел 5
Сергиенко Л.А., к.б.н., Петрозаводский ГУ	раздел 5
Спиридонов В.А. к.б.н. WWF России	раздел 2, 5

В брошюре в сжатом и наглядном виде представлены данные о воздействии изменения климата на российскую Арктику. В работе собраны научные наблюдения, свидетельства местных жителей, данные о нынешнем и прогнозируемом ущербе от изменения климата. Увы, ситуация в Арктике тревожная, а прогнозы неутешительны. Этот факт должен быть в ясной и требовательной форме «доставлен» лидерам крупнейших стран и дипломатам, ведущим в ООН переговоры о будущем сокращении выбросов парниковых газов. Однако изменения климата нельзя остановить немедленно. В ближайшие десятилетия помощь будет нужна и людям и экосистемам. Цель данной брошюры – наглядно и научно строго показать лицам принимающим решения, особенно в арктических регионах, что пора действовать – начинать конкретные действия, направленные на адаптацию к изменению климата. Гораздо лучше и дешевле делать это заранее.

Данная брошюра подготовлена в рамках арктического проекта WWF России и представляет собой сводку информации, собранной за первый год выполнения проекта. Эту информацию предполагается брать за основу при планировании действий и мер по адаптации к изменению климата в российской Арктике.

**Распространяется бесплатно**

**Литературный редактор:** Калиничева Ю.В., WWF России

**Дизайн и верстка:** Филиппов А.Ю.

**ISBN 978-5-903926-05-3**

**Тираж:** 1000 экз

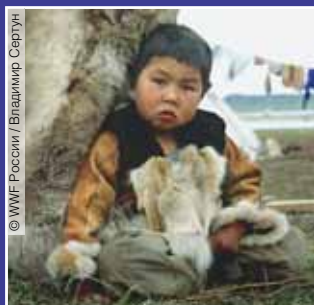
**Фото на обложке:** © Анатолий Кочнев, © WWF России / Виктор Никифоров

© WWF России, 2008

Москва

# СОДЕРЖАНИЕ

1. Предисловие. Как противостоять изменению климата?	4
2. Изменение климата	6
3. Прогноз изменений климата	10
4. Добыча нефти и газа	14
5. Уязвимые природные пограничные зоны	16
6. Белые медведи и моржи	18
7. Северный олень	20
8. Рыболовство	22
9. Рекомендации	24
Библиография	26
Рекомендуемые интернет-сайты	27



© Rommel Zulueta

© WWF России / Дмитрий Карелин

© WWF России / Дмитрий Карелин

© WWF России / Дмитрий Карелин

# 1. Предисловие

## КАК ПРОТИВОСТОЯТЬ ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА?

Именно в Арктике климат меняется наиболее сильно, примерно в 2 раза быстрее, чем в среднем на планете. За последние несколько десятилетий рост температуры в различных частях Арктики составил от 0,7 до 4°C, при этом зима теплела сильнее, чем лето. За последние 30 лет снежный период сократился в среднем на 2 недели. Впечатляет снижение общей площади арктических льдов – с 7,5 млн км<sup>2</sup> в конце 1970-х годов до 5,5 млн км<sup>2</sup> в 2005 году. А в 2007 году был поставлен новый рекорд – 4,3 млн км<sup>2</sup>. Казалось бы, менее суровый климат должен радовать местных жителей, но это не так.

**Виктор Ткаченко**, житель чукотского поселка Рыркарпий, говорит: «Раньше до конца июня можно было добывать нерпу на льду, а теперь уже в мае по льду ходить опасно. Даже в январе бывают оттепели с дождями. Раньше такого не припоминаю. Повсеместно тают наледы, которые раньше держались круглый год. От жары ягода иногда переспеваает, становится мягкой и невкусной. Морошки стало мало из-за того, что лето жаркое».

**Григорий Рыхтын**, поселок Ванкарем, считает, что «сильно испортилась природа, обиделась на людей. Весна приходит на 2–3 недели раньше, чем обычно. Весна суровая, постоянно или дождь, или мороз сменяют друг друга. Первый дождь – в мае, а раньше такого не было. Первая оттепель – в конце апреля. Реки вскрываются намного раньше, чем обычно, примерно 25 мая, а раньше – 10–15 июня. Лето стало невыносимо жаркое. На море хорошего льда не стало. А раньше море открывалось в середине мая, но далеко лед не уходил. Все лето охотились на льду».

Данные научных наблюдений, свидетельства местных жителей, информация о нынешнем и будущем ущербе от изменения климата должна быть в ясной и требовательной форме «доставлена» лидерам крупнейших стран и дипломатам, ведущим в ООН переговоры о будущем сокращении выбросов парниковых газов. Это первая неотложная задача Арктического проекта WWF России. Мы активно ведем эту работу, в которую немалый вклад должна внести и данная брошюра.

Увы, изменения климата нельзя остановить немедленно. В ближайшие десятилетия помощь будет нужна и людям и экосистемам. Это вторая, еще более сложная задача нашего проекта.

В первый год выполнения проекта мы собрали все имеющиеся данные о предстоящих изменениях климата и их влиянии на жизнь людей, животных и растений, экономическую инфраструктуру. Эти данные были систематизированы и представлены в виде схем и карт – в наиболее наглядной форме. Тем самым, создана основа для адаптационной деятельности.

В то же время, сама практическая деятельность по адаптации невозможна без тесного взаимодействия с местными, региональными и федеральными органами власти.





Где-то, в частности, в ряде населенных пунктов на северном побережье Чукотки, Якутии и Красноярского края, эта работа уже развернута. Действует «Медвежий патруль», есть реальные достижения. В других местах, где проблемы еще не столь остры, вероятно, ждут «развития болезни», но ведь известно, что профилактика гораздо дешевле лечения.

Благодаря призывам научной и экологической общественности, где, как мы надеемся, есть и вклад WWF России, в 2008 г. проблемой занялось профильное официальное ведомство – Росгидромет Министерства природных ресурсов и экологии РФ. В мае 2008 г. в Мурманске была созвана конференция по адаптации к изменению климата и намечено начать работы в Мурманской области. EBRD при поддержке правительства Испании начинает проект по адаптации к изменению климата в Ленинградской области, где остро стоит вопрос о риске разрушительных наводнений. В Министерстве природных ресурсов и экологии РФ в мае 2008 г. подготовлена «Стратегическая программа действий по защите морской среды от загрязнения в арктической зоне РФ», где проблема изменения климата присутствует в явном виде и ставится задача адаптации.

**В 2007 – 2008 г. «процесс пошел» и это уже достижение. WWF России будет активно участвовать во всех подобных работах в Арктике.** Однако часто официальные лица, ученые и метеорологи планируют, прежде всего, изучать проблему и вести мониторинг изменений. Этого совершенно недостаточно. Наша позиция состоит в том, что пора приступать к практическим действиям: поддерживать особо охраняемые природные территории



© Rommel Zulueta

и, если нужно, расширять их границы, помогать коренному населению, принимать более жесткие экологические нормы и правила для работы в Арктике. Конечно, такая задача гораздо сложнее, чем адаптация на уровне исследования. Поэтому ее решение движется медленно. **Без сторонних усилий, в частности WWF России, все может остаться на уровне бумажных планов и стратегий.**



© WWF России / Дмитрий Карелин

## 2. ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА



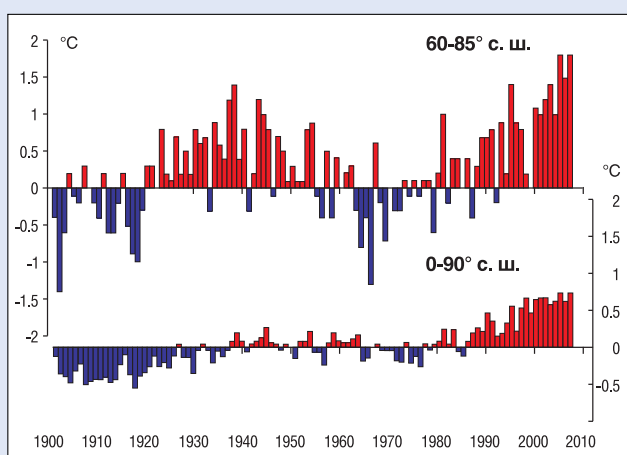
© WWF России / Дмитрий Карелин

Вышедший в марте 2008 г. «Доклад об особенностях климата на территории Российской Федерации за 2007 год» наглядно указывает на небывалое изменение климата в Арктике. Если в целом по планете температура приземного слоя воздуха увеличилась на 0,7 – 0,8°C, то в Арктике потепление выражено в 2 раза сильнее. Глобальное потепление уже в 4-5 раз выше локального максимума 40-х годов прошлого века.<sup>1</sup>

Однако по отношению к Арктике в СМИ еще встречаются мнения о «волнообразности» процесса и предстоящем похолодании. В последние годы потепление климата в Арктике обогнало показатели 1930-х годов и стремительно идет вверх. При этом теплый период в XX веке принципиально отличался от нынешнего. Во второй четверти XX века, когда льдов в Арктике было относительно немного (хотя и больше, чем сейчас) и была предпринята экспедиция «Челюскина», главным фактором было увеличение светимости Солнца. Прогрев «от Солнца» и «от парниковых газов» выглядит совершенно иначе. В первом случае прогреваются все слои атмосферы, а во втором – нижние прогреваются, а стратосфера охлаждается. Данные запуска атмосферных зондов и прочие прямые и косвенные наблюдения полностью подтвердили это отличие.

**Площадь арктических льдов резко сократилась.** При этом практически синхронно сокращается как общая площадь льдов, так и ледовое покрытие сибирских морей (Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское). Ледовый покров сибирских морей в 2005 г. уменьшился до 200 тыс. км<sup>2</sup>, в то время как в «теплое время» середины XX века он никогда не был меньше 500 тыс. км<sup>2</sup>.

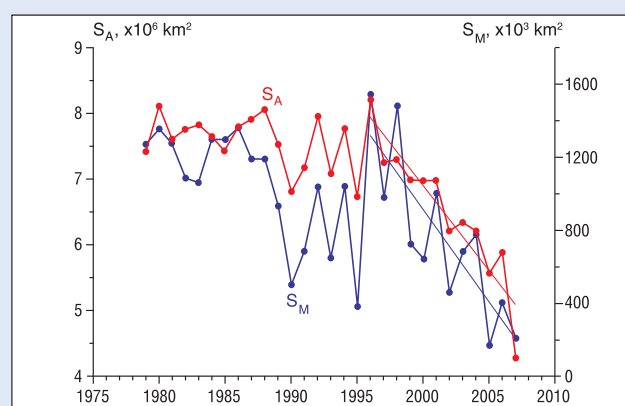
Однако, еще более показательным свидетельством потерь ледового покрова является сокращение толщины



**Аномалии среднегодовой температуры воздуха в Арктике и в Северном полушарии в 1901-2007 гг.**

Отклонения температуры рассчитаны относительно средних значений за 1961-1990 гг.

Источник: Доклад об особенностях климата на территории РФ, Росгидромет, Москва, 2008, – 35 с.



**Изменения площади льда в сентябре в Северном полушарии (SA) и в сибирских арктических морях (SM) в 1979-2007 гг.**

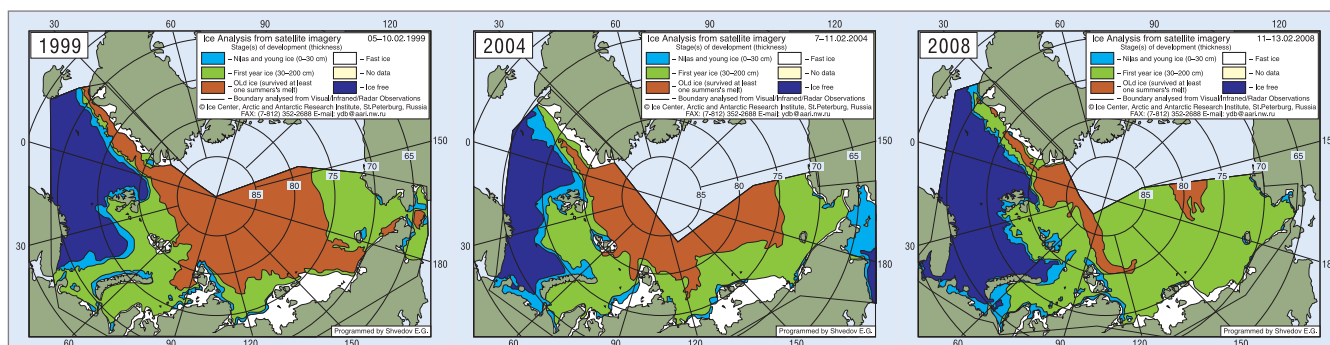
Прямые линии показывают тренд за 1996-2007 гг.

Тренд SA составил -32,3% за 10 лет в 1979 – 2007 гг.

Тренд площади ледового покрова сибирских морей составил -79,4% за тот же период

Источник: Доклад об особенностях климата на территории РФ, Росгидромет, Москва, 2008, – 35 с.





### Ледовый покров сибирских морей в феврале 1999, 2004 и 2008 гг.

голубое поле – «молодой» тонкий лед данного года наблюдений (толщина 0 - 30 см),  
 зеленое поле – «молодой» лед данного года наблюдений (толщина 30-200 см),  
 коричневое поле – «старый» лед предыдущих лет (переживший как минимум одно лето), данные ААНИИ<sup>2</sup>

льдов, в частности, площади паковых (многолетних) льдов. За последние годы «старые» льды сократились в несколько раз. Именно по их площади можно судить о многолетних изменениях зимнего ледового покрова.

Другим наглядным свидетельством потепления климата служит **таяние многолетней, т.н. вечной, мерзлоты**. На значительной части криолитозоны России, занимающей более 60% территории страны (это самый большой массив мерзлоты в мире, находящийся под единой национальной юрисдикцией), за период с 1970-х до 1990-х гг. отчетливо выражена тенденция к повышению температуры верхних слоев мерзлых пород, связанная с потеплением атмосферы. Хотя климатические изменения в Европейской части России слабее, чем в Сибири, но изменения в состоянии мерзлоты здесь не менее существенны. За последние 20-30 лет температура толщи мерзлоты в Европейской части российской Арктики и Субарктики повысилась от +0.22 до +1.56°C, и возросло число и толщина таликов (подземных талых участков). Данные наблюдений говорят также о прогрессирующем увеличении сезонно-талого слоя мерзлоты и величины просадки грунта за последние 10 лет в отдельных районах российской Арктики на 14-80% (Колымская низменность, Восточная Чукотка, Большеземельская тундра). Отмечен сдвиг к северу области распространения мерзлоты в целом и сокращение площадей островной и спорадической мерзлоты<sup>3</sup>.

**Чем угрожает таяние и даже просто повышение температуры мерзлоты?** Прежде всего, увеличивается риск



© WWF России / Дмитрий Карелин

возникновения опасных криогенных явлений, таких как солифлюкция, термокарст и просадка грунта. Дegradaция мерзлоты представляет большую опасность для расположенных в районах Крайнего Севера сооружений (дорог, нефте- и газопроводов, резервуаров, площадок нефтегазовых промысловых объектов, зданий и др.). На Севере России сосредоточено более 30% разведанных запасов нефти, около 60% природного газа, создана обширная инфраструктура, обслуживающая нужды добывающей промышленности. Многие сооружения построены на свайных фундаментах, используют многолетнемерзлый грунт в качестве оснований и рассчитаны на эксплуатацию в определенных температурных условиях. За последние 30 лет в Якутске из-за просадок мерзлого грунта серьезные повреждения получили более 300 зданий. Уже в 1992 году процент поврежденных зданий составлял 10% в Норильске, 22% в Тикси, 35% в Дудинке, 50% в Певеке и Амдерме, 55% в Магадане, 60% в Чите и 80% – в Воркуте. С 1990 по 1999 год число сооружений, получивших повреждения из-за неравномерных просадок фундаментов, увеличилось по сравнению с предшествующим десятилетием в Норильске на 42%, в Якутске – на 61%, в Амдерме на 90%<sup>4</sup>.

1 Доклад об особенностях климата на территории РФ, Росгидромет, Москва, 2008, – 35 с.

2 Алексеев Г.В., Ашик И.М., Данилов А.И., Дмитриев В.Г., Радионов В.Ф., Фролов С.В. Арктический и антарктический научно-исследовательский институт. «Воздействие климатических изменений на Арктический регион. Результаты реализации научной программы Международного полярного года 2007-2008.». Доклад на Международной конференции «Адаптация к изменению климата и ее роль в обеспечении устойчивого развития регионов, Мурманск, 13 мая 2008 г.

3 Proceedings of Ninth International Conference on Permafrost, UAF, Fairbanks, June 29 – July 3, 2008. Eds. D.L. Kane, K.M.Hinkel

4 Анисимов О. А., Белолуцкая М. А., 2002. Оценка влияния изменения климата и деградации вечной мерзлоты на инфраструктуру в северных регионах России. Метеорология и гидрология (6): 15–22. Анисимов О. А., Лавров С. А. Глобальное потепление и таяние вечной мерзлоты: оценка рисков для производственных объектов ТЭК, 2004. Технологии ТЭК (3): 78–83.



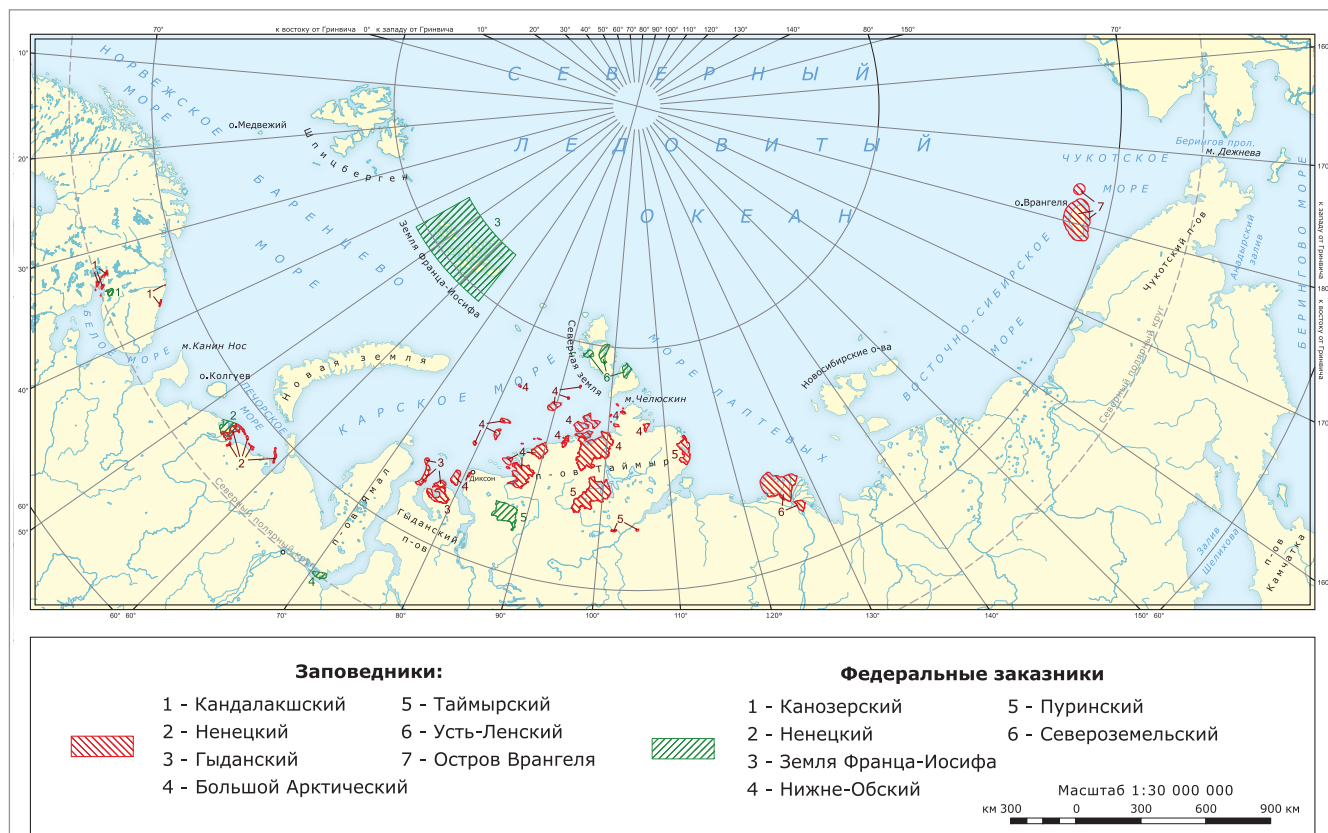
Таяние мерзлоты, как ожидается, также приведет к образованию нового источника парниковых газов ( $\text{CO}_2$  и метана) в атмосферу в результате: 1) оттаивания законсервированных в мерзлоте плейстоценовых органических веществ и их использования микроорганизмами, 2) активизации самих микроорганизмов, законсервированных в мерзлоте, 3) высвобождения ранее образованных парниковых газов из льдистых структур, 4) усиления микробной активности в сезонно-талом слое. Такой дополнительный источник способен еще больше усилить потепление по принципу обратной связи.

Хотя глубокая мерзлота защищена от таяния льдистым переходным слоем и термоизоляцией со стороны растительности и органического слоя почвы, модели показывают, что дальнейшее увеличение глубины сезонного протаивания в результате повышения температуры воздуха может нарушить это равновесие. Если это произойдет, то изменится (и это уже происходит) состав растительных и животных сообществ, и существующие сейчас тундровые природные комплексы могут существенно сократить свое присутствие или бесследно исчезнуть.

Помимо действия климата на мерзлоту, в последнее десятилетие отмечено **усиление разрушения берегов арктических морей** за счет повышения летних температур и усиления морских волн.

**Изменения климата всегда отражались на живых организмах, населяющих нашу планету.** Сейчас никто не ответит на вопрос, оказались ли мамонты неизбежно обречены, когда степи сменялись тундрой и тайгой, однако большинство ученых согласны, что к исчезновению этих гигантов приложил руку первобытный человек. И если попытаться представить себе нечто невероятное – что 20-30 тысяч лет назад на Земле появились представители высокоразвитой цивилизации и создали большой заповедник, где мамонтов и кормящую их экосистему охраняли бы от воздействия людей – охоты, пожаров, кто знает, может быть, мы могли бы еще увидеть огромных открытых шерстью слонов. Этот пример фантастичен, но он подчеркивает одну из наиболее важных задач, которую выполняют охраняемые природные территории – **создать такие места, где природа была бы предоставлена сама себе, и где виды живых существ и их сообщества могли бы, при исключении отрицательного влияния и, может быть, некоторой помощи человека использовать свои возможности приспособления к меняющимся условиям.**

Другая ответственная задача, которую выполняют заповедники, национальные парки и другие резерваты – сигнализировать об изменениях, происходящих в природе. В России заповедники традиционно являлись и научными станциями, где велись Летописи природы, заключающие



**Федеральные особо охраняемые природные территории в российской Арктике. Во время написания брошюры в процессе образования находились национальные парки «Русская Арктика» и «Онежское Поморье»**



© Анатолий Коннев

зачастую неоценимый материал для понимания влияния изменений климата на природные экосистемы.

Совокупность особо охраняемых природных территорий в береговой зоне Арктики складывалась исторически. Анализ соответствия задачам сохранения биологического разнообразия и перспективное планирование не играли в ее формировании сколько-нибудь заметной роли. Особо охраняемые природные территории создавались на тех важных участках, где это было возможно, и которые хозяйственники или военные были готовы отдать. Здесь располагаются 4 государственных природных заповедника с морскими участками: Кандалакшский, Ненецкий, Большой Арктический (с 7 участками), «Остров Врангеля» и 2 заповедника с морскими охраняемыми зонами – Таймырский и Усть-Ленский. Кроме этого имеются 3 федеральных заказника с морскими участками – «Земля Франца-Иосифа», Нижне-Обский, охватывающий практически пресноводные водно-болотные угодья в южной части Обской губы и «Северная Земля».

Общая площадь морских участков (включая охраняемые зоны) заповедников и заказников составляет 95 583 км<sup>2</sup>, что охватывает около 2% площади российских арктических морей.

В районе Чукотки располагается только один государственный заповедник – «Остров Врангеля», включающий значительную приостровную акваторию и имеющий морскую охранную зону. Остров является «колыбелью» и «детским садом» для медведей. Учреждение заповедника имело очень большое значение для охраны и изучения береговых экосистем границы Чукотского и Восточно-Сибирского морей, охраны таких видов Красной книги РФ, как белый медведь (чукотско-алаянская популяция), тихоокеанский подвид моржа и белый гусь. В настоящее время удаленность и труднодоступность острова обеспечивает естественную охрану, но в условиях бедности материальной базы заповедника она же является серьезным препятствием для проведения научных исследований и мониторинга.

Остальные особо охраняемые природные территории – приморские памятники природы, не имеющие штата охраны, и природный парк «Берингия», охватывающий северо-запад п-ва Чукотка, но не имеющий акватории.

Кроме морских участков заповедников, национальных парков и заказников в России существуют и другие формы охраны природы участков моря. Так, в морях Дальнего Востока России правилами рыболовства выделяются районы, окружа-



ющие лежбища и другие места концентрирования морских млекопитающих, прежде всего ластоногих и калана. Эти участки Эти участки достаточно плотно расположены у берегов Чукотского полуострова, где они охватывают, в основном, лежбища моржей. Общая площадь зон охраны морских млекопитающих составляет 20 968 км<sup>2</sup> или примерно 4% от общей площади частей Чукотского моря, Берингова пролива и Анадырского залива, находящихся под российской юрисдикцией.

Они имели статус специальных зон охраны морского зверя в соответствии с Правилами промысла и охраны морских млекопитающих, утвержденных Министерством рыбного хозяйства СССР в 1986 г. Данные правила действуют, но большинство их положений не применяются, будучи в соответствии с Законом Российской Федерации «О рыболовстве и охране водных биологических ресурсов» перекрыты новым российским законодательством.

Если раньше в зонах охраны морского зверя ограничивалось посещение лежбищ, были запрещены полеты вертолетов и самолетов на низкой высоте – именно то, что сейчас в условиях изменения климата способно нанести наибольший вред моржам, то теперь таких ограничений нет. **Никто, скорее всего, не понесет ответственности, если низко пролетит на вертолете над лежбищем, спровоцирует панику и гибель в давке во время бегства в море десятков и сотен животных.**

### 3. ПРОГНОЗ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА

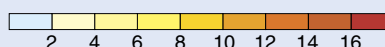
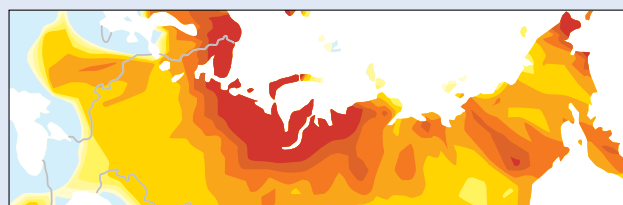
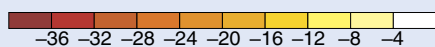
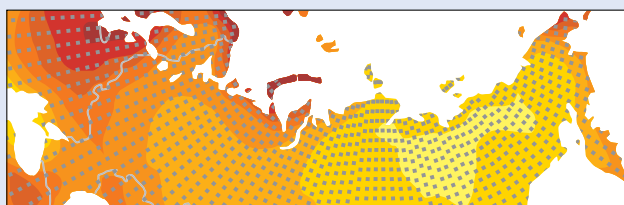


© WWF России / Дмитрий Карелин

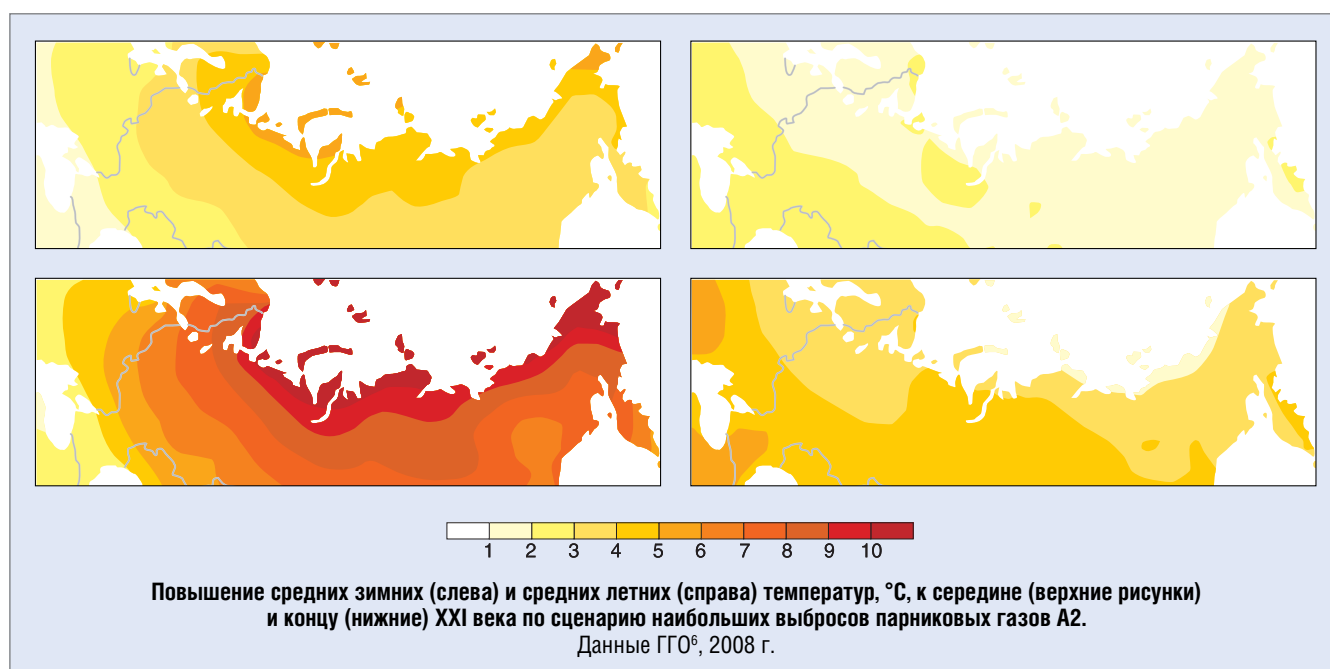
Говоря о прогнозе изменений климата, важно подчеркнуть несколько принципиальных положений.

- **Во-первых**, модели общей циркуляции атмосферы и океана проработаны достаточно хорошо и надежно, чтобы предсказывать средние сезонные параметры (температура и количество осадков). Их пространственное разрешение – примерно  $2^\circ$  широты на  $2^\circ$  долготы, что достаточно даже для выявления местных особенностей в разных частях отдельных регионов, например, на Чукотке.
- **Во-вторых**, главным фактором прогноза являются объемы выбросов парниковых газов. Различия между прогнозами по разным моделям меньше, чем различия, обусловленные сценариями выбросов парниковых газов. Это означает, что адаптация – своего рода временная мера. Стратегическое решение проблемы – снижение выбросов парниковых газов.
- **В-третьих**, модели позволяют достаточно определенно говорить о последствиях, вызываемых изменением средних сезонных параметров. К ним относится сокращение морских льдов, разрушение многолетней мерзлоты и связанные с этим последствия для инженерных сооружений. Однако модели и прогнозы еще не позволяют предсказать изменения частоты и силы опасных гидрометеорологических явлений. Здесь пока приходится руководствоваться экстраполяцией существующих трендов и «наглядными» соображениями.

Межправительственная группа экспертов по изменению климата (МГЭИК) построила несколько сценариев выбросов парниковых газов, три из которых – максимальный (A2), средний (A1B) и минимальный (B1) – были детально проанализированы с помощью 15-ти моделей. В частности, эта работа выполнялась в Главной Геофизической Обсерватории им. А.И. Воейкова (ГГО). A2 означает, что мировое сообщество не предпринимает существенных усилий по снижению выбросов. A1B подразумевает экономический рост с активным внедрением новых технологий с низкими выбросами парниковых газов, а также стабилизацию численности населения планеты к середине XXI века.



Уменьшение к середине XXI века числа морозных дней (слева, дни)  
и сдвиг окончания морозного периода к началу года (справа, дни). Данные ГГО<sup>5</sup>, 2008 г.



B1 – наиболее «зеленый» сценарий, когда глобальное потепление удастся остановить на уровне 2°C. Именно этот вариант отстаивает WWF и вся экологическая общественность. Однако для Арктики даже этот вариант означает к концу века повышение средних осенних и зимних температур на 4°C. По худшему варианту A2 к концу XXI века, в частности, на Чукотке прирост зимних температур составит более 10°C, а летних 3–4°C.

Говоря об адаптации, лучше **действовать с запасом и ориентироваться на вариант A2, тем более, что различия между вариантами до 2030 года несущественны. Снижение выбросов парниковых газов может дать результат только к середине века (притом, что к концу века разница между вариантами огромная).**

Наглядным примером значительных изменений может служить уменьшение числа морозных дней. В целом в Арктике к середине века период без морозов увеличивается на половину месяца. Однако в северо-восточной части Чукотки, на севере Баренцевоморского региона безморозный период становится длиннее более чем на месяц. При этом характерно удлинение безморозного периода за счет более ранней весны. Осенью отрицательные температуры на Чукотке наступают позже только на 6–8 дней, в Баренцевоморском ре-

гионе на 10–12 дней, а на Таймыре изменений не ожидается. С другой стороны, весной в Баренцевоморском регионе и на севере Западной Сибири, а также в восточной части Чукотки морозы заканчиваются на 20 и более дней раньше.

С другой стороны, для большей части Арктики и, в частности, для Чукотки будет нехарактерно появление периодов очень жаркой погоды (т.н. «волн жары»), от которых уже сейчас страдает, например, Краснодарский край и многие другие регионы мира. «Волны жары» ожидаются, прежде всего, на юге и в центральной части Западной Сибири и, возможно, на побережье Карского моря.

**Проблема деградации и таяния вечной мерзлоты** хорошо известна и проявляется уже сейчас. Однако прогнозы показывают, что таяние, вернее, разрушение многолетнемерзлых пород (в т.ч. образование термокарста) идет не с юга на север, а гораздо сложнее. В Государственном гидрологическом институте были проведены специальные исследования и построены карты риска (по индексу геокриологической опасности)<sup>7</sup>. Во многих районах Арктики и, в частности, на Чукотке, риск для зданий и инфраструктуры в целом высокий, несмотря на относительно небольшое увеличение температуры летом, когда риск проседания сооружений наибольший.

В арктических регионах, где вечная мерзлота охватывает более 90% поверхности, будет главным образом увеличиваться глубина сезонного таяния. Здесь также могут возникать и развиваться талики, главным образом под крупными реками и озерами, с отрывом мерзлоты от поверхности и сохранением ее в более глубоких слоях. В область наибольших значений индекса геокриологического риска попадает почти вся Чукотка (кроме северо-восточной оконечности полуострова), в том числе Билибинская атомная станция и связанные с ней линии электропередач от пос. Черского на реке Колыме до пос. Певека на

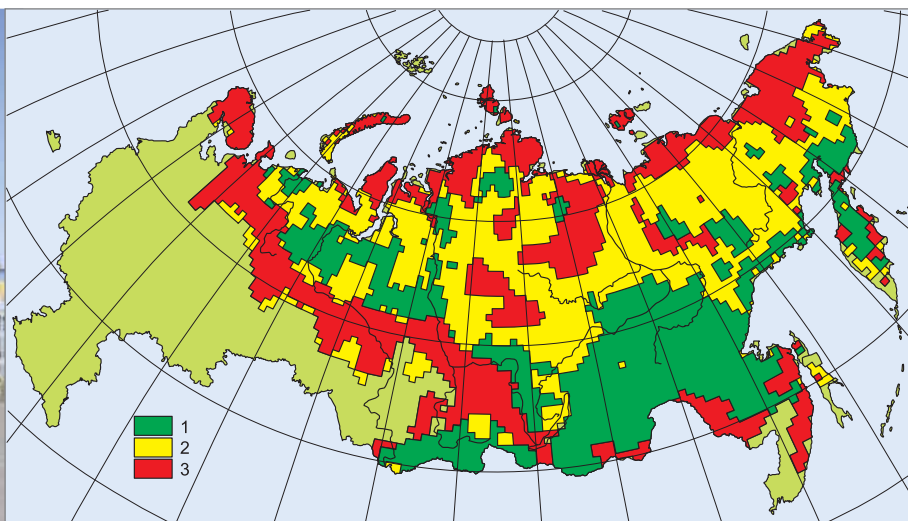
5 Kattsov V., Govorkova V., Meleshko V., Pavlova T., Shkolnik I. Voeikov Main Geophysical Laboratory, Saint Petersburg. Climate change projections and impacts in Russian Federation and Central Asia countries. Report №1, World Bank, Moscow, 2008.

6 Kattsov V., Govorkova V., Meleshko V., Pavlova T., Shkolnik I. Voeikov Main Geophysical Laboratory, Saint Petersburg. Climate change projections and impacts in Russian Federation and Central Asia countries. Report №1, World Bank, Moscow, 2008.

Говоркова В. А., В. М. Катцов, В. П. Мелешко, Т. В. Павлова, И. М. Школьник. 2008. Климат России в XXI веке. Часть 2. Оценка пригодности моделей общей циркуляции атмосферы и океана СМIP3 для расчетов будущих изменений климата России. Метеорология и гидрология, вып. 8.

7 Anisimov O., Reneva S., Permafrost and Changing Climate: The Russian Perspective. Ambio Vol. 35, No. 4, June 2006 p. 169–175. Royal Swedish Academy of Sciences. 2006. <http://www.ambio.kva.se>





Карта риска для зданий и сооружений в зоне вечной мерзлоты. Данные ГГИ.

1- слабый 2- средний 3- высокий риск

по побережью Восточно-Сибирского моря, а также Ямал, где значительное влияние может оказывать повышение солености вод, арктическое побережье Якутии и Кольский полуостров.

В определенной мере на разрушение мерзлоты будет влиять **рост количества осадков**. Ожидается, что к середине века количество зимних осадков значительно возрастет. На Таймыре их станет на 30% больше, на Чукотке и в Баренцевоморском регионе – на 15-20% больше. Во второй половине столетия увеличение количества осадков продолжится. В восточной части российской Арктики их будет более, чем в 2 раза больше, чем в настоящее время. Большой слой снега, как ожидается, уменьшит промерзание зимой.

С другой стороны, количество летних осадков увеличится к середине века только на 5-10%, а к концу столетия на

10-20%. Рост будет несколько больше в восточной части Арктики, там же предсказывается некоторое увеличение числа проливных дождей, что может усиливать процессы береговой эрозии.

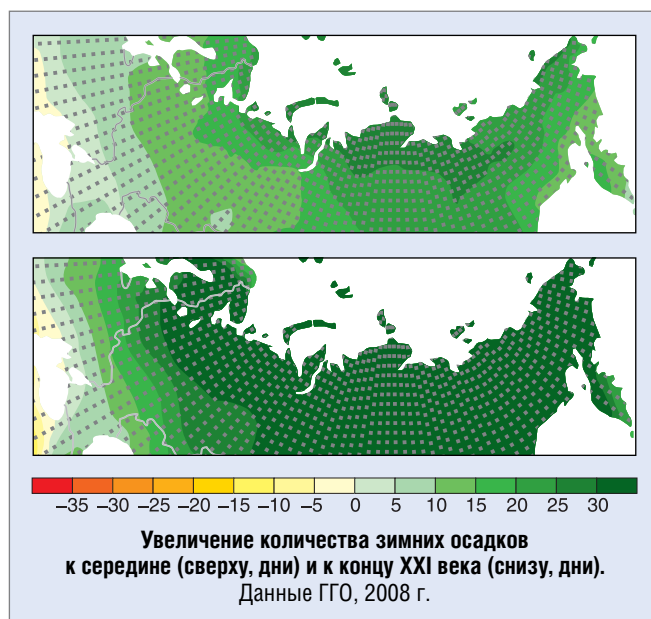
Выпадение осадков в Арктике будет повсеместно превышать испарение (несмотря на его рост при потеплении), что приведет к заболачиванию. Этот эффект может быть сильнее всего в центральной и восточной части арктического побережья.

Прямое влияние повышения уровня моря будет относительно невелико. В XXI веке оно может составить до 1 м, что для арктического побережья, вероятно, не приведет к затоплению элементов инфраструктуры. Гораздо большую угрозу представляют собой **шторма и эрозионные береговые процессы**.

Развитие термокарста и эрозия берегов уже сейчас в ряде мест составляет 10 и более метров в год. Эрозионные процессы могут представлять собой серьезную опасность и должны детально исследоваться на локальном уровне конкретной бухты или населенного пункта.

В целом шторма и сильные ветра по числу явлений дают наибольший вклад в общее число опасных гидрометеорологических явлений (ОГЯ). В целом по России число ОГЯ с 1990 г. возросло со 150 до 300 – 400. В 2007 г. зарегистрировано рекордное число ОГЯ – 436, из них сильные ветра составили около 20%. По прогнозу Росгидромета в 2005 – 2015 гг. вероятно удвоение числа ОГЯ в России в целом. В данном контексте при планировании адаптационных мер, безусловно, **нужно предусматривать возможность 2-3 кратного увеличенич силы и частоты сильных ветров, шквалов, штормов и т.п.**

Вероятно, наиболее заметным результатом изменения климата в Арктике будет **резкое сокращение площади морских льдов**. Как отмечалось выше, этот процесс идет очень быстро. По последним модельных расчетам, сделанным в ГГО, будут сокращаться и наименьшая (летняя) и



наибольшая (зимняя) площади льдов (состояние льдов на сентябрь и март, соответственно)<sup>8</sup>. Расчеты для XXI века проводились по 12 моделям общей циркуляции атмосферы и океана. Использовался сценарий выбросов парниковых газов А2, который позволяет более надежно планировать адаптационные меры.

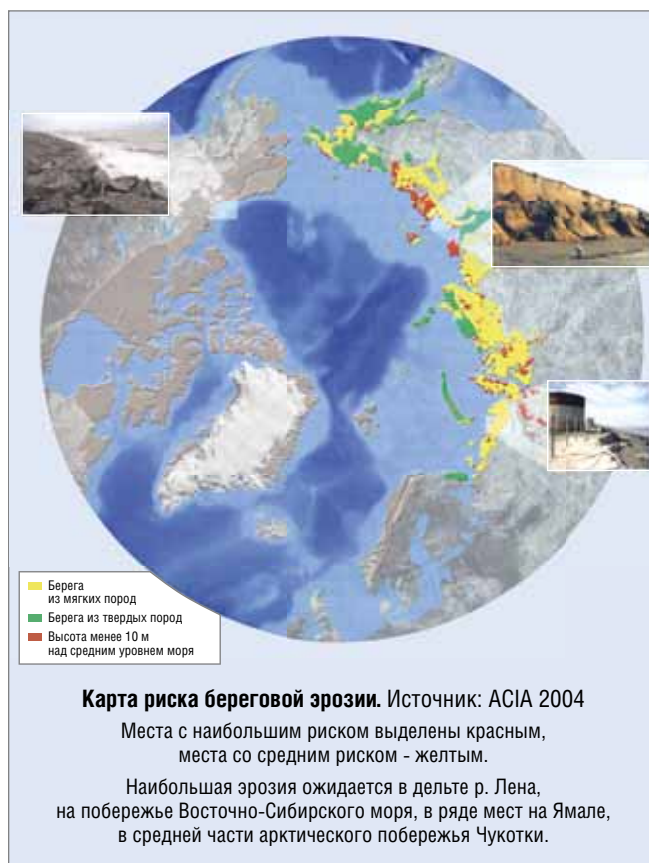
Летняя площадь льдов к середине века может стать меньше в 2-3 раза (на рисунке – разница между серой зоной и красной кривой). К концу века летом льдов в Арктике, вероятно, не будет совсем. Заметим, что треть моделей прогнозирует практически неизменную площадь, однако эти модели не воспроизводят уже наблюдающиеся изменения в начале нынешнего века. Поэтому при планировании адаптационных мер надежнее ориентироваться на более сильное сокращение арктических льдов.

Зимой Арктика будет покрываться льдами. По этому параметру в Северном Ледовитом океане изменения коснутся только атлантического сектора. В восточной части Баренцева моря льдов будет гораздо меньше. Вне Северного Ледовитого океана изменения зимнего ледового покрытия будут очень существенные. К середине века резко сократится количество льдов в Беринговом и Охотском морях. К концу века, вероятно, там вообще не будет льдов (исключение может составить северная часть Охотского моря).

Однако по всей Арктике изменится другой параметр – толщина льдов. Как было показано выше, сейчас толщина льдов и количество паковых (многолетних) ледовых полей быстро сокращается. Мониторинг этого процесса, в частности, ведет Арктический и Антарктический научно-исследовательский институт<sup>9</sup>. Наиболее вероятно, что уже через 10 лет паковых ледовых полей в российской Арктике не будет. Они останутся только в канадском арктическом архипелаге, где слабее сказывается поступление более теплых атлантических вод.

8 Катцов В. М., Г. В. Алексеев, Т. В. Павлова, П. В. Спорышев, Р. В. Бекряев, В. А. Говоркова 2007, Моделирование эволюции ледяного покрова мирового океана в XX и XXI веках. Известия РАН, сер. Физика атмосферы и океана, т. 43, вып. 2, стр. 165-181

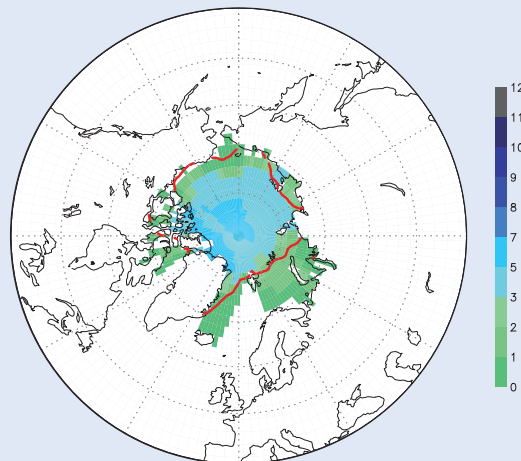
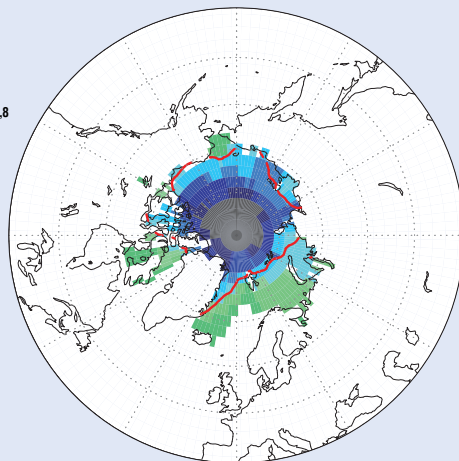
9 Данные о гидрометеорологическом режиме полярных областей и о морских льдах представлены на сайте ААНИИ <http://www.aari.nw.ru>



**Таяние морских льдов изменит возможности навигации по арктическим морям.** К концу XXI века продолжительность навигации через «узкое место» – пролив Вилькицкого – может увеличиться до 120 дней (сейчас она составляет 20–30 дней). В то же время из-за разрушения ледников усилится опасность столкновения с айсбергами. Еще более сильный негативный эффект может дать большая подвижность полей паковых льдов. Ледяные массивы площадью в десятки квадратных километров могут отрываться от сплошного массива льдов, покрывающих Северный полюс, и дрейфовать отдельно.

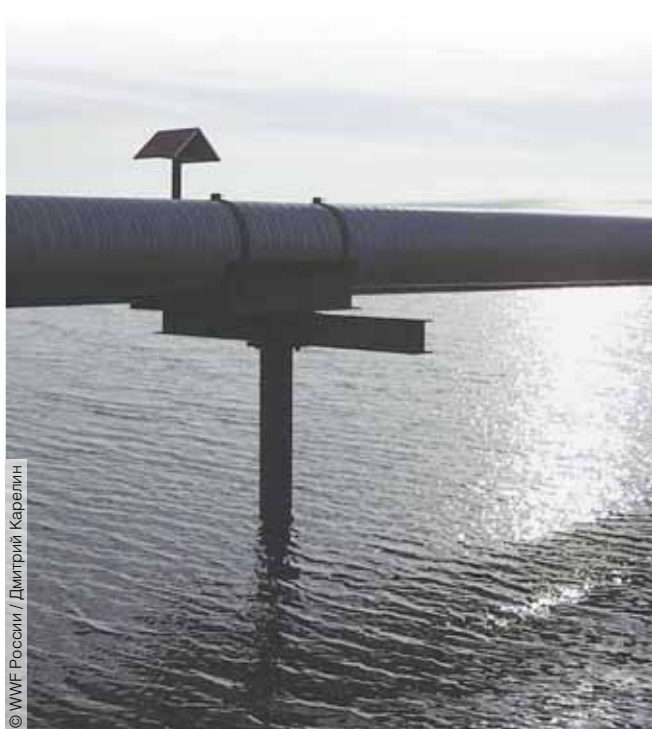
#### Наименьшая (летняя, по состоянию на сентябрь) площадь арктических льдов в середине (слева) и в конце (справа) XXI века.<sup>5,8</sup>

Серым цветом показана площадь, покрытая льдом, прогнозируемая по всем 12 моделям. Синим – прогноз наличия льдов по 8-11 моделям, голубым – по 3-7 моделям. Красная кривая – наименьшая за год площадь льдов, наблюдавшаяся в 1980 – 1999 гг.





## 4. ДОБЫЧА НЕФТИ И ГАЗА



© WWF России / Дмитрий Карелин

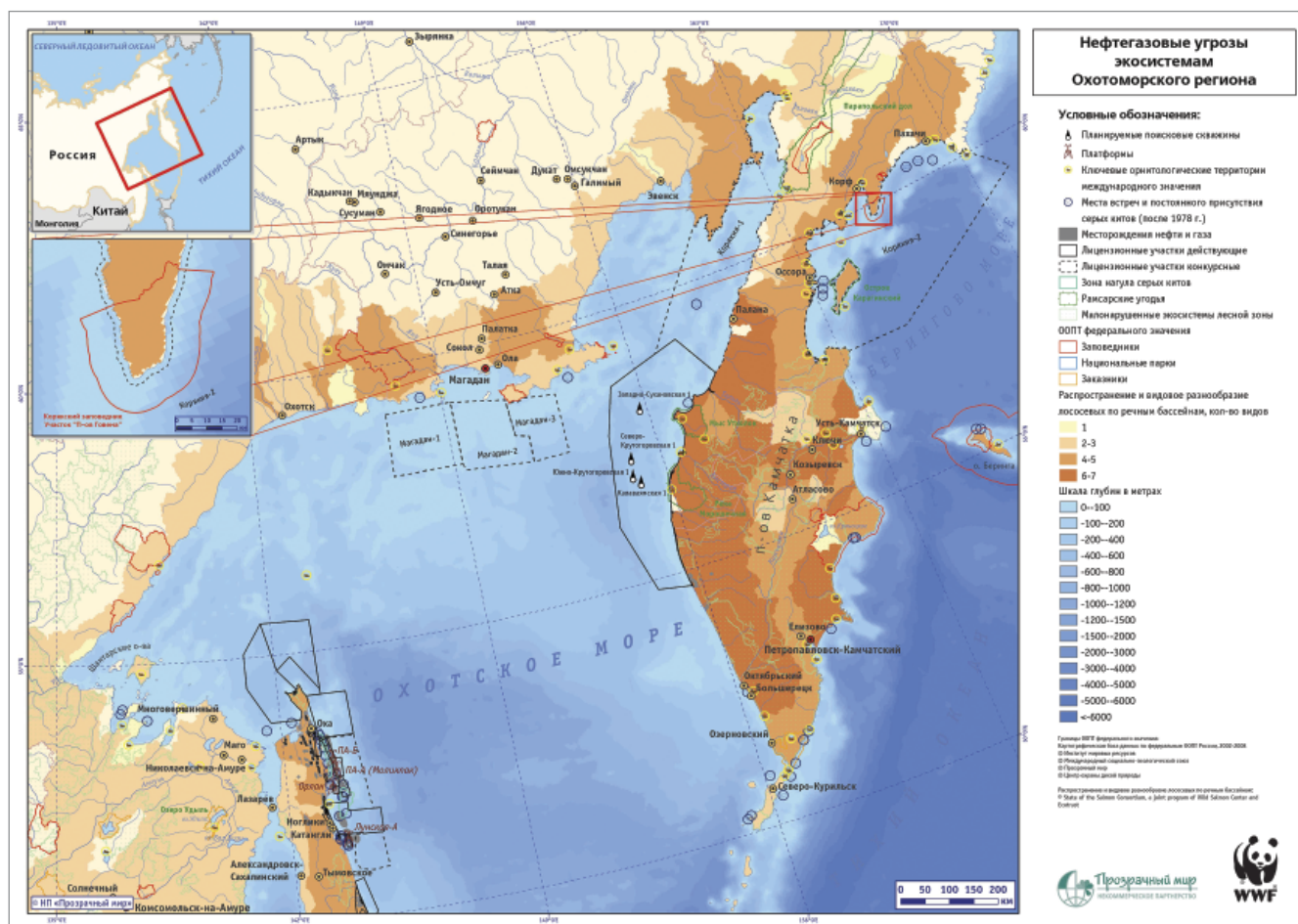
WWF России рассматривает Арктику и сопредельные территории как регион, экосистемы которого в ближайшие десятилетия будут испытывать наибольшее воздействие в связи с глобальным изменением климата и интенсификацией хозяйственной деятельности человека.

Оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС) – необходимое условие для минимизации воздействий от проектов добывающей промышленности (особенно нефтегазовой) на арктические экосистемы и их адаптации к климатическим изменениям. Согласно рекомендациям Арктического совета о проведении ОВОС в Арктике (Guidelines for Environmental Impact Assessment (EIA) in the Arctic, Helsinki, 1997) особое внимание необходимо уделять широкому вовлечению заинтересованных сторон и оценке кумулятивного эффекта.

Объективная картографическая информация для такой оценки – одна из целей нового проекта WWF, который выполняется вместе с «Прозрачным миром» и рядом региональных организаций. В настоящий момент доступна интерактивная карта Баренцевоморского и Охотоморского регионов. В планах – аналогичные карты по другим регионам российской Арктики.

Ряд превентивных мер, включая ОВОС, может снизить негативное воздействие нефтегазовых проектов, но не исключить их полностью. Ни один оператор, ведущий разработку нефтяного месторождения, не может на 100% гарантировать отсутствие разливов нефти. Арктика является исключительно





уязвимым районом, при этом в силу природно-климатических условий нефтяные разливы здесь более вероятны, а последствия разлива труднее ликвидировать, чем в других регионах. Это связано с недостатком естественного освещения, низкими температурами, дрейфом льда, сильными ветрами и рядом других факторов. Серия нефтяных разливов, произошедших недавно в ряде стран, в том числе и в России, со всей убедительностью доказывает, что даже в более простых природно-климатических условиях службы реагирования пока не в состоянии эффективно ликвидировать последствия разлива.

В настоящее время разрабатываются новые технологии ликвидации нефтяных разливов в условиях Арктики, однако пока исследования не завершены и на практике новые технологии проверены не были.

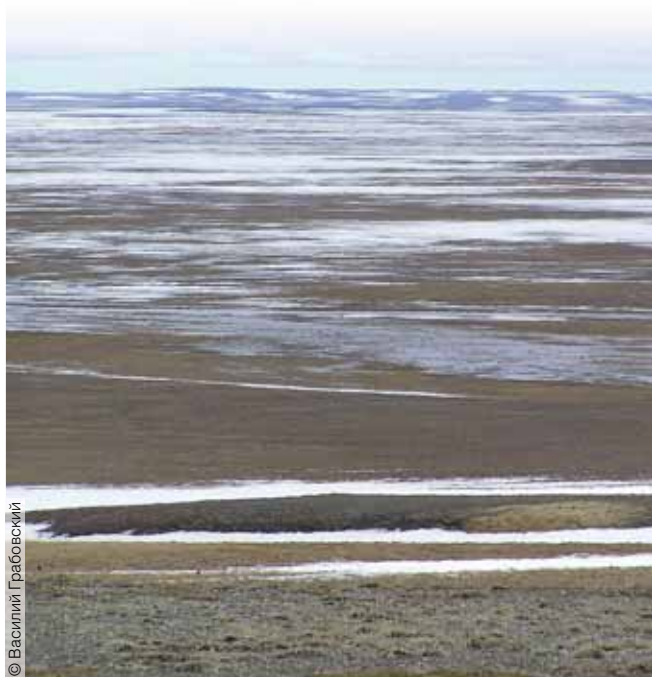
Существенной для Чукотки угрозой будет также работа вездеходного транспорта. В 2001 г. компания «Сибнефть» приступила к разведочному бурению на территории заказника «Туманский» (закрытого на следующий год). В 2002 г. было проведено разведочное бурение на шельфе Анадырского залива. Эти работы пока не дали результатов, но очевидно, что береговая зона Чукотки будет и в дальнейшем объектом разведки и, возможно, добычи нефти. Угрозы биологическому разнообразию, связанные с развитием этого вида деятельности, пока оценить трудно. Среди них наиболее очевидно сильное локальное воздействие и деградация берегов в результате использования техники при разведочных работах.



Проблемам нефтяных разливов в арктических морях посвящен **Доклад Всемирного фонда дикой природы (WWF)**. Он впервые был представлен в январе 2008 г. на международной конференции по Арктике в Тромсё (Норвегия). Согласно докладу, единственный способ сегодня избежать разрушительных последствий нефтяного загрязнения в Арктике и тем самым снизить дополнительные стрессы для экосистем этого региона — **это остановить освоение новых морских месторождений нефти в Арктике до тех пор, пока не будут разработаны эффективные способы реагирования на разливы в арктических условиях.**



## 5. УЯЗВИМЫЕ ПРИРОДНЫЕ ПОГРАНИЧНЫЕ ЗОНЫ



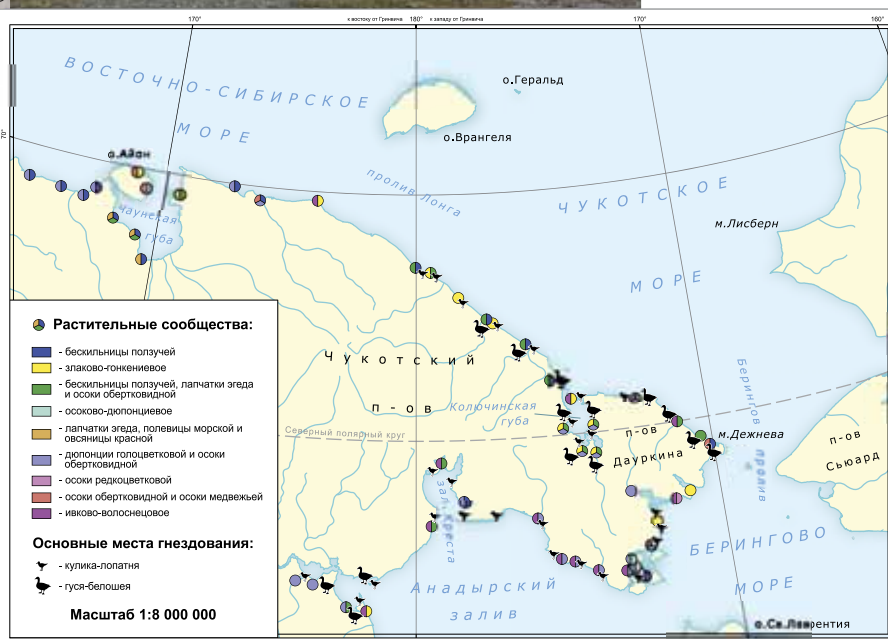
© Василий Грабовский

Изменение климата в первую очередь затронет пограничные зоны, где взаимодействие между разными средами и стихиями предельно обострено.

Это, прежде всего, граница моря и суши. Подчиняясь ритму приливов и отливов, береговая линия океанов и морей два раза в сутки перемещается по вертикали. Для побережий северных морей характерны *марши*, или *лайды* – обширные приморские заболоченные луга, периодически затопляемые во время приливов, растительность которых хорошо переносит избыток солей. Они приурочены к намывным, или, как говорят ученые, аккумулятивным, илистым и песчаным берегам с обширной осушкой, где возникает спектр разнообразных условий.

Лайды – это своего рода буферные, переходные зоны между морем и приморской тундрой, которые, с одной стороны, ослабляют воздействие штормов, а с другой – выступают важнейшими производителями органического вещества. Такие буферные зоны широко распространены в заливах Белого моря, в юго-восточной части Баренцева моря (Печорское море), на побережьях полуостровов Ямал и Гыдан, на Чукотке, и в некоторых других районах арктического побережья России. Именно на лайдовых берегах формируются массовые стоянки, на которых откармливаются кулики, казарки и другие гуси. Пятнадцать из около 130 видов водоплавающих и околоводных птиц циркумполярной арктической области гнездятся в узкой прибрежной полосе, преимущественно в зоне лайд.

Побережье Чукотского моря, в отличие от большинства других полярных морей, окаймлено цепочкой кос, или пересыпей, отделяющих от моря лагуны различного типа. Для современной динамики берегов Чукотского моря наиболее характерны размывы и преобразование прибрежной зоны

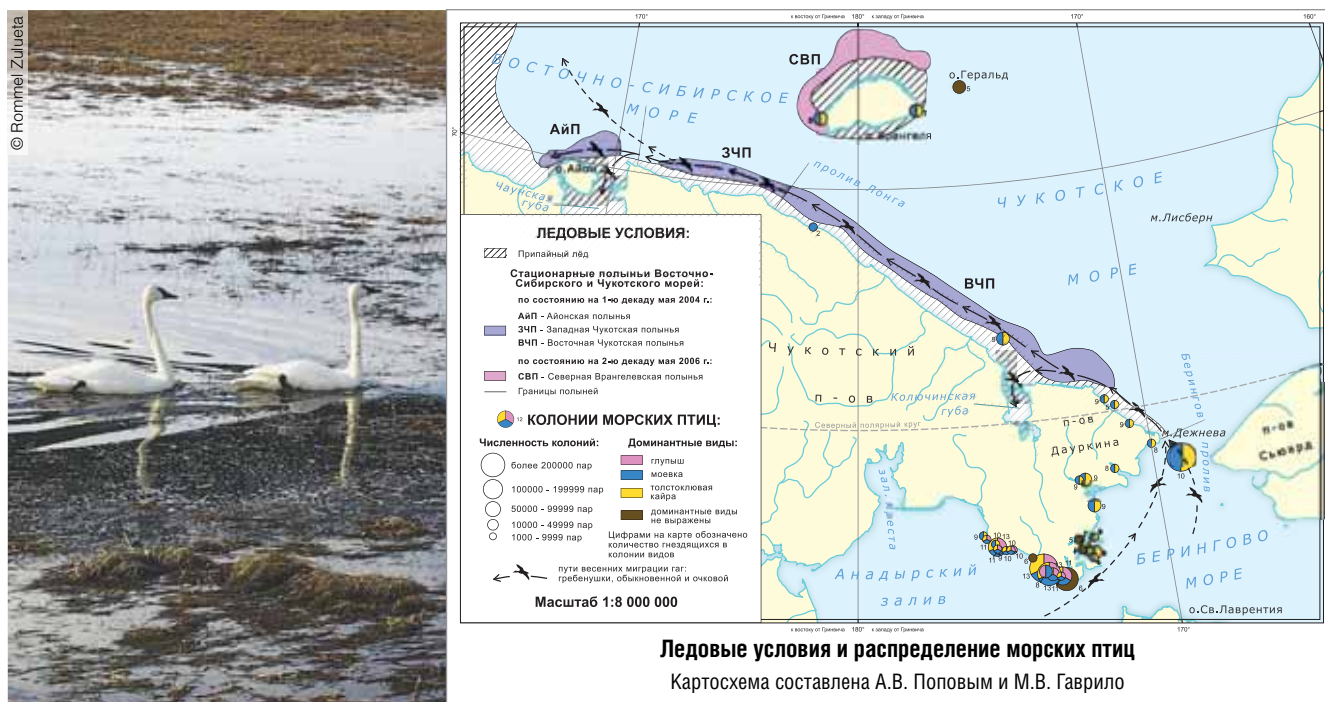


Приморские маршевые сообщества и распределение редких видов прибрежных птиц, занесенных в Красную книгу РФ

Картосхема составлена Л.А. Сергиенко и М.В. Гаврило



© Rommel Zulueta



с перемещением пересыпей в сторону суши. Значительный подъем уровня моря ускорит этот процесс и может привести к разрушению некоторых кос, которые являются важными местами обитания птиц и морских млекопитающих, осолонению лагун и превращению их в заливы. Таким образом, формирование сообществ приморской растительности сдвинется на более ранние стадии, что может иметь далеко идущие и пока слабо предсказуемые последствия для всей экосистемы береговой зоны. Все более расширяющиеся работы по разведке и добыче полезных ископаемых в береговой зоне Арктики могут обернуться для контактной зоны «суша – море» и еще одной бедой – использование тяжелой вездеходной техники оставит незаживающие раны на приморском растительном покрове. Если же в море произойдет разлив нефти, которая попадет на лайдный берег, то она может остаться там на многие годы.

Другой пограничный биотоп – это полыньи, участки наиболее интенсивного взаимодействия между океаном и атмосферой. Полыньи – устойчивые пространства чистой воды среди или на границе неподвижных льдов. Они характеризуются уникальными чертами, а их роль в физических и биологических процессах северных морей весьма значительна. Полыньи формируются в результате специфических метеорологических процессов, ведущими среди которых являются отжимные ветры и сгонные течения. Наличие открытой воды и тонких молодых льдов в полынье, когда все море вокруг покрыто толстым льдом, а температура воздуха много ниже  $0^{\circ}\text{C}$ , приводит к мощному обмену энергией и поступлению большого количества тепла и влаги в атмосферу с их поверхности. Кроме того, постоянно замерзающая в полынье вода способствует образованию огромных масс льда, которые здесь не задерживаются и выносятся дрейфом, а также к высвобождению солей и поступлению их в окружающие слои морской воды.

В то же время, сами полыньи как энергоактивные зоны по механизму обратной связи могут оказывать влияние на климатические процессы через регулирование потоков тепла и влаги между океаном и атмосферой, формирование и поведение циклонов. Полыньи можно использовать в качестве информативного индикатора региональных и глобальных природно-климатических процессов.

**По своему биологическому значению полыньи можно назвать «оазисами жизни» в ледовитых морях.** Необычайно ранний и продолжительный для Арктики сезон вегетации в полыньях способствует формированию повышенной биологической продуктивности и поддержанию сообществ, обладающих многоуровневой трофической структурой. Бентосные сообщества полыней также отличаются высокой биомассой за счет усиленной вертикальной циркуляции воды и поступления биогенов. Именно к полыньям приурочены наиболее крупные птичьи базары высокоширотной Арктики, здесь зимуют моржи, белухи и гренландские киты, по системам полыней ранней весной мигрируют к местам гнездовий морские птицы, когда все вокруг еще сковано льдом.

На протяжении тысячелетий аборигенные народы Арктики и, гораздо позднее, полярные первопроходцы, выделяли две основные природные черты стационарных полыней: наличие открытой воды зимой и обилие птиц и морского зверя. Расположение древних и современных поселений коренных жителей Чукотки и маршруты ранних исследовательских экспедиций хорошо согласуются с распространением полыней.

При потеплении более легкие ледовые условия делают морские полыньи привлекательными для навигации и промышленного освоения Арктики. Таким образом, высокоуязвимые сообщества полыней становятся зоной неизбежного конфликта в современных условиях индустриальной экспансии в зону полярного шельфа.

## 6. БЕЛЫЕ МЕДВЕДИ И МОРЖИ

Влияние изменения климата на белых медведей и моржей на Чукотке уже проявилось столь наглядно и угрожающе, что стало классическим примером. В целом, те же проблемы характерны и для других регионов Арктики. На Шпицбергене в большей мере, на Таймыре в меньшей мере, но механизм и результаты воздействия изменений климата на этих животных сходны.

Резкое сокращение морских льдов отрезало медведей от традиционной добычи – тюленей. В результате медведи были вынуждены не только преодолевать большие пространства открытой воды, что часто приводит к гибели животных, но и менять привычный ареал. Кроме этого, в новых условиях им приходится искать другие источники пищи. Такой альтернативной добычей являются, в частности, моржи. Однако часто медведи выбирают путь «наименьшего сопротивления» и идут в поисках новой добычи в поселки и на помойки. Возникают прямые конфликты с людьми, что уже не является следствием браконьерства или иных негативных действий со стороны человека. Например, в зимы 2006 и 2007 гг. в поселках Рыркайпий, Мыс Шмидта и Ванкарем на Чукотке жители подверглись целому нашествию медведей. Появились и жертвы, в том числе людские.

Моржи также страдают от изменений климата. Из-за сокращения ледяных полей животные оказываются ослаблены длительными заплывами, когда они уже не могут отдохнуть на льдинах. Пути их ежегодной миграции и места лежбищ также меняются. В ряде мест лежбища оказались расположены очень близко к поселкам. Например, рядом с поселком Рыркайпий новое лежбище моржей оказалось на пути захода самолетов на посадку. Звук самолетов вызывали панику среди моржей, в результате которой погибло немало молодых животных. По данным ученых около 85% гибели моржей на береговых лежбищах обязано именно подавке – в основном, молодых животных, в результате спровоцированной паники (Стишов, 2004).

В российской Арктике обитает около 7000 белых медведей – треть мировой популяции. Поэтому работы по их спасению принципиально важны, особенно в свете усиления экономической активности в Арктике и кардинального изменения ледовой обстановки в Чукотском и Восточно-Сибирском морях. Сейчас уже недостаточно, что в России охота на белого медведя запрещена с 1956 г., а сам вид занесен в Красную книгу России. Не случайно в мае 2008 г. он был занесен в Красную книгу США (официально признан в Америке исчезающим видом).

«Матушка природа» теоретически могла бы постепенно установить новое равновесие в арктических экосистемах и без нашей помощи. Примерно 100 тысяч лет назад, в наиболее теплый период предыдущего межледникового, Арктика летом была свободна ото льда. Тем не менее, медведи и моржи выжили, хотя, вероятно, их численность снизилась тогда во много раз. Увы, у современной ситуации есть два принципиальных отличия. Во-первых, 100 тысяч лет назад человек еще не выступал в качестве значимого фактора; не было ни браконьерства, ни иных антропогенных стрессовых ситуаций. В организмах медведей и моржей не было хлороорганических соединений и т.п. Во-вторых, сейчас процессы



© Анатолий Кончев



© WWF России / Владимир Кавры





изменения климата идут невиданно быстрыми темпами и животные просто не успевают приспособиться.

**В этой ситуации без помощи извне будет очень тяжело выжить белому медведю, моржу и другим обитателям Арктики. Помощь нужна и коренному населению, живущему в тесном контакте с природой. В ряде случаев действовать надо было немедленно.**

По инициативе местных жителей и WWF была создана первая бригада «Медвежий патруль». Сначала работа шла только в пос. Ванкарем на Чукотке (см. п. 1 на карте). Затем были созданы три ее подразделения на других участках побережий Чукотки и Якутии – в новых местах концентрации медведей Чукотско-Аляскаинской популяции (пп. 2-4 на карте). Каждая бригада отслеживает 100 - 150 км арктического побережья. Постоянное и прямое участие в этих работах принимают около 15 человек, но в случае возникновения опасной ситуации их число может быть многократно увеличено.

Еще в пяти местах начата работа по созданию бригад «Медвежьего патруля». Там еще нет соответствующих организованных групп людей, но есть сторонники, понимающие проблему и готовые активно ее решать в случае конфликтов медведя и человека. Эти места включают три пункта на Чукотке (пп. 5-6 и 9) и два – в западной части российской Арктики, где численность белого медведя гораздо меньше, но куда происходит расширение путей его миграции (пп. 14-15).

Кроме того, выделены перспективные места для организации работы «Медвежьего патруля». Они охватывают самые удаленные районы и острова российской Арктики, где работы по белому медведю практически никогда не велись.

Была подготовлена и распространена специальная методика наблюдений и форма записи данных (протокол наблюдений). Таким образом, **патруль будет осуществлять как защитные, так и наблюдательные функции, заранее отслеживая изменения в путях миграции животных.**

Принимая во внимание знания коренного населения и иностранный опыт, «Медвежий патруль» предпринял ряд конкретных упреждающих мер. В частности, для предотвращения «осеннего нашествия» медведей на село Ванкарем останки моржей, погибших в силу естественных причин на лежбище у одноименного мыса, были вывезены навстречу медведям.

Организация такого «кормового пятна» помогла остановить медведей в 10 км от села и снизить вероятность конфликтных ситуаций между хищниками и людьми.

На мысе Кожевникова возле села Рыркайпий (п. 3 на карте) в 2007 образовалось крупнейшее лежбище моржей численностью до 50 тыс. животных. Увы, это не результат роста популяции, а вторичный эффект изменения климата и путей миграции моржей.<sup>10</sup> С помощью населения и при поддержке местных властей в результате мер, инициированных «Медвежьим патрулем», были организованы круглосуточные дежурства на этом новом лежбище моржей, что позволило значительно снизить вероятность возникновения паники и гибели животных в результате подавки.

**Естественным продолжением нашей деятельности является создание охраняемых территорий в наиболее важных и уязвимых местах обитания белого медведя, моржа и других редких видов животных.** По инициативе жителей пос. Ванкарем на Чукотке и при поддержке WWF местные органы власти в 2007 г. создали новый памятник природы «Мыс Ванкарем», взявший под охрану местное лежбище моржей и объекты культурного наследия коренного населения. В 2007 г. там было около 30 тысяч моржей (из примерно 200 тыс. особей, составляющих всю тихоокеанскую популяцию моржа. – Стишов, 2004). Ведется работа по созданию подобных памятников природы на о. Колючин и на м. Кожевникова. Налажена кооперация с Российской ассоциацией коренных и малочисленных народов Севера (РАИПОН). По-прежнему немаловажна и традиционная антибраконьерская деятельность. По оценкам WWF ежегодно жертвами браконьеров становятся 150-200 медведей, в основном, на Чукотке.

**Только все вместе мы сможем помочь белому медведю выжить.** Серьезность ситуации подтверждается тем, что по самым скромным оценкам, к середине XXI века медведи могут потерять около 70% своего видового ареала. Если же сокращение арктических льдов пойдет не по модельным прогнозам, а быстрее (как это наблюдается в последние 3 года), то уже через несколько десятилетий привычной среды обитания для медведей не останется. Чтобы выжить, им потребуется адаптироваться к жизни на суше всего лишь за 1-2 поколения. От человека во многом зависит, будет ли у этого вида шанс на выживание. Поэтому наша срочная помощь необходима.

10. Bolunov A, V.Nikiforov Pacific walrus under the stress in the Chukchi Sea. Arctic Bulletin No 2, 2008



## 7. СЕВЕРНЫЙ ОЛЕНЬ



© Анатолий Кочнев

На современное состояние популяций северного оленя в российской Арктике оказывают влияние два главных фактора: глобальное потепление и индустриальная экспансия (в частности, увеличение площадей добычи нефти и газа). Оба эти фактора, как правило, способствуют повсеместному снижению его численности в Евразии и Северной Америке. Индустриальное отчуждение территорий пастбищ даже не столь опасно, как прогрессирующее потепление (см. таблицу). Для исправления ситуации специалисты предлагают использовать постоянное спутниковое слежение за перемещением стад и за состоянием пастбищ, вовлекать охотников и оленеводов из коренного населения в процесс контроля и управления местными популяциями оленей и, наконец, развивать государственную систему охраны и управления северным оленем на территориях индустриального отчуждения.

### ВЛИЯНИЕ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ НА ПОПУЛЯЦИИ СЕВЕРНОГО ОЛЕНЯ

	Время года и форма воздействия	Эффект на популяции северного оленя
<b>Осень</b>		
1	Дожди поздней осенью, перемежаемые с заморозками, обледенение растений	Олени питаются обледевшим растительным кормом, много льда попадает в желудок, что приводит к быстрому охлаждению, замедлению пищеварительных процессов и быстрой смерти животных
2	Заморозки поздней осенью без снега	Нехватка питьевой воды. Организм оленя начинает использовать собственные запасы жира для восполнения нехватки воды, наступает быстрое истощение, впоследствии наблюдается низкий уровень зимней выживаемости в связи с сокращением жировых резервов
<b>Зима</b>		
3	Заморозки сразу после зимних оттепелей, быстрое возникновение ледяной корки поверх снежного покрова	Голодание, истощение, миграции в поисках лучших пастбищ
<b>Весна</b>		
4	Частые изменения погоды во время отела, сильные снежные бури	Высокая смертность телят
5	Раннее и интенсивное снеготаяние	Мигрирующие олени не достигают традиционных мест отела в наиболее благоприятное время, отел происходит в неподходящих местах обитания
	Изменение температурного градиента в высоких широтах	Изменение комплекса миграционного поведения. Медленное восстановление жировых запасов, задержка линьки, роста рогов, прироста телят и снижение лактации у оленей. Возможно исчезновение крупных миграционных группировок с одновременным увеличением мелких и дисперсных лесных популяций
<b>Лето</b>		
7	Быстрое наступление летней жары	Нарушение т.н. «зеленой волны» (северные олени следуют на север за линией таяния снега, чтобы использовать появляющуюся зеленую растительность). Недостаточное накопление жировых запасов летом. Нарушения сезона течки и гона, высокая смертность зимой, рост числа преждевременных родов, высокая смертность телят в связи с низким весом тела. Низкая продукция молока у кормящих оленей
8	Высокие температуры летом	Нарушение терморегуляции (северные олени плохо переносят температуры уже выше +15°C), развитие болезней копыт (некробациллез)
<b>Сдвиг границ растительных зон</b>		
9	Граница леса сдвигается дальше к северу и поднимается выше в горных районах	Смещение прежних районов отела и летовок, особенно на Таймыре и Ямале. Серьезные проблемы для оленеводства в традиционных районах обитания ненцев в связи с исчезновением пастбищ в Большеземельской тундре. Пастбища оленей в альпийской зоне сибирских нагорий могут исчезнуть и заместиться лесом. Альпийские пастбища на Саянах и Алтае уцелеют
10	Значительное изменение температуры Берингова моря может оказать влияние на состояние прибрежных оленьих пастбищ. Однако внутриматериковые пастбища Камчатки и Чукотки, скорее всего, изменятся незначительно	Сокращение оленеводства в отдельных прибрежных районах Камчатки и Чукотки

Источник: Леонид Баскин, Магнус Сильвен, Хартмут Юнгиус. 2007



© Анатолий Кочнев

В этом отношении ориентиром может служить система мер, разработанная для поддержания популяций северного оленя в Якутии (Workshop on Conservation and management of Reindeer in relation to Climate Change and Industrial development. Yakutsk, Sakha Republic, Russia, August 2008). Здесь предлагается создание рабочей группы специалистов по изучению основных угроз популяциям северного оленя и поиску путей их охраны в связи с растущим индустриальным воздействием. Рабочая группа определяет рекомендации для мест, где популяции дикого или домашнего оленей могут находиться, или уже находятся в конфликте с индустриальными проектами. При этом особое внимание уделяется восстановлению и поддержанию оленеводства в этих районах. Рабочая группа также вырабатывает рекомендации по охране и управлению популяциями северного оленя в условиях глобального потепления и согласовывает их с местной администрацией. Предлагается также создать «Координационный комитет по мониторингу диких и домашних популяций северного оленя» в регионе под патронажем правительства республики.

Такая схема региональных действий представляется открытой и разумной и заслуживает рационального пере-

нимания. В ней, в частности, оставлено место для участия международных организаций, таких как Всемирный фонд дикой природы (WWF), который может принимать участие во всех перечисленных направлениях деятельности.

На фоне общемировой тенденции к снижению численности северного оленя, благодаря адекватной политике местной администрации по восстановлению оленеводства, Чукотка сейчас является единственным регионом мира, где поголовье домашнего северного оленя растет. В то же время, за период 1992-2001 гг. поголовье северного оленя в Норвегии сократилось на 3%, на Аляске – на 2%, в целом по РФ – на 6%. За 2001-2003 гг. общая численность этого вида, определяемая сейчас как 3,5 млн голов, сократилась на 4% (<http://www.chukotka.org/ru>). До 2006 г. на Чукотке действовал 5-летний мораторий на забой оленей, но сейчас в связи с быстрым восстановлением их численности он снят и начат промышленный забой (12 тыс. голов в год) и экспорт мяса в другие регионы. В настоящее время поголовье уже достигло половины от уровня 1990 года и продолжает быстро расти. Проблема начала комплексно решаться в 1998 году, когда одичание и снижение поголовья домашних оленей привело к тому, что популяции дикого и домашнего северного оленей сравнялись по численности, а общая численность упала со среднего уровня около 500 тыс. голов до самой низкой отметки за период с 1934 года – в пять раз. К этому привел развал советской системы оленеводства и бесконтрольный отстрел. После завоза оленей из Якутии в начале 2000-х годов и восстановления системы оленеводческих бригад ситуация стала выправляться.

Резкое снижение нагрузки на пастбища в 1990-х годах, вызванное общим экономическим спадом в стране, с одной стороны, благоприятно сказалось на состоянии растительности. Но в то же время, развал оленеводства как главной традиционной отрасли Севера привел к дестабилизации местной системы «человек – природные экосистемы» и привел к увеличению нагрузки населения на другие компоненты экосистем. Оленеводство на Севере – это, при правильном управлении, поддержание традиционного образа жизни коренных народов и их продовольственная безопасность.



© www.Radisa.ru



## 8. РЫБОЛОВСТВО



© WWF России / Дмитрий Шлиленок

Российская Арктика, включая Баренцево и Берингово моря, является важнейшим районом для отечественного и мирового рыболовства. Здесь обитает одно из последних еще сохранившихся крупных стад баренцево-морской трески и самый многочисленный вид тресковых – минтай. Помимо минтая, другие виды тресковых тоже хорошо известны покупателям рыбы: пикша, сайда, навага, путассу и сайка.

Во время одного из потеплений в Арктике общие предки тихоокеанской и атлантической трески могли обитать вдоль всего арктического побережья Северной Америки и Сибири. Вероятно, позднее в ледниковый период произошло разделение единой области обитания и началось формирование самостоятельных видов в Атлантике и Тихом океане.

Тихоокеанская треска, несколько более мелкая, чем атлантическая, имеет, в отличие от атлантической, не пелагическую, а донную икру. Она обитает на пространстве от Берингова пролива на севере до побережий Японии, Кореи и Калифорнии на юге, и не совершает таких протяженных миграций, как представители большинства группировок атлантической трески.

Помимо циклических изменений климата, одной из основных причин падения численности трески и других промысловых объектов является незаконный и неконтролируемый вылов. Так, например, если сравнить оценки запаса трески в Северном море 30-летней давности и современные, то окажется, что за это время ее популяция сократилась на 85%. В Баренцевом море уловы упали с 1.3 млн тонн в 1956 до 212 тыс. тонн в 1990 году. Этой проблеме, в частности, посвящен специальный доклад WWF России<sup>11</sup>.

Незаконный вылов — это проблема не одного только Баренцева моря. От браконьерства страдают наиболее ценные морские биологические ресурсы. По экспертным оценкам WWF, самый массовый объект промысла — минтай, перелавливается в объеме примерно 150% от установленного допустимого вылова.

На Чукотке, несмотря на то, что вылов рыбы и морепродуктов относительно невелик и достигает лишь 20 тыс. тонн в год, в шельфовой зоне воспроизводятся очень ценные в промысловом отношении виды: минтай, треска, креветка, крабы. В реки Чукотки идет на нерест тихоокеанский лосось. Кроме того, в связи с потеплением климата многие холодолюбивые виды начинают мигрировать на север, что приводит к смещению промысла в северном направлении. Поэтому этот район требует повышенного внимания, как акватория размножения ценных видов и возрастающего пресса рыболовства.

Специалисты по мировому рыболовству и Всемирный фонд дикой природы (WWF) считают, что корень проблемы — в избыточных промысловых мощностях. В первую очередь, речь идет о промысловых судах. Чем их больше, тем больше топлива потребляют они на тонну вылова, тем больше нужно

<sup>11</sup> Экономическая эффективность использования рыбопромыслового флота в Баренцевом море. Баренцево-морский проектный офис WWF России. Серия технических отчетов «К неистощительному рыболовству». Выпуск 2. Мурманск, 2007

рыбы для того, чтобы эти суда себя оправдывали. Возможности промыслового флота в Арктике, наработанные за десятилетия промысла, значительно превосходят те квоты, которые устанавливаются для вылова. Давление избыточной промысловой мощности не только подспудно влияет на политические решения, но и приводит к двум крайне неблагоприятным явлениям – незаконному вылову и выбросу мелкой рыбы за борт. Поймать браконьера «за руку» в море трудно. Поэтому стратегия и тактика борьбы с незаконным выловом должны быть направлены на выявление перегруза неучтенной продукции.

Мировое рыболовство неуклонно изымает из океана крупных и долгоживущих рыб, находящихся на верхних этапах пищевой пирамиды в морских сообществах. При этом изъятие крупных хищных рыб вовсе не означает, что для промысла остается больше мелкой рыбы, которой они питаются. Скорее наоборот. Чтобы понять это, представим себе упрощенную пищевую цепочку, где треска питается мойвой и песчанкой. Треска и мойва – объекты промысла, песчанка интереса для рыбаков не представляет. В годы низкой численности мойвы треска переключается на песчанку и, тем самым, дает мойве возможность быстрее восстановить свою численность. Если запасы трески подорваны, то сообщество лишается в ее лице важного регулятора, и мойва, помимо своего постоянного конкурента – песчанки, сталкивается с усилением промысла. Падающая численность мойвы по принципу обратной связи приводит к снижению поголовья трески, и т.д. Конечно, описанная ситуация сильно упрощена, но взята она из жизни – примерно так обстояло дело в Баренцевом море в 1970-80 гг., когда промысел мойвы там постиг жестокий кризис.

Такую же роль регуляторов численности, как хищные рыбы, играют в океане морские млекопитающие: тюлени, дельфины и другие небольшие киты. Рыбаки их традиционно не любят и, надо сказать, для этого возникают основания, когда сивучи или касатки воруют рыбу из сетей. Однако делать из этого вывод о том, что усиление добычи тюленей и китов приведет к приросту промысла рыбы, по меньшей мере, безосновательно. За редкими исключениями, морские звери – не конкуренты рыбакам, а необходимый эле-



© WWF России / Юрий Артохин

мент сообщества, обеспечивающий его нормальное равновесное существование.

Именно управление рыболовством на основании понимания происходящих в экосистемах процессов, а также влияние, до определенной степени, на эти процессы с целью сохранения и неистощительного использования всего что производит морская экосистема составляет суть современного подхода к управлению рыболовством, называемого «управлением на экосистемной основе» (Ecosystem based management). Управление на экосистемной основе рекомендовано Конвенцией о биологическом разнообразии, участником которой является, в частности, Россия. В том числе такой подход рекомендован Продовольственной и сельскохозяйственной организацией Объединенных Наций (ФАО), которая издала специальный документ – Кодекс ведения ответственного рыболовства, и другими международными организациями.

Естественно, современное положение дел, когда уловы тресковых рыб уменьшаются, вызывает у управляющих этой индустрии серьезное беспокойство о будущем. Один из крупнейших в мире импортеров белой нежирной рыбы – компания ЮНИЛЕВЕР выступила с инициативой развития неистощительного рыболовства. Она ввела собственную систему рейтинга «экологичности» той или иной импортируемой рыбы и объявила о том, что будет закупать только ту рыбу, которая промыслается в соответствии с требованиями ответственного рыболовства, изложенными в Кодексе ведения ответственного рыболовства ФАО. ЮНИЛЕВЕР совместно с Всемирным фондом дикой природы (WWF) выступил учредителем Морского попечительского совета (Marine Stewardship Council, MSC). MSC разработал программу экологической сертификации рыболовства. За ответственный подход к эксплуатации морских биологических ресурсов Морской попечительский совет дает право предприятию-производителю помечать продукцию эмблемой MSC, которая свидетельствует о соответствии данной продукции экологическими стандартам добычи и переработки. Маркировка дает покупателю возможность поддерживать устойчивое рыболовство, без подрыва воспроизводства рыбных запасов путем выбора в магазине или ресторане сертифицированной продукции. Программа MSC осуществляется на добровольной основе, она не является обязательной законодательной мерой, принимаемой правительством.



© WWF России / Олег Тарабаров



## 9. РЕКОМЕНДАЦИИ

**УЧИТЫВАЯ СТРАТЕГИЧЕСКУЮ ЗНАЧИМОСТЬ АРКТИКИ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РОССИИ, ВКЛЮЧАЯ ЭКОНОМИЧЕСКУЮ СТАБИЛЬНОСТЬ И ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ БЕЗОПАСНОСТЬ, МЫ РЕКОМЕНДУЕМ:**

**☑ федеральным органам исполнительной власти принять дополнительные меры по регулированию хозяйственной деятельности в Арктике:**

- принять новую редакцию Правил промысла и охраны морских млекопитающих, где прописать четкие правила посещения лежбищ и восстановить имевшиеся ранее ограничения на пролет летательных аппаратов над лежбищами морских млекопитающих;
- ввести особые правила судоходства в районах стационарных полыней и сезонных скоплений млекопитающих и птиц;
- создать систему морских рыбохозяйственных заповедных зон (с ограничением других видов хозяйственной деятельности, помимо рыболовства);
- сделать обязательным представление детальных планов предупреждения и ликвидации нефтяных разливов в особо уязвимых участках Арктики (в районе стационарных полыней, колоний морских птиц, лежбищ морских млекопитающих и лайдовых берегов) до начала разведки, добычи и крупномасштабной транспортировки углеводородов;
- приостановить разработку новых месторождений нефти на арктическом шельфе до тех пор, пока не будет отработана технология ликвидации аварийных нефтяных разливов в ледовых условиях.



☑ **федеральным и региональным подразделениям Министерства природных ресурсов и экологии совместно с экологическими организациями и местными органами власти:**

- учесть изменения климата и его последствия при планировании деятельности в рамках существующих особо охраняемых природных территорий и при создании новых. Разработать превентивные меры, нацеленные на сохранение видов и экосистем в условиях изменения климата;
- выработать стратегию адаптации арктических территорий к изменению климата на основе мирового опыта, с учетом местных особенностей и нужд коренных народов Севера. Стратегия должна включать систему индикаторов состояния отдельных видов и экосистем в целом, создание объединенной информационной системы и издание атласа ключевых биотопов, требующих охраны для поддержания биоразнообразия и функционирования морских и береговых экосистем Арктики;
- совместно с представителями бизнеса и заинтересованными федеральными органами исполнительной власти подготовить:
  - программы действий по минимизации негативных воздействий нефтегазовых проектов на биоразнообразие на особо уязвимых участках Арктики (в районе стационарных полыней, колоний морских птиц, лежбищ морских млекопитающих и лайдовых берегов и т.п.). Разработка таких программ должна предшествовать разведке, добыче и крупномасштабной транспортировке углеводородов в арктических морях;
  - действенные правовые и экономические механизмы регулирования рыболовства в Арктике. Мощности рыбопромыслового флота должны быть приведены в соответствие с существующим состоянием водных биоресурсов. Необходимо ограничить или совсем не начинать освоение рыбных запасов, пока не будут проведены всесторонние исследования сырьевой базы и воздействия промысла на морские экосистемы;

☑ **местным органам власти, совместно с подразделениями Министерства природных ресурсов и экологии, другими заинтересованными ведомствами и экологическими организациями:**

- в условиях дополнительных неблагоприятных климатических факторов воздействия на виды и экосистемы активизировать и расширить борьбу с браконьерством и усилить режим охраны. Продолжить и расширить деятельность «Медвежьего патруля». В нашей брошюре уже изложены конкретные планы этой работы;
- неукоснительно соблюдать правила и запреты на использование вездеходной техники в тундровой зоне в беснежный период; содействовать внедрению современного транспорта, не разрушающего растительный и почвенный покров, в частности, техники на большемасштабных шинах низкого давления;

☑ **правительству РФ поддерживать, включив в число приоритетов бюджетного финансирования, а научно-исследовательским институтам РАН и Росгидромета, администрациям ООПТ, при активном вовлечении общественности:**

- своевременно сигнализировать о техногенных нарушениях и авариях в районах промышленных разработок, добычи и транспортировки нефти и газа;
- проводить на регулярной основе наблюдения за:
  - состоянием популяций морских млекопитающих и белого медведя;
  - путями миграции и состоянием стад дикого и домашнего северного оленя;
  - состоянием и путями миграции птиц и других животных;
  - изменениями стационарных полыней;
  - сменой растительности;
  - деградацией вечной мерзлоты и эрозией берегов;

---

**Адаптация к изменению климата – лишь временная задача на несколько десятилетий. Проблему антропогенного изменения климата можно решить, только кардинально снизив выбросы парниковых газов.** По рекомендациям ученых, к 2050 г. глобальные выбросы парниковых газов должны сократиться как минимум в 2 раза по сравнению с 1990 г., а выбросы развитых стран снизиться на 60-80% по отношению к концу XX века. Это жизненно необходимо для спасения Арктики. И это требует как участия и поддержки правительств и бизнеса, так и понимания и активного содействия каждого из нас.

Поэтому информационная компания в защиту Арктики, наш «арктический голос» и призыв к незамедлительным действиям, очень важны.

---

**МЫ ПРИЗЫВАЕМ:**

- ☑ **федеральные, региональные и местные органы власти учитывать данные о последствиях изменения климата при планировании будущей деятельности;**
- ☑ **экологические организации, представителей академической и отраслевой науки вести активную разъяснительную работу в СМИ;**
- ☑ **средства массовой информации – освещая вопросы изменения климата на планете, уделять особое внимание проблемам Арктики.**

Наше мнение должно быть услышано в ООН при подготовке нового международного соглашения по проблеме изменения климата, которое предполагается подписать в конце 2009 г.

## БИБЛИОГРАФИЯ

1. ACIA, 2004. Arctic Climate Impact Assessment. Cambridge University Press, 139 pp. [www.acia.uaf.edu](http://www.acia.uaf.edu)
2. Anisimov O., Reneva S., Permafrost and Changing Climate: The Russian Perspective. *Ambio* Vol. 35, No. 4, June 2006 p. 169-175\_ Royal Swedish Academy of Sciences 2006. <http://www.ambio.kva.se>
3. Bolunov A, V.Nikiforov Pacific walrus under the stress in the Chukchi Sea. *Arctic Bulletin* No 2, 2008
4. Guidelines for Environmental Impact Assessment (EIA) in the Arctic. Helsinki, 1997.
5. IPCC, 2007, Fourth Assessment Report, Working Group 1, 2 and 3. [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)
6. Kane D.L., Hinkel K.M.Proceedings of Ninth International Conference on Permafrost. UAF, Fairbanks, June 29 – July 3, 2008. Eds.
7. Kattsov V., Govorkova V., Meleshko V., Pavlova T., Shkolnik I. Voeikov Main Geophysical Laboratory, Saint Petersburg. Climate change projections and impacts in Russian Federation and Central Asia countries. Report №1, World Bank, Moscow, 2008.
8. Алексеев Г.В., Ашик И.М., Данилов А.И., Дмитриев В.Г., Радионов В.Ф., Фролов С.В. Арктический и антарктический научно-исследовательский институт. «Воздействие климатических изменений на Арктический регион. Результаты реализации научной программы Международного полярного года 2007-2008.» Доклад на Международной конференции «Адаптация к изменению климата и ее роль в обеспечении устойчивого развития регионов, Мурманск, 13 мая 2008 г.
9. Анисимов О.А., Лавров С. А. Глобальное потепление и таяние вечной мерзлоты: оценка рисков для производственных объектов ТЭК, 2004. Технологии ТЭК (3): 78–83.
10. Анисимов О. А., Белолуцкая М. А., 2002. Оценка влияния изменения климата и деградации вечной мерзлоты на инфраструктуру в северных регионах России. Метеорология и гидрология (6): 15–22.
11. Говоркова В. А. , В. М. Катцов, В. П. Мелешко, Т. В. Павлова, И. М. Школьник. 2008. Климат России в XXI веке. Часть 2. Оценка пригодности моделей общей циркуляции атмосферы и океана CMIP3 для расчетов будущих изменений климата России. Метеорология и гидрология, вып. 8.
12. Доклад об особенностях климата на территории РФ. Росгидромет, Москва, 2008, – 35 с.
13. Катцов В. М., Г. В. Алексеев, Т. В. Павлова, П. В. Спорышев, Р. В. Бекряев, В. А. Говоркова 2007, Моделирование эволюции ледяного покрова мирового океана в XX и XXI веках. Известия РАН, сер. Физика атмосферы и океана, т. 43, вып. 2, стр. 165-181
14. Кокорин А.О., Минин А.А., Шепелева А.А. (ред.), 2002. Чукотский экорегион, климатический паспорт. WWF. М., 24 с. [www.wwf.ru](http://www.wwf.ru)
15. Кокорин А.О., Минин А.А., Шепелева А.А. (ред.), 2003. Кольский экорегион, климатический паспорт. WWF. М., 24 с. [www.wwf.ru](http://www.wwf.ru)
16. Кокорин А.О., Минин А.А., (ред.), 2004.. Таймырский экорегион, климатический паспорт. WWF. М., 24 с. [www.wwf.ru](http://www.wwf.ru)
17. Наблюдения коренных жителей прибрежных районов Чукотского автономного округа об изменении климата / Кавры В., Болтунов А. М.: WWF России, 2006, – 16 с. <http://www.wwf.ru/resources/publ/book/196/>
18. Павлов А.В., Малкова Г.В. «Современные изменения климата на Севере России». Российская академия наук, Сибирское отделение, Институт криосферы Земли. Новосибирск, Академическое издательство «Гео» 2005, 54 с.
19. Стишов М.С. Остров Врангеля – эталон природы и природная аномалия. Йошкар-Ола, изд-во Марийского полиграфкомбината. 2004 596 с.
20. Стратегический прогноз изменений климата Российской Федерации на период до 2010-2015 гг. и их влияния на отрасли экономики России. Федеральная служба по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет), М.: 2005, 28 с.
21. Четвертое Национальное сообщение Российской Федерации по Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата и Киотскому протоколу. – М.: Росгидромет, 2006. С. 82. [www.unfccc.int](http://www.unfccc.int)
22. Экономическая эффективность использования рыболовства в Баренцевом море. Баренцевоморский проектный офис WWF России. Серия технических отчетов «К неистощительному рыболовству». Выпуск 2. Мурманск, 2007



## РЕКОМЕНДУЕМЫЕ ИНТЕРНЕТ-САЙТЫ

[www.unfccc.int](http://www.unfccc.int)

Секретариат Рамочной конвенции ООН об изменении климата и Киотского протокола. Архив документов и решений Конвенции, новости, данные о выбросах парниковых газов, официальные государственные доклады.

[www.wmo.ch](http://www.wmo.ch)

Всемирная метеорологическая организация. Широкий спектр материалов и данных об изменениях климата, новости, прогнозы, ссылки на последние публикации.

[www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)

Сайт Межправительственной группы экспертов по изменению климата (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC). Все отчеты группы экспертов с анализом текущей ситуации на Земном шаре, прогнозами изменений климата и рекомендациями. Много полезных ссылок на сайты по данным проблемам. Также в этой связи стоит посмотреть следующие сайты Организации Объединенных Наций: [www.un.org/climatechange](http://www.un.org/climatechange) (проблемы современных изменений климата) и [www.cbd.int](http://www.cbd.int) (проблемы сохранения биоразнообразия).

[www.meteorf.ru](http://www.meteorf.ru)

Официальный сайт Федеральной службы РФ по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

[www.mnr.gov.ru](http://www.mnr.gov.ru)

Официальный сайт министерства природных ресурсов и экологии РФ (МПР РФ).

[www.zapoved.ru](http://www.zapoved.ru)

Официальный сайт МПР РФ описаниями всех особо охраняемых природных территорий Российской Федерации.

[www.wwf.ru](http://www.wwf.ru)

Сайт российского Всемирного фонда дикой природы (WWF России).

[www.aari.nw.ru](http://www.aari.nw.ru)

Данные о гидрометеорологическом режиме полярных областей и о морских льдах. Результаты текущих исследований в Арктике и Антарктике.

[www.sevin.ru](http://www.sevin.ru)

Институт проблем экологии и эволюции им А.Н. Северцова. В числе прочего, на сайте можно найти информацию о биологическом разнообразии и устойчивом использовании природных ресурсов. Освещаются проблемы охраны живой природы.

[www.sevin.ru/fundecology](http://www.sevin.ru/fundecology)

Научно-образовательный портал по фундаментальной экологии кафедры общей экологии МГУ им. М.В. Ломоносова и Института проблем экологии и эволюции им А.Н. Северцова.

[www.udel.edu/geography/calm](http://www.udel.edu/geography/calm)

Программа циркумполярного мониторинга изменений активного слоя многолетней мерзлоты во всех районах мира. Подробные данные постоянных многолетних площадок наблюдений и их анализ.

[www.chukotka.org/ru](http://www.chukotka.org/ru)

Официальный сайт Чукотского автономного округа. Информация о современном состоянии отраслей экономики и природных ресурсов региона.

[www.beringiapark.ru](http://www.beringiapark.ru)

Сайт природно-этнического парка «Берингия» на Чукотке.

[www.botsad.ru](http://www.botsad.ru)

Сайт ботанического сада Дальневосточного отделения РАН.

Приведены описания всех особо охраняемых территорий Чукотки.

[www.wri.org/climate](http://www.wri.org/climate)

World Resource Institute (Институт мировых ресурсов). Информация по проблеме изменения климата и путям ее решения, аналитические и справочные материалы.

[www.metoffice.gov.uk/research/hadleycentre/models/modeldata.html](http://www.metoffice.gov.uk/research/hadleycentre/models/modeldata.html)

Сайт Метеорологической службы Великобритании и ведущего международного Центра климатических прогнозов им. Гаддлс с картами прогноза изменения климата

[www.climatenetwork.org](http://www.climatenetwork.org), [www.climnet.org](http://www.climnet.org)

Сайты международной сети неправительственных организаций Climate Action Network. Справочные, дискуссионные и аналитические материалы по климатической политике и переговорам по выработке нового международного соглашения по проблеме изменения климата.

[www.realclimate.org](http://www.realclimate.org)

Ведущий мировой сайт для научных дискуссий по проблеме изменения климата (поддерживается учеными Годдардовского института NASA, США). Новости, обсуждение любых дискуссионных вопросов, кроме политических. Вопросы и ответы.

<http://maps.transparentworld.ru/arctic.html>

Нефтегазовые угрозы экосистемам российской Арктики



*for a living planet®*



Данная реклама является бесплатной

# Лёд тает не только в твоём коктейле!

Узнай о состоянии льда в Арктике на сайте [www.wwf.ru/climate](http://www.wwf.ru/climate)

Отправь SMS **PANDA** на номер **7050** \* - мы перезвоним и расскажем как помочь работе WWF России по сохранению белого медведя.

\* Стоимость услуги 15 руб

**www.**  
**wwf**  
**.ru**



Всемирный фонд дикой природы (WWF) – одна из крупнейших независимых международных природоохранных организаций, объединяющая около 5 миллионов постоянных сторонников и работающая более чем в 100 странах.

Миссия WWF – остановить деградацию естественной среды планеты для достижения гармонии человека и природы.

Стратегическими направлениями деятельности WWF являются:

- сохранение биологического разнообразия планеты
- обеспечение устойчивого использования возобновляемых природных ресурсов
- пропаганда действий по сокращению загрязнения окружающей среды и расточительного природопользования.



Всемирный фонд дикой природы (WWF)  
109240 Москва  
ул. Николоямская, д. 19, стр. 3  
Тел: +7 495 727 09 39  
Факс: +7 495 727 09 38  
russia@wwf.ru

*for a living planet®*

www.  
**wwf**  
.ru