

ни<sup>2</sup> электростанции, которые являются более эффективными и чистыми, чем электростанции централизованного энергоснабжения<sup>204</sup>.

И, наконец, мы должны продолжать покупать ветряную энергию, поддерживать рынок для солнечной энергии, проводить лимитные проекты новых и развивающихся технологий, в которых используется энергия ветров, приливов, водорода и биогаса для производства электроэнергии. Путем поддержки этих новых чистых технологий мы должны начать создавать рынок с целью организации поставок электроэнергии из самых экологически чистых источников для Нью-Йорка будущего.

Осуществление этой политики должно привести к уменьшению снижения городских выбросов, способствующих глобальному потеплению и сокращению счета за поставляемую электроэнергию для среднего жителя Нью-Йорка на 250 долл. в год, по сравнению с прогнозируемыми издержками на 2015 г. Новые стратегии должны также привести к появлению новых экономических возможностей, так как только одна программа инноваций, реконструкции и модернизации нашей электроэнергетической системы и разрешения на ввод в эксплуатацию существующих объектов с учетом новых требований может привести к созданию 5000 новых рабочих мест.

С помощью инвестиций в новые разработки, которые осуществляются в настоящее время, город сможет непрерывно удовлетворять потребности города в электроэнергии.

<sup>204</sup> Примером являются недавние электростанции, устанавливаемые на баржах, находящихся в бухте Гованус и Сансет-парке, которые позволяют справиться с пиковыми нагрузками в жаркие летние дни.

## ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АУДИТ И МОНИТОРИНГ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ



АРКТИЧЕСКИЙ БАСЕЙН И ЕГО РОЛЬ В ИЗМЕНЕНИИ  
КЛИМАТА

канд. тех. наук И.И. Попова<sup>1</sup>, канд. физ.-мат. наук В.Ю. Солодатов<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Всероссийский институт научной и технической информации РАН, Москва  
<sup>2</sup> Институт радиотехники и электроники им. В.А. Котельникова РАН, Москва

Обсуждены проблемы изменения климата в связи с изменениями геосистемы Арктического бассейна. Указаны задачи мониторинга арктических широт и отмечено, что одним из информативных индикаторов состояния арктических экосистем может быть показатель биологической сложности. Предложена концептуальная схема организации мониторинга окружающей среды северных широт, отражающая соотношение пространственных и проблемных уровней, исследование которых необходимо для понимания роли арктического региона в глобальных изменениях в системе климат-природа-общество. Работа поддержана Российским фондом фундаментальных исследований (Грант РФФИ №16-01-00213-а).

**Ключевые слова:** Арктика, экосистема, климат, мониторинг, биологическая сложность.

## ARCTIC BASIN AND ITS ROLE IN THE CLIMATE CHANGE

I.I. Popova, V.Yu. Soldatov

The problems of climate change are discussed in the connection of the Arctic Basin geosystem change. The monitoring tasks of arctic latitudes are shown and it is marked that biosphere indicator can be as one of the information parameter of the arctic ecosystems. Conceptual scheme is proposed for the environmental monitoring of northern regions reflecting correlation between the spatial and subject levels investigation of which it is necessary for the understanding of the arctic region role in global changes of the climate-nature-society system.

**Keywords:** Arctic Basin, climate, biosphere, monitoring

### Введение

Арктические широты рассматриваются как важный элемент глобальной системы климат-природа-общество (СКПО). Особое внимание Арктике уделяется в России. Так приказом Министрства природных ресурсов и экологии в 2015 г. создана рабочая группа по обеспечению экологической

безопасности и рационального использования природных ресурсов Арктики. Среди задач этой группы указаны такие как:

- Организация единой системы мониторинга состояния и загрязнения компонентов окружающей среды Арктической зоны России.
- Создание на архипелаге Шпицберген Российской арктической экспедиции.

• Определение внешних границ континентального российского шельфа в Северном Ледовитом океане.

Безусловно, решение задач мониторинга Арктики невозможно без спутниковых технологий. Одним из индикаторов состояния Арктического бассейна является показатель биологического разнообразия, который может быть первично оценен по количеству тюленей, моржей, китов и китобоев, для которых значительной угрозой является потепление климата, в результате чего сокращается ледовитость арктических морей и субарктических водоемов, уменьшается толщина льда и существенно возрастает вероятность разрушения полей тонкого дрейфующего льда.

Арктические широты отличаются экстраемальными природно-калиматическими условиями и поэтому исследованием всей системы должны учитывать даже незначительные на первый взгляд процессы природного и социально-экономического характера. Низкая устойчивость экосистем арктических широт требует при этом привлечения новых информационно-моделирующих технологий обработки данных мониторинга. В данной работе обсуждаются некоторые аспекты возникающих здесь задач.

### Арктический бассейн и его роль в глобальных изменениях окружающей среды

Арктический бассейн занимает особое место в формировании глобальных процессов в окружающей среде, определяя многочисленные обратные связи в климатической системе Земли. Пониженные температуры, значительный уровень циркуляции атмосферы и наличие больших акваторий с ледовым покрытием - все это отличает высокие широты от других широт земного шара.

Интенсивное развитие северных территорий в России, Канаде, США и Скандинавских странах привело к значительному изменению природных условий этих регионов. Развитие нефте- и газодобывающей промышленности на Ямале, Таймыре, севере Западной Сибири и угле- и зоолодобывающей промышленности в Якутии и на Чукотке, а также функционирование горнорудной промышленности на Кольском полуострове ставят северные территории России в ряд наиболее опасных территорий для окружающей среды Арктики. Геологические службы Финляндии, Норвегии и Российской Центральной Экспедиции Кольского полуострова подготавливали карты с распределением наземных диатриптов, озер и пяти торсионтов почв [4,6,16,18]. Это послужит началом документирования состояния северных территорий.

На некоторых территориях Арктики нарушен растительный покров, сократились площади и продуктивность кормовых угодий оленей. Ледовольнический режим рек Арктического бассейна также претерпел существенные изменения. В прибрежные моря северного побережья России со стоками рек выносятся загрязняющие вещества, что сказывается на функционировании экосистем Арктического бассейна. И хотя арктические пространства заселены группами населения, которые в основном имеют минимальную индустриальную

риальную активность по сравнению с населением низких широт, все же для целей глобального моделирования необходимо учитывать перспективные расширения такой активности.

Наибольшее воздействие на хрупкие арктические экосистемы приведет к отрицательным последствиям, масштабность которых может достигнуть глобального уровня. Поэтому проблема развития северных территорий, особенно в России, требует проведения тщательного анализа динамики всех типов экосистем, формирования базы данных об их состоянии и разработки эффективных путей согласованного развития природных и антропогенных процессов. В настоящее время четко просматриваются следующие направления дальнейшего развития северных территорий:

1. Интенсивное развитие и дифференциация по территориальному признаку (разведанные и перспективные) месторождений горнорудной промышленности и энергетики.

2. Формирование заповедников, национальных парков, резерватов, заказников и других форм охраны экосистем северных территорий.

Эти два направления необходимо реализовать согласованно на основе хорошо развитой информационной базы, включающей обновляемую базу данных с обязательным контролем пространственных изменений в структуре распределения экосистем. Система мониторинга должна отслеживать нарушения сбалансированности экосистем и антропогенно затронутых ландшафтов и выдавать оценки состояния среды обитания животных и населения северных территорий. В связи с этим в первую очередь должны быть проведены следующие исследования:

- проведение комплексного мониторинга наземных территорий и морских акваторий с целью создания кадастра земельных ресурсов и базы данных о параметрах биогенезов и экосистем;
- изучение социальных проблем малых народов, проживающих в северных широтах и оценка уже причиненного ущерба среде их обитания;
- районирование северных территорий на основе ландшафтно-бассейново-административного принципа расселения малых народов с учетом миграции оленей и обслуживающего их населения;
- выявление и ранжировка функциональных задач систем природно-охранного профиля.

В первую очередь должны быть выявлены и включены в базу данных нарушения земных покровов, места аккумуляции различных свалок, загрязненные территории, трассы нефте- и газопроводов, источники (действующие и потенциальные) загрязнителей почвы, воды и атмосферы, зоны затопления и заболачивания, возникающие по антропогенным причинам. Оценка некоторых параметров систем Арктического бассейна приведена в таб. 1-3.

Но имеется независимое от территории Арктического бассейна воздействие на окружающую среду высоких широт. В самом леве, глобальная структура взаимодействия между регионами Земного шара включает такой фактор, как трансконтинентальный перенос газовых и твердых химических элементов. Поэтому источники загрязняющих веществ, расположенные в средних и низких широтах, могут представлять реальную опасность для Арктики. Многочисленные наблюдения за загрязнением арктической атмосферы показывают наличие в ней тяжелых металлов, стойких органических загрязнителей (POP), рождающих вредных веществ (PCBs), SO<sub>2</sub> и других дождя живущих соединений, принесенных атмосферными течениями из Европы, Азии и Северной Америки [5,16].