

## ПРИМОРСКИЕ ЭКОСИСТЕМЫ ЕВРОПЕЙСКОГО СЕКТОРА РОССИЙСКОЙ АРКТИКИ В УСЛОВИЯХ УСКОРЕНИЯ ПРИРОДНЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Сергиенко Л.А.<sup>1</sup>, Минаева Т.Ю.<sup>2</sup>, Дьячкова Т.Ю.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> – Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, Россия, saltmarsh@mail.ru

<sup>2</sup> – Центр сохранения и восстановления болотных экосистем – филиал ИЛАН РАН, Москва, Россия

**Аннотация.** Приморские экосистемы являются целостным образованием и источниками исключительной продуктивности и биоразнообразия. Дается комплексная характеристика их состава и структуры растительного покрова на внутривидовом, видовом и на ценоотическом уровнях.

Ключевые слова: прибрежная зона, флора, растительность, климат, изменения.

В приморских экосистемах Голарктических морей формируются специфические экологические условия, которые определяют уникальность их биологического разнообразия: они включают ключевые местообитания для перелетных птиц и морских млекопитающих; способствуют накоплению углерода и сохранению его запасов, являются территориями для регулирования и накопления различных форм загрязнения; играют важную роль в сохранении целостности ландшафтов. На настоящее время наиболее явными угрозами для приморских экосистем являются: загрязнение мирового океана от оффшорной деятельности (включая добычу и доставку углеводородов по водным и сухопутным путям); повышение доступа к береговым зонам и развития там современной инфраструктуры; изменение климата отражается в повышении уровня моря, высокой повторяемости сильных штормов, в повышении температуры вод океана и температуры почвы с последующим таянием вечной мерзлоты. В то время когда в зональных сообществах таежной зоны Европейского сектора Российской Арктики можно хотя бы условно говорить о стабильном существовании зрелых сообществ, то в прибрежных экосистемах состояние покрова подходит под определение перманентно-пионерного. По облику эти сообщества — пионерные, а по сути — хронически пионерные, остающиеся на начальных стадиях сукцессионного процесса не определено долго. В прибрежных экосистемах развитие сообществ обрывается на ранних стадиях, формирующихся относительно немногочисленными видами сосудистых растений.

В приморских экосистемах Арктики и Голарктики небольшое количество видов сосудистых растений (до 30-45) распространены достаточно повсеместно, и именно они определяют облик растительного покрова, хотя часто различные по внешнему облику сообщества формируются из одних и тех же видов, представленных с разным облием. При удлинении сукцессий возникают условия, допускающие внедрение видов растений более продвинутых семейств с более строгими требованиями к среде. В прибрежных экосистемах проявляются различные формы адаптационных стратегий видов растений, способствующих формированию широкого спектра морфотипов и ценоотических структур при снижении видового разнообразия. Исследование таких относительно несложных сообществ важно для понимания процессов формирования биоразнообразия в нестабильных условиях прибрежных экосистем (Сергиенко, 2008).

Предметом нашего исследования являлись два из пяти основных типов водно-болотных угодий, а именно: *морские* - прибрежные лагуны; мелководные морские акватории вместе с островами, расположенными в мелководье; прибрежные влажные

низменности, заливаемые морской водой во время высоких приливов и нагонов (марши), а также пляжи, скалы и другие природные комплексы вблизи морских берегов; *устьевые* - дельты с речными рукавами, протоками, участками суши между ними, приустьевые мелководья на море (авандельты). Комплексная оценка устойчивости и уязвимости приморских экосистем основывалась на представлениях об их структурно-функциональных особенностях и проводилась, исходя из абиотических и биотических характеристик экосистем, как: тип почвы; относительное положение биотопа в приливной зоне. В оценку включены такие параметры, как: соотношение видов растений различных жизненных форм в приморских растительных сообществах; видовая насыщенность и мозаичность растительного покрова; структура ценопопуляций; сезонная и многолетняя динамика приморской растительности; соотношение эколого-ценотических групп, биогеографических элементов (Минаева, Сирин, 2017).

Для изучения рисков нарушений устойчивости приморских экосистем, были выбраны уникальные природные комплексы западного побережья Белого моря – 1) меромиктический водоем – в губе Лебяжья, в эстуарии реки Кереть на западном побережье Белого моря и 2) томболо или перейма в устье реки Колежда – пересыпь, соединяющая остров с материком. Основные изменения растительного покрова, происшедшие на этой территории, начиная с 2000 г. связаны с изостатическим поднятием берега Белого моря и с усиленным антропогенным влиянием (в 2011 г. на острове Лопский была построена база отдыха, что значительно изменило условия существования такой геоморфологической формы рельефа, как томболо). В данном случае нарушен основной принцип существования приморских экосистем - основное функционирование приморских систем в переменной среде возможно лишь при условии нахождения их в колебательном режиме – а колебательный режим исчез из-за резкой смены условий их существования. Приморские виды отреагировали на это изменением видового состава и соотношением жизненных форм. Даже, несмотря на то, что в условиях приливно-отливной зоны устойчивость приморских экосистем все-таки может поддерживаться за счет компенсированного повышения качественного разнообразия, отражающего сложность взаимодействий между различными компонентами сообщества, в данном случае это разнообразие уходит в сторону формирования на приморской территории с многочисленными «микронишами» особых приморско-болотных экосистем, уклоняющихся в своем развитии в сторону формирования не приморских маршей, а осоково – моховых пресноводных болот. Проведенные исследования устойчивости и ценности приморских экосистем Северо-Востока Европы (на примере Ненецкого Автономного Округа) показали, что при выявлении их характеристик, основное внимание необходимо уделять тем аспектам, которые определяются свойствами естественного развития устойчивости как самостоятельной системы. В условиях приливной зоны устойчивость приморских экосистем поддерживается за счет компенсированного повышения качественного разнообразия, отражающего сложность взаимодействий между различными компонентами сообществ. Это позволит более полно учитывать эволюционно-динамический потенциал естественной устойчивости развития приморской растительности и соотносить его с возможностями природопользования на определенной территории, с сохранением ее биоразнообразия и оптимального состояния природной среды.

#### **Литература**

1. Сергиенко Л.А. Флора и растительность побережий Российской Арктики и сопредельных территорий. Петрозаводск, 2008. 225 с.

2. Минаева Т.Ю., Сирин А.А. Пространственные единицы для картирования экосистемных функций и услуг болот // Материалы конференции «VIII Галкинские Чтения» (Санкт-Петербург, 2–3 февраля 2017 г. под ред. д.б.н. Т. К. Юрковской). – Санкт-Петербург: Издательство СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2017. – С.70-74.

## **COASTAL ECOSYSTEMS OF THE EUROPEAN SECTOR OF THE RUSSIAN ARCTIC IN THE CONDITIONS OF ACCELERATION OF NATURAL AND ANTHROPOGENIC IMPACTS**

**Sergienko L.A.<sup>1</sup>, Minayeva T.Yu.<sup>2</sup>, Dyachkova T.Yu.<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> – *Petrozavodsk state university, Petrozavodsk, Russia, saltmarsh@mail.ru*

<sup>2</sup> – *Center for conservation and restoration of mire ecosystems-branch of ILAN RAS, Moscow, Russia*

**Abstract:** Coastal ecosystems are the holistic entity and a source of exceptional productivity and biodiversity. The complex characteristic of their composition and structure of vegetation cover at the intraspecific, species and coenotic levels is given.

Key words: coastal zone, flora, vegetation, climate, changes