

УДК 551.312.2 (571.1); 504.7 (571.1)

БИОСФЕРНАЯ РОЛЬ ТОРФЯНЫХ БОЛОТ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ: АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ И НАПРАВЛЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

BIOSPHERIC IMPORTANCE OF PEAT BOGS OF WEST SIBERIA: TOPICALITY AND LINES OF INVESTIGATION

Е.Д. Лапшина^{1}, В. Блойтен²*
Elena D.Lapshina^{1}, W. Bleuten²*

¹ Югорский государственный университет, Россия

² Университет Утрехт, Нидерланды, Югорский государственный университет, Россия

* E-mail: e_lapshina@ugrasu.ru

Торфяные болота являются уникальными природными экосистемами, выполняющими в биосфере планеты целый комплекс важных функций. Одной из основных биосферных функций болот, является связывание CO₂ и депонирование углерода в виде торфяной залежи, в результате чего торфяные болота имеют непосредственное отношение к поддержанию газового состава атмосферы, выполняя буферную роль в процессах глобального изменения климата.

Болота содержат около 10% глобальных запасов пресной воды, играя первостепенную роль в поддержании гидрологического баланса в биосфере, формировании речного стока и регионального климата (Болота Западной Сибири..., 1976).

Торфяные болота имеют большое значение в поддержании высокого биологического разнообразия. Они являются местообитаниями для многих очень редких в мировом масштабе и исчезающих видов растений и животных, а также убежищами для видов региональных флор и фаун, численность и ареалы которых сокращаются в результате все возрастающего антропогенного воздействия.

Осознание экологической значимости торфяных болот, их роли в биосферных процессах и поддержании биоразнообразия планеты нашло отражение в целом ряде международных Конвенций и документов, таких как: Рамочная Конвенция Организации Объединенных Наций об Изменении Климата (UNFCCC), Рамсарская Конвенция по водно-болотным угодьям, Конвенция по Биологическому Разнообразию.

В Ханты-Мансийском автономном округе - Югре болота и заболоченные земли занимают около 60% территории и в естественном состоянии могут аккумулировать значительные объемы CO₂, нейтрализуя индустриальные выбросы парниковых газов. По предварительным расчетам торфяниками автономного округа аккумулируется около 31 млн. тонн CO₂(e) (мегатонн эквивалента диоксида углерода) в год.

Способствуя изъятию из атмосферы CO₂, болота являются одним из ключевых природных источников метана – парникового газа, в 20-30 раз превы-

шающего по потенциалу глобального потепления диоксид углерода. Соотношение и интенсивность потоков углеродсодержащих газов на границе раздела поверхность-атмосфера зависит от типа болота, водно-термического режима болотных экосистем и характера их трансформации при антропогенном воздействии или хозяйственном использовании.

Оценка регулирующего влияния болот на поглощение и эмиссию парниковых газов требует детального анализа потоков, прежде всего, двух основных углеродсодержащих газов – CO₂ и метана – с учетом пространственных и временных вариаций применительно к разнообразию болот региона. Без получения достоверных фактических данных о потоках углерода (включая накопление, вынос растворенного углерода с водой и эмиссию углеродсодержащих газов) в болотах не может быть рассчитан углеродный баланс и соответственно достоверно оценена их роль в поддержании газового состава атмосферы и изменении климата.

Для решения этих задач принципиальное значение имеет региональный уровень исследований, а именно организация регионального мониторинга за состоянием биоты и гидротермических параметров болот, а также мониторинга регионального климата, который в свою очередь невозможен без учета влияния болотных экосистем на эмиссию и поглощение парниковых газов, выявления их роли в гидрологическом балансе территории.

Комплексное изучение биосферной роли болот включает следующие направления:

1. Накопление достоверной фактической информации о биотическом составе, структурно-функциональном состоянии и параметрах гидротермического режима болотных экосистем в естественных условиях и при различных видах антропогенного воздействия:

- Изучение водного и теплового режима торфяных болот и оценка их роли в формировании речного стока и регионального климата;
- Изучение продуктивности и процессов разложения органического вещества для оценки объемов связывания CO₂ и накопления углерода болотными экосистемами;

• Измерение потоков метана, CO_2 и других парниковых газов, изучение их пространственной и временной динамики;

• Изучение биоразнообразия болотных экосистем, включая такие группы как, беспозвоночные, мохообразные, лишайники, грибы, водоросли и микроорганизмы, принимающие непосредственное участие в разложении органического вещества;

2. Разработка классификации растительности и типологии болотных ландшафтов как основы для экстраполяции результатов наземных исследований в отдельных географических точках на значительные территории.

3. Организация экспериментальных исследований по изучению ответных реакций болотных экосистем на изменение параметров окружающей среды (климата).

Необходимым условием изучения биосферной роли болот является сочетание детальных наземных исследований и результатов инструментальных измерений с новыми специализированными компьютерными технологиями дешифрирования ландшафтного покрова и моделирования природных и антропогенных процессов на основе космических снимков высокого разрешения.

Принимая во внимание актуальность проблемы для Ханты-Мансийского автономного округа - Югры, на базе Югорского государственного университета при поддержке Правительства автономного округа был создан Научно-образовательный центр (кафедра ЮНЕСКО) «Динамика окружающей среды и глобальные изменения климата» и международный болотный полевой стационар «Шапша-Мухрино».

Научно-исследовательская работа, проводимая на базе международного полевого стационара, включает комплекс исследований по изучению биологического разнообразия, гидрологии, пространственно-временной структуры и функционирования болотных экосистем в зависимости от экологических условий (водного и температурного режима) болот на территории Ханты-Мансийского автономного округа - Югры и сопредельных регионов. В настоящее время исследования в рамках НОЦ «Динамика окружающей среды и глобальные изменения климата» развиваются по трем основным направлениям.

1. Разработка типологии болотных ландшафтов и решение проблем инвентаризации растительного покрова как наиболее чуткого индикатора изменения состояния окружающей среды; развитие методологии и методики анализа структуры ландшафтного покрова на основе космических снимков высокого пространственного разрешения.

2. Изучение водного и теплового баланса болот заболоченных территорий, выявление особенностей микроклимата болот. Математическое моделиро-

вание процессов формирования и объемов стока (совместно со специалистами Государственного гидрологического института, Санкт-Петербург).

3. Оценка интенсивности поглощения и эмиссии углеродсодержащих (парниковых) газов природными и нарушенными экосистемами (совместно с сотрудниками кафедры физики и мелиорации почв МГУ), моделированием сценариев смещения углеродного баланса и процессов деградации вечной мерзлоты в условиях глобального изменения климата.

Основные результаты исследований заключаются в разработке региональной классификации растительности и типологии болотных ландшафтов Западной Сибири как основы для экстраполяции результатов наземных исследований состояния природных экосистем (биоразнообразия, продуктивности, запасов углерода, результатов инструментальных измерений интенсивности потоков парниковых газов, показателей теплового и водного режима) на значительные территории – вплоть до всего региона.

Получено вероятностное распределение интенсивности эмиссии метана основными типами болотных ландшафтов в разных природных зонах Западной Сибири. Создана первичная пространственная модель эмиссии метана Западной Сибири. Созданы детальные карты ландшафтного покрова и произведен расчет эмиссии парниковых газов (CO_2 и метана) на ключевые участки и отдельные природные зоны.

В рамках комплексных исследований совместно с сотрудниками лаборатории биогеоценологии Института почвоведения и агрохимии СО РАН (Новосибирск) и университета Куопио (Финляндия) получены прогнозные данные о скорости накопления углерода болотами Западной Сибири: $\text{NPP} - 150 - 500 \text{ г С м}^{-2} \text{ г}^{-1}$, эмиссия метана – $0 - 5 \text{ г С м}^{-2} \text{ г}^{-1}$, аккумуляция атмосферного углерода – $30 - 70 \text{ г С м}^{-2} \text{ г}^{-1}$. Общее поглощение углерода болотами Западной Сибири составляет $94 \text{ Мт CO}_2 \text{ г}^{-1}$, при эмиссии метана равной около $3 - 4 \text{ Мт CH}_4 \text{ г}^{-1}$, что имеет большое значение для понимания процесса потепления климата.

Полученные результаты имеют мировое значение, поскольку служат доказательной базой того, что естественные болотные экосистемы крупнейшего в мире Западносибирского торфяного бассейна, являются стоком атмосферного углерода и оказывают обратную ответную реакцию, сдерживая процесс потепления климата. Связывая углекислый газ и удерживая его на протяжении тысячелетий в виде торфа, болота частично нейтрализуют выбросы парниковых газов за счет сжигания ископаемого топлива.

ЛИТЕРАТУРА

1. Болота Западной Сибири их строение и гидрологический режим. 1976. Л.: Гидрометеиздат. 446 с.