

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Институт почвоведения и агрохимии СО РАН
Национальный исследовательский Томский государственный университет
Новосибирский государственный аграрный университет
Общество почвоведов имени В.В. Докучаева

ПОЧВЫ В БИОСФЕРЕ

**Сборник материалов Всероссийской научной конференции
с международным участием, посвященной 50-летию
Института почвоведения и агрохимии СО РАН**

10–14 сентября 2018 г., г. Новосибирск

ЧАСТЬ II

Томск
Издательский Дом Томского государственного университета
2018

ИЗУЧЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ЛЕСОБОЛОТНЫХ ЭКОТОНОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МЕТОДОВ ГЕОРАДИОЛОКАЦИИ

А.А. Синюткина¹, Л.П. Гашкова^{1,2}, М.А. Каширо²

¹ Сибирский институт сельского хозяйства и торфа – филиал Сибирского федерального научного центра агроботехнологий РАН, Томск, ankalaeva@yandex.ru

² Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, mkashiro@yandex.ru

Аннотация. В статье представлены результаты исследования по оценке состояния и гидроморфной трансформации лесоболотного экотона в зоне влияния Бакчарского болотного массива (северо-восточный отрог Большого Васюганского болота, подзона южной тайги Западной Сибири) с использованием метода георадиолокации и контактных исследований. Выявлена зона интенсивной гидроморфной трансформации прилегающих к Бакчарскому болотному массиву территории, протяженностью 500 м и более.

Ключевые слова: георадар, заболачивание, ландшафтная дифференциация, Васюганское болото, торфяные почвы.

Существующая в настоящее время проблема неоднозначности оценок тренда заболачивания и интенсивности аккумуляции торфа в условиях изменяющегося климата определяет необходимость проведения исследований по оценке влияния комплекса природных факторов на формирование пространственных структур ландшафтного покрова болот и лесоболотных экотон с использованием современных методов сбора и обработки материалов полевых исследований. Целью исследования является оценить современное состояние лесоболотного экотона Бакчарского болотного массива, выявить зону интенсивного влияния болота на прилегающие территории. Для решения поставленной цели использовался метод георадиолокации, позволяющий получить массив данных о глубине и стратиграфии торфяной залежи с высоким пространственным разрешением.

Объектом исследования является ключевой участок площадью 0,24 км² в бассейне р. Ключ (правый приток р. Бакчар, бассейн р. Чая, подзона южной тайги Западной Сибири), включающий окраинную часть Бакчарского болота, прилегающие к нему заболоченные и суходольные леса.

Методика проведения полевых исследования включала в себя ряд этапов:

1. Проведение георадарной съемки с использованием георадара ОКО-2 в комплекте с экранированным антенным блоком (частота зондирования 250 МГц, развертка по глубине 200 нс, шаг зондирования 5 см). Съемка выполнена в марте 2018 года, общая протяженность георадарных профилей составила 2,3 км. Пространственная привязка профилей проведена с использованием датчика перемещения и GPS навигатора. В процессе съемки устанавливались метки на радарограмме, соответствующие точкам контактных измерений.

2. Контактные исследования на опорных точках. В соответствии с установленными метками на радарограмме в летний период 2018 года выполнено контактное зондирование торфяной залежи на 18 точках, включающие определение мощности торфяной залежи, выделение стратиграфических горизонтов по видам и степени разложения торфа визуальным методом [1]. Проведен отбор образцов торфа на 4 точках для определения ботанического состава и степени разложения под микроскопом. Выполнены геоботанические описания и описания микрорельефа поверхности, проведено определение уровня болотных вод от средней поверхности болота на 12 площадках.

3. Обработка и интерпретация данных георадиолокации с использованием данных контактных измерений на опорных точках. Построены профили торфяной залежи и минерального дна болота, получены данные о мощности торфяного горизонта в пределах ключевого участка.

В пределах ключевого участка широкое распространение получили заболоченные смешанные леса с преобладанием березы (таблица 1). Уровень болотных/грунтовых вод на момент наблюдения (22-24.07.2018) отмечены на глубине 30–0 см от средней поверхности, понижения часто заполнены водой. Микрорельеф сильно расчлененный, с понижениями, глубиной до 50 см, средние размеры которых в плане составляют 3–5 м. Положительные формы, образованные приствольными повышениями, старыми упавшими стволами и выворотнями корней, занимают 30–40% поверхности заболоченного леса. Согласно классификации гидроморфных почв [2] в пределах ключевого участка преобладают торфяные маломощные почвы с мощностью торфяного горизонта 0,7–1 м. Встречаются торфянисто-глеевые и торфяно-глеевые почвы, а также торфяные среднemocные в окраинной части болотного массива.

Характеристика точек контактных исследований

№	Фитоценоз	Мощность торфа, м	УБВ/УГВ, см от средней поверхности	Расстояние от Бакчарского болота, м
1	Березово-сосновое кустарничковое пушицево-сфагновое верховое болото	1,4	–10	–
2	Кедрово-елово-березовый разнотравно-злаковый заболоченный лес	1,1	–5	463
3	Кедрово-сосново-березовый разнотравный заболоченный лес	1,0	–10	655
4	Кедрово-березовый разнотравно-злаковый заболоченный лес	1,0	–10	500
5	Кедрово-березовый разнотравно-злаковый заболоченный лес	1,0	–15	308
6	Сосново-осиново-березовый разнотравный гипновый заболоченный лес	0,75	–15	220
7	Кедрово-березовый разнотравно-злаковый заболоченный лес	0,7	0	390
8	Елово-сосново-березовый хвощовый заболоченный лес	0,7	–30	148
9	Елово-кедрово-березовый разнотравный заболоченный лес	0,5	–10	722
10	Кедрово-сосново-березовый болотнотравный заболоченный лес	0,3	–10	47
11	Елово-кедрово-березовый разнотравно-злаковый заболоченный лес	0,25	–15	656
12	Осиново-березово-кедровый разнотравный лес	0	–30	526

В стратиграфии торфяной залежи заболоченных лесов преобладают низинные древесные и древесно-травяные торфа с высокой степенью разложения в пределах 35–50% (рис. 1). Торфяная залежь окраинной части Бакчарского болотного массива мощностью 1,4 м относится к смешанному типу. Верхний горизонт до глубины 50 см сложен верховым древесно-сфагновым торфом. Далее на глубине 50-100 залегает слой древесно-осокового низинного торфа со степенью разложения 30%. Нижние слои сложены низинным осоково-гипновым торфом. Степень разложения торфа изменяется в пределах 20–35%.

Использование данных георадарной съемки позволило оценить пространственную дифференциацию мощности торфяной залежи вдоль линии профиля и выявить участки с резкими перепадами глубин минерального дна за счет высокого пространственного разрешения съемки. В качестве примера на рис. 2 показан георадарный профиль, полученный в окраинной части Бакчарского болотного массива. Начало профиля соответствует точки № 1 контактных исследований (таблица). В первой части профиля отмечено резкое увеличение мощности торфяного горизонта с 1 м до 1,70 на протяжении 20 м вдоль линии профиля, что соответствует уклону поверхности минерального дна 3,5%. Далее поверхность минерального дна практически плоская с перепадами высот в пределах 20–30 см.

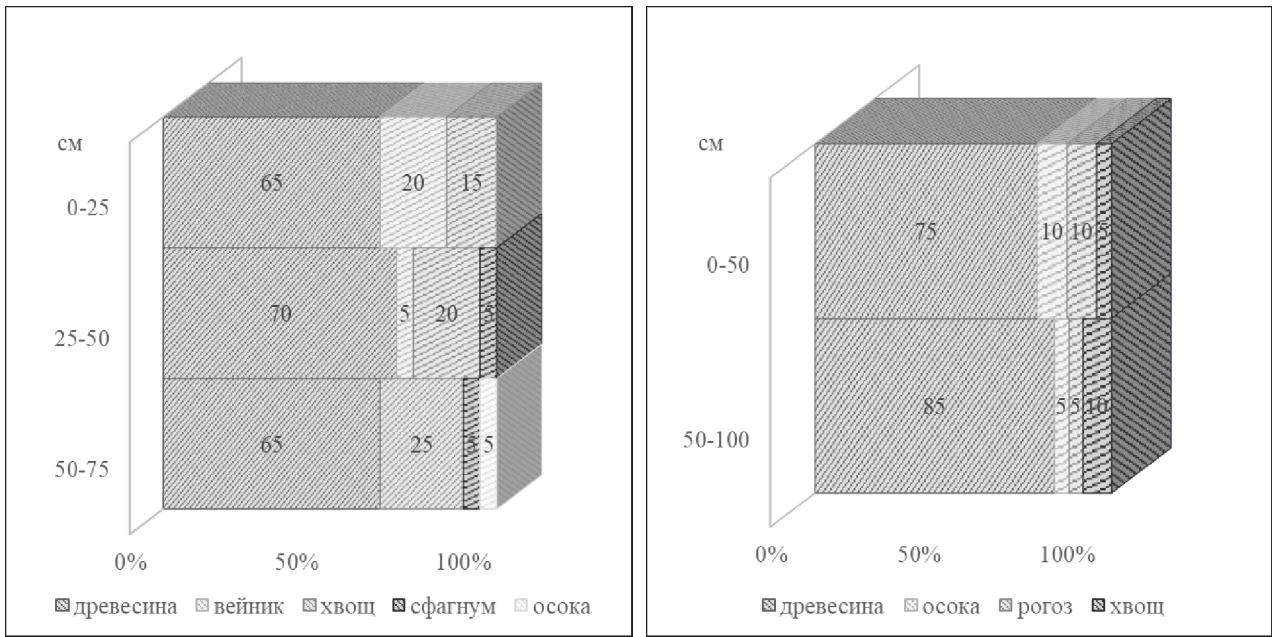


Рис. 1. Стратиграфия торфяной залежи сосново-осиново-березового разнотравного гипнового заболоченный леса (А) и кедрово-сосново-березового разнотравного леса (Б)

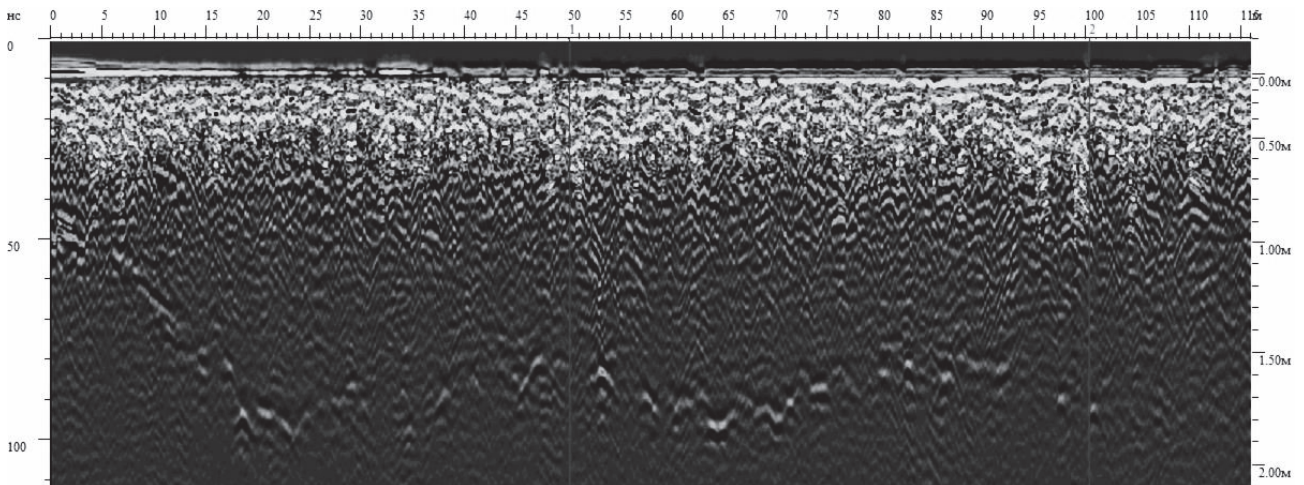


Рис. 2. Георадарный профиль в пределах окраинной части Бакчарского болота (дата съемки 20.03.2018)

Анализ всего массива полученных с использованием метода георадиолокации данных показал отсутствие закономерностей в изменении мощности торфяного горизонта при удалении от границы болотного массива в пределах ключевого участка. Это объясняется сложным геоморфологическим строением лесоболотного экотона – наличием понижений на некотором удалении от основного контура Бакчарского болота (150–300 м), в настоящее время занятых торфом мощностью 0,5–1,5 м. Максимальные значения мощности торфяного горизонта заболоченного леса отмечены на расстоянии 300–650 м от границы болотного массива. В непосредственной близости с границей происходит быстрое уменьшение мощности торфяного горизонта от 1,7 в пределах березово-соснового кустарничкового пушицево-сфагнового верхового болота до 0,3 м на расстоянии 50 м от границы болота в пределах кедрово-сосново-березового болотнотравного заболоченного леса.

Таким образом, проведенные исследования позволили выявить пространственную дифференциацию растительности и почвенного покрова в пределах зоны влияния Бакчарского болотного массива. По результатам георадиолокационной съемки почвенного покрова совместно с данными контактных наблюдений построены профили торфяной залежи и минерального дна болота. Выявлена зона интенсивной гидроморфной трансформации прилегающих к

Бакчарскому болотному массиву территории, занятая смешанными заболоченными лесами с преобладанием березы и мощностью торфяной залежи 0,25-1,5 м. Протяженность зоны достигает 500 м от границы болотного массива и более. В пределах ключевого участка пространственная дифференциация почвенного и растительного покрова зависит главным образом от морфологических особенностей минерального дна болота и заболоченного леса и уклона современной поверхности и в меньшей степени определяется удаленностью от границы болотного массива.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-35-00387 –мол_а.

Литература

1. Тюремнов С.Н. Торфяные месторождения. Москва: Недра, 1976. 488 с.
2. Почвоведение. Типы почв, их география и использование, 2 часть, под ред. В.А. Ковды, Б.Г. Розанова. Москва: Высшая школа, 1988 г. 368 с.

GEORADIOLOCATION STUDYES OF THE SPATIAL DIFFERENTIATION OF FOREST AND MIRE ECOTONS

A.A. Sinyutkina¹, L.P. Gashkova^{1,2}, M.A. Kashiro²

¹Siberian Research Institute of Agricultural and Peat – branch of Siberian Federal Scientific Centre of Agro-Biotechnologies, Tomsk, ankalaeva@yandex.ru

²National Research Tomsk state university

Summary. *The paper dealt with assessment of hydromorphic transformation of the forest and mire ecotone in the zone of influence of the Bakchar Bog (the northeastern part of the Great Vasyugan Mire, Western Siberia southern taiga). In this study we use sensed GPR data to estimate peat thickness and properties validated with a limited number of ground peat depth measurements. A 500 m zone of intensive hydromorphic transformation of the territory adjoining the Bakchar Bog has been revealed.*

Keywords: *GPR, paludification, spatial differentiation, Vasyugan mire, peat soil.*