

Для подтверждения достоверности полученных данных посредством сравнения исследуемых значений для систем «EDDY Covariance» и данных обсерватории «ZOTTO» был приведен стандартный регрессионный анализ для трех наборов метеорологических параметров (рис. 1).

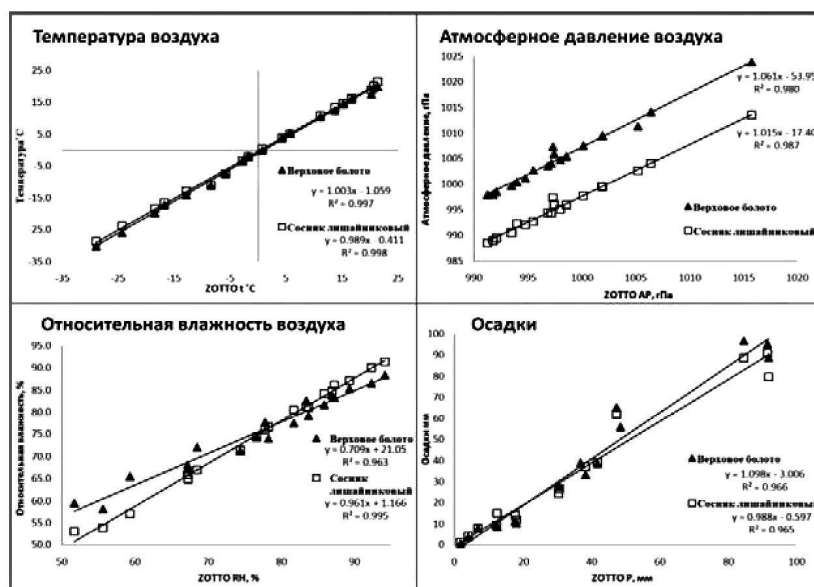


Рис. 1. Линейный регрессионный анализ для трех наборов данных метеорологических параметров: Системы «EDDY Covariance» и обсерватории «ZOTTO». Приведены линейные тренды и коэффициенты детерминации

Вывод:

Результаты проведенной работы продемонстрировали высокую точность и достоверность климатических данных, и в дальнейшем они могут быть использованы для выявления общих и локальных закономерностей климатических условий в районе исследований.

Работа выполнена при финансовой поддержке Общества Макса Планка (Германия), РФФИ в рамках научного проекта № 15-45-04423 и Гранта Президента Российской Федерации для Государственной поддержки молодых российских ученых МК-1691.2014.5.

ВЛИЯНИЕ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА СТРУКТУРУ ФАЦИЙ ВЕРХОВЫХ БОЛОТ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

А.А. Синюткина

ФГБНУ «Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства и торфа»
Национальный исследовательский Томский государственный университет, г. Томск

Геоморфологические уровни, болотная геосистема, Томская область, ландшафтные исследования, верховые болота.

В статье представлены результаты сравнительного покомпонентного анализа верховых сосново-кустарничково-сфагновых болотных фаций, расположенных в пределах разных геоморфологических уровней. При общих сходствах вертикальной структуры болот, обусловленных высоким уровнем самоорганизации геосистем, выявлены различия в условиях развития процесса болотообразования на начальных этапах и стадиях развития болотной геосистемы на современном этапе. Сделан вывод, что в пределах изучаемых ключевых участков сосново-кустарничково-сфагновые болота водораздельных равнин отличаются большей устойчивостью в сравнении с болотами надпойменных террас.

На территории Томской области, отличающейся высокой заболоченностью, широкое распространение получили верховые сосново-кустарничково-сфагновые болота, расположенные в пределах разных геоморфологических уровней с отличающимися условиями болотообразования на начальных этапах своего развития. На современном этапе раз-

вития состояние геосистем верховых болот главным образом определяется процессами саморегуляции, в некоторой степени изолированно от внешних факторов, что определяет их высокую устойчивость. Изучение вертикальной структуры болотных геосистем позволит оценить уровень их самоорганизации, стадию развития геосистемы и, как следствие, устойчивость к внешним природным и антропогенным воздействиям.

Целью исследования является проведение сравнительного покомпонентного анализа характеристик сосново-кустарничково-сфагновых верховых болот, расположенных в пределах разных геоморфологических уровней. Полевые ландшафтные исследования выполнены в пределах 10 ключевых участков, расположенных на левобережных надпойменных террасах р. Кети и на водораздельной равнине эоплейстоцен-раннеэоплейстоценового возраста в пределах бассейна р. Чая (междуречье рек Бакчар и Икса, Икса и Шегарка). В пределах бассейна реки Кеть распространены сглаженные формы рельефа с постепенным повышением поверхности от долин рек к их водораздельным пространствам. Наиболее выражены вторая и третья надпойменные террасы реки Кеть. Поверхности террас имеют слабо всхолмленную поверхность с многочисленными западинами, являющимися очагами заболачивания. Террасы слагаются песками, реже – супесями и глинами. Террасы отличаются сильной заболоченностью с преобладанием древесных и древесно-моховых переходных и верховых болот. Поверхность водораздельной равнины эоплейстоцен-раннеэоплейстоценового возраста ровная, сильно заболоченная, с преобладанием древесно-кустарничково-моховых и комплексных грядово-мочажинных и грядово-озерковых болот [1, 5, 6].

Полевые описания проведены согласно общепринятым методикам ландшафтных исследований [2]. Для сравнительного анализа вертикальной структуры болот ключевых участков выбраны следующие показатели: средняя высота и размеры положительных форм микрорельефа, количество видов, высота и формула древесного яруса, состояние и виды яруса подроста, доминант кустарничкового яруса, наличие травяной растительности, мощность торфяной залежи, вид торфа нижнего горизонта торфяной залежи, мощность торфа верхнего однородного горизонта торфяной залежи, сложенного сфагновым верховым торфом.

Сосново-кустарничково-сфагновые фации распространены на склонах и вершинах крупных верховых болотных массивов и образуют отдельные небольшие болота. Микрорельеф кочковатый и крупнокочковатый. Уровень болотных вод обычно ниже средней поверхности болота. Древесная растительность представлена сосной обыкновенной, реже встречается сосна сибирская. Высота деревьев колеблется от 0,5 до 5 м. Проективное покрытие крон не превышает 10 %. Широко развит кустарничковый ярус, проективное покрытие которого достигает 70–90 %. Моховой покров образован сфагновыми мхами с проективным покрытием 90–100 %. Мощность торфяной залежи колеблется от 1 до 4 и более. Верхний горизонт торфяной залежи сложен верховыми торфами моховой группы с преобладанием фукум-торфа с низкой степенью разложения. Глубже следует слой сосново-сфагнового верхового торфа со средней степенью разложения. В придонном слое часто встречается переходный древесно-сфагновый торф [3].

Сравнительный анализ выбранных показателей позволил выявить сходства и различия фаций сосново-кустарничково-сфагновых болот, расположенных в пределах разных геоморфологических уровней. Средняя высота положительных форм микрорельефа (приствольные повышения и моховые подушки) колеблется от 15 (1 терраса р. Кеть) до 40 см (3 терраса р. Кеть). Отмечено, что средняя высота не зависит от геоморфологического положения и в пределах как террасы, так и водораздельной равнины составляет 27 см.

Экологические условия верховых болот определяют низкое видовое разнообразие растительного покрова. Для сосново-кустарничково-сфагновых болот среднее количество видов составляет восемь [7], при этом количество видов и видовой состав значительно не отличаются в зависимости от геоморфологического положения и исходных условий формирования болот, что определяет высокий уровень самоорганизации верховых болот на современном этапе их развития. При общем сходстве видового состава выявлены различия в высоте древесного яруса (на болотах террас высота деревьев составляет 3 м, на водораздельной равнине – 2 м) и видовом составе подроста между болотами террас и водораздельной равнины. Появление кедра, характеризую-

щегося по сравнению с сосной более узкой экологической амплитудой, может быть связано с более благоприятными водно-минеральными условиями для роста деревьев в пределах надпойменных террас. Преобладание кассандры в ярусе подроста болот надпойменных террас по сравнению с болотами водораздельной равнины, где доминантом в большинстве случаев является багульник, связано с условиями водно-минерального питания и освещенности нижних растительных ярусов. Кассандра в отличие от багульника является теневыносливым растением, что определяет ее доминирование на болотах с более развитым древесным ярусом.

Мощность торфяной залежи болот ключевых участков не зависит от положения в пределах разных геоморфологических уровней и в большинстве случаев определяется удаленностью точки описания от границы болотного массива. Процесс болотообразования в пределах ключевых участков террасы р. Кеть в большинстве случаев начался с верховой стадии, о чем свидетельствуют отложение сосново-сфагнового верхового торфа в придонных горизонтах, что может быть связано с бедным минеральным питанием исходной древесной растительности, сформировавшейся на песчаных отложениях. Богатое минеральное питание на начальных этапах заболачивания на водораздельной равнине обусловило формирование низинных и переходных видов торфа. При различных условиях на начальных этапах развития процесса заболачивания, верхние горизонты торфяной залежи всех исследуемых участков сложены верховым сфагновым торфом. Мощность однородного верхнего горизонта торфяной залежи ключевых участков в большинстве случаев увеличивается от террас к водораздельной равнине. Наличие однородного по ботаническому составу горизонта торфа свидетельствует о переходе болота на стадию устойчивого существования и медленного развития и высокой устойчивости геосистемы [4, 8].

Таким образом, сравнительный покомпонентный анализ болот, расположенных в пределах разных геоморфологических уровней, при общем сходстве их вертикальной структуры позволил выявить ряд различий, заключающихся в более благоприятных условиях водно-минерального питания на современном этапе развития болот, расположенных в пределах террас, выражающихся в большей высоте древесного яруса и появлении кедра в ярусе подроста. На основе анализа структуры торфяной залежи выявлены различия в условиях развития процесса болотообразования на начальных этапах и стадии развития болотной геосистемы на современном этапе. Сделан вывод, что в пределах изучаемых ключевых участков сосново-кустарничково-сфагновые болота водораздельных равнин отличаются большей устойчивостью в сравнении с болотами надпойменных террас.

Библиографический список

1. Геолого-гидрогеологическое строение и полезные ископаемые листа О-44-XXIX (окончательный отчет Бакчарской геологосъемочной партии по работам 1962–1964 гг.), г. Томск, 1964 г.
2. Жучкова В.К. Раковская Э.М. Методы комплексных физико-географических исследований: учебное пособие для студентов вузов. М.: Академия, 2004. 368 с.
3. Ландшафты болот Томской области / под ред. Н.С. Евсеевой. Томск: Изд-во НТЛ, 2012. 400 с.
4. Мамай И.И. Динамика и функционирование ландшафтов: учебное пособие. М.: Изд-во Моск. ун-та, 2005. 138 с.
5. Отчет по комплексной групповой геологической съемке масштаба 1:200000 среднего течения реки Кети по работам 1972–1977 гг., г. Томск, 1977.
6. Синюткина А.А. Особенности формирования пространственной структуры болотных геосистем Томской области в пределах разных геоморфологических уровней // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2014. Том 16. № 1(4). С. 1028–1033.
7. Синюткина А.А., Гашкова Л.П. Анализ фитоценологических показателей антропогенно измененных болотных геосистем Томской области // Торфяники Западной Сибири и цикл углерода: прошлое и настоящее: Материалы Четвертого Международного полевого симпозиума. Томск: Изд-во Том. ун-та, 2014. С. 362–366.
8. Синюткина А.А., Гузова Е.Н. Оценка динамического состояния болотных геосистем // Бассейновые территории: проблемы и пути их решения: материалы Международной науч.-практич. конф. Ишим: Изд-во ИГПИ им. П.П. Ершова, 2013. С. 36–41.