

УДК 581.526.33

Л.Н. Анищенко

Брянский государственный университет

Анищенко Лидия Николаевна родилась в 1972 г., окончила в 1995 г. Брянский государственный педагогический университет, кандидат биологических наук, доцент кафедры экологии и рационального природопользования Брянского государственного университета. Имеет более 20 печатных работ в области фитоценологии и лесной геоботаники.

E-mail: kafbot2002@mail.ru



ДИНАМИКА СООБЩЕСТВ БРИОФИТОВ НА ВЕТРОВАЛЬНО-ПОЧВЕННЫХ КОМПЛЕКСАХ БРЯНСКОГО ОКРУГА ЗОНЫ ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСОВ

На ветровально-почвенных комплексах выделены семь мезофильных моховых сообществ из 35 видов мхов, обитающих на коре и живой древесине. Характеристика экологических режимов ассоциаций дана по Р. Дюллю.

Ключевые слова: ветровально-почвенный комплекс, синтаксоны, сообщества бриофитов, гетерогенность среды, демулационные смены, микросукцессии.

Исследования последних лет [5, 7, 9] показали, что в ненарушенных сообществах гетерогенность среды создается популяционными мозаиками растений, животных, грибов. Особую роль в создании мозаичности играют растительные сообщества на ветровально-почвенных комплексах (ВПК), смена которых представляет собой восстановительные (демулационные) сукцессии [6]. Именно ВПК и создают элементы горизонтальной структуры фитоценозов. Результаты оценки структурного разнообразия могут служить параметрами сукцессионного состояния экосистем.

В настоящее время достаточно полно изучена динамика растительных сообществ на ВПК, представленных высшими сосудистыми растениями [3, 4, 8]. Однако сообщества моховидных на различных участках ВПК Брянского округа зоны широколиственных лесов ранее не исследовались. Определение их видового состава в динамических сменах на стволах позволит прогнозировать изменение экологических условий в лесных ценозах, устанавливать датировку сукцессионного состояния фитоценоза.

Цель настоящего исследования – изучить микросукцессионные смены видового состава бриофлоры и сообществ бриофитов на различных компонентах ВПК, которые состоят из серии экологических ниш, представленных западинами, почвенным комом (ветровальным бугром), валежником (стволом).

Геоботанические описания эпифитных и эпиксильных моховых сообществ на стволах различных стадий разложения выполнены в 1998 – 2004 гг. в Старском и Снежетьском лесничествах Брянской области. Синтаксоны эпиксильной растительности моховидных устанавливали с использованием техники классификации J. Braun-Blanquet [11] и сравнивали с классификационной системой сообществ бриофитов, разработанной для Центральной и Западной Европы [14] и Башкортостана [2]. Названия синтаксонов и их диагнозы даны в соответствии с требованиями «Кодекса фитосоциологической номенклатуры» [10]. Экологические режимы ассоциаций по влажности, кислотности, освещенности оценивали по оптимальным индикационным шкалам Р. Дюлля [12]. Названия мхов класса Bryopsida даны согласно спискам моховидных на территории бывшего СССР [15].

Микросукцессионные изменения выявляли в широколиственных лесах, неморальных сосняках и ельниках. Широколиственные леса представлены сообществами ассоциации *Fraxino excelsioris-Quercetum roboris* Bulokhov 2003, состав древостоя I подъяруса 6Д4Яс+Ол.ч, Кл.пл. Сосняки неморальные включают сообщества ассоциации *Vaccinio myrtilli-Quercetum roboris* Bulokhov 2003, состав древостоя I подъяруса 9С1Б+Д. Ельники неморальные включали фитоценозы, принадлежащие к ассоциации *Melico nutantis-Piceetum abietis* (Cajand. 1921) K.-Lund 1962, состав древостоя I яруса 10Е, ед. С, Д.

В каждом из сообществ исследовали одиночные ВПК, располагающиеся открыто и состоящие из трех ранее указанных частей (ниш). Описание фитоценозов осуществляли постоянно в течение всех лет изучения. Датировочную шкалу развития ВПК составляли на основе визуальных признаков. Давность вывала деревьев определяли по степени разложения древесины [7]: стадия 0 – свежееупавший ствол (ВПК), 1 – начало деструкции, 2 – интенсивная деструкция, 3 – полная деструкция, 4 – окончание гумификации, 5 – стадия земляного вала. Все описанные ВПК подразделяли на группы в зависимости от их растительности и окружающего биотопа. Из каждой группы подробно описывали 5 ... 10 наиболее типичных одиночных ветровальных комплексов, остальные относили к одному из уже известных состояний. Описания бриоценозов и группировок мхов осуществляли 3 раза в год, когда элементы ВПК не укрыты снегом.

Формы роста моховидных оценивали по системе С.У. Gimingham et al. [13]. Характеристика элементов исследованных ВПК представлена в табл. 1.

Всего на вывалах разных возрастов встречено и определено 30 видов листостебельных мхов (19 родов), 1 род печеночников и 4 вида лишайников (3 рода). Они были классифицированы по обилию и особенностям распределения на элементах ВПК. На всех этапах зарастания участков изменяется число видов мхов (табл. 2). Наибольшее их число представлено в широколи-

ственных лесах. Общее количество видов увеличивается на 2-й, 3-й и 4-й стадиях развития ВПК.

Особое внимание было уделено микросукцессионным сменам эпифитных и эпиксильных бриосообществ моховидных на стволах валежника. Подобные смены сообществ ранее не выделялись. Характер зарастания ствола упавшего дерева приблизительно сходен во всех биотопах. Нами исследованы стволы, полностью лежавшие на земле. До зеленых мхов на них могут поселяться печеночники (предположительно представители рода *Ptilidium*) и лишайники (обычно *Cetraria pinastri*).

При описании и классификации моховых сообществ на стволах валежника, представляющих собой постепенно разрушающуюся древесину, мы пришли к выводу о последовательных сменах микросообществ мхов, формирующих следующие ассоциации.

Таблица 1

Размер элементов ВПК на разных стадиях развития

Сообщество	Стадия деструкции древесины					
	0	1	2	3	4	5
Высота бугра, см						
Сосняк неморальный	183	145	110	84	45	33
Широколиственный лес	205	118	93	89	48	37
Ельник неморальный	201	109	75	61	39	18
Глубина западины, см						
Сосняк неморальный	69	51	47	42	21	14
Широколиственный лес	79	49	43	39	26	17
Ельник неморальный	73	56	38	34	17	11

Таблица 2

Число видов моховидных на различных элементах ВПК

Сообщество	Элемент ВПК	Стадия деструкции древесины					
		0	1	2	3	4	5
Сосняк неморальный	Бугор	3	3	7	4	3	4
	Западина	2	3	4	6	4	3
	Валежник	8	8	8	12	11	8
Широколиственный лес	Бугор	4	3	5	5	6	4
	Западина	4	6	5	5	5	4
	Валежник	8	9	10	15	14	13
Ельник неморальный	Бугор	2	2	2	4	3	3
	Западина	1	3	2	2	3	3
	Валежник	7	7	8	9	10	7

В широколиственных лесах: *Orthodicrano-Plagiothecietum laeti* (стадия 0) ⇒ *Platygyrietum repentis* (стадия 1) ⇒ *Ptilidio-Hypnetum pallescens* (стадия 2) ⇒ *Sanionietum uncinatis* (стадия 3) ⇒ *Plagiothecio laeti-Pohlietum nutantis*, *Pleurozio-Ptilietum crista-castrensis* (стадия 4) ⇒ *Tetraphis pellucida-community* (стадия 5).

В неморальном сосняке: *Orthodicrano-Plagiothecietum laeti* (стадия 0) ⇒ *Ptilidietum pulcherrimi* (стадия 1) ⇒ *Sanionietum uncinatis* (стадии 2, 3, 4) ⇒ *Pleurozio-Ptilietum crista-castrensis* (стадия 5).

В неморальном ельнике: *Brachythecietum reflexi* (стадия 0) ⇒ *Ptilidietum pulcherrimi* (стадия 1) ⇒ *Sanionietum uncinatis* (стадии 2, 3, 4) ⇒ *Pleurozio-Ptilietum crista-castrensis*, *Tetraphis pellucida-community* (стадия 5).

Ряд смен микросообществ, принадлежащих к различным ассоциациям, начинается эпифитными сообществами, заканчивается эпиксильными, которые представлены на 90 % облигатными эпиксилами или факультативными эпигейными видами [1]. Наибольшее количество ассоциаций выделено в широколиственных лесах, меньшее – в хвойных. В неморальных ельнике и сосняке на последней стадии разложения древесины отмечены сообщества сходных ассоциаций – *Pleurozio-Ptilietum crista-castrensis*. Все сообщества моховидных принадлежат к ассоциациям, относящимся к классу *Lepidozio-Lophocoletea heterophyllae*. В этот класс объединены бриосообщества, встречающиеся в основном на разлагающейся древесине, очень редко на живых деревьях. Диагностическим видом класса и порядка *Lophocoletalia heterophyllae* является *Plagiothecium laetum*. Порядок *Dicranetalia* объединяет эпиксильные, а также некоторые эпифитные сообщества. Диагностическими видами являются *Dicranum scorarium*, *Orthodicranum montanum*.

Анализ смены форм роста у моховидных в сериальных сообществах показал, что на поздних стадиях разрушения древесины преобладают Мт и Мs формы роста. Последовательность смен форм роста отражена в табл. 3.

В зависимости от стадий деструкции древесины изменялись показатели кислотности, увлажнения и освещенности субстрата (табл. 4).

Таблица 3

Смена форм роста моховидных в ассоциациях на стволах валежника ВПК

Ассоциация	Число видов мхов с определенной формой роста							
	Trh	t	Mr	Ms	Mt	W	D	Te
<i>Sanionietum uncinatis</i>	1	1	2	4	1	1	–	1
<i>Platygyrietum repentis</i>	–	1	–	5	1	–	–	–
<i>Ptilidietum pulcherrimi</i>	–	2	1	3	2	–	–	–
<i>Tetraphis pellucida-community</i>	2	1	2	3	–	–	1	–
<i>Plagiothecio laeti-Pohlietum nutantis</i>	2	2	3	4	–	–	–	1
<i>Ptilidio-Hypnetum</i>	1	1	2	6	–	–	–	–

pallescens								
Brachythecietum reflexi	1	1	1	4	–	–	–	–
Orthodicrano- Plagiothecietum laeti	1	2	1	4	–	–	–	1
<i>Pleurozio-Ptilietum crista-castrensis</i>	1	2	2	3	1	4	–	–

Примечание. Курсивом выделены сообщества на полностью разложившейся древесине ствола. Формы роста моховидных: Trh – высокие плотные дерновинки, t – низкие дерновинки, Mг – грубые коврики, Ms – плоские коврики, Mt – нитевидные коврики, W – сплетения, D – древовидные формы, Те – пучковатоветвистые дерновинки.

Таблица 4

Смена экологических режимов сообществ ассоциаций

Ассоциация	Балл экологического режима субстрата		
	К	В	С
Sanionietum uncinatis	3, 3	5,5	5,5
Platygyrietum repentis	4,8	4,6	5,7
Ptilidietum pulcherrimi	4,1	4,6	5,7
<i>Tetraphis pellucida-community</i>	3,2	5,3	4,1
Plagiothecio laeti-Pohlietum nutantis	3,5	5,5	4,7
Ptilidio-Hypnetum pallescens	6,3	5,6	5,3
Brachythecietum reflexi	6,8	6,4	4,9
Orthodicrano-Plagiothecietum laeti	6,3	6,9	5,5
<i>Pleurozio-Ptilietum crista-castrensis</i>	3,2	4,4	5,8

Примечание. К – кислотность (pH), В – влажность, С – освещенность.

Все сообщества произрастают на среднеувлажненном субстрате (т. е. наблюдались мезосериальные ряды), предпочитают полутень (освещенность 4,1 ... 5,8 балла). Эти показатели экологического режима не изменяются. Гораздо более разнообразны показатели кислотности субстрата. На ранних стадиях разложения древесины бриосообщества предпочитают умеренно кислые субстраты (pH 5,5 ... 6,9), на полностью разложившейся – кислые (pH до 5,5). Формирование и смена сообществ в мезосериальных рядах формирует неоднородность пространственной структуры сообществ и указывает на различия в экологических режимах местообитания.

Таким образом, зарастание элементов ВПК идет независимо от экологических условий, что обусловлено их различием. Совокупность смен моховой растительности и бриофлоры, зарегистрированная на ВПК, является комплексом сходящихся микросукцессий, которые идут под влиянием окружающего фитоценоза и приводят к его восстановлению на нарушенном участке. Анализируя и сравнивая видовой состав и структуру естественных

и реконструированных лесных сообществ, можно оценить степень их сукцессионной нарушенности.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Анищенко, Л.Н.* Бриофлора и синтаксономия моховой растительности Юго-Западного Нечерноземья России [Текст]: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Л.Н. Анищенко. – Брянск, 2001. – 23 с.
2. *Баишева, Э.З.* Синтаксономия эпифитной и эпиксильной моховой растительности в лесах Башкирии [Текст]: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Э.З. Баишева. – Уфа, 1995. – 187 с.
3. *Бобров, А.А.* Циклическая динамика сообществ еловых лесов в связи с одиночными и групповыми вывалами [Текст] / А.А. Бобров, Н.Ю. Гончарук, В.И. Желтухина // Сукцессионные процессы в заповедниках России и проблемы сохранения биологического разнообразия. – СПб.: РБО, 1999. – С. 333–354.
4. *Самохина, Т.Ю.* Структура и спонтанная динамика хвойно-широколиственных лесов Среднего Урала [Текст]: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Т.Ю. Самохина. – М.: МПГУ, 1997. – 16 с.
5. *Скворцова, Е.Б.* Экологическая роль ветровалов [Текст] / Е.Б. Скворцова, Н.Г. Уланова, В.Ф. Басевич. – М.: Лесн. пром-сть, 1983. – 192 с.
6. *Смирнова, О.В.* Реконструкция лесного пояса Восточной Европы и проблема поддержания биологического разнообразия [Текст] / О.В. Смирнова, С.А. Турубанова // Успехи современной биологии. – 2001. – Т. 121, № 2. – С. 144–159.
7. *Спирин, В.А.* Особенности динамики деструкции валежа в ненарушенных южнотаежных фитоценозах [Текст] / В.А. Спирин, А.И. Широков // Микология и фитопатология. – 2002. – Т. 37 (1). – С. 22–33.
8. *Стороженко, В.Г.* Датировка разложения валежа ели [Текст] / В.Г. Стороженко // Экология. – 1990. – № 6. – С. 66–69.
9. *Широков, А.И.* Экологические особенности, внутриценотическая структура и динамика пихто-ельников липовых в условиях южной тайги низменного За-волжья [Текст]: автореф. дис. ... канд. биол. наук / А.И. Широков. – Н. Новгород: ННГУ, 1998. – 22 с.
10. *Barkmann, J.J.* Code of phytosociological nomenclature [Text] / J.J. Barkmann, J. Moravec // Vegetatio. – 1986. – Vol. 67. – P. 145–195.
11. *Braun-Blanquet, J.* Pflanzensoziologie. Grundzüge der vegetations Kunde. [Text] / J. Braun-Blanquet. – Wien – New York: Springer-Verlag. – 1964. – Aufl. 3. – 865 S.
12. *Dull, R.* Zeigerwerte von Laub und Lebermoosen [Text] / R. Dull // Zeigerwerte von pflanzen in Mitteleuropa. – Gattingen. – 1992. – Aufl. 18.2. – S. 175–214.
13. *Gimingham, C.Y.* Preliminary investigations on the structure of bryophytic communities [Text] / C.Y. Gimingham, R. Dull // Oans. Br. Bryol. Soc. – 1950. – Vol. 1, N 4. – P. 330–344.
14. *Huebschmann, A.* Prodromus der Moosgesellschaften Zentraleuropas [Text] / A. Huebschmann // Bryof. Bibl. – Berlin – Stuttgart: J. Cramer-Verlag. – 1986. – Bd. 32. – S. 1–313.
15. *Ignatov, M.S.* Chek-list of mosses of the former USSR [Text] / M.S. Ignatov, O.M. Afonina // Arctoa. – 1992. – Vol. 1-2. – P. 1–86.

Поступила 21.08.06

L.N. Anishchenko

Bryansk State University

Briophyte Community Dynamics on Windfall-soil Complexes in Bryansk Area of Broad-leaved Forest Zone

Seven corticolous and arboricolous mesophilous moss communities are singled out of 35 moss species. Characteristic of associations' ecological modes is given according to R. Dull.

Keywords: windfall-soil complex, syntaxons, briophyte communities, habitat heterogeneity, demutational succession, microsuccessions.
