

## ХАРАКТЕРИСТИКА СООБЩЕСТВ ЗАБРОШЕННЫХ СЕЛЬХОЗУГОДИЙ, ЗАРАСТАЮЩИХ ЛЕСОМ В БАШКИРСКОМ ПРЕДУРАЛЬЕ

©2013 П.С. Широких<sup>1</sup>, В.Б. Мартыненко<sup>1</sup>, Д.М. Салихов<sup>2</sup>, Я.М. Голованов<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Институт биологии Уфимского научного центра РАН, г. Уфа

<sup>2</sup>Башкирский государственный педагогический университет им. М. Акмуллы, г. Уфа

<sup>3</sup>Ботанический сад-институт Уфимского научного центра РАН, г. Уфа

Поступила 07.06.2013

Представлены некоторые результаты изучения заброшенных сельскохозяйственных угодий Башкирского Предуралья. Показано, что на залежи происходит массовое возобновление вторичных древесных пород и вытеснение из под полога древостоя рудерально-лугового разнотравья. При этом затеняющее влияние древостоя на флористический состав сообществ и проективное покрытие травяного яруса начинает существенно проявляться, когда проективное покрытие древостоя превышает 60%. Показаны изменения альфа-разнообразия и ценофлоры в зависимости от плотности древесного полога.

**Ключевые слова:** восстановительная сукцессия, сельскохозяйственные угодья, синтаксономия, широколиственные леса, альфа-разнообразие, ценофлора, Предуралье.

Восстановительные сукцессии играют важную роль как в условиях нарушенных лесных экосистем (вырубки, ветровалы, пожары), так и при восстановлении фрагментированных участков лесов на заброшенных сельскохозяйственных угодьях (полях, сенокосах, пастбищах). После развала сельского хозяйства в России в годы экономических реформ 1990-х гг. по всей стране началось резкое сокращение колхозов и совхозов. Это привело к тому, что многие сельскохозяйственные угодья из-за сокращения пашни и снижения поголовья скота были попросту заброшены. Республика Башкортостан не стала исключением, и в настоящее время мы можем наблюдать процессы восстановительных сукцессий на неиспользуемых сельхозугодьях.

В настоящее время данные по биологическому, экологическому и синтаксономическому разнообразию сообществ вторичных лесов сформировавшихся на заброшенных сельскохозяйственных угодьях в Южно-Уральском регионе отсутствуют. Поэтому изучение вторичных восстановительных сукцессий представляет большой интерес и в теоретическом, и в практическом отношении. Некоторые результаты этих исследований, начаты в 2012 г. сотрудниками лаборатории геоботаники и охраны растительности Института биологии УНЦ РАН, приведены в данной статье.

### МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для настоящей работы послужили 32 полных геоботанических описания, выполненные на месте залежи, зарастающей лесом в окрестностях д. Тюлько-Тамак Иглинского района Республики Башкортостан. В соответствии с геобота-

ническим районированием исследования проводились в Улу-Теляжско-Архангельском районе смешанных широколиственных, а также липовых и дубовых лесов Мишкинско-Архангельского округа широколиственно-лесной зоны [1]. Коренные леса данной территории относятся к ассоциации *Stachyo sylvaticae-Tilietum cordatae* Martynenko et Zhigunov in Martynenko et al. 2005 союза мезофитных и ксеромезофитных липово-кленово-дубовых лесов *Aconito septentrionalis-Tilion cordatae* Solomeshch et al. 1993 порядка *Fagetalia sylvaticae* Pawłowski et al., 1928 класса *Quercus-Fagetea* Br.-Bl. et Vlieger in Vlieger 1937.

Размер площадок для геоботанических описаний составлял 100 м<sup>2</sup>. Описания площадок и дальнейшая их обработка выполнялись по методике Браун-Бланке [2, 3]. Для обработки материалов использовались база данных TURBOVEG [4], программы JUICE [5] и CANOCO 4.5 [6]. Возраст древостоя определялся в соответствии со стандартной дендрохронологической методикой [7]. После проведения процедуры классификации был проведен расчет показателей альфа-разнообразия, ценофлор и построена ординационная диаграмма.

### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

По данным дендрохронологического анализа залежь была заброшена 10-15 лет назад и с этого момента начала зарастать березой (*Betula pendula*). С трех сторон залежь граничит с широколиственным лесом, а с одной стороны к ней примыкает поле, которое включено в сельскохозяйственное использование. На залежи были выделенные разные участки, которые по степени сомкнутости молодого древостоя были условно разбиты на 4 градации: 1) проективное покрытие древесного яруса 0 %; 2) 10-20 %; 3) 40-60; 4) 80-100 %. Такая градация была введена для того, чтобы выявить затеняющее влияние древостоя на проективное покрытие и флористический состав травяного яруса.

Широких Павел Сергеевич, к.б.н., старший научный сотрудник, e-mail: shirpa@mail.ru; Мартыненко Василий Борисович, д.б.н., зав. лабораторией, e-mail: vasmart@anrb.ru; Салихов Данил Мубаракович, магистрант, e-mail: sergam@anrb.ru; Голованов Ярослав Михайлович, к.б.н., младший научный сотрудник, e-mail: jar1986@mail.ru

Поскольку синтаксономия подобных сообществ не разработана, выделенные нами единицы представлены на уровне безранговых сообществ. Их дифференциация представлена в таблице, из которой видно, что основу флористического состава залежи составляют преимущественно виды синантропной и луговой флор. Из таблицы также видно, что сообщества открытых мест (*Lathyrus pratensis-Centaurea jacea*) и слабозалесенных (*Picris hieracioides-Betula pendula*) практически не отличаются по флористическому составу. В них доминируют рудеральные виды – *Centaurea jacea* и *Picris hieracioides*. Содоминантами выступают *Agrostis tenuis*, *A. vinealis*, *Alchemilla sp.*, *Cirsium setosum*, *Phleum pratense*. Среднее проективное покрытие травяного яруса составляет 50-55%. В хорошо развитом травостое большое участие принимают луговые виды класса *Molinio-Arrhenatheretea* R. Tx. 1937 (*Leucanthemum vulgare*, *Elytrigia repens*, *Deschampsia cespitosa*, *Veronica chamaedrys*, *Hypericum perforatum*, *Galium album*, *Vicia cracca* и др.) и синантропные виды класса *Artemisietea vulgaris* Lohmeyer et al. ex von Rochow 1951 (*Omalotheca*

*sylvatica*, *Stachys recta*, *Phalacrolooma septentrionale*, *Prunella vulgaris*, *Achillea millefolium*, *Galeopsis bifida*, *Carex leporina*, *Taraxacum officinale*, *Tussilago farfara*, *Artemisia vulgaris* и др.).

С увеличением затенения древесного яруса до 40-60% в сообществе *Ranunculus polyanthemus-Betula pendula* флористический состав начинает меняться, но незначительно. Из него выпадают такие виды как *Oberna behen*, *Rhinanthus vernalis*, *Cichorium intybus*, *Euphrasia brevipila*, *Festuca pratensis*.

Значительные изменения наблюдаются уже при сильном затенении (проективное покрытие 80-100%) в сообществе *Ulmus glabra-Betula pendula*. Резко снижаются ценотические позиции рудеральных и луговых видов, таких как *Centaurea jacea*, *Picris hieracioides*, *Cirsium setosum*, *Alchemilla sp.*, *Agrostis tenuis*, *Phleum pratense* и др. Начинают появляться виды, ценотический оптимум которых лежи в широколиственных лесах – *Ulmus glabra*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Calamagrostis arundinacea*, *Impatiens noli-tangere*, *Aegopodium podagraria*, *Stellaria bungeana* и др.

Таблица. Сокращенная таблица дифференциации сообществ залежи

Номер сообщества	1	2	3	4	5
Количество описаний	6	9	7	5	5
Проективное покрытие древостоя, (%)	0	10–20	40–60	80–100	80–100
Древесный ярус					
<i>Betula pendula</i>	-t2	.	I	.	V <sup>4-5</sup>
<i>Betula pendula</i>	-t3	.	V <sup>2</sup>	V <sup>3</sup>	V <sup>4-5</sup>
Доминирующие виды					
<i>Centaurea jacea</i>	-hl	V <sup>3</sup>	V <sup>2-3</sup>	V <sup>2-3</sup>	III <sup>+</sup>
<i>Picris hieracioides</i>	-hl	V <sup>1</sup>	V <sup>2</sup>	V <sup>1</sup>	V <sup>+</sup>
<i>Cirsium setosum</i>	-hl	v <sup>r</sup>	v <sup>1</sup>	v <sup>+</sup>	IV <sup>+</sup>
<i>Alchemilla sp.</i>	-hl	V <sup>1</sup>	V <sup>+</sup>	V <sup>1</sup>	III <sup>r</sup>
<i>Agrostis tenuis</i>	-hl	V <sup>1</sup>	V <sup>1</sup>	V <sup>1</sup>	IV <sup>+</sup>
<i>Phleum pratense</i>	-hl	V <sup>+</sup>	V <sup>1</sup>	V <sup>+</sup>	III <sup>r</sup>
<i>Agrostis vinealis</i>	-hl	r <sup>r</sup>	II <sup>r</sup>	IV <sup>+</sup>	IV <sup>1</sup>
Д.в. сообщества <i>Lathyrus pratensis-Centaurea jacea</i>					
<i>Lathyrus pratensis</i>	-hl	IV	I	I	II
<i>Leontodon autumnalis</i>	-hl	III	.	.	.
Виды, общие для сообществ <i>Lathyrus pratensis-Centaurea jacea</i> и <i>Picris hieracioides-Betula pendula</i>					
<i>Oberna behen</i>	-hl	IV	III	I	II
<i>Rhinanthus vernalis</i>	-hl	IV	IV	.	.
<i>Cichorium intybus</i>	-hl	III	V	I	.
<i>Euphrasia brevipila</i>	-hl	III	II	I	.
<i>Festuca pratensis</i>	-hl	III	II	I	.
Д.в. сообщества <i>Ranunculus polyanthemus-Betula pendula</i>					
<i>Ranunculus polyanthemus</i>	-hl	I	I	III	.
<i>Rumex acetosella</i>	-hl	I	.	III	.
Д.в. сообщества <i>Ulmus glabra-Betula pendula</i>					
<i>Ulmus glabra</i>	-t3	.	.	II	IV
<i>Mentha arvensis</i>	-hl	.	I	I	III
<i>Poa trivialis</i>	-hl	.	.	.	V
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	-hl	I	.	.	IV
<i>Padus avium</i>	-t3	.	.	I	II
<i>Scrophularia nodosa</i>	-hl	.	.	I	III
<i>Impatiens noli-tangere</i>	-hl	.	.	.	II
<i>Quercus robur</i>	-t3	.	.	.	II

<i>Tilia cordata</i>	-s1	.	.	I	II	II
<i>Aegopodium podagraria</i>	-hl	.	.	.	II	II
<i>Stellaria bungeana</i>	-hl	.	.	.	II	II
Диагностические и аффинные виды класса <i>Molinio-Arhenatheretea</i>						
<i>Hypericum perforatum</i>	-hl	V	V	V	V	V
<i>Galium album</i>	-hl	V	V	V	V	IV
<i>Vicia cracca</i>	-hl	V	V	V	V	V
<i>Leucanthemum vulgare</i>	-hl	V	V	V	IV	V
<i>Angelica sylvestris</i>	-hl	IV	V	V	V	V
<i>Deschampsia cespitosa</i>	-hl	IV	V	V	IV	V
<i>Veronica chamaedrys</i>	-hl	V	V	V	IV	V
<i>Elytrigia repens</i>	-hl	IV	IV	III	IV	III
<i>Dactylis glomerata</i>	-hl	V	II	III	IV	III
<i>Carex pallescens</i>	-hl	V	III	III	IV	III
<i>Euphorbia virgata</i>	-hl	II	V	III	V	V
<i>Filipendula ulmaria</i>	-hl	III	II	III	IV	IV
<i>Lysimachia vulgaris</i>	-hl	II	I	IV	III	I
<i>Trifolium medium</i>	-hl	IV	III	II	III	I
Диагностические и аффинные виды класса <i>Artemisietea vulgaris</i>						
<i>Phalacrolooma septentrionale</i>	-hl	V	V	V	V	V
<i>Carex leporina</i>	-hl	V	V	V	IV	IV
<i>Agrimonia asiatica</i>	-hl	IV	V	V	V	V
<i>Omalothea sylvatica</i>	-hl	IV	V	III	II	III
<i>Stachys recta</i>	-hl	II	V	V	V	V
<i>Prunella vulgaris</i>	-hl	V	V	V	III	V
<i>Achillea millefolium</i>	-hl	V	V	V	IV	III
<i>Galeopsis bifida</i>	-hl	III	IV	IV	V	V
<i>Taraxacum officinale</i>	-hl	IV	V	IV	II	III
<i>Tussilago farfara</i>	-hl	V	IV	III	III	III
<i>Artemisia vulgaris</i>	-hl	III	IV	III	III	V
<i>Amoria repens</i>	-hl	V	V	III	II	II
<i>Linaria vulgaris</i>	-hl	IV	V	V	II	I
<i>Convolvulus arvensis</i>	-hl	III	V	III	V	V
Виды, аффинные для сообществ лесной растительности класса <i>Quercu-Fagetea</i>						
<i>Poa nemoralis</i>	-hl	V	V	IV	IV	V
<i>Geum urbanum</i>	-hl	II	III	III	V	V
<i>Campanula trachelium</i>	-hl	IV	II	V	II	V
<i>Carex muricata</i>	-hl	V	III	V	II	IV
<i>Fragaria vesca</i>	-hl	II	V	III	V	V
<i>Equisetum sylvaticum</i>	-hl	III	.	III	III	II
<i>Epilobium montanum</i>	-hl	I	II	III	IV	V

Прим. Ярусы: t2, t3 – древесный (2-й, 3-й подъярусы); s1 – кустарниковый; hl – травяной. Д.в. – дифференцирующие виды. Сообщества: 1 – *Lathyrus pratensis-Centaurea jacea*, 2 – *Picris hieracioides-Betula pendula*, 3 – *Ranunculus polyanthemos-Betula pendula*, 4-5 – *Ulmus glabra-Betula pendula* (4 – возраст 10 лет, 5 – возраст 15 лет)

На рис. 1 представлены результаты непрямого ординационного анализа (DCA). Как и ожидалось, основная Ось 1 интерпретируется как световой фактор (усиление затенения в результате повышения плотности древостоя). Крайнее левое положение по оси 1 занимают сообщества *Lathyrus pratensis-Centaurea jacea*, которое сформировалось на открытых участках. В крайне правой части диаграммы сгруппировались плотные березняки сообщества *Ulmus glabra-Betula pendula*.

График изменения различных параметров фито-разнообразия в сообществах залежи в зависимости от плотности древостоя представлен на рис. 2. Как видно из рисунка с повышением проективного покрытия древостоя от открытых участков залежи до плотных березняков сообществ *Ulmus glabra-Betula pendula* несколько снижается общий объем ценофлоры сообществ. Покрытие травяного яруса вначале уменьшается незначительно, но при увеличении плотности древостоя резко снижается.

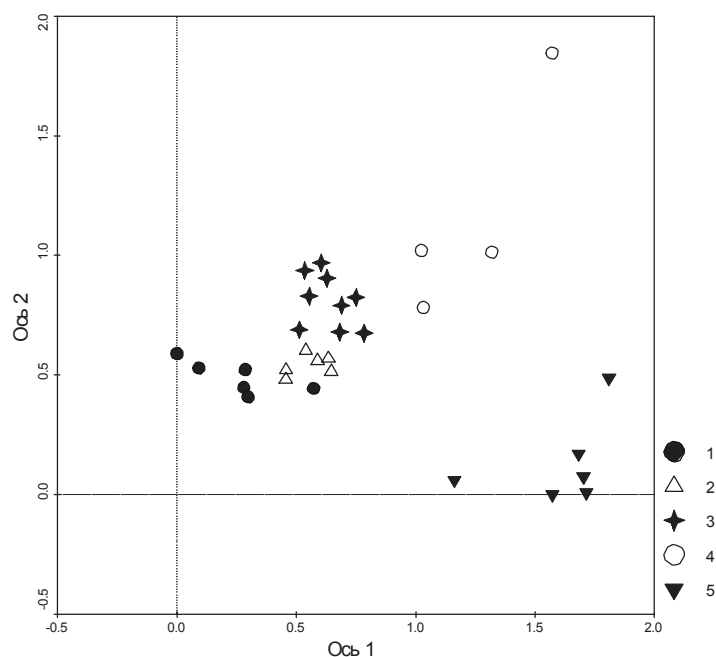


Рис. 1. DCA ординация сообществ залежи. Сообщества: 1 – *Lathyrus pratensis-Centaurea jacea*, 2 – *Picris hieracioides-Betula pendula*, 3 – *Ranunculus polyanthemos-Betula pendula*, 4-5 – *Ulmus glabra-Betula pendula* (4 – возраст 10 лет, 5 – возраст 15 лет)

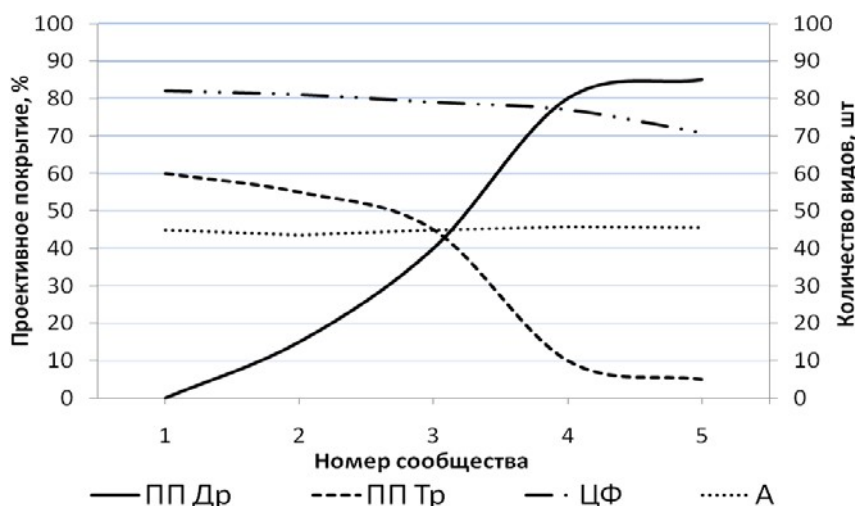


Рис. 2. График изменения различных параметров фитоценоза в сообществах залежи в зависимости от плотности древостоя. ПП Др – проективное покрытие древостоя, ПП Тр – проективное покрытие травяного яруса, ЦФ – ценофлора сообществ, А – альфа-разнообразие сообществ. Сообщества: 1 – *Lathyrus pratensis-Centaurea jacea*, 2 – *Picris hieracioides-Betula pendula*, 3 – *Ranunculus polyanthemos-Betula pendula*, 4-5 – *Ulmus glabra-Betula pendula* (4 – возраст 10 лет, 5 – возраст 15 лет)

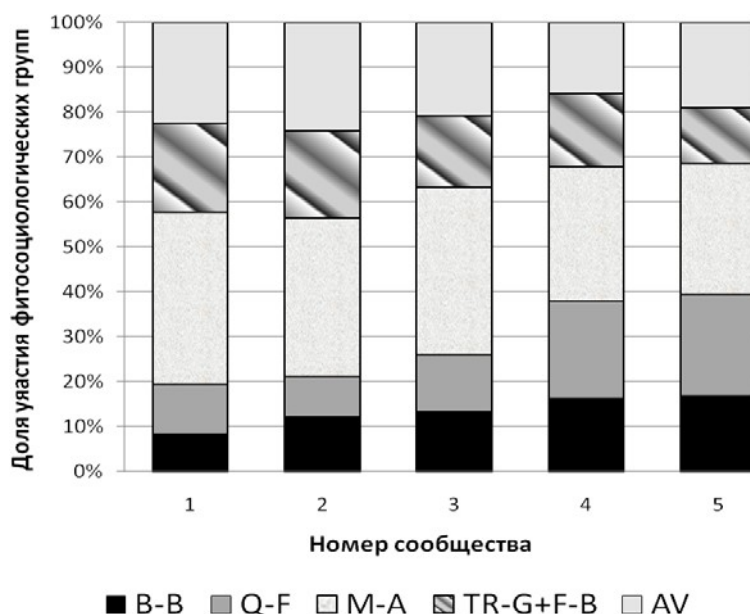
Средние показатели видового богатства (альфа-разнообразия) всех 4-х сообществ остаются практически неизменными. Тем не менее, происходит изменение фитоценологического спектра (рис. 3).

Это объясняется тем, что некоторые рудеральные и луговые виды постепенно исчезают, не выдерживая конкуренции за свет, но в тоже время внедряются травяные теневыносливые виды широколиственных лесов.

Таким образом, можно констатировать, что на залежи происходит массовое возобновление вторичных древесных пород и вытеснение из под по-

лога древостоя рудерально-лугового разнотравья. При этом затеняющее влияние древостоя на флористический состав сообществ и проективное покрытие травяного яруса начинает существенно проявляться, когда проективное покрытие древостоя становится выше 60%.

В густом березняке со временем начнется процесс самоизреживания древесного яруса. Можно полагать, что под полог древостоя будут внедряться все больше лесных видов и в итоге сформируется вторичный березовый широколиственный лес союза *Aconito-Tilion*.



**Рис. 3.** Фитосоциологический спектр сообществ залежи. Сообщества: 1 – *Lathyrus pratensis-Centaurea jacea*, 2 – *Picris hieracioides-Betula pendula*, 3 – *Ranunculus polyanthemos-Betula pendula*, 4-5 – *Ulmus glabra-Betula pendula* (4 – возраст 10 лет, 5 – возраст 15 лет)

Работа по изучению динамики лесов Башкирского Предуралья выполняется при поддержке гранта РФФИ № 13-04-01025-а.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жудова П.П. Геоботаническое районирование Башкирской АССР. Уфа, 1966. 123 с.
2. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Современное состояние основных концепций науки о растительности. Уфа: АН РБ, Гилем. 2012 488 с.
3. Westhoff V., Maarel E. van der. The Braun-Blanquet approach // Classification of plant communities / Ed. R.H. Whittaker. The Hague. 1978. P. 287-399.
4. Hennekens S.M. TURBO(VEG). Software package for input, processing, and presentation of phytosociological data. User's guide. IBN-DLO, University of Lancaster, Lancaster. 1996. 59 p.
5. Tichý L., Holt J., Nejezchlebová M. JUICE. Program for management, analysis and classification of ecological data. 2<sup>nd</sup> ed. Brno: Masaryk university. 2011. 61 p.
6. Ter Braak C. J.F., Šmilauer P. Reference manual and CanoDraw for Windows User's guide: Software for Canonical Community Ordination (version 4.5). Microcomputer Power. Ithaca, NY, USA. 2002. P. 500.
7. Корчагин А.А. Определение возраста деревьев умеренных широт // Полевая геоботаника. Т. II. М., Л.: Изд. АН СССР. 1960. С. 209-241.

#### CHARACTERISTIC OF COMMUNITIES ABANDONED FARMLAND, ARE OVERGROWN FOREST IN THE BASHKIR CIS-URALS

©2013 P.S. Shirokikh<sup>1</sup>, V.B. Martynenko<sup>1</sup>, D.M. Salihov<sup>2</sup>, Ya.M. Golovanov<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institute of Biology, Ufa Sci. Center of RAS, Ufa

<sup>2</sup>Bashkir State Pedagogical University named by M. Akmullah, Ufa

<sup>3</sup>Botanical Garden-Institute, Ufa Sci. Center of RAS, Ufa

Some results of the study of abandoned farmland Bashkir Cis-Urals are presented. The mass renewal of secondary tree species at an abandoned farmland are observed. Ruderal and meadow species is gradually disappearing under the canopy of the tree stand. The shading effect of trees begins to be pronounced when the cover of the tree stand is more than 60%.

**Keywords:** restoration succession, farmland, syntaxonomy, alpha diversity, coenoflora, Bashkir Cis-Urals.

Pavel Shirokikh, Candidate of Biology, senior researcher, e-mail: shirpa@mail.ru; Vasily Martynenko, Doctor of Biology, head of laboratory, e-mail: vasmr@anrb.ru; Danil Salihov, graduate student, e-mail: seryam@anrb.ru; Golovanov, Candidate of Biology, junior researcher, e-mail: jaro1986@mail.ru