

СИНТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ СУКЦЕССИЙ СПЛОШНЫХ ВЫРУБОК НА МЕСТЕ СВЕТЛОХВОЙНЫХ ГЕМИБОРЕАЛЬНЫХ ЛЕСОВ ЮЖНОГО УРАЛА

© 2012 П.С. Широких

Институт биологии Уфимского научного центра РАН

Поступила 15.03.2012

На основе синтаксономии сплошных рубок гемибореальных светлохвойных лесов ассоциации *Bupleuro longifolii-Pinetum sylvestris* выявлены два тренда восстановительных сукцессий. В ксерофитных условиях на вырубках массово возобновляется береза и происходит перераспределение ценоотической роли сохранных лесных видов. В более мезофитных условиях формируются сообщества лугового разнотравья, на месте которых возобновляется осина. К 50-80 годам формируются березовые и осиновые леса, флористический состав которых соответствует коренным сосновым лесам.

Ключевые слова: синтаксономия, вторичные леса, восстановительные сукцессии, союз *Trollio-Pinion*, Южный Урал.

На Южном Урале горные лесные экосистемы концентрируют высокое биологическое разнообразие и вносят особо значимый вклад в регулирование биосферных функций. В настоящее время в результате массовых рубок большие площади занимают производные березовые и осиновые леса. В центрально-возвышенной части Южного Урала применение обычных методов лесовосстановления (создание лесных культур) представляют большие трудности, поэтому исследование восстановительных сукцессий горных лесных экосистем играет особо важную роль.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Изучение восстановительных сукцессий проводилось на сплошных вырубках центрально-возвышенной части Южного Урала в Белорецком районе Республики Башкортостан на хребте Урал-Тау в окрестностях п. Тирлян на месте сведенных светлохвойных гемибореальных травяных лесов ассоциации *Bupleuro longifolii-Pinetum sylvestris* Fedorov ex Ermakov et al. 2000 на различных стадиях восстановления. Ранее подобные исследования проводились как на Южном Урале, так и в других регионах РФ [3, 4, 6, 7, 11, 12, 13].

В схеме геоботанического районирования эта территория находится в пределах Авзяно-Белорецкого прибельского центрально-возвышенного района сосновых, мелколиственных лесов и крупнотравных лугов Белорецко-Субхангуловского центрально-возвышенного округа, входящего в Южно-Уральскую горную провинцию [1].

Материалом для настоящей работы послужили 83 геоботанических описания на месте сплошных рубок. В зависимости от однородности контура размер геоботанических площадок составлял от 100 до 400 м². Описания площадок и дальнейшая их обработка выполнялись по методике Браун-Бланке [9, 17]. Для обработки материалов использовались база данных TURBOVEG [14], программа

JUICE [16] и CANOCO 4.5 [15]. Возраст молодых вырубок определялся по материалам лесоустройства, а более поздних – по возрасту фонового древостоя в соответствии со стандартной дендрохронологической методикой [2].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Сообщества сплошных вырубок относятся к травяным светлохвойным гемибореальным сосново-березовым лесам ассоциации *Bupleuro longifolii-Pinetum sylvestris* Fedorov ex Ermakov et al. 2000 союза *Trollio-Pinion* класса *Brachypodio-Betuletea*. Выявлено 6 стадий восстановительной сукцессии по срокам давности рубки, которые идут по двум трендам до полного восстановления флористического состава сообществ субассоциации *B.l.-P.s. lathyretosum pisiformitis* Fedorov et Martynenko subass. nova за исключением состава вторичных лесообразователей [5]. В более ксерофитных условиях массово возобновляется береза. В более мезофитных сообществах возобновляется осина с примесью березы через сообщества лугового разнотравья субассоциации *B.l.-P.s. cirsietosum setosii* subass. nov. prov. (рис.1). Сокращенная сравнительная таблица коренных лесов и сообществ вырубок показана в табл. 1.

Первый тренд восстановительной сукцессии:

1-1 стадия (1-ый год после рубки). Базальное сообщество *Calamagrostis arundinacea-Carex rhizina* не имеют своих диагностических видов и представляют вейниково-осоковые сообщества с доминированием в травяном ярусе *Calamagrostis arundinacea*. В качестве содоминантов выступают *Carex rhizina*, *Rubus saxatilis*, *Brachypodium pinnatum*, *Pulmonaria mollis* и др. Проективное покрытие травостоя составляет 60 % и средней высотой 30 см.

1-2 стадия (3-ий год после рубки). Базальное сообщество *Betula pendula-Calamagrostis arundinacea*. Также не имеет диагностических видов. В данных сообществах отмечены обильные всходы

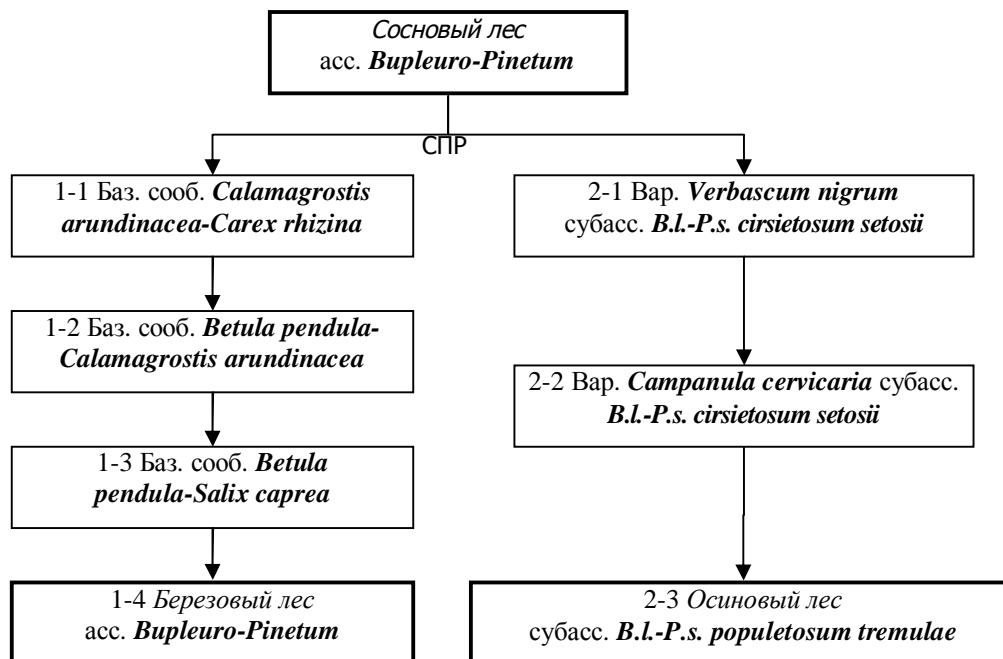


Рис. 1 Схема восстановительных сукцессий в сообществах ассоциации *Pleuropermo-Pinetum* после сплошных рубок. СПР – сплошная рубка. Слева «ксерофитный», справа «мезофитный» ряд.

вторичных пород семенного и порослевого (от пней) происхождения. Среднее проективное покрытие травостоя составляет 70 %. Доминируют *Calamagrostis arundinacea*, *Carex rhizina*, *Rubus saxatilis*, *Brachypodium pinnatum*.

1-3 стадия (12-15 лет после вырубки). Базальное сообщество *Betula pendula-Salix caprea*. В древесном ярусе доминирует *Betula pendula* и *B. pubescens*, проективное покрытие которых составляет 25 %. Сопутствующей породой выступает *Salix caprea*. Средняя высота древостоя варьирует от 2 до 4 м. В подросте часто встречаются семенные всходы *Pinus sylvestris* возрастом от 3 до 7 лет высотой 15-30 см. Проективное покрытие травостоя 65 %, средняя высота 30 см.

1-4 стадия (60-80 лет после рубки). Сообщества представляют вейниково-разнотравные гемибореальные леса идентичные по флористическому составу с субассоциациями *B.l.-P.s. typicum* и *B.l.-P.s. lathyretosum pisiformitis*.

Второй тренд восстановительной сукцессии:

Сообщества второго типа сукцессий отнесены к субассоциации *B.l.-P.s. cirsietosum setosii* subass. nov. prov. и представляют мезоксерофитные луга с очень плотным травяным пологом. Проективное покрытие травостоя варьирует от 75 до 95 %. Средняя высота травяного яруса составляет 45 см. От субассоциации *B.l.-P.s. lathyretosum pisiformitis* данные сообщества отличаются присутствием с высоким постоянством таких видов как *Agrostis tenuis*, *Alchemilla sp.*, *Cirsium setosum*, *Poa pratensis*, *Stellaria graminea*, *Trifolium medium*, и др. (табл. 1).

2-1 стадия (3-ий год после вырубки). Данная стадия сообществ отнесена к варианту *Verbascum nigrum* и отличаются доминированием в травяном

ярусе *Trifolium medium* и *Bromopsis inermis*. Среднее проективное покрытие травостоя 65 %, высота 30 см. С высоким постоянством встречается *Deschampsia cespitosa*, *Glechoma hederacea*, *Melandrium album*, *Verbascum nigrum*. В древостое единично встречается 3-х-5-ти летний подрост *Betula pendula* и *Pinus sylvestris* высотой от 25 до 50 см.

2-2 стадия (9-15 лет после вырубки) отнесена к варианту *Campanula cervicaria*. Древостой куртинный, его проективное покрытие составляет 5-10 %, высота 1-3 м. Доминируют *Betula pendula* и *B. pubescens*. В качестве сопутствующих пород выступают *Populus tremula* и *Pinus sylvestris*. Также отмечены 2-5-ти летние сеянцы осины высотой 15-30 см. Травяной полог очень плотный, его проективное покрытие составляет 90 %, средняя высота 45 см. Сообщества отличаются присутствием с высоким постоянством в травяном ярусе таких видов как *Campanula cervicaria*, *Carex leporina*, *Galium uliginosum*, *Lactuca tatarica*, *Omalotheca sylvatica*, *Poa sibirica*, *Prunella vulgaris*.

2-3 стадия (30-50 лет после вырубки). Сообщества представляют осиново-березовые вейниково-разнотравные леса, относящиеся к субассоциации *B.l.-P.s. populetosum tremulae* subass. nov. prov. Проективное покрытие древостоя составляет 65 %, средняя высота 18 м. Диаметр стволов 16-20 см. В первом и втором подъярусах доминируют *Populus tremula* и *Betula pendula*. В качестве сопутствующих пород выступают *Betula pubescens* и *Pinus sylvestris*. Травостой по флористическому составу практически полностью идентичен коренным лесам ассоциации полностью *Bupleuro longifolii-Pinetum sylvestris*.

Таблица 1 Сокращенная таблица дифференциации сообществ вырубок ассоциации *Bupleuro longifolii-Pinetum sylvestris*

Номер синтаксона	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Количество описаний	7	9	13	10	7	3	7	7	6	5	9	
Древесный ярус												
<i>Pinus sylvestris</i>	-t1	V ³	V ³⁻⁴	V ³⁻⁴	V ³	V ^{2b-3}	.	.	I	.	.	III ⁺
<i>Betula pubescens</i>	-t1	III	V ¹	I	II	.	.	.	.	.	.	II
<i>Betula pendula</i>	-t3	II	II	I	.	V ⁺	.	III ⁺	V ^{2a}	III	IV ¹	II
<i>Pinus sylvestris</i>	-t3	V	IV	IV	V	III	.	.	V ¹	III	II	II
<i>Picea obovata</i>	-t3	II ⁺	II	.	I	.	.	.	.	.	.	.
Д.в. асс. <i>Bupleuro longifolii-Pinetum sylvestris</i> и субасс. <i>B.l.-P.s. typicum</i>												
<i>Aegopodium podagraria</i>	-hl	V ¹	V ¹	V ^{1-2a}	V ¹	V ^{2a}	3 ⁺	V ⁺	V ¹	V ^{2b}	V ¹	V ^{1-2a}
<i>Bupleurum longifolium</i>	-hl	III	V	V	IV	IV	3	V	V	V	II	V
<i>Succisa pratensis</i>	-hl	IV	IV	V	IV	III	1	V	III	IV	V	III
<i>Digitalis grandiflora</i>	-hl	V	IV	IV	V	IV	3	III	V	III	III	V
<i>Crepis sibirica</i>	-hl	II	III	II	I	III	3	IV	III	IV	II	IV
<i>Potentilla erecta</i>	-hl	V	IV	III	I	I	.	.	II	III	III	.
<i>Lathyrus gmelinii</i>	-hl	I	IV	II	.	.	1	II	II	I	III	IV
Д.в. варианта <i>Vaccinium myrtillus</i>												
<i>Vaccinium myrtillus</i>	-hl	IV ¹⁻²	.	.	I	III ^r	.	.	.	.	.	.
<i>Carex pilosa</i>	-hl	IV ¹	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Melampyrum pratense</i>	-hl	IV	.	I	II	.	.	.	.	.	.	.
Д.в. варианта <i>Pleurozium schreberi</i>												
<i>Goodyera repens</i>	-hl	.	IV	I	.	III	.	.	.	.	.	.
<i>Moneses uniflora</i>	-hl	.	IV	I	I	.	.	.	.	.	.	.
<i>Larix sibirica</i>	-t1	.	III	.	.	II	.	.	II	.	I	.
Д.в. субасс. <i>B.l.-P.s. lathyretosum pisiformitis</i>												
<i>Achillea millefolium</i>	-hl	.	I	IV	IV	V	3	I	III	V	IV	I
<i>Adonis sibirica</i>	-hl	I	.	III	II	V	3	I	I	III	.	II
<i>Silene nutans</i>	-hl	.	I	II	II	III	3	III	.	IV	I	III
<i>Vicia cracca</i>	-hl	.	.	IV	II	III	.	I	II	V	IV	II
Д.в. варианта <i>Seseli libanotis</i>												
<i>Seseli libanotis</i>	-hl	.	.	V	I	.	.	I	.	.	.	.
<i>Filipendula vulgaris</i>	-hl	.	I	III	.	I	1	.	I	I	.	.
Д.в. варианта <i>Betula pubescens</i>												
<i>Carex macroura</i>	-hl	II ¹⁻²	.	.	III ²	.	.	.	.	.	.	.
<i>Betula pubescens</i>	-t3	V ⁺	IV ⁺	I	V ¹	.	.	.	II ¹	.	III ⁺	II ⁺
<i>Betula pubescens</i>	-t2	V ¹	IV ⁺	I	IV ⁺¹	.	.	.	.	.	.	II ¹
Д.в. варианта <i>Trifolium medium</i>												
<i>Poa sibirica</i>	-hl	.	.	.	.	V	1	.	III ⁺	.	IV	I
<i>Viola montana</i>	-hl	.	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	.
<i>Bromopsis inermis</i>	-hl	.	.	.	.	IV	.	.	II	III ²	I	.
<i>Crepis praemorsa</i>	-hl	.	.	.	.	IV	.	.	.	.	.	.
<i>Carex caryophyllea</i>	-hl	.	.	.	.	III	.	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia vulgaris</i>	-hl	.	.	.	.	III	.	.	.	.	.	.
Д.в. баз. сооб. <i>Betula pendula-Salix caprea</i>												
<i>Salix caprea</i>		.	.	.	.	.	.	II	V	II	.	I
<i>Sorbus aucuparia</i>	-jl	.	.	.	.	.	.	II	IV	.	I	I
<i>Pinus sylvestris</i>	-jl	.	.	.	.	.	.	I	IV	II	III	II
<i>Ranunculus propinquus</i>	-hl	.	I	.	.	.	.	.	III	.	I	.
Д.в. субасс. <i>B.l.-P.s. cirsietosum setosii</i>												
<i>Cirsium setosum</i>	-hl	.	.	.	.	.	.	I	.	V ⁺	V ¹	.
<i>Stellaria graminea</i>	-hl	.	.	I	.	.	.	I	.	V ⁺¹	V ⁺	I
<i>Agrostis tenuis</i>	-hl	.	I	.	.	.	.	.	III ⁺	V ⁺	V ⁺	.
<i>Leucanthemum vulgare</i>	-hl	.	.	I	.	.	.	I	I	V ⁺	V ⁺	.

Окончание табл. 1												
Номер синтаксона		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Linaria vulgaris</i>	-hl	.	.	.	.	.	.	.	.	IV ^{r+}	II	.
<i>Alchemilla sp.</i>	-hl	.	II	II	.	.	.	.	IV ⁺	V ⁺¹	IV ⁺¹	.
<i>Poa pratensis</i>	-hl	I	.	I	I	.	.	.	II	V ⁺	II ⁺	.
<i>Galeopsis bifida</i>	-hl	I	.	.	I	.	1	.	.	V	III	.
<i>Thalictrum simplex</i>	-hl	.	.	II	.	.	.	.	.	IV	II	.
<i>Geum urbanum</i>	-hl	.	I	I	.	.	.	.	.	III	III	II
Д.в. варианта <i>Verbascum nigrum</i>												
<i>Trifolium medium</i>	-hl	.	II	II	II	V ⁺	.	I	III	V ^{2b}	IV	.
<i>Verbascum nigrum</i>	-hl	.	.	.	.	.	.	.	.	V	I	.
<i>Glechoma hederacea</i>	-hl	.	.	.	.	.	.	I	.	IV	.	.
Д.в. варианта <i>Campanula cervicaria</i>												
<i>Campanula cervicaria</i>	-hl	.	.	.	.	.	.	.	.	II	V	.
<i>Omalotheca sylvatica</i>	-hl	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV	.
<i>Prunella vulgaris</i>	-hl	.	I	.	.	.	.	.	I	.	IV	.
<i>Lactuca tatarica</i>	-hl	.	.	.	.	.	.	III	.	.	IV	.
<i>Galium uliginosum</i>	-hl	.	.	.	.	.	.	.	.	I	III	.
<i>Carex leporina</i>	-hl	.	.	.	.	.	.	.	.	II	III ¹	.
Д.в. субасс. <i>B.l.-P.s. populetosum tremulae</i>												
<i>Populus tremula</i>	-t1	II	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV ^{2b-3}
<i>Populus tremula</i>	-t2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	IV ^{2a}
<i>Betula pendula</i>	-t1	II ⁺	II ⁺	IV ^{1-2a}	I	IV ^{1-2a}	.	.	.	.	.	IV ³
<i>Betula pendula</i>	-t2	I	II ⁺	II ⁺¹	.	V ¹	.	.	I	.	.	IV ⁺
Прочие виды с высоки обилием												
<i>Brachypodium pinnatum</i>	-hl	V ¹	V ¹	V ^{2a}	V ^{2a}	V ⁺	3 ^{2a}	V ¹	V ¹	V ^{2a}	V ¹	V ¹
<i>Calamagrostis arundinacea</i>	-hl	V ^{2a}	V ^{2a}	V ^{2a}	V ^{2a}	V ^{2a}	3 ^{2b}	V ³	V ³	V ³	V ³	V ^{2b}
<i>Rubus saxatilis</i>	-hl	V ^{2a}	V ^{2a}	V ¹	V ¹	V ⁺	3 ^{2a}	V ^{2a}	V ¹	V ¹	V ^{2a}	V ^{2a}
<i>Carex rhizina</i>	-hl	IV ¹	.	I	II ²	I	3 ²	V ⁺	V ⁺	IV ⁺	III ⁺	V ⁺

Примечание. Синтаксоны асс. *Bupleuro-Pinetum* 1-2 субасс. *B.l.-P.s. typicum* (1 – вар. *Vaccinium myrtillus*, 2 – вар. *Pleurozium schreberi*); 3-5 субасс. *B.l.-P.s. lathyretosum pisiformitis* (3 – вар. *Seseli libanotis*, 4 – вар. *Betula pubescens*, 5 – вар. *Trifolium medium*); 6 – баз. сооб. *Calamagrostis arundinacea-Carex rhizina*, 7 – баз. сооб. *Betula pendula-Calamagrostis arundinacea*, 8 – баз. сооб. *Betula pendula-Salix caprea*, 9-10 – субасс. *B.l.-P.s. circsietosum setosii* (9 – вар. *Verbascum nigrum*, 10 – вар. *Campanula cervicaria*); 11 – субасс. *B.l.-P.s. populetosum tremulae*.

Таким образом, в сообществах гемибореальных лесов восстановительные сукцессии проходят по двум путям. В первом случае, на крутосклонах, где почвенная влага накапливается слабо и напочвенный покров лучше сохраняется происходит лишь перераспределение ценотической роли видов.

Во втором случае на пологих нижних частях склонов хребтов в более мезофитных условиях формируется влажный злаково-широкотравный луг с очень плотным и высоким травостоем и небольшой долей участия рудеральных видов, в котором довольно медленно начинается возобновление осины. Данная стадия сукцессии является ингибирующей [10] и может существовать десятки лет.

Конечной стадией является длительно-производный березовый или осиновый вейниково-разнотравный лес, флористический состав которых не отличается от сосновых лесов.

Работа поддержана грантами РФФИ № 10-04-00534-а и № 11-04-10138-к.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Жудова П.П. Геоботаническое районирование Башкирской АССР. Уфа, 1966. 123 с.
2. Корчагин А.А. Определение возраста деревьев умеренных широт // Полевая геоботаника. Т. II. М.: Изд. АН СССР. 1960. С. 209-241.
3. Крышень А.М. Растительные сообщества вырубок Карелии. М.; Наука, 2006. 262 с.
4. Кунафин А.М., Широких П.С., Мартыненко В.Б. Оценка эффективности восстановительной сукцессии после рубок с использованием фитосоциологических спектров // Известия Самарского НЦ РАН. 2011. Т. 13. № 5(2). С. 86-89.
5. Мартыненко В.Б. Синтаксономия лесов Южного Урала как теоретическая основа развития системы их охраны: Дис. ... докт. биол. наук. Уфа, 2009. 495 с.
6. Мартыненко В.Б., Миркин Б.М. О формальных и неформальных оценках флористического разнообразия (на примере сосняков Южного Урала) // Экология. 2003. № 5. С. 336-340.
7. Миркин Б.М., Мартыненко В.Б., Широких П.С., Наумова Л.Г. Анализ факторов, определяющих видовое богатство сообществ лесов Южного Урала // Журнал общей биологии. 2010. Т. 71. № 2. С. 131-143

8. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Наука о растительности (история и современное состояние основных концепций). Уфа: Гилем, 1998. 413 с.
9. Миркин Б.М., Наумова Л.Г., Соломещ А.И. Современная наука о растительности. М.: Логос. 2000. 264 с.
10. Смирнова О.В., Торопова Н.А., Луговая Д.Л., Алейников А.А. Методология исследования популяционной организации и сукцессионной динамики лесных экосистем (биогеоценозов) // Методические подходы к экологической оценке лесного покрова в бассейне малой реки. / Л.Б. Заугольнова, Т.Ю. Браславская (отв. ред.). М.: Товарищество научных изданий КМК. 2010. С. 20-40.
11. Уланова Н.Г. Восстановительная динамика растительности сплошных вырубок и массовых ветровалов в ельниках южной тайги (на примере европейской части России). Автореф. дис. ... доктора биол. наук. М., 2006. 46 с.
12. Широких П.С., Мартыненко В.Б. Закономерности изменения фиторазнообразия лесов в синтаксономическом пространстве // Флора и растительность Южно-Уральского государственного природного заповедника / Кол. авторов. Под ред. Б.М. Миркина. Уфа: Гилем, 2008. С. 241-255.
13. Широких П.С., Мартыненко В.Б., Кунафин А.М., Миркин Б.М. Особенности флористического состава некоторых типов вторичных лесов Южно-Уральского региона // Бюллетень МОИП. Отделение биологическое. 2012. Т. 117, Вып. 2. С. 42-54.
14. 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.
15. 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.
16. Tichý L., Holt J., Nejezchlebová M. 2011. JUICE. Program for management, analysis and classification of ecological data. 2nd edition. Brno: Masaryk university. 61 p.
17. Westhoff V., Maarel E. van der. The Braun-Blanquet approach // Classification of plant communities / Ed. R.H. Whittaker. The Hague. 1978. P.287-399.

SYNTAXONOMICAL ANALYSIS OF RESTORATION SUCCESSIONS OF CLEAR-CUTTING LIGHT-CONIFEROUS GEMIBOREAL FORESTS OF THE SOUTHERN URALS

© 2012 P.S. Shirokikh

Institute of Biology, Ufa Scientific Centre of RAS

On the basis of syntaxonomy clear-cutting coniferous gemiboreal forests of association *Bupleuro longifolii-Pinetum sylvestris* are identified two ways of restoration successions are presented. In a more xerophytic conditions, there is a redistribution cenotical roles of forest species and restocking birches. In mesophytic communities restocking aspen with a mixture of birch tree passes through a stage of meadow grasses. By the 50-80 years the floristic composition community is completely restored.

Key words: *syntaxonomy, secondary forests, restorative succession, alliance Trollio-Pinion, Southern Urals.*