

18. Dendrology and forestry: a Workshop / G.V. Agafonova, L.I. Atkina, S.V. Zalesov, A.L. Klebanov, A.S. Korostelev, G.M. Kulikov, V.D. Lugansky, V.N. Lugansky, N.A. Lugansky, V.A. Shargunova, I.A. Yusupov. Yekaterinburg: Ural. state forestry acad., 1999. 238 p.

19. Egorov V.V., Ivanova E.N., Friedland V.M. Soil classification and diagnostics of the USSR. Moscow: Kolos, 1977. 225 p.

УДК 630*228.0

СУКЦЕССИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ В ЮЖНО-ТАЕЖНЫХ ЛЕСАХ

Н.М. ДЕБКОВ – кандидат сельскохозяйственных наук,
научный сотрудник лаборатории мониторинга лесных экосистем,
ИМКЭС СО РАН, г. Томск,
тел.: 8-923-409-64-25, e-mail: nikitadebkov@yandex.ru

Ю.Е. ВАДБОЛЬСКАЯ – аспирант,
Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Сибирский тракт, 37, тел. 8 (343) 261-52-88

Д.А. ПОКЛЯЦКИЙ – магистрант,
e-mail: poklyatskiy2016@gmail.com*

В.-В.Г. ПАРШИНА – магистрант,
e-mail: jeansa95@mail.ru*

* Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет,
194156, Институтский пр., д. 4/3, Санкт-Петербург

Ключевые слова: сукцессия, южная тайга, смена пород, лесовосстановление, лесовозобновление, сосна, ель, береза, осина.

Целью исследований является выявление сукцессий климаксных лесных экосистем в пределах южной тайги европейской части страны (Костромская область). Основной задачей исследований является установление направлений (спектра) сукцессий еловых и сосновых лесов в южной тайге Костромской области в различных типах леса. Изучено выявление частоты встречаемости сукцессий еловых и сосновых лесов, а также эколого-биологическая оценка сериальных лесных сообществ по сравнению с климаксными. Объектом исследования выступил лесной фонд Ломковского участкового лесничества, расположенный в южной тайге Костромской области. Данная территория является типичной для южной тайги европейской части страны по основным физико-географическим параметрам. В ходе проведения исследований применялась стандартная лесоводственная методика. В результате выполнения исследований установлено, что примерно половина сукцессий происходит в ельниках кисличных и черничных (29 и 28 % соответственно) за счет березы. Из значимых сукцессий выделяются также смены ельника кисличного на осину (6 %) и сосну (6 %), ельника черничного на осину (7 %), ельников папоротникового, долгомошного и травяно-болотного березой (6, 4 и 3 % соответственно), а также сосняка долгомошного на березу (3 %). В сумме на эти типы сукцессий приходится более 90 % смен. Более всего сукцессий происходит в наиболее производительных условиях местопроизрастания (ельник кисличный (41 %) и черничный (36 %) во влажной сурамени). При этом 95 % сукцессий произошли в ельниках и лишь 5 % в сосняках. Наиболее часто сукцессии происходят на березу (75 %), осину (13 %) и сосну (10 %). Преобладающими климаксными растительными

формациями на взятой для рассмотрения территории являются сосновая и еловая. Последняя имеет большее распространение, особенно на плакорных участках, что обусловило и более широкий спектр сукцессий в ельниках.

SUCCESSIONAL PROCESSES IN FORESTS OF THE SOUTHERN TAIGA

N.M. DEBKOV – candidate of agricultural sciences, researcher of the laboratory of monitoring of forest ecosystems, Institute of monitoring of climatic and ecological systems Siberian branch of the Russian Academy of Sciences +7-923-409-64-25, e-mail: nikitadebkov@yandex.ru

YU.E. VADBOLSKAYA – postgraduate student, Ural state forest engineering University, Yekaterinburg, Sibirskiy trakt, 37, tel. 8 (343) 261-52-88

D.A. POKLYATSKY – graduate student e-mail: poklyatskiy2016@gmail.com*

V.-V.G. PARSHINA – graduate student e-mail: jeansa95@mail.ru*

* St.Petersburg State Forest Technical University, 194156. Institutskiy av. 4/3. St. Petersburg. Russia

Key words: *succession, southern taiga, rock change, reforestation, reforestation, pine, spruce, birch, aspen.*

The aim of the research is to identify successions of climax forest systems within the southern taiga of the European part of the country (Kostroma region). The main objective of the research is to establish the directions (spectrum) of successions of spruce and pine forests in the southern taiga of the Kostroma region in different types of forests. Studied the identification of the frequency of occurrence of successions of spruce and pine forests as well as ecological and biological evaluation of series of forest communities compared to the climax. The object of research was the forest Fund Lomcovsky district forestry, is located in the southern taiga of the Kostroma region. This territory is typical for the southern taiga of the European part of the country by the main physical and geographical parameters. The standard forestry methodology was applied in the course of the studies. As a result of the research, it was found that about half of the successions occur in the spruce forests of sour and blueberry (29 and 28 %, respectively) due to birch. From important successions are also changing sorrel spruce to aspen (6 %) and pine (6 %), on spruce blueberry aspen (7 %), spruce fern, moss and grass-bog birch (6, 4 and 3 %, respectively), as well as the forest moss on birch (3 %). In total, these types of successions account for more than 90 % of shifts. The successions occur in the most productive habitat conditions (sorrel spruce forest (41 %) and blueberry (36 %) in wet suramine). At the same time, 95 % of successions occurred in spruce forests and only 5 % in pine forests. Most often successions occur on birch (75 %), aspen (13 %) and pine (10 %). The predominant climax vegetation formations on the territory taken for consideration are pine and spruce. The latter has a more widespread especially in the upland areas, which led to a wider range of succession in the spruce forest.

Введение

Сукцессии в лесной экологии, как правило, характеризуют процесс смены древесных видов [1–3], что принято считать сукцессионным рядом [4], основ-

ными единицами которого являются сериальные и климаксные ассоциации [5]. Процессы восстановления элементов лесного сообщества протекают различно. Например, восстановле-

ние допирогенного состояния напочвенного покрова фитоценоза происходит к 50–60 годам [6], а восстановление древостоя сосняков скальных – не ранее 70 лет [7]. Приводить к сукцессионным

процессам могут разные факторы (рубки, рекреация, загрязнение, вспышки массового размножения насекомых, эпифитотии, пожары, ветровалы). При этом не обязательно произойдет смена эдификатора [8–14].

Цель, задачи и объекты исследований

Цель – выявление сукцессий климаксных лесных сообществ в пределах южной тайги европейской части страны (на примере Костромской области) в сериальных экосистемах.

В задачи исследований входило установление направлений (спектра) сукцессий еловых и сосновых лесов в южной тайге Костромской области, выявление частоты встречаемости сукцессий еловых и сосновых лесов, а также эколого-биологическая оценка сериальных лесных сообществ по сравнению с климаксными.

Объектом исследования выступил лесной фонд Ломковского участкового лесничества, расположенного в южной тайге Костромской области. Данная территория является типичной для южной тайги европейской части страны по основным физико-географическим параметрам [15]. Методика исследований применялась стандартная для лесоводственных работ [16, 17].

Результаты исследований и их обсуждение

Преобладающими климаксными растительными формациями на взятой для рассмотрения территории являются сосновая и еловая. Последняя имеет боль-

шее распространение, особенно на плакорных участках, что обусловило и более широкий спектр сукцессий в ельниках.

Сукцессии в сосновых лесах *Сукцессии в сосняках сфагновых*

Данный тип сукцессий происходит исключительно на березу и приурочен к типам лесорастительных условий А₅ (сырой бор), В_{4.5} (мокрая и сырая суборь). Участие сосны в составе сериальных сообществ незначительное – примерно в половине фитоценозов имеется доля сосны 10–30 %. Выявлены при анализе средневозрастные и приспевающие березняки. В сырой субори произрастают средневозрастные березняки IV–V классов бонитета с полнотой 0,5–0,8 (в среднем 0,7) и продуктивностью 30–90 (в среднем 50) м³/га. В мокрой субори произрастают средневозрастные березняки IV класса бонитета с полнотой 0,8 и продуктивностью 70 м³/га, в сыром бору – приспевающие березняки V класса бонитета с полнотой 0,9 и продуктивностью 90 м³/га.

Сукцессии в сосняках долгомошных

Данный тип сукцессий происходит преимущественно на березу и приурочен к типам лесорастительных условий А₄ (сырой бор), В₄ (сырая суборь). Встречаются единичные случаи сукцессий на осину, приуроченные к типу лесорастительных условий В₄. Участие сосны в составе сериальных сообществ незначительное – примерно в трети фитоценозов имеется доля сосны 10–30 %. Выявлены при анализе

средневозрастные и приспевающие березняки, а также осиновые молодняки. В сырой субори произрастают средневозрастные березняки III–IV (чаще III) классов бонитета с полнотой 0,7–0,8 и продуктивностью 80–130 (в среднем 100) м³/га, приспевающие березняки – III–IV (чаще III) классов бонитета с полнотой 0,6–0,7 и продуктивностью 110–140 м³/га, осиновые молодняки – III класса бонитета с полнотой 0,7 и продуктивностью 20 м³/га. В сыром бору произрастают средневозрастные березняки IV класса бонитета с полнотой 0,8 и продуктивностью 100 м³/га, приспевающие березняки – III–IV (чаще IV) классов бонитета с полнотой 0,6–0,8 (в среднем 0,7) и продуктивностью 80–110 (в среднем 95) м³/га.

Сукцессии в сосняках черничных

Данный тип сукцессий происходит исключительно на осину и приурочен к типу лесорастительных условий В₃ (влажная суборь). Участие сосны в составе сериальных сообществ незначительное (во всех фитоценозах до 10 %). Выявлены при анализе средневозрастные осинники II класса бонитета с полнотой 0,8 и продуктивностью 150 м³/га.

Сукцессии в сосняках кисличных

Данный тип сукцессий происходит преимущественно на березу, но в случае рубок с сохранением подроста – на ель. Все сукцессии приурочены к типу лесорастительных условий С₃ (влажная сурамень). Участие сосны в составе сериальных сообществ незначительное – примерно в половине фитоценозов

имеется доля сосны 10–20 %. Выявлены при анализе березняки всех возрастных этапов и еловые молодняки. Березовые молодняки имеют I класс бонитета с полнотой 0,6 и продуктивностью 10 м³/га, еловые молодняки – II класс бонитета с полнотой 0,7 и продуктивностью 20 м³/га, средневозрастные березняки – I класс бонитета с полнотой 0,7 и продуктивностью 170 м³/га, приспевающие березняки – I класс бони-

тета с полнотой 0,8 и продуктивностью 260 м³/га, спелые и перестойные березняки – II класс бонитета с полнотой 0,7 и продуктивностью 200 м³/га.

Эколого-биологическая оценка сукцессий в сосновых лесах показывает (табл. 1), что в гидроморфных условиях произрастания (сфагновый и долгомошный типы леса) смена эдификатора (сосны на березу) привела к падению продуктивности фитоценоза на величину около 15–20 % в за-

висимости от возрастного этапа сериальных сообществ. Сукцессия сосны на осину в полугидроморфных условиях произрастания (черничный тип леса) вызвала еще более значительное снижение запаса фитоценоза – около 50 %. Объясняется это тем, что в составе сериальных сообществ с доминированием осины участие сосны в 2–3 раза меньше, чем в аналогичных сообществах с преобладанием березы. Сукцессии в автоморфных условиях

Таблица 1
Table 1

Характеристика сосновых насаждений Ломковского лесничества, принятых в качестве контрольных объектов
Characteristics of pine plantations Lomkovskogo forestry taken as a control object

Возрастной этап Age stage	Состав, ед. Composition, units	ТЛУ The type of forest growth conditions	Бонитет Bonitet	Полнота Fullness	Запас, м ³ /га Stock, m ³ /ha
Сфагновый тип леса Sphagnum forest type					
Средневозрастный Middle-aged	10С 10Pine	A ₅	IV–V	0,7	90–110
Приспевающий Suitable	6С4Б 6Pine4Birch	B ₅	III–V	0,6–0,7	90–210
Долгомошный тип леса Moss type of forest					
Средневозрастный Middle-aged	8С2Б 8Pine2Birch	A ₄	IV	0,7	110–130
Приспевающий Suitable	6С4Б 6Pine4Birch	A ₄ B ₄	IV	0,6–0,7	140–160
Черничный тип леса Blueberry forest type					
Средневозрастный Middle-aged	5С1Е3Б1Ос 5Pine1Spuce3Birch1Aspen	B ₃ C ₂	I	0,7	280–290
Кисличный тип леса Sorrel forests					
Молодняк young growth	4С3Б2Е1Ос 4Pine3Birch2Spuce 1Aspen	C ₂	I	0,7	80
Средневозрастный Middle-aged	6С3Б1Ос 4Pine3Birch1Aspen	C _{2,3}	Ia–I	0,7	220–280
Приспевающий Suitable	6С2Б1Е1Ос 6Pine2Birch1Spuce 1Aspen	C ₂	I	0,5–0,8	230–340
Спелый и перестойный Ripe and overripe	4С3Е2Б1Ос 4Pine3Spuce2Birch 1Aspen	C _{2,3}	Ia–I	0,6–0,7	260–350

произрастания (кисличный тип леса) также привели к уменьшению фитомассы древостоя на 10–35 % в зависимости от возрастного этапа сериальных сообществ. При этом надо отметить, что сукцессия на ель более выгодна, чем на березу, – примерно в 2 раза выше продуктивность ели по сравнению с продуктивностью березы.

Выявлена закономерность, по которой с молодого возраста до приспевающего уменьшается разница между продуктивностью климаксных и сериальных сообществ, а в спелом и перестойном возрастных этапах резко увеличивается. Это говорит, с одной стороны, о недолговечности сериальных сообществ (в сравнении с климаксными), а с другой – о происходящих в них последующих стадиях сукцессий, когда при фазовом переходе происходит падение продуктивности и структурно-функциональная перестройка фитоценоза.

Сукцессии в еловых лесах

Сукцессии в ельниках сфагновых

Данный тип сукцессий происходит исключительно на березу. Все сукцессии приурочены к типу лесорастительных условий C_5 (мокрая сурамень). Ель в составе сериальных сообществ участия не принимает. Выявлены при анализе средневозрастные и приспевающие березняки. Средневозрастные березняки имеют IV класс бонитета с полнотой 0,7 и продуктивностью 50 м³/га, а приспевающие березняки – IV–V класс бонитета с полнотой 0,7 и продуктивностью 60–80 м³/га.

Сукцессии в ельниках травяно-болотных

Данный тип сукцессий происходит исключительно на березу и приурочен к типу лесорастительных условий $C_{4.5}$ (сырая и мокрая сурамень). Участие ели в составе сериальных сообществ незначительное – примерно в 15 % фитоценозов имеется доля ели 20–30 %. Выявлены при анализе березняки всех возрастных этапов. В сырой сурамени произрастают березовые молодняки III класса бонитета с полнотой 0,7 и продуктивностью 30 м³/га, средневозрастные березняки III класса бонитета с полнотой 0,7 и продуктивностью 30 м³/га, приспевающие березняки II–IV (чаще IV) классов бонитета с полнотой 0,7–0,8 (чаще 0,8) и продуктивностью 110–210 (в среднем 150) м³/га, спелые и перестойные березняки II–IV (чаще IV) классов бонитета с полнотой 0,7–0,8 (чаще 0,8) и продуктивностью 110–210 (в среднем 150) м³/га. В мокрой сурамени произрастают средневозрастные березняки II–IV (чаще IV) классов бонитета с полнотой 0,6–0,8 (чаще 0,8) и продуктивностью 60–130 (чаще 80) м³/га.

Сукцессии в ельниках долгомошных

Данный тип сукцессий происходит на сосну и березу. Приурочен к типу лесорастительных условий C_4 (сырая сурамень). Участие ели в составе сериальных сообществ незначительное – примерно в 15 % фитоценозов имеется доля ели 10–20 %. Выявлены при анализе средневозрастные, спелые и перестойные

сосняки и средневозрастные, приспевающие, спелые и перестойные березняки. Средневозрастные сосняки имеют I–IV (чаще III) классы бонитета с полнотой 0,7–0,8 и продуктивностью 110–160 м³/га, спелые и перестойные сосняки – III класс бонитета с полнотой 0,7 и продуктивностью 220 м³/га, средневозрастные березняки – II–IV (чаще III–IV) классы бонитета с полнотой 0,7–0,8 и продуктивностью 50–130 м³/га, приспевающие березняки – II–IV (чаще III) классы бонитета с полнотой 0,7–0,8 и продуктивностью 100–210 (чаще 130–150) м³/га, спелые и перестойные березняки – III класс бонитета с полнотой 0,6–0,7 и продуктивностью 150 м³/га.

Сукцессии в ельниках папоротниковых

Данный тип сукцессий происходит на сосну, ольху и березу. Приурочен к типу лесорастительных условий C_4 (сырая сурамень). Ель в составе сериального фитоценоза участвует всегда, ольхового – в 15 % фитоценозов, а березового – в 25 % фитоценозов. Доля участия ели всегда ограничивается 10–20 %. Выявлены при анализе молодняки сосны (преимущественно искусственного происхождения), средневозрастные, приспевающие, спелые и перестойные ольховники, а также березняки всех возрастных этапов. Сосновые молодняки имеют III класс бонитета с полнотой 0,5–0,6 и продуктивностью 10–60 м³/га, средневозрастные ольховники – II класс бонитета с полнотой 0,6–0,7 и продуктивностью

70–170 м³/га, приспевающие ольховники – II класс бонитета с полнотой 0,6–0,7 и продуктивностью 220–250 м³/га, спелые и перестойные ольховники – II класса бонитета с полнотой 0,5 и продуктивностью 200–210 м³/га, березовые молодняки – II–III классы бонитета с полнотой 0,5–0,7 и продуктивностью 10–40 м³/га, средневозрастные березняки – II–III классы бонитета с полнотой 0,5–0,8 (чаще 0,6–0,7) и продуктивностью 40–150 (чаще 110–130) м³/га, приспевающие березняки – I–III (чаще III) классы бонитета с полнотой 0,5–0,9 (чаще 0,7) и продуктивностью 110–220 (чаще 130–160) м³/га, спелые и перестойные березняки – I–III (чаще III) классы бонитета с полнотой 0,4–0,8 и продуктивностью 90–240 (чаще 110–150) м³/га.

Сукцессии в ельниках черничных

Данный тип сукцессий происходит на сосну, осину и березу. Приурочен к типу лесорастительных условий С₃ (влажная сурамень). Ель в составе сериальных соснового и березового сообществ участвует в 50 % фитоценозов, а осинового – в 35 % фитоценозов. Доля участия ели всегда ограничивается 10–20 %. Выявлены при анализе сосняки, березняки и осинники всех возрастных этапов. Сосновые молодняки имеют I–III класс бонитета с полнотой 0,6–0,8 и продуктивностью 30–90 м³/га, средневозрастные сосняки (в основном искусственного происхождения) – I класс бонитета с полнотой 0,7–0,9 и продуктивностью 250–280 м³/га, при-

спевающие сосняки – I класс бонитета с полнотой 0,5–0,7 и продуктивностью 230–320 м³/га, спелые и перестойные сосняки – I–II классы бонитета с полнотой 0,5–0,7 и продуктивностью 220–340 м³/га, березовые молодняки – I–II классы бонитета с полнотой 0,7 и продуктивностью 10–80 (чаще 20) м³/га, средневозрастные березняки – Ia–III (чаще I–II) классы бонитета с полнотой 0,6–0,9 (чаще 0,7) и продуктивностью 60–250 (чаще 150–200) м³/га, приспевающие березняки – I–II (чаще I) классы бонитета с полнотой 0,5–0,8 (чаще 0,7) и продуктивностью 180–260 (чаще 210) м³/га, спелые и перестойные березняки – I–II (чаще II) классы бонитета с полнотой 0,6–0,7 (чаще 0,7) и продуктивностью 170–220 (чаще 200) м³/га, осинового молодняки – I класс бонитета с полнотой 0,7–0,9 и продуктивностью 40–50 м³/га, средневозрастные осинники – I–II (чаще I) классы бонитета с полнотой 0,6–0,7 (чаще 0,7) и продуктивностью 80–160 (чаще 160) м³/га, приспевающие осинники – I–II классы бонитета с полнотой 0,7–0,9 и продуктивностью 150–240 м³/га, спелые и перестойные осинники – I–II (чаще I) классы бонитета с полнотой 0,7–0,8 (чаще 0,7) и продуктивностью 210–300 (чаще 250–270) м³/га.

Сукцессии в ельниках кисличных

Данный тип сукцессий происходит на сосну, осину и березу. Приурочен к типу лесорастительных условий С₃ (влажная сурамень). Ель в составе сериальных сосновых сообществ участвует в 65 % фитоценозов, березового –

в 25 % фитоценозов, а осинового – в 35 % фитоценозов. Доля участия ели всегда ограничивается 10–30 %. Выявлены при анализе сосняки, березняки и осинники всех возрастных этапов. Сосновые молодняки (в основном искусственного происхождения) имеют I–III (чаще I) классы бонитета с полнотой 0,5–0,8 (чаще 0,7–0,8) и продуктивностью 50–200 (чаще 100–150) м³/га, средневозрастные сосняки (искусственного происхождения на 20 %) – Ia–I классы бонитета с полнотой 0,7–0,8 и продуктивностью 200–290 (чаще 250–260) м³/га, приспевающие сосняки – I класс бонитета с полнотой 0,7 и продуктивностью 280–310 м³/га, спелые и перестойные сосняки – I класс бонитета с полнотой 0,4–0,6 и продуктивностью 190–300 м³/га, березовые молодняки – I–II классы (чаще II) бонитета с полнотой 0,6–0,8 (чаще 0,7) и продуктивностью 10–80 (чаще 10–20) м³/га, средневозрастные березняки – Ia–I (чаще I) классы бонитета с полнотой 0,7–0,8 (чаще 0,7) и продуктивностью 80–220 (чаще 150–200) м³/га, приспевающие березняки – Ia–II (чаще I) классы бонитета с полнотой 0,6–0,8 (чаще 0,8) и продуктивностью 140–260 (чаще 200–260) м³/га, спелые и перестойные березняки – I–II (чаще I) классы бонитета с полнотой 0,5–0,8 (чаще 0,7–0,8) и продуктивностью 170–260 (чаще 220–260) м³/га, осинового молодняки – II класс бонитета с полнотой 0,6–0,7 и продуктивностью 20 м³/га, средневозрастные осинники – I–II (чаще I)

классы бонитета с полнотой 0,7–0,8 и продуктивностью 120–180 м³/га, приспевающие осинники – I–II классы бонитета с полнотой 0,8–0,9 и продуктивностью

150–240 (чаще 220) м³/га, спелые и перестойные осинники – I–II (чаще I) классы бонитета с полнотой 0,7–0,8 и продуктивностью 210–340 (чаще 250–300) м³/га.

Эколого-биологическая оценка сукцессий в еловых лесах показывает (табл. 2), что в гидроморфных условиях произрастания (долгомощный тип леса,

Таблица 2
Table 2

Характеристика естественных еловых насаждений Ломковского лесничества, принятых в качестве контрольных объектов
Characteristic of natural spruce forests forest Lomascolo taken as control objects

Возрастной этап Age stage	Состав, ед. Composition, units	ТЛУ The type of forest growth conditions	Бонитет Bonitet	Полнота Fullness	Запас, м ³ /га Stock, m ³ /ha
Долгомощный тип леса Moss type of forest					
Средневозрастный Middle-aged	2Е2С4Б2Ос	С ₄	III	0,6	130
Приспевающий Suitable	5Е4Б1Ос	С ₄	III	0,7	220–250
Спелый и перестойный Ripe and overripe	4Е2С4Б	С ₄	III	0,6	260
Папоротниковый тип леса Fern forest type					
Молодняк Young growth	4Е3Б2Ол1Ивд	С ₄	III	0,6	10
Средневозрастный Middle-aged	5Е2Б2Олс1Ос	С ₄	II	0,5–0,7	170–220
Приспевающий Suitable	5Е2Ос2Олс1Б	С ₄	II	0,6	200–220
Спелый и перестойный Ripe and overripe	6Е2Б2Олч	С ₄	II	0,4–0,5	200–250
Черничный тип леса Blueberry forest type					
Молодняк Young growth	4Е1С3Б2Ос	С ₃	II	0,6–0,8	10–20
Средневозрастный Middle-aged	5Е1С3Б1Ос	С _{2,3}	I–II	0,7	170–370
Приспевающий Suitable	4Е1С3Б2Ос	С ₃	II	0,5–0,7	200–350
Спелый и перестойный Ripe and overripe	6Е3Б1Ос	С ₃	I–II	0,7	310–330
Кисличный тип леса Sorrel forests					
Молодняк Young growth	3Е1С3Б3Ос	С _{2,3}	II	0,7	20–30
Средневозрастный Middle-aged	5Е3Б2Ос	С ₂	I	0,7	240–300
Приспевающий Suitable	6Е1С2Б1Ос	С ₂	II	0,7	220–300
Спелый и перестойный Ripe and overripe	5Е1С2Б2Ос	С ₂	I–II	0,3–0,8	140–400

так как в сфагновом и травяно-болотном не удалось подобрать контрольные объекты) смена эдификатора (ели на березу) привела к падению продуктивности фитоценоза на величину около 30–40 % в зависимости от возрастного этапа сериальных сообществ, а сукцессия ели на сосну – до 15 %, причем разница наблюдается в спелом и перестойном возрастном этапах. Сукцессия ели в полугидроморфных условиях произрастания различается в зависимости от типов леса. В папоротниковом типе леса сукцессии ели на сосну (искусственного происхождения) и березу в молодом возрасте практически не влияют на продуктивность. Потом же в более старших возрастах сукцессии на березу приводят к падению общей фитомассы на 30–40 %. Сукцессии на ольху, за исключением снижения продуктивности в средневозрастном состоянии (до 40 %), существенно не влияют на этот показатель. Сукцессии в автоморфных условиях произрастания (кисличный тип леса) также привели к уменьшению фитомассы древостоя на 10–35 % в зависимости от возрастного этапа сериальных сообществ по березе,

на 15–45 % по осине. При этом надо отметить, что сукцессия на сосну не привела к существенно падению продуктивности, а в молодом возрасте даже, наоборот, повысила общий запас фитоценозов.

Для понимания масштабов сукцессий необходимо знать их частотность, т. е. наиболее распространенные сукцессии. Сукцессии в ельниках кисличных происходят на березу в 70 % случаев, на осину – в 15 %, сосну – в 15 % (в основном за счет создания лесных культур), а также бывают единичные случаи сукцессий на ольху. Сукцессии в ельниках черничных наблюдаются на березу в 77 % случаев, на осину – в 18 %, на сосну – в 5 %. Сукцессии в ельниках долгомошных происходят на березу в 83 % случаев, а остальные (17 %) – на сосну. Сукцессии в ельниках папоротниковых наблюдаются на березу в 67 % случаев, на ольху – в 22 %, на сосну – в 11 % (за счет создания лесных культур). В ельниках сфагновых и травяно-болотных сукцессии происходят только на березу. Сукцессии в сосняках кисличных наблюдаются на березу (80 %) и ель (20 %). В сосняках

черничных происходит смена только на осину, а в сосняках сфагновых – только на березу. Сукцессии в сосняках долгомошных наблюдаются на березу (96 %) и осину (4 %).

Заключение

Обобщая, отметим, что примерно половина сукцессий происходит в ельниках кисличных и черничных (29 и 28 % соответственно) за счет березы. Из значимых сукцессий выделяются также смены ельника кисличного на осину (6 %) и сосну (6 %), ельника черничного на осину (7 %), ельника папоротникового, долгомошного и травяно-болотного березой (6, 4 и 3 % соответственно), а также сосняка долгомошного на березу (3 %). В сумме на эти типы сукцессий приходится более 90 % смен. Более всего сукцессий происходит в наиболее производительных условиях местопроизрастания (ельник кисличный (41 %) и черничный (36 %) во влажной сурамени). При этом 95 % сукцессий произошли в ельниках и лишь 5 % в сосняках. Наиболее часто сукцессии происходят на березу (75 %), осину (13 %) и сосну (10 %).

Библиографический список

1. Сукачев В. Н. Динамика лесных биогеоценозов // Основы лесной биогеоценологии. М., 1964. С. 458–486.
2. Луганский Н.А., Залесов С.В., Луганский В.Н. Лесоведение. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2010. 432 с.
3. Буренина Т.А., Кузмичев В.В., Харук В.И. Шелкопряд и сукцессии в южной тайге // Сиб. экол. жур. 2005. № 1. С. 153–162.
4. Исаев А.С. и др. Сукцессионные процессы в лесных сообществах: модели фазовых переходов // Хвойные бореальной зоны. 2008. Вып. XXV. № 1–2. С. 9–15.

5. Clements F.E. Plant succession: An analysis of the development of vegetation. Wash. (DC): Carnegie Inst., 1916. 242 p.
6. Лыткина Л.П., Миронова С.И. Послепожарная сукцессия в лесах криолитозоны (на примере Центральной Якутии) // Экология. 2009. № 3. С. 168–173.
7. Ашик Е.В., Чубарова Ю.М., Ярмишко В.Т. Послепожарная динамика древостоев и подроста *Pinus sylvestris* (Pinaceae) в условиях Ладожских шхер // Растительные ресурсы. 2015. Вып. 3. С. 384–396.
8. Софронов М.А., Волокитина А.В., Софронова Т.М. Пожары и пирогенные сукцессии в лесах Южного Прибайкалья // Сиб. экол. жур. 2008. № 3. С. 381–388.
9. Шубин Д.А., Залесов С.В. Последствия лесных пожаров в сосняках Приобского водоохранного сосново-березового лесохозяйственного района Алтайского края. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2016. 127 с.
10. Данилин И.М. Структурно-функциональная организация лиственничного фитоценоза после восстановительной пирогенной сукцессии на севере Средней Сибири // Сиб. экол. жур. 2009. № 1. С. 77–90.
11. Ильинцев А.С. Естественное возобновление после опытных рубок в условиях Европейского Севера // Вестник КрасГАУ. 2016. № 9. С. 45–51.
12. Оплетаев А.С., Залесов С.В. Рост и продуктивность лиственничников после рубок переформирования в березняках Южного Урала // Аграрн. вестник Урала. 2012. № 4 (96). С. 27–28.
13. Производительность искусственных насаждений в северолесостепном лесорастительном округе Свердловской области / С.В. Залесов, А.С. Оплетаев, Е.С. Залесова, Н.П. Бунькова // Вестник Алтайск. гос. аграрн. ун-та. 2015. № 11 (133). С. 65–70.
14. Оплетаев А.С., Залесов С.В. Переформирование производных мягколиственных насаждений в лиственничники на Южном Урале: моногр. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2014. 158 с.
15. Сергеев Е. М. Почвенно-геологические условия Нечерноземья. М.: Изд-во МГУ, 1984. 608 с.
16. ОСТ 56-63-83. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. М., 1983. 60 с.
17. Основы фитомониторинга / Н.П. Бунькова, С.В. Залесов, Е.А. Зотеева, А.Г. Магасумова. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. 89 с.

Bibliography

1. Sukachev V.N. Dynamics of forest ecosystems // Forest biogeocenotic Bases. M., 1964. P. 458–486.
 2. Lugansky N.A., Zalesov S.V., Lugansky V.N. Forestry. Yekaterinburg: Ural state forestry university, 2010. 432 p.
 3. Burenina T.A., Kuzmichev V.V., Kharuk V.I. Moth and succession in the southern taiga // Siberian ecological journal. 2005. No. 1. P. 153–162.
 4. Isaev A.S. et al. Successional processes in forest communities: models of phase transitions // Coniferous of the boreal zone. 2008. Vol. XXV. № 1–2. P. 9–15.
 5. Clements F.E. Plant succession: An analysis of the development of vegetation. Wash. (DC): Sapete Inst., 1916. 242 p.
 6. Lytkina L.P., Mironov S.I. Post-Fire succession in the forests of the cryolithozone (by the example of Central Yakutia) // Ecology. 2009. No. 3. P. 168–173.
 7. Ashik E.V., Chubarova Y.M., Yarmishko V.T. Post-fire dynamics of forest stands and undergrowth of *Pinus sylvestris* (Pinaceae) under conditions of Ladoga skerries // Plant resources. 2015. Vol. 3. P. 384–396.
 8. Sofronov M.A., Volokitina A.V., Sofronova T.M. Fires and pyrogenic successions in forests of the southern Baikal region // Siberian ecological journal. 2008. No. 3. P. 381–388.
 9. Shubin D.A., Zalesov S.V. Consequences of forest fires in pine forests of Priobsky water protection pine-birch forest district of Altai Krai. Yekaterinburg: Ural state forestry university, 2016. 127 p.
-

10. Danilin I.M. Structural and functional organization of larch phytocenosis after regenerative pyrogenic succession in the North of Central Siberia // Siberian ecological journal. 2009. No. 1. P. 77–90.
 11. Pliintsev A.S. Natural regeneration after experimental cuttings in conditions of European North // Vestnik Krasgau. 2016. No. 9. P. 45–51.
 12. Opletaev A.S., Zalesov S.V. Growth and productivity of larch trees after restructuring cuttings in Bereznyaki of the southern Urals // Agrarian Bulletin of the Urals. 2012. No. 4 (96). P. 27–28.
 13. Productivity of artificial plantations in the North-steppe forest-growing district of Sverdlovsk region / S.V. Zalesov, A.S. Opletaev, E.S. Zalesova, N.P. Bunkova // Bulletin of Altai state agrarian University. 2015. No. 11 (133). P. 65–70.
 14. Opletaev A.S., Zalesov S.V. Reformation of soft-leaved plantings derivatives into larch trees in the southern Urals: monograph / USFEU. Yekaterinburg, 2015. 158 p.
 15. Sergeev E.M. Soil and geological conditions of the black earth. Moscow: Moscow state University publishing house, 1984. 608 p.
 16. OST 56-63-83. Square trial of forest management. Bookmark method. M., 1983. 60 p.
 17. Basics of phytomonitoring / N.P. Bunkova, S.V. Zalesov, E.A. Zoteeva, A.G. Magasumova. Yekaterinburg: Ural state forestry university, 2011. 89 p.
-

УДК 630*182.46

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *JUNIPERUS COMMUNIS* L. НА ЮЖНОМ УРАЛЕ

Е.А. ТИШКИНА – кандидат сельскохозяйственных наук
доцент кафедры экологии, природопользования и защиты леса
ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»
620100 Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37;
научный сотрудник лаборатории «Экологии древесных растений»
Ботанический сад Уральского отделения РАН
620144, Россия, Екатеринбург, ул. 8 Марта, 202а
Тел. 89022654470, e-mail: Elena.MLOB1@yandex.ru

Ключевые слова: можжевельник обыкновенный, ценопопуляции, онтогенетический спектр, жизненное состояние.

Вопросы изучения эколого-фитоценологических и биологических особенностей лекарственных растений имеют не только важное общебиологическое значение, но и служат основой для научно обоснованного ресурсоведения и сохранения видового разнообразия. Изучены демографические характеристики на примере 7 фрагментов ценопопуляций *Juniperus communis* L. на Южном Урале в районе светлохвойных, смешанных и мелколиственных лесов (окрестности п. Верхнего Авзяна Белорецкого), в горно-лесных экосистемах Учалинского района (хр. Аваляк и окрестности д. Байсакалова) Республики Башкортостан. Исследованные ценопопуляции можжевельника представляют собой пространственно-временной ряд – в разных высотных поясах от 448 до 1100 м н. у. м., разнообразных растительных сообществах с различной степенью экологических режимов и антропогенной нагрузки. Установлена их возрастная структура в различных эколого-фитоценологических условиях, определен ряд популяционных параметров (экологическая и эффективная плотности, индексы восстановления, замещения, возрастности и жизненное