

УДК 630*434(571.620)

ПОСЛЕПОЖАРНАЯ СУКЦЕССИЯ В ХВОЙНО-ШИРОКОЛИСТВЕННЫХ ЛЕСАХ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «АНЮЙСКИЙ»

А. Г. Матвеева¹, Р. С. Великий², А. Л. Гребенюк³

¹ Тихоокеанский государственный университет
680035, Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136

² Институт водных и экологических проблем ДВО РАН
680021, Хабаровск, ул. Дикопольцева, 56

³ Братский государственный университет
665709, Братск, ул. Макаренко, 40

E-mail: 000337@pnu.edu.ru, 2018100620@pnu.edu.ru, as17vl@list.ru

Поступила в редакцию 28.03.2023 г.

Изучение лесных экосистем, претерпевшие значительные изменения в связи с лесопромышленным освоением с 50–60-х годов XX в. и катастрофическими пожарами конца 1990-х – начала 2000-х годов, проходило в хвойно-широколиственных лесах национального парка «Ануйский». Для этого была заложена 21 пробная площадь в горной части бассейна среднего и верхнего течения р. Ануй, на правом берегу, в местах, пройденных лесными пожарами в разные годы. На пробных площадях проводились количественный учет и оценка лесоводственно-таксационных показателей древостоя, подроста и подлеска. Установлено, что на всей обследованной территории сформировались молодняки из березы плосколистной (*Betula platyphylla* Sukaczew) возрастом от 15 до 30 лет с единичным участием широколиственных пород – клена мелколистного (*Acer mono* Maxim.), липы Таке (*Tilia taquetii* C. K. Scheind.), дуба монгольского (*Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb.), ясеня маньчжурского (*Fraxinus mandshurica* Rupr.) и др. В результате пожаров из насаждений исчезли коренные хвойные породы – ель аянская (*Picea jezoensis* (Siebold & Zucc.) Carrière), пихта белокорая (*Abies nephrolepis* (Trautv. ex Maxim.) Maxim.) и кедр корейский (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.), которые отмечены в составе подроста и появились там при благоприятных условиях, складывающихся для этих тенелюбивых пород под пологом березы плосколистной. С продвижением на восток и с увеличением высоты над уровнем моря участие ели аянской в подросте возрастало, однако в целом видовое разнообразие в составе ярусов снижалось с 19–40 до 4–27 видов. В подросте абсолютно преобладали береза плосколистная и лиственница Каяндера (*Larix cajanderi* Mayr), на долю коренных пород приходилось около 60 % общего количества подроста. В основном он был благонадежным (78 %), 56 % его имело высоту более 1.5 м. В кустарниковом и травяно-кустарничковом ярусах отмечались представители коренных хвойно-широколиственных лесов: лещина маньчжурская (*Corylus mandshurica* Maxim.), барбарис амурский (*Berberis amurensis* Rupr.), василистник нитчатый (*Thalictrum filamentosum* Maxim.), вальдштейния Максимовича (*Waldsteinia maximowicziana* (Turpner) Prob.) и др.

Ключевые слова: восстановительная сукцессия, лесной биоценоз, пробная площадь, древостой, подрост.

DOI: 10.15372/SJFS20230609

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время актуальной экологической проблемой стала деградация природных экосистем под влиянием антропогенной деятельности. К одним из негативных проявлений этого влияния относятся лесные пожары.

Процесс восстановления лесного биоценоза после природного пожара может занимать от нескольких лет до десятков лет. Другие экзогенные факторы (рубки, энтомофиты) не могут сравниться с ними по степени воздействия, поскольку проявляются на ограниченной площади или носят региональный характер (Мань-

ко, 1987; Гуков, 1989; Шешуков и др., 1992). Т. А. Комарова (1992) считает пожары одной из основных причин сукцессионных смен в лесах таежной зоны.

Первый в Хабаровском крае национальный парк организован в Нанайском административном районе Распоряжением Правительства Российской Федерации от 15.12.2007 № 1838-р «Об учреждении национального парка Анюйский» (2007). Общая площадь парка – 429 370 га.

Национальный парк позволяет сохранять ценнейшие в научном отношении ландшафты кедрово-широколиственных лесов с реликтовыми видами животных и растений, достигающими северной границы в этом природоохранном комплексе, узколокальные северосихотэ-алиньские эндемики, обеспечивает сохранение естественных экологических коридоров, которые необходимы для генетического разнообразия животных, являющихся эмблемой фауны Сихотэ-Алиня.

Анюйский национальный парк располагается в юго-восточной части Нанайского района Хабаровского края. На юге и западе его территория ограничена водоразделами бассейнов рек Хор, Пихца, Тормасу и Поди, а на востоке – автомобильной дорогой «Лидога – Ванино» за исключением с. Нижняя Манома. В парк входят оз. Гасси, урочище Большая Марь, низовья р. Анюй, большая часть бассейнов рек Манома и Тормасу.

В силу сложного орографического строения и климатических особенностей почвенный покров характеризуется относительной пестротой. В наиболее возвышенных участках распространены бурые горно-лесные и бурые горно-лесные оподзоленные почвы. С понижением рельефа к западу они сменяются дерново-подзолистыми и подзолисто-болотными почвами (Ресурсы..., 1966). Болота характеризуются торфяно-глеевыми и торфянисто-глеевыми почвами. Пойменные почвы приурочены к высокой пойме Амура близ западной границы национального парка.

Территория национального парка расположена в зоне перехода Евразийского континента к Тихому океану. Близость океана как источника влагонасыщенных воздушных масс и особенности орографии, обуславливающие их трансформацию над континентом, определяют специфику климата, включенного в зону муссонов (Эколого-экономическое обоснование..., 2000).

Климат территории умеренно холодный, умеренно континентальный с хорошо выраженными сезонами года. Среднегодовая темпера-

тура воздуха в равнинной части 0.3 °С, в горной – 3.2 °С, безморозный период составляет 99–140 дней.

Среднегодовое количество осадков в равнинной части – около 600 мм, а в горной – около 1000 мм, максимум приходится на лето, поэтому летние месяцы дождливые и прохладные. Продолжительность устойчивого снежного покрова 154–210 дней. Высота снежного покрова в среднем составляет 67 см. Под действием ветров снег скапливается в основном под пологом леса, в нижних частях склонов и на днищах речных долин, и сильно уплотняется.

По геоботаническому районированию территория национального парка входит в Дальневосточную хвойно-широколиственную область, горно-равнинный Уссурийско-Амурский округ кедрово-широколиственных с елью, кедрово-еловых, елово-широколиственных, дубовых и мелколиственных лесов (Эколого-экономическое обоснование..., 2000).

Целью работы была оценка послепожарного лесовосстановления в хвойно-широколиственных лесах Хабаровского края на примере Анюйского национального парка. Для ее реализации решались следующие задачи: 1) дать таксационную характеристику восстановившихся насаждений на пробных площадях (пп), ранее пройденных пожарами в разные годы; 2) охарактеризовать состав, жизненное состояние, дать таксационную характеристику подроста на пп, ранее пройденных пожарами; 3) определить долю коренных пород в составе подроста на пп.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В качестве объекта исследования был выбран бассейн р. Анюй, лесные экосистемы которого претерпели значительные изменения в связи с их лесопромышленным освоением с 50–60-х годов прошлого столетия и катастрофическими пожарами конца 1990-х – начала 2000-х годов.

Актуальность исследования объясняется уникальностью данной территории, расположенной на границе экотонов «тайга – хвойно-широколиственные леса», между двумя самыми большими ботанико-географическими областями Земли. Анюйский национальный парк – один из последних масштабных массивов девственного кедрово-широколиственного леса в регионе.

Для анализа послепожарной сукцессии в 2022 г. в горной части бассейна среднего и верхнего течения р. Анюй на правобережье были

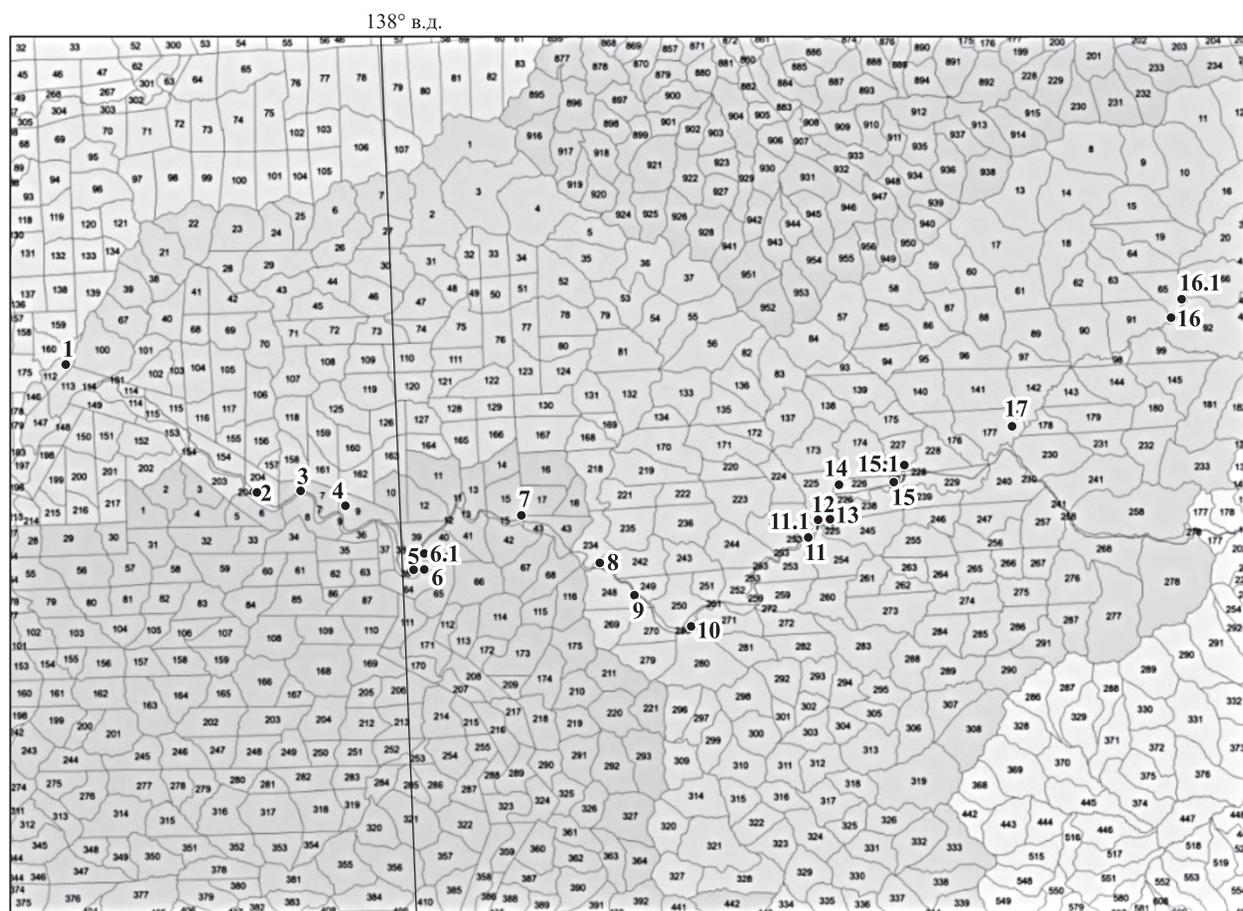


Рис. 1. Расположение пробных площадей в Ануйском национальном парке.

обследованы 21 ранее заложенные пробные площади (пп) на территории участков лесничеств Ануйское и Верхне-Ануйское, с различной высотой над уровнем моря (ВНУМ) (рис. 1).

Возобновление насаждений на пп изучалось с привлечением данных лесничеств, ежегодного учета лесного фонда, материалов лесоустройства и по результатам собственных исследований.

В основу работы положен комплексный подход с использованием лесоводственно-таксационных и маршрутно-рекогносцировочных методов с закладкой пробных площадей в наиболее характерных местоположениях естественных и измененных пожарами насаждений в соответствии с ОСТ 56-69-83 (1983). Лесоводственно-таксационные характеристики насаждений определялись по методическим указаниям В. Н. Сукачева и С. В. Зонна (1961), И. С. Мелехова с соавт. (1965), В. И. Исаева и А. В. Побединского (1977). Использовались также рекомендации по проведению лесоводственных исследований Ю. И. Манько (1959), В. Т. Чумина (1963), Б. С. Петропавловского (1987), В. М. Урусова (1988), Г. В. Гукова (1989), Т. А. Комаровой (1992), А. П. Кова-

лева (2004). На пп проводился сплошной пере-чет деревьев с определением породы, средних высоты, возраста, диаметра, а также коэффициента состава.

Подрост и подрост изучались методом сплошного перечета на учетных площадках размером 2×2 м, заложенных не менее чем на трех визирах, расположенных в верхней, средней и нижней частях склонов. Число площадок при неравномерном распределении подраста могло варьировать в зависимости от размеров учитываемого подраста, однако площадь учета на каждой пп была не менее 100 м^2 (Побединский, 1966; Будзан, 1978; Острошенко, Перевертайло, 1999). Учетный подрост распределялся по породам, категориям высот: мелкий – до 50 см, средний – 51–150 см, крупный – 151 см и более. По качественному состоянию подрост под пологом древостоя подразделялся на благонадежный, сомнительный и неблагонадежный.

При сравнении трудносопоставимых объектов использовался метод экспертных оценок, предложенный А. С. Шейнгаузом с соавт. (1989), в работе «Концептуальные основы...» (2003), А. П. Ковалевым (2004).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

В основу исследований положены полевые работы, проводившиеся ранее, в августе 2021 г. На первом этапе обследованы равнинные территории в пределах национального парка Аноуйский в нижнем течении р. Аноуй, в окрестностях оз. Гасси, на втором – горные лесные территории среднего течения р. Аноуй вдоль трассы Лидога – Ванино, наиболее пострадавшие от природных пожаров. В 2022 г. нами проведен повторный детальный осмотр пп, расположенных в гористой части среднего течения р. Аноуй.

Насаждения на отдельных пп были повреждены огнем до последнего лесоустройства

(2002 г.), что нашло отражение в таксационном описании как фактические гари; на других пп они были повреждены после, о чем имеется запись в книге лесных пожаров лесничества. Насаждения состояли в основном из хвойных, что следует из типа леса для гарей в таксационном описании, преобладающие породы – ель аянская (*Picea jezoensis* (Siebold & Zucc.) Carrière), береза плосколистная (*Betula platyphylla* Sukaczew), лиственница Каяндера (*Larix cajanderi* Mayr).

Характеристика насаждений на пп представлена в табл. 1.

В ходе полевых работ была получена лесоводственно-таксационная характеристика насаждений, восстановившихся после пожаров (табл. 2).

Таблица 1. Таксационные показатели насаждений на пробных площадях (после лесоустройства 2002 г.)

Номер пп	Участковое лесничество	Номер квартала	Номер выдела	ВНУМ	Породный состав	Ярус	Элемент леса	Ср. возраст, лет	Ср. диаметр, см	Ср. высота, м	Бонитет	Тип леса
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Верхне-Аноуйское	112	13	420	4Бж2Лп1Д1Е1П1К Подрост: 6Е3П1К	1	Бж Лп Д Е П К	130 110 120 80 80 140	40 36 32 20 20 28	20 19 19 17 16 20	IV	ЕШК
2	То же	204	15	687	5Е2П2Бж1Бб Подрост: 6Е3П1К	1	Е П Бж Бб	80 70 90 70	16 16 14 14	15 14 14 13	IV	ЕРМП
3	Аноуйское	7	6	700	8Бб1Бж1Ос Подрост: 5Бб3Бж2Е	1	Бб Бж Ос	60 70 60	20 24 24	18 18 17	III	ББК
4	»	9	5	700	Гарь 2009 г. 5Е3П1Л1Бб							ЕКР
5	»	38	16	604	Гарь 1996 г. 5Е3П2Бб + К							ЕРМП
6	»	65	1	604	Гарь 2000 г. 5Е3П2Бж + Л							ЕЗ
6.1	»	40	2	604	Гарь 1996 г. 7Е2Бб1П							ЕД
7	»	15	25	750	Гарь 2000 г. 8Е1Бж1К Подрост: 5Бж4Л1Е							ЕРМП
8	Верхне-Аноуйское	242	5	760	3Е2Л3Бб2Ос Подрост: 6Ос2Е2Л	1	Е Л Бб Ос	100 100 60 60	16 18 18 20	14 16 16 18	V	ЕВГ

Окончание табл. 1.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
9	Верхне-Ануйское	248	33	760	Гарь 2012 г. 7Е1П1Л1Бб							ЕМЗ
10	То же	280	6	810	Гарь 2006 г. 8Е1П1Л + Бж							ЕМЗ
11	»	253	6	705	5ЕЗБ6Л1П Подрост: 6П4Е	1	Е Бб Л П	110 70 140 70	20 24 26 16	16 18 21 14	V	ЕРМП
11.1	»	237	24	705	Гарь 2000 г. 7Л2Е1П1Бб							ЛВГ
12	»	225	22	705	Гарь 1997 г. 6Е2Л1П1Бк							ЕМЗ
13	»	238	8	705	6ЕЗЛ1П Подрост: 8Е2П	1	Е Л П	70 110 70	18 18 16	15 19 15	IV	ЕВГ
14	»	226	3	705	4ЛЗЕ2П1Бк Подрост: 7ЕЗП	1	Л Е П Бк	150 140 110 90	26 22 18 20	21 18 16 17	IV	ЛВГ
15	»	227	20	580	8Е1П1Л Подрост: 5Е5П	1	Е П Л	110 100 130	20 18 22	18 16 21	IV	ЕД
15.1	»	227	11	580	8Е2П+Бк Подрост: 7ЕЗП	1	Е П	60 60	12 12	12 12	IV	ЕМЗ
16	»	65	21	370	10Л Подрост: 10Л	1	Л	140	30	20	IV	ЛБВ
16.1	»	65	10	370	4Е4П1Бк1Бб Подрост: 5Е4П1Бк	1	Е П Бк Бб	130 110 60 40	24 20 20 16	19 17 16 15	IV	ЕБКК
17	»	177	23	480	6Л2Е2Бб Подрост: 8Л2Е	1	Л Е Бб	140 130 50	26 22 26	19 17 14	IV	ЛБВ

Примечание. * Для гари указан исходный породный состав древостоя до пожара. Здесь и далее: К – кедр корейский, Е – ель аянская, П – пихта белокорая (*Abies nephrolepis* (Trautv. ex Maxim.) Maxim.), Л – лиственница Каяндера, Д – дуб монгольский (*Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb.), Лп – липы Таке (*Tilia taquetii* C. K. Scheind.) и амурская (*T. amurensis* Rupr.), Бб – береза плосколистная (син. белая), Бж – б. ребристая (син. желтая) (*B. costata* Trautv.), Бк – б. каменная (*B. ermanii* var. *lanata* Regel.), Ос – осина (*Populus tremula* L.). Типы леса: ЕШК – елово-широколиственный с кедром, ЕРМП – ельник разнотравно-мелкопапоротниковый, ББК – белоберезник кустарниковый, ЕКР – ельник кустарниково-разнотравный, ЕЗ – ельник зеленомошник, ЕД – ельник долинный, ЕВГ – ельник высокогорный, ЕМЗ – ельник мелкотравно-зеленомошный, ЛВГ – лиственничник высокогорный, ЛБВ – лиственничник бруснично-вейниковый, ЕБКК – елово-каменноберезовый кустарниковый.

Таблица 2. Лесоводственно-таксационная характеристика насаждений, восстановившихся на пп после пожаров

Номер пп	Ярус	Состав		A_{cp} , лет	H_{cp} , м	D_{cp} , см	Подрост				
		Коэффициент	Порода				Порода	Коэффициент	A_{cp} , лет	H_{cp} , м	Количество, тыс. шт./га
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1	10	Ив	15	6	4	Д	7	5	3	1.4
		+	Бб	28	10	10	Бж	1	7	3	0.2
		+	Д	70	18	24	Лп	1	6	1.5	0.2
							Ос	1	5	3	0.2
2	1	7	Бб	20	15	14	Бб	7	8	4	1.7
		2	Лп	50	15	28					
		1	Бж	40	15	24	К	2	6	0.5	0.2
		+	К	80	17	28					
	2	6	Ив	15	6	10	Кл	1	5	1.5	0.1
		4	Ол	15	4	3					
	+	Бх	15	6	8						
3	1	5	Бб	35	15	20	Кл	7	7	2.5	1.05
		3	Бж	35	14	20	К	2	14	2	0.3
		1	Кл	15	13	14	Лп	1	6	1.5	0.15
		1	Ол	35	15	18					
4							Бж	5	8	3	0.6
							Бб	3	12	4	0.36
							Лп	1	10	1,2	0.12
							Рб	1	6	3	0.12
							Чм	+	7	2.5	
							К	+	8	0.5	
5	1	9	Бб	30	16	16	Е	6	8	0.8	3
		1	Ив	20	12	12	К	3	12	1.5	1.5
		+	Ос	20	16	14	Кл	1	7	2	0.5
		+	П	60	17	26					
		+	К	40	17	16					
6	1	6	Бб	20	15	12	Бб	6	8	4	0.9
		1	Ив	15	13	8	Е	2	5	0.5	0.3
		1	Бж	15	13	10	Кл	2	7	2	0.3
		1	Ос	15	14	12					
		1	Т	15	15	10					
		+	Л	15	10	12					
6.1	1	6	Бб	30	15	18	Е	6	14	1.5	2.4
		4	Ос	30	16	20	Бб	2	12	4	0.8
	2	6	Бж	15	10	10	Бж	2	10	4	0.8
		4	Л	20	10	8					
7	1	7	Бб	20	12	16	Бж	4	5	3	0.4
		1	Ив	15	12	12	К	2	12	1	0.2
		1	Бж	15	10	10	Е	2	6	1	0.2
		1	Чм	15	10	10	Кл	2	3	1	0.2
		+	Ос	30	20	22					

Окончание табл. 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
8	1	9	Бб	20	14	12	Бб	5	5	1.5	2
		1	Л	40	14	14	Е	2	12	0.5	0.8
		+	Ос	20	12	14	Л	2	12	1	0.8
							Кл	1	5	1	0.4
9	ед.	+	Л	50	18	20	Бб	7	4	2.5	0.7
		+	Е	50	18	20					
		+	Бб	10	15	18	Л	3	7	0.8	0.3
10	1	7	Бб	15	13	10	Е	5	6	1	1.75
		3	Ол	16	14	10	Л	2	10	1.5	0.7
		+	Л	20	12	10	Бж	2	5	3	0.7
							Кл	1	3	1	0.35
11	1	10	Бб	25	15	16	Л	7	10	1.2	1.05
		+	Л	100	23	30	Е	3	12	1.2	0.45
11.1	1	10	Бб	20	10	6	Бб	10	7	3	1,5
		+	Л	100	23	32					
		+	Ос	25	10	14					
12	1	7	Л	40	12	12	Л	9	12	2.5	3,15
		1	Бб	15	12	10	Ос	1	6	3	0.35
		1	Ол	25	12	16	Е	+	5	0.5	
		1	Ос	25	12	14					
13							Бб	6	10	6	4.8
							Е	1	14	0.5	0.8
							П	1	12	0.5	0.8
							Л	1	15	1.5	0.8
							Ив	1	10	5	0.8
14	1	9	Бб	28	17	20	Бб	8	10	5	2.4
		1	Ос	18	15	20	Кл	2	3	1	0.6
		+	Л	40	15	16	Л	+	8	1.2	
15							Бб	7	10	4	4.9
							Е	1	10	0.3	0.7
							Л	1	10	0.5	0.7
							Кл	1	10	2.5	0.7
15.1							Бб	9	15	6	2.7
							Л	1	17	0.8	0.3
16	1	8	Л	24	14	10	Л	8	13	3	6.4
		2	Бб	20	12	8	Бб	2	10	3	1.6
		+	Л	40	15	16	Е	+	11	0.3	
16.1	1	9	Л	22	12	12	Л	9	15	1.5	6.75
							Бб	1	10	3	0.75
		1	Бб	20	10	10	Е	+	10	0.5	
17	1	10	Л	50	14	10	Л	9	12	1.5	2.7
							Е	1	12	1.2	0.3

Примечание. Ив – ива (*Salix* L.), Ол – ольха пушистая (*Alnus hirsuta* (Spach) Rupr.) и о. кустарниковая (*A. alnobetula* subsp. *fruticosa* (Rupr.) Raus), Бх – бархат амурский (*Phellodendron amurense* Rupr.), Кл – клен мелколистный (*Acer mono* Maxim.), Рб – рябина (*Sorbus* L.), Чм – черемуха обыкновенная (*Prunus padus* L.) и Маака (*Padus maackii* Rupr.), Т – тополь душистый (*Populus suaveolens* Fisch.).

Таблица 3. Состав и количество основных древесных пород на пробных площадях

Древесная порода	Ярус	Число пп, ед.		Средний возраст, лет
		где встречается порода	с преобладанием породы	
Береза плосколистная	1	16	11	22
Лиственница Каяндера	1	11	4	43
	2	1	1	
Осина	1	8	0	23
Ива (<i>Salix</i> sp.)	1	4	1	15
	2	1	1	
Ольха пушистая	1	3	0	23
	2	1	0	
Береза ребристая	1	3	0	15
	2	1	1	
Кедр корейский	1	2	0	60
Ель аянская	1	1	0	50
Пихта белокорая	1	1	0	60
Береза каменная	1	1	0	35
Клен (<i>Acer</i> sp.)	1	1	0	15
Дуб монгольский	1	1	0	70
Тополь душистый	1	1	0	15
Черемуха Маака	1	1	0	15
Липа Таке	1	1	0	50
Бархат амурский	2	1	0	15

Древостои, сформированные на пробных площадях, в основном одно- и двухъярусные, с явным преобладанием березы плосколистной, наряду с которой участие в сложении древостоев принимают другие мелколиственные породы, а также лиственница Каяндера, которая в составе насаждений преобладает на пробных площадях 12, 16, 16.1, 17. Кроме этих древесных пород на отдельных пп нами отмечены представители широколиственных лесов: клен мелколистный, дуб монгольский, липа Таке и др. (табл. 3).

В результате пожаров из состава насаждений совершенно исчезли пихта белокорая и ель аянская, сохранившись лишь на одной пп. Последняя до пожаров преобладала в составе лесов большинства пп, однако в ходе восстановительной сукцессии ее повсеместно заменила береза плосколистная.

Древостои на пп 1–6 (среднее течение р. Анюй) представлены преимущественно березой плосколистной с участием клена мелколистного, пихты белокорой, ели аянской, липы Таке, дуба монгольского, березы ребристой, кедра корейского, ясеня маньчжурского.

В направлении к верхнему течению реки с увеличением высоты над уровнем моря отмеча-

ется постепенное сокращение видового разнообразия в составе ярусов, число видов снижается с 19–40 (пп 1–7) до 4–27 (пп 8–17).

Насаждения пп преимущественно молодые – от 15 до 30 лет (рис. 2).

На пробных площадях 1, 2, 5, 9, 10, 12, 13 нами отмечены отдельные деревья дуба монгольского возрастом 70 лет, кедра корейского – 40–80 лет, пихты белокорой – 60 лет, березы ребристой, липы амурской – 40–50 лет, лиственницы Каяндера – 40–100 лет. Это сохранившиеся после пожаров представители коренных лесных сообществ.

Растительный покров пп в целом не однороден, и кроме участков вторичных лесов местами здесь сформировались кустарниковые, кустарниково-разнотравные, разнотравно-осоковые заросли, кое-где растительность представляет собой несомкнутые группировки (рис. 3).

В кустарниковом ярусе наиболее часто встречаются багульник подбел (*Ledum hypoleucum* Kom.), ольха кустарниковая, рододендрон даурский (*Rhododendron dauricum* L.), малина сахалинская (*Rubus sachalinensis* H. Lev.). До 2–10 % от исходного количества снизилось проективное покрытие внеярусных растений: отмечают-



Рис. 2. Молодые насаждения березы плосколистной (пп 16).



Рис. 3. Растительный покров пп 16.1.

ся княжик охотский (*Atragene ochotensis* (Pall.) Poir.), реже – актинидия коломикта (*Actinidia kolomikta* (Maxim. & Rupr.) Maxim.), виноград амурский (*Vitis amurensis* Rupr.), лимонник китайский (*Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill.).

Связь с коренными типами леса – хвойно-широколиственными и широколиственными – подчеркивают такие представители кустарникового, травяно-кустарничкового ярусов, как лещина маньчжурская (*Corylus sieboldiana* var. *mandshurica* (Maxim.) C. K. Schneid.), барбарис

амурский (*Berberis amurensis* Rupr.), василистник нитчатый (*Thalictrum filamentosum* Maxim.), вальдштейния Максимовича (*Waldsteinia ternata* ssp. *maximovicziana* Juz. ex Teppner), парателиптерис японский (*Parathelypteris nipponica* (Franch & A. Sav.) Ching), осока мечевидная (*Carex xiphium* Kom.), кочедыжник красночерешковый (*Athyrium sinense* Rupr.).

На большей части пп отмечено достаточное возобновление как коренных, так и сопутствующих им мелколиственных пород. В составе

Таблица 4. Состав и количество основных древесных пород из числа подроста на пробных площадях

Порода	Число шт., ед.		Средний возраст, лет	Средняя высота, м
	где встречена порода	с преобладанием породы		
Береза плосколистная	13	9	9	4.0
Лиственница Каяндера	13	5	12	1.5
Ель аянская	12	3	10	0.7
Клен (<i>Acer</i> sp.)	9	1	6	1.6
Кедр корейский	5	0	10	1.0
Береза ребристая	4	1	7	2.2
Липа (<i>Tilia</i> sp.)	2	0	6	1.5
Осина	2	0	6	3.0
Пихта белокорая	1	0	12	0.5
Береза каменная	1	0	8	3.0
Дуб монгольский	1	1	5	3.0
Черемуха Маака	1	0	7	2.5
Ива (<i>Salix</i> sp.)	1	0	10	5.0
Тополь душистый	1	0	1	0.5

подроста преобладает береза плосколистная, наряду с ней значительное участие принимает лиственница Каяндера (табл. 4).

Возобновление ели аянской, кедра корейского и пихты белокорой стало возможным благодаря благоприятным условиям, которые складываются для этих теневыносливых пород под пологом насаждений из березы плосколистной (рис. 4).

На долю коренных пород в составе подроста приходится порядка 60 %, или около 43 тыс. шт./га (табл. 5).

Более половины растений (56.5 %) были выше 150 см, наиболее крупный подрост на момент

исследования – у березы плосколистной; лиственница и ель уступают ей по высоте, несмотря на более высокий возраст. Основная часть подроста (78.3 %) относится к категории благонадежного. С увеличением ВНУМ коэффициент состава ели аянской в подросте увеличивается. В таксационных описаниях для данной территории также указаны пожары 1998 г., уничтожившие древостой в 9 кварталах, это 4264 га леса, причем жизнеспособные насаждения сохранились только на площади 201 га.

К настоящему времени в 7 из 9 кварталов отмечено формирование нового, молодого древо-



Рис. 4. Возобновление темнохвойных пород под пологом белоберезников.

Таблица 5. Характеристика подроста на пробных площадях

Древесная порода	Общее количество, тыс. шт./га	Распределение по высотным группам, тыс. шт./га			Количество по жизненному состоянию, тыс. шт./га		
		мелкий, до 50 см	средний, 51–150 см	крупный, более 151 см	благонадежный	сомнительный	неблагонадежный
Д	1.40	–	–	1.4	1.4	–	–
Бж	2.7	–	–	2.7	2.1	0.6	–
Лп	0.35	–	0.35	–	0.25	0.1	–
Ос	0.55	–	–	0.55	0.35	–	0.2
Бб	25.11	–	2.0	23.11	20.1	1.5	3.51
К	2.2	0.2	1.7	0.3	1.7	0.5	–
Кл	4.2	–	1.65	2.55	2.0	1.3	0.9
Л	23.77	0.7	13.52	9.55	19.05	2.1	2.62
Рб	0.12	–	–	0.12	–	0.12	–
Е	10.7	2.6	8.1	–	8.7	0.3	1.7
П	0.8	0.8	–	–	0.8	–	–
Ив	0.8	–	–	0.8	0.5	0.3	–
Итого...	72.7	4.3	27.32	41.08	56.95	6.82	8.93

стоя. Два квартала пройдены огнем повторно в 2012 г., и возобновление древесных пород там находится на ранней стадии. Отдельные выжившие после пожара деревья со временем стали сухостойными, другие в результате поврежденный лишены нормального роста и развития.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Восстановительная сукцессия на правобережье р. Ануй в верхнем и среднем его течении проходит через смену пород. После пожаров в течение нескольких лет (1–5) на пройденной огнем площади поселилась береза плосколистная, сформировавшая практически монодоминантные насаждения, благоприятные условия под пологом которых позволили возобновиться коренным хвойным породам, таким как ель аянская и лиственница Каяндера. Возобновление пихты белокорой после пожаров крайне затруднено. На обследованной территории березовые леса имеют возраст от 15 до 30 лет, что примерно совпадает с давностью пожаров.

Подрост, сформированный на пп, в основном благонадежный, высотой более 1.5 м, и состоит преимущественно из самой березы, а также ели и лиственницы. Кроме них в его составе нами отмечены породы из числа широколиственных, свойственных данной территории ранее, – представители родов липы, клена и др. Средний возраст подроста – 6–12 лет.

Высота над уровнем моря оказывает влияние на коэффициент участия в составе подроста ели

аянской: с повышением высоты доля ели в составе увеличивается.

В составе кустарникового и травяно-кустарничкового ярусов сохранились представители коренных хвойно-широколиственных лесов: василистник нитчатый, лещина маньчжурская, барбарис амурский и др., а также лианы – княжик охотский, актинидия коломикта, виноград амурский и лимонник китайский, однако проективное покрытие внеярусных растений снизилось до 2–10 % от исходного.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Будзан В. И. Корреляция встречаемости подроста в ельниках Сихотэ-Алиня // Повышение продуктивности лесов Дальнего Востока. Уссурийск: ПСХИ, 1978. С. 22–27. (Тр. ПСХИ; Вып. 55).
- Гуков Г. В. Дальневосточное лесоводство: Учеб. пособие. Владивосток: ДВГУ, 1989. 260 с.
- Исаев В. И., Побединский А. В. Лесоводственная оценка техники и технологии лесосечных работ: Метод. реком. М.: ЦБНТИлесхоз, 1977. 15 с.
- Ковалев А. П. Эколого-лесоводственные основы рубок в лесах Дальнего Востока. Хабаровск: ДальНИИЛХ, 2004. 270 с.
- Комарова Т. А. Послепожарные сукцессии в лесах Южного Сихотэ-Алиня. Владивосток: Дальнаука, 1992. 224 с.
- Концептуальные основы развития лесного комплекса Приморского края на среднесрочную перспективу / под ред. Д. Ф. Ефремова. Владивосток; Хабаровск: ДальНИИЛХ, 2003. 257 с.
- Манько Ю. И. К методике учета естественного возобновления // Сб. тр. ДВФ АН СССР. Владивосток, 1959. Вып. 11. С. 27–32.
- Манько Ю. И. Ель аянская. Л.: Наука. Ленингр. отд-ние, 1987. 280 с.

- Мелехов И. С., Корконосова Л. И., Чертовский В. Г. Руководство по изучению типов концентрированных вырубок. М.: Наука, 1965. 180 с.
- ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1983. 60 с.
- Острошенко В. В., Перевертайло И. И. Активные меры содействия естественному возобновлению в условиях вечной мерзлоты Приохотья. Хабаровск: ДальНИИЛХ, 1999. 70 с.
- Петропавловский Б. С. Оценка состояния пихтово-еловых лесов Сихотэ-Алиньского биосферного района // Методы оценки природной среды. Владивосток: ДВО АН СССР, 1987. С. 88–97.
- Побединский А. В. Изучение лесовосстановительных процессов. М.: Наука, 1966. 64 с.
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 15.12.2007 № 1838-р «Об учреждении Национального парка Анюйский». М.: Правительство РФ, 2007.
- Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность. Л.: Гидрометеиздат, 1966. Т. 18: Дальний Восток. Вып. 1: Амур. 486 с.
- Сукачев В. Н., Зонн С. В. Методические указания к изучению типов леса. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Изд-во АН СССР, 1961. 144 с.
- Урусов В. М. Генезис растительности и рациональное природопользование на Дальнем Востоке. Владивосток: ДВО АН СССР, 1988. 355 с.
- Чумин В. Т. Эксплуатация и лесовосстановление елово-пихтовых лесов низовий Амура // Сб. тр. ДальНИИЛХ. Хабаровск: ДальНИИЛХ, 1963. Вып. 5. С. 58–70.
- Шейнгауз А. С., Ефремов Д. Ф., Ковалев А. П., Перевертайло И. И. Лесные ресурсы Дальневосточного экономического района: состояние, использование, воспроизводство: Нормат.-справ. материалы. Хабаровск: ДальНИИЛХ, 1989. 42 с.
- Шешуков М. А., Савченко А. П., Пешков В. В. Лесные пожары и борьба с ними на севере Дальнего Востока. Хабаровск: ДальНИИЛХ, 1992. 95 с.
- Эколого-экономическое обоснование национального парка «Анюйский». Отчет / Науч. рук. проекта д-р. биол. наук Б. А. Воронов. Хабаровск: WWF, 2000. 160 с.

POST-FIRE SUCCESSION IN CONIFEROUS-BROAD-LEAVED FORESTS OF THE ANYUSKIY NATIONAL PARK

A. G. Matveeva¹, R. S. Velikiy², A. L. Grebenyuk³

¹ Pacific State University

Tikhookeanskaya str., 136, Khabarovsk, 680035, Russian Federation

² Institute of Water and Environmental Problems, Russian Academy of Sciences, Far Eastern Branch

Dikopoltsev str., 56, Khabarovsk, 680021, Russian Federation

³ Bratsk State University

Makarenko str., 40, Bratsk, 665709, Russian Federation

E-mail: 000337@pnu.edu.ru, 2018100620@pnu.edu.ru, as17vl@list.ru

Forest ecosystems of the Anyuy river basin were chosen as the object of study, which have undergone significant changes due to wood harvesting, starting in the 50–60s of the twentieth century, and catastrophic fires in the late 1990s and early 2000s. The purpose of the study was to study the course of post-fire succession in the coniferous-deciduous forests of the Anyuskiy National Park, for which 21 sample plots were established in the mountainous part of the basin of the middle and upper reaches of the Anyuy river, on its right bank, in places affected by forest fires in different years. Quantitative recording and assessment of silvicultural and forest survey indicators of the stand, the lower stand layer and undergrowth were carried out on the sample plots. During the study, it was found that throughout the surveyed territory, young flat-leaved birch (*Betula platyphylla* Sukaczew) trees aged from 15 to 30 years were formed with a single participation of broad-leaved species, such as small-leaved maple (*Acer mono* Maxim.), Take linden (*Tilia taquetii* C. K. Scheind.), Mongolian oak (*Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb.), Manchurian ash (*Fraxinus mandshurica* Rupr.) etc. As a result of fires, due to the composition of the stands, native coniferous species disappeared as Ayan spruce (*Picea jezoensis* (Siebold & Zucc.) Carrière), white fir (*Abies nephrolepis* (Trautv. ex Maxim.) and Korean pine (*Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.), which were noted in the composition of the undergrowth, and appeared there due to favorable conditions developing for these shade-loving species under the canopy of flat-leaved birch. With movement to the east and with increasing altitude above sea level, the participation of Ayan spruce in the composition of the undergrowth increases, however, in general, the species diversity in the composition of the layers decreases from 19–40 to 4–27 species. The composition of the undergrowth is dominated by flat-leaved birch and Cayander larch (*Larix cajanderi* Mayr), the share of the main species accounts for about 60 % of the total amount of undergrowth. Mostly, the undergrowth is reliable (78 %), 56 % of it has a height of more than 1.5 m. In the shrub and grass-shrub layers, representatives of indigenous coniferous-deciduous forests are noted: Manchurian hazel (*Corylus mandshurica* Maxim.), Amur barberry (*Berberis amurensis* Rupr.), filamentous cornflower (*Thalictrum filamentosum* Maxim.), Waldsteinia Maksimovich (*Waldsteinia maximowicziana* (Teppner) Prob.) etc.

Keywords: regenerative succession, forest biocoenosis, sample plot, tree stand, undergrowth.

How to cite: Matveeva A. G., Velikiy R. S., Grebenyuk A. L. Post-fire succession in coniferous-broad-leaved forests of the Anyuskiy national park // *Sibirskij Lesnoj Zurnal* (Sib. J. For. Sci.). 2023. N. 6. P. 85–97 (in Russian with English abstract and references).