

**Грабовый широколиственно-елово-кедровый лес  
за период 1926–2003 гг.  
(Уссурийский заповедник, Южное Приморье)**

Ю. И. МАНЬКО, А. И. КУДИНОВ, Г. А. ГЛАДКОВА, Г. Н. БУТОВЕЦ

Биолого-почвенный институт ДВО РАН  
690022, Владивосток, просп. 100 лет Владивостоку, 159  
E-mail: [manko@ibss.dvo.ru](mailto:manko@ibss.dvo.ru)

**АНОТАЦИЯ**

На основании длительного мониторинга (1926–2003 гг.) на постоянной пробной площади, заложенной Б. А. Ивашкевичем в перестойном девственном грабовом кедровнике с елью, сделан вывод, что в древостое происходит естественный распад кедровой части и кедр утратил преобладающую роль. Одновременно с этим происходит отпад закончивших жизненный цикл древесных пород, господствующих в нижнем пологе древостоя. Однако отмершие поколения этих пород быстро замещаются молодыми, в то время как молодое поколение кедра, способное образовать новый древостой, практически не сформировано. Все это свидетельствует о нарушении цикличности смены поколений кедра. Наступает фаза преобладания лиственных пород.

**Ключевые слова:** девственные хвойно-широколиственные леса, сосна кедровая, возрастные смены, динамика, Южное Приморье.

Грабовые хвойно-широколиственные леса произрастают только в Южном Приморье. Растительность этой территории подверглась значительной трансформации под влиянием рубок и пожаров. Участки коренных хвойно-широколиственных лесов с грабом сердцелистным (*Carpinus cordata* Blume) сохранились в основном в заповедниках Уссурийском и "Кедровая падь". В Уссурийском заповеднике эти леса занимают свежие и влажные умеренно теплые местопроизрастания, располагаясь на пологих склонах, а также на нешироких плоских водоразделах на абсолютной высоте 350–550 м [1]. Такие лесные группировки Б. А. Ивашкевич [2] называл "грабовыми кедровниками с елью". Они характеризуются богатым флористическим составом,

многопородностью, вертикальной сомкнутостью и разновозрастностью древостоя, сложной возрастной динамикой. Основными лесообразователями в них выступают кедр (*Pinus koraiensis* Nakai), ель (*Picea ajanensis* (Siebold et Zucc.) Carr.), пихты (*Abies holophylla* Maxim., *A. nephrolepis* (Trautv.) Maxim.), лилы (*Tilia taquetii* C.K. Schneid., *T. amurensis* Rupr.), береза желтая (*Betula costata* Trautv.), ясень маньчжурский (*Fraxinus mandshurica* Rupr.), дуб монгольский (*Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb.). В подчиненной части древостоя преобладают клены (*Acer mono* Maxim., *A. mandshuricum* Maxim., *A. pseudosieboldianum* (Pax) Kom., *A. tegmentosum* Maxim., *A. ukurunduense* Trutv. et Mey.) и граб.

**ХАРАКТЕРИСТИКА ОБЪЕКТА И МЕТОДЫ РАБОТ**

Наблюдения за динамикой грабового хвойно-широколиственного леса осуществлялись

Манько Юрий Иванович  
Кудинов Анатолий Иванович  
Гладкова Галина Александровна  
Бутовец Галина Николаевна

на постоянной пробной площади 1-1926 (0,4 га), которая заложена в 1926 г. сотрудниками Дальневосточного лесотехнического института под руководством Б. А. Ивашкевича в Майхинском учебно-опытном леспромхозе. В настоящее время эта территория входит в Сурововское лесничество Уссурийского заповедника. Пробная площадь характеризовала один из лучших участков леса с преобладанием кедра ( бонитет III), занимающего более 1,5 га. Она находится в квартале 68, где расположена узкой полосой (40 × 100 м) на южной окраине платообразного водораздела с небольшим уклоном на запад. Высота 450 м над ур. м. Микрорельеф представлен ветровальными комплексами давних лет, а также выходами горных пород.

Для характеристики почв приводим описание почвенного разреза 15-2003 (1.10. 2003 г.):

0-3 см	Бурая, полуразложившаяся, рыхлая, свежая, хвоинки, веточки, листочки, шишки ели, личинки; переход ясный, граница ровная.
AY 3-13 см	Бурый, комковато-порошистый, суглинистый, слабоуплотнен, редко корни, древесные угольки, белый мицелий, черви; переход постепенный, граница волнистая.
AYe 13-20 см	Серовато-бурый, крупнокомковатый, влажный, слабоуплотнен, суглинистый, редко камни, угли; переход резкий.
BМg 20-41 см	Оливково-серый, окрашен равномерно, свежий, слитой, глинистый, бесструктурный, глееватый, черви единично, редко корни, камни (рухляк), покрыты ржавыми пленками, поры; переход ясный.
BC 41-62 см	Серо-желтый, слитой, свежий, суглинистый, большое количество камней, между которыми мелкозем.

В целом почву можно охарактеризовать как буроватый глееватый слабонасыщенный; по содержанию гумуса – тучный, по мощности гумусового горизонта – мелкий; профиль среднеразвитый, слабоскелетный в верхней части и сильноскелетный в нижней.

И. И. Котляровым [3] почва пробной площади отнесена к слабоподзолистой, глубокой.

При последней ревизии (2003 г.) в почвенном профиле с глубины 20 см по окраске и структуре хорошо выражено оглеение. В гумусовом горизонте A1 (AY) содержание гумуса, азота и обменных катионов по сравнению с 1959 г. изменилось незначительно: снизилась величина гумуса и сузилось отношение C : N, что указывает на более высокую степень минерализации органического вещества. Запасы углерода, азота, обменного кальция и калия в 30-сантиметровом почвенном слое в настоящее время средние: C – 4,0  $\text{кг}\cdot\text{м}^{-2}$ ; N – 427,  $\text{Ca}^{2+}$  – 248,  $\text{K}^{+}$  – 16  $\text{г}\cdot\text{м}^{-2}$ , а магния высокое –  $\text{Mg}^{2+}$  – 44  $\text{г}\cdot\text{м}^{-2}$ . В целом почва сильноогумусированная, среднеобеспеченная обменными катионами, слабокислая, величина pH по профилю меняется незначительно.

Изучение водно-физических свойств почвы показало, что плотность почвы в слое 0–20 см имеет невысокие показатели (0,43–0,65  $\text{г}\cdot\text{см}^{-3}$ ), но она резко возрастает при переходе к горизонту BМg. С глубины 40 см из-за слитности и высокой каменистости отобрать образцы в ненарушенном состоянии не удалось.

Наибольшую порозность (73–80 %) имеют подстилка и гумусовый горизонт, а на глубине 20 см порозность снижается до 56 %. Порозность аэрации высокая (30–40 %), что составляет половину общего порового пространства, а вторая половина занята влагой. Наибольшее количество влаги, характеризующей наименьшую влагоемкость, находится в верхней части профиля (94–97 % от абсолютно сухой массы). Диапазон активной влаги достигает наибольшей величины в гумусовом горизонте. Запас продуктивной влаги в полуметровой толще составляет 117,46 мм, большая часть его (80,42 мм) находится в верхнем 30-сантиметровом слое.

Увлажнение оптимальное, класс увлажнения – сырой. Периодическое переувлажнение происходит за счет атмосферных осадков, просачивание которых вниз задерживается слитным горизонтом, препятствующим также распространению корней деревьев в глубину.

В целом низкая плотность сложения верхних горизонтов почвы и высокая порозность, а также сосредоточение корней в верхнем слое почвы способствуют ветровальности крупных деревьев.

Тип леса [1] – кедрово-еловый с листвой, березой желтой и ясенем маньчжурским (К-Еа-Лп-Бж-Ям-13).

В 1926 г. на пробной площади произведен сплошной перечет пронумерованных деревьев, замерены их высоты. За пределами пробной площади срублены и обмерены 36 модельных деревьев (кедра – 15, ели аянской – 4, пихты белокорой – 5, листвы амурской – 4, клена – 2, березы желтой – 2, граба – 2, ясения маньчжурского – 2). Визуально описаны подлесок и травы [3]. В 1931 г. с целью изучения естественного возобновления древесных пород заложены три постоянные учетные площадки размером  $10 \times 10$  м каждая, расположенные в различных фитоценотических условиях [4, 5].

Повторные ревизии на постоянной пробной площади проводились в 1931, 1948, 1954, 1959 гг. различными авторами.

В 1959 г. И. И. Котляровым [3] осуществлено описание почвенного разреза и обмерены еще 8 модельных деревьев (4 кедра, 3 ели и 1 пихта), поваленных ветром на пробной площади. На основе всех модельных деревьев, отобранных в 1926 и в 1959 гг., сделан вывод, что возраст кедра 142–249 лет (см. рисунок), хотя его преобладающее поколение имело возраст 220–260 лет. Ряд распределения кедра по толщине представлен многовершинной кривой, начинавшейся ступенью 8 см и заканчивавшейся ступенью 68 см.

Если относить к одному поколению кедра деревья с разницей в возрасте 40 лет, как это делал Б. А. Ивашкевич [6], то на пробной площади их оказалось три – в возрасте 140–180, 181–220 и 221–260 лет. Они соответствовали “пикам” на кривой распределения кедра по толщине. При этом особи одно-

го и того же поколения имели разные размеры, находились в разных пологах древостоя, выполняли различные фитоценотические функции и имели неодинаковое хозяйственное значение.

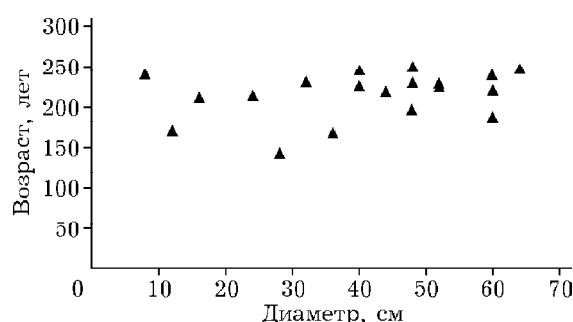
К. П. Соловьев [7] считал этот древостой перестойным. Он обратил внимание на то, что высота 240-летних кедров колебалась от 6,8 до 29,0 м, диаметр – от 7,1 до 64,0 см. Но в целом рассматриваемый древостой на основе отобранных модельных деревьев, безусловно, был разновозрастным со сложной возрастной структурой.

Результаты 33-летних наблюдений в основном за древостоем и подростом древесных пород обобщены К. П. Соловьевым [7] и И. И. Котляровым [3, 8].

В 1986 г. пробная площадь восстановлена сотрудниками Уссурийского заповедника. При этом деревья пронумерованы заново, так как на многих стволах прежние надписи не читались. Заложено пять новых постоянных площадок для учета подроста размером  $10 \times 10$  м каждая, поскольку точное месторасположение прежних установить не удалось [9]. Последняя ревизия пробной площади проведена в 2003 г. лабораторией лесоведения Биологического-почвенного института ДВО РАН.

При обработке исходного материала 1926 г. и последующих ревизий к древостою относились особи, таксационный диаметр которых превышал 6 см. В 1986 и 2003 гг. подрост учитывался по высотным категориям: к мелкому подросту относились растения высотой до 50 см, к среднему – до 150, к крупному – свыше 150 см, диаметр которых не превышал 6 см. Характеристика кустарников и трав проведена визуально. Запас стволовой древесины по всем годам наблюдений вычислялся по “Справочнику таксатора” [10]. При расчете полноты использована стандартная таблица сумм площадей сечений и запасов древесины кедра и ели на 1 га при полноте 1,0 [11]. При обработке материалов нами в древостое выделены три полога. В первый включены деревья высотой 22–28, во второй – 16–22, в третий – 6–16 м.

При описании подлеска в 1926 г. отмечено, что он не особенно густой и состоит из черемухи Маака (*Padus maackii* (Rupr.) Kom.), чубушника (*Philadelphus tenuifolius* Rupr. et



Возраст и диаметры модельных деревьев кедра корейского по данным работы [3]

Maxim.), клена бородатого (*Acer barbinerve* Maxim.) и других видов.

В 1931 г. К. П. Соловьев [4] характеризовал подлесок как средней густоты (сомкнутость 0,3), в составе его он указывал также элеутерококк (*Eleutherococcus senticosus* (Rupr. et Maxim.) Maxim.), аралию (*Aralia elata* (Miq.) Seem.), бересклет (*Euonymus pauciflora* Maxim.), жимолость Максимовича (*Lonicera maximowiczii* (Rupr.) Regel), смородину (*Ribes mandshuricum* (Maxim.) Kom.), а из лиан – лимонник (*Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill.).

В разреженном кустарничково-травяном ярусе отмечен 31 вид [4], среди которых более обильно представлены *Oxalis acetosella* L., *Maianthemum bifolium* (L.) F.W. Schmidt, *Thalictrum filamentosum* Maxim., *Adiantum pedatum* L., *Aruncus dioicus* (Malt.) Fern.

Рассматриваемая пробная площадь представляет особый интерес, поскольку материалы, полученные при работе на ней, исполь-

зованы Б. А. Ивашкевичем [6, 12] для характеристики основных особенностей строения девственного леса и его естественной динамики, а К. П. Соловьевым [4, 5] – для выяснения закономерностей естественного возобновления кедра и других древесных пород.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

**Динамика состава и основных таксационных показателей (1926–2003 гг.).** В 1926 г. при первом учете в древостое участвовало 16 пород: кедр, ель аянская, пихта белокорая, липа, тис остроконечный (*Taxus cuspidata* Siebold et Zucc. ex Endl.), береза желтая, дуб, ильм горный (*Ulmus laciniata* (Trautv.) Mayr), ясень маньчжурский, мелкоплодник ольхолистный (*Microneles alnifolia* (Siebold et Zucc.) Koehne), граб, трескун амурский (*Ligustrina amurensis* Rupr.) и клены (табл. 1). В первом и втором пологах по числу стволов

Полог	К	Пц	Еа	Пб	Тс	Лп	Б ж	Д	Я м	Я н	И д	Ил	П о
													Учет
I	80	–	15	–	–	–	5	–	–	–	–	–	
II	55	–	20	25	–	27	5	–	7	–	–	–	
III	10	–	45	85	2	28	–	2	–	–	–	7	
Всех пород	145	–	80	110	2	55	10	2	7	–	–	7	
													Учет
I	58	–	3	–	–	–	15	–	5	–	–	–	
II	45	–	20	10	–	25	3	–	3	–	–	–	
III	8	–	35	58	3	25	–	3	–	–	–	8	
Всех пород	111	–	58	68	3	50	18	3	8	–	–	8	
													Учет
I	20	–	3	–	–	12	7	–	–	–	–	–	
II	–	–	15	5	–	17	–	3	–	2	–	5	
III	–	–	45	17	7	50	7	–	–	15	5	–	
Всех пород	20		63	22	7	79	14	3	–	17	5	5	
													Учет
I	20	–	3	2	–	15	2	–	–	–	–	–	
II	–	–	18	–	–	20	–	3	–	2	–	5	
III	–	5	35	52	8	42	8	–	3	20	3	–	
Всех пород	20	5	56	54	8	77	10	3	3	22	3	5	

**П р и м е ч а н и е.** Прочерк означает отсутствие вида; под знаком "плюс" – виды, встречающиеся на перечете клены мелколистный, ложнозибольдов, желтый и зеленокорый объединены как "Кл", с 1986 г. они пихта цельнолистная, Еа – ель аянская, Пб – пихта белокорая, Тс – тис, Лп – липа Таке + амурская, Бж – ский, Ил – ильм горный, Дм – диморфант, Мк – мелкоплодник, Бх – бархат амурский, Вш – вишня, Км – кленный, Тр – трескун, Ар – Аралия высокая.

и запасу преобладал кедр, в третьем первенствовал граб при высоком участии кленов (табл. 2). В период с 1926 по 1948 г. произошло снижение участия кедра во всех пологах, если – в верхнем пологе, а также резкое уменьшение пихты белокорой и лиственных пород (особенно граба) в нижних пологах.

При снижении численности стволов кедра и других древесных пород во всех пологах увеличился средний диаметр кедра и всего древостоя (см. табл. 2). Однако запас древесины, как и сумма площадей сечения, снизился у кедра на 13,6 %, а всего древостоя – на 8,3 %.

По материалам И. И. Котлярова [3], на пробной площади постоянно увеличивалась доля фаутных деревьев кедра, %: в 1926 г. – 32,8, в 1931 г. – 50,0, в 1948 г. – 54,5, в 1954 г. – 51,2 (часть фаутных деревьев отпада), в 1959 г. – 68,4. Среди лиственных пород доля фаутных деревьев нарастила скачкооб-

разно, достигнув к 1948 г. 53,2 %, а затем снизившись в 1954 г. до 12,8 % за счет отпада, и снова возросла почти до 70 % в 1959 г.

В период с 1948 по 1986 г. произошло дальнейшее снижение численности кедра (см. табл. 1) и его роли в сложении древостоя, хотя средний диаметр его уцелевших деревьев возрос (см. табл. 2). В то же время резко увеличилось число деревьев в самом нижнем пологе древостоя за счет кленов и граба, количество которых возросло на 169 %. Однако общий запас древостоя уменьшился наполовину, поскольку вросшие деревья не компенсировали отпад более крупных деревьев.

К последнему учету, проведенному в 2003 г., численность деревьев кедра не изменилась, как почти не изменился и запас деревьев верхнего полога. Но увеличилась древесная масса нижнего полога, и в связи с этим несколько возрос общий запас древостоя.

Таблица 1  
Динамика числа стволов на пробной площади с 1926 по 2003 г. (данные на 1 га)

рода	Дм	Мк	Бх	Вш	Км	Клз	Кж	Кз	Кл*	Г	Тр	Ар	Всех пород
<b>1926 г.</b>													
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	100
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	139
–	2	–	–	+*	+	+	+	+	72	247	15	–	515
–	2	–	–	+	+	+	+	+	72	247	15	–	754
<b>1948 г.</b>													
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	81
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	106
–	–	–	–	+	+	+	+	+	53	162	8	–	363
–	–	–	–	+	+	+	+	+	53	162	8	–	550
<b>1986 г.</b>													
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	42
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	47
7	5	–	80	32	290	52	2	–	327	30	5	976	
7	5	–	80	32	290	52	2	–	327	30	5	1065	
<b>2003 г.</b>													
–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	42
5	–	–	2	–	–	–	–	–	–	–	–	–	55
2	5	2	58	25	337	50	8	–	350	20	5	1038	
7	5	2	60	25	337	50	8	–	350	20	5	1135	

пробной площади, количество которых не установлено при перечетах в 1926 и 1948 гг. \*В 1926 и 1948 гг. при учитывались раздельно. Условные обозначения здесь и в последующих таблицах: К – кедр корейский, Пц – береза желтая, Д – дуб монгольский, Ям – ясень маньчжурский, Ян – ясень носолистный, Ид – ильм япон-мелколистный, Клз – клен ложнозибольдов, Кж – клен желтый, Кз – клен зеленокорый, Г – граб сердцелист-

Динамика основных таксационных показателей древостоя, га

Год учета	Состав древостоя, %	Dср., см		Hср., м <sup>2</sup>		$\Sigma_{D_p}$ , м <sup>2</sup>		M, м <sup>3</sup>	
		кедр	всех пород	кедр	всех пород	кедр	всех пород	кедр	всех пород
1926	61к8Еа8Лп7Бж6П64Г3Кп2Ям1П ед Тс, Д, Тр 58К10Еа10Лп9Бж5П63Км2Г2Кп1 (Тс, Д, Ил, Тр)	47,8	28,2	24,0	21,0	25,8	46,8	29,6	48,2
1948	24К20Лп17Г11Бж7Кп3Еа3Вш2П62Л1Кж1Км4 (Д, Ян, Дм, Тр и др.)	50,2	31,1	24,0	22,0	22,3	46,6	25,6	44,2
1986		53,8	17,8	26,0	16,0	4,5	26,5	54	22,2
2003	25К18Лп15Г11Кл39Еа4Вш4Бж3П62Тс2Ян7 (Ид, Дм, Км и др.)	57,8	18,5	26,0	17,0	5,2	30,5	64	25,4

П р и м е ч а н и е. Таксационные показатели древостоя в 1926 и 1948 гг. приведены по И. И. Котлярову [3].

За время наблюдений выросло число древесных видов в сложении древостоя. Появились ясень носолистный (*Fraxinus rhynchophylla* Hance), вишня (*Cerasus sargentii* (Rehd.) Pojark.), единичные особи пихты цельнолистной, ильма (*Ulmus japonica* (Rehd.) Sarg.), диморфанта (*Kalopanax septemlobus* (Thunb.) Koidz.), бархата (*Phellodendron amurense* Rupr.) и аралии.

Общее число стволов за 77 лет увеличилось на 50,5 %, хотя к 1948 г. оно снижалось на 27,1 % за счет естественного распада старых поколений древесных пород, в том числе в подчиненном пологе. Количество особей основных хвойных лесообразователей неуклонно снижалось. Численность кедра от общего количества деревьев в древостое в 2003 г. составляла менее 2 %, тогда как в начале наблюдений на кедр приходилось 19,2 %. Доля ели уменьшилась до 4,9 % (в 1926 г. она составляла 10,6 %), доля пихты белокорой – до 4,8 % (в 1926 г. – 14,6 %). Из широколиственных пород, слагающих основной полог, увеличилась численность только листвы на 40 %, хотя ее доля в древостое составляла всего 18 % по запасу (в 1926 г. – 8,0 %). Преобладают по числу особей лиственныепороды, господствующие в нижнем пологе (клен ложнозибольдов, граб и другие виды), на которые приходится 75,3 % (см. табл. 1).

Разрушение кедровой части древостоя происходило не только за счет отпада господствующих стволов, но и особей из подчиненных пологов (см. табл. 1). В результате в древостое уцелело всего 20 крупных кедров (ступени толщины 48–64 см).

Полнота I полога в 1926 г. равнялась 0,46, а в 2003 г. – 0,22; соответственно II полога – 0,22 и 0,12; III полога – 0,63 и 1,10; в целом для древостоя – 1,06 и 0,69. Как видим, в целом высокополнотный древостой превратился в среднеполнотный. Однако существенно возросла полнота подчиненной части древостоя.

Отпад деревьев с 1926 по 1959 г. охарактеризован И. И. Котляровым [8]. По разным причинам из древостоя выпало за это время 342 ствола с объемом древесины 337 м<sup>3</sup> (в пересчете на 1 га). По нашим данным, с 1960 по 1986 г. выпало примерно 260 особей – 124 м<sup>3</sup>, с 1987 по 2003 г. – 188 стволов – 42 м<sup>3</sup> га<sup>-1</sup>

Т а б л и ц а 3

## Отпад и врастание стволов на пробной площади с 1986 по 2003 г. (данные на 1 га)

Порода	Отпад		Врастание	
	шт.	м <sup>3</sup>	шт.	м <sup>3</sup>
П ц	—	—	5	0,1
Е а	18	0,5	5	0,1
П б	2	1	38	1,1
Л п	10	6,1	5	0,1
Б ж	5	16,9	—	—
Я м	—	—	3	0,1
И л	2	2	—	—
Я н	—	—	5	0,1
Б х	—	—	3	0,1
В ш	25	1,2	8	0,2
К м	13	2	3	0,1
Клз	25	1,7	77	1,7
К ж	18	2	18	0,3
К з	—	—	8	0,2
Г	50	7,1	70	2,3
Тр	15	0,7	5	0,1
Ар	5	0,3	5	0,2
Итого	188	41,5	258	6,8

(табл. 3). Всего за 77 лет отпало 790 деревьев объемом 503 м<sup>3</sup> га<sup>-1</sup>, в том числе 125 кедров – 309 м<sup>3</sup> га<sup>-1</sup> (61,4 %). Из всех живых деревьев, учтенных в 1926 г., к 2003 г. осталось только 24,2 %. Отпад деревьев происходил по разным причинам: ветровал, бурелом, обломы и вывороты с корнем под воздействием падающих крупных стволов, естественная смерть. Среди отмерших оказалось немало особей, вросших в древостой за время наблюдений. Ускорили развал господствующей части древостоя осенние тайфуны 1956 и 1981 гг.

Врастание в древостой новых особей шло постоянно, но неравномерно, наиболее активно оно происходило во время образования окон и просветов в пологе, замедляясь в периоды спокойного развития сообщества. С 1986 по 2003 г. количество вросших деревьев составило 258 (см. табл. 3), а за весь период наблюдений – примерно 1218 экз. га<sup>-1</sup>. Пополнялся древостой главным образом лиственными породами, среди которых ведущая роль принадлежала грабу и кленам. Врастания кедра в древостой не происходило, лишь

единичные экземпляры пихты белокорой пополнили верхний полог древостоя.

В целом в связи с происходившим распадом господствующей части древостоя полнота и запас насаждения существенно снизились (см. табл. 2). Доля кедра в древостое с 1926 по 2003 г. по запасу уменьшилась с 61,4 до 25,2 %, остальных хвойных пород (ели, пихты белокорой, тиса) – изменилась незначительно, доля же широколиственных видов возросла с 24,5 до 61,0 %. Доминирование в древостое по числу стволов и по запасу перешло к широколиственным породам, среди которых ведущая роль принадлежит кленам и грабу. Некоторое увеличение абсолютных значений полноты и запаса древостоя, отмеченное в 2003 г., еще не может свидетельствовать об общей тенденции увеличения этих показателей. В господствующей части древостоя сохраняются перестойные особи кедра, ели, пихты белокорой и березы желтой, морфометрические показатели которых позволяют полагать, что жизненный цикл их близок к завершению. С естественным отпадом старых крупных деревьев снижение абсолютных

Таблица 4  
Численность подроста древесных пород по годам наблюдений, тыс. шт. га<sup>-1</sup>

Порода	Год наблюдений							
	1931*		1945*		1986			
	Всего	Мелкий	Средний	Крупный	Мелкий	Средний	Крупный	
К	2,70	3,30	1,16	0,12	0,04	2,20	0,70	0,06
Пц	—	—	—	—	—	0,02	—	—
Еа	2,10	0,90	0,16	0,18	0,02	0,24	0,24	0,10
Пб	0,80	1,60	0,62	0,42	0,20	0,38	0,30	0,20
Тс	0,10	0,50	—	—	—	0,10	—	—
Д	—	0,07	—	—	—	0,06	—	—
Лп	0,70	0,60	—	0,04	0,02	0,04	0,02	0,04
Бж	—	—	—	—	—	0,02	—	0,02
Ям	0,30	0,60	—	0,02	0,02	0,10	—	—
Ил	—	—	—	—	—	0,14	0,02	0,04
Ян	—	—	—	—	—	0,02	—	—
Вш	—	0,30	—	0,02	0,12	0,74	0,06	0,14
Км	—	—	—	0,02	0,22	0,50	0,22	0,02
Клз	—	—	0,16	0,20	0,74	0,96	0,58	1,02
Кз	—	—	—	—	0,09	0,14	—	—
Кж	—	—	—	—	0,09	0,60	—	0,20
Г	—	0,70	—	—	0,56	0,82	0,44	0,34
Тр	—	—	—	0,10	0,06	0,02	—	0,02
Бм	—	—	0,02	0,02	—	—	—	—
Ар	—	—	—	—	—	—	—	0,02
Кл	—	1,20	—	—	—	—	—	—
Итого	6,70	9,77	2,12	1,14	2,18	7,10	2,58	2,22

\* В 1931 и 1945 гг. подрост учитывался К. П. Соловьевым на трех площадках (10 × 10 м каждая). В архиве Уссурийского заповедника имеются сведения за эти годы без подразделения подроста по крупности.

величин полноты и запаса неизбежно, так как прирост нового поколения еще длительное время не будет компенсировать возникающие при этом потери.

**Состояние естественного возобновления древесных пород.** Общая численность подроста (в том числе и кедра) как в начале наблюдений, так и в последующие годы характеризовалась сравнительно высокими показателями. В 1931 г. самосева и подроста насчитывалось 6,7 тыс. экз./га, в том числе кедра 2,7 тыс. (табл. 4). К. П. Соловьевым [5] к самосеву кедра отнесены растения в возрасте до 5 лет высотой до 25–30 см, к подросту – экземпляры в возрасте 6–40 лет высотой до 2,5–3 м. Через 14 лет (1945 г.) общее количество молодых особей возросло, прежде всего за счет лиственных пород подчиненного полога. По материалам К. П. Соловь-

ева [5], наиболее благоприятными местами для появления и роста кедра были относительно разреженные куртины лиственных пород, тогда как под сомкнутым пологом кедра молодое поколение этой породы развивалось неудовлетворительно. На основе наблюдений, в том числе и на этой пробной площади, К. П. Соловьев присоединился к теории плодосмена, высказанной ранее немецкими лесоводами, суть которой состояла в существенном изменении основной лесообразующей породой условий местопроизрастания в неблагоприятную сторону для появления и развития собственного молодого поколения.

При последующих ревизиях в 1986 и 2003 гг., когда подрост учитывался по трем высотным категориям, кедр и ель были представлены преимущественно мелкими особя-

ми, тогда как в крупном подросте преобладали лиственные породы подчиненного полога (см. табл. 4). Другие лиственные породы, образующие в древостое верхний полог (липа, береза желтая, ильм, ясень), играли в составе подроста незначительную роль. Все это позволяет прийти к заключению, что фитоценотическая обстановка в сообществе наиболее благоприятствовала лиственным породам подчиненного полога, которые в 2003 г. преобладали в мелком и крупном подросте. Распад древостоя и снижение его полноты, преобладание в пологе лиственных пород не привели к увеличению общей численности молодого поколения кедра, а также ели и пихты. Все это свидетельствует о том, что особенности состава самосева и подроста, выявленные К. П. Соловьевым [4, 5], в зависимости от состава и сомкнутости древостоя проявляются только на определенной возрастной стадии древостоя. На стадии распада основного полога древостоя изменяется не только фитоценотическая структура сообщества, но и обеспеченность площади обсеменителями. Все это приводит к преобладанию в крупном подросте теневыносливых лиственных пород, обычно формирующих подчиненный полог.

Подлесок, сомкнутость которого в 2003 г. была 0,3–0,4, и изреженный травяной покров (проективное покрытие 40–50 %) не были существенным препятствием для поселения древесных пород. Об этом свидетельствует наличие мелких особей кедра и других пород. Однако условия для роста кедра, судя по незначительному его количеству в крупном подросте, нельзя признать удовлетворительными.

В целом за 77 лет наблюдений на пробной площади не сформировалось нового поколения кедра, способного заменить его отмирающие особи.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В перестойном грабовом широколиственном-елово-кедровом лесу в течение последних 77 лет происходили естественный распад кедровой части древостоя и потеря кедром преобладающей роли как по числу стволов, так и по запасу. Одновременно с этим отпадали закончившие жизненный цикл древесные

породы, формирующие нижний полог (клены, граб и др.), а также пихта белокорая. Наблюдения над динамикой этих пород (естественный отпад – врастание в древостой) свидетельствуют о быстрой смене их поколений вследствие непродолжительного жизненного цикла и высокой теневыносливости, позволяющей им существовать и успешно естественно возобновляться под древесным пологом.

Состав и состояние подроста кедра, а также отсутствие этой породы в нижнем пологе древостоя свидетельствуют о том, что сообщество не обеспечено молодыми поколениями кедра, способными заменить отмирающие деревья. Наступает стадия лиственного леса, продолжительность которой, по мнению Б. А. Ивашкевича [2], 80–100 лет. В то же время в древостое имеется некоторое количество тонкомера ели и пихты белокорой, что должно обеспечить их участие в сообществе. Однако тенденций усиления их позиций в древостое пока не просматривается.

Аналогичные процессы разрушения перестойного грабового кедровника с елью проходят и на прилегающей к пробной площади территории. В этом отношении постоянная пробная площадь полностью отражает динамику перестойных древостоев, в которых в течение жизни одного поколения долгоживущего кедра сменяется несколько поколений видов с более коротким жизненным циклом.

В настоящее время сообщество перешло в фазу преобладания лиственных пород [13]. Подобные процессы происходят и в других типах леса Уссурийского заповедника [14]. Все это позволяет с полной определенностью говорить о том, что цикличность смены поколений кедра, на чем основана гипотеза развития девственного кедрово-широколиственного леса [6, 12, 13], на какое-то время нарушается. В настоящее время на примере рассмотренной пробной площади получены документальные материалы, характеризующие стадию распада грабового кедрово-широколиственного леса. Дальнейшее наблюдение на постоянных пробных площадях позволит внести необходимые корректировки в схему естественного развития девственного кедрово-широколиственного леса применительно к различным типам леса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. А. И. Кудинов, Кедрово-широколиственные леса Южного Приморья и их динамика, Владивосток, 2004.
2. В. А. Ивашкевич, Дальневосточные леса и их про- мышленная будущность, Москва; Хабаровск, 1933.
3. И. И. Котляров, Сб. тр. ДальНИИЛХ, 1962, 4, 188-202.
4. К. П. Соловьев, Вестник ДВ филиала АН СССР, 1937, 22, 67-103.
5. К. П. Соловьев, Сб. работ ДальНИИЛХ, 1948, 1, 58-107.
6. Б. А. Ивашкевич, Лесн. хоз-во и лесн. пром-сть, 1929, 10, 36-44; 11, 40-47; 12, 41-46.
7. К. П. Соловьев, Вопросы сельского и лесного хо- зяйства Дальнего Востока, Владивосток, 1961, 3, 131-152.
8. И. И. Котляров, Сб. тр. ДальНИИЛХ, 1962, 4, 259- 263.
9. А. И. Кудинов, Лесоведение, 1989, 1, 32-39.
10. Справочник таксатора, Хабаровск, 1955.
11. Справочник для таксации лесов Дальнего Востока, Хабаровск, 1990.
12. В. А. Iwaschkewitch, Verhandlungen des Internatio- nales Kongresses forstlicher Versuchanstalten, Stock- holm, 1929, 129-147.
13. Б. П. Колесников, Тр. ДВ филиала АН СССР. Сер. ботан., 1956, 2 (4), 1-262.
14. Ю. И. Манько, А. И. Кудинов, Г. А. Гладкова и др., Биологические ресурсы Дальнего Востока России: комплексный региональный проект ДВО РАН, М., 2007, 45-84.

### Hornbeam Deciduous-Fir-Cedar Forest During the Years 1926-2003 (the Ussuri Reserve, Southern Primorye)

Yu. I. MAN'KO, A. I. KUDINOV, G. A. GLADKOVA, G. N. BUTOVETS

Biological-Soil Institute of FEB RAS  
690022, Vladivostok, 100 let Vladivostoku ave., 159  
E-mail: [manko@ibss.dvo.ru](mailto:manko@ibss.dvo.ru)

On the basis of long-term monitoring (1926-2003) at a permanent test ground arranged by B. A. Ivashkevich in an overmature virgin hornbeam cedar forest with fir, it is concluded that natural decomposition of the cedar part occurs in the tree stand; cedar had lost its dominant part. At the same time, secession of the tree species dominating in the lower canopy that had completed their life cycles occurs. However, the dead generations of these species are rapidly replaced by the young ones, while the young generation of cedar able to form a new tree stand is almost unformed. All these facts provide evidence of distortion of the cyclic character of cedar digenesis. The phase of predominance of hardwood species begins.

**Key words:** virgin coniferous-deciduous forest, cedar pine, age supersessions, dynamics, Southern Primorye.