

УДК 630.235.6 (571.63)

НЕКОТОРЫЕ ИТОГИ РЕКОНСТРУКЦИИ ДУБОВЫХ ЛЕСОВ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ

Кудинов А.И., Гладкова Г.А., Сибирина Л.А., Манько Ю.И.,
Жабыко Е.В., Бутовец Г.Н.

ФАНО ФГБУН «Биолого-почвенный институт ДВО РАН»,
Владивосток, e-mail: gladkova@ibss.dvo.ru

Естественное восстановление *Pinus koraiensis* и *Abies holophylla* в малоценных вторичных лесах из *Quercus mongolica*, сформировавшихся под влиянием пожаров и бессистемных рубок на месте ценных хвойно-широколиственных лесов, практически невозможно без вмешательства человека. В Баневуровском участковом лесничестве в 1967–1974 гг. провели улучшение качественного состояния вторичных порослевых дубовых лесов методом реконструкции путем посадки вручную сеянцев кедра и дичков пихты. Прослежена динамика роста кедра и пихты за 39–46 лет с учетом опасных природных явлений. Сохранность культур составила: кедр 38–53 %, пихта – 68 %. Результаты реконструкции дубовых насаждений путем введения хвойных пород и лесоводственных мер можно признать положительными, несмотря на повреждения хвойных пород катастрофическим снегопадом.

Ключевые слова: дубовые леса, реконструкция, хвойно-широколиственные леса, *Pinus koraiensis*, *Abies holophylla*, *Quercus mongolica*

SOME RESULTS OF OAK FORESTS CONVERSION IN PRIMORSKIY KRAI

Kudinov A.I., Gladkova G.A., Sibirina L.A., Manko Y.I., Zhabyko E.V., Butovets G.N.

Institute of Biology & Soil Science Far Eastern Branch of Russian Academy of Sciences,
Vladivostok, e-mail: gladkova@ibss.dvo.ru

Natural regeneration of *Pinus koraiensis* and *Abies holophylla* in *Quercus mongolica* secondary forests of little value, formed under the influence of fire and gopher felling in place of rich coniferous-broadleaved forests, is practically impossible without human intervention. The quality improving of secondary coppice oak forests by conversion method through manually planting of *P. koraiensis* seedlings and *A. holophylla* wildings was made in 1967–1974 in south-eastern part of Primorskiy Krai (Banevurovskoe forest district). We have attempted to monitor the growth dynamics of *P. koraiensis* and *A. holophylla* for 39–46 years, taking into account natural hazards. Capacity for survival of cultures: *P. koraiensis* 38–53 %, *A. holophylla* – 68 %. The results of oak stands conversion through the introduction of conifer species and silvicultural measures can be regarded as positive, despite the damage to coniferous catastrophic snowfall.

Keywords: oak forests, reconstruction, mixed-broadleaved Korean pine forests, *Pinus koraiensis*, *Abies holophylla*, *Quercus mongolica*

Леса из дуба монгольского (*Quercus mongolica* Fisch. ex Ledeb.), занимают в Приморском крае 1 982,9 тыс. га [7], большая часть их сформировалась под влиянием пожаров и бессистемных рубок на месте ценных хвойно-широколиственных лесов. Естественное восстановление в этих лесах кедр корейского и пихты цельнолистной практически невозможно без вмешательства человека в результате отсутствия семенных деревьев и частого повреждения вторичных дубняков палами.

Кедр корейский (сосна кедровая – *Pinus koraiensis* Siebold et Zucc.) и пихта цельнолистая (*Abies holophylla* Maxim.) являются основными лесообразователями в зоне хвойно-широколиственных лесов Южного Приморья. Они внесены в Красный список угрожаемых видов МСОП [10, 11], *Abies holophylla* находится в состоянии, близкому к угрожающему (NT), а *Pinus koraiensis* –

вызывает наименьшие опасения (LC), внесен в Приложение III СИТЕС (CITES Appendix III).

Улучшение качественного состояния вторичных порослевых дубовых лесов за счет введения под их полог кедр и пихты (метод реконструкции) необходимо для восстановления ценных дубово-кедровых и дубово-кедрово-чернопихтовых лесов. Данные по реконструкции малоценных насаждений и оценки состояния подпологовых культур кедр корейского и пихты цельнолистной многочисленны и чаще всего охватывают небольшой период наблюдений [4, 8, 3, 2 и др.]. Отсутствие многолетних наблюдений за ходом роста культур кедр и пихты, введенных под полог вторичных лесов, не позволяет судить об эффективности этого мероприятия и последующих мер ухода.

Цель данной работы – мониторинг состояния и развития подпологовых культур

кедра корейского и пихты цельнолистной, созданных в порядке реконструкции на территории бывшего Учебно-опытного лесхоза (УОЛ) Приморского сельскохозяйственного института (ПСХИ), а ныне Уссурийского филиала КГУ «Приморское лесничество».

Материалы и методы исследования

Баневуровское участковое лесничество Уссурийского филиала расположено в юго-восточной части Приморского края в 30 км от г. Уссурийска. Лесные культуры на этой территории создавались начиная с 1963 года только в порядке реконструкции вторичных дубовых лесов. При производстве культур применялись три способа реконструкции: биогруппами, коридорами и рядами [8]. На территории лесничества в 1972–1974 гг. были заложены постоянные пробные площади (ППП) в дубняках, подлежащих реконструкции, или в древостоях с уже высаженными культурами; их характеристика приведена в табл. 1.

Реконструкция проводилась путем посадки семян кедр и дичков пихты во вторичных малоценных дубовых лесах, которые сформировались на месте кедрово-широколиственных и кедрово-чернопихтово-широколиственных лесов после рубок и пожаров.

Площадки размером 0,5×0,5 м в количестве 400–500 шт./га готовили простым сгребанием подстилки непосредственно перед посадкой кедр и пихты. На каждой площадке размещали по 4–5 хвойных растений. Уход в первые два года заключался в удалении нависающих трав и кустарни-

ков, а в дальнейшем в вырубке деревьев. Приживаемость культур в первый год была 80–95%, а во второй – 75–95%. Всего в УОЛ ПСХИ площадками реконструировано 355 га насаждений.

При коридорном способе устраивали коридоры шириной 3–4 м с помощью бензопил или бульдозеров по мерзлому грунту. Сеянцы высаживали в 1 или 2 ряда (расстояние между растениями в ряду – 0,7–1, между рядами – до 1,8 м). Межкоридорные пространства (кулисы) не превышали 8 м. Количество посадочных мест – 2–5 тыс. шт./га. Поросль и кустарники в коридорах удаляли по мере необходимости. Приживаемость культур мало отличалась от приживаемости на площадках. Всего в УОЛ ПСХИ коридорами реконструировано 316 га насаждений.

Обследованные культуры на площадках и в коридорах были созданы путем посадки вручную 3-летних сеянцев кедр высотой до 25 см, и 5–7-летних дичков пихты высотой до 45 см. Эколого-фитоценотическая обстановка на обследованных участках регулировалась рубками ухода умеренной интенсивности в древостое и очень сильной интенсивности – в крупном подросте лиственных пород [4]. Характеристика культур приведена в табл. 2.

При закладке ППП использовали общепринятые методики. Пересчет древостоя осуществляли со ступени толщины 6 см, все деревья нумеровались, описывалось качественное состояние каждого дерева (здоровое, больное, сухое и валежник). Ревизии ППП (в 1988 и 2013 гг.) проводили теми же способами, что и первичный учет, это обеспечивает достоверность сравнительных оценок.

Таблица 1

Характеристика постоянных пробных площадей

Наименование	Постоянные пробные площади		
	12-1972	14-1974	16-1973
Местонахождение, площадь выдела, га	Квартал 30 25,2	Квартал 38 15,8	Квартал 36 10,0
Координаты	43°39.047' с.ш., 132°09.975' в.д.	43°38.821' с.ш., 132°13.281' в.д.	43°38.521' с.ш., 132°11.468' в.д.
Рельеф, экспозиция, высота над уровнем моря, площадь, га	Средняя часть северного склона, 10–14°, 150–170 м, 0,2	Нижняя треть южного склона, 3–5°, 150 м, 0,2 (2 секции по 0,1)	Нижняя треть южного склона крутизной 3–5°, 140 м, 0,2
Тип леса	Свежий кустарниково-разнотравный дубняк	Свежий кустарниково-разнотравный дубняк	Свежий лещино-разнотравный дубняк
Происхождение древостоя	Порослевое, 90% Семенное, 10%	Порослевое, 80–90% Семенное, 10–20%	Порослевое, 80–90% Семенное, 10–20%
Возраст дуба, лет	45–55	40–50	50–60
Бонитет древостоя	IV	IV	IV
Подлесок	Многовидовой, средней густоты	Многовидовой, средней густоты	Многовидовой, средней густоты
Травяной покров	Проективное покрытие до 80%	Проективное покрытие до 60%	Проективное покрытие 70–80%
Почва	Бурозем темногумусовый	Бурозем темный глееватый	Бурозем темный глееватый

Таблица 2

Характеристика лесных культур на момент посадки

Порода	Способ посадки	Количество площадок	Количество, шт.	Размещение	Год посадки	Рубки ухода, год
ППП 12-1972						
Кедр Пихта	Биогруппы	81/405	354/1770 кедр – 179/895 пихта – 175/875	0,5×0,5 м	1972	1972, 1982
ППП 14-1974, секция 1						
Кедр	Биогруппы	45/450	81/810	0,5×0,5 м	1967	1967, 1974, 1981
ППП 14-1974, секция 2						
Кедр	Биогруппы	52/520	91/910	0,5×0,5 м	1967	Не было
ППП 16-1973						
Кедр	Рядовая	Коридор (ширина 3 м)	342/1710	0,7 м	1974	1974, 1975

Примечание. Под / – данные на 1 га.

Результаты исследования и их обсуждение

На ранних этапах онтогенеза кедр корейский отличается теневыносливостью, а его молодые деревья нуждаются в более сильном солнечном освещении. Взаимоотношение кедр с другими породами в естественных насаждениях контролируется лесорастительными условиями, которые определяют участие видов с различной экологией и длительностью жизненного цикла. Пихта цельнолистная более светолюбива по сравнению с кедром, но в молодом возрасте способна произрастать под сомкнутым древесным пологом и переносить угнетение до 50–70 лет и более [6].

Реконструируемые дубовые леса простые по составу и структуре (табл. 3). На всех участках преобладал дуб преимущественно порослевого происхождения в возрасте 40–60 лет. Результаты долговременных наблюдений над формированием кедрово-дубовых и кедрово-чернопихтово-дубовых с широколиственными породами древостоев на конкретных ППП приведены в табл. 3.

К 1988 г. кедр достигал биологического возраста 24 (14–1974), 19 (12–1972) и 17 лет – 16–1973, а пихта на ППП 12-1972 была в возрасте 30–32 года. Сохранность культур кедр на ППП 14-1974, 12-1972, 16-1973 соответственно достигала – 97–98%; 55%; 71%, а пихты на ППП 12-1972 – 70%. К 1988 году на южных склонах высота культур кедр была от 2,0 до 2,6 м, а на северном склоне – кедр достигал высоты 1,9, а пихта – 1,8 м. Средний диаметр кедр варьировал от 1,2 до 2,3 см, а пихты – 1,3 см [4].

Ранний (19–20 октября 2007 г.) очень сильный снегопад с большим отложением мокрого снега привел к катастрофическим последствиям. Суточное количество выпавших осадков в близлежащем к обследованной территории с. Каменушка составило 122 мм, что перекрыло исторический максимум для Приморского края в 1,5 раза и впервые отмечалось за весь ряд наблюдений [1]. На южных склонах (ППП 14-1974, 16-1973) стихия уничтожила более 50% стволов высаженного кедр, а часть кедр была повреждена в результате снеголома и снеговала.

Очередная ревизия в 2013 г. показала, что на пробных площадях произошли существенные изменения (табл. 4).

На ППП 12-1972 осталось 57 вросших в древостой кедров (285 шт./га) – из них 47 здоровых и 10 больных, и 59 пихт (295 шт./га) – 44 здоровых и 15 больных. Состояние поврежденных деревьев не подает надежды в плане вхождения их в полог древостоя в будущем. На результаты реконструкции отрицательно повлиял осенний снеговал со снеголомом 2007 г. Количество вывалов, сломов и усохших от поврежденных кедров и пихт на пробной площади достигло 14 штук; 21 экз. хвойных пород имел наклон 20–80°, дальнейшее выживание некоторых особей вызывает сомнение.

Через 41 год после посадки сохранность культур составила 60% (кедр – 53%, пихта – 68%). К этому году средняя высота кедр была 6,2 м, а пихты – 5,9 м. Средний диаметр кедр в древесном пологе достигал 8,7 см, пихты – 9,2 см; часть кедр и пихты еще не вошла в древостой и имела средний

диаметр соответственно 4,4 и 3,8 см. Основное поколение дуба достигло возраста 90 лет и находится в стадии приспевания. Его доминирование в древостое было абсолютным. Хвойные породы в возрасте

44 года были 6,1–14 см толщины и 4,5–12 м высоты. Через 40 лет они пополнили древостой; их запас составил 16,3 м³ (табл. 4). Древостой пополнился липой и кленом моноестественного происхождения.

Таблица 3

Таксационная характеристика древостоев, данные на 1 га

Год учета	Состав древостоя по запасу, %	N, шт.	G, м ²	M, м ³	D, см	H, м	P
ППП 12-1972							
1972, до рубки	100Д	1085	16,97	107,8	14,2	11,7	0,71
1972, после рубки	100Д	840	13,65	81,2	14,5	11,9	0,56
1988	99,6 Д 0,3 Лп 0,1 Км	720	29,3	168,7	20,7	14,3	1,11
2013	92,4 Д 3,9 Пц 3,0 К 0,4 Лп 0,3 Км	1180	33,24	238,0	26,5	15,8	1,19
ППП 14-1974, секция 1							
1974, до рубки	68,0 Д 27,7 Лп 3,0 Я 1,0 Ма 0,3 Яб	1310	19,47	124,6	13,0	12,0	0,83
1974, после рубки	59,9 Д 35,9 Лп 3,0 Я 1,2 Ма	970	14,6	97,2	11,7	11,5	0,63
1988	71,8 Д 23,5 Лп 3,7 Я 1,0 Ма	720	20,63	108,8	18,8	13,5	0,82
2013	82,5 Д 11,8 Лп 4,3 К 1,4 Я	660	23,92	172,6	24,8	15,0	0,90
ППП 14-1974, секция 2							
1974	70,7 Д 24,9 Лп 2,5 Я 1,4 И 0,5 Ма	1030	20,7	118,6	14,5	12,5	0,86
1988	74,1 Д 21,8 Лп 2,0 Я 1,6 И 0,5 Ма	850	28,02	149,5	19,3	13,5	1,12
2013	91,5 Д 3,9 К 3,2 Лп 1,4 И	820	30,28	220,4	25,7	15,2	1,12
ППП 16-1973							
1973, до рубки	95,1 Д 4,8 Бд 0,1 И	1745	19,50	147,4	11,9	14,5	0,75
1973, после рубки	93,3 Д 6,5 Бд 0,2 И	1115	13,62	108,1	12,3	14,9	0,52
1988	92,6 Д 7,3 Бд 0,1 И	1060	16,16	135,5	13,8	15,7	0,61
2013	91,9 Д 4,8 Бд 3,2 К 0,1 И	875	21,69	191,0	20,7	18,2	0,69

Примечание. N – число стволов, D – средний диаметр на высоте 1,3 м, H – средняя высота, G – сумма площадей сечения, M – запас ствольной древесины, P – относительная полнота древостоя; Д – дуб монгольский, К – кедр корейский, П – пихта цельнолистная, Лп – липа амурская (*Tilia amurensis* Rupr.), Км – клен моно (*Acer mono* Maxim.), Ма – маакия амурская (*Maackia amurensis* Rupr. et Maxim.), Бд – береза даурская (*Betula davurica* Pall.), И – ильм японский (*Ulmus japonica* (Rehd.) Sarg.), Я – ясень носолистный (*Fraxinus rhynchophylla* Hance), Яб – яблоня маньчжурская (*Malus mandshurica* (Maxim.) Kom.).

Таблица 4

Состояние основных древесных пород на пробных площадях в 2013 г.

Порода	Средний диаметр, см	Средняя высота, м	Возраст, лет	Густота, шт./га*	Запас, м ³ /га
ППП 12-1972					
Кедр	8,7	6,2	44	475	6,6
Пихта	9,2	5,9	47	595	9,7
Дуб	26,5	15,3	90	530	220,2
ППП 14-1974, секция 1					
Кедр	9,8	6,8	49	310	7,3
Дуб	24,8	15,0	85	400	149,9
ППП 14-1974, секция 2					
Кедр	9,6	6,7	49	360	8,5
Дуб	25,7	15,2	85	520	201,7
ППП 16-1973					
Кедр	8,2	6,2	42	270	5,9
Дуб	20,7	18,2	95	580	175,4

Примечание. Густота включала деревья и крупный подрост.

За время наблюдения произошли заметные изменения в структуре и составе подлеска: он стал более редким, размещение кустарников – рассеянное. В 2013 г. в подлеске отмечены *Corylus mandshurica* Maxim., *Viburnum sargentii* Koehne, *Lespedeza bicolor* Turcz., *Rubus crataegifolius* Bunge, *Lonicera praeflorens* Batal., *Vitis amurensis* Rupr.

Общее покрытие травяного покрова за 41 год снизилось с 80 до 30%. В его составе отмечено 44 вида; преобладают *Carex campylorhina* V. Krecz., *C. siderosticta* Hance, *C. sordida* Heurck et Muell. Arg., *C. reverta* V. Krecz., *Vincetoxicum acuminatum* Desne., *Plagiorhegma dubia* Maxim. и др.

На ППП 14-1974 (секция 1) осталось 23 кедр в древесном пологе (230 шт./га) и в крупном подросте 8 (80 шт./га) угнетённых кедров. Результаты могли бы быть гораздо лучше, не случись снеговал и снеголом в 2007 г., который уничтожил 11 деревьев (110 шт./га) в ступени толщины 8 см и 18 шт. (180 шт./га) особей, еще не входивших в древостой, и, помимо этого, обломал вершины, боковые ветви, а также нанёс другие повреждения. Через 46 лет после посадки сохранность культур составила 38%. Средняя высота кедр была 6,8 м, средний диаметр в древесном пологе достигал 9,8 см, а запас кедр составил 7,3 м³ (табл. 4).

На секции 2 выжило 36 кедров (360 шт./га) – сохранность 34,6%, из них вросло в древостой 27 (270 шт./га), осталось на положении подроста – 9 (90 шт./га). Причиной гибели абсолютного большинства особей явился осенний снеговал и снеголом 2007 г. Через 46 лет после посадки сохранность культур составила 39%. К 2013 году средняя высота кедр была 6,7 м, средний диаметр в древесном пологе достигал 9,6 см; а запас кедр составил 8,5 м³ (табл. 4).

Основное поколение дуба на обеих секциях достигло возраста 85 лет и находится в стадии приспевания. Через 46 лет кедр в составе древесного полога занял третью позицию на секции 1 и вторую на секции 2 (табл. 3).

Изменения в подлеске за период наблюдения незначительны. В 2013 г. в подлеске встречались единичные особи *Corylus mandshurica*, *Euonymus pauciflora* Maxim., *E. macroptera* Rupr., *E. sacrosancta* Koidz., *Crataegus pinnatifida* Bunge, *Viburnum sargentii*, *V. burejaeticum* Regel et Herd., *Eleutherococcus sessiliflorus* (Rupr. et Maxim.) S.Y. Hu.

Общее покрытие травяного покрова за 46 лет снизилось с 60 до 15%. Фон создает крупнотравье и мелкотравье – *Aruncus dioicus* (Malt.) Fern., *Vincetoxicum acuminatum*, *Plagiorhegma dubia*, *Filipendula palmata* (Pall.) Maxim., *Artemisia stolonifera* (Maxim.) Kom., *Lathyrus humilis* (Ser.) Spreng, *Vicia amurensis* Oett., *Carex dispalata* Boott и др. Всего отмечено более 40 видов.

На ППП 16-1973 через 39 лет после посадки осталось 129 кедров (645 шт./га); из них 54 в древостое. Сохранность кедр составила 38%. В 2013 г. средняя высота кедр была 6,2 м, средний диаметр его в древесном пологе достигал 8,2 см (табл. 4).

На результат реконструкции, как и на других участках, отрицательно повлиял осенний снеговал 2007 г. Количество вывалов, сломов и усохших от повреждённых кедров на пробной площади достигло 7 штук (35 шт./га).

Основное поколение дуба достигло возраста 95 лет и находится в стадии приспевания. Дуб господствует в составе древостоя. Через 39 лет кедр в составе древесного полога занял третью позицию (табл. 3); его запас – 5,9 м³ (табл. 4).

Изменения в подлеске за период наблюдения незначительны. В 2013 г. в негустом подлеске встречались *Corylus mandshurica*, *Crataegus pinnatifida*, *Acer barbinerve* Maxim., *Viburnum sargentii*, *Euonymus pauciflora*, *E. sacrosancta*, *Crataegus maximowiczii* C.K. Schneid., *Lespedeza bicolor*, *Schisandra chinensis* (Turcz.) Baill., *Vitis amurensis*.

Общее покрытие травяного покрова за 39 лет снизилось с 70–80 до 40–50%. Если первоначально фон создавали осоки, то теперь участвуют представители разнотравья и крупнотравья – *Angelica cincta* Boissieu, *Veratrum dahuricum* (Turcz.) Loes. Fil., *Vincetoxicum acuminatum*, *Serratula manshurica* Kitag., *Dictamnus dasycarpus* Turcz., *Artemisia stolonifera*, *Atractyloides ovata* (Thunb.) DC, *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, *Pyrola japonica* Klenze ex Alef., *Potentilla fragarioides* L. и др.); всего 63 вида.

Задача лесоводов при реконструкции вторичных малоценных дубовых лесов состоит в создании оптимального эколого-фитоценотического режима для кедр и дуба с целью получения сходных с эталонными лесами таксационных показателей в более раннем возрасте (для кедр желательно снизить возраст на один класс возраста).

Заключение

Результаты реконструкции вторичных порослевых дубовых насаждений, произрастающих в свежих лесорастительных условиях, путем введения хвойных пород и лесоводственных мер можно признать положительными, невзирая на повреждение хвойных пород (прежде всего кедра) во время снегопада.

В то же время опытные работы показали, что выращивание ценных дубово-кедровых и дубово-чернопихтово-кедровых лесов методом реконструкции малоценных древостоев процесс длительный. Он предусматривает систему лесокультурных и лесохозяйственных мероприятий. Успех его во многом зависит от сохранности посадок, числа посадочных мест на 1 га, их размещения по площади, влияния уходов на формирование древостоя, а также опасных природных явлений.

Очень сильный снегопад с большим отложением мокрого снега в октябре 2007 г. привел к катастрофическим последствиям. Стихия уничтожила более 50% стволов высаженного кедра на южных склонах, а часть культур кедра повредила.

Принимая во внимание работы по моделированию динамики восстановления кедрово-широколиственных лесов в Северо-Восточном Китае, которые показали, что кедр корейский, введенный под полог дубового леса, через 90–100 лет обгонит дуб монгольский и начнет доминировать [9], мы можем предположить, что через 50 лет на месте малоценных дубняков восстановятся дубово-кедровые и дубово-кедрово-чернопихтовые леса. Мерами ухода можно сформировать оптимальное соотношение между главными породами.

В качестве эталонных дубово-кедровых лесов, произрастающих в свежих лесорастительных условиях, можно ориентироваться на участки леса в рядом расположенном заповеднике «Уссурийский». В этих древостоях при примерно равном соотношении деревьев в основном пологе: дуба в возрасте 170–190 лет

и кедра в возрасте 150–180 лет – общий запас стволовой древесины превышает 500 м³ [5, 6].

В Приморском крае в доперестроечный период было создано много подполюговых культур кедра в широколиственных лесах вторичного происхождения. Однако результаты этой работы не обобщены. Задача восстановления кедрово- и чернопихтово-широколиственных лесов, утративших хвойный компонент в результате рубок и пожаров, настоятельно требует обобщения накопленного опыта.

Список литературы

1. Влага и холод сопровождали вторую декаду октября [Электронный ресурс]. – URL: http://primogoda.ru/.../vлага_i_holod_soprovozhdali_vtoruyu_dekadu_oktyabrya (дата обращения 29. 01.2010).
2. Гриднев А.Н., Гуков Г.В., Гриднева Н.В. Рост пихты цельнолистной в лесокультурных фитоценозах Приморского края // Леса России в XXI веке. Материалы седьмой международной научн.-техн. интернет-конф. Июль 2011 г. – СПб., 2011. – С. 32–37.
3. Козин Е.К., Сибирина Л.А. Рационализация рубок ухода за лесными культурами кедра в Приморском крае // Лесное хозяйство. – 2008. – № 5. – С. 19–20.
4. Кудинов А.И. Реконструкция дубовых лесов на юге Приморского края // Лесн. хоз-во. – 1991. – № 1. – С. 20–22.
5. Кудинов А.И. Динамика производных фитоценозов на юге Приморского края. – Владивосток: Дальнаука, 2012. – 140 с.
6. Леса заповедника «Уссурийский» (мониторинг динамики) / Ю.И. Манько, А.И. Кудинов, Г.А. Гладкова, Е.В. Жабько, Г.Н. Бутовец, Т.П. Орехова. – Владивосток: Дальнаука, 2010. – 224 с.
7. Лесной фонд Дальневосточного экономического района России на рубеже XX–XXI веков (статистический справочник). – Хабаровск: Изд-во ФГУ «Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства», 2004. – 140 с.
8. Павленко И.А. Реконструктивные культуры кедра корейского в Учебно-опытном лесхозе Приморского СХИ // Охрана, учет и восстановление лесов Дальнего Востока. Сб. научн. трудов. – Уссурийск, 1991. – С. 59–62.
9. Chen X., Li B-L., Lin Z-S. The acceleration of succession for the restoration of the mixed-broadleaved Korean pine forests in Northeast China // Forest Ecology and Management. – 2003. – № 177. – P. 503–514.
10. Katsuki T., Zhang D., Rushforth K. 2013. *Abies holophylla*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T42287A2969916. – URL: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T42287A2969916.en>. (дата обращения 03. 2. 2016).
11. Thomas P. & Farjon, A. 2013. *Pinus koraiensis*. The IUCN Red List of Threatened Species 2013: e.T42373A2975987. – URL: <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2013-1.RLTS.T42373A2975987.en>. (дата обращения 03. 2. 2016).