

**ИЗУЧЕНИЕ ПРОЦЕССОВ РОСТА ЯСЕНЯ МАНЬЧУЖРСКОГО
ПО МАТЕРИАЛАМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ЛЕСОВ****Н. В. Выводцев**

Тихоокеанский государственный университет
Российская Федерация, 680035, Хабаровск, ул. Тихоокеанская, 136
Дальневосточный научно-исследовательский институт лесного хозяйства
Российская Федерация, 680020, Хабаровск, ул. Волочаевская, 71

Хвойно-широколиственные леса в южной части Дальнего Востока – уникальная коллекция древесных пород, оставшаяся нам с третичного периода. Здесь произрастает множество редких семейств, родов, видов. Ярким представителем семейства Маслиновые (Oleaceae Hoffm. et Link) является род ясень (Fraxinus L.). Род представлен ясенем маньчжурским (F. mandshurica Rupr.). В естественных условиях образует ильмово-ясеневые, а иногда ясеневые урезы. Ясень маньчжурский растет в составе хвойно-широколиственных лесов, встречается как одиночными экземплярами, так и небольшими группами. Одной породы насаждения не образует. В некоторых выделах его доля может достигать 40 % от общего запаса насаждения. Максимальный возраст отдельных деревьев достигает 200 и более лет, высота – 25–30 м, диаметр – до 1,0 м. Стволы прямые, полндревесные, крона ажурная, кора гладкая. Требователен к плодородию почв. На хорошо дренированных почвах показывает высокую скорость роста, особенно в молодом возрасте.

Как следствие, количественная спелость в насаждении наступает в 40 летнем возрасте, техническая – в 80 лет. Обладает высокой зимостойкостью, что обеспечивает ему преимущества по сравнению с другими породами при лесоразведении в северных районах. Декоративен, переносит обрезку кроны в городских посадках. Нормативная база, составленная для этой породы, включает таблицы хода роста, объемные, сортиментные и товарные таблицы. Таблицы хода роста, составлены для трех типов леса и характеризуют динамику таксационных показателей в интервале 10–100 лет. В настоящей статье по материалам государственной инвентаризации лесов была построена таблица хода роста для ясеня маньчжурского. Экспериментальным материалом послужили 121 модельное дерево ясеня маньчжурского. Средние значения высот, диаметров и запасов выравнены с помощью параболы 2-го порядка. В таблице хода роста рассчитана динамика средних значений таксационных показателей: высоты, диаметра и наличного запаса.

Определен выход крупной плюс средней деловой древесины. По этим данным установлен возраст количественной и технической спелостей леса. Учитывая высокие продукционные характеристики ясеня маньчжурского, разработанный норматив можно считать дополнением к имеющейся нормативной базе, что важно при интенсификации лесохозяйственного производства в регионе. Таблицу можно использовать для оценки и прогноза запасов древесины в насаждениях с участием ясеня маньчжурского.

Ключевые слова: ясень маньчжурский, таблица хода роста, смешанное насаждение, средний прирост, количественная и техническая спелости.

*Conifers of the boreal area. 2023, Vol. XLI, No. 3, P. 224–230***STUDY OF THE GROWTH PROCESSES OF THE MANCHURIAN ASH TREE BASED
ON THE MATERIALS OF THE STATE FOREST INVENTORY****N. V. Vyvoldtsev**

Pacific State University
136, Pacific Str., Khabarovsk, 680035, Russian Federation
Far Eastern Forestry Research Institute
71, Volochaevskaya St., Khabarovsk, 680020, Russian Federation

Coniferous-deciduous forests in the southern part of the Far East are a unique collection of tree species left to us from the tertiary period. Many families, genera and species grow here. A prominent representative of the Olive family (Oleaceae Hoffm. et Link) is a genus of ash (Fraxinus L.). The genus is represented by Manchurian ash (F. mandshurica Rupr.). In natural conditions, it forms ilmo-ash, and sometimes ash uremes. Manchurian ash grows as part of coniferous-deciduous forests, occurs both in single specimens and in small groups. It does not form one type of plantings. In some allotments, its share can reach 40 % of the total stock of planting. The maximum age of individual trees

reaches 200 years or more, height is 25–30 m, diameter is up to 1.0 m. The trunks are straight, full-timbered, the crown is openwork, the bark is smooth. It requires fertile soils. On well-drained soils, it shows a high growth rate, especially at a young age.

As a consequence, quantitative ripeness in the planting occurs at the age of 40, technical one occurs at 80 years. It has a high winter hardiness, which provides it with advantages over other species in afforestation in northern areas. It is ornamental and tolerant of crown pruning in urban plantings. The regulatory framework compiled for this species includes growth progress tables, volumetric, assortment and commodity tables. Growth progress tables are compiled for three types of forests and characterize the dynamics of taxation indicators between 10 and 100 years. In this article, based on the materials of the state forest inventory, a growth progress table for Manchurian ash was constructed. The experimental material included 121 model Manchurian ash trees. The average values of heights, diameters and reserves are equalized using a parabola of the 2nd order. The dynamics of the average values of taxation indicators is calculated in the growth progress table: height, diameter and available stock.

The output of large plus medium-sized business timber has been determined. According to these data, the age of quantitative and technical ripeness of the forest has been established. The listed indicators reflect the dynamics of the average data for this forest-forming species. The accuracy of determining the stock is not less than 5%. Taking into account the high production characteristics of Manchurian ash, the developed standard can be considered an addition to the existing regulatory framework, which is important for the intensification of forestry production in the region. The developed tables can be used to assess and forecast wood stocks in plantings with the participation of Manchurian ash.

Keywords: Manchurian ash, growth progress table, mixed planting, average growth, quantitative and technical ripeness.

АКТУАЛЬНОСТЬ ПРОБЛЕМЫ

Род ясень (*Fraxinus* L) относится к семейству Маслиновые (*Oleaceae* Hoffm. et Link). Это крупные листопадные деревья высотой до 25–30 м и диаметром до 1 м [1]. На Дальнем Востоке произрастает ясень маньчжурский (*F. mandshurica* Rupr.) (рис. 1). Изученность этого вида высокая. Для трех типов леса разработаны таблицы хода роста модальных насаждений ясеня маньчжурского [11]. Они включены в региональный справочник [10], но не вошли в таблицы и

модели хода роста и продуктивности насаждений основных лесобразующих пород Северной Евразии [12]. Предметом исследования особенностей роста ясеня маньчжурского, являлись смешанные хвойно-широколиственные леса Приморья, в которых доля ясеня маньчжурского достигала 40 % и более [6]. В результате установлено, что высокая продуктивность насаждений достигается участием в составе древостоя ясеня маньчжурского, сосны корейской, ели аянской, пихтой белокорой.

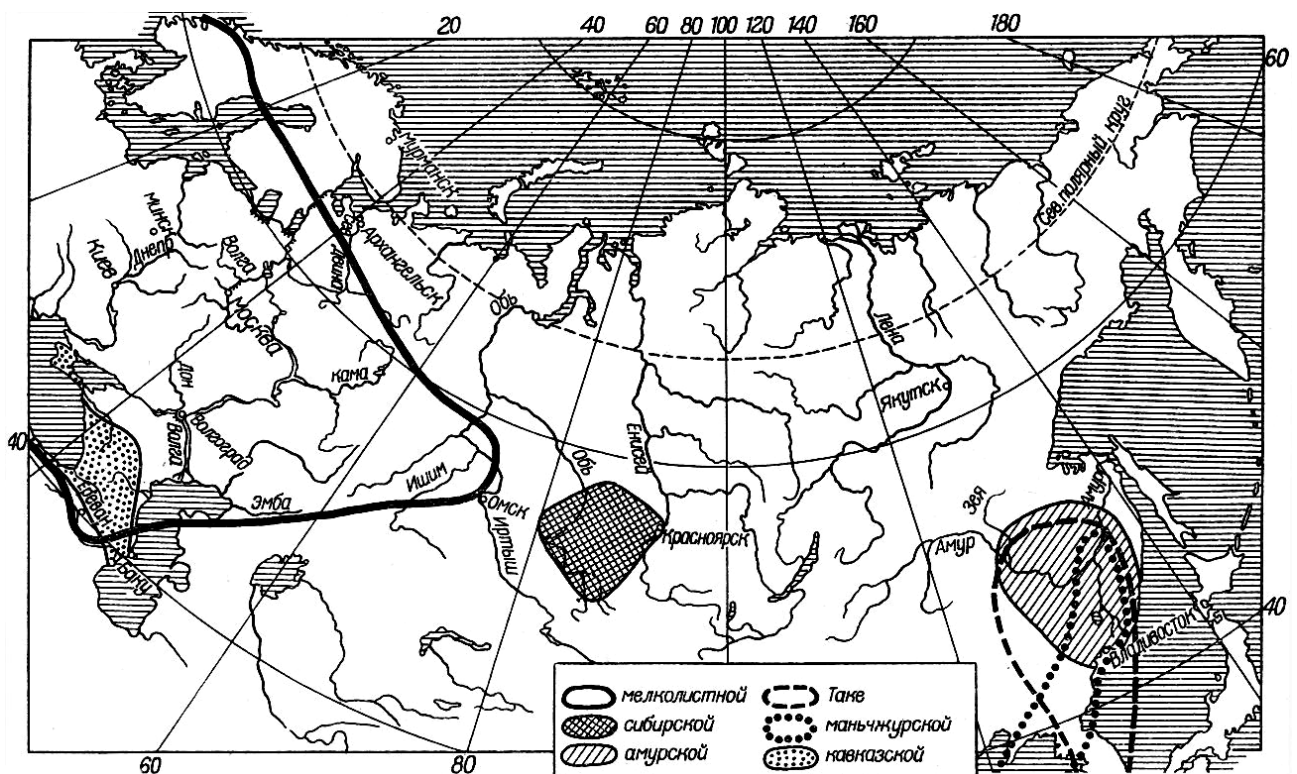


Рис. 1. Ареал распространения видов ясеня

Ясень маньчжурский широко встречается в Приморском и Хабаровских краях, реже в Амурской области, на острове Сахалин и острове Кунашир [1; 14]. Растет в широколиственных и смешанных лесах, чистых насаждений не образует. Вместе с тополем Максимовича и вязом японским, другими видами образует формацию ильмово-ясеневых (урёмных) лесов. Поднимается по склонам до 700–800 м над уровнем моря. Корневая система мощная, развитая, способствующая ветроустойчивости дерева. При участии хвойных пород в составе древостоев, обеспечивает им защиту от ветровалов [1]. Требователен к плодородию и влажности почвы. Лучше всего растет на глубоких плодородных и хорошо дренированных наносных почвах, подстилаемых песчано-галечным горизонтом. Доживает ясень до 200 и более лет. Крона ажурная, смолоду – удлинённо-яйцевидные, к старости – ширококруглая. Кора серая или коричневатая, трещиноватая, толщиной 3–5 см. Листья супротивные, сложные, непарноперистые. Цветки без околоцветника. Плоды – односемянные продолговато-эллиптические крылатки. Плодоносит с 25–30 лет [14]. Растёт быстро, в хороших условиях годичный прирост молодых деревьев в высоту достигает одного метра. Древесина вязкая, твёрдая, красивая по текстуре и цвету. Используется в судостроении, машиностроении, в домостроении – на внутреннюю отделку помещений. Из ясеня изготавливают мебель, лущёный шпон, фанеру. Древесина ясеня востребована на внутреннем и внешнем рынках. Вне всякого сомнения, порода перспективная, как объект переработки, так и лесоразведения. Цель настоящей работы – по материалам государственной инвентаризации лесов (далее – ГИЛ), проведенной в Приамурско-Приморском хвойно-широколиственном районе изучить закономерности роста ясеня маньчжурского и разработать усредненный вариант таблицы хода роста, на основе которого определить возраст наступления технической спелости.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Экспериментальным материалом послужили постоянные пробные площади (75 шт.), заложенные в разных стратах при проведении государственной инвентаризации лесов в Приамурско-Приморском хвойно-широколиственном районе [8]. Количественные и качественные показатели ясеневой формации в лесном районе характеризуются выборкой 121 дерева ясеня маньчжурского (табл. 1). Поскольку площадки располагались случайным способом, полученная выборка может быть использована для разработки разных лесотаксационных нормативов: таблиц хода роста, разрядных шкал объемов, стандартных таблиц сумм площадей сечений и запасов.

Основанием для использования модельных деревьев для построения нормативов послужило то, что выборочная совокупность представляет собой статистически репрезентативную часть генеральной совокупности, путем измерения которой получают необходимые сведения обо всей генеральной совокупности. Пробные площади, входящие в выборку, отбирались с соблюдением требований к случайной выборке по следующим критериям:

- репрезентативности (представленности, способности быть отражением генеральной совокупности);
- случайности формирования (каждый объект генеральной совокупности должен иметь равную вероятность быть отобранным);
- достаточности объема для получения статистически значимых результатов.

Критерием точности учета лесов является точность определения общего запаса древесины, которая устанавливается для лесного района в пределах субъекта Российской Федерации. Для Приамурско-Приморского хвойно-широколиственного района точность определения запаса принята равной 3 %.

Таблица 1
Распределение деревьев ясеня маньчжурского по возрасту и ступеням толщины

Ступени толщины	Возраст лет																		Итого
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	
8	3	2																	5
12		1	1																2
16			3	3	1			2											9
20		1	1	2	1	6	2	3	1										17
24		1				3	5	2	3	1	1								16
28							1	4	6	6	1								18
32						1	2	1	2	5									11
36									1	6	6								13
40									1	1	6	3	2						13
44								1	1		7				1				10
48											2				1				3
52											1								1
56																	1		1
60																	1		1
64												1							1
	3	5	5	5	2	10	10	13	15	19	24	4	2	0	2	0	1	1	121

Возрастной интервал выборки – 20–190 лет. Варьирование возраста в пределах одной ступени толщины достигает 90 лет. Площадок ГИЛ со сплошным покрытием ясеня маньчжурского, при закладке постоянных пробных площадей, не зафиксировано, несмотря на то, что в поймах рек он образует небольшие участки чистых насаждений [1].

В аналитическом обзоре результатов ГИЛ первого цикла инвентаризации по лесному району, подготовленному ФГБУ «Рослесинфорг», приведена итоговая таблица, отражающая динамику средних запасов насаждений всех древесных пород, включая ясень маньчжурский. Динамика этих запасов определена с 3 % точностью. Эти значения являются своеобразной средней линией запасов генеральной совокупности насаждений ясеня в Приамурско-Приморском хвойно-широколиственном районе. Для определения возрастных изменений деловой древесины запасы аналитически выравнивались с помощью параболы 2-го порядка, затем товаризировались по местным товарным таблицам [10], с целью определить возраст технической спелости [7]. В конечном варианте таблица хода роста отражала динамику высот, диаметров и запасов. Последний дифференцирован по категориям крупности деловой древесины. Расчет объемов стволов ясеня маньчжурского в коре и без коры при корректировке разрядной шкалы объемов осуществлялся по уравнениям регрессии, которые помещены в справочнике для таксации лесов Дальнего Востока [10]:

$$V_{\text{вк.}} = 8,3 \times 10^{-5}dh + 310 \times 10^{-7}d^2h; \quad (1)$$

$$V_{\text{б.к.}} = 0,5 \times 10^{-5}dh + 281 \times 10^{-7}d^2h, \quad (2)$$

где $V_{\text{вк.}}$ – объем ствола ясеня маньчжурского в коре м^3 ; $V_{\text{б.к.}}$ – объем ствола ясеня маньчжурского без коры м^3 ; d – диаметр дерева, см; h – высота ступени, м.

При расчете других таксационных показателей применяли общеизвестные формулы, помещенные в учебнике Н. П. Анучина [2].

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Методика построения таблиц хода роста по модельным деревьям апробирована на нескольких древесных породах, которые представлены в составе насаждений как сопутствующие породы [3–5; 15]. Теоретическим посылом к такому методическому подходу

послужило то, что модельное дерево, выросшее в лесной среде, формировалось под влиянием многих факторов, но определяющим являлись внутриценотические отношения деревьев разных древесных пород, их взаимовлияние друг на друга, которое подчиняется определенной закономерности, передающейся через константу изреживания [9; 13].

Математическим выражением константы изреживания является произведение числа стволов на средний диаметр в степени 1,5. Ее биологический смысл заключается в компенсационной способности оставшихся деревьев продуцировать древесную массу. Определенная по трем таблицам хода роста ясеневых насаждений [11] средняя величина константы равна 86 тыс., или $8,6 \text{ м}^2$ на одно дерево.

Средние значения высот и диаметров, рассчитанные по модельным деревьям, описаны параболой 2-го порядка (рис. 2):

$$H = -0,189A^2 + 3,86A + 2,5, \quad R^2 = 0,88; \quad (3)$$

$$D = -0,025H^2 + 2,38H - 7,7, \quad R^2 = 0,67, \quad (4)$$

где H – высота дерева, м; D – диаметр дерева на высоте 1,3 м, см; A – возраст дерева, уменьшенный в 10 раз, лет.

Надо также отметить случайный характер попадания деревьев в выборку, что исключает систематическую ошибку при описании возрастных изменений таксационных показателей.

Аналогичным уравнением описывается зависимость запаса от возраста древостоев ясеня маньчжурского (рис. 3):

$$y = -0,755x^2 + 33,92x - 24, \quad R^2 = 0,97, \quad (5)$$

где y – запас на 1 га, м^3 ; x – возраст, уменьшенный в 10 раз, лет.

Выравненные по уравнениям регрессии высота, диаметр и наличный запас сведены в таблицу хода роста (табл. 2).

Товаризация наличного запаса в таблице хода роста выполнена по товарным таблицам [10]. Для каждого класса возраста определена динамика среднего прироста крупной плюс средней деловой древесины в процентах и абсолютных величинах, а по этим данным – возраст наступления количественной и технической спелостей.

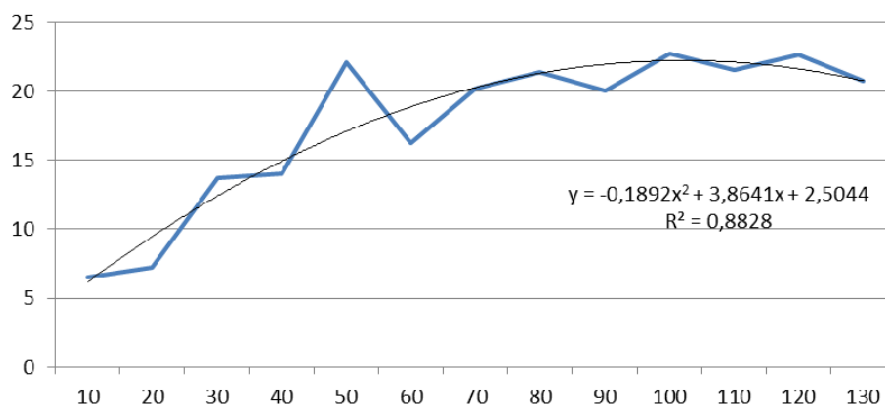


Рис. 2. Зависимость высоты от возраста ясеня маньчжурского

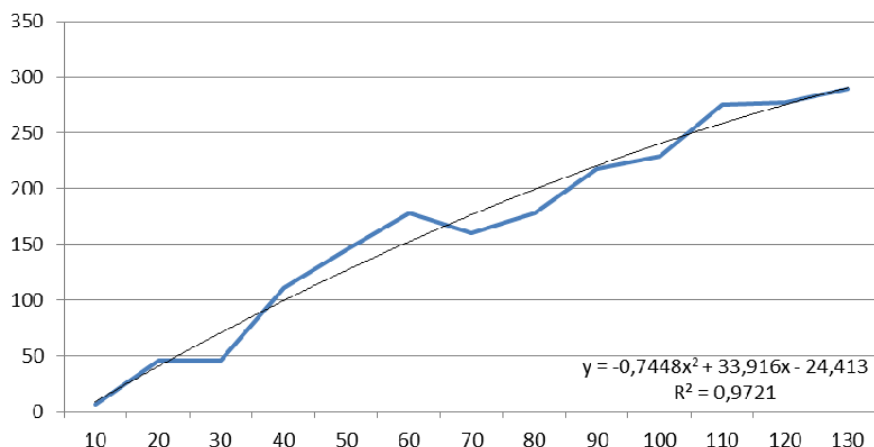


Рис. 3. Зависимость запаса древостоев ясеня маньчжурского от возраста

Таблица 2

Таблица хода роста модальных древостоев ясеня маньчжурского произрастающего в Приамурско-Приморском хвойно-широколиственном районе

Возраст, лет	Высота, м	Диаметр, мм	Запас, м³/га	Δср, м³/га	Δтек, м³/га	Выход дел.		Кр+Ср		Кр+ср. Δср, м³/га	Δср, м³/га
						%	м³	%	м³		
10	6,2	6,1	9	0,9	–	–	–	–	–		
20	9,5	12,6	41	2,0	3,2	–	–	–	–		
30	12,4	18,0	71	2,4	3,0	49	35	39	28	0,92	
40	15	22,4	99	2,5	2,8	51	50	45	45	1,11	1,7
50	17,1	25,7	127	2,5	2,8	52	63	47	60	1,19	1,5
60	18,8	28,2	152	2,5	2,5	53	80	51	78	1,29	1,7
70	20,3	30,3	177	2,5	2,5	53	94	51	90	1,29	1,4
80	21,3	31,6	199	2,5	2,2	53	105	52	103	1,29	1,1
90	21,9	32,4	221	2,5	2,2	53	117	52	115	1,27	1,2
100	22,2	32,8	240	2,4	1,9	53	127	52	125	1,25	1,0
110	22,0	32,6	259	2,4	1,9	53	137	52	135	1,22	1,0
120	21,6	32,0	274	2,3	1,5	53	145	52	142	1,18	0,8
130	20,8	31,0	289	2,2	1,5	53	153	51	147	1,13	0,8

Примечания: Δср. – среднее изменение запаса, м³; Δтек. – текущие изменения запаса, м³.; кр+ср – запас крупной плюс средней деловой древесины.

Следует отметить, что полученный ряд запасов характеризует истинную среднюю линию продуктивности ясеневых насаждений в лесном районе на период завершения первого цикла инвентаризации. По итогам следующего цикла ГИЛ среднее изменение запасов ясеневых древостоев с возрастом вероятнее всего будет иметь другую траекторию и описываться другой регрессией за счет текущих изменений в страхах в результате выборочных рубок, пожаров, повреждения энто-вредителями и т. д.

Анализируя разработанную таблицу, отметим следующие особенности роста ясеневых насаждений:

– возраст количественной спелости наступает в 40 лет. После этого возраста резкого снижения среднего прироста не наблюдается. Постоянная величина среднего прироста запаса (2,5 м³/га) сохраняется в течение 50 лет;

– максимум среднего прироста крупной плюс средней деловой древесины (возраст наступления технической спелости) наблюдается в 60–80 лет. После этого возраста началось его плавное снижение. К возрасту 130 лет величина снижения среднего при-

роста крупной плюс средней древесины, по сравнению с возрастом в 80 лет, составила 12 %;

– официальный возраст технической спелости для всех классов бонитета в эксплуатационных лесах установлен в интервале 101–120 лет, в защитных лесах – 121–140 лет [7]. Установленный возраст технической спелости на класс ниже, при сравнении с эксплуатационными лесами.

Сравнивая возрастную ряд наличного запаса с ранее разработанными рядами по ясеню маньчжурскому [11], установлены расхождения, которые в разных типах леса имеют разную величину отклонения (табл. 3).

Наиболее близкие результаты сравниваемых запасов наблюдаются у типа леса ясеневый-ильмовый урм и осоково-разнотравный ясеневик. Величина отклонения не превышает – 10 %. Максимальные отклонения (+27 %) средних запасов наблюдается у болотного ясеневика. Если сравнить процент отклонения по трем рядам, объединив их, расхождение запасов не превысит – 5 %, что подтверждает целесообразность определения средней линии запасов по лесному району.

Таблица 3
Результаты сравнения запасов с известными аналогами [11]

Возраст, лет	Ясенево-ильмовая урема				Осоково-разнотравный				Болотный ясенежник			
	Дср, м ³ /га	Мт	Мр	Откл %	Дср, м ³ /га	Мт	Мр	Откл %	Дср, м ³ /га	Мт	Мр	Откл %
10	0,4	40	9	-78	2,0	20	9	-55	1,4	14	9	-35
20	3,8	76	41	-46	2,4	48	41	-15	1,8	35	41	+15
30	3,4	101	71	-30	2,9	88	71	-19	1,9	56	71	+21
40	2,9	117	99	-14	3,3	131	99	-24	1,8	72	99	+27
50	2,6	129	127	-2	3,2	162	127	-22	1,7	87	127	+31
60	2,4	141	152	+7	3,2	190	152	-20	1,7	101	152	+34
70	2,2	153	177	+14	3,1	215	177	-18	1,6	115	177	+35
80	2,1	165	199	+17	3,0	237	199	-16	1,6	128	199	+36
90	2,0	177	221	+20	2,9	257	221	-14	1,5	138	221	+38
100	1,9	190	240	+21	2,8	275	240	-13	1,4	145	240	+39
Сред				-10				-22				+27

Примечание: Мт – запас из таблиц хода роста, м³/га; Мр – запас из разработанной таблицы хода роста, м³/га.

Следует обратить внимание на раннее наступление количественной спелости. В разработанной таблице она наступает в 40 лет. Это важно при создании быстрорастущих плантаций лиственных пород. В благоприятных условиях для роста ясень маньчжурский показывает более высокую скорость роста, по сравнению с другими лиственными породами.

Разработанный ряд сравнили с разрядной таблицей объемов по ясню маньчжурскому. В 20 лет высота ясеня соответствует 5 разряду высот, а в 100 лет уже 3 разряду высот. В возрасте 100–130 лет наблюдается некоторое замедление роста в высоту, которое отражается на запасе древостоев. Основная цель построенной таблицы хода роста – разработать усредненный возрастной ряд таксационных показателей, на основе которого можно определить реальный возраст наступления технической спелости в Приамурско-Приморском хвойно-широколиственном районе. Разработанная таблица свою задачу выполнила.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для Приамурско-Приморского хвойно-широколиственного лесного района построена таблица хода роста. Ее анализ позволяет сделать следующие выводы.

1. Возраст количественной спелости в древостоях ясеня маньчжурского наступает в 40 лет, возраст технической спелости – 60–80 лет. Это на 20 лет раньше официального возраста рубки в эксплуатационных лесах.

2. Сравнение запасов разработанной таблицы с запасами известных таблиц хода роста не выявило существенных расхождений. Средняя величина погрешности не превысила 5 %.

3. Изменение высот в таблице хода роста отличается от шкалы разрядов. В начальных возрастах она соответствует 5 разряду, но в 100 лет она перешла в 3 разряд высот. На этом основании сделан вывод, что разрядную шкалу необходимо пересоставлять для исключения систематических ошибок при расчете запасов насаждений с участием ясеня маньчжурского, назначении хозяйственных мероприятий и др.

4. На качественные характеристики древостоев ясеня маньчжурского не оказывает существенного

влияния возраст модельных деревьев. Замеры модельных деревьев зафиксировали слабую тенденцию повышения класса товарности с повышением возраста древостоев.

5. Разработанную таблицу можно использовать для расчетов товарной древесины, размеров ущерба при незаконных рубках, при повреждении насаждений пожаром, а также как своеобразный эталон модальных древостоев, точность определения запаса в котором не ниже 5 %.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. Агеенко А. С., Васильев Н. Г. Древесная флора Дальнего Востока. Л., 1982. 381 с.
2. Анучин Н. П. Лесная таксация. М. : Лесн. пром-сть, 1982. 552 с.
3. Выводцев Н. В. Общие закономерности роста насаждений сосны корейской [Электронный ресурс]. DOI: 10.24419/LNI.2304-3083.2020.3.07 // Лесохоз. информ. : электрон. сетевой журн. 2020. № 3. С. 81–88. URL: <http://lhi.vniilm.ru/> (дата обращения: 31.03.2023).
4. Выводцев Н. В. Бессонова Н. В. Региональные закономерности роста ореха маньчжурского // Вестник Бурятской государственной сельскохозяйственной академии имени В. Р. Филиппова. 2022. № 2(67). С. 138–145.
5. Выводцев Н. В., Бессонова Н. В., Приходько О. Ю. Закономерности роста ели в Дальневосточном таежном лесном районе // Хвойные бореальной зоны. 2022. Т. XL, № 2. С. 114–120.
6. Комин А. Э. Ясень маньчжурский в хвойно-широколиственных лесах юга Дальнего Востока : автореф. дис. ... канд. наук. Уссурийск, 2004. 29 с.
7. Об установлении возрастов рубок : Приказ Рослесхоза от 09.04.2015 № 105 (ред. от 02.07.2015). Дос-туп из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс»
8. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 18 авг. 2014 г. № 367 «Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации» (с изменениями на 21 марта

2016 г.): зарегистрировано в Мин-ве юстиции РФ 29 сент. 2014 г., № 34186.

9. Савинов Е. П. Взаимосвязь густоты и среднего диаметра древостоев // Лесное хозяйство. 1978. № 6. С. 57–59.

10. Справочник для таксации лесов Дальнего Востока / отв. сост. и ред. В. Н. Корякин ; ДальНИИЛХ. Хабаровск, 1990. 526 с.

11. Смирнов Н. Т., Чугай, Г. Е. Рост насаждений ясеня маньчжурского в Приморском крае // Воспроизводство лесных ресурсов Дальнего Востока. Уссурийск : Изд-во ПСХИ, 1983. С. 60–68.

12. Таблицы и модели хода роста и продуктивности насаждений основных лесообразующих пород северной Евразии (нормативно-справочные материалы) М., 2008. 886 с.

13. Удод В. Е. Определение оптимальной интенсивности рубок ухода в дубовых насаждениях // Лесн. хоз-во. 1972. № 7. С. 15–17.

14. Усенко Н. В. Деревья, кустарники и лианы Дальнего Востока: справ. кн. / авт. вступ. ст. С. Д. Шлотгауэр. 3-е изд., перераб. и доп. Хабаровск : Изд. дом «Приамурские ведомости», 2009. 272 с.

15. Vyvodtsev N. V. Forest Resource Potential of Cedar in the Far East. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. Vol. 670, Iss. 1.

REFERENCES

1. Ageenko A. S., Vasiliev N. G. Arboreal flora of the Far East. L., 1982. 381 p.

2. Anuchin N. P. Forest taxation. M. : Lesn. prom-st, 1982. 552 p.

3. Vyvodtsev N. V. General patterns of growth of Korean pine plantations [Electronic resource]. DOI 10.24419/LHI.2304-3083.2020.3.07 // Logging company. inform. : electron. network Journal 2020. No. 3. P. 81–88. URL: <http://lhi.vniilm.ru> (date of reference: 31.03.2023).

4. Vyvodtsev N. V. Bessonova N. V. Regional patterns of Manchurian nut growth // Bulletin of the Buryat State Agricultural Academy named after V. R. Filippov. 2022. No. 2 (67). P. 138–145.

5. Vyvodtsev N. V., Bessonova N. V., Prikhodko O. Yu. Patterns of spruce growth in the Far Eastern taiga forest area // Coniferous boreal zones. 2022. Vol. XL, No. 2. P. 114–120.

6. Komin A. E. Manchurian ash in coniferous-deciduous forests of the south of the Far East : abstract. dis. ... candidate of Sciences. Ussuriysk, 2004. 29 p.

7. On the establishment of logging ages: Rosleskhoz Order No. 105 dated 09.04.2015 (ed. dated 02.07.2015). Access from help.- legal system “ConsultantPlus”.

8. Order of the Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation of 18 August. 2014, No. 367 “On Approval of the List of Forest Zones of the Russian Federation and the List of Forest Regions of the Russian Federation” (as amended on March 21, 2016): registered with the Ministry of Justice of the Russian Federation on September 29. 2014, No. 34186.

9. Savinov E. P. Interrelation of density and average diameter of stands // Forestry. 1978. No. 6. P. 57–59.

10. Handbook for the taxation of forests of the Far East / rel. comp. and ed. by V. N. Koryakin ; Dalniilh. Khabarovsk, 1990. 526 p.

11. Smirnov N. T., Chugai, G. E. Growth of Manchurian ash plantations in Primorsky Krai // Reproduction of forest resources of the Far East. Ussuriysk: Publishing House of PSHI, 1983. P. 60–68.

12. Tables and models of the course of growth and productivity of plantings of the main forest-forming species of northern Eurasia (normative reference materials) M., 2008. 886 p.

13. Udod V. E. Determination of the optimal intensity of felling care in oak plantations // Forest. household. 1972. No. 7. P. 15–17.

14. Usenko N. V. Trees, shrubs and lianas of the Far East: a reference book / Ed. Intro. Art. S.D. Schlotgauer. – 3rd ed., revised. And extra. Khabarovsk : Publishing house “Priamurskiye Vedomosti”, 2009/ 272 p. (Far East of Russia. Window to nature).

15. Vyvodtsev N. V. Forest Resource Potential of Cedar in the Far East. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. Vol. 670, Iss. 1.

© Выводцев Н. В., 2023

Поступила в редакцию 23.01.2023
Принята к печати 10.05.2023