

16. Bradbury S.M. Response of the post-fire bryophyte community to salvage logging in boreal mixedwood forests of northeastern Alberta, Canada. *Forest Ecology and Management*. 2006. No 234. pp. 313-322.

17. Jalonen J. & I., Vanha-Majama A. Immediate effects of four different felling methods on mature boreal spruce forest understory vegetation in southern Finland. *Forest Ecology and Management*. 2001. No146. pp. 25-34.

УДК 630*18

DOI: 10.34655/bgsha.2020.59.2.018

Н.В. Выводцев, А.Н. Выводцева, Н.В. Бессонова**ОСОБЕННОСТИ РОСТА НАСАЖДЕНИЙ СОСНЫ КЕДРОВОЙ КОРЕЙСКОЙ ПОСЛЕ ВЫБОРОЧНЫХ РУБОК**

Ключевые слова: сосна кедровая корейская, тип возрастной структуры, высота, диаметр, пробная площадь.

В работе на 15 пробных площадях, заложенных в древостоях сосны кедровой корейской, произрастающей в Хабаровском крае и Еврейской автономной области и пройденных выборочными рубками, проведены комплексные исследования связей таксационных показателей. У оставшихся деревьев сосны кедровой возрастным буравом на высоте 1,3 м определен возраст. Варьирование возраста в ступенях толщины достигает двух и более классов возраста. Вся совокупность модельных деревьев (558 шт.) относится к категории разновозрастных древостоев. По коэффициентам корреляции между возрастом и высотой, возрастом и диаметром пробные площади дифференцированы на два типа возрастной структуры: одновозрастные и разновозрастные. Большая часть (67%) пробных площадей относится к разновозрастным древостоям. Кедр реагирует на изменившиеся после рубки условия произрастания величиной прироста по диаметру. Сразу после рубки (5 и 10 лет) величина радиального прироста находится в слабой зависимости от возраста дерева, протяженности кроны и диаметра на высоте 1,3 м. Через 15 лет связь восстановилась - коэффициент множественной корреляции вырос до 0,78. При описании связи между возрастом и диаметром на высоте 1,3 м параболой 3-го порядка установлено, что тип возрастной структуры разнонаправленно влияет на параметры кубической регрессии. Поэтому модельные деревья были сгруппированы по районам произрастания. Для объединенной совокупности модельных деревьев подобраны уравнения регрессии, на основе которых для каждой ступени толщины определен возраст и скорость перехода деревьев из ступени в ступень. В Лазовском районе на переход из ступени 12 в ступень 56 кедр будет затрачивать 129, в Нанайском районе – 133, в Облученском – 110 лет.

N. Vyvodtsev, A. Vyvodtseva, N. Bessonova**FEATURES OF GROWTH OF PLANTS OF KOREAN CEDAR PINE AFTER SELECTIVE LOGGING**

Keywords: Korean pine, cedar, type of age structure, height, diameter, sampling area.

In this work, complex studies of the relationship of taxational displays were carried out on 15 trial areas laid in stands of Korean pine growing in the Khabarovsk territory and the Jewish Autonomous region and passed by logging operations. The remaining pine trees of cedar age drill at a height of 1.3 m determined the age. The age variation in thickness steps reaches two or more

age classes. The whole set of model trees (558 pieces) belongs to the category of different-age stands. According to the correlation coefficients between age and height, age and diameter, the sample areas are differentiated into two types of age structure: single-age and multi-age. Most of the sample areas (67%) belong to different age stands. Cedar reacts to the changed growing conditions after cutting by the size of the increase in diameter. Immediately after felling (5 and 10 years), the value of the radial growth is slightly dependent on the growth of the tree, the length of the crown and the diameter at a height of 1.3 m. After 15 years, the relationship was restored - the multiple correlation coefficient increased to 0.78. When describing the relationship between age and diameter at a height of 1.3 m with a parabola of the 3rd order, it was established that the type of age structure has a multidirectional effect on the parameters of the cubic regression. Therefore, the model trees were grouped by growing area. For the combined set of model trees, regression equations are selected, based on which the age and speed of transition of trees from stage to stage is determined for each stage of thickness. In the Lazovsky district, the cedar will spend 129 years on the transition from step 12 to step 56, in the Nanai district – 133, in the irradiation District – 110 years.

Выводцев Николай Васильевич, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой технологии лесопользования и ландшафтного строительства

Nikolay V. Vyvodtsev, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Chair of Forest Management and Landscape Construction Technology; e-mail: 004193@pnu.edu.ru

Выводцева Анна Николаевна, аспирант кафедры технологии лесопользования и ландшафтного строительства

Anna N. Vyvodtseva, graduate student of the Chair of Forest Management and Landscape Construction Technology

Бессонова Наталья Вячеславовна, старший преподаватель кафедры технология лесопользования и ландшафтного строительства

Natalia V. Bessonova, senior lecturer at the Chair of Forest Management and Landscape Construction Technology

ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный университет», Хабаровск, Россия
Pacific National University, Khabarovsk, Russia

Введение. Начало изучению естественных насаждений сосны кедровой корейской положено Б.П. Ивашкевичем [1]. Он первый обратил внимание на стадийность развития кедровников, выделив восемь стадий (стадия равна 40 лет). Б.П. Колесников [2] подтвердил выдвинутую гипотезу, добавив девятую стадию. Д.С. Малоквасов [3] доказал наличие цикличности радиального прироста у кедра. Временной интервал цикла - 40 лет. Нами также подтверждено наличие цикличности [4]. Выборочные рубки, преимущественно кедра, изменили сами насаждения и характер взаимосвязей таксационных показателей древостоев. Например, стало невозможным определить тип возрастной структуры [10]. В этой связи при подго-

товке справочника для таксации лесов Дальнего Востока ряды распределения численности стволов по естественным ступеням толщины, разработанные С.Н. Моисеенко [5], были объединены в одну совокупность и описаны функции обобщенного нормального распределения [6]. При подготовке двух Руководств по организации и ведению хозяйства в кедрово-широколиственных лесах Дальнего Востока предложено выделять только две категории древостоев: одновозрастные и разновозрастные [7, 8]. К одновозрастным относятся насаждения, у которых коэффициенты изменчивости основного лесообразователя по возрасту не превышают 24 %, высоте – 20 % и диаметру – 45 %. Если показатели изменчивости превышают

указанные ограничения, насаждения относятся к разновозрастным. В настоящей работе изучены особенности роста сосны кедровой корейской в насаждениях, пройденных выборочными рубками разной интенсивности.

Условия и методы исследований. Объектом исследования являлись насаждения сосны кедровой корейской, пройденные выборочными рубками. Для изучения взаимосвязей таксационных показателей было заложено 15 пробных площадей (ПП): семь в Облученском районе Еврейской автономной области (северные), пять в Лазовском (южные) и три в Нанайском (среднеамурские) районах Хабаровского края. На ПП возрастным буром у 558 деревьев сосны кедровой определен возраст, в том числе в северных - 226 шт., южных - 210 шт. и среднеамурских - 122 шт. Эти измерения послужили основой для расчета коэффициентов корреляции между возрастом и высотой, возрастом и диаметром на высоте 1.3 м, высотой и диаметром. Распределение модельных деревьев по возрастам и ступеням толщины показано в таблице 1.

Для каждой ступени толщины определяли возрастной диапазон варьирования. Тип возрастной структуры устанавливали по величине коэффициента корреляции (r) между возрастом и высотой, возрастом и диаметром. При $r < 0,5$ ПП относили к одновозрастным, при $r > 0,5$ - к разновозрастным.

Результаты исследования и их обсуждение. Анализируя распределение модельных деревьев сосны кедровой корейской (табл.1), сделан вывод, что расстроенные выборочными рубками

кедровники относятся к категории разновозрастных, поскольку даже в ступени 8 см размах варьирования достигает 70 лет. На эту особенность указывал В.Н. Корякин [9].

Высокое варьирование возрастов у кедров не позволяет глазомерно определить тип возрастной структуры. Здесь информативными оказались рассчитанные коэффициенты корреляции между возрастом и диаметром, возрастом и высотой.

Дифференциация модельных деревьев по пробным площадям и последующий расчет коэффициентов корреляции между таксационными показателями позволил сгруппировать их в два типа возрастной структуры: одновозрастные и разновозрастные (табл. 2).

Данные таблицы 2 показывают, что в одновозрастных древостоях связь между возрастом и диаметром, возрастом и высотой невысокая, а высотой и диаметром – тесная. Наличие тесной связи можно объяснить тем, что после рубки остаются деревья разных высот и диаметров, но одного возраста. В разновозрастных древостоях связь между этими показателями варьирует от тесной до очень тесной. Из 15 анализируемых ПП 5 относятся к одновозрастным (33%), 10 - к разновозрастным (67%).

Кедровые насаждения, пройденные выборочной рубкой и отнесенные к определенному типу возрастной структуры, достоверно различаются между собой по статистическим показателям возраста, высоты, диаметров оставшихся деревьев (табл. 3).

Таблица 1- Распределение стволов кедров по возрасту и диаметру

Возраст, лет	Ступени толщины, см																	Итого	
	6	8	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56	60	64	68		72
30		7	7	2	1														17
40			4	1															5
50		2	20	10	16	10	4	2	2	1									67
60		2	2	1	1			1	3										10
70		1	7	7	9	3	9	7	2	3									48
80					1	3	1				1								6
90		1	1	6	6	10	9	7	8	6	4	2		2					62
100		1	1	1			1	1	1		1	1							8
110				3	6	12	9	10	7	11	4	2	1						65
120				1	2			1	2	2	1								9
130				3	9	4	2	10	8	5	3	5	2	2					53
140							2	1		1			1	1					6
150				1	4	4	6	2	7	8	7	2	1	2		1			45
160											1		1	1	1				4
170				1	3	2	1	2	5	6	8	2	5	2	2	3			42
180										1		1							2
190					1	1	2	2	6	3	8	6	8	2	1	2		2	43
200									1	1									2
210						1			5	5	6		2	1	1			2	23
230				1			3		2		1	1	3	2	1	1			15
240								1											1
250									2			2	1	1	1	1			8
270									1	1	1	1			2				6
280										1	1								2
320														2				1	3
340																1		2	3
360																2			2
380												1							1
Итого		14	42	38	59	50	50	49	59	55	46	26	25	18	9	11		7	558

Примечание: Возраст у деревьев сосны кедровой устанавливался на высоте 1,3 м.

Таблица 2 - Коэффициенты корреляции основных таксационных показателей по типам возрастной структуры

№ пп	Тип возрастной структуры	Коэффициент корреляции		
		Возраст и диаметр	Возраст и высота	Высота и диаметр
1-88	Одновозрастные	0,26	0,29	0,81
2-87	То же	0,37	0,31	0,90
3-88	То же	0,18	0,23	0,73
5-88	То же	-0,12	-0,12	0,78
6-88	То же	-0,38	0,31	0,93
7-88	Разновозрастные	0,55	0,69	0,58
4-87	То же	0,55	0,49	0,89
6-87	То же	0,66	0,58	0,73
3-87	То же	0,62	0,62	0,95
10-88	То же	0,60	0,51	0,92
1-87	То же	0,68	0,62	0,91
8-88	То же	0,83	0,79	0,94
5-87	То же	0,84	0,86	0,97
2-88	То же	0,80	0,80	0,94
9-88	То же	0,90	0,77	0,92

Анализируя таблицу 3, можно отметить, что варьирование таксационных показателей по типам возрастной структуры укладывается в границы, предложенные Руководством ... [7]. Средний коэффициент изменчивости возраста в одновозрастных древостоях составил 17,8 %, высоты – 20,7 %, диаметров – 26,1 %. В разновозрастных древостоях показатели варьирования выше: по возрасту – 40-45%, диаметру – 40,3%, высоте – 27,1%. Таким образом, статистически подтверждена связь таксационных параметров древостоев, пройденных выборочными рубками, с типами возрастной структуры.

Дифференциация ПП по районам произрастания (табл. 4) показала, что

в Лазовском районе преобладают разновозрастные древостои (80%). Средний возраст насаждений равен 123 ± 55 лет, коэффициент вариации – 47%. Эти данные свидетельствуют, что кедровники в районе эксплуатировались очень интенсивно. Сказанное подтверждают средний диаметр ($31,4 \pm 13,1$) и средняя высота ($20,6 \pm 6,2$) оставшихся древостоев.

Практически близкие значения средних возрастов, диаметров и высот имеют кедровники Нанайского района. Исключение двух ПП (№ 3 87 и № 9 88) показывает, что выборочной рубкой возраст насаждений снижен до 94 лет, т.е. они перешли в категорию средневозрастных.

Таблица 3 – Статистики основных таксационных показателей по типам возрастной структуры

№№ пп	Тип возрастной структуры	Возраст			Диаметр			Высота		
		X	σ	V	X	σ	V	X	σ	V
1-88	Одновозрастные	194	12	7	41,1	11,4	27,7	25,1	6,5	25,9
2-87	То же	120	26	22	29,6	10,7	36,1	21,8	5,3	24,3
3-88	То же	100	13	13	32,7	7,7	23,5	21,7	4,4	20,3
5-88	То же	212	54	25	44,6	9,5	21,3	26,2	3,8	14,5
6-88	То же	122	27	22	34,5	7,5	21,9	22,9	4,2	18,3
	Среднее значение	150	26	18	36	9	26	24	5	21
1-87	Разновозрастные	94	49	52	29,9	13,3	44,5	20,0	6,6	33,0
10-88	То же	65	33	51	23,7	15,3	64,5	16,3	8,0	49,0
3-87	То же	196	68	35	44,0	15,8	35,9	22,4	3,8	17,0
4-87	То же	107	62	58	26,6	10,3	38,7	19,5	5,6	28,7
7-88	То же	166	26	16	47,4	8,7	18,3	26,5	2,4	9,0
6-87	То же	142	43	30	37,4	14,9	39,8	23,7	6,1	25,7
5-87	То же	98	68	69	27,2	15,6	57,4	19,3	9,7	50,0
8-88	То же	94	58	53	28,8	14,1	49,0	18,6	4,2	22,6
9-88	То же	237	76	32	50,9	12,8	25,1	27,4	5,3	19,3
2-88	То же	118	31	26	27,8	8,1	29,1	20,0	3,4	17,0
	Среднее значение	132	51	42	34	13	40	21	6	27

Примечание: X – среднее значение; σ – среднеквадратическое отклонение; V- коэффициент изменчивости

В количественном отношении одновозрастные кедровники представлены в Облученском районе – 4 ПП, в Лазовском – 1 ПП. Все остальные ПП по районам представляют разновозрастные насаждения: Лазовский - 4 шт., Нанайский - 3 шт., Облученский - 3 шт.

Регрессионный анализ значений возраста (зависимая переменная) по

ступеням толщины (независимая переменная) на ПП, дифференцированных по районам, показал, что корреляционные отношения по типам возрастной структуры в целом соответствуют коэффициентам корреляции из таблицы 2. Более высокие корреляционные отношения наблюдаются у разновозрастных древостоев (табл.5).

Таблица 4 – Статистики основных таксационных показателей по районам исследования и типам возрастной структуры

Район	№№ пп	Тип возрастной структуры	Возраст			Диаметр			Высота		
			X	σ	V	X	σ	V	X	σ	V
Лазо- вский	1-87	Разновозрастные	94	49	52	29,9	13,3	44,5	20,0	6,6	33,0
	2-87	Одновозрастные	120	26	22	29,6	10,7	36,1	21,8	5,3	24,3
	3-87	Разновозрастные	196	68	35	44,0	15,8	35,9	22,4	3,8	17,0
	4-87	Разновозрастные	107	62	58	26,6	10,3	38,7	19,5	5,6	28,7
	5-87	Разновозрастные	98	68	69	27,2	15,6	57,4	19,3	9,7	50,0
		Среднее значение	123	55	47	31,4	13,1	42,5	20,6	6,2	30,6
Нана- йкий	8-88	Разновозрастные	94	58	53	28,8	14,1	49,0	18,6	4,2	22,6
	9-88	Разновозрастные	237	76	32	50,9	12,8	25,1	27,4	5,3	19,3
	10- 88	Разновозрастные	65	33	51	23,7	15,3	64,5	16,3	8,0	49,0
		Среднее значение	132	55	45	34,4	14,0	46,2	20,8	5,8	30,3
Облуче- нский	1-88	Одновозрастные	194	12	7	41,1	11,4	27,7	25,1	6,5	25,9
	6-87	Разновозрастные	142	43	30	37,4	14,9	39,8	23,7	6,1	25,7
	2-88	Разновозрастные	118	31	26	27,8	8,1	29,1	20,0	3,4	17,0
	3-88	Одновозрастные	100	13	13	32,7	7,7	23,5	21,7	4,4	20,3
	5-88	Одновозрастные	212	54	25	44,6	9,5	21,3	26,2	3,8	14,5
	6-88	Одновозрастные	122	27	22	34,5	7,5	21,9	22,9	4,2	18,3
	7-88	Разновозрастные	166	26	16	47,4	8,7	18,3	26,5	2,4	9,0
		Среднее значение	150	29	20	38,0	9,7	25,9	23,7	4,4	18,7

За время жизни одного поколения кедра сменяется от двух до трех поколений сопутствующих пород. Формируемый сопутствующими породами запас древесины обусловлен долей участия кедра в составе. Смена пород происходит плавно, но не скачкообразно. Скорость радиального прироста модельных деревьев по времени перехода деревьев из одной ступени в другую обусловлена районом произрастания древостоев (табл. 6).

В Лазовском районе прирост по диаметру варьирует в пределах 5%, независимо от ступени толщины. В год, в среднем, здесь прирастает от 0,31 до 0,36 см. Для перехода из ступени 12 см в ступень 56 см кедровникам потребуется 129 лет. В Нанайском районе эта дистанция будет пройдена за 133 года. Более высокими темпами растут кедровники Облученского района. Здесь на переход из ступени 12 см в ступень 56 см будет затрачено 110 лет.

Таблица 5 - Параметры уравнения кубической параболы по типам возрастной структуры

№№ пп	Тип возрастной структуры	Значения параметров уравнения параболы				R	±
		a	b	c	d		
1-88	Одновозрастные	-25,4	19,09	-0,499	-0,0041	0,64	10
2-87	То же	22,2	8,91	-0,276	0,0030	0,42	23
3-88	То же	19,2	-8,86	0,258	-0,0023	0,28	14
5-88	То же	996,9	-53,94	1,175	-0,0082	0,22	58
6-88	То же	48,4	10,77	-0,418	0,0048	0,21	29
7-88	Разновозрастные	513,4	-25,48	0,560	-0,0037	0,52	23
4-87	То же	2,8	2,71	0,037	0,0001	0,87	30
6-87	То же	8,0	4,76	-0,002	-0,0002	0,70	54
3-87	То же	375,0	-22,07	0,568	0,0042	0,70	32
10-88	То же	91,2	-6,38	0,354	0,0038	0,66	46
1-87	То же	7,5	2,90	-0,057	0,0050	0,61	40
8-88	То же	-40,6	12,02	-0,388	0,0044	0,71	31
5-87	То же	-2,5	4,91	-0,077	0,0009	0,92	27
2-88	То же	131,7	-4,73	0,186	-0,0016	0,50	27
9-88	То же	-80,6	19,41	-0,458	0,0038	0,66	57
Итого по районам:							
1. северные N = 226 шт.		0,1	6,92	-0,09	-0,0005	0,95	18
2. южные N = 210 шт.		15,2	3,71	-0,028	0,0003	0,72	39
3. среднеамурские N = 122 шт.		0,45	5,07	-0,044	0,0002	0,86	30

Примечание: a, b, c, d – параметры параболы 3-го порядка; R – корреляционное отношение; s – стандартная ошибка уравнения; N - количество деревьев.

Таблица 6 - Время перехода деревьев сосны кедровой корейской по ступеням толщины

Районы	Ступени толщины, см											
	12	16	20	24	28	32	36	40	44	48	52	56
Лазовский	56	68	80	92	103	114	126	137	148	160	172	185
	0,33	0,33	0,33	0,36	0,36	0,33	0,36	0,36	0,33	0,33	0,33	0,31
Облученский	52	89	105	119	131	142	151	159	166	172	177	182
	0,23	0,25	0,29	0,33	0,36	0,44	0,50	0,57	0,67	0,8	0,8	
Нанайский	55	71	86	100	113	126	137	148	159	169	179	188
	0,25	0,27	0,29	0,31	0,31	0,36	0,36	0,36	0,40	0,40	0,44	
Время перехода с одной ступени в другую												
Лазовский	12	12	12	11	11	12	11	11	12	12	13	
Облученский	17	16	14	12	11	9	8	7	6	5	5	
Нанайский	16	15	14	13	13	11	11	11	10	10	9	

При этом высокая скорость прироста наблюдается у деревьев кедровых максимальных диаметров. Объяснить это можно меньшим процентом выборки деревьев кедровых при выборочных рубках, что благоприятно сказалось на внутриценотических отношениях в этих древостоях.

Заключение. Анализ насаждений сосны кедровой корейской, пройденных выборочными рубками, показал, что из 15 ПП только 33% соответствуют одновозрастным, остальные (67%) относятся к категории разновозрастных. Выборочные рубки оказали влияние на прирост по диаметру. Более высокая скорость роста характерна для северных кедровников, возможно, разреживание запустило ростовой механизм подземной и надземной части кедровых насаждений [11]. В южных кедровниках наблюдается равномерный прирост по диаметру, независимо от размеров ступени толщины. При рубке умеренной интенсивности (25%) восстановление первоначальной продуктивности древостоя возможно в течение 25-30 лет. В древостоях, пройденных условно-сплошными рубками высокой интенсивности, необходимы лесные культуры. В противном случае восстановление главной породы в насаждениях может быть отодвинуто на неопределенное время.

Предложения. Для определения типов возрастной структуры в кедровниках, пройденных выборочными рубками, кроме коэффициентов изменчивости возраста, диаметра и высоты, предлагается использовать коэффициенты корреляции между возрастом и диаметром, возрастом и высотой. Дифференциацию кедровников по типам возрастной структуры необходимо использовать в производственных целях при составлении нормативов для таксации кедрово-широколиственных лесов, а также при создании лесных культур.

Библиографический список

1. Выводцев Н.В., Выводцева А.Н., Кобаяси Р. Сосна кедровая корейская в Хабаровском крае и перспективы ее восстановления: монография. – Хабаровск: Изд-во Тихоокеан. гос. ун-та, 2016. – 206 с.
2. Ивашкевич Б.А. Девственный лес. Особенности его строения и развития // Лесное хозяйство и лесная промышленность. 1929. № 10. С. 36 – 44; № 11. С. 40 – 47; № 12. С.41 – 46.
3. Колесников Б.П. Кедровые леса Дальнего Востока: монография - М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1956. – 261 с.
4. Корякин В.Н. Кедрово-широколиственные леса Дальнего Востока России (динамика, состояние, пользование ресурсами, реабилитация): монография. – Хабаровск: ФГУ «ДальНИИЛХ», 2007. - 359 с.
5. Малоквасов Д.С. О цикличности колебаний радиального прироста деревьев кедровых корейского / Повышение продуктивности лесов Дальнего Востока. – Хабаровск, 1974. – С. 34 – 45.
6. Моисеенко С.Н. Таблицы хода роста кедрово-широколиственных лесов Дальнего Востока. – Хабаровск, 1966. – 91 с.
7. Руководство по организации и ведению хозяйства в кедрово-широколиственных лесах Дальнего Востока (кедр корейский). Приказ Государственного комитета СССР по лесу от 14 ноября 1990 г. № 178.
8. Руководство по организации и ведению хозяйства в кедрово-широколиственных лесах Дальнего Востока / Отв. сост. В.Н. Корякин. – Хабаровск: ДальНИИЛХ, 2003. –161 с.
9. Справочник для таксации лесов Дальнего Востока. Хабаровск. ДальНИИЛХ, 1990. – 526 с.
10. Tytrin S. Asian white birch as an indicator reforestation processes of the Far East south part // Applied Sciences and technologies in the United States and Europe: common challenges and scientific findings: papers of the I International Scientific Conference (June 29. 2013). New York, USU. 2013. P. 215-218.

11. Johansson T. Biomass production and allometric above and belowground relations for young birch stands planted at four spacings on abandoned farmland // *Forestry*. 2007. Vol. 80. P. 41-52.

1. Vyvoldtsev N.V. Vyvoldtseva A.N., Kobayashi R. Pine Korean in the Khabarovsk and the prospects for its recovery. Khabarovsk. 2016. 206 p. [in Russian]

2. Ivashkevich B.A. Virgin forest. Features of its structure and development. *Lesnoye khozyaystvo i lesnaya promyshlennost*. 1929. No. 10. pp. 36-44; No. 11. pp. 40-47; No. 12. pp. 41-46 [in Russian]

3. Kolesnikov B.P. Cedar forests of the Far East. Moscow-Lenindrad. Publishing house of the USSR Academy of Sciences. 1956. 261 p. [in Russian]

4. Koryakin V.N. Korean pine-broadleaf forests of the Russian Far East (dynamics, state, use of resources, rehabilitation). Khabarovsk. 2007. 359 p. [in Russian]

5. Malokvasov D.S. On the cyclical oscillation of the radial growth of Korean cedar trees. In book: *Improving the productivity of forests in the Far East*. Khabarovsk, 1974. pp. 34-45 [in Russian]

6. Moiseenko S.N. Tables of the course of growth of cedar-deciduous forests of the Far East. Khabarovsk. 1966. 91 p. [in Russian]

7. Guide to the organization and management of the economy in the cedar-deciduous forests of the Far East (Korean cedar). Order of the state Committee of the USSR on forest No. 178 of November 14, 1990 [in Russian]

8. Guide to the organization and management of the economy in the cedar-deciduous forests of the Far East. Comp. V. N. Koryakin. Khabarovsk. 2003.- 161 p. [in Russian]

9. Reference book for taxation of forests of the Far East. Khabarovsk. 1990. 526 p. [in Russian]

10. Tytrin S. Asian white birch as an indicator reforestation processes of the Far East south part // *Applied Sciences and technologies in the United States and Europe: common challenges and scientific findings: papers of the 1st Int. Sci. Conf. (June 29, 2013)*. New York, USU. 2013. pp. 215-218.

11. Johansson T. Biomass production and allometric above and belowground relations for young birch stands planted at four spacings on abandoned farmland. *Forestry*. 2007. Vol. 80. pp. 41-52.

УДК 630*176.232.2

DOI: 10.34655/bgsha.2020.59.2.019

О.В. Епанчинцева, Е.А. Тишкина

АНАЛИЗ ПРИРОСТА БЫСТРОРАСТУЩИХ ИВ ПОСЛЕ ОБРЕЗКИ ПОБЕГОВ

Ключевые слова: *Salix*, ива, плантационное выращивание, быстрорастущие растения, годичный прирост.

Статья посвящена анализу прироста после обрезки двенадцати различных образцов видовых и гибридных ив в первые два года выращивания, высаженных на новой территории сада лечебных культур УГЛТУ. Материалом для работы послужили образцы ив различного происхождения, взятые из коллекции Ботанического сада УрО РАН г. Екатеринбург. Главным преимуществом плантационного выращивания ив, в сравнении с другими листовыми и хвойными видами, является их более высокая продуктивность. На Среднем Урале плантационное выращивание ив практически отсутствует. Это связано с малой изученностью особенностей роста и потенциальной продуктивности местных и интродуцированных ив. Это определило круг задач нашего исследования, конечным итогом которого является разработка производственного ассортимента плантационных ив, высокопродуктивных для местных условий и составление рекомендаций по их культуре. Правильное использование агроприёмов может повысить продук-