

Научная статья
УДК 631.542.32

ВЫБОР ИНТЕНСИВНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ РУБОК УХОДА В ИСКУССТВЕННЫХ ВЯЗОВО-КЛЕНОВЫХ НАСАЖДЕНИЯХ

**Владислав Константинович Панкратов¹, Сергей Вениаминович
Залесов², Андрей Владимирович Эбель³**

¹ТОО «Казахский научно-исследовательский институт лесного хозяйства и
агролесомеллиорации им. А. Н. Букейхана», Щучинск, Казахстан

²Уральский государственный лесотехнический университет,
Екатеринбург, Россия

³НАО «Казахский агротехнический университет им. С. Сейфулина»,
Нур-Султан, Казахстан

¹pankratov93_1993@mail.ru

²zalesov@usfeu.ru

³ebel.67@mail.ru

Аннотация. В статье представлены результаты, отражающие анализ эффективности серии рубок ухода в березовых насаждениях. Было выявлено, что наилучшей сохранностью обладают секции с умеренной интенсивностью изреживания.

Ключевые слова: вязово-кленовые насаждения, рубки ухода, устойчивость насаждений, порослевое возобновление, интенсивность изреживания.

Благодарности. Данное исследование финансируется Министерством экологии, геологии и природных ресурсов Республики Казахстан (ИРН BR10263776).

Scientific article

THE CHOICE OF THE THINNING INTENSITY IN ARTIFICIAL ELM-MAPLE PLANTATIONS

Vladislav K. Pankratov¹, Sergey V. Zalesov², Andrey V. Ebel³

¹TOO "Kazakh Scientific Research Institute of Forestry and Agroforestry named after A.N. Bukeikhan", Shchuchinsk, Kazakhstan

²Ural State Forestry Engineering University, Yekaterinburg, Russia

³NAO «Kazakh Agrotechnical University named after S.Seifulin»,
Nur-Sultan, Kazakhstan

¹pankratov93_1993@mail.ru

²zalesov@usfeu.ru

³ebel.67@mail.ru

Abstract. The article presents the results reflecting the analysis of the effectiveness of a series of care felling in birch plantations. It was found that sections with moderate intensity of thinning have the best preservation.

Keywords: elm-maple plantations, thinning, stability of plantings, regrowth renewal, intensity of thinning

Acknowledgment. Financing. This study is funded by the Ministry of Ecology, Geology and Natural Resources of the Republic of Kazakhstan (IRN BR10263776).

Первый и второй этап создания и формирования искусственных насаждений в санитарно-защитной зоне г. Астаны осуществлялся в жестких природно-климатических условиях. Доля лесопригодных почв, предназначенных для посадки лесных насаждений, не превышала 25 %.

Данному региону присущ резко континентальный климат при значительном недостатке осадков для растений в течение вегетационного периода и накопления влаги в зимний период. Указанное объясняет тот факт, что создание и выращивание зеленых насаждений чрезвычайно затратное и трудоемкое мероприятие. Особо следует отметить, что при проектировании лесоводственных мероприятий необходимо учитывать возраст смыкания крон деревьев, слабую дифференциацию их по высоте и повышенный отпад из-за мозаичности почвы.

Основным лесоводственным мероприятием, направленным на повышение устойчивости, улучшение санитарного состояния и рекреационной привлекательности насаждений, являются рубки ухода [1, 2]. Особую важность приобретает опыт проведения рубок ухода в искусственных насаждениях, поскольку благодаря им повышается сохранность и продуктивность насаждений, а в лесостепной и степной зонах отсутствие своевременных рубок ухода может привести к гибели древостоев из-за недостатка почвенной влаги. В том и другом случаях затраты на создание и выращивание лесных культур окажутся неоправданными [3].

Для оценки устойчивости лесных насаждений к воздействию неблагоприятных антропогенных и природных факторов используются различные показатели. Однако наиболее объективным показателем состояния деревьев и древостоев является морфоструктура. По причине большой степени динамичности именно таксационные зоны степени очищения ствола, по сравнению с диаметром на высоте 1,3 м и высотой, лучше отражают состояние деревьев [4, 5].

Исследования проводились на территории лесного фонда ТОО «Астана Орманы». В соответствии с выбранной темой были собраны и обработаны полевые материалы за 2020–2021 гг. В ходе чего была определена интенсивность изреживания, при которой наблюдается наилучшая сохранность и декоративность насаждений.

Целью исследований являлось определение качественных и количественных показателей эффективности проведенных рубок ухода в искусственных вязово-кленовых насаждениях зеленой зоны города Астаны для определения оптимального способа рационального использования и сохранения лесных насаждений.

В основу исследований положен метод постоянных пробных площадей (ПП), закладываемых в соответствии с общепринятыми апробированными методиками [6, 7]. Оценка жизненного состояния производится по формуле (Алексеев, 1989):

$$L_v = \frac{(100M_1 + 70M_2 + 40M_3 + 50M_4)}{\Sigma M},$$

где L_v – относительное жизненное состояние древостоя, рассчитанное с учетом крупности деревьев;

M_1 – запас древесины здоровых деревьев на пробной площади или на 1 га, м³;

M_2, M_3, M_4 – запас поврежденных (ослабленных), сильно поврежденных и отмирающих деревьев соответственно, м³;

100, 70, 40 и 50 – коэффициенты, выражающие жизненное состояние здоровых, поврежденных, сильно поврежденных и отмирающих деревьев, %;

ΣM – общий запас древесины в древостое на пробной площади или на 1 га (включая объем сухостоя), м³.

При показателе $L_v = 100\text{--}80\%$ жизненное состояние древостоя оценивается как «здоровое», при $79\text{--}50\%$ древостой считается поврежденным (ослабленным), при $49\text{--}20\%$ – сильно поврежденным (сильно ослабленным), при 19% и ниже – полностью разрушенным.

На заложенных пробных площадях проведены три варианта рубок ухода с различной выборкой по числу деревьев (секции Б, В, Г) и оставлена одна контрольная секция без рубки (секция А) для проведения сравнительного анализа.

По результатам 2020 г. были собраны данные состояния деревьев и порослевых побегов на опытных участках. При камеральной обработке были составлены таблицы по средним диаметрам на высоте 1,3 м, у корневой шейки и количеству порослевых побегов, на всех исследуемых секциях. Полученные данные отражены в таблице.

При обработке полевых материалов (таблица) было установлено, что наименьшее количество порослевых побегов на одном питающем пне наблюдается при средней и высокой интенсивности изреживания. Тогда как наибольший диаметр после рубок ухода, проведенных 9 лет назад, 2,7 см, проведенных 2 года назад, 0,5 см. При этом среднее количество порослевых побегов различается только при разной высоте спиливания дерева. При спиливании деревьев у основания наблюдается наибольшее

количество порослевых побегов, равное среднему количеству 16 штук, наименьшее количество наблюдается на деревьях, спиленных на высоте 1 м.

Средние показатели количества порослевых побегов и средние диаметры березовых насаждений

№ПП	Интенсивность рубок, %	Вяз		Клен	
		среднее количество на одном пне, шт.	средний диаметр, см	среднее количество на одном пне, шт.	средний диаметр, см
3-Б	11	2	1,8	4	0,4
3-В	14	4	2,5	4	1,4
3-Г	20	5	1,1	2	1,4
3-Д	17	4	1,7	2	2,1
3-Е	15	2	1,2	4	2,1
4-Б	38	1	2,7	2	1,0
4-В	19	2	1,9	2	3,1
4-Г	33	4	1,7	6	2,8
4-Д	26	5	2,4	1	1,8
4-Е	32	3	2,5	2	2,7
5-Б	20	16	0,4	4	0,3
5-В	32	12	0,4	8	0,3
5-Г	49	7	0,5	9	0,4
6-Б	20	9	0,4	3	0,5
6-В	26	8	0,3	2	0,3
6-Г	40	7	0,4	2	0,2

Наблюдения 2021 г. за состоянием рабочих пробных участков, показали, что вязово-кленовые насаждения в возрасте 21 года после проведенных рубок ухода с разной интенсивностью изреживания имеют лучшую сохранность, по сравнению с контрольным участком. Результаты сохранности насаждений отражены на рис. 1–6.

Хорошее жизненное состояние на ППЗ имеют вязовые насаждения секции с умеренной интенсивностью, при том образовавшаяся поросль после рубок ухода имеет хорошие показатели как таксационные, так и жизненного состояния, которые создают конкуренцию при питании деревьев. Для декоративного и долговечного насаждения необходим дополнительный уход.

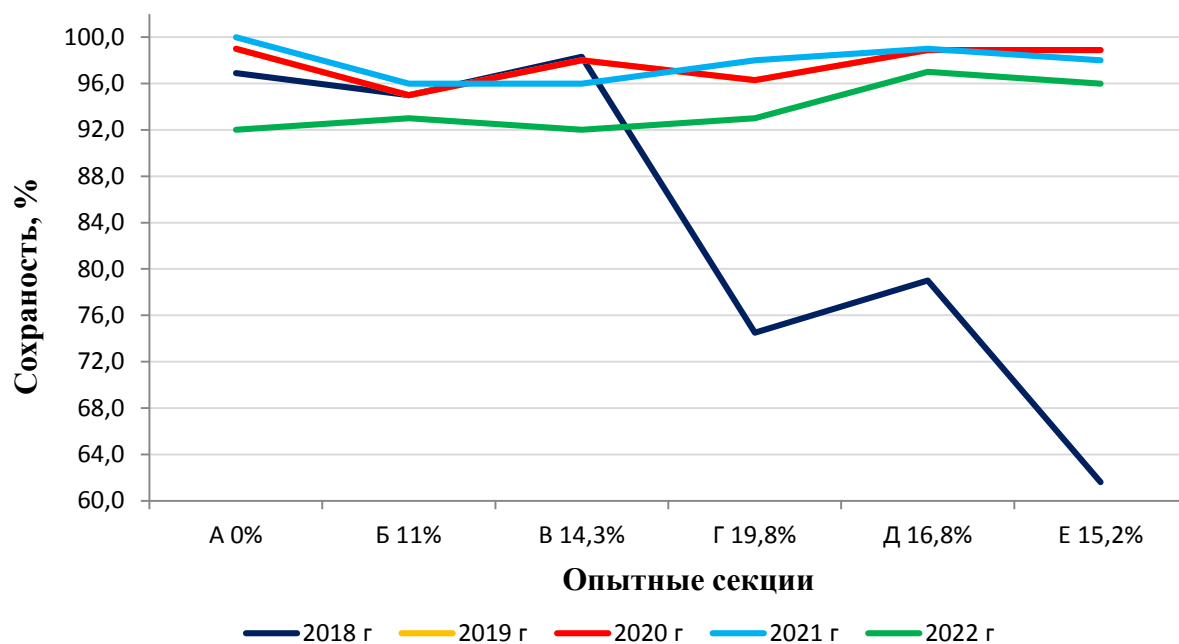


Рис. 1. Динамика жизненного состояния насаждений после проведения рубок ухода по годам на ППЗ (вяз)

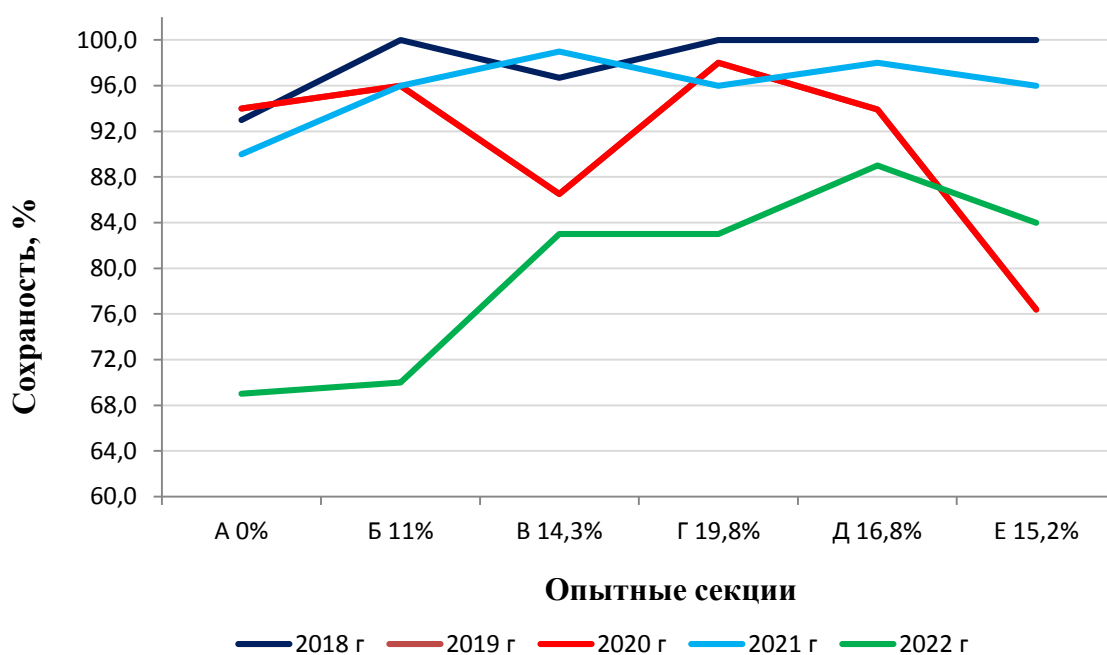


Рис. 2. Динамика жизненного состояния насаждений после проведения рубок ухода по годам на ППЗ (клен)

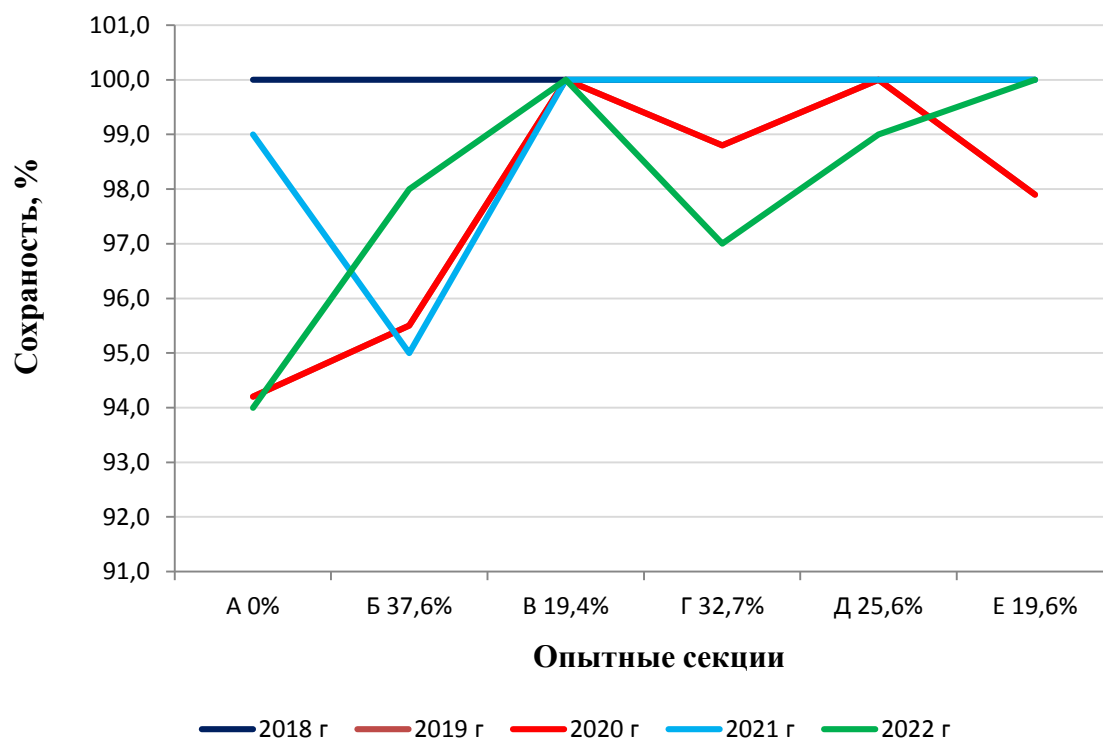


Рис. 3. Динамика жизненного состояния насаждений после проведения рубок ухода по годам на ПП4 (вяз)

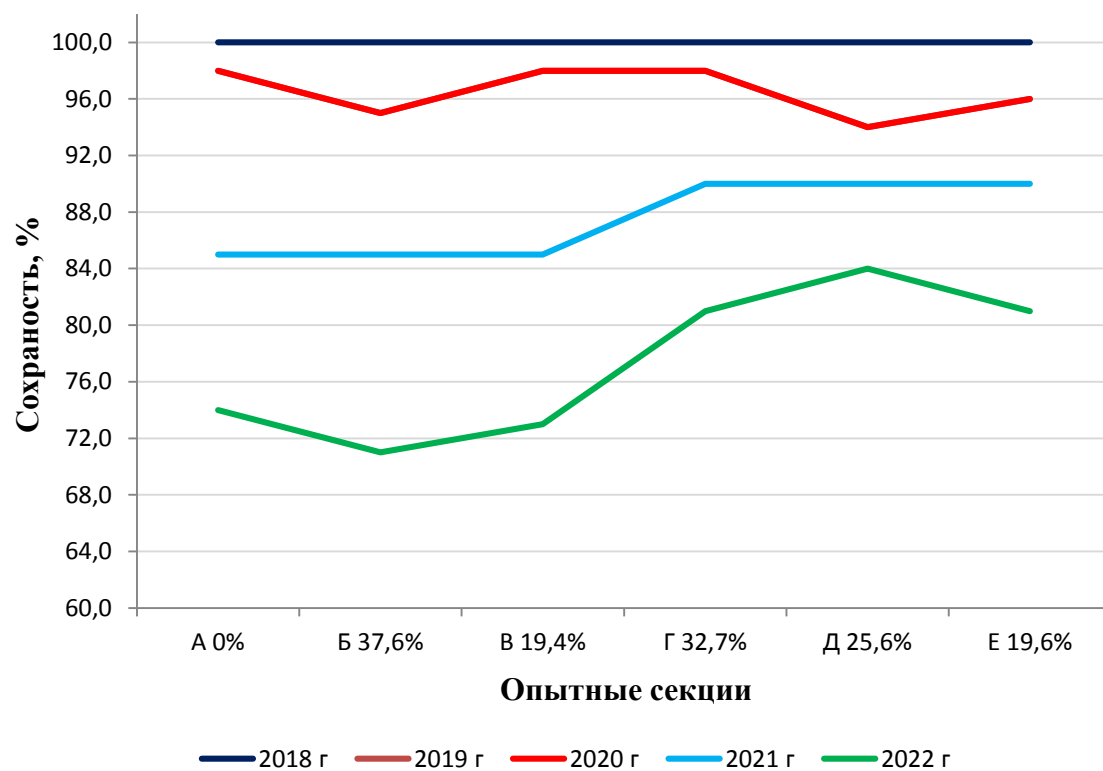


Рис. 4. Динамика жизненного состояния насаждений после проведения рубок ухода по годам на ПП4 (клен)

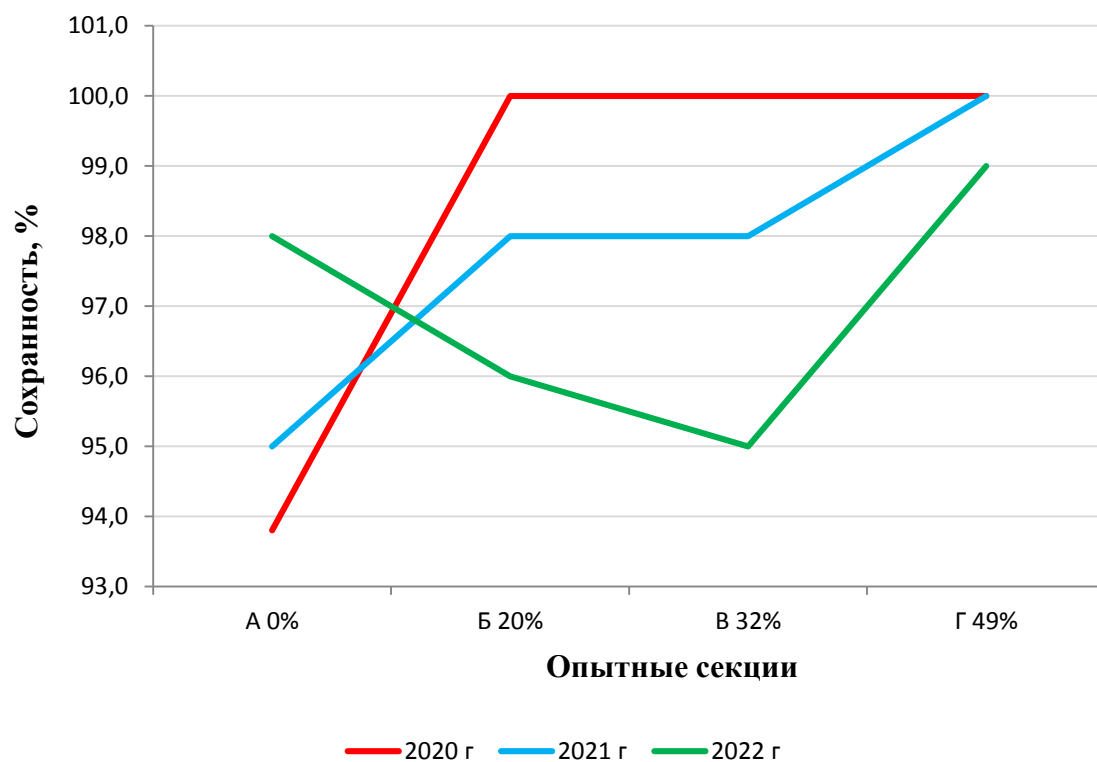


Рис. 5. Динамика жизненного состояния насаждений после проведения рубок ухода по годам на ПП5 (вяз)

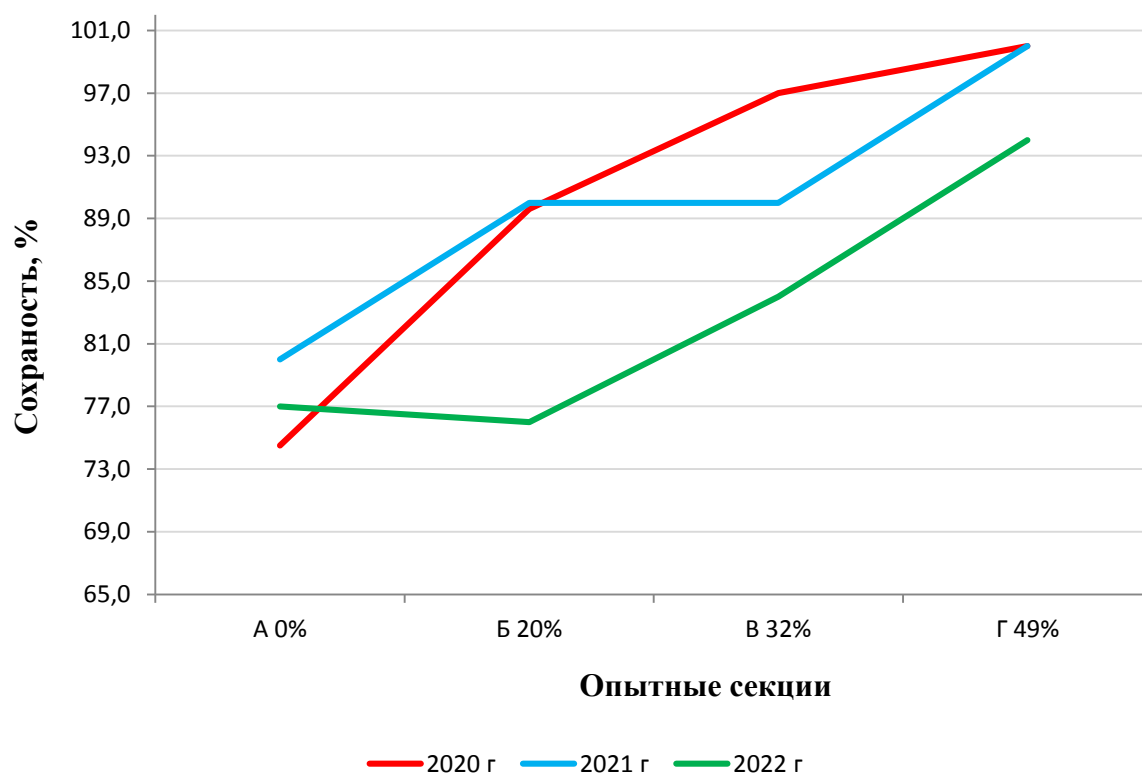


Рис. 6. Динамика жизненного состояния насаждений после проведения рубок ухода по годам на ПП5 (клен)

В рядах кленовых насаждений деревья имеют низкое жизненное состояние на контрольной секции и на секции с низкой интенсивностью, так как имеют затенение со стороны вяза и не получают достаточно света для хорошего роста. Также при низкой интенсивности из-за недостатка освещения имеют плохую порослевую возобновляющую способность ранее спиленные деревья.

На ПП4 хорошее жизненное состояние деревьев вяза так же, как и на ППЗ, наблюдается на секциях с умеренной интенсивностью, на контрольной секции и на секциях с высокой интенсивностью наблюдается снижение жизненного состояния насаждений. Влияющим фактором для этого послужило большое проникновение солнечного света.

Для кленовых насаждений на всех пробных секциях наблюдается снижение жизненного состояния относительно прошлых лет. Влияющим фактом послужило смыкание и преобладание крон деревьев вяза, которые затеняют деревья клена и снижают освещение.

После проведения рубок ухода на ПП5 в вязовых насаждениях наилучшим жизненным состоянием отличается секция с высокой интенсивностью, на которой производилось спиливание через одно дерево, результаты на данном этапе исследования имеют лучшие показатели. Снижение жизненного состояния наблюдается как на контрольной секции, так и на секции с умеренной интенсивностью, на которой производилось спиливание через три дерева, и на секции с низкой интенсивностью, на которой спиливалось каждое пятое дерево. Однако образовалось большое количество порослевых побегов и есть необходимость проведения дополнительного ухода.

Для кленовых насаждений улучшение жизненного состояния также наблюдается на секциях с высокой интенсивностью изреживания, где проводилось спиливание каждого второго дерева. Низкими показателями жизненного состояния отличаются секции контрольного участка и участка с низкой интенсивностью изреживания.

На ПП6 при спиливании деревьев со сниженным жизненным состоянием на разной высоте питающего пня, лучшее жизненное состояние наблюдается при умеренной интенсивности изреживания, а на контрольной секции и на секции с высокой интенсивностью жизненное состояние насаждений снизилось, но при этом порослевые побеги, образовавшиеся на высоком пне, имеют хорошую сохранность и меньшее количество на одном пне, и не препятствует проходимости в насаждениях и росту деревьев, а создают защитную функцию при пылеулавливании, также способствуют накоплению большего количества влаги в зимний период.

В кленовых насаждениях жизненное состояние улучшилось при умеренной интенсивности изреживания. Но на контрольной секции и на секции с высокой интенсивностью изреживания жизненное состояние

снижается за счет повышения числа деревьев, отнесенных к категории сомнительные.

Важнейшее значение для формирования высокопроизводительных устойчивых насаждений рекреационного назначения имеют первые годы после проведения лесоводственных уходов. Если в процессе проведения рубок ухода был нарушен лесоводственный принцип отбора деревьев в рубку или рубка проведена с чрезмерно высокой интенсивностью изреживания, то уже в первые годы наблюдается усыхание части деревьев или их ветровал. Выполненные нами исследования показали, что рубки ухода в искусственных вязово-кленовых насаждениях, проведенные в 2013 и в 2020 гг., положительно повлияли на состояние насаждений. Последнее наглядно прослеживается на рис. 7–8.

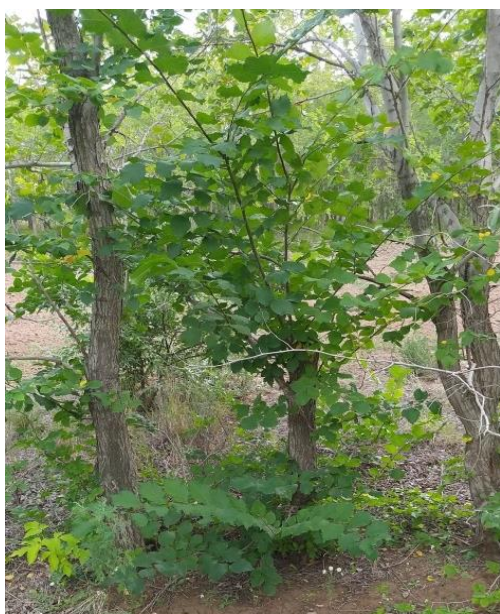


Рис. 7. Вид вяза приземистого (*U. pumila* L.), спиленного на высоте 0,8 м



Рис. 8. Вид вяза приземистого (*U. pumila* L.), спиленного на высоте 0,05 м

Фактов усыхания или выпада деревьев вяза и клена на рабочих секциях ППЗ, ПП4, ПП5, ПП6 не было зафиксировано. В целом на всех рабочих секциях прослеживается увеличение среднего диаметра деревьев. Последнее в сочетании с повышенной долей более крупных, чем на контроле, деревьев позволяет констатировать повышение на участках, пройденных рубками ухода, устойчивости деревьев к природным условиям района произрастания.

В результате проведенных рубок ухода в вязово-кленовых насаждениях при умеренной интенсивности изреживания наблюдаются наилучшие таксационные показатели.

При выборе подхода проведения рубок ухода в вязово-кленовых насаждениях следует учитывать количество порослевых побегов, которые образуются. Следовательно, лучшим методом при рубках будет спиливание на высоте 1 м. При таком спиливании порослевые побеги образуются у основания спила. Повышение сохранности подтверждает эффективность проведения рубок ухода с умеренной интенсивностью и обеспечивают лучшую декоративность насаждений.

Список литературы

1. Данчева А. В., Залесов С. В. Влияние рубок ухода на состояние средневозрастных сосняков искусственного происхождения // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. 2016. № 2 (38). С. 103
2. Лесоводственная эффективность рубок ухода в сосняках Казахского мелкосопочника / С. В. Залесов, А. В. Данчева, А. В. Эбель, Е. И. Эбель // Лесной журнал. 2016. № 3 (351). С. 21–30.
3. Nakajima H., Kume A., Ishida M., Ohmiya T., Mizoue N. Evaluation of estimates of crown condition in forest monitoring: comparison between visual estimation and automated crown image analysis. *Annals of Forest Science*. 2011. Vol. 68. Issue 8. P. 1333–1340.
4. Лохматов Н. А. О перестройке крон дуба в очагах его усыхания от неблагоприятных условий // Лесоводство и агролесомелиорация. 1981. Вып. 59. С. 21–25.
5. Минин Н. С., Захаров А. Ю. Рост сосняков искусственного происхождения под влиянием рубок ухода // Ученые записки Петрозаводского государственного университета. 2013. № 6. С. 60–64.
6. Основы фитомониторинга / Н. П. Бунькова, С. В. Залесов, Е. А. Зотеева, А. Г. Магасумова. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. 89 с.
7. Данчева А. В., Залесов С. В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения. Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. 152 с.