

УДК 630\*260:581.55(470.620)

## ПОДХОДЫ К УЛУЧШЕНИЮ СОСТОЯНИЯ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС НА СЕВЕРНОМ КАВКАЗЕ<sup>1</sup>

© 2023 г. А. С. Манаенков\*

*Федеральный научный центр агроэкологии, комплексных мелиораций и защитного лесоразведения  
Российской академии наук, Университетский просп., д. 97, Волгоград, 400062 Россия*

*\*E-mail: manaenkov1@yandex.ru*

Поступила в редакцию 14.02.2022 г.

После доработки 21.03.2022 г.

Принята к публикации 18.10.2022 г.

На равнинной части Северного Кавказа возделывание полевых культур сопряжено с опасностью возникновения разрушительных пыльных бурь. Надежным средством их предупреждения стали системы полезащитных лесных полос (ПЗЛП), созданные в 50–70-х гг. минувшего столетия. Однако по ряду причин и с возрастом они пришли в неудовлетворительное состояние. Возникла необходимость в проведении комплекса лесохозяйственных мероприятий, направленных на оздоровление и повышение функциональной долговечности насаждений. Цель исследований — определить наиболее рациональные пути и режимы этих мероприятий. Исследования проводились методом всестороннего анализа материалов инвентаризации ПЗЛП, полученных в 2007–2019 гг. на общей площади более 20 тыс. га<sup>-1</sup> с использованием действующих методических нормативов и оригинальных подходов при участии и под руководством автора статьи. Установлено, что на черноземах ПЗЛП сохранились практически на всей первоначальной площади, отличаются биоценотическим разнообразием и нуждаются в индивидуальных режимах хозяйственных мероприятий. Наиболее представлены насаждения непродуваемой конструкции с изреженным материнским древостоем, плотным ярусом подроста и подлеска, а также ажурно-продуваемые одноярусные с сильно развитым напочвенным покровом и ослабленным древостоем. В первом типе насаждений целесообразны реконструктивные рубки, направленные на формирование молодого семенного или поросле-семенного поколения древостоя и повышение его ветропроницаемости. Во втором — санитарные рубки и агротехнические уходы, акцентированные на порослевое возобновление и уплотнение ветроломного профиля лесных полос. На каштановых типах почв насаждения 50–60-х гг. полностью распались, 70-х — сохранились только в местах повышенного увлажнения. Они находятся в сильно ослабленном состоянии и отмирают. Актуальные мероприятия — санитарные рубки, искусственное лесовосстановление по всей трассе лесных полос, за исключением нелесопригодных участков. Лесокультурные работы должны включать многолетнюю основную обработку почвы, посадку чистых 2–3-рядных насаждений преимущественно из крупных и средних кустарников, дифференциацию породного состава ПЗЛП в соответствии с качеством почвы.

*Ключевые слова: тип почвы, полезащитные лесные полосы, сохранность, состояние, лесохозяйственные мероприятия, повышение функциональной долговечности.*

DOI: 10.31857/S002411482304006X, EDN: XRUXLH

Северный Кавказ является крупной продовольственной базой России. Сельскохозяйственные земли (около 35.5 млн га<sup>-1</sup>) занимают 70% его территории, а доля выращиваемых сельскохозяйственных культур составляет 11.6% от общего валового объема по стране.

В равнинной части региона (Предкавказье) распаханность земель сельскохозяйственного на-

значения достигает 60–70%. Посевные площади на 70% заняты зерновыми, техническими и овощными культурами (<https://vuzlit.ru>), выращивание которых сопряжено с необходимостью ежегодной многократной обработки почвы. Вместе с тем это район активного проявления ветровой эрозии (дефляции). В ветровых коридорах макро- и мезорельефа на незащищенных полях севооборотов вследствие выдувания мелкозема, особенно часто в зимнее и ранневесеннее время, возникают многочасовые пыльные бури, причиняющие трудно восполняемый ущерб посевам и почвенному покрову (Рябов, 1996; Билюченко, 2010).

<sup>1</sup> ГЗ № FNFE 2022-0001 “Теоретические основы, базовые принципы и технологии повышения эффективности защитного лесоразведения и комплексной фитомелиорации на деградированных, нарушенных и низкопродуктивных землях засушливой зоны России”.

На пахотных землях наиболее действенным противодефляционным средством считается создание систем взаимодействующих полезащитных лесных полос (ПЗЛП) (Федоренко, 1960; Долгилевич и др., 1981; Энциклопедия агролесомелиорации, 2004; Porter et al., 2009; Кулик и др., 2012; Borelli et al., 2017; Elevation et al., 2018). В Предкавказье их заложили, главным образом, в 50–70-е гг. минувшего столетия после разрушительных пыльных бурь, нередко с существенным превышением нормативных расстояний между основными полосами (Рябов, 1996). В совокупности ПЗЛП было занято около 450 тыс. га<sup>-1</sup> (Кулик и др., 2015).

Системы ПЗЛП резко снизили проявления пыльных бурь. Однако к концу прошлого – началу текущего столетия, как и в других засушливых регионах страны (Кулик и др., 2012), они пришли в крайне неоднородное и в большинстве случаев неудовлетворительное лесоэкологическое и почвозащитное состояние (Нагалецкий, 2004; Манаенков, Максименко, 2008; Ивонин и др., 2009; Примаков, 2021). Недостаток агротехнических и лесоводственных уходов в период формирования насаждений, а также необоснованные и приисковые рубки деревьев в последующие годы привели к чрезмерному изреживанию, преждевременному старению и ослаблению материнского древостоя. В сложных насаждениях сильно разросся подлесок и подрост. Произошло уплотнение и саморасширение состоящих из них лесных полос. В одноярусных – почва покрылась плотным травостоем. Ухудшилось водное питание и санитарное состояние, ослабла жизнеспособность древостоя. Возникла потребность в комплексе неотложных лесохозяйственных мероприятий по оздоровлению, реконструкции и воспроизводству ПЗЛП, повышению их мелиоративного воздействия на поля. А вместе с этим – и необходимость совершенствования научных основ их выполнения.

Так, в малоснежных районах основная задача ПЗЛП – снижать скорость ветра, повышать эффективность агротехнических и других почвозащитных приемов земледелия, предотвращать пыльные бури, смягчать воздействие засух, суховея и ускорять развитие сельскохозяйственных культур (Бабенко, 1985). При этом наряду с системностью размещения в пространии (Долгилевич и др., 1981; Рябов, 1996) наибольшее значение имеет функциональная долговечность древостоев лесных полос (Манаенков, Корнеева, 2021).

Однако в Предкавказье, по аналогии с многоснежными регионами, до сих пор стремятся формировать ПЗЛП продуваемой и ажурно-продуваемой конструкции (Павловский и др., 1981; Рябов, 1996; Манаенков, Максименко, 2008; Ивонин и др., 2009; Танюкевич и др., 2020; Примаков, 2021), которые не всегда надежно защищают всходы сель-

скохозайственных культур от засекания мелкоземом (Агролесомелиорация ..., 2006) и быстрее распадаются.

Известно, что успешно защищают посевы и долговечнее умеренно-ажурные ПЗЛП ветропроницаемостью в облиственном состоянии 35–50% (Долгилевич и др., 1981; Рябов, 1996; Полезащитное лесоразведение, 2006). Поэтому на полях Предкавказья, где наибольшая дефляционная опасность возникает в зимне-ранневесенний период, большое почвозащитное значение имеют и более плотные насаждения, ажурность ветроломного профиля которых в летнее время не превышает 30%.

Цель исследований – на основании всесторонней оценки состояния ПЗЛП региона определить комплекс наиболее эффективных лесохозяйственных мероприятий, направленных на оздоровление, повышение функциональной долговечности материнских насаждений, малозатратную смену поколений древостоя.

## ОБЪЕКТЫ И МЕТОДИКА

В лесорастительном отношении территорию региона можно отнести к трем относительно однородным районам.

Первый район включает разнотравно-злаковую степь и лесостепь с обыкновенными, типичными и выщелоченными черноземами, годовой суммой осадков 450–600 мм ( $KU = 0.25–0.35$ ), неустойчивым или невысоким (до 20 см) снежным покровом и относительно активным ветровым режимом. Лесорастительные условия на его территории ухудшаются с юго-запада на северо-восток в связи с нарастанием засушливости климата, уменьшением мощности и гумусности почвенного покрова. Главная задача хозяйственных мероприятий в ПЗЛП – повышение их агро-мелиоративной эффективности.

Второй район включает злаковую степь с южными черноземами, темно-каштановыми и каштановыми почвами, суммой осадков 360–450 мм/год, неустойчивым снежным покровом высотой 10–15 см и напряженным ветровым режимом. Вследствие недостаточного увлажнения ( $KU \leq 0.25$ ), целью лесохозяйственных мероприятий, кроме обеспечения защитной эффективности ПЗЛП, является и повышение их долговечности.

Третий район объединяет северные полупустыни южных Ергеней и Восточного Предкавказья с комплексными светло-каштановыми почвами, нормой атмосферных осадков менее 350 мм/год ( $KU \leq 0.15$ ), неустойчивым снежным покровом высотой 5–10 см и напряженным ветровым режимом. Основная задача лесохозяйственных мероприятий – повышение устойчивости и долговечности насаждений ПЗЛП.

Объекты настоящего исследования – ПЗЛП преимущественно в возрасте 35–60 лет на территории Краснодарского края, южных и восточных районов Ставропольского края.

Исследования проводили в разрезе хозяйств и кадастровых единиц путем всестороннего обследования и детального описания насаждений на учетных площадках с использованием общепринятых методов инструментально-глазомерной таксации, агролесомелиоративного устройства (Инструктивные указания ..., 1983; Павловский, 2001; ОСТ 56-69-83) и предварительно собранных материалов по почвенно-климатическим условиям, размещению, истории создания и содержания насаждений. Учетные площадки протяженностью 40–80 м и более, на которых имелось не менее 100 деревьев главной породы, закладывали на всю ширину ПЗЛП. При обследовании и описании насаждений, кроме определения сохранности, конструкции, санитарного состояния ПЗЛП, строения и таксационных показателей древостоя, особое внимание уделяли оценке его жизнеспособности и хода естественного возобновления лесобразующих пород. Результаты заносили в специально разработанную матрицу (Манаенков, 2009) и на их основании делали заключение о потребности насаждения в тех или иных неотложных лесоводственных, агротехнических и лесокультурных мероприятиях.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Внимательный анализ материалов массовых обследований и описания насаждений (их фрагменты представлены в табл. 1) свидетельствует о том, что на черноземах (Калининский, Лабинский, Новопокровский и другие районы Краснодарского края) от 12 до 96%, а в большинстве административных образований и хозяйств – 40–70% ПЗЛП созданы до середины 60-х гг. минувшего столетия. На период работы им было более 45–50 лет. Остальная часть почти полностью приходилась на посадки конца 60-х–70-х гг. За исключением отдельных хозяйств, доля лесных полос, созданных в последующие десятилетия, не превышала 1.0–1.5%. Сохранность насаждений всех возрастов, за редким исключением, составляла 95–100%. Причины выппада древостоя в лесных полосах имели случайный характер (повреждение огнем, самовольными рубками и т.п.) и практически не связаны с почвенно-грунтовыми условиями.

В целом можно заключить, что лесорастительные условия районов с черноземными почвами благоприятны для роста древесных пород и мало дифференцированы по территории региона. Средняя высота ПЗЛП одного возраста несколько уменьшается от южных и центральных районов степной зоны Краснодарского края к его северо-восточной границе. Значительная разница по вы-

соте одинаковых по составу и возрасту лесных полос в пределах районов и хозяйств, как правило, обусловлена рельефом и биоценоотическими различиями насаждений, возникшими в процессе их создания и формирования.

Так, на территории Брюховецкого, Ленинградского и других центральных и северо-западных районов края в большинстве 55–60-летних насаждений у гледичии трехколючковой (*Gleditsia triacanthos* L.) она составляет 20–22 м, робинии лжеакации (*Robinia pseudoacacia* L.) – 18–20, ясени обыкновенного (*Fraxinus excelsior* L.) и ясени зеленого (*F. lanceolata*) – 20–22, дуба черешчатого (*Quercus robur* L.) и вяза мелколистного (*Ulmus parvifolia* Jacq) – 22–23, тополя черного (*Populus nigra* L.) – 22–24 м. В смешанных насаждениях гледичия на 2–4 м перерастает спутников (за исключением дуба). Робиния лучше, чем в чистых насаждениях, растет в смеси с гледичией, ясенем, дубом и тополем. На территории восточных – Новопокровского и Белоглинского районов преобладающая высота лесных полос из этих пород меньше и составляет соответственно 18–22 м, 14–20, 16–20, 18–20 и 18 м. На ухудшение условий больше реагируют тополь и робиния, а также яшень зеленый.

Обращают на себя внимание большие различия и часто относительно небольшая высота древостоев лесных полос на сверхмощных обыкновенных (Калининский район) и типичных суглинистых черноземах (Лабинский район). На территории последнего района преимущественно она составляет: у гледичии – 12–17 м, робинии – 13–16, ясени – 14–17, дуба – 14–18 м. При внимательном осмотре становится понятно, что это результат биоценоотической напряженности, вызванной высокой конкуренцией за почвенную влагу. Так, в чистых одноярусных древостоях произошло очень сильное зарастание почвы степным и лугово-лесным травостоем. В смешанных насаждениях и с кустарником сформировался плотный ярус из подлеска и подроста.

На территории черноземных районов не прослеживается влияние ширины лесных полос и количества рядов на биометрические показатели древостоя, что свидетельствует о незначительном перераспределении снежной массы на облесенных полях, его влиянии на водный режим насаждений. Вместе с тем с увеличением числа рядов закономерно уменьшается густота лесных полос (рис. 1), но вызвано это не экологическими, а хозяйственными факторами – повышением интенсивности рубок ухода в многорядных ПЗЛП.

Насаждения 45–60 лет создавались 5–13 рядами с междурядьями 1.5–3 м как чистыми (однопородными), так и смешанными из двух, реже трех главных пород с сопутствующими породами деревьев, кустарников и без них. Среди главных пород преобладают яшень (55–70%), робиния и

**Таблица 1.** Таксационные показатели насаждений и рекомендуемые мероприятия в ПЗЛП на черноземах Предкавказья

№ ЛП	Возраст, лет	Сохранность, %	Число рядов/ширина междурядий, м	Конструкция	Сомкнутость крон верхнего яруса	Состав насаждения	Число стволов	Ср. высота, м	Ср. диаметр, см	Класс бонитета	Запас стволовой древесины, м <sup>3</sup> /га <sup>-1</sup>	Доля усохших и неперспективных деревьев, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Краснодарский край, Калининский район: СПК "Мирный"</i>												
20	53	100	10/1.5	НП	0.8	8Гл 2Яо	364 250	24 20	36 22	Ia I	400 95	<10 <10
Насаждение здоровое. Пдр – Яо порослевой и семенной, густой, высота 2–5 м, диаметр 3–6 см.												
Нпч покров – лесная подстилка. ВСП, уход за подростом.												
59	56	100	8/3	НП	0.4	8Яз 2Дч	136 9	18 20	30 48	II I	80 16	<10 <10
Материнский древостой сильно изрежен. Пдр – Яз, порослевой, густой, высота 3–4 м, диаметр 2–5 см.												
Нпч покров – лесная подстилка. РР, уход за подростом.												
10	10	100	10/4	АЖ	0.85	10Ро	1422	8	10	Ia	48	10
Состояние хорошее. Пдр редкий, порослевой, высота 1–2 м, диаметр 1–2 см.												
Нпч покров – сплошной, плотный, мятлик луговой. Прочистка.												
69	30	50	4/3.5	АЖ	0.7	10Ро	500	14	28	III	184	10
Насаждение жизнеспособное. Нпч покров сплошной, плотный, пырей ползучий. 2-приемная РР.												
Создание лесных культур в местах выпада древостоя.												
32	40	100	4/3	АЖ	0.5	10Ро 10Роп	333 835	18 6	28 4	Ia –	170 –	15 –
Насаждение расстроенное. Пдр – порослевины Ро, высота 5–7 м, диаметр 3–6 см.												
Нпч покров плотный, высокий: пырей, крапива. 1-приемная РР. Уход за порослью.												
29	40	100	4/3	АЖ	0.5	10Ро 10Роп	458 835	10 6	18 4	III –	57 –	15 –
Насаждение расстроенное. Пдр – порослевины Ро, высота 5–7 м, диаметр 3–6 см.												
Нпч покров плотный, высокий: пырей, крапива. 1-приемная РР. Уход за порослью.												
36	54	100	12/1.5	НП	0.5	10Яо	658	14	24	III	207	20
Насаждение угнетенное. Древостой изрежен. В кронах много сухих сучьев.												
Пдр – поросль Яо, густой, высота 1.5–2 м. 2-приемная РР. Уход за порослью.												
52	56	100	5/2.5	АЖ	0.5	8Гл 2Яо	196 107	18 12	38 28	I III	177 43	<10 <10
Насаждение расстроенное. Пдр – самосев и поросль Гл, высота 2–6 м, Яо высота 2–3 м, средней густоты.												
2-приемная РР. Гледичию вырубает в первую очередь.												
21	55	100	12/1.5	НП	0.2 0.9	10Яз 10Язп	167 1389	16 7–8	24 6–8	II Ia	68 32	30 –
Насаждение распадается. Верхний ярус – редкие отмирающие деревья. Пдр – поросль Яз, густой, благонадежный.												
1-приемная РР. Уход за порослью.												
11	30	100	2/3	АЖ	0.6	10Ро + Кя	1417	10	22	II	236	<10
Насаждение жизнеспособное. Пдр и Пдл отсутствуют. Нпч покров сплошной, плотный, высокий пырей ползучий.												
ВСП, уход за почвой.												
39	30	100	2/3	АП	0.6	10Ро	1167	16	28	Ia	533	15
Насаждение ослабленное. Рост притуплен. Пдр и Пдл отсутствуют.												
Нпч покров сплошной, плотный, высокий, пырей ползучий. 2-приемная ЛВР.												
34	30	100	2/3	П	0.7	10Тч	792	18	38	Ia	796	10
Насаждение жизнеспособное. Пдр и Пдл отсутствуют.												
Нпч покров сплошной, плотный, высокий, пырей ползучий. 2-приемная РР.												
6	55	60	4/3	НП	0.9	10Яз	517	19	26	II	258	10

Таблица 1. Продолжение

№ ЛП	Возраст, лет	Сохранность, %	Число рядов/ширина междурядий, м	Конструкция	Сомкнутость крон верхнего яруса	Состав насаждения	Число стволов	Ср. высота, м	Ср. диаметр, см	Класс бонитета	Запас стволовой древесины, м <sup>3</sup> /га <sup>-1</sup>	Доля усохших и неперспективных деревьев, %
Насаждение жизнеспособное. Пдл – Кт, редкий, высотой 2 м. Пдр отсутствует.												
Нпв покров сплошной, подмаренник. 2-приемная РР. Создание лесных культур на выпадах.												
<i>СПК "Родина"</i>												
6	56	100	12/1.5	НП	0.6–0.7	8Яз	563	20	32	I	440	10
						2Ро	225	18	26	II	105	10
Насаждение жизнеспособное. Пдр – Яз, Ро и Кя, семенной, густой, высотой 4–6 м, диаметр 2–6 см. ВСР.												
Уход за подростом.												
1	55	100	8/2	НП	0.3	7Ро	236	18	42	I	285	15
						1Яо	56	15	28	II	33	15
						2Гл	42	18	44	I	54	15
						Яоп	167	12	18	I	27	<10
Насаждение распадается. Пдр – порослевой Яо высотой 1.5–2 м, в количестве 1–2 тыс. га <sup>-1</sup> . 1-приемная РР.												
Уход за подростом.												
<i>Краснодарский край, Лабинский район: СПК "Нива"</i>												
43	55	100	9/2	НП	0.3	5Яз	167	15	26	III	77	10
						5Ро	194	15	26	III	91	30
Верхний ярус отмирает. Пдр – Яз, порослевой, высота 4–8 м, диаметр 12–14 м и семенной редкий высотой 1.5–2.0 м.												
Пдл редкий. Нпч покров костер, пырей. 1-приемная РР.												
44	50	100	5/3	АЖ	0.3	10Ро	333	16	28	II	153	20
Насаждение распадается. Два внутренних ряда вырублены, остальные изрежены, отмирают.												
Пдр – Ро, порослевой, высотой 2.5–4 м, густой. Нпч покров – ежевика, подмаренник, пырей высотой 0.8 м, густой.												
1-приемная РР, уход за подростом.												
39	35	100	4/3	АП	0.6	10Ро	700	9	20	II	175	15
Насаждение жизнеспособное. Пдр – Ро, порослевой, редкий. Пдл отсутствует.												
Нпч покров – пырей, густой, средняя высота 0.5 м. 2-приемная ЛВР, уход за почвой.												
40	50	100	9/1.5	АЖ	0.4	10Ро	630	14	24	III	242	>30
Насаждение распадается. Пдр – Ро, порослевой, высотой 2–4 м, ср. густоты. Пдл – клт, ак, редкий.												
Нпв покров – пырей, крапива. 2-приемная РР.												
99	45	100	9/2	НП	0.7	10Гл	861	14	26	II	401	10
Насаждение жизнеспособное. Пдр – Гл, порослевой, ср. густоты, высота – 2.5–6 м,												
Пдл – свидина, бересклет ср. густоты, высота – 2–3 м. ВСР.												
97	50	100	11/1.5	НП	0.5	8Гл	515	15	28	II	221	10
						2Ро	151	13	24	III	42	30
						+Яо	30	13	22	III	7	10
Насаждение распадается. Пдр – Ро, Яо порослевой, ср. густоты, высота – 3–5 м, Пдл – бересклет, ср. густоты, высота 2–3 м. Нпч покров сплошной, пырей, костер, ежевика. 1-приемная РР.												
<i>СПК "Русь"</i>												
60	55	100	7/1.5	УАЖ	0.85	10Яз	1524	18	30	II	1019	10–15
Насаждение жизнеспособное. Пдр редкий, порослевой, высотой менее 2 м. Пдл отсутствует.												
Нпч покров – крапива, местами пырей. Кроны высоко, много деловой древесины. ВСР.												
61	55	100	7/2.5	АЖ	0.55	10Ро	629	17	28	II	349	30–40
Насаждение распадается. Кроны усыхают. Пдр отсутствует. Пдл – редкий: клт, бч высотой 2–3 м.												
Нпч покров – густые заросли крапивы, ежевики высотой 1.5–2 м. 2-приемная ЛВР.												
71	55	100	9/2	АЖ	0.55	5Ро	222	15	30	III	145	30
						5Яо	444	15	22		133	20

Таблица 1. Продолжение

№ ЛП	Возраст, лет	Сохранность, %	Число рядов/ширина междурядий, м	Конструкция	Сомкнутость крон верхнего яруса	Состав насаждения	Число стволов	Ср. высота, м	Ср. диаметр, см	Класс бонитета	Запас стволовой древесины, м <sup>3</sup> /га <sup>-1</sup>	Доля усохших и неперспективных деревьев, %
Насаждение ослабленное. Пдр и пдл отсутствуют. Нпч покров – сплошной, пырей высотой 40–50 см.												
Сплошная ЛВР. Создание культур.												
48	50	100	9/1.5	НП	0.7–0.8	5Яз 5Гл	407 259	14 15	24 28	III II	153 144	15–20 15–20
Насаждение жизнеспособное. Пдр – Яз, смешанного происхождения, высотой – 1–4 м, средней густоты.												
Пдл очень густой, высотой – 1.5–3 м. ВСР, изреживание Пдл.												
69	55	100	3/4	НП	0.4	10Гл + Яз	500	17	28	II	278	30
Насаждение жизнеспособное. Пдр – Яз высотой 4–6 м, густотой. Пдл – алыча.												
Густая опушка из бч и Пдр Гл высота – 3–4 м. 1–2-приемная РР, прореживание подроста.												
<i>Краснодарский край, Новопокровский район, кадастровый номер 23:22:04 01 000:0557</i>												
1	55	100	5/3	НП	0.8	10Яз	681	22	28	I	449	15
Насаждение жизнеспособное. Пдр – Яз порослевой, густой высотой 1.5–4.0 м.												
Живой нпч покров отсутствует. 1–2-приемная РР.												
5	55	100	5/3	НП	0.8	5Гл 5Ро	429 460	22 18	32 28	I II	300 230	20 40
Насаждение ослабленное. Пдр – Гл и Ро, смешанного происхождения, густой, высотой 2–4 м.												
1–2-приемная РР, прореживание подроста.												
6	55	100	5/3	НП	0.6-0.7	5Гл 5Яз	308 554	22 16	30 22	I II	216 190	15 30
Насаждение жизнеспособное. Пдр – Гл и Яз смешанного происхождения, густой, высотой 1.5–4.0 м.												
Живой Нпч покров отсутствует. 1–2-приемная РР, прореживание подроста.												
29	40	100	3/3	АЖ	0.6	10Ро	2508	12	20	III	451	25
Насаждение ослабленное. Пдр – Ро, порослевой, редкий, высотой 1.5–3.0 м.												
Нпч покров: пырей, густой, высотой до 0.7 м. 2-приемная РР, уход за почвой.												
31	40	100	5/3	АЖ	0.6	10Ро	1488	12	20	III	268	20–25
Насаждение ослабленное. Пдр – Ро, порослевой, редкий, высотой 1.5–3.0 м.												
Нпч покров: пырей, густой, высотой 0.4–0.7 м. 2-приемная РР, уход за почвой.												
40	40	100	7/3	АЖ	0.6	10Ро	1000	12	20	III	180	20–25
Насаждение ослабленное. Пдр – Ро, порослевой, редкий, высотой 1.5–3.0 м.												
Нпч покров: пырей, густой, высотой 0.4–0.7 м. 2-приемная РР, уход за почвой.												
139	45	100	5/3	НП	0.8	10Гл	1007	18	24	I	352	15
Насаждение жизнеспособное. Пдр – Гл, семенной, ср. густоты высотой до 3 м. Пдл – густой. ВСР.												
<i>Краснодарский край, Новопокровский район: ПСК “Кубань”</i>												
29	40	100	3/3	АЖ	0.6	10Ро	2508	12	20	III	451	25
Насаждение ослабленное. Пдр – Ро, порослевой, редкий, высотой 1.5–2.5 м.												
Нпч покров: пырей, густой, высотой 0.3–0.7 м. 2-приемная РР, уход за почвой.												
28	40	100	5/3	АЖ	0.6	10Ро	1465	12	20	III	264	20
Насаждение ослабленное. Пдр – Ро, порослевой, редкий, высотой 1.5–2.5 м.												
Нпч покров: пырей, густой, высотой 0.3–0.7 м. 2-приемная РР, уход за почвой.												
40	40	100	7/3	АЖ	0.6	10Ро	1000	12	20	III	180	20
Насаждение ослабленное. Пдр – Ро, порослевой, редкий, высотой 1.5–2.5 м. Нпч покров: пырей, густой, высотой 0.3–0.7 м. 2-приемная РР, уход за почвой.												
59	45	100	4/3	АЖ	0.6	10Ро	918	14	24	II	230	20
Насаждение ослабленное. Пдр – Ро, порослевой, редкий, высотой 1.5–3.0 м.												
Нпч покров: пырей, густой, высотой 0.3–0.7 м. 2-приемная РР, уход за почвой.												
60	45	100	7/3	АЖ	0.6	10Ро	657	14	24	II	164	20

Таблица 1. Продолжение

№ ЛП	Возраст, лет	Сохранность, %	Число рядов/ширина междурядий, м	Конструкция	Сомкнутость крон верхнего яруса	Состав насаждения	Число стволов	Ср. высота, м	Ср. диаметр, см	Класс бонитета	Запас стволовой древесины, м <sup>3</sup> /га <sup>-1</sup>	Доля усохших и неперспективных деревьев, %
Насаждение ослабленное. Пдр – Ро, порослевой, редкий, высотой 1.5–3.0 м. Нпч покров: пырей, густой, высотой 0.3–0.7 м. 2-приемная РР, уход за почвой.												
81	55	100	5/3	АЖ	0.6	10Ро	418	20	28	I	209	25
Насаждение распадается. Пдр. – Ро, семенной и порослевой высотой до 4 м, ср. густоты. 1-приемная РР.												
80	55	100	10/3	АЖ	0.8	10Ро	750	20	28	I	375	30
Насаждение распадается. Пдр. – Ро, семенной и порослевой высотой до 4 м, ср. густоты. 1-приемная РР.												
49	45	100	4/3	НП	0.8	10Гл	1118	18	24	I	391	10
Насаждение здоровое. Пдр – Гл, семенной, густой, высотой 2–4 м. Пдл – бересклет и др., густой. ВСР, изреживание Пдр и Пдл.												
48	45	100	7/3	НП	0.8	10Гл	675	18	24	I	236	10
Насаждение здоровое. Пдр – Гл, семенной, густой, высотой 2–4 м. Пдл – бересклет и др., густой. ВСР, изреживание Пдр и Пдл.												
45	45	100	10/3	НП	0.8	10Гл	429	18	24	I	150	<10
Насаждение здоровое. Пдр – Гл, семенной, густой, высотой 2–4 м. Пдл – бересклет и др., густой. ВСР, изреживание Пдр и Пдл.												
<i>Кадастровый номер 23:22:04 01 002:0170</i>												
21	45	100	8/2.5	НП	0.8	10Гл	984	18	20	I	295	10
Насаждение здоровое. Пдр – Гл, семенной, густой, высотой 2–4 м. Пдл – бересклет и др., густой. ВСР, изреживание Пдр и Пдл.												
<i>Кадастровый номер 23:22:04 01 000:0557</i>												
114	50	100	4/3	НП	0.8	10Гл	667	18	20	I	133	15
Насаждение здоровое. Пдр – Гл, семенной, ср. густоты, высотой 2–4 м. ВСР, изреживание Пдр и Пдл.												
113	50	100	7/3	НП	0.8	10Гл	780	18	20	I	156	15
Насаждение здоровое. Пдр – Гл, семенной, ср. густоты, высотой 2–4 м. ВСР, изреживание Пдр и Пдл.												
91	55	100	5/3	НП	0.85	5Гл 5Ро	507 571	22 18	32 28	I II	330 286	15 30
Насаждение жизнеспособное. Пдр – Гл, семенной и порослевой, густой, высотой 2–4 м. Пдл густой. ВСР, изреживание Пдр и Пдл.												
145	55	100	6/3	НП	0.8	5Ро 5Яз	457 432	18 18	28 28	I I	229 216	30 15
Насаждение жизнеспособное. Пдр – Гл и Яз, семенной и порослевой, густой, высотой 2–4 м. ВСР, изреживание Пдр.												
146	55	100	6/3	НП	0.8	5Гл 5Яз	3093 61	18 16	18 24	I II	15511 6	15 15
Насаждение жизнеспособное. Пдр – Гл и Яз, семенной и порослевой, густой, высотой 2–4 м. ВСР, изреживание Пдр.												
153	55	100	6/3	НП	0.8	Яз	1083	16	26	II	325	15
Насаждение жизнеспособное. Пдр – Яз, семенной, густой. ВСР, изреживание Пдр.												
164	55	100	9/1.5	НП	0.8	3Яо7Абр	100 333	18 18	26 28	I I	50 100	15 <30
Насаждение жизнеспособное. Верхний ярус сильно изрежен. Пдр – Яо, порослевой и семенной, Кля, густой. Пдл – клт, Шл, густой. РР.												
<i>Кадастровый номер 23:22:04 01 001:0164</i>												
26	55	100	9/2	НП	0.8	10Гл	755	18	24	I	264	20
Насаждение жизнеспособное. Пдр – Гл, семенной, густой, высотой 2–4 м. Пдл густой. ВСР, изреживание Пдр и Пдл.												

Примечание.

\* П – продуваемая, АП – ажурно-продуваемая, АЖ – ажурная, УАЖ – умеренно-ажурная, НП – непродуваемая.

\*\* Пдр – подрост, Пдл – подлесок, Нпч – напочвенный покров.

\*\*\* Абр – абрикос, Гл – гледичия, Кля – клен ясенелистный, Ро – робиния, Тч – тополь черный, Шл – шелковица, Яз (Язп) – ясень зеленый семенной и порослевой, Яо (Яоп) – ясень обыкновенный семенной и порослевой, клт – клен татарский, бр – бересклет европейский, св – свидина, бч – бузина черная.

\*\*\*\* ВСР – выборочная санитарная рубка, ССР – сплошная санитарная рубка, РР – реконструктивная (лесовозобновительная) рубка.

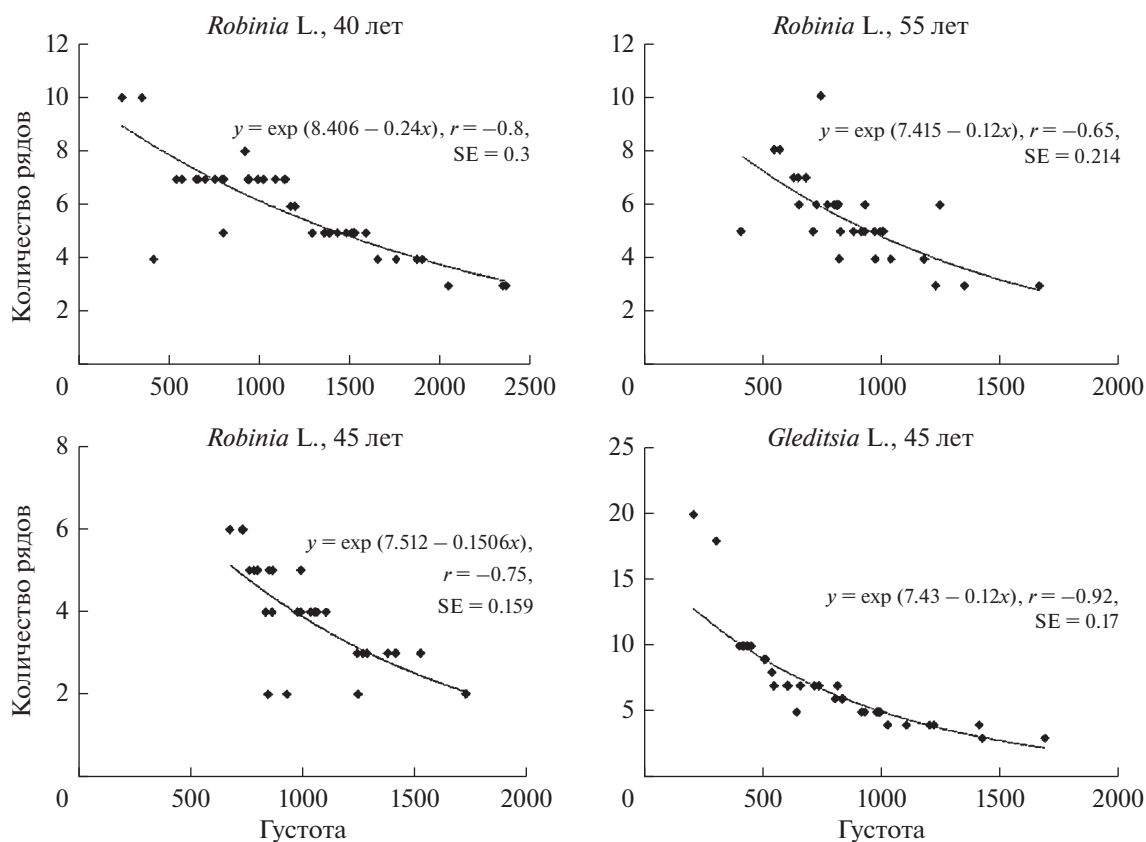


Рис. 1. Зависимость густоты древостоя лесной полосы ( $y$ , деревьев га<sup>-1</sup>) от количества рядов деревьев ( $x$ , шт.) на черномозгах Северного Кавказа.

гледичия. Почти повсеместно редко (образуют 1–2% насаждений) встречаются ПЗЛП из дуба, тополя, вяза и других. Подгон и подлесок образуют алыча (*Prunus divaricata* Ledeb., шелковица (*Morus* L.), абрикос обыкновенный (*Prunus armeniaca* L.), клен ложноплатановый (*Acer pseudoplatanus* L.), клен татарский (*A. tataricum* L.), бузина черная (*Sambucus nigra* L.), скумпия кожевенная (*Cotinus coggygria* Scop.), свидина белая (*Cornus alba* L.), бересклет европейский (*Euonymus europaeus* L.) и другие. Шелковица и алыча под пологом высокорослых деревьев выпали и встречаются почти исключительно в опушечных рядах. В насаждениях с изреженным верхним ярусом, напротив, они хорошо сохранились и достигли больших размеров.

Эти насаждения, наряду с необоснованно интенсивными рубками ухода, направленными на формирование продуваемой и ажурно-продуваемой конструкций, длительное время подвергались самовольно-приисковому рубкам. В них уменьшилось количество рядов, изменились породный состав и строение, в большей или меньшей степени произошло изреживание материнского древостоя. Нижний ярус этих насаждений образован порослью и самосевом главных и сопутствующих пород различной густоты и высоты,

в сочетании и без подлесочных кустарников. Наиболее распространен подрост ясеня, гледичии и робинии. В смешанных гледичия + ясень, робиния + ясень насаждениях порослевое поколение ясеня нередко образовало полноценный второй ярус.

В большей части простых – бескустарниковых, особенно малорядных и обуженных лесных полосах, семенной подрост отсутствует или его очень мало. Порослевой подрост редкий и неравномерно распределен по площади. Почва покрылась плотным лугово-степным (подмаренник настоящий (*Galium verum* L.), мятлик луговой (*Poa pratensis* L.), пырей ползучий (*Elymus repens* L.) высотой до 1 м), а в понижениях лугово-лесным (костер ячменевидный (*Bromus hordeaceus* L.), ежевика сизая (*Rubus caesius* L.), крапива двудомная (*Urtica dioica* L.) и другие высотой 1–2 м) травостоем. В них встречаются участки с сильно поврежденным низовыми пожарами материнским древостоем и мертвым подростом.

В насаждениях с развитым подростом и подлеском, как правило, сохраняется лесная среда, отсутствует или слабо развит живой напочвенный покров, они мало повреждены пожарами. Изреженный материнский древостой, в значительной



степени утративший полезную функцию, создает препятствие для развития подростка и формирования молодняка лесообразующих пород, но частично сохраняет порослевозобновительную способность. Очевидно, что промедление с его уборкой увеличивает опасность повреждения молодняка в процессе лесосечных работ, приводит к снижению качества поросли и спелой древесины.

При недостаточном количестве и (или) высоте благонадежного подростка (1.0–1.5 м) в этих насаждениях целесообразна двухприемная реконструктивная рубка. Целью первого приема является удаление той или иной части материнских деревьев, нежелательного подростка и подлеска, направленное на улучшение условий развития молодняка ценных пород и увеличение его густоты за счет поросли от пней срубленных деревьев при сохранении защитной функции ПЗЛП. В процессе второго приема наряду с уборкой старых деревьев следует окончательно сформировать желательный состав нового поколения древостоя. При наличии подростка лесообразующих пород высотой 2.0–2.5 м и более в достаточном количестве (1.2–1.5 тыс. га<sup>-1</sup> и более) безопасную и мало затратную смену поколений древостоя в них обеспечит 1-приемная реконструктивная рубка, включающая полное удаление материнских деревьев и первый прием рубки ухода за молодняком. В результате этих мероприятий сформируются порослево-семенные (семенно-порослевые) насаждения, изменится породный состав, произойдет потеря рядности, но существенно сократится время, величина затрат на воспроизводство лесных полос, будет обеспечена непрерывность защиты полей. Строение древостоев трансформируется из непродуваемой в умеренно-ажурную.

В бескустарниковых насаждениях 45–60 лет вырублены 1–2 внутренних ряда деревьев главной породы или ряды сопутствующих пород. Наиболее часто встречаются одноярусные 4–7-рядные в разной степени изреженные и ослабленные древостои робинии, ясеня ажурной и продуваемой конструкции. Сильное задернение почвы травами ускоряет их ослабление и отмирание, препятствует возобновлению. Вместе с тем при проведении 1–2-приемной реконструктивной рубки с периодической обработкой почвы между рядами на вырубках еще возможно формирование порослевых насаждений из главных пород. Тем не менее это наиболее проблемные объекты, особенно посадки с узкими (1.5–2.0 м) между рядами. Необходима разработка эффективных приемов их постепенной замены на порослевые или поколения смешанного происхождения. Одним из способов продления службы относительно здоровых бескустарниковых насаждений может быть периодическая до полного их распада выборочная санитарная рубка

в сочетании с уходом за почвой между рядами и закраек, создание в последующем новых культур.

Небольшая часть относительно старовозрастных (в основном припевающих) насаждений представлена полнотными высокопроизводительными чистыми и смешанными древостоями ясеня и дуба. В них сохраняется высокая сомкнутость верхнего яруса, лесная среда, но замедлен процесс естественного возобновления. Повышать их функциональную долговечность, продуваемость, стимулировать формирование яруса благонадежного семенного и порослевого подростка, а также извлекать товарную древесину следует выборочными санитарными рубками с постепенным удалением наиболее крупных жизнеспособных деревьев господствующих классов роста.

ПЗЛП, созданные во второй половине 60-х в 70-е гг. XX столетия, почти целиком представлены 3–7-рядными насаждениями робинии, гледичии и режы – ясеней с между рядами 3.0–4.5 м. Они имеют ажурно-продуваемую и сильно ажурную в нижней части профиля конструкцию. Почва в них задернела, нередко покрыта сплошным высоким травостоем пырея, подмаренника и других трав. Состояние этих насаждений варьирует от удовлетворительного до сильно ослабленного и быстро ухудшается с возрастом. Они периодически повреждаются низовыми пожарами, уничтожающими поросль на пнях срубленных деревьев и семенной подрост, имеют склонность к ускоренному старению, потере способности возобновляться порослью и преждевременному распаду. В ПЗЛП этого периода относительно часто встречаются выпадения древостоя – прогалины, покрытые степными травами.

Эти насаждения нуждаются в усилении охраны от пожаров, незамедлительном проведении выборочных санитарных, реконструктивных (лесовозобновительных) рубок в сочетании с мерами ухода за почвой, подростом и в ремонте – создании лесных культур в протяженных местах выпадения деревьев.

В сухой степи на темно-каштановых почвах (на примере Курского района Ставропольского края) в основном распространены ПЗЛП, созданные во второй половине 60-х и в 70-е гг. XX столетия. Лесные полосы более раннего периода к настоящему времени практически не сохранились, а в более поздние годы, по-видимому, не создавались. Сохранность насаждений 60–70-х гг. составляет немногим более 70% (табл. 2), что примерно соответствует доле незасоленных и слабосолонцеватых почв. Их состояние преимущественно ослабленное, а биометрические показатели сильно зависят от наличия и величины влаги перераспределенных осадков. Высота древостоев изменяется от 9 до 18 м. В связи с этим ПЗЛП имеют прерывистый и волнообразный продольный профиль.

**Таблица 2.** Таксационные показатели насаждений и рекомендуемые мероприятия в ПЗЛП на темно-каштановых почвах Предкавказья

№ ЛП	Возраст, лет	Сохранность, %	Число рядов/ширина междурядий, м	Конструкция	Сомкнутость крон верхнего яруса	Состав насаждения	Число стволов	Ср. высота, м	Ср. диаметр, см	Класс бонитета	Запас стволовой древесины, м <sup>3</sup> /га <sup>-1</sup>	Доля усохших и неперспективных деревьев, %
<i>Ставропольский край, Курской район, кадастровый номер: 26:36:000000:3710/1, 4</i>												
1	45–50	53	4/2	АЖ	0.55	10Ро	560	8.5	14.5	IV	80	<40
4	45–50	74	8/2	АЖ	0.75	6Гл 3Ро 1Яа	460	12.5	16	IV	70	40
Насаждение ослабленное. Пдр и Пдл отсутствуют. Нпч покров сплошной, злаки. ВСР.												
5	45–50	72	10/2	АЖ	0.75	7Ро 2Гл 1Яа	510	12	15	IV	50	40
Насаждение ослабленное. Пдр и Пдл отсутствуют. Нпч покров сплошной, злаки. ВСР.												
8	45–50	73	7/2	АЖ	0.75	7Гл 3Ро	620	9	16	IV	60	30
Насаждение ослабленное. Пдр и Пдл отсутствуют. Нпч покров сплошной, злаки. ВСР.												
10	50–55	798	12/2	НП	0.9	5Ро 4Яа 1Гл	780	18.5	25	II	740	40
Насаждение ослабленное. Пдр и Пдл отсутствуют. Нпч покров сплошной, злаки. ВСР.												
14	50–55	72	10/2.5	НП	0.85	5Яа 3Гл 1Ро 1Тч + + кт + ж	970	14.5	23	III	200	40
Насаждение ослабленное. Пдр отсутствуют. Пдл – кт, жт средней густоты. Нпч покров слабо развитые злаки. ВСР, вырубка подлеска.												
15	50–55	71	5/2	НП	0.75	4Ро 3Вп 2Яа 1Гл + кт	840	18	23	III	210	30
Насаждение ослабленное. Пдр отсутствуют. Пдл – кт редкий. Нпч покров слабо развитые злаки. ВСР, вырубка подлеска.												
<i>Ставропольский край, Курской район, Кадастровый номер: 26:36:000000:3709/1, 3, 4, 5, 7</i>												
1	45–50	73	8/2	НП	0.85	7Яа 2Ро 1Гл+ кт	720	16	21	II	140	30
Насаждение жизнеспособное. Пдр отсутствуют. Пдл – кт редкий. Нпч покров слабо развитые злаки. ВСР, вырубка подлеска.												
3	45–50	71	5/2	НП	0.85	3Ро 2Гл 2Яа 2Тч 1Вп	860	17	23	II	215	20
Насаждение жизнеспособное. Пдр и Пдл отсутствуют. Нпч покров слабо развитые злаки. ВСР.												
4	45–50	68	5/2	АП	0.75	8Ро 2Яа	650	12	18	II	70	30
Насаждение угнетенное. Пдр и Пдл отсутствуют. Нпч покров – злаки. ВСР.												
5	45–50	76	9/2	АП	0.85	6Яа 4Ро	760	18	23	II	190	25
Насаждение жизнеспособное. Пдр и Пдл отсутствуют. Нпч покров слабо развитые злаки. ВСР.												
7	45–50	72	10/2	НП	0.85	5Яа 5Ро	710	15	22	II	140	30

Насаждение жизнеспособное. Пдр и Пдл отсутствуют. Нпч покров слабо развитые злаки. ВСР.

Примечание. Условные обозначения те же, что и в табл. 1.

\*Вп – вяз приземистый, Яа – ясень американский, ж – жимолость татарская. Инвентаризация насаждений проведена в 2019 г. Северокавказским филиалом ФНЦ агроэкологии РАН.

**Таблица 3.** Таксационные показатели насаждений и рекомендуемые мероприятия в ПЗЛП на светло-каштановых почвах Предкавказья

№ ЛП	Возраст, лет	Сохранность, %	Число рядов/ширина междурядий, м	Конструкция	Сомкнутость крон верхнего яруса	Состав насаждения	Число стволов	Ср. высота, м	Ср. диаметр, см	Класс бонитета	Запас стволовой древесины, м <sup>3</sup> /га <sup>-1</sup>	Доля усохших и неперспективных деревьев, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<i>Ставропольский край, Арзгирский район, кадастровый номер: 26:10:000000:2127/1, 3, 4, 5, 8, 23, 29</i>												
1	40	25	4/4	АП	0.2	10Ро	612	8	16	III	35	35
Насаждение распалось. Пдр и Пдл отсутствуют. Нпч покров сплошной – марь, полынок, злаки. ССР.												
3	45	35	4/4	АП	0.5	8Ро 2Абр	610	6	15	III	40	20
Насаждение сильно ослабленное. Пдр и Пдл отсутствуют. Нпч покров сплошной – марь, полынок, злаки. ССР.												
4	40	35	4/4	АП	0.5	9Айл 1Ро	750	6	14	III	34	40
Насаждение сильно ослабленное. Пдр и Пдл отсутствуют. Нпч покров сплошной – марь, полынок, злаки. ССР.												
5	45	20	5/4	АП	0.2	10Яа	466	5	15	III	30	55
Насаждение распалось. Пдр и Пдл отсутствуют. Нпч покров сплошной – злаки. ССР.												
8	45	30	4/4	НП	0.7	7Айл 3Вп	530	8	20	III	70	40
Насаждение ослабленное. Пдр – Айл, густой. Нпч покров – злаки. РР												
9	45	35	4/4	НП	0.8	10Вп	800	8	22	III	120	30
Насаждение жизнеспособное. Пдр – Вп средней густоты. Нпч покров – слабо развитое разнотравье. ВСР.												
23	30	10	1	АП	0.2	10Лх	60	6	10	IV	3	55
Однорядная усыхающая лесная полоса. ССР.												
29	40	15	2/4	АП	0.1	4Гл 3Ро 3Яа	60	7	18	IV	9	60

Насаждение распавшееся. Пдр отсутствует. Нпч покров сплошной, злаки. ССР.

Примечание: Условные обозначения те же, что и в табл. 1 и 2.

\* Айл – айлант, Лх – лох узколистный. Инвентаризация насаждений проведена в 2019 г. Северокавказским филиалом ФНЦ агроэкологии РАН.

Состояние насаждений ухудшается как при наличии подлеска, так и при сплошном зарастании междурядий травами. Доля усохших и усыхающих деревьев достигает 40%. Наиболее интенсивно отмирают тополь и робиния. Лучше сохраняются ясень американский (*Fraxinus americana* L.) и гледичия. Естественное возобновление отсутствует.

Наиболее целесообразными мероприятиями в насаждениях являются выборочные и сплошные санитарные рубки, рассчитанные на получение порослевого возобновления.

При искусственном лесовосстановлении и лесоразведении можно рекомендовать применение многолетней влагонакопительной основной обработки почвы, создание преимущественно чистых культур наиболее долговечных пород, расширение междурядий до 3 м и продолжительности агротехнических уходов до 5–6 лет. Пятна

солонцов следует исключать из лесокультурного фонда, а при необходимости занимать их солеустойчивыми кустарниками. На примере Ростовской области (по данным рекогносцировки автора, проведенной в 2012 г.), в полосе темно-каштановых почв значительную перспективу имеют 2–3-рядные ПЗЛП из смежных рядов дуба и гледичии.

На светло-каштановых почвах полупустыни – на пятнах солонцов, ровных участках плакоров и склонов – ПЗЛП распались в возрасте 15–25 лет. Широкие междурядья при недостатке агротехнических уходов рано заросли травостоем и ускорили гибель насаждений. На их месте практически не осталось и признаков роста деревьев. В зависимости от комплексности почвенного покрова, к возрасту 30–45 лет сильно ослабленными или практически усохшими насаждениями занято 10–35% начальной площади лесных полос (табл. 3).

В понижениях местности с дополнительным увлажнением средняя высота живых деревьев — 5–9 м. В этих условиях наибольшую устойчивость и способность к возобновлению имеют вяз приземистый (*Ulmus pumila* L.) и айлант (*Ailanthus DESF, nom. cons.*). Светлолюбивые породы с ажурной кроной нуждаются в пожизненных уходах за почвой.

Основными видами мероприятий в ПЗЛП этого района должны быть сплошные и выборочные санитарные рубки, рассчитанные на искусственное и естественное лесовосстановление. В насаждениях с наличием благонадежного подроста вяза и айланта целесообразно на незанятых им участках периодически обрабатывать почву с целью подавления развития степного травостоя.

При создании систем ПЗЛП, наряду с влагонакопительными и влагосберегающими агротехническими, лесокультурными и лесоводственными приемами (Манаенков, 2016), необходимо как можно шире использовать высокие, средние кустарники и применять принцип дифференцирования породного состава насаждений по продольному профилю лесных полос в зависимости от свойств почвенного покрова.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, ПЗЛП Северокавказского региона страны в подавляющем большинстве функционировали долгое время и пришли в неудовлетворительное лесоэкологическое и агроландшафтовое состояние.

Основная часть лесных полос сосредоточена на черноземных почвах, сохраняет жизнеспособность и состоит из насаждений, отличающихся исключительно высоким разнообразием породного состава, строения и состояния. Они нуждаются в индивидуальных комплексах оздоровительных мероприятий, направленных на повышение функциональной эффективности и долговечности древостоев, в том числе путем малозатратной смены их поколений.

Распространение получили два типа насаждений — чистые и смешанные с развитым подростом и кустарниковым подлеском, чистые и смешанные без благонадежного подроста и кустарникового яруса. В первом типе насаждений основной целью лесоводственных мероприятий должно стать удаление материнского и формирование молодого поколения древостоя, а также удаление или изреживание кустарникового яруса, повышение продуваемости лесных полос. При этом вероятны изменение породного состава и потеря рядности — сближение строения насаждений с природными лесными экосистемами (их “натурализация” по Г.Н. Высоцкому). Во втором — формирование жизнеспособного первого порослевого

поколения древостоя, снижение ветро- и светопроницаемости ПЗЛП.

На каштановых типах почв сухой степи и полупустыни материнские насаждения ПЗЛП сохранились только на участках с относительно увлажненными и незасоленными почвами. Они распадаются и повсеместно нуждаются в замене на порослевые поколения либо новые лесные культуры. Искусственное лесовосстановление по трассе лесных полос, в том числе в местах более раннего распада насаждений, должно осуществляться на современной научной основе. В технологический режим их культивирования необходимо включать многолетнюю глубокую основную обработку почвы, 2–3-рядную посадку с междурядьями шириной 2.5–3.0 м однопорodных культур преимущественно высоких и средних ксерофитных густокронных кустарников, агротехнические уходы до полного смыкания крон и своевременные выборочные санитарные рубки, способные обеспечить получение пней и корневой поросли.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Агролесомелиорация как универсальная система защиты почв и сельскохозяйственных культур от дефляции // Агролесомелиорация. / Под ред. академиков А.Л. Иванова и К.Н. Кулика. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2006. С. 205–210.
- Бабенко Д.К. Научные основы ведения хозяйства в защитных лесных насаждениях. М.: Агропромиздат, 1985. 222 с.
- Белюченко И.С. Экология Краснодарского края (Региональная экология). Краснодар: КубГАУ, 2010. 356 с.
- Высоцкий Г.Н. Ергеня, культурно-фитологический очерк // Труды Бюро по прикладной ботанике. 1915. Т. 8. № 10–11. С. 1113–1443.
- Долгилевич М.И., Васильев Ю.И., Сажин А.Н. Системы лесных полос и ветровая эрозия. М.: Лесн. пром-сть, 1981. 160 с.
- Ивонин В.М., Таниюкевич В.В., Лобов Н.Е. Адаптивная лесомелиорация степных агроландшафтов. Новочеркасск: НГМА, 2009. 284 с.
- Инструктивные указания по агролесомелиоративному устройству защитных лесонасаждений на землях сельскохозяйственных предприятий / Под ред. Е.С. Павловского [и др.]. М.: Колос, 1983. 55 с.
- Кулик К.Н., Барабанов А.Т., Манаенков А.С. Прогноз развития защитного лесоразведения в России до 2020 г. // Проблемы прогнозирования. 2015. № 4. С. 48–57.
- Кулик К.Н., Манаенков А.С., Нетребенко В.Г. и др. Руководство по ведению хозяйства в защитных лесных полосах Северного Кавказа. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2015. 38 с.
- Кулик К.Н., Манаенков А.С., Раков А.Ю., Нетребенко В.Г., Алентьев Н. Полезащитное лесоразведение: значение, состояние, пути выхода из кризиса // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. 2012. № 1. С. 24–27.

- Манаенков А.С. Особенности инвентаризации и лесохозяйственного обслуживания защитных лесных насаждений в новых экономических условиях // Лесное хоз-во. 2009. № 4. С. 25–26.
- Манаенков А.С. Развитие основ степного и защитного лесоразведения: теоретические, прикладные аспекты и задачи в современных условиях // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Серия: Лес. Экология. Природопользование. 2016. № 2(30). С. 5–23.
- Манаенков А.С., Корнеева Е.А. Биогеографические аспекты оценки эффективности защиты пахотных земель лесными полосами // Вестник Московского университета. Серия 5: География. 2021. № 3. С. 48–54.
- Манаенков А.С., Максименко А.П. Обслуживание защитных лесных насаждений Краснодарского края в новых условиях // Защитное лесоразведение, мелиорация земель и проблемы земледелия в Российской Федерации: Мат. Международной научно-практ. конф. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2008. С. 93–96.
- Нагалецкий Э.Ю. Экономико-географические аспекты развития сельскохозяйственных систем мелиорации в разных типах ландшафтов Краснодарского края: автореф. дис. ... канд. геогр. наук: 25.00.24. Краснодар, 2004. 24 с.
- ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. М: ЦБНТИ гослесхоза СССР, 1963. 60 с.
- Павловский Е.С. Инвентаризация защитных насаждений // Агролесомелиорация: проблемы, пути их решения, перспективы. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2001. С. 106–108.
- Павловский Е.С., Бабенко Д.К., Лабазников Б.В. и др. Ведение хозяйства в полезащитных лесных полосах (рекомендации). Краснодар, 1981. 33 с.
- Полезащитное лесоразведение // Агролесомелиорация / Под ред. академиков А.Л. Иванова и К.Н. Кулика. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2006. С. 323–333.
- Примаков Н.В. Изменчивость лесоводственных характеристик полезащитных лесных насаждений Краснодарского края // Изв. вузов. Лесной журн. 2021. № 1(379). С. 60–68.
- Рябов Е.И. Ветровая эрозия почв (дефляция) и меры ее предотвращения. Ставрополь, 1996. 285 с.
- Танюкевич В.В., Рулев А.С., Бородыхин В.В. и др. Продуктивность и природоохранное значение полезащитных лесонасаждений *Robinia pseudoacacia* L. Прикубанской равнины // Изв. вузов. Лесной журн. 2020. № 6(378). С. 88–97.
- Федоренко С.И. Черные бури на Украине и мероприятия по борьбе с ними: Матер. Всесоюзн. совещания специалистов сельского хозяйства 14 июня 1960 года. Харьков, 1960. С. 3–7.
- Энциклопедия агролесомелиорации / Под ред. Е.С. Павловского. Волгоград: ВНИАЛМИ, 2004. 700 с.  
[https://vuzlit.ru/1056882/selskoe\\_hozyaystvo](https://vuzlit.ru/1056882/selskoe_hozyaystvo)
- Borelli A., Conigliaro M., Olivier A. Agroforestry for landscape restoration. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Rome, 2017. P. 22.
- Elevitch C.R., Mazaroli D.N., Ragone D. Agroforestry Standards for Regenerative Agriculture. *Sustainability*, 2018. № 10. P. 33–37.  
<https://doi.org/10.3390/su10093337>
- Porter J., Costanza R., Sandhu H., Sigsgaard L., Wratten S. The value of producing food, energy and ecosystem services within an agro-ecosystem. *AMBIO: J. Human Environment*. 2009. V. 38. № 4. P. 186–193.  
<https://doi.org/10.1579/0044-7447-38.4.186>

## Approaches to Improving the State of the Shelterbelts in the Northern Caucasus

A. C. Manaenkov\*

*Federal Research Center of Agricultural Ecology, Integrated Ameliorations and Protective Forestry of the RAS, Universitetsky ave., 97, Volgograd, 400062 Russia*

\*E-mail: [manaenkov1@yandex.ru](mailto:manaenkov1@yandex.ru)

In the flat regions of the North Caucasus, the cultivation of field crops is associated with the risk of causing destructive dust storms. A tried means of preventing them was the system of shelterbelts (SBs), created in the 50–70s of the past century. However, for a number of reasons and with age, they degraded into an unsatisfactory state. A need has arisen to carry out a complex of forestry activities aimed at improving and increasing the plantations functional durability. The purpose of the research was to determine the most rational ways and methods of these activities. The studies were carried out by employing the method of a comprehensive analysis of the SBs inventory materials obtained in 2007–2019 on a total area of more than 20 thousand ha<sup>-1</sup> using the current methodological standards as well as original approaches, with the participation and under the guidance of the article's author. It has been established that on the chernozems, the SBs have been preserved almost across the entire original area, they possess a higher degree of biocenotic diversity and require individual economic activity regimes. The most common are the plantations possessing the windproof structures with sparse parent stands, dense layers of understorey and underbrush, as well as sparse single-storey stands with a highly developed ground cover and weakened tree vegetation. In the first type of plantations it's prudent to carry out reconstructive fellings, aimed at the formation of a young seed or seedling-seed generation of the trees and increasing its wind permeability. The second one calls for sanitary fellings and agrotechnical maintenance, focused on stand's renewal and thickening of the windbreak profile of these shelterbelts. On chestnut soil types, plantations of the 50–60s have disintegrated completely, while the plantations of the 70s have survived only in areas with increased moisture. They are in a severely weakened state and under a direct

threat of dying. Possible recovery measures include sanitary felling and artificial reforestation along the entire course of the SBs, with the exception of the areas unfit for sustaining forests. Forestry activities should include long-term basic tillage, planting of pure 2–3-row plantations mainly from large and medium shrubs, species composition differentiation within the SBs in accordance with the quality of the soil.

*Keywords:* soil type, shelterbelts, preservation, state, forestry activities, increase of the functional longevity.

**Acknowledgements:** The work has been carried out within the framework of the State contracts No. FNFE 2022-0001 “Theoretical foundations, basic principles and technologies for improving the efficiency of protective afforestation and integrated phytomelioration on degraded, disturbed and low-productive lands in the arid zone of Russia”.

## REFERENCES

- Agrolesomeliatsiya kak universal'naya sistema zashchity pochv i sel'skokhozyaistvennykh kul'tur ot deflyatsii*, (Agricultural amelioration as a universal system for protecting soils and crops from deflation), In: *Agrolesomeliatsiya* (Agricultural amelioration), Volgograd: VNIALMI, 2006, pp. 205–210.
- Babenko D.K., *Nauchnye osnovy vedeniya khozyaistva v zashchitnykh lesnykh nasazhdeniyakh* (Scientific basis of farming in protective forest plantations), Moscow: Agropromizdat, 1985, 222 p.
- Belyuchenko I.S., *Ekologiya Krasnodarskogo kraja (Regional'naya ekologiya)* (Ecology of the Krasnodar Krai (Regional Ecology)), Krasnodar: KubGAU, 2010, 356 p.
- Borelli A., Conigliaro M., Olivier A., *Agroforestry for landscape restoration*. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), Rome, 2017, p. 22.
- Dolgilevich M.I., Vasil'ev Y.I., Sazhin A.N., *Sistemy lesnykh polos i vetrovaya eroziya* (Forest belt systems and wind erosion), Moscow: Lesn. prom-st', 1981, 160 p.
- Elevitch C.R., Mazaroli D.N., Ragone D., *Agroforestry Standards for Regenerative Agriculture, Sustainability*, 2018, No. 10, pp. 33–37.  
DOI 10.3390/su10093337
- Entsiklopediya agrolesomeliatsii* (Encyclopedia of agroforestry), Volgograd: VNI-ALMI, 2004, 700 p.
- Fedorenko S.I., Chernye buri na Ukraine i meropriyatiya po bor'be s nimi (Black storms in Ukraine and measures to combat them), In: *Mater. Vsesoyuzn. soveshchaniya spetsialistov sel'skogo khozyaistva 14 iyunya 1960 goda* (Proc. of All-Union. meeting of agricultural specialists on June 14, 1960), Kharkiv, 1960, pp. 3–7.  
[https://vuzlit.ru/1056882/selskoe\\_hozyaystvo](https://vuzlit.ru/1056882/selskoe_hozyaystvo) (February 1, 2022)
- Instruktivnye ukazaniya po agrolesomeliativnomu ustroystvu zashchitnykh lesona-sazhdenii na zemlyakh sel'skokhozyaistvennykh predpriyatii* (Guidelines for the agroforestry amelioration of protective forest plantations on the lands of agricultural business), Moscow: Kolos, 1983, 55 p.
- Ivonin V.M., Tanyukevich V.V., Lobov N.E., *Adaptivnaya lesomeliatsiya stepnykh agro-landshaftov* (Adaptive forest amelioration of steppe agricultural landscapes), Novocherkassk: NGMA, 2009, 284 p.
- Kulik K.N., Barabanov A.T., Manaenkov A.S., Forecasting the development of protective afforestation in Russia until 2020, *Studies on Russian Economic Development*, 2015, Vol. 26, No. 4, pp. 351–358.
- Kulik K.N., Manaenkov A.S., Netrebenko V.G. et al., *Rukovodstvo po vedeniyu khozyaistva v zashchitnykh lesnykh polosakh Severnogo Kavkaza* (Management guide for the protective forest belts of the North Caucasus), Volgograd: VNIALMI, 2015, 38 p.
- Kulik K.N., Manaenkov A.S., Rakov A.Y., Netrebenko V.G., Alent'ev N., *Polezashchitnoe lesorazvedenie: znachenie, sostoyanie, puti vykhoda iz krizisa* (Field-protecting forestation: significance, state of the art ways for recovery from crisis), *Vestnik Rossiiskoi akademii sel'skokhozyaistvennykh nauk*, 2012, No. 1, pp. 24–27.
- Manaenkov A.S., Korneeva E.A., *Biogeograficheskie aspekty otsenki effektivnosti zashchity pakhotnykh zemel' lesnymi polosami* (Bio-geographic aspects of estimating the efficiency of arable lands protection with forest belts), *Vestnik Moskovskogo universiteta. Seriya 5: Geografiya*, 2021, No. 3, pp. 48–54.
- Manaenkov A.S., Maksimenko A.P., *Obsluzhivanie zashchitnykh lesnykh nasazhdenii Krasnodarskogo kraja v novykh usloviyakh* (Maintenance of protective forest plantations of the Krasnodar Territory in the new conditions), *Zashchitnoe lesorazvedenie, melioratsiya zemel' i problemy zemledeliya v Rossiiskoi Federatsii* (Protective afforestation, land reclamation and problems of agriculture in the Russian Federation), Volgograd, Proc. International Sci. Pract. Conference, Volgograd: VNIALMI, pp. 93–96.
- Manaenkov A.S., *Osobennosti inventarizatsii i lesokhozyaistvennogo obsluzhivaniya zashchitnykh lesnykh nasazhdenii v novykh ekonomicheskikh usloviyakh* (Features of the inventory and forestry maintenance of protective forest plantations in the new economic conditions), *Lesnoe khoz-vo*, 2009, No. 4, pp. 25–26.
- Manaenkov A.S., *Razvitie osnov stepnogo i zashchitnogo lesorazvedeniya: teoreticheskie, prikladnye aspekty i zadachi v sovremennykh usloviyakh* (The formation of steppe and protective afforestation: theoretical and applied aspects in the contemporary context), *Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta. Seriya: Les. Ekologiya. Prirodopol'zovanie*, 2016, No. 2(30), pp. 5–23
- Nagalevskii E.Y., *Ekonomiko-geograficheskie aspekty razvitiya sel'skokhozyaistvennykh sistem melioratsii v raznykh tipakh landshaftov Krasnodarskogo kraja. Avtoref. diss. kand. geogr. nauk* (Economic and geographical aspects of the development of agricultural systems of melioration in different types of landscapes of the Krasnodar Territory. Extended abstract of Candidate's geogr. sci. thesis), Krasnodar: 2004, 24 p.  
OST 56-69-83.
- Pavlovskii E.S., Babenko D.K., Labaznikov B.V., et al., *Vedenie khozyaistva v polezashchitnykh lesnykh polosakh (rekomendatsii)* (Farming in field-protective forest belts (recommendations)), Krasnodar, 1981, 33 p.

- Pavlovskii E.S., Inventarizatsiya zashchitnykh nasazhdenii (Inventory of protective stands), In: *Agrolesomeliorsiya: problemy, puti ikh resheniya, perspektivy* (Agroforestry: problems, ways to solve them, prospects), Volgograd: VNIALMI, 2001, pp. 106–108.
- Polezashchitnoe lesorazvedenie* (Field-protective afforestation), In: *Agrolesomeliorsiya* (Agroforestry), Volgograd: VNIALMI, 2006, pp. 323–333.
- Porter J., Costanza R., Sandhu H., Sigsgaard L., Wratten S., The value of producing food, energy and ecosystem services within an agro-ecosystem, *AMBIO: J. Human Environment*, 2009, Vol. 38, No. 4, pp. 186–193.  
DOI 10.1579/0044-7447-38.4.186
- Primakov N.V., Izmenchivost' lesovodstvennykh kharakteristik polezashchitnykh lesnykh nasazhdenii Krasnodarskogo kraia (Variability of silvicultural characteristics of forest shelterbelts in Krasnodar Krai), *Izv. vuzov. Lesnoi zhurnal*, 2021, No. 1(379), pp. 60–68.
- Ryabov E.I., *Vetrovaya eroziya pochv (deflyatsiya) i mery ee predotvrashcheniya* (Wind erosion of soils (deflation) and measures to prevent it), Stavropol, 1996, 285 p.
- Tanyukevich V.V., Rulev A.S., Borodychev V.V., et al. Produktivnost' i prirodookhrannoe znachenie polezashchitnykh lesonasazhdenii *Robinia pseudoacacia* L. Prikubanskoi ravniny (Productivity and environmental role of forest shelterbelts of *Robinia pseudoacacia* L. of the Kuban lowland), *Izv. vuzov. Lesnoi zhurnal*, 2020, No. 6(378), pp. 88–97.
- Vysotskii G.N., Ergenya. Kul'turno-fitologicheskii ocherk (Ergeni. Cultural and phytological essay), In: *Trudy Byuro po prikladnoi botanike* (Proceedings of Bureau of applied botany), 1915, Vol. 8, No. 10–11, pp. 1113–1443.