

УДК 630.266:630.181.7:631.6(571.513)

ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ И ЛЕСОВОДСТВЕННО-МЕЛИОРАТИВНАЯ ОЦЕНКА ЛИСТВЕННЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС В КОЙБАЛЬСКОЙ СТЕПИ РЕСПУБЛИКИ ХАКАСИЯ

А. И. Лобанов¹, Н. В. Кутькина¹, М. А. Мартынова¹, В. Е. Мулява², В. В. Мулява²

¹ Научно-исследовательский институт аграрных проблем Хакасии – филиал ФИЦ КНЦ СО РАН 655132, Республика Хакасия, Усть-Абаканский р-он, с. Зеленое, ул. Садовая, 5

² Институт леса им. В. Н. Сукачева СО РАН – обособленное подразделение ФИЦ КНЦ СО РАН 660036, Красноярск, Академгородок, 50/28

E-mail: anatoly-lobanov@ksc.krasn.ru, cutcina19@mail.ru, artemisiadracun61@mail.ru, sibhoney@mail.ru, mulyava83@gmail.com

Поступила в редакцию 04.08.2023 г.

В статье проанализированы жизнеспособность и лесоводственно-мелиоративная эффективность древостоев из березы повислой (*Betula pendula* Roth), тополя черного (*Populus nigra* L.) и т. лавролистного (*P. laurifolia* Ledeb.) в возрасте 33 лет, произрастающих в лесных полосах шахматного и рядового способов посадки. Временные пробные площади закладывались с использованием современных методов исследований. Установлено, что на каштановой, слаборазвитой и супесчаной почве с глубоким залеганием грунтовых вод древостои отмеченных древесных пород находятся на стадии депрессии. Лучшая жизнеспособность (1.8 балла) с сохранностью посадок 57.5 % характерна для древостоев березы, созданных шахматным способом посадки. Худшей жизнеспособностью (4.5 балла) с низкой (14.7 %) сохранностью отличаются древостои из тополя черного, созданные тем же шахматным способом посадки. Обследованные древостои характеризуются ослабленным и сильно ослабленным жизненным состоянием. Общая продолжительность жизни березы повислой в Койбальской степи составляет 45 лет, а тополей черного и лавролистного – не более 35 лет. Защитные и лесоводственно-мелиоративные свойства березовых лесополос выражены недостаточно, имеют удовлетворительную (3 балла) лесоводственно-мелиоративную оценку, требуют частичной реконструкции и возобновления агротехнического ухода на закрайках лесополос. Тополевые лесные полосы полностью утратили свои защитные и лесоводственно-мелиоративные функции, соответствуют низкой (1 балл) лесоводственно-мелиоративной оценке и нуждаются в раскорчевке и замене.

Ключевые слова: береза повислая, тополь черный, тополь лавролистный, способ посадки, сохранность деревьев.

DOI: 10.15372/SJFS20240204

ВВЕДЕНИЕ

Улучшение состояния землепользования является планетарной экологической проблемой (FAO, 2017). В большой и разноплановой системе государственных мероприятий по охране, воспроизводству и рациональному использованию земельных ресурсов Российской Федерации одно из важных мест занимает защитное лесоразведение как неотъемлемая часть адаптивно-ландшафтного обустройства сельскохозяйственных территорий в засушливых услови-

ях (Кулик, Мартынюк, 2020). Многочисленные и достаточно убедительные доказательства многофункционального благотворного воздействия систем защитных лесных насаждений заставляют рассматривать их уже не только как средства поле- и почвозащиты, стокорегулирования и водоохраны, но и как мощный биосферный фактор релаксации (постепенного ослабления процессов деструкции) и реставрации (восстановления исходного состояния) компенсаторно-регуляторного потенциала агроэкосистем (Петров, 1995).

© Лобанов А. И., Кутькина Н. В., Мартынова М. А., Мулява В. Е., Мулява В. В., 2024

Накопленный опыт полезащитного лесоразведения в засушливых условиях Республики Хакасия обобщен П. Ф. Фоминым (1952), Н. И. Лиховид (1969), Е. Н. Савиным с соавт. (2001), А. И. Лобановым, Е. Н. Савиным (2010), А. И. Лобановым с соавт. (2015а, б). Он показал, что жизнеспособность и лесоводственно-мелиоративная эффективность полезащитных лесных полос (ПЗЛП) на разных стадиях жизненного цикла весьма различны.

Некоторые исследователи (Лобанов, Вараксин, 2012; Мартынова, 2021; Лобанов и др., 2022) провели оценку состояния вязовых ПЗЛП, размещенных в настоящее время в Абаканской и Койбальской степях Республики Хакасия. Известны публикации о состоянии, росте, развитии и устойчивости тополевых ПЗЛП в Минусинской степи Красноярского края (Лобанов, Юрасов, 2002) и Ширинской степи Республики Хакасия (Савин и др., 2001; Ковылина и др., 2011; Вараксин, Вайс, 2018), анализ которых показал, что многие лесополосы теряют свои защитные свойства. Вопросы долголетия лиственных древесных растений, произрастающих в искусственных насаждениях на исконно безлесных территориях (Гордеева, Лобанов, 2022), жизнеспособности и лесоводственно-мелиоративная эффективность березовых и тополевых ПЗЛП изучены недостаточно. В засушливых условиях сохранение лесных полос, а также выполнение ими защитных функций в системе агролесомелиоративных и других комплексных мероприятий, остаются важнейшей задачей (Mize, Brondle, 1999; Кутькина, 2003; Puddu et al., 2012; Лобанов и др., 2015б). Следовательно, сведения о жизнеспособности и лесоводственно-мелиоративной эффективности ПЗЛП представляют как теоретический, так и практический интерес для создания их нового поколения.

Цель настоящей работы – исследовать жизнеспособность и дать лесоводственно-мелиоративную оценку березовых и тополевых полезащитных лесных полос, произрастающих на землях сельскохозяйственного назначения в Койбальской степи Республики Хакасия.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Объектами исследований были ПЗЛП, состоящие из березы повислой (*Betula pendula* Roth), тополя черного (*Populus nigra* L.) и т. лавролистного (*P. laurifolia* Ledeb.). Они размещены в северо-западном направлении от п. Кирба Бей-

ского района Республики Хакасия в местности с географическими координатами 53°18' с. ш., 91°06' в. д. и абсолютной высотой над уровнем моря 306–310 м. Климат резко континентальный: среднегодовая температура воздуха 0.9 °С; амплитуда абсолютных температур достигает 85 °С при максимуме 37 °С и минимуме –48 °С. Годовая сумма осадков 359 мм, до 86.1 % их приходится на теплый (IV–IX) период года. При средней мощности снежного покрова 15 см происходит глубокое (до 275 см) промерзание почвы. И зимой, и летом характерна большая скорость ветра (Агроклиматический..., 1961).

Лесополосы обследованы на временных пробных площадях (пп), заложенных в соответствии с ОСТ 56-69-83 (1983). Закладка пп соответствовала общепринятым классическим лесоводственно-таксационным методикам (Сукачев, 1961; Анучин, 1982). Жизнеспособность древостоев оценена по шкале категорий состояния деревьев (Постановление..., 2020), средневзвешенный индекс состояния древостоев на пробных площадях рассчитан по формуле Я. А. Шяпятене (1987). Интегральная лесоводственно-мелиоративная оценка ПЗЛП дана по 5-балльной шкале академика Е. С. Павловского (1973). Динамика роста растений изучена по общепринятой методике (Методы..., 2002). Изменения в растительном покрове определены методом учетных площадок и геоботанических описаний (Понятовская, 1964). Названия растений даны по «Определителю растений юга Красноярского края» (1979). Материал обработан с помощью электронной таблицы Excel, статистического пакета Statistica 6.0. Достоверность влияния факторов на показатели деревьев и древостоев тестирована по критерию (*F*) Фишера методами дисперсионного анализа, достоверность различия выборочных совокупностей для зависимых и независимых групп, а также значимость коэффициентов регрессии установлены по критерию (*t*) Стьюдента. Анализ проведен на уровне доверительной вероятности $p < 0.05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Система обследованных ПЗЛП в районе исследования заложена под научным руководством В. К. Савостьянова на бывших орошаемых землях как экспериментальный участок Сибирского научно-исследовательского института гидротехники и мелиорации. Ее краткая характеристика представлена в табл. 1.

Таблица 1. Общая характеристика березовых и тополивых ПЗЛП на пробных площадях

Номер пп	Порода	Способ посадки	Число рядов, шт.	Состав	Схема посадки, м	Конструкция
1	Б	Шахматный	4	10Б	6.0 × 2.0	П-п
2	Тч	»	4	10Тч	6.0 × 2.0	П-п
3	Тч, Тл	Рядовой	2	10Тч+Тл	6.0 × 1.6	П
4	Б	»	2	10Б	6.0 × 1.6	П

Примечание. Б – береза повислая; Тч – тополь черный; Тл – т. лавролистный. Конструкция ПЗЛП: П – продуваемая; П-п – повышено-продуваемая.

Из табл. 1 видно, что полезащитные лесополосы из березы и тополя разных видов на пробных площадях созданы шахматным и рядовым способами посадки.

При шахматном способе посадки со схемой размещения деревьев 6.0 × 2.0 м площадь питания одного дерева составляет 12 м², при рядовом со схемой размещения деревьев 6.0 × 1.6 м – 9.6 м².

Почва под обследованными лесополосами – каштановая, слаборазвитая, супесчаная, обработана по системе 2-летнего черного пара, защищена от дефляции размещением с наветренной стороны буферными полосами многолетних трав и посевом кулис с наветренной стороны лесополос шириной 1 м из горчицы (Савостьянов, 2007).

Из комплекса наблюдений за опытно-производственными посадками наибольший научный и практический интерес представляют сведения о росте деревьев в высоту и по диаметру, сохранности древостоев, их жизнеспособности и лесоводственно-мелиоративной эффективности лесополос.

Известно, что в условиях жаркого и сухого климата древесные растения раньше вступают в генеративную стадию, сравнительно быстро стареют и завершают свой жизненный цикл (Гордеева, Лобанов, 2022). Проведенные нами исследования показали, что насаждения из березы повислой, тополя черного и т. лавролистного, введенные искусственным путем в ПЗЛП на исконно безлесную территорию района исследований, характеризуются слабой биологической устойчивостью к неблагоприятным почвенно-климатическим условиям Койбальской степи. Об этом свидетельствуют показатели роста, сохранность древесных растений на пробных площадях и лесоводственно-мелиоративная оценка обследованных лесополос в 33-летнем биологическом возрасте (рис. 1, табл. 2).

Из табл. 2 видно, что лучшим ростом в высоту в районе исследований обладает береза

повислая, достигающая средней высоты 10.5 м при среднем диаметре на высоте груди 17.7 см в 2-рядном насаждении с широким междурядьем. Запас растущего древостоя в таких насаждениях достигает 10.0 м³/га. Тополя черный и лавролистный в древостоях того же способа посадки отстают в росте в высоту от березы соответственно на 0.6 и 2.1 м, но зато запас растущего древостоя у тополя лавролистного в 1.5 раза больше, чем у березы повислой. Различия в средней высоте и диаметре у тополя черного между крайними и внутренними рядами в шахматных посадках лесополос существенны и статистически достоверны ($F = 7.1, p < 0.001$ и $F = 5.3, p < 0.004$).

Количество сохранившихся деревьев той или иной древесной породы от общего числа первоначально высаженных является хорошим показателем биологической устойчивости лесонасаждений в засушливых условиях. Сравнительные исследования сохранности березы и тополей разных видов в обследованных ПЗЛП показали, что сохранность деревьев в них зависит от породного состава, густоты первоначальной посадки и способа посадки лесонасаждений. Лучшей сохранностью (57.5 %) к 33-летнему биологическому возрасту обладает березовый древостой на пп 1, созданный шахматным способом посадки с редким (833 экз./га) размещением деревьев. С увеличением густоты рядовой посадки березы до 1042 экз./га ее сохранность к этому же возрасту снижается на 44.3 % (табл. 2). На снижение ее сохранности в лесополосах оказали влияние сухость степного климата и самовольные рубки, а также неоднократные степные пожары и отсутствие агротехнических уходов на закрайках насаждений.

Влаголюбивый тополь черный в 33-летнем биологическом возрасте в шахматных лесополосах, несмотря на повышенную площадь питания отдельного дерева (12 м²), имеет самую низкую (14.7 %) сохранность, практически усох (рис. 1, в), а лесополоса по шкале лесоводствен-

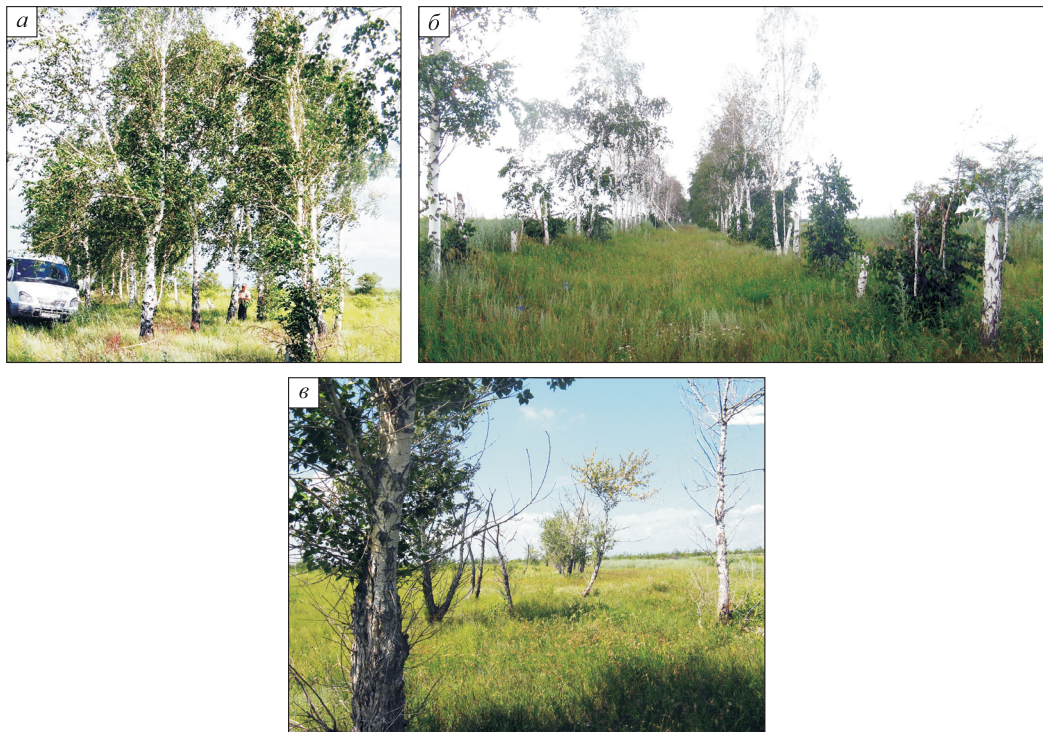


Рис. 1. Общий вид расстроенных и усыхающих ПЗЛП из березы повислой шахматного (а) и рядового способов посадки с широким междурядьем (б) и из тополя черного шахматного способа посадки (в).

но-мелиоративной оценки (Павловский, 1973) имеет самую низкую (1 балл) оценку и требует полной реконструкции или замены. На снижение сохранности посадок оказали свое влияние степные пожары, нагары от которых встречаются на коре стволов до высоты 1.5 м, и хорошо развитый травяной покров – мощный потребитель доступной почвенной влаги, с общим проективным покрытием почвы 95–100 %. В травяном ярусе доминантами выступали коострец безостый (*Bromopsis inermis* (Leys.) Holub) (Сор₁), полынь метельчатая (*Artemisia scoparia* Waldst. & Kit.) (Sp), п. холодная (*A. frigida* Willd.) (Sp), лапчатка рябинколистная (*Potentilla tanacetifolia* Willd. ex D. F. K. Schltl.) (Sp), мятлик узколист-

ный (*Poa angustifolia* L.) (Sol) и другие виды, которые способствуют быстрому задернению почвы. Из кустарников встречались отдельные кусты смородины золотистой (*Ribes aureum* Pursh.), возникшие здесь семенным путем.

Проведенное исследование жизнеспособности березовых и тополевых ПЗЛП выявило различия, связанные с породным составом древостоев и способами их создания. Лучшим жизненным состоянием древостоя в 33-летнем биологическом возрасте отличается береза повислая при шахматном способе посадки (пп 1). В древостое без признаков ослабления зарегистрировано 39 % сохранившихся деревьев, а на долю ослабленных и сильно ослабленных

Таблица 2. Показатели роста, сохранность древесных растений и лесоводственно-мелиоративная оценка ПЗЛП

Номер пп	Порода	Средние		Запас, м ³ /га		Густота, экз./га		Сохранность, %	ЛМО, балл
		высота, м	диаметр, см	растущего дерева	сухостоя	посадки	стояния		
1	Б	9.3	15.4	10.0	0.0	833	479	57.5	3а
2	Тч	8.6	–	–	–	833	122	14.7	1
3	Тч	9.9	21.9	9.0	–	1042	413	39.6	2
	Тл	8.4	16.4	15.0	–				
4	Б	10.5	17.7	9.0	1.0	1042	266	25.5	2

Примечание. ЛМО – лесоводственно-мелиоративная оценка. Прочерк – отсутствие данных.

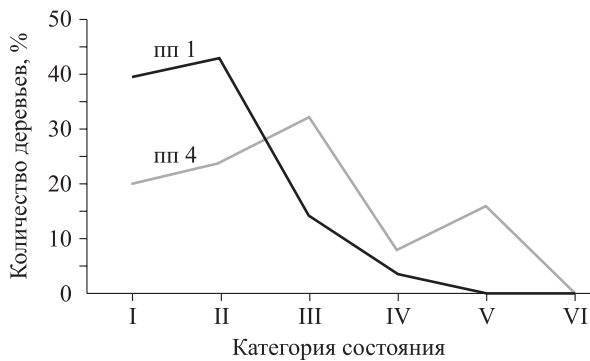


Рис. 2. Распределение деревьев березы повислой по категориям состояния на участках полос, созданных шахматным (пп 1) и рядовым способом посадки с широким междурядьем (пп 4).



Рис. 3. Распределение деревьев тополей лавролистного (1) и черного (2) по категориям состояния в лесополосе рядового способа посадки с широким междурядьем (пп 3).

приходится 57 % деревьев. У этой же древесной породы в ПЗЛП рядового способа посадки с широким междурядьем (пп 4) жизненное состояние деревьев хуже, только 20 % из них не имеют признаков ослабления, а остальные отнесены к усыхающим и к свежесухшим (рис. 2).

Лесополоса из тополя черного в смешении с т. лавролистным, созданная рядовым способом посадки с широким междурядьем (пп 3), сильно деградировала. При этом тополь черный выделяется лучшим жизненным состоянием по сравнению с тополем лавролистным. У тополя черного зафиксировано 13.6 % здоровых деревьев без признаков ослабления, а 68.3 % деревьев – ослабленных (2 балла). Тополь лавролистный уже имел 78.9 % ослабленных и сильно ослабленных деревьев, а остальные были причислены к усыхающим и усохшим (рис. 3).

В целом можно отметить, что жизнеспособность березовых древостоев в шахматных посадках относительно удовлетворительная (1.8 балла), а в рядовых посадках с широким междурядьем – неудовлетворительная (2.6 балла). Жизненное состояние тополевых древостоев из-за скоротечности прохождения этапов онтогенетического развития в условиях недостатка влаги значительно хуже (2.5–4.5 балла), и такие лесополосы требуют полной реконструкции или замены, поскольку утратили свои защитные и лесоводственно-мелиоративные свойства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в обследованных березовых и тополевых ПЗЛП, произрастающих на каштановых, слаборазвитых и супесчаных почвах Койбальской степи, протекают деструктивные процессы – увеличивается задержание почвы,

растет количество сухостоя, древостои в целом имеют ослабленное и сильно ослабленное жизненное состояние (от 1.8 до 4.5 балла), что обусловлено их возрастной структурой (вступлением в стадии спелости и перестойности), а также уменьшением их устойчивости по причине недостатка влаги, самовольных рубок и степных пожаров. Топольные лесополосы нуждаются в полной реконструкции или замене, не выполняют своих защитных и лесоводственно-мелиоративных функций, что соответствует низкой их лесоводственно-мелиоративной оценке (1 балл). Использование тополя черного и лавролистного при создании нового поколения ПЗЛП возможно только в условиях с близким (не более 3 м) залеганием уровня грунтовых вод или на орошаемых землях. Продолжительность жизни тополевых ПЗЛП в районе исследований не превышает 35 лет, а березовых может достигнуть 45 лет, что необходимо учитывать при проектировании нового поколения ПЗЛП в районе исследований.

Созданные более 30 лет назад топольные и березовые ПЗЛП внесли весомый вклад в снижение дефляционных и эрозионных процессов в Койбальской степи Республики Хакасия.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Агроклиматический справочник по Красноярскому краю и Тувинской автономной области.* Л.: Гидрометеиздат, 1961. 288 с.
- Анучин Н. П.* Лесная таксация: учеб. для вузов. 5-е изд., доп. М.: Лесн. пром-сть, 1982. 552 с.
- Вараксин Г. С., Вайс А. А.* Комплексная оценка защитных полос из тополя черного *Populus nigra* L. на юге Средней Сибири // Сиб. лесн. журн. 2018. № 4. С. 58–65.
- Гордеева Г. Н., Лобанов А. И.* Продолжительность жизненного цикла и зимостойкость древесных интродуцен-

- тов в сухостепной зоне Хакасии // ИВУЗ. Лесн. журн. 2022. № 3. С. 73–90.
- Ковылина О. П., Ковылин Н. В., Сухенко Н. В. Исследование роста защитных лесных полос разного видового состава в Ширинской степи Хакасии // Хвойные бореал. зоны. 2011. Т. 28. № 1–2. С. 27–33.
- Кулик К. Н., Мартынюк А. А. О мерах по совершенствованию государственной политики в сферах лесного хозяйства и лесозащитного лесоразведения // Аналит. вестн. 2020. № 12 (755). С. 24–30.
- Кутькина Н. В. Влияние лесных полос на степные почвы Хакасии // Защитное лесоразведение в аридной зоне. Абакан: НИИ агр. пробл. Хакасии, 2003. С. 66–100.
- Лиховид Н. И. Лесополосы в Хакасии. Красноярск: Кн. изд-во, 1969. 48 с.
- Лобанов А. И., Вараксин Г. С. Влияние способа посадки и микрорельефа на рост и состояние вяза приземистого в полезащитных лесных полосах сухостепной зоны Хакасии // ИВУЗ. Лесн. журн. 2012. № 2. С. 28–34.
- Лобанов А. И., Кириенко М. А., Мулява В. Е. Мелиоративная характеристика систем полезащитных насаждений в южных районах Средней Сибири // Плодоводство, семеноводство, интродукция древесных растений. 2015а. Т. 18. № 18. С. 43–46.
- Лобанов А. И., Кравцова Л. П., Гордеева Г. Н., Кутькина Н. В. Современное состояние *Ulmus pumila* L. в полезащитных лесных полосах сухостепной зоны Республики Хакасия // Пробл. бот. Юж. Сибири и Монголии. 2022. Т. 21. № 1. С. 102–107.
- Лобанов А. И., Савин Е. Н. Развитие в Институте леса им. В. Н. Сукачева СО РАН исследований по вопросам защитного лесоразведения за период 1944–2009 гг. // Бот. иссл. в Сибири. Красноярск: Поликом, 2010. Вып. 18. С. 128–151.
- Лобанов А. И., Савостьянов В. К., Пименов А. В. Дефляция почв и агролесомелиоративные мероприятия на юге Средней Сибири (к 55-летию организации Хакасского противоэрозионного стационара Института леса им. В. Н. Сукачева СО РАН) // Сиб. лесн. журн. 2015б. № 1. С. 105–117.
- Лобанов А. И., Юрасов П. Б. К биоэкологии тополя черного в защитных насаждениях // Сиб. экол. журн. 2002. № 2. С. 191–198.
- Мартынова М. А. Диагностика жизненного состояния насаждений, представленных полезащитными лесными полосами на юге Средней Сибири // Вестн. КрасГАУ. 2021. № 3. С. 46–51.
- Методы изучения лесных сообществ / Е. Н. Андреева, И. Ю. Баккал, В. В. Горшков, И. В. Лянгузова, Е. А. Мазная, В. Ю. Нешатаев, В. Ю. Нешатаева, Н. И. Ставрова, В. Т. Ярмишко, М. А. Ярмишко / Под ред. В. Т. Ярмишко, И. В. Лянгузовой. СПб.: НИИ химии СПбГУ, 2002. 240 с.
- Определитель растений юга Красноярского края / М. И. Беглянова, Е. М. Васильева, Л. И. Кашина, В. Г. Кольцова, И. Ю. Коропачинский, И. М. Красноборов, Т. К. Некошнова, В. А. Смирнова, В. Л. Черепнин, Е. М. Юдина. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1979. 669 с.
- ОСТ 56-69-83. Площади пробные лесоустроительные. Метод закладки. М.: ЦБНТИ Гослесхоза СССР, 1983. 60 с.
- Павловский Е. С. Устройство агролесомелиоративных насаждений. М.: Лесн. пром-сть, 1973. 128 с.
- Петров Н. Г. Место и роль защитного лесоразведения в формировании экологически устойчивых агроландшафтов // Защитное лесоразведение при формировании агроландшафтов в степи: Материалы симп. по защит. лесоразведению, посвящ. памяти П. Ф. Фомина, Абакан, 9–10 августа 1994 г. Новосибирск, 1995. С. 4–12.
- Понятовская В. М. Учет обилия и особенности размещения видов в естественных растительных сообществах // Полевая геоботаника. М.; Л.: Наука, 1964. Т. 3. С. 209–299.
- Постановление Правительства РФ от 09.12.2020 № 2047 «Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах». М.: Правительство РФ, 2020.
- Савин Е. Н., Лобанов А. И., Невзоров В. Н., Ковылин Н. В., Ковылина О. П. Выращивание лесных полос в степях Сибири. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. 102 с.
- Савостьянов В. К. Влияние взглядов И. И. Сиягина о площади питания растений на обоснование густоты деревьев в защитных лесных насаждениях аридной зоны // Деятельность академика И. И. Сиягина в становлении и развитии сибирской аграрной науки: Материалы Междунар. науч. конф., посвящ. 95-летию со дня рожд. акад. И. И. Сиягина, Новосибирск, 20–22 марта 2006 г. Новосибирск: СО РАСХН, 2007. С. 209–214.
- Сукачев В. Н. Общие принципы и программа изучения типов леса // Методические указания к изучению типов леса. 2-е изд. М.: Изд-во АН СССР, 1961. С. 11–92.
- Фомин П. Ф. Опыт полезащитного лесоразведения в Хакасии. Абакан: Хакас. облгосиздат, 1952. 72 с.
- Шляптеня Я. А. О выборе показателей для мониторинга лесных экосистем // Биомониторинг лесных экосистем. Каунас, 1987. С. 108–111.
- FAO. Land resources planning for sustainable land management. Land and Water Division Working Paper No. 14. Rome, Italy, 2017. <http://www.fao.org/3/a-i5937e.pdf>
- Mize C., Brondle J. Native shelterbelts // Ecology. 1999. V. 48. P. 27–54.
- Puddu G., Falcucci A., Maiorano L. Forest changes over a century in Sardinia: Implications for conservation in a Mediterranean hotspot // Agroforestry Systems. 2012. V. 85. N. 3. P. 319–330.

VIABILITY AND SILVICULTURAL-RECLAMATION ASSESMENT OF DECIDUOUS FOREST BELTS IN THE KOIBAL STEPPE OF THE REPUBLIC OF KHAKASSIA

A. I. Lobanov¹, N. V. Kut'kina¹, M. A. Martynova¹, V. E. Mulyava², V. V. Mulyava²

¹ *Scientific Research Institute of Agrarian Problems of Khakassia – Branch of the Federal Research Center Krasnoyarsk Scientific Center, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch
Sadovaya str., 5, Zelenoe Village, Ust'-Abakan District, Republic of Khakassia, 665132 Russian Federation*

² *V. N. Sukachev Institute of Forest, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch, Federal Research Center Krasnoyarsk Scientific Center, Russian Academy of Sciences, Siberian Branch
Akademgorodok, 50/28, Krasnoyarsk, 660036 Russian Federation*

E-mail: anatoly-lobanov@ksc.krasn.ru, cutcina19@mail.ru, artemisiadracun61@mail.ru, sibhoney@mail.ru, mulyava83@gmail.com

The article analyzes the viability and silvicultural and reclamation efficiency of stands of silver birch (*Betula pendula* Roth), black poplar (*Populus nigra* L.) and laurel poplar (*Populus laurifolia* Ledeb.) at the age of 33 years, growing in forest belts of checkerboard and row planting methods. Using modern research methods, temporary trial plots were established. It has been established that on chestnut, poorly developed and sandy loam soil with deep groundwater, stands of the noted tree species are at the stage of degression. The best viability (1.8 points) with planting safety of 57.5 % is typical for birch stands created by the checkerboard planting method. The worst viability (4.5 points) and low (14.7 %) preservation are distinguished by stands of black poplar, created by the same checkerboard planting method. The surveyed forest stands are characterized by a weakened and severely weakened vital state. The total lifespan of silver birch in the Koibal steppe can reach 45 years, and black and laurel poplars – no more than 35 years. The protective and silvicultural and reclamation properties of birch forest belts are not sufficiently expressed, they have a satisfactory (3a points) silvicultural and reclamation assessment, they require partial reconstruction and the resumption of agrotechnical care at the edges of the forest belts. Poplar forest belts have completely lost their protective and silvicultural-reclamation functions, correspond to a low (1 point) silvicultural-reclamation assessment, and need to be uprooted and replaced.

Keywords: *silver birch, black poplar, bay leaf poplar, planting method, preservation of trees.*

How to cite: *Lobanov A. I., Kut'kina N. V., Martynova M. A., Mulyava V. E., Mulyava V. V. Viability and silvicultural-reclamation assessment of deciduous forest belts in the Koibal steppe of the Republic of Khakassia // Sibirskij Lesnoj Zhurnal (Sib. J. For. Sci.). 2024. N. 2. P. 34–40 (in Russian with English abstract and references).*