

А.Ф. Уразова, З.Я. Нагимов, П.Н. Уразов

**ОЦЕНКА СНЕГОЗАДЕРЖИВАЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ
ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС
ВДОЛЬ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ ЛИНИИ
ЕКАТЕРИНБУРГ – КАМЕНСК-УРАЛЬСКИЙ**

Введение. Нормальное функционирование железнодорожного транспорта в зимних условиях может быть нарушено выпадением снега и заносом путей в результате перемещения снежных масс ветром [Уразова и др., 2022]. В настоящее время 4837,8 км развернутой протяженности Свердловской железной дороги являются снегозаносимыми участками. Защиту путей от переноса снега на этих территориях осуществляют 3851,7 га искусственных защитных лесных полос (ЗЛП), 18 694,8 га естественного леса и хвойные изгороди протяженностью 70 км [Уразова, Нагимов, 2021]. Следует отметить, что ЗЛП вдоль железных дорог, кроме защиты от снежных заносов, выполняют также экологические, эстетические и санитарно-гигиенические функции, свойственные всем насаждениям естественного и искусственного происхождения. В безлесных участках путей они выступают одновременно в роли полезащитных полос [Здорнов, 2020]. Таким образом, защитные лесные насаждения вдоль железных дорог имеют не только узковедомственное, но региональное и общенациональное значение.

Несмотря на чрезвычайную важность функционирования защитных лесных полос, за последние десятилетия лесохозяйственные работы по поддержанию их функций практически не проводятся. Поэтому актуальной задачей является оценка структуры и мелиоративной способности существующих защитных лесных полос.

Цель, задачи, объекты и методы исследований. Целью наших исследований являлась оценка конструктивных характеристик и снегозадерживающей способности, функционирующих в настоящее время вдоль Свердловской железной дороги ЗЛП.

Для достижения этой цели решались следующие задачи:

- изучение характера ветрового режима в районе исследований;
- оценка распределения снега и его характеристик в зоне влияния придорожных защитных полос.

Исследования проводились в полосе отвода железнодорожной линии Екатеринбург – Каменск-Уральский. Данное направление отличается очень плотным движением железнодорожного транспорта. Конкретными объектами исследования явились 3 участка дороги с ЗЛП, расположенные на одной прямой линии: 62 км, ПК 0+70; 61 км, ПК 9+00; 61 км, ПК 1+00 с одной стороны пути. Дорога на исследуемой территории направлена с севера-запада на юго-восток практически под углом 45° (румб СВ: 45°). Расстояние между 1 и 2-м участками составляет 170 м, а между 2 и 3 – 800 м. ЗЛП расположены на расстоянии от 20 до 45 м от железнодорожного пути. Преобладающими породами в полосах являются береза повислая (*Betula pendula* Roth.) и тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.). Деревостои в настоящее время относятся к спелым и перестойным.

Территориальное расположение объектов исследования представлено на рис. 1.



Рис. 1. Территориальное расположения исследуемых участков 1 участок – 62 км, ПК 0+70; 2 участок – 61 км, ПК 9+00; 3 участок – 61 км, ПК 1+00

Fig. 1. Territorial location of the study sections 1 section – km 62, PC 0+70; 2 section – km 61, PC 9+00; 3 section – km 61, PC 1+00

Распределение снега в полосе отвода железной дороги зависит от конструкции, ширины и высоты лесных полос [Бурлак, 1967; Ершов, 1967]. Поэтому на первом этапе наших исследований проводилась оценка таксационных показателей насаждений и конструктивных особенностей исследуемых защитных полос.

Для решения поставленных задач в ЗЛП закладывались пробные площади (ПП) с учетом теоретических положений лесной таксации. ПП охватывала все ряды лесной полосы, а ее расчетная ширина определялась с учетом закраек по формуле:

$$\text{Ш} = \text{M}(n - 1) + 2\text{з},$$

где Ш – ширина лесной полосы, м; М – ширина междурядий, м; n – количество рядов; з – ширина закрайки (с каждой стороны полосы принималась равной 2,5 м), м.

На ПП проводился сплошной пересчет деревьев отдельно по породам и ступеням толщины. В многорядных полосах с сохранившимися рядами эта работа осуществлялась дифференцированно по рядам посадки. После пересчета у значительного количества модельных деревьев (более 15 шт.) определялись диаметр (D) и высота (H) ствола. Возраст этих деревьев устанавливался без рубки при помощи возрастного бурава и данных инвентаризации. Таксационные показатели модельных деревьев и древостоев определялись в соответствии с общепринятыми в лесотаксационной практике методами. Вычислительные работы проводились с использованием программы Microsoft Office Excel 2019.

Кроме того, в ходе исследований устанавливались количество рядов, расстояние между рядами и посадочными местами в ряду, ширина и конструкция лесных полос.

Особенности распределения снега в полосе отвода железной дороги в значительной степени зависит от направления преобладающих ветров [Базанова, 2008; Указания по изысканию..., 1974]. Для изучения характера ветрового режима в районе исследований использовались данные наблюдений за погодой метеостанции Каменск-Уральский, расположенной в непосредственной близости от объекта работ. Климатические данные были взяты из открытого источника – с сайта прогноза погоды [<http://www.pogodaiklimat.ru>]. С использованием данных направления ветров по дням за период с ноября 2020 по март 2021 г. проводилась их помесечная группировка по 8 румбам: С (север), СВ (северо-восток), В (восток), ЮВ (юго-восток), Ю (юг), ЮЗ (юго-запад), З (запад), СЗ (северо-запад). На основе полученных результатов для района исследований построена роза ветров холодного (снежного) периода года.

Для определения высоты и плотности снежного покрова на каждом участке перпендикулярно к защитной полосе закладывалась трансекта, пересекающая железнодорожный путь. На трансектах для проведения исследований фиксировались точки замеров. На 1-м участке они располагались в следующем порядке: 1 – у железнодорожного пути (3 м от рельса); 2 – на

расстоянии 9 м от рельса; 3 – на равном удалении от пути и ЗЛП; 4 – непосредственно перед полосой; 5 – в полосе (в центре независимо от количества рядов и конструкции полосы); 6 – непосредственно за полосой (со стороны поля); 7 – за полосой на расстоянии 10 м от нее; 8 – за полосой на расстоянии 60 м от нее. На 2-м участке с учетом более высоких рисков заносимости железнодорожного полотна было заложено большее количество точек: 1 – у железнодорожного пути; 2, 3, 4, 5, 6 и 7 – на расстояниях 9, 13, 19,3, 25,6, 28,6 и 35 м от рельса, соответственно; 8 – на снежном гребне (41,1 м от рельса); 9 – перед полосой; 10 – в центре полосы; 11 – непосредственно за полосой; 12 и 13 – за полосой, соответственно, на удалениях 10 и 60 м от нее. На 3-м участке точки замеров выбраны следующим образом: 1 – у железнодорожного пути (4 м от рельса); 2 – на равном удалении от пути и ЗЛП; 3 – непосредственно перед полосой; 4 – в центре полосы; 5 – непосредственно за полосой; 6 и 7 – за полосой, соответственно, на удалениях 10 и 60 м от нее. Замеры высоты снежного покрова проводились при помощи снегомерной рейки на всю его глубину. Для определения плотности снега использовался снегомер весовой ВС 43. Взятая снегомером проба взвешивалась и на основании полученных результатов была рассчитана плотность снежного покрова.

Результаты исследования и их обсуждение. На основе оценочных работ, проведенных в ЗЛП, для каждого участка установлены таксационные характеристики насаждений и конструктивные особенности полос.

Участок 1 – привязка 62 км, 0+70, левая сторона пути. Лесная полоса создавалась в 1956 г. непродуваемой конструкции, шириной 49 м. В настоящее время ширина полосы с кустарниковыми опушками составляет 43 м, расстояние от полосы до пути – 27 м. Полевая опушка представлена акацией желтой (*Caragana arborescens* Lam), а путевая – жимолостью татарской (*Lonicera tatarica* L.) и яблоней сибирской (*Malus baccata* (L.) Borkh). Основные породы полосы – тополь бальзамический (*Populus balsamifera* L.) и береза повислая (*Betula pendula* Roth.). Полоса в настоящее время имеет ажурную конструкцию. Основные таксационные показатели древостоев березы и тополя и конструктивные особенности защитной полосы представлены в табл. 1, а общий вид полосы в зимнее время показан на рис. 2а.

Участок 2 – привязка 61 км, 9+00, левая сторона пути. Полоса создана в 1956 г. непродуваемой конструкции, шириной 49 м. На момент исследований ширина полосы равнялась 18 м, а расстояние от полосы до пути составляло 44 м. Полевая опушка состоит из акации желтой, а путевая из – жимолости татарской (*Lonicera tatarica* L.) и акации желтой (*Caragana arborescens* Lam). В настоящее время полоса характеризуется ажурной конструкцией. Основная порода полосы – тополь бальзамический (*Populus*

balsamifera L.). В табл. 2 приведены таксационные показатели древостоя тополя и конструктивные особенности защитной полосы. Общий вид полосы в зимнее время на втором участке показан на рис. 2 б.

Таблица 1

Таксационные показатели древостоев и конструктивные особенности защитной полосы на первом участке

Taxation indicators of stands and design features of the protective strip on the first site

Ряд	Древесная порода	Средние таксационные показатели		Расстояние в рядах, м	Ширина между рядами, м
		диаметр, см	высота, м		
1	Береза	30 ± 2,77	21	2,9	6
2	Тополь	34 ± 2,88	20	3,8	6
3	Береза	23 ± 4,84	19	2,6	6
4	Тополь	33 ± 2,87	19	3,8	6
5	Береза	21 ± 7,33	20	2	6
6	Тополь	37 ± 4,57	19	6	3
7	Береза	27 ± 7,96	18	3	—

Таблица 2

Таксационные показатели древостоя и конструктивные особенности защитной полосы на втором участке

Taxation indicators of the stand and design features of the protective strip on the second site

Ряд	Древесная порода	Средние таксационные показатели		Расстояние в рядах, м	Ширина между рядами, м
		диаметр, см	высота, м		
1	Тополь	20 ± 2,12	16	2,5	2,5
2	Тополь	35 ± 10,04	20	2,5	2,5
3	Тополь	26 ± 3,25	18	3,3	3,3
4	Тополь	30 ± 6,11	19	3	—

Участок 3 – привязка 61 км, ПК 1+00, левая сторона пути. Лесная полоса создавалась в 1936 г. непродуваемой конструкции, шириной 41 м. В настоящее время ширина полосы составляет 49 м, а расстояние от полосы до пути – 30 м. Полевая опушка представлена акацией желтой (*Caragana arborescens* Lam). Основная порода полосы – береза повислая (*Betula pendula* Roth.). Полоса имеет ажурную конструкцию. Таксационные показатели древостоя березы и конструктивные особенности защитной полосы приведены в табл. 3. Общий вид полосы на третьем участке показан на рис. 2 в.

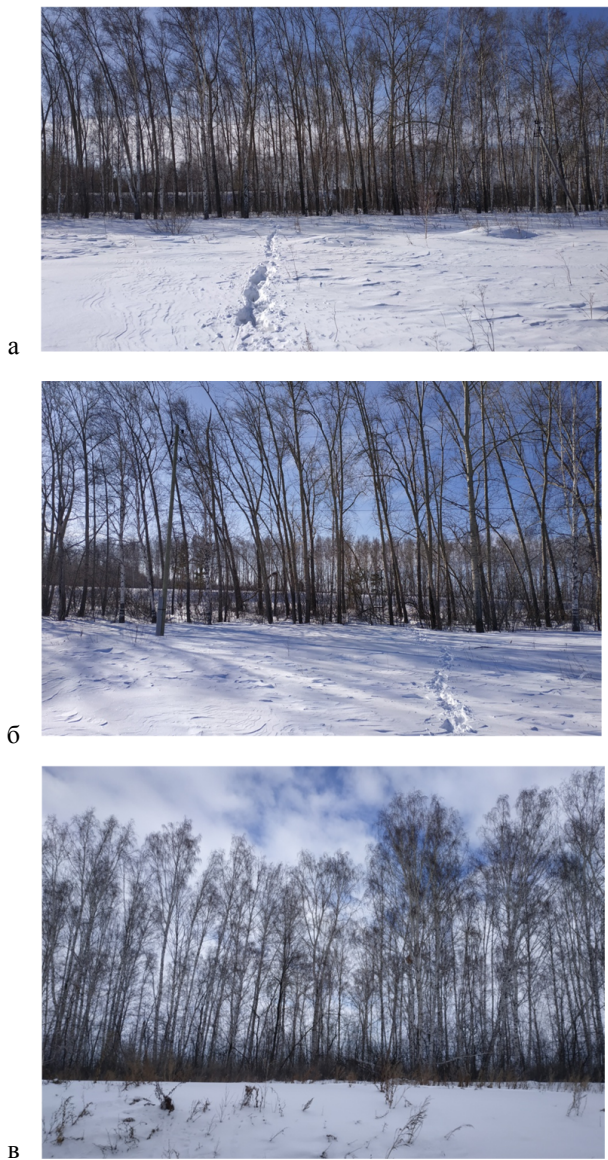


Рис. 2. Защитные лесные полосы: а – 1 участок; б – 2 участок; в – 3 участок

Fig. 2. Protective forest strips: а – 1 site; б – 2 site; в – 3 site

Таблица 3

**Таксационные показатели древостоя и конструктивные особенности
защитной полосы на третьем участке**

**Taxation indicators of the stand and design features of the protective strip
on the third site**

Ряд	Древесная порода	Средние таксационные показатели		Расстояние в рядах, м	Ширина междурядий, м
		диаметр, см	высота, м		
1	Береза	$19 \pm 1,92$	17	5	6
2	Береза	$27 \pm 4,35$	18	5,5	6
3	Береза	$24 \pm 3,69$	19	5,5	6
4	Береза	$22 \pm 3,01$	18	5,5	6
5	Береза	$21 \pm 2,30$	18	4,7	6
6	Береза	$24 \pm 4,41$	20	4,6	6
7	Береза	$20 \pm 3,02$	17	3,8	–

Для оценки характера ветрового режима в районе исследований, с использованием полученных по вышеизложенной методике данных, построена роза ветров холодного периода года (рис.3). Анализ ее позволяет отметить, что повторяемость направлений ветров заметно различается по месяцам снежного периода. В ноябре преобладают ветры юго-западного (ЮЗ) и южного (Ю) направлений, в декабре – западного (З), в январе – юго-восточного (ЮВ), в феврале – южного (Ю), в марте – юго-западного (ЮЗ). Такая смена направления ветров по месяцам снежного периода года является типичной для исследуемого района и обуславливает специфику снегопереноса в полосе отвода железной дороги.

Характер отложения снежных масс под действием ЗЛП на исследуемых участках представлен на рис. 4. Приступая к анализу представленных материалов, следует отметить, что при прочих равных условиях основным фактором, определяющим особенности распределения снега в полосе отвода железной дороги, является конструкция полос. Несмотря на то, что на всех трех участках полосы создавались непродуваемой конструкцией, в настоящее время они имеют ажурную конструкцию. Причем по степени ажурности ЗЛП на исследуемых участках заметно отличаются. С учетом площади просветов в зимнее время конструкцию полосы на втором участке условно можно характеризовать как сильно-ажурную, на первом участке – средне-ажурную, а на третьем – слабо-ажурную.

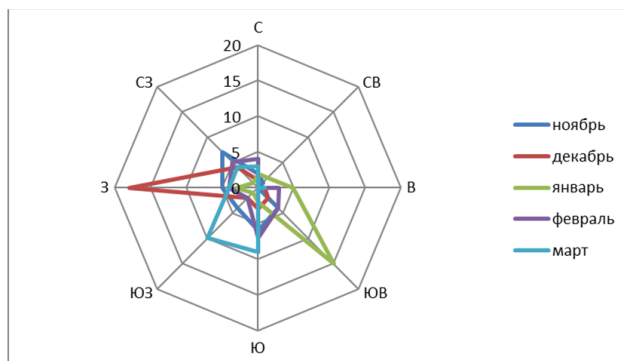


Рис. 3. Роза ветров за холодный период 2020–2021 гг.

Fig. 3. Wind rose for the winter period 2020–2021

На первом участке высота снежного покрова вдоль заложенной трансекты изменяется от 29,6 до 67,8 см. Наименьшее значение этого показателя наблюдается на расстоянии 10 м от ЗЛП в сторону поля, а наибольшее – в самой полосе. После полосы вплоть до железнодорожного пути глубина снежного покрова остается стабильно высокой (от 42,5 до 47,3 см), на уровне этого показателя в открытом поле (на расстоянии от полосы 50,0 м). Приведенные материалы позволяют констатировать о невысокой эффективности работы ЗЛП по распределению снега в полосе отвода железной дороги.

Второй участок характеризуется более значительными изменениями высоты снега вдоль трансекты – от 41,3 до 121,0 см. В направлении от поля к железной дороге (от 13-й точки к первой) величина этого показателя постепенно возрастает, достигает очень высокого значения (82,7 см) в 12-й точке (10 м от полосы), затем до центра полосы снижается (до 62 см), после этого опять увеличивается и достигает максимального значения (121 см) в 8-й точке (7 м от полосы в сторону дороги), образуя сугробы. В дальнейшем по мере продвижения в сторону железнодорожного пути глубина снежного покрова резко снижается, но остается достаточно высокой – во многих точках выше, чем на открытом поле.

На третьем участке «работа» ЗЛП по снегораспределению в наибольшей степени соответствует «работе» лесных полос непродуваемой конструкции. Наибольшее количество снега накапливается перед полосой со стороны поля (до 97 см в 6-й точке). За шлейфом в сторону железнодорожного пути (в полосе и после полосы) образуется относительно малоснежная зона с высотой снежного покрова от 43 до 45 см. В непосредственной близости от железнодорожного пути (на расстоянии 4 м от нее) глубина снежного покрова заметно увеличивается и составляет 62,5 см, это

связано с расположением железнодорожного полотна относительно прилегающей территории (участок пути, имеющий выемки глубиной 0,4 м и более) [Инструкция по снегоборьбе на железных дорогах, 2000].

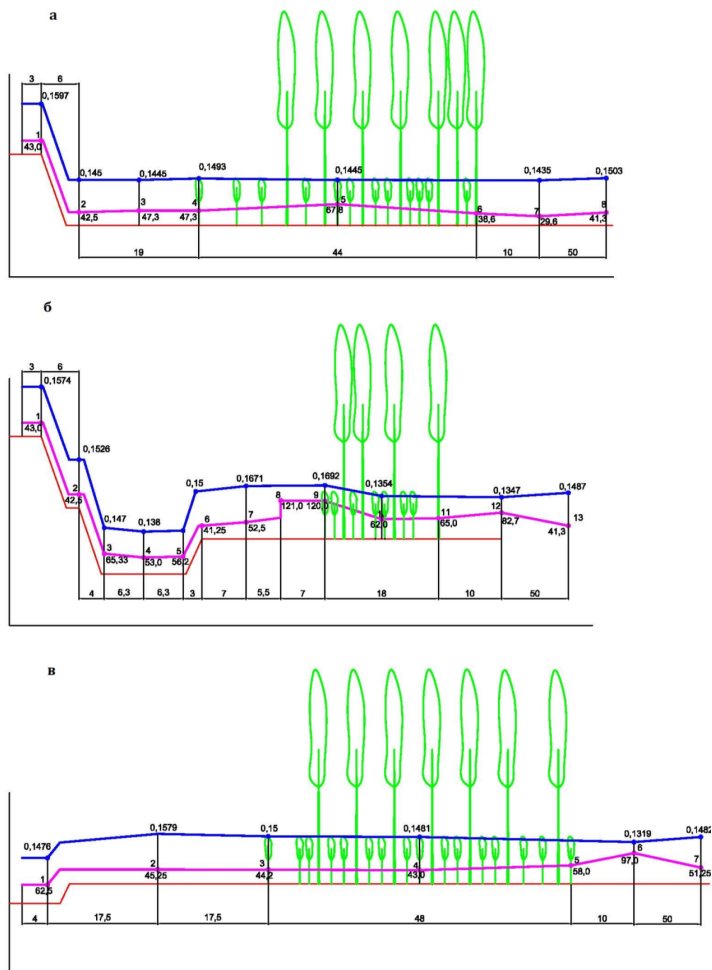


Рис. 4. Высота снежного покрова (см) и плотность снега (г/см³) на исследуемых участках: а – первый участок; б – второй; в – третий

Розовая линия – высота снега; синяя линия – плотность снега

Fig. 4. Snow depth (cm) and snow density (g/cm³) at the studied sites:

а – first site; б – second site; в – third site.

Pink line – snow height; blue line – snow density

В табл. 4 приведены средние значения высоты снежного покрова в точках замеров на трех участках. Анализ данной таблицы свидетельствует о том, что все полученные средние показатели достоверны на 5% уровне значимости.

Таблица 4

Высота снежного покрова (см) в точках замеров**Snow cover height (cm) at measurement points**

Участок	Точки замеров						
	1	2	3	4	5	6	7
1	43±2,17	42,5±2,35	47,3±3,33	47,5±4,69	67,8±5,5	38,6±1,95	29,6±1,83
2	43±6,2	42,5±2,34	65,3±6,55	53±3,39	56,2±4,08	41,3±2,62	52,5±4,16
3	62,5±2,98	45,3±2,4	44,2±2,33	43±4,21	58±5,2	97±4,98	51,3±3,08
	Точки замеров						
	8	9	10	11	12	13	
1	41,3±3,68						
2	121±10,3	122±8,37	62±3,47	65±3,94	82,8±6,65	41,3±0,57	

В целом, на всех трех участках распределение снега в полосе отвода железной дороги не в полной мере соответствует классическому варианту снегозадержания вдоль железных и автомобильных дорог. Придорожная защитная полоса, резко снижая скорость ветра внутри лесной полосы и на ее заветренной стороне, должна способствовать отложению снега в виде высоких сугробов как в самой полосе, так и с ее наветренной и заветренной сторон. Отсутствие такого варианта снегонакопления на исследуемых участках, на наш взгляд, можно объяснить ажурной конструкцией полос и незначительным снегопереносом со стороны поля. Подтверждением последнего служат близкие значения глубины снега на открытом поле и в полосе отвода железной дороги.

Известно, что характер распределения снежных масс, продолжительность и глубина залегания снега, являются основными факторами, определяющими его плотность [Здорнов, 2020]. На исследуемых участках плотность снега варьирует в достаточно узком диапазоне от 0,13 до 0,17 г/см³. Строгих закономерностей в изменении величины данного показателя в зависимости от расположения точек замера не обнаруживается. Можно лишь

отметить слабую тенденцию увеличения плотности снега на участках между ЗЛП и железной дорогой.

Заключение. В период функционирования ЗЛП, заложенных в 40–60 гг. прошлого века непродуваемой конструкцией, работа по поддержанию их функций не проводилась. Вследствие этого непродуваемая конструкция трансформировалась в ажурную, изменилось и снегоотложение в полосе отвода.

Вследствие этого, в зимнее время снег накапливается не в полосе и ее опушках с наветренной и подветренной сторон, как предполагалось при создании полос непродуваемой конструкции, а распределяется достаточно равномерно между ЗЛП и железной дорогой. На этой территории высота снежного покрова характеризуется стабильно высокими значениями, в большинстве случаев превышающими показатели на открытом поле. Такое положение складывается даже на фоне слабого снегоприноса с открытых пространств, обусловленного расположением исследуемой территории со стороны железнодорожного пути, обращенной перпендикулярно направлению редких северо-восточных ветров.

В целом, на всех исследуемых участках снегозадерживающие функции ЗЛП выполняются слабо.

В защитных полосах необходимо проведение лесохозяйственных уходов для уменьшения их ветропроницаемости в средней и верхней частях. Результатом этих уходов должны стать полосы непродуваемой конструкции, наиболее эффективно выполняющие снегозащитные функции в условиях Среднего Урала.

Вклад авторов. Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Библиографический список

Базанова И.А. Особенности переноса снега и законы образования снежных заносов // Вестник Казахской академии транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева. 2008. № 1 (50). С. 35–42.

Бурлак Ф.В. Опыт создания защитных насаждений на Донецкой железной дороге: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Киев, 1967. 30 с.

Ершов А.В. Интенсивность рубок ухода в путезащитных лесных полосах Среднего Урала: дисс. ... канд. с.-х. наук. Свердловск, 1967. 223 с.

Здорнов И.А. Структура, состояние и защитно-мелиоративная эффективность придорожных лесных полос северного Казахстана: дисс. ... канд. с.-х. наук. Екатеринбург, 2020. 281 с.

Инструкция по снегоборьбе на железных дорогах Российской Федерации ЦП-751 от 25 апреля 2000 г. [Электронный ресурс]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200077608> (дата обращения: 01.06.2023).

Справочно-информационный портал «Погода и климат» // [Электронный ресурс]. URL: <http://www.pogodaiklimat.ru> (дата обращения: 12.06.2022).

Указания по изысканию и проектированию защитных лесонасаждений вдоль линий железных дорог СССР. (Главное управление пути МПС). М.: Транспорт, 1974. С. 112.

Уразова А.Ф., Нагимов З.Я. Современное состояние защитных лесных насаждений вдоль Свердловской железной дороги // Успехи современного естествознания. 2021. № 1. С. 26–31.

Уразова А.Ф., Нагимов З.Я., Герц Э.Ф., Уразов П.Н. Оценка количества атмосферных осадков в целях анализа возможностей штатного функционирования снегозащитных лесных полос // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2022. Вып. 239. С. 117–130.

References

Bazanova I.A. Features of snow transport and laws of snow drifts formation. *Bulletin of the Kazakh Academy of Transport and Communications named after M. Tyshpayev*, 2008, no. 1 (50), pp. 35–42. (In Russ.)

Burlak F.V. Experience in the creation of protective plantations on the Donetsk railroad: author's abstract of diss. ... candid. of agricultural sciences. Kyiv, 1967. 30 p. (In Russ.)

Ershov A.V. The intensity of logging care in the path-protective forest polos of the Middle Urals: diss. ... Candidate of Agricultural Sciences. Sverdlovsk, 1967. 223 p. (In Russ.)

Guidelines for research and design of protective forest plantations along the railroad lines of the USSR. (Main Directorate of the Railway of MPS), M.: Transport 1974, p. 112. (In Russ.)

Instruction on snow removal on the railroads of the Russian Federation CP-751 of April 25, 2000. [Electronic resource]. URL: <https://docs.cntd.ru/document/1200077608> (accessed June 01, 2023). (In Russ.)

Reference and information portal «Weather and Climate» [Electronic resource]. URL: <http://www.pogodaiklimat.ru> (accessed June 12, 2022). (In Russ.)

Urazova A.F., Nagimov Z.Y. Modern state of protective forest plantations along Sverdlovsk railroad. *Advances of modern natural science*, 2021, no. 1, pp. 26–31. (In Russ.)

Urazova A.F., Nagimov Z.Ya., Hertz E.F., Urazov P.N. Assessment of precipitation amount for analyzing the possibility of regular functioning of snow protection forest belts. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotekhniceskoj Akademii*, 2022, iss. 239, pp. 117–130. (In Russ.)

Zdornov I.A. Structure, condition and protective and reclamation efficiency of roadside forest belts in northern Kazakhstan: diss. Yekaterinburg, 2020. 281 p. (In Russ.)

Материал поступил в редакцию 09.06.2023

Уразова А.Ф., Нагимов З.Я., Уразов П.Н. Оценка снегозадерживающей способности защитных лесных полос вдоль железнодорожной линии Екатеринбург-Каменск-Уральский // Известия Санкт-Петербургской лесотехнической академии. 2024. Вып. 248. С. 43–56. DOI: 10.21266/2079-4304.2024.248.43-56

В статье приведены материалы конструктивных характеристик и снегозадерживающей способности защитных лесных полос (ЗЛП), функционирующих вдоль железнодорожной линии Екатеринбург – Каменск-Уральский. Полосы создавались в 1936 и 1956 годах непродуваемой конструкции. В настоящее время перестойные березовые и тополевые ЗЛП вдоль указанной линии имеют ажурную конструкцию. Их снегозадерживающая способность выражена крайне слабо. Снег накапливается не в полосе и ее опушках с наветренной и подветренной сторон, как предполагалась при создании полос непродуваемой конструкции, а распределяется достаточно равномерно между ЗЛП и железной дорогой. В этой части полосы отвода железной дороги высота снежного покрова характеризуется стабильно высокими значениями, в большинстве случаев превышающими показатели на открытом поле. На исследуемых участках плотности снега варьирует в достаточно узком диапазоне от 0,13 до 0,17 г/см³. Строгих закономерностей в изменении величины данного показателя в зависимости от расположения точек замера относительно железной дороги не обнаруживается. В целом для повышения снегозадерживающих свойств, а также устойчивости и долговечности ЗЛП необходимо в них проводить соответствующие уходы, направленные на сохранение и усиление снегозадерживающей функции.

Ключевые слова: защитные лесные полосы, пробные площади, направление ветров, высота и плотность снега.

Urazova A.F., Nagimov Z.Y., Urazov P.N. Evaluation of snow-retarding ability of protective forest belts along the railway line Yekaterinburg – Kamensk-Uralsky. *Izvestia Sankt-Peterburgskoj Lesotekhniceskoj Akademii*, 2024, iss. 248, pp. 43–56 (in Russian with English summary). DOI: 10.21266/2079-4304.2024.248.43-56

The article presents the materials of structural characteristics and snow-retarding capacity of protective forest strips (FSRs) functioning along the Yekaterinburg – Kamensk-Uralsky railway line. The strips were created in 1936 and 1956 of an impervious design. Currently, the overmatured birch and poplar ZLPs along this line have an openwork design. Their snow retention capacity is extremely poor. Snow accumulates not in the strip and its edges on the windward and leeward sides, as it was supposed in the creation of the strips of windproof construction, but is distributed quite evenly between the ROW and the railroad. In this part of the railroad right-of-way, the snow cover height is characterized by consistently high values, in most cases exceeding the values in the open field. In the investigated areas, snow density varies in a fairly narrow range from 0.13 to 0.17 g/cm³. No strict regularities in changing the

value of this indicator depending on the location of measuring points relative to the railroad are detected. In general, in order to increase snow-retarding properties as well as stability and durability of ZLP, it is necessary to carry out appropriate maintenance, aimed at preserving and strengthening the snow-retarding function in them.

Key words: protective forest belts, sample areas, wind direction, snow height and density.

УРАЗОВА Алина Флоритовна – доцент кафедры технологии и оборудования лесопромышленного производства Уральского государственного лесотехнического университета, кандидат сельскохозяйственных наук. SPIN-код: 2485-1478, AuthorID: 560732, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2771-2334>; Web of Science ResearcherID: AAD-2602-2020

620100, Сибирский тракт, д. 37, г. Екатеринбург, Россия. E-mail: urazovaaf@m.usfeu.ru

URAZOVA Alina F. – PhD (Agricultural), Ural State Forest Engineering University.

620100. Sibirskiy Trakt str. 37. Yekaterinburg. Russia. E-mail: urazovaaf@m.usfeu.ru

НАГИМОВ Зуфар Ягфарович – директор института леса и природопользования, профессор кафедры лесной таксации и лесоустройства Уральского государственного лесотехнического университета, доктор сельскохозяйственных наук, профессор. SPIN-код: 6427-3102, AuthorID: 85843, ORCID: 0000-0002-6853-2375; Web of Science ResearcherID: AAD-1721-2021.

620100, ул. Сибирский тракт, д. 37, г. Екатеринбург, Россия. E-mail: nagimovzy@m.usfeu.ru

NAGIMOV Zufar Ya. – DSc (Agriculture) of Forest and Nature Management, head of the Department of Forest Inventory and Forest Management of the Ural State Forest Engineering University, Professor.

620100. Sibirskiy Trakt str. 37. Yekaterinburg. Russia. E-mail: nagimovzy@m.usfeu.ru

УРАЗОВ Павел Николаевич – аспирант кафедры лесной таксации и лесоустройства Уральского государственного лесотехнического университета. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4150-2555>

620100, ул. Сибирский тракт, д. 37, г. Екатеринбург, Россия. E-mail: gold-pashka@mail.ru

URAZOV Pavel N. – PhD student of the Department of Forest Inventory and Forest Management of the Ural State Forest Engineering University.

620100. Sibirskiy Trakt str. 37. Yekaterinburg. Russia. E-mail: gold-pashka@mail.ru