

УДК 630*265:630*181.41(574)

САНИТАРНОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИДОРОЖНЫХ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС В УСЛОВИЯХ СЕВЕРНОГО КАЗАХСТАНА**Здорнов И.А., Нагимов З.Я., Капралов А.В.***ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет», Екатеринбург,
e-mail: Zdornov_Igor@mail.ru*

Статья посвящена оценке санитарного состояния придорожных защитных лесных полос и устойчивости деревьев различных пород, применяемых в защитном лесоразведении в условиях Северного Казахстана. Установлено, что санитарное состояние насаждений в значительной степени обусловлено их таксационными характеристиками. Определенное влияние на этот показатель оказывает схема размещения посадочных мест при создании полос, определяющая их первоначальную и текущую густоту. Санитарное и жизненное состояния насаждений защитных полос в значительной степени зависят от породного состава. В порядке ухудшения санитарного состояния исследуемые защитные полосы образуют следующий ряд: берёзовые (средняя категория состояния 1,85), тополёвые (2,26), сосновая (2,42), вязовые (3,45) и клёновая (4,89). В таком же порядке располагаются защитные полосы разных пород по относительному жизненному состоянию (L_n). Среднее значение этого показателя для берёзовых полос составляет 78,4%, для тополёвых – 65,0%, сосновой – 61,4%, вязовых – 43,4% и для клёновой – 32,8%. Степень ослабления насаждений заметно возрастает с увеличением возраста насаждений. В многорядных полосах при прочих равных условиях на жизнедеятельность деревьев оказывает влияние их пространственное размещение и густота стояния, которые обуславливают степень напряженности конкурентных взаимоотношений между ними. Деревья в центральных рядах, находящиеся в более жестких конкурентных взаимоотношениях за свет и элементы питания, характеризуются худшим санитарным состоянием по сравнению с деревьями из крайних рядов. Наблюдается устойчивая тенденция повышения значений относительной высоты деревьев (H/D) в центральных посадочных рядах, что свидетельствует о потере ими устойчивости. За редким исключением ряды с худшими баллами санитарного состояния характеризуются и худшими показателями относительной высоты. Поэтому при оценке общего санитарного состояния насаждений защитных полос, их стабильности и назначении санитарно-оздоровительных мероприятий определение показателя H/D обеспечит более надежные результаты.

Ключевые слова: Северный Казахстан, санитарное состояние, придорожные защитные лесные полосы, устойчивость древесных пород, степень ослабления, жизненное состояние древостоя, внутривидовая конкуренция, защитное лесоразведение

SANITARY STATE OF ROADSIDE PROTECTIVE FOREST STRIPS UNDER NORTHERN KAZAKHSTAN CONDITIONS**Zdornov I.A., Nagimov Z.Ya., Kapralov A.V.***Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, e-mail: Zdornov_Igor@mail.ru*

The article covers the question of the sanitary condition assessment of the roadside protective forest strips and the stability of trees of various species used in protective afforestation under Northern Kazakhstan conditions. It is established that the sanitary state of plantations is largely due to their taxation characteristics. A definite influence on this indicator is provided by the scheme for locating seats when creating strips, which determines their initial and current density. Sanitary and vital state of protective strips plantations depend largely on the pedigree composition. The protective strips in study form the following series in the order of the sanitary state deterioration: birch (average category of state 1.85), poppy (2.26), pine (2.42), elm (3.45) and maple (4.89). The protective ones of different breeds are located on the related lifetime (L_n) in the same order. The average value of this indicator for birch strips is 78.4%, for poplar trees – 65.0%, for pines – 61.4%, for elm trees – 43.4%, and for maple trees – 32.8%. The degree of the plantations weakening increases markedly with the age of the ones. In multi-lane strips, all other things being equal, the spatial distribution and density of standing affect the life of trees, which determine the degree of the competitive relationships tension between them. Trees in the central rows, which are in a more competitive relationship for light and nutrition, are characterized by a worse sanitary condition than outside rows' ones. There is a steady tendency to increase the relative height of trees (H/D) in the central landing rows, which indicates their loss of stability. With few exceptions, the ranks with the worst health score are also characterized with worse indicators of relative height. Therefore, the determination of H/D index will provide results that are more reliable when assessing the overall sanitary condition of protective strips plantings, their stability and the appointment of sanitary measures.

Keywords: vital condition of forest stand, extent of easing, stability of tree species, roadside protective forest strips, northern Kazakhstan, sanitary state, intra-specific competition, protective afforestation

В малолесных районах Северного Казахстана доступным, дешевым, мощным и долговременным фактором природоохранного и средообразующего значения выступает защитное лесоразведение. Значительна экологическая и социальная роль

защитных лесных насаждений [1]. Среди них в данном районе большой объем занимают насаждения вдоль путей автомобильного транспорта.

Придорожные защитные лесные полосы являются очень важным элементом

обустройства полосы отвода автомобильных дорог не только республиканского и областного значения, но и дорог общего пользования. Лесные полосы, находясь вблизи автодороги, выполняют функцию естественного барьера, защищая от воздействия ветров, пыльных бурь и предохраняя проезжую часть от заноса снегом. Однако, накапливая существенное количество пыли и продуктов сгорания автомобильного топлива, защитные полосы испытывают постоянный техногенный стресс, который находит негативное отражение на процессах жизнедеятельности деревьев и кустарников. Под воздействием неблагоприятных антропогенных факторов резко ухудшается санитарное состояние защитных насаждений, теряется их устойчивость. Этот процесс может закончиться изменением конструкций полос или их полным распадом. В этой связи актуальной задачей является своевременная оценка санитарного состояния защитных насаждений для обоснованного назначения и проведения санитарно-оздоровительных мероприятий. Защитные насаждения нуждаются в регулярном уходе, и только тогда они эффективно выполняют мелиоративные функции [2–4].

Цель исследования

Оценка санитарного состояния придорожных защитных лесных полос и устойчивости деревьев различных пород, применяемых в защитном лесоразведении в условиях Северного Казахстана, и разработка предложений по проведению санитарно-оздоровительных мероприятий.

Материалы и методы исследования

Объектом исследований явились придорожные защитные лесные полосы (ПрЗЛП) разной конструкции на территории Мамлютского и Кызылжарского административных районов Северо-Казахстанской области, расположенные вдоль автодорог М–51 «Челябинск – Новосибирск», А–21 «Мамлютка – Костанай» и А–12 «Петропавловск – Соколовка – граница РФ». Все они представлены чистыми по составу древостоями следующих древесных пород: тополя бальзамического (*Populus balsamifera* L.) – (Тбз), берёзы повислой (*Betula pendula* Roth) – (Бпв), сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) – Соб, вяза обыкновенного (крупнолистного), (*Ulmus laevis* Pall.) – (Воб) и клёна ясенелистного (*Acer negundo* L.) – (Кяс).

В основу исследований положен метод пробных площадей (далее ПП), которые за-

кладывались с учетом теоретических положений лесной таксации, действующих [5] и ранее действовавших Правил санитарной безопасности в лесах РФ [6] и общепринятыми апробированными методиками [7, 8]. На каждой ПП был проведен сплошной пересчет деревьев по ступеням толщины и категориям состояния. В соответствии с рядом распределения деревьев по диаметру формировалась систематическая выборка модельных деревьев для определения таксационных показателей древостоев. В пределах ПП они отбирались средними по высоте, диаметру и размерам кроны для ступеней толщины по способу пропорционального представительства в количестве от 10 до 20 штук. Помимо определения традиционных таксационных показателей, на каждой ПП устанавливались количество рядов, расстояния между ними и шаг посадки. Состояние деревьев оценивалось по шкале из Правил санитарной безопасности в лесах РФ с учетом комплекса внешних признаков (густоте кроны, цвету листвы (хвои), доле усохших ветвей, наличию плодовых тел грибов и стволовых вредителей). В ходе полевых работ по указанным признакам выделены одиннадцать категорий деревьев: I – здоровые (без признаков ослабления); II – ослабленные; III – сильно ослабленные; IV – усыхающие; V – свежий сухостой; VI – старый сухостой; VII – свежий ветровал; VIII – свежий бурелом; IX – старый ветровал; X – старый бурелом; XI – аварийные деревья.

Степень ослабления всего древостоя на пробной площади определялась как средневзвешенная величина оценок распределения количества деревьев по разным категориям состояния. Древостои со значением средневзвешенной величины от 1,0 до 1,5 относились к здоровым, от 1,6 до 2,5 – ослабленным, от 2,6 до 3,5 – сильно ослабленным, от 3,6 до 4,5 – усыхающим и от 4,6 и выше – погибшим [9, 10]. Причем расчет средней категории состояния деревьев на пробных площадях производился двумя способами:

а) по общепринятой методике, путем приравнивания ветровальных, буреломных и снеголомных деревьев к свежему или старому сухостю [10];

б) по соотношению количества деревьев всех одиннадцати категорий состояния [6].

Второй способ расчета, на наш взгляд, позволяет оценить степень влияния климатических условий (ветровальные и буреломные деревья) на санитарное состояние древостоев и более объективно обосновать вид санитарно-оздоровительных мероприятий.

Таблица 1

Таксационные показатели древостоев и конструктивные особенности исследуемых защитных полос

№ ПП	Порода	Возраст, лет	Средние		Количество рядов	Расстояние между рядами, м	Шаг посадки, м
			высота, м	диаметр, см			
6	Тбз	47	22,92 ± 0,9	34,9 ± 0,47	2	3,3	1,7–2,0
7	Тбз	38	16,48 ± 1,1	24,7 ± 0,99	—*	—	—
8	Тбз	47	19,61 ± 0,9	30,6 ± 0,42	1	—	1,0
9	Бпв	27	13,95 ± 0,7	16,9 ± 0,37	—*	—	—
10	Бпв	27	16,11 ± 0,8	20,1 ± 0,23	—*	—	—
11	Воб	47	6,49 ± 0,4	12,0 ± 0,73	5	3,0–4,0	1,25
15	Тбз	47	23,77 ± 1,1	39,0 ± 1,43	2	3,2	1,9
1	Бпв	57	17,64 ± 0,9	18,6 ± 0,26	13	1,0	0,5 (0,7) – 1,0
12	Бпв	57	15,64 ± 1,0	18,0 ± 0,28	13	1,0	0,5 (0,7) – 1,0
3	Соб	47	10,06 ± 0,3	24,6 ± 0,33	1	—	1,0–1,3
5	Кяс	47	10,08 ± 0,4	15,8 ± 0,21	3	3,0	1,1–1,6
2	Тбз	47	18,70 ± 0,8	25,0 ± 0,19	8	2,7–4,0	1,0–1,3
4	Тбз	47	21,82 ± 0,9	41,4 ± 1,54	2	2,3	1,4
13	Воб	47	8,81 ± 0,4	12,3 ± 0,48	3	2,8–3,4	1,0
14	Воб	47	8,32 ± 0,6	11,2 ± 0,54	4	2,8	1,0

Примечание. * – ряды не просматриваются.

Дополнительно на всех пробных площадях определялось жизненное состояние древостоя по формуле, предложенной В.А. Алексеевым [11]:

$$L_n = \frac{100n_1 + 70n_2 + 40n_3 + 5n_4}{N},$$

где L_n – относительное жизненное состояние древостоя, рассчитанное по числу деревьев; n_1, n_2, n_3, n_4 – число здоровых, ослабленных, сильно ослабленных и отмирающих деревьев соответственно;

N – общее число деревьев (включая сухостой) на ПП;

100, 70, 40, и 5 – коэффициенты, выражающие жизненное состояние здоровых, ослабленных, сильно ослабленных и отмирающих деревьев, %.

При значении показателя L_n от 100 до 80% по жизненному состоянию древостоя оценивается как «здоровый», при 79–50% он считается ослабленным, при 49–20% – сильно ослабленным, при 19% и менее – полностью разрушенным [11].

Для выполнения поставленной цели в ходе полевых работ заложено 15 пробных площадей, на которых у более чем 3000 деревьев определены диаметры стволов и категория санитарного состояния. Таксационные показатели модельных деревьев и древостоев определялись в соответствии с общепринятыми в лесной таксации методами и действующими инструкциями. Все

расчетные и графические работы производились в программе МО Excel.

Результаты исследования и их обсуждение

Санитарное состояние насаждений в значительной степени обусловлено их таксационными характеристиками. Определенное влияние на этот показатель оказывает схема размещения посадочных мест при создании полос, определяющая их первоначальную и текущую густоту. Представление о таксационной структуре и конструктивных особенностях исследуемых защитных полос дают данные, представленные в табл. 1.

Данные табл. 1 свидетельствуют, что защитные полосы из хвойных (сосна) и твердолиственных (вяз крупнолистный и клен ясенелистный) пород представлены средневозрастными древостоями. Известно, что в этом возрасте насаждения при отсутствии неблагоприятных факторов находятся в фазе активного роста и развития. Защитные полосы из березы повислой представлены средневозрастными (ПП 9 и 10) и приспевающими (ПП 1 и 12) насаждениями, а из тополя бальзамического приспевающими (ПП 7) и спелыми (ПП 2, 4, 6, 8 и 15). Приспевающие насаждения в естественных условиях характеризуются продолжающимся нарастанием древесины, но несколько замедленными его темпами по сравнению

с средневозрастными, а спелые – весьма замедленными ростовыми характеристиками.

Таким образом, исследуемые защитные лесные насаждения в соответствии с биологическими особенностями древесных пород, использованных при их создании, находятся на разных возрастных этапах. Это обстоятельство помимо техногенного стресса, испытываемого насаждениями, безусловно, находит отражение на их санитарном состоянии.

Определенные разными способами показатели санитарного состояния древостоев на ПП и их относительного жизненного состояния по методике В.А. Алексеева представлены в табл. 2.

Анализ данных, приведенных в табл. 2, позволяет отметить следующее. Санитарное состояние насаждения, определенное с учетом всех 11 категорий состояния деревьев, в большинстве случаев оценивается несколько худшими балльными показателями (от 1,59 до 4,89), чем при определении по общепринятой методике (от 1,59 до 4,32). В защитных лесах, на наш взгляд, предпочтение следует отдавать способу, учитывающему соотношение количества деревьев всех категорий состояния. Следует отметить, что степень ослабления насаждений за исключением ПП 5 обоими способами идентифицируется однозначно. Санитарное состояние насаждений достаточно тесно связано с их жизненным состоянием по В.А. Алексееву. Тем не менее в некоторых случаях ослабленные по санитарному состоянию насаждения (ПП 9 и 10) по жизненному состоянию оцениваются как здоровые, а усыхающие (ПП 5, 11) – как сильно ослабленные.

Санитарное и жизненное состояния насаждений защитных полос в значительной степени зависят от породного состава. В порядке ухудшения санитарного состояния исследуемые защитные полосы образуют следующий ряд: берёзовые (средняя категория состояния 1,85), тополевые (2,26), сосновая (2,42), вязовые (3,45) и кленовая (4,89). В таком же порядке располагаются защитные полосы разных пород по относительному жизненному состоянию (L_n). Среднее значение этого показателя для берёзовых полос составляет 78,4%, для тополевых – 65,0%, сосновой – 61,4%, вязовых – 43,4% и для кленовой – 32,8%.

Влияние возраста насаждений на их санитарное и жизненное состояния можно оценить по данным берёзовых и тополевых полос. При их анализе выявляется, что с возрастом степень ослабления насаж-

дений увеличивается. Так, в 27-летних защитных насаждениях березы (ПП 9 и 10) средняя категория санитарного состояния составляет 1,63, а показатель относительного жизненного состояния (L_n) – 80,7%. В возрасте 57 лет (ПП 1 и 12) эти показатели соответственно равны 2,06 и 76,1%, то есть степень ослабления насаждений заметно выше. Такая же закономерность прослеживается в защитных насаждениях из тополя. В возрасте 38 лет (ПП 7) насаждения тополя характеризуются баллом санитарного состояния равным 2,08 и показателем L_n – 70,1%. Санитарное и жизненное состояния 47-летних тополевых защитных насаждений (ПП 2, 4, 6, 8 и 15) значительно ниже: средний балл санитарного состояния составляет 2,30, а показатель L_n – 64,0%.

Закономерного влияния размещения посадочных мест при создании защитных полос на их санитарное состояние по данным табл. 2 не обнаруживается. Это, на наш взгляд, возможно связано с недостаточным объемом экспериментального материала.

В целом приведенные выше материалы свидетельствуют, что по санитарному состоянию защитные лесные полосы из березы, тополя и сосны характеризуется как ослабленные, из вяза – как сильно ослабленные и усыхающие, а из клена – как погибшие. Из всех использованных при создании защитных полос древесных пород наибольшую устойчивость демонстрирует береза, древостои которой в молодом возрасте по относительному жизненному состоянию оцениваются как здоровые.

В многорядных полосах при прочих равных условиях на жизнедеятельность деревьев оказывает влияние их пространственное размещение и густота стояния, которые обуславливают степень конкурентных взаимоотношений между ними. Об этом свидетельствуют данные о средневзвешенных категориях состояния деревьев, рассчитанные отдельно для каждого ряда защитной полосы. Такие данные на примере ПП 1 представлены на рис. 1. Анализ их свидетельствует, что наиболее высокие значения среднего балла санитарного состояния деревьев присущи центральным рядам защитной полосы (с 5 ряда по 10). Таким образом, деревья в этих рядах характеризуются худшим санитарным состоянием по сравнению с деревьями из крайних рядов. Такое положение вполне объяснимо: в центральных рядах деревья находятся в более жестких конкурентных взаимоотношениях за свет и элементы питания.

Таблица 2

Санитарное и относительное жизненное состояния древостоев

№ ПП	Санитарное состояние древостоев, определенное				Жизненное состояние по В.А. Алексееву	
	по общепринятой методике		по 11 категориям состояния деревьев			
	балл	состояние	балл	состояние	показатель L, %	состояние
Автодорога А–12 «Петропавловск – Соколовка – граница РФ»						
6	2,02	ослабленный	2,02	ослабленный	69,78	ослабленный
7	2,05	ослабленный	2,08	ослабленный	70,05	ослабленный
8	2,34	ослабленный	2,44	ослабленный	63,04	ослабленный
9	1,67	ослабленный	1,67	ослабленный	80,05	здоровый
10	1,59	ослабленный	1,59	ослабленный	81,42	здоровый
11	4,00	усыхающий	4,31	усыхающий	29,66	сильно ослабленный
15	2,13	ослабленный	2,13	ослабленный	66,35	ослабленный
Автодорога М–51 «Челябинск – Новосибирск»						
1	2,06	ослабленный	2,21	ослабленный	73,50	ослабленный
12	1,82	ослабленный	1,91	ослабленный	78,61	ослабленный
3	2,37	ослабленный	2,42	ослабленный	61,44	ослабленный
5	4,32	усыхающий	4,89	погибший	32,84	сильно ослабленный
2	2,66	сильно ослабленный	2,75	сильно ослабленный	53,66	ослабленный
Автодорога А–21 «Мамлютка – Костанай»						
4	2,12	ослабленный	2,15	ослабленный	67,15	ослабленный
13	2,70	сильно ослабленный	2,74	сильно ослабленный	54,38	ослабленный
14	3,20	сильно ослабленный	3,31	сильно ослабленный	46,19	сильно ослабленный

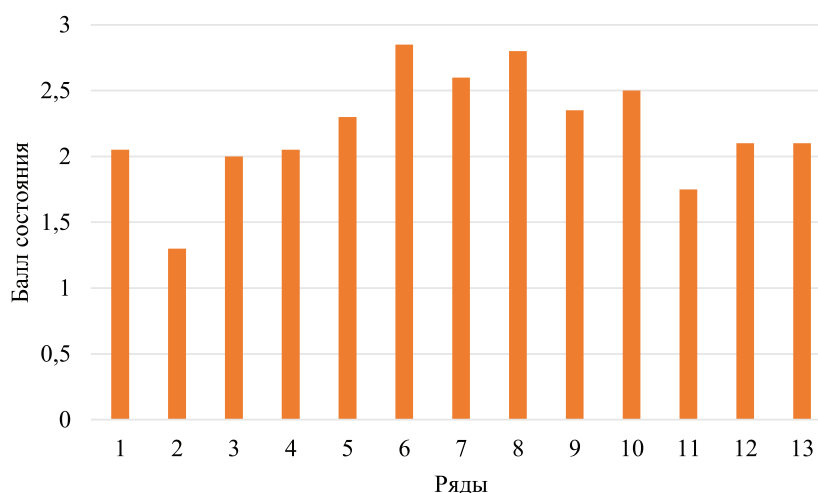


Рис. 1. Средние баллы санитарного состояния деревьев в рядах посадки на пробной площади 1

Следует отметить, что в этом отношении деревья крайних рядов полосы (1 и 13) находятся в более благоприятном положении. Однако их санитарное состояние не самое лучшее, по этому признаку они заметно уступают деревьям 2 и 11 ряда. На

наш взгляд, это связано с тем, что деревья крайних рядов в большей степени подвержены негативным воздействиям со стороны автодороги (1 ряд) и открытых пространств (13 ряд), которые заметно ухудшают их санитарное состояние. Примерно такие же

результаты получены по другим пробным площадям (ПП 8 и 12), заложенным в многорядных защитных полосах.

В настоящее время одной из важнейших задач лесной науки является поиск критериев и индикаторов устойчивости древесных растений. Эффективным количественным показателем напряженности внутривидовой конкуренции и устойчивости деревьев считается их относительная высота H/D [12]. Увеличение этого показателя у отставших в росте, угнетенных деревьев свидетельствует, что они, стремясь выйти в верхний полог, увеличивают прирост по высоте за счет уменьшения прироста по диаметру. Такой процесс признается ценотической адаптивной реакцией древесных растений [13]. Относительно малые значения H/D у деревьев высших рангов указывают на пропорциональность их роста по высоте и диаметру и устойчивость положения в древостое.

Для оценки внутривидовой конкуренции и ее влияния на санитарное состояние насаждений в многорядных защитных полосах отдельно для каждого ряда посадки и для древостоя в целом определены показате-

ли H/D (табл. 3). Наглядно дифференциация этого показателя по рядам на примере ПП 1 показана на рис. 2.

Из данных табл. 3 видно, что наиболее высокой относительной высотой (94,8) характеризуется древостой берёзы на ПП 1, а наименьшей – тополевый на ПП 2 (74,8). Известно, что показатель H/D менее 80 указывает на высокую устойчивость деревьев, а пороговое значение между устойчивыми и неустойчивыми деревьями находится в интервале этого показателя от 90 до 100. Таким образом, древостой на ПП 2 можно считать устойчивым, а древостои ПП 1 и 12 находятся в пограничной зоне. Как отмечалось выше, все три рассматриваемые полосы имеют ослабленное санитарное состояние.

Данные табл. 3 и рис. 2 свидетельствуют о наличии устойчивой тенденции повышения значений H/D в центральных посадочных рядах, в которых, безусловно, выше напряженность конкурентных взаимоотношений между деревьями. В некоторых рядах защитных полос берёзы относительная высота деревьев превышает пороговое значение, что свидетельствует о потере ими устойчивости.

Таблица 3

Относительные высоты деревьев H/D по рядам посадки

№ ПП	H/D древостоя	H/D по рядам посадки												
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
		Коэффициент $H \text{ см} / D \text{ см}$												
1	94,8	75	83	119	98	107	106	99	99	115	112	87	87	82
12	86,9	79	101	117	109	79	93	86	97	102	87	90	82	60
2	74,8	67	74	77	83	75	80	85	63	—	—	—	—	—

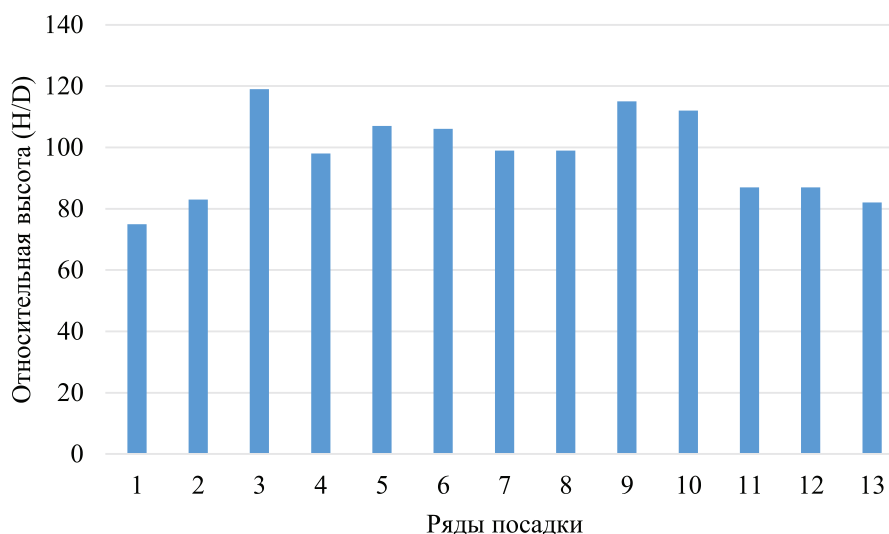


Рис. 2. Изменение показателя H/D по рядам посадки на пробной площади 1

При сравнении данных рис. 1 и 2 обнаруживается достаточно высокая сопряженность между ними: за редким исключением ряды с худшими баллами санитарного состояния характеризуются и худшими показателями относительной высоты. Поэтому при оценке общего санитарного состояния насаждений защитных полос, их стабильности и назначении санитарно-оздоровительных мероприятий дополнительное определение показателя H/D обеспечит более надежные результаты.

Выводы

По результатам оценки санитарного состояния придорожных защитных полос в районе исследования, установлено, что насаждения большинства полос относятся к категории «ослабленные». Выявлено, что санитарное и жизненное состояния насаждений защитных полос в значительной степени зависят от видового состава, возраста данных насаждений и в значительной степени обусловлены их таксационными характеристиками.

В порядке ухудшения санитарного состояния исследуемые защитные полосы образуют следующий ряд: берёзовые (средняя категория состояния для 57-летних – 2,06; для 27-летних – 1,63; в целом для берёзовых – 1,85), тополёвые (средняя категория состояния для 47-летних – 2,30; для 38-летних – 2,08; в целом для тополёвых – 2,26), сосновая (2,42), вязовые (3,45) и клёновая (4,89). В таком же порядке располагаются защитные полосы разных пород по относительному жизненному состоянию (L_n). Среднее значение этого показателя для берёзовых полос составляет 78,4%, для тополёвых – 65,0%, сосновой – 61,4%, вязовых – 43,4% и для клёновой – 32,8%.

Показатели санитарного и относительного жизненного состояния по результатам проведенных исследований, как правило, практически взаимосвязаны, различия находятся на границе классов оценки. По нашим данным берёзовые средневозрастные древостои в приспевающем возрасте более устойчивы, чем средневозрастные насаждения из хвойных и твердолиственных пород.

В многорядных полосах, при прочих равных условиях, на жизнедеятельность деревьев оказывает влияние их пространственное размещение и густота стояния, которые обуславливают степень напряженности конкурентных взаимоотношений между ними. Деревья в центральных рядах, находящиеся в более жестких конкурент-

ных взаимоотношениях за свет и элементы питания, характеризуются худшим санитарным состоянием по сравнению с деревьями из крайних рядов. Наблюдается устойчивая тенденция повышения значений относительной высоты деревьев (H/D) в центральных посадочных рядах, поэтому при оценке общего санитарного состояния насаждений защитных полос, их стабильности и назначении санитарно-оздоровительных мероприятий определение показателя H/D обеспечит более надежные результаты.

Проведенная оценка санитарного состояния позволит разработать комплекс санитарно-оздоровительных мероприятий по реабилитации ПрЗЛП:

- выборочно-санитарную рубку в берёзовых, тополёвых и сосновой полосе;

- в насаждениях вяза и клёна необходимо провести реконструкцию, заменяя ряды деревьев на новые;

- замена погибших рядов кустарника, удаление нежелательной кустарниковой растительности;

- на всех участках необходимо провести очистку от захламленности и бытового мусора, который присутствует в полосах отвода автодорог [14].

Все вышеизложенные мероприятия должны проводиться по указанию и под непосредственным руководством специалиста-лесоведа.

Список литературы

1. Концепция по переходу Республики Казахстан к «зеленой экономике»: Указ Президента Республики Казахстан от 30 мая 2013 года № 577. URL: http://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31399596#pos=1;-89 (дата обращения: 25.01.2018).
2. Лепехин А.А. Биологическая устойчивость древесных пород в лесных полосах каменной степи / А.А. Лепехин, А.С. Чеканьшин // Международный научно-исследовательский журнал. – 2015. – № 10–3(41). – С. 43–46. DOI: 10.18454/IJR.2015.41.129
3. Здорнов И.А. Очерк состояния защитных лесных насаждений Республики Казахстан / И.А. Здорнов, А.В. Капранов // Национальная ассоциация ученых (НАУ): Ежемесячный научный журнал. – 2015. – № 4 (9). – Ч. 5. – С. 153–157.
4. Манаенков А.С. Повышение долговечности ползащитных лесных полос на юге Западной Сибири / А.С. Манаенков, Л.И. Абакумова, П.М. Подгаечкая // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – № 2(34). – С. 41–47.
5. Правила санитарной безопасности в лесах: Постановление Правительства Российской Федерации от 20 мая 2017 г. № 607 О правилах санитарной безопасности в лесах // Собрание законодательства. – 2017. URL: <http://docs.cntd.ru/document/436736467> (дата обращения: 25.01.2018).
6. Правила санитарной безопасности в лесах: Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 24 декабря 2013 года № 613 Об утверждении Правил санитарной безопасности в лесах // Собрание законодательства. – 2014. – № 32379.

7. Данчева А.В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения / А.В. Данчева, С.В. Залесов. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. – 152 с.

8. Бунькова Н.П. Основы фитомониторинга: учеб. пособие / Н.П. Бунькова, С.В. Залесов, Е.А. Зотеева, А.Г. Магасумова. – Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. – 89 с.

9. Карпенко А.Д. Оценка состояния древостоев, находящихся под воздействием промышленных эмиссий / А.Д. Карпенко // Экология и защита леса. – 1981. – № 6. – С. 39–43.

10. Руководство по планированию, организации и ведению лесопатологических обследований: Приказ Федерального агентства лесного хозяйства от 29 декабря 2007 года № 523 Об утверждении методических документов // Собрание законодательства. – 2007. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902129157> (дата обращения: 25.01.2018).

11. Лесные экосистемы и атмосферное загрязнение / ред. В.А. Алексеев. – Л.: Наука, 1990. – С. 47–51.

12. Кузьмичев В.В. Закономерности динамики древостоев: принципы и модели / В.В. Кузьмичев. – Новосибирск: Наука, 2013. – 207 с.

13. Маслаков Е.Л. Формирование сосновых молодняков / Е.Л. Маслаков. – М.: Лесная пром-сть, 1984. – 165 с.

14. Правила ухода за лесами: Приказ Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 22 ноября 2017 года № 626 Об утверждении Правил ухода за лесами // Собрание законодательства. – 2017. – № 49381.

References

1. The concept on transition of the Republic of Kazakhstan to "green economy". Decree of the President of the Republic of Kazakhstan of May 30, 2013 No. 577. URL: http://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31399596#pos=1;-89

2. Lepekhin A.A., Chekanyshkin A.S. Biological Stability of Tree Species in Wood Strips of Stone Steppe [Biologicheskaya ustoychivost' drevesnykh porod v lesnykh polosakh kamennoi stepi]. *Mezhdunarodnyi nauchno-issledovatel'skii zhurnal - International Research Journal*, 2015, vol. 3, no. 10, pp. 43–46. doi: 10.18454/IRJ.2015.41.129

3. Zdornov I.A., Kapralov A.V. Report on the Health of Shelterbelt Forests in the Republic of Kazakhstan [Ocherk sostoyaniya zashchitnykh lesnykh nasazhdenii Respubliki Kazakhstan]. *Natsional'naya assotsiatsiya uchenykh - National association of scientists*, 2015, vol. 9, no. 4, pp. 153–157.

4. Manaenkov A.S., Abakumova L.I., Podgaetskaia P.M. Increase in durability of field-protecting forest stripes in the

south of Western Siberia [Povyshenie dolgovechnosti polezashchitnykh lesnykh polos na iuge Zapadnoi Sibiri]. *Izvestiya Nizhnevolzhskogo agrouniversitetskogo kompleksa: Nauka i vysshee professional'noe obrazovanie - Proceedings of Nizhnevolzskiy Agrouniversity Complex: Science and Higher Vocational Education*, 2014, vol. 34, no. 2, pp. 41–47.

5. Rules of sanitary safety in the woods. The resolution of the Government of the Russian Federation of May 20, 2017 No. 607 O rules of sanitary safety in the woods. Collection of the legislation. 2017. URL: <http://docs.cntd.ru/document/436736467> (data obrashcheniya: 25.01.2018).

6. Rules of sanitary safety in the woods. The order of the Ministry of Natural Resources and Environmental Protection of the Russian Federation of December 24, 2013 No. 613 On the approval of Rules of sanitary safety in the woods. Collection of the legislation. 2014. No. 32379.

7. Dancheva A.V., Zalesov S.V. *Ekologicheskii monitoring lesnykh nasazhdenii rekreatsionnogo naznacheniya* [Ecological monitoring of forest plantations of recreational purpose]. *Ekaterinburg, Ural'skii gosudarstvennyi lesotekhnicheskii universitet*, 2015, 152.

8. Bun'kova N.P., Zalesov S.V., Zoteeva E.A., Magasumova A.G. *Osnovy fitomonitoringa* [The basics of phytomonitoring]. *Ekaterinburg, Ural'skii gosudarstvennyi lesotekhnicheskii universitet*, 2011, 89.

9. Karpenko A.D. Assessment of the condition of stands under the influence of industrial emissions [Otsenka sostoyaniya drevostoev, nakhodiashchikhsia pod vozddeistviem promyshlennykh emissii]. *Ekologiya i zashchita lesa - Ecology and forest protection*, 1981, no. 6, pp. 39–43.

10. Guide to planning, organization and maintaining lesopatologicheskikh of inspections. Order of Federal Forestry Agency of December 29, 2007 No. 523 On the approval of methodical documents. Collection of the legislation. 2007. URL: <http://docs.cntd.ru/document/902129157>.

11. Alekseev V.A. *Lesnye ekosistemy i atmosfernoe zagriaznenie* [Forest ecosystems and atmospheric pollution]. *Leninograd, Nauka. Leningradskoe otdelenie*, 1990, 200.

12. Kuz'michev V.V. *Zakonomernosti dinamiki drevostoev: printsipy i modeli* [Regularities of forest stands dynamics: principles and models]. *Novosibirsk, Nauka*, 2013, 207.

13. Maslakov E.L. *Formirovanie sosnovykh molodniakov* [The formation of pine young stands]. *Moscow, Lesnaia promyshlennost'*, 1984, 165.

14. Rules of care of the woods. Order of the Ministry of Natural Resources and Environmental Protection of the Russian Federation of November 22, 2017 No. 626 On the approval of Rules of care of the woods. Collection of the legislation. 2017. № 49381.