

БИОЛОГИЯ

УДК 630.6(571.16)

*М.А. Данченко, С.А. Кабанова***К РАЗРАБОТКЕ ТЕХНОЛОГИИ ФОРМИРОВАНИЯ ЛАНДШАФТОВ И ЛЕСОНАСАЖДЕНИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ЗЕЛЕННОЙ ЗОНЫ ГОРОДОВ (НА ПРИМЕРЕ г. АСТАНА)**

Объектами настоящих исследований являлись ландшафтные группы, рядовые и диагональные посадки, лесные культуры основных лесообразующих видов. Цель работы – научное обоснование наиболее экономичных и эффективных методов выращивания искусственных насаждений на основе изучения хода роста и определения приживаемости и состояния, а также подготовка рекомендаций по технологиям формирования лесопарковых ландшафтов.

Ключевые слова: лесные ресурсы; зеленые зоны городов; лесное хозяйство; ландшафтные группы; лесные культуры.

Создание зеленых насаждений и уход за ними – это единый длительный и сложный процесс. В современных условиях создание системы зеленых насаждений превратилось в задачу ландшафтной организации жизненной среды человека. При этом необходимо учитывать экологическую ситуацию, знать технологию закладки и формирования насаждений различного функционального назначения с применением новейших средств механизации производственных процессов.

Создание системы ведения лесного хозяйства предполагает выработку мер по устойчивому развитию городских лесов, предотвращению и снижению рекреационной дигрессии лесных насаждений, а также организацию лесопарков для улучшения условий отдыха населения.

Важной составляющей стратегии является задача по сохранению и улучшению окружающей среды в условиях возрастающих рекреационных нагрузок на лес.

Материалы и методы исследования

В процессе переноса столицы Казахстана в г. Астану были начаты работы по созданию зеленой зоны вокруг города с целью снижения влияния неблагоприятных экологических факторов, улучшения эстетической обстановки и пр. Условия г. Астаны сложны для зеленого строительства из-за континентальности климата, жесткого ветрового режима и малоплодородных почв с низкими лесорастительными качествами. Древесная растительность занимает незначительную часть Акмолинской области, что подтверждает необходимость создания зеленых насаждений вокруг столицы и на территории области [1]. При сильной комплексности почвенного покрова, выраженности солонцеватости и засоления и часто близком залегании засоленных грунтов и минерализованных вод выращивание озеленительных насаждений очень затруднено [3]. Для определения принципов формирования искусственных насаждений в лесопарковые были заложены научные опыты.

Согласно лесоустроительному проекту состояние лесных культур на территории гослесфонда РГП «Жа-сыл Аймак» оценивается следующим образом: хорошее – 27,4%, удовлетворительное – 45,1%, неудовлетворительное – 27,5%. Основными причинами отпада лесных культур являются: нарушение агротехники по-

садки, недостаток полива, повреждение домашними животными, несвоевременное и неудовлетворительное проведение лесоводственных мероприятий, неправильный подбор пород в соответствии с почвенными условиями. Наибольшая площадь, предназначенная под лесоразведение, приходится на пашни, залежи и сенокосы, т.е. на те территории, где лес никогда не произрастал. На лесные угодья, не покрытые лесом, приходится только 63 га, поэтому основной задачей ведения лесопаркового хозяйства является выращивание и формирование устойчивых древостоев, обладающих высокими эстетическими и санитарно-гигиеническими качествами. Особое внимание при этом должно уделяться эффективному использованию лесных территорий для массового отдыха населения, улучшению эстетических, оздоровительных и санитарно-гигиенических функций лесной растительности и ее психофизического воздействия на человека [9].

В процессе проведения работ был изучен проект лесоустройства и определено количество лесных культур по различным критериям эстетической оценки; подобраны материалы по проведению рубок ухода в лесных культурах; взято 180 образцов почвы для определения относительной влажности в три срока в Кызылжарском лесничестве; изучены состояние и рост ландшафтных групп посадки 2009 г.; проведены наблюдения за рядовыми (3 721 дерево) и диагонально-групповыми посадками древесных пород 2010 г.; определено состояние и проведены биометрические замеры лесных культур основных лесообразующих видов на 10 пробных площадях (2 000 деревьев).

Для определения оптимальной агротехники создания лесных культур и ассортимента древесно-кустарниковых пород ландшафтных групп необходимо наблюдение за их состоянием. Для проведения работ использовались общепринятые методики [2, 3, 7, 9].

Расстояние между местами в рядах и между рядами в ландшафтных группах измеряют между серединами посадочных или посевных мест. Учитывается число биогрупп и число растений в каждом посадочном или посевном месте.

Отношение числа посадочных (посевных) мест к сохранившимся растениями, выраженное в процентах, к фактически высаженному в соответствии с проектом культур и уточненному при проведении технической

приемки лесокультурных работ числу растений на данной площади определяет приживаемость посадок или посевов. Учитывают отдельно по породам количество живых, больных и сомнительных, мертвых растений, места, на которых растения отсутствуют. Для мертвых растений устанавливают причину гибели путем раскопки.

Приживаемость на участке определяется по формуле

$$П = \frac{(Ж + \frac{1}{2}С)}{Ч} \times 100, \quad (1)$$

где П – процент приживаемости; Ж – число живых растений, шт.; С – число сомнительных растений, шт.; Ч – число посадочных мест, шт.

Приживаемость определяется с точностью $\pm 5\%$ на всех ландшафтных группах.

Наблюдения за ландшафтными группами проводятся ежегодно в течение 5 лет, замеряются высота и диаметр растений, определяются влажность и температура почвы, микроклиматические исследования.

Для изучения степени влагообеспеченности выращиваемых культур в течение вегетационного периода определяется влажность почвы. Образцы почвы для определения ее влажности берутся по горизонтам на глубине до 100 см в плотно закрытых бюксах. В лабораторных условиях почва взвешивается, затем сушится в шкафах до абсолютно сухого веса и еще раз взвешивается. Влажность почвы определяется в процентах от абсолютно сухой почвы [4, 5, 7].

Результаты и обсуждение

Выявлено, что в РГП «Жасыл Аймак» имеется более 21 тыс. га лесных культур древесных и кустарниковых видов, из них только 1 170 га переведены в лесопокрывную площадь. Из хвойных видов присутствует только сосна обыкновенная, которая хорошо произрастает на лесопригодных почвах.

В течение следующего полугодия предполагается проведение наблюдений за культурами различных видов с целью определения их состояния.

Наилучшие условия микроклимата, благоприятные для отдыха, формируются в насаждениях зеленых зон полукрытого типа. Влияния возраста и дендрологического состава насаждений на микроклимат не установлено, так как на происходящие изменения накладывается влияние времени и погодных условий отдельных дней.

Если судить о микроклимате в разрезе породного состава ландшафтных групп, можно сказать, что наиболее низкая температура воздуха – в сосново-березовых насаждениях ($19,8^{\circ}\text{C}$), скорость ветра – в сосновых насаждениях (0,1 м/с), абсолютная и относительная влажность воздуха выше в сосновых насаждениях, чем в березовых и смешанных, освещенность выше в березовых насаждениях (57% к открытому пространству), ниже – в сосновых (53%).

Наибольшее содержание кислорода на высоте 0,5 м отмечается в полукрытых типах ландшафта, наименьшее – в закрытых. По мере увеличения возраста насаждений повышается процентное содержание кислорода. Наибольшей кислородопроизводительностью

обладают чистые сосновые древостои, наименьшей – сосново-березовые.

В табл. 1 приведено распределение лесных угодий по породам и степени рекреационной нагрузки. Из таблицы видно, что в зоне высокой рекреационной нагрузки ассортимент пород не особенно разнообразен, поэтому предлагается вводить различные древесные и кустарниковые породы с высокими декоративными качествами.

Согласно данным лесоустроительного проекта в березовых насаждениях наибольшую площадь занимают спелые и перестойные насаждения. На 18,6% площадей березовых насаждений возможно естественное возобновление. Следовательно, при отсутствии достаточного количества естественного подроста возможно содействие естественному возобновлению путем выполнения бульдозерных площадок с подсевом семян березы. Площадки делаются осенью накануне урожайного года размером 2×2 м в просветах между деревьями. Глубина минерализации почвы соответствует высоте дернового слоя.

В V классе возраста можно проводить рубку деревьев для получения порослевого возобновления. На ход порослевого возобновления, на рост и развитие поросли сезон рубки существенного влияния не оказывает. Возраст рубки, при котором обеспечивается удовлетворительное порослевое возобновление, принимается 41–50 лет.

Аналогично можно провести рубку омолаживания в насаждениях вяза, достигших возраста рубки. В зоне высокой рекреационной нагрузки вдоль прогулочных дорог можно создавать аллеи из вяза, формируя крону деревьев в виде различных конфигураций.

Насаждения сосны в большинстве высокополнотные и среднебонитетные. В высокополнотных сосновых насаждениях нужно формировать ландшафты полукрытого типа путем проведения рубок ухода, а в среднеполнотных насаждениях – создавать в межкулисных пространствах ландшафтные группы. Посадка групп деревьев и кустарников проводится площадью $50\text{--}1\,000$ м² в «окна». Количество деревьев в одной группе для сосны 20–60, для березы 15–30. Для экзотов (ель сибирская, лиственница сибирская и др.) биогруппы следует создавать в 2–3 раза меньше по площади. Кустарники высаживают на площадки 1×1 м, располагаемые через 7–10 м или группами. Участки с посадками чередуются с участками без них аналогичных размеров. Общая площадь посадок составляет 30–50% от площади участка, где их высаживают.

Большие площади березовых насаждений среднеполнотные, т.е. практически сформированные ландшафты полукрытого типа. В условиях высокой рекреационной нагрузки в таких насаждениях проводят закладку тропиной сети и благоустройство территории. Возможно создание маскирующих посадок и солитеров. В высокополнотных насаждениях необходимы рубки формирования ландшафтов и посадка декоративных кустарников в виде групп. В низкополнотных насаждениях возможно создание пейзажных групп с хвойными деревьями и кустарниками.

Тополь бальзамический занимает всего 9 га и относится к редианам, т.е. ландшафтам открытого типа.

В данных посадках следует создавать ландшафтные группы из пород, соответствующих почвам, используя за основу тополь. Это относится и к культурам тополя белого в зоне высокой рекреационной нагрузки.

Т а б л и ц а 1

Распределение лесных угодий по степени рекреационной нагрузки (площадь, га)

Порода	Степень рекреационной нагрузки														
	высокая					средняя					слабая				
	Покрытые лесом угодья		Несомкнутые лесные культуры	Прочие	Всего лесных угодий	Покрытые лесом угодья		Несомкнутые лесные культуры	Прочие	Всего лесных угодий, в т.ч. л/к	Покрытые лесом угодья		Несомкнутые лесные культуры	Прочие	Всего лесные угодья
итого	в т.ч. л/к	итого				в т.ч. л/к	итого				в т.ч. л/к				
<i>Хвойные</i>															
Сосна обыкновенная	213	212	209	83	505						39	39	–	9	48
<i>Мягколиственные</i>															
Береза бородавчатая	380	154	1415	356	2151	95	10	1025	15	1135	182	24	2291	2	2475
Осина	134		–	2	136	15		–	–	15	40	–	–	–	40
Тополь бальзамический	1	1	–	–	1	8	8	–	–	8					
Тополь белый	5	5	113	–	118	7	1	–	–	7	1	1	132	3	136
Тополь казахский	–	–	149	–	149	–	–	95	–	95	–	–	278	–	278
Тополь гибридный											–	–	57	–	57
Ива белая	–	–	351	–	351	–	–	81	–	81	–	–	101	–	101
<i>Твердолиственные</i>															
Ясень зеленый	10	10	60	1	71						–	–	164	–	164
Клен ясеневидный	29	22	2024	44	2097	–	–	1529	–	1529	1	1	2090	–	2091
Вяз приземистый	137	133	811	68	1016	15	15	1538	29	1582	27	27	2117	76	2220
Вяз гладкий											4	4	–	–	4
<i>Прочие древесные породы</i>															
Клен татарский	–	–	181	–	181										
Лох узколистный	128	125	1478	68	1674	–	–	1262	19	1281	8	6	966	–	974
Яблоня сибирская	71	65	–	35	106	1	1	–	2	3	10	10	50	–	60
Рябина обыкновенная						–	–	123	–	123					
Черемуха виргинская						–	–	30	–	30	–	–	5	–	5
<i>Кустарники</i>															
Ива кустарниковая	123	–	21	–	144	36	–	–	–	36	32	–	–	–	32
Акация желтая	144	–	–	–	144						83	–	–	–	83
Вишня Бессе	–	–	12	–	12	–	–	6	–	6					
Дерен белый	–	–	8	–	8	–	–	42	–	42					
Жимолость	85	–	15	–	100	–	–	26	–	26	36	–	103	–	139
Сирень обыкновенная	–	–	5	–	5										
Смородина золотистая	5	–	–	–	5	–	–	80	–	80					
Облепиха крушиновая											–	–	11	–	11

Примечание. л/к – лесные культуры.

Большинство площадей лоха узколистного имеют среднюю полноту и находятся в зоне высокой рекреационной нагрузки. Практически всегда лох произрастает на засоленных почвах, поэтому к нему нужно добавлять деревья и кустарники, устойчивые к засолению и имеющие разноцветную окраску листьев, цветов или плодов, которые создавали бы контраст серебристой окраске листьев лоха. Можно создавать одиночные или групповые посадки лиственниц Гмелина, даурской или европейской, из кустарников можно применить боярышник кроваво-красный, карагану и др. Обязательно

нужно следить за тем, чтобы сухие ветви лоха были вырезаны, особенно в зоне высокой рекреационной нагрузки.

Более половины площади ивы белой и кустарниковой находится в зоне высокой рекреационной нагрузки. Ива практически всегда растет по берегам водоемов. Поэтому для создания пейзажных групп можно применять следующие виды растений со свисающими ветвями: иву козью плакучую, березу пушистую, ольху белую, ясень обыкновенный, а также растения с пирамидальной формой кроны: тополь пирамидаль-

ный, ель и др. Хорошо переносят затопление ивы, осина, вяз, незначительное затопление выдерживают дуб, ясень, клен, липа.

Насаждения тополя белого обеспечены подростом на 62%, остальные древесные виды нуждаются в содействии естественному возобновлению. Основные способы содействия заключаются в минерализации почвы путем прокладки бульдозерных площадок, плужных борозд и полос с подсевом и без посева семян, создания частичных культур под пологом леса.

Причины гибели лесов следующие: от вредителей и болезней погибло 43 га лесных насаждений и 20 га – от пожаров. Больше пострадали хвойные леса. Следовательно, для их охраны необходимо усилить фитопатологические наблюдения, а также провести разбивку культур на блоки с целью противопожарной профилактики, особенно в хвойных культурах. Уборка внелесосечной захламленности назначена только в Кызылжарском лесничестве. Считаем, что данные работы необходимы для всей зеленой зоны г. Астаны, кроме того, нужно запланировать обрезку деревьев (формовочная, санитарная, омолаживающая).

Согласно учету и оценке качества лесных культур причины их неудовлетворительного состояния следующие: недостаток воды (43,7%), повреждение домашними животными (8,9%), некондиционный посадочный материал (45,2%), несвоевременное проведение мероприятия (0,7%), неудовлетворительное проведение мероприятия (0,3%), ошибки в подборе пород (1,2%). Наибольший

процент приходится на недостаток полива и нестандартный посадочный материал. Считаем, что при проектировании создания лесных культур необходимо увеличить продолжительность поливов саженцев, особенно в данных почвенно-климатических условиях; внедрить передовые методы выращивания посадочного материала в собственных питомниках и усилить контроль за качеством посадочного материала при покупке его у сторонних организаций.

Сделан анализ насаждений по лесничествам и степени рекреационной нагрузки (табл. 2). В зоне высокой рекреационной нагрузки в Кызылжарском лесничестве березовые насаждения в большинстве своем изреженные, имеют полуоткрытый тип ландшафта. Следовательно, в них нужно проектировать введение пейзажных групп, солитеров с интересной формой кроны, различной окраской листьев и цветов для улучшения эстетического облика. Только в 69,5% площади чистых лесных культур березы возможно использование участков без дополнительных мероприятий, в остальных требуется проведение лесохозяйственных работ для улучшения условий отдыха. В смешанных лесных культурах 28,2% площадей имеют низкую рекреационную оценку, следовательно, здесь необходимо проведение восстановительных мероприятий. В среднем насаждения березы имеют незначительные изменения лесной среды. В древостоях требуется регулирование дорожно-тропиночной сети.

Аналогичные показатели у насаждений сосны.

Т а б л и ц а 2

Характеристика насаждений в зависимости от степени рекреационной нагрузки

Лесничество	Порода	Тип насаждения	Тип смешения	Тип ландшафта		Класс эстетической оценки			Рекреационная оценка			Стадия дигрессии		
				п/о	закр.	1	2	3	высокая	средняя	низкая	1	2	3
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<i>Высокая рекреационная нагрузка</i>														
Кызылжарское	Береза	л/к	Чистые	42,1	57,9	52,6	36,8	10,5	69,5	29,5	1,1	89,5	4,2	4,2
			Смешанные	85,5	14,5	51,8	43,6	4,5	17,3	54,5	28,2	17,5	0,9	
		Насаждения	Чистые	57,0	43,0	28,9	69,6	1,5	34,8	56,3	3,7	75,5	18,5	2,2
			Смешанные	29,3	70,7	24,0	73,3	1,3	29,3	58,7	9,3	72,0	18,7	2,7
	Сосна	л/к	Чистые	42,1	57,9	57,9	42,1		39,5	57,9	2,6	73,7	5,3	7,9
			Смешанные	57,1	42,9	62,5	37,5		66,1	35,7	1,8	39,3	1,8	1,8
	Лох	л/к	Чистые	83,9	16,1	38,7	38,7	29,0	48,4	45,2	9,7	64,5		
			Смешанные	95,7	4,3	24,7	60,2	13,9	10,8	87,1	2,2	10,8	2,2	1,1
	Клен	л/к	Чистые	86,9	13,1	50,0	41,3	8,7	13,0	86,9		10,8	8,7	
			Смешанные	97,3	2,7	39,3	47,3	13,3	7,1	81,2	11,6	6,2		
	Ясень	л/к	Чистые	50,0	50,0	50,0	50,0		50,0	50,0		100,0		
			Смешанные	83,3	16,7	83,3	16,6			33,3	66,6	16,6		
	Осина	л/к	Чистые	38,1	61,9	21,4	69,0	7,1	28,5	66,6	4,7	83,3	14,2	2,3
			Смешанные	12,9	87,1	38,8	59,2	5,5	35,1	64,8	3,7	77,7	20,3	3,7
Вяз	л/к	Чистые	42,1	57,9	23,6	50,0	31,5	42,1	57,8	5,2	71,0	18,4		
		Смешанные	80,0	20,0	55,3	29,2	12,3	12,3	84,6	1,5	21,5	12,3		
Прочее	л/к	Чистые	43,7	56,3	41,1	25,3	31,0	46,2	40,5	12,0	74,6	13,9	5,0	
		Смешанные	84,4	15,6	19,6	5,7	3,1	9,4	15,8	2,5	6,9	1,8	0,6	
Шортандинское,	Береза	л/к	Смешанные	100,0		69,6	30,4		43,5	47,8	8,7			

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
Астанинское, Вячеславское, Батыс	Сосна	л/к	Чистые	16,7	83,3	100,0			33,3	66,7		100,0			
			Смешанные		100,0	100,0				100,0		100,0			
	Лох	л/к	Чистые	100,0		100,0				100,0		100,0			
			Смешанные	100,0		71,9	28,1		15,6	40,6	43,6				
	Клен	л/к	Чистые	100,0		100,0				57,1	21,4	21,4			
Смешанные			100,0		59,1	40,9		27,3	36,4	36,3					
Осина	л/к	Чистые	100,0				100,0				100,0	100,0			
		Вяз	л/к	Чистые	33,3	66,7	66,7	33,3		33,3	33,3	33,3	66,7		
Шортандинское, Астанинское, Вячеславское, Батыс	Вяз	л/к	Смешанные	100,0		72,7	27,3				90,9	9,1			
			Прочее	л/к	Чистые										
			Смешанные												
<i>Средняя рекреационная нагрузка</i>															
Кызылжарское	Береза	л/к	Смешанные	100,0		94,7	5,3		100,0			1,8		1,8	
			Насаждение	Чистые	83,9	16,1		100,0		64,5	35,5		87,0	3,2	
	Смешанные	44,8		55,2	3,4	96,6		27,6	72,4		96,6				
	Клен	л/к	Чистые	100,0		88,9	11,1		88,9	11,1					
			Смешанные	100,0		25,0	75,0		50,0	50,0					
	Осина	л/к	Чистые	12,5	87,5		100,0			12,5	25,0	62,5	87,5		
Смешанные			23,1	76,9		100,0		7,8	46,2	46,0	84,6	15,4			
Прочее	л/к	Чистые	91,7	8,3	33,3	66,7			100,0			66,7			
		Смешанные	95,2	4,8	47,6	52,4			85,7	14,3		9,5			
Шортандинское, Астанинское, Вячеславское, Батыс	Береза	л/к	Чистые	100,0		100,0			100,0			100,0			
			Смешанные	96,6	3,4	65,5	34,5		51,7	31,0	17,2	20,7	3,4		
	Лох	Насаждение	Смешанные	100,0		41,2	58,8			64,7	35,3				
			Клен	л/к	Чистые	100,0		100,0			60,0		40,0		
	Смешанные	87,5			12,5	57,5	40,0	2,5	25,0	55,0	20,0				
Ясень	л/к	Чистые	100,0				100,0				100,0		100,0		
Прочее	л/к	Чистые	63,2	36,8	21,1	42,1	36,8		21,1	42,1	36,8	42,1	10,5		
		Смешанные	80,5	19,5	53,2	46,8			18,2	51,9	29,9	10,4	5,2		
<i>Слабая рекреационная нагрузка</i>															
Кызылжарское	Береза	Насаждение	Чистые	43,3	56,7	26,7	73,3		52,5	36,7	10,8	90,0	2,5	3,3	
			Смешанные	30,4	69,6	16,5	83,5		34,2	53,2	12,7	94,9	2,5		
	Сосна	л/к	Чистые	20,0	80,0	70,0	30,0			60,0	40,0	40,0	40,0	10,0	
			Смешанные	54,5	45,5	90,9	9,1			36,4	63,6		100,0		
	Насаждение	л/к	Чистые												
			Смешанные		100,0		100,0			100,0			100,0		
Осина	л/к	Чистые	18,2	81,8	27,3	72,7			9,1	27,3	63,6	81,8	9,1		
		Смешанные	4,8	95,2	38,1	61,9			14,3	52,4	33,3	85,7	9,5	4,8	
Прочее	л/к	Чистые	23,5	76,5	35,3	64,7			55,9	20,6	23,5	88,2		8,8	
Шортандинское, Астанинское, Вячеславское, Батыс	Береза	Насаждение	Чистые	50,0	50,0	50,0	50,0		37,5	12,5	50,0	37,5			
			Смешанные	98,6	1,4	98,6	1,4		90,2	0,9	9,0	0,7			
	Сосна	л/к	Чистые	50,0	50,0	50,0	50,0			50,0	50,0		100,0		
			Смешанные		100,0	100,0				100,0			100,0		
	Лох	л/к	Чистые	66,7	33,3		100,0			66,7	33,3		100,0		
			Смешанные	96,0	4,0	56,0	40,0	4,0	36,0	52,0	12,0	4,0			
	Клен	л/к	Чистые	100,0		100,0				28,6		71,4			
Смешанные			93,9	6,1	75,6	24,4			45,1	32,9	21,9				
Ясень	л/к	Смешанные	100,0		33,3	66,7				66,7	33,3				
Осина	л/к	Чистые	52,9	47,1	35,3	44,1	20,6		11,8	50,0	38,2	67,6	14,7		
		Смешанные	85,8	14,2	56,6	42,5	0,9	22,6	50,0	27,4	14,2	3,8			

Примечание. л/к – лесные культуры; п/о – полуоткрытые, закр. – закрытые.

В насаждениях лоха требуется значительное улучшение эстетического облика путем создания пейзажных групп, проведения обрезки сухих ветвей, прокладки дорожно-тропиночной сети и других мероприятий по увеличению благоприятной обстановки.

Следует обратить внимание на насаждения осины, так как в них достаточно высокий процент площадей занимают насаждения со 2-й стадией дигрессии.

В Шортандинском, Астанинском, Вячеславском и Батыше лесничествах следует обратить внимание на повышение рекреационной оценки насаждений основных лесобразующих и лесосоставляющих пород, так как практически все насаждения имеют среднюю оценку.

В зоне средней рекреационной нагрузки в Кызылжарском лесничестве насаждения березы, клена и прочих пород имеют в среднем высокую рекреационную оценку и не нуждаются в специальных мероприятиях. Необходимо проведение благоустройства территории.

Только в насаждениях осины необходимо проведение специальных мероприятий, так как рекреационная оценка в 62,5% чистых и 46,0% смешанных насаждений низкая.

В остальных лесничествах в насаждениях лоха нужно провести мероприятия по улучшению их рекреационной оценки. В насаждениях березы, клена, ясени и прочих пород эстетическая и рекреационная оценки достаточно высокие.

В зоне слабой рекреационной нагрузки во всех лесничествах насаждения березы и сосны имеют в среднем высокую рекреационную оценку. Насаждения осины в большинстве своем имеют низкую рекреационную оценку, но поскольку они находятся в зоне слабой рекреационной нагрузки, возможно проведение в них только лесохозяйственных мероприятий.

Выводы

Наибольшие площади занимают насаждения спелого и перестойного возраста, в которых нужно проводить меры содействия естественному возобновлению путем минерализации почвы и подсева семян в случае неудовлетворительного возобновления. В березовых насаждениях V класса возраста можно проводить рубки омолаживания в течение всего года. Омолаживать насаждения вяза необходимо в возрасте рубки.

В высокополнотных насаждениях можно проводить рубки формирования ландшафта с целью выделения каких-либо живописных ландшафтных групп, дополняя чистые насаждения другими древесными или кустарниковыми видами. В среднеполнотных насаждениях в зоне высокой рекреационной нагрузки необходимы определение дорожно-тропиночной сети, установка малых форм и другие мероприятия по благоустройству территории. Можно провести маскирующие посадки и закладку пейзажных групп в чистых насаждениях. В низкополнотных насаждениях нужно предусмотреть посадку пейзажных групп древесных и кустарниковых видов, учитывая особенности почв. В деградированных естественных насаждениях или лесных культурах низкой приживаемости старших возрастов проводят формирование ландшафтных биогрупп, меры содействия естественному возобновлению в «окнах». При создании ландшафт-

ных групп учитывают особенности почв и не повторяют древесные породы, состоящие в основном пологие. В местах кулисной посадки создают насаждения смешанного состава посадкой деревьев и кустарников группами из одной породы, чередующимися в пространстве. Площадь одной группы составляет от 0,05 до 0,1 га, количество посадочных мест для типа ландшафта 1а и 1б – до 4 тыс. шт./га, для 2б – до 2 тыс. шт./га.

Для охраны лесов от пожаров, вредителей и болезней необходимо усилить фитопатологические наблюдения, а также провести рубку культур на блоки с целью противопожарной профилактики, особенно в хвойных насаждениях. Уборка внелесосечной захламленности назначена только в Кызылжарском лесничестве. Считаем, что данные работы необходимы для всей зеленой зоны г. Астаны, кроме того, нужно запланировать обрезку деревьев (формовочная, санитарная, омолаживающая).

При оценке качества лесных культур выявлено, что наибольший процент неудовлетворительного состояния их складывается по двум причинам: недостаток полива и нестандартный посадочный материал. Поэтому предлагаем при проектировании создания лесных культур увеличить продолжительность поливов саженцев по сезонам и годам. Для получения стандартных сеянцев и саженцев необходимо оптимизировать агротехнику выращивания посадочного материала в собственных питомниках и производить посев собственными семенами или собранными в других регионах согласно лесосеменному районированию. Нужно усилить контроль за качеством посадочного материала при покупке его у сторонних организаций. Зачастую при доставке сеянцев и саженцев не учитывается их лесокультурное районирование, поэтому возможна низкая приживаемость лесных культур [6, 8].

Лесные культуры, созданные с целью озеленения пригородной зоны г. Астаны, имеют большой экологический эффект. Они выделяют кислород, поглощают тяжелые металлы, имеют почвоулучшающие, шумопоглощающие и др. функции.

Лесные культуры имеют множество экологических свойств, одними из которых являются выделение кислорода и поглощение углекислого газа. На примере сосны разных возрастов в ландшафтных и рядовых посадках было вычислено количество накопленного углерода в древесной массе и определена его стоимость. Для этого по имеющимся биометрическим показателям установлен объем ствола сосны в ландшафтных группах, который составил 412,9 м³. Через переводной коэффициент, составляющий 0,989, вычислим фитомассу насаждения, равную 408,4 т. Величину поглощения углекислого газа получим через переводной коэффициент (1,89) выделяемого кислорода – 1,44 т [10]. Следовательно, в ландшафтных группах величина поглощения CO₂ составляет 771,9 т, величина выделяемого кислорода – 588,1 т.

Результаты, полученные при исследовании насаждений городских лесов г. Астаны, свидетельствуют об отсутствии ухода в них и, следовательно, о необходимости разработки рекомендаций по оптимизации их состояния. При этом важно, чтобы рекомендуемые мероприятия имели соответствующее научное обоснование.

Важным аспектом благоустройства является подбор адекватного ассортимента древесных растений, устойчивых к воздействию негативных факторов, имеющих место на урбанизированных территориях (техногенное загрязнение, переуплотнение почвы, неблагоприятные климатические условия). Необходимо отметить, что при создании посадок следует учитывать не только такие свойства древесных насаждений, как экологическая устойчивость, долговечность, оздоровительные и декоративные качества, но и принимать во внимание их функциональное назначение. Поэтому важно в каждом конкретном случае правильно оценить степень воздействия негативных факторов городской среды на рост и развитие растений и подобрать такие породы, которые в данных условиях будут максимально соответствовать своему назначению. Так, вблизи крупных автомагистралей следует производить посадки наиболее устойчивых к техногенному загрязнению видов деревьев и кустарников, обладающих к тому же эффективной фильтрующей способностью (бузина кистистая, жимолость

татарская, кизильник черноплодный и других). Кроме того, на территориях, вблизи которых автодороги обрабатываются противогололедными реагентами, необходимо создавать насаждения, обладающие высокой устойчивостью к засолению почв и характеризующиеся мощной корневой системой, проникающей глубоко в нижние слои почв. На участках с преобладанием заасфальтированной дорожно-тропиночной сети необходимо высаживать засухоустойчивые виды деревьев и кустарников с хорошо развитой корневой системой (яблоня сибирская, можжевельник обыкновенный, вяз приземистый, рябина сибирская). Большое внимание также следует уделять размещению посадок с учетом их ориентации по сторонам света.

При озеленении урбанизированной территории необходимо детально изучить условия произрастания растений в пригородной среде, подобрать правильную систему ухода за посадками и осуществить подбор видов, обладающих требуемыми экологическими особенностями, а также ценными эстетическими и архитектурными свойствами [2, 7, 9].

ЛИТЕРАТУРА

1. Аужанов Н.Г. Астана – прыжок в XXI век. Астана, 2000. 102 с.
2. Бессчетнов П.П., Голощапов Г.В. Садово-парковое строительство Казахстана. Алма-Ата: Кайнар, 1988. 224 с.
3. Васильченко Н.И. Качественные почвогрунты – одно из условий успешного озеленения г. Астаны : материалы науч.-практ. конф. «Озеленение населенных пунктов: состояние, проблемы создания и содержания зеленых насаждений». Астана, 2010. С. 22–23
4. Ворончихин Н.З. Пригородные леса и их роль в оздоровлении среды обитания человека // Биogeография и краеведение. Пермь, 1976. Вып. 4. С. 111–118.
5. Данченко М.А. Экономика природных комплексов : учеб. пособие. Томск : Том. гос. ун-т, 2009. 120 с.
6. Огиевский В.В., Хиров А.А. Обследование и исследование лесных культур. Л., 1967. 50 с.
7. Таран И.В., Спиридонов В.Н. Устойчивость рекреационных лесов. Новосибирск : Наука, 1977. 180 с.
8. Таран И.В., Агапова А.М. Пейзажные группы для рекреационного строительства. Новосибирск : Наука, 1981. 240 с.
9. Таран И.В., Спиридонов В.Н., Беликова Н.Д. Леса города. Новосибирск : Изд-во СО РАН, 2004. 196 с.
10. Усольцев В.А. Биологическая продуктивность лесов Северной Евразии: методы, база данных и ее приложения. Екатеринбург : УРО РАН, 2007. 635 с.

Статья представлена научной редакцией «Биология» 27 октября 2011 г.