DOI: 10.12737/3073
УДК 634.0.912

ОПТИМИЗАЦИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ КАБАРДИНО-БАЛКАРСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

заведующий отделом технологий горного и предгорного садоводства, доктор сельскохозяйственных наук, доцент **И. Н. Алиев**[1]
доктор сельскохозяйственных наук, профессор, профессор кафедры лесных культур, селекции и лесомелиорации **Я. В. Панков**[2]
заведующий отделом информационно-консультационным обслуживанием, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник **З. Х. Хамарова**[1]
1 – ФГБНУ «Северо-Кавказский НИИ горного и предгорного садоводства»
2 – ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия»
aliev61@mail.ru, leskulvglta@gmail.com

Природные ресурсы – важнейший компонент окружающей среды, необходимый для удовлетворения материальных потребностей человеческого общества. Главными видами природных ресурсов являются водные, земные и минеральные, а также солнечная энергия, растительный и животный мир. Полезные ископаемые (уголь, нефть, газ, железная руда, золото и многие другие) любой страны служат основой развития ее экономики. Их добыча, переработка и использование ведет к отчуждению ценных угодий, изменению и загрязнению ландшафта.

По данным ООН, только в результате горнодобывающей промышленности на нашей планете ежегодно извлекается свыше 100 млрд тонн природного сырья, а в конечный продукт его превращается около 10 %. Объем добычи полезных ископаемых в мире удваивается примерно через 15…18 лет, что приводит к образованию значительных площадей нарушенных территорий [8].

При этом происходит многостороннее негативное воздействие на окружающую среду: деформация земной поверхности, изменение рельефа и образование техногенных ландшафтов, нарушение почвенного покрова, перераспределение гидрологического режима местности, загрязнение атмосферы, почвы и воды продуктами эрозии, снижение продуктивности прилегающих угодий, ухудшение санитарно-гигиенических условий окружающей среды и т.д., – отрицательно сказывающееся на здоровье и производительность труда людей.

Воздействие промышленности на природные ландшафты чрезвычайно велико и разнообразно. Изменение окружающей среды производством происходит со значительно большей скоростью, чем природные процессы восстановления их измененного равновесия. Как правило, негативное влияние нарушенных земель проявляется на территории в 10 раз превышающей их площадь. В силу этого особое внимание должно быть уделено рациональному использованию природных ресурсов и предотвращению загрязнения окружающей среды. В противном случае в результате техногенеза может произойти планетарное

нарушение подвижного равновесия в геосфере, а охрана окружающей среды – глобальная проблема, не знающая границ. Это указывает на возрастание актуальности рекультивации нарушенных земель.

Для Кабардино-Балкарской республики (КБР), расположенной на Северном Кавказе и являющейся одним из основных районов расположения лечебных учреждений и здравниц, высокогорного туризма и альпинизма России, данная проблема является весьма актуальной и острой. Известно, что горные ландшафты очень ранимы и требуют постоянного внимания по их защите. Именно поэтому возникла потребность в проведении поставленных исследований и освещении этой проблемы.

Объектами исследований являлись нарушенные земли КБР, образованные в результате открытой добычи различных природных ресурсов, на которых естественным путем поселились и произрастают деревья и кустарники.

На территории республики разведаны и используются 53 различных месторождений, представленных 12 видами природного сырья. Из них 22 месторождения или 41,5 % приходятся на добычу песчано-гравийной смеси, 8 (15,1) – суглинка, 7 (13,2) – пемзы и пепла вулканических, 5 (9,4) – туфа, по 2 (15,1) – гранита, глины, известняка и мела, по 1 (5,7) – песка, гипса и бентонита. Все они расположены по всему региону (рис. 1).

Общая площадь техногенных земель к 2011 году составила около 1040 га или около 0,08 % от общей площади республики. За период с 2001 по 2011 годы было нарушено 95,5 га, а рекультивировано 67,7 га. Остальная часть площади была оставлена под естественное зарастание [2, 5, 9]. Все это свидетельствует о том, что к настоящему времени созрела острая необходимость в разработке эффективных приемов и способов восстановления нарушенных земель в регионе с целью улучшения экологической обстановки не только данных участков, но и прилегающих территорий, всей республики в целом.

Опытные участки закладывались с таким расчетом, чтобы охватить всю территорию региона и ее природное разнообразие. Они представлены различными условиями: по природным зонам – степной, предгорной, низкогорной и горно-степной; по типу местности – равниной, предгорьем и горами; по типу климата – континентальном и умеренно-континентальном; по высоте над уровнем моря – от 150…200 до 1100…1300 м; по норме осадков – от 300…350 до 600…700 мм/год; по коэффициенту увлажнения – от 0,6 до 1,4 и по среднегодовой изотерме воздуха – от + 3 до + 12 ^{o}C.

При определении состояния и роста древесных пород и кустарников на эталонных участках закладывались пробные площади размером (20 х 25; 25 х 40 или 50 х 100 м), обеспечивающим учет не менее 200 экземпляров растений.

Методом сплошного перечета и обмера растений на пробной площади устанавливались их вид, количество, состояние (отличные, хорошие, здоровые, неудовлетворительные и погибшие), высота, диаметр на высоте 1,3 и у шейки корня, размер кроны и другие показатели.

Диаметр штамба растений определял-

Условные обозначения:

- песок,
- песчано-гравийная смесь,
- глина,
- туф вулканический,
- пепел вулканический,
- глина бентонитовая.

Рис. 1. Объекты исследований по видам добываемого сырья

ся штангенциркулем или мерной вилкой с точностью 0,2 или 1 см, высота измерялась мерной рейкой или высотомером с точностью до 5 или 10 см. Все эти данные заносились в полевые журналы, которые в последующем обрабатывались методом вариационной статистики с применением современных компьютерных программ. При этом определялись средние показатели, их ошибки, точность и достоверность опыта.

Пробные площади закладывались в различных частях откосов техногенных земель (верхняя, средняя, нижняя и по дну) и экспозиций (северная, южная, восточная и западная), вскрышных горных пород и их технических смесей, по высоте над уровнем моря, лесорастительных зон и т.д. Их количество зависело от решения тех или иных задач.

Республика имеет сложный и разнообразный рельеф, что приводит к большой пестроте ландшафтов. В Кабардино-Балкарии присутствуют природные комплексы, представленные равнинными, предгорными и горными ландшафтами. Поэтому здесь очень сильно выражена вертикальная зональность: восточная часть равнины находится на высоте 170…200 м

над уровнем моря, а гора Эльбрус (самая высокая гора в Европе) имеет отметку – 5642 м. Следовательно, такая значительная разница высотной зональности имеет существенное влияние на изменение лесорастительных условий, столь необходимых для жизни растений.

Поселяющиеся естественным путем травы, кустарники и древесные породы являются важными индикаторами условий произрастания, отвечающим тем или иным биологическим свойствам растений. Распространение их зависит от определенных экологических факторов [4, 6, 8].

Схема формирования растительных сообществ на нарушенных землях КБР разработана с учетом видов добываемого сырья и времени существования нарушенных участков (рис. 2).

Так, на месторождениях из песка и песчано-гравийной смеси в первые 5 лет растительность отсутствует. И только после этого времени появляются травы и, параллельно с ними, начинают формироваться отдельные группы из древесных растений, где доминирующими видами являются тополя (белый и бальзамический, ива трехтычинковая и облепиха крушиновая).

На других месторождениях зарастание травами происходит сразу по окончании их разработки. Через 8…10 лет появляются древесные растения, в основном дикоплодовые – облепиха крушиновая, мушмула германская, шиповник, алыча и груша кавказская.

Естественное формирование фитоценозов на нарушенных землях идет под прямым воздействием зонально-климатических условий, косвенно они проявляются через влияние зональной растительности, как источника заноса семян. Такая закономерность проявляется на участках из туфа и пепла вулканических, которые примыкают к лесной территории. Здесь наряду с травами одним из первых начинает расти граб обыкновенный, семена которого заносятся из леса.

Фитоценозы техногенных ландшафтов, формирующихся в процессе самозарастания, – результат сложного взаимодействия зонально-климатических и конкретных экологических условий: чем они благоприятнее, тем ближе к зональному типу.

Путем обследования и определения процесса естественного зарастания установлены 33 вида древесных пород и кустарников, произрастающих на ключевых участках нарушенных земель КБР. Лучшие биометрические показатели отмечены у березы повислой, вяза приземистого, клена ясенелистного, облепихи крушиновой, шиповника, ив (остролистной и трехтычинковой) и терна. Эти породы относительно хорошо переносят недостаток влаги, морозоустойчивы и нетребовательны к почвенному плодородию. Поэтому именно им характерна самая высокая оценка пригодности для биологической рекультивации техногенных ландшафтов КБР. При достаточном увлажнении к ним можно отнести алычу, иву козью, калину обыкновенную и тополь бальзамический.

Природное восстановление техногенных ландшафтов происходит стихийно и часто в не желаемом для общества направлении. Поэтому необходимо вмешательство человеческого фактора, специалистов различного профиля, прежде всего в сфере ох-

Вид сырья	Возраст участков, лет				
	1-5	6-10	11-20	21-30	31-40 и старше
Песок	Растительность отсутствует	Разнотравно-злаковые группировки			
			Единичные экземпляры ивы трехтычинковой, облепихи крушиновой и тополя		
				Вяз шершавый, осина	
					Вяз приземистый, ива остролистная
Песчано-гравийная смесь	Растительность отсутствует	Разнотравно-злаковые группировки			
			Тополь бальзамический, облепиха крушиновая		
				Тополь белый, осина, алыча	
Глина	Разнотравно-злаковый, Полынный фитоценоз	Дикоплодовые породы (алыча, шиповник, облепиха)			
				Робиния, груша кавказская	
Туф вулканический	Разнотравно-злаковые растительные группировки				
		Граб обыкновенный			
			Мушмула германская, ольха черная, груша кавказская		
				Лещина обыкновенная, ива козья, шиповник	
Пепел вулканический	Мать-и-мачеха, хвощ луговой				
		Граб обыкновенный			
			Ольха черная, груша кавказская		
			Дикоплодовые породы, осина		
Глина бентонитовая	Разнотравные растительные группировки				
			Граб обыкновенный, груша кавказская		
				Ольха черная, ясень обыкновенный, дикоплодовые породы	

Рис. 2. Схема естественного формирования растительности на нарушенных землях КБР

раны природы, с целью решения проблем оптимизации восстановления, повышения продуктивности и ценности нарушенных земель, а также улучшения условий окружающей среды.

Задачи биологической рекультивации техногенных ландшафтов, в основном, включают решение таких проблем, как рационального использования природных ресурсов и охраны окружающей среды, санитарно-гигиенических и др. Это вызвано необходимостью воспроизводства многих природных ресурсов, утраченных в процессе добычи полезных ископаемых. Сложность рекультивации заключается в том, что приходится преодолевать неблагоприятные свойства многих факторов, в том числе наличие неплодородных и токсичных вскрышных пород. Кроме того, более сложного решения требует создание оптимальных форм рельефа и регулирования водного режима.

Применение различных мелиоративных способов, которые ранее широко апробированы [2, 7, 8], с целью улучшения лесорастительных свойств нарушенных земель позволит резко расширить ассортимент древесных пород и кустарников в Кабардино-Балкарии. К ним относятся следующие мероприятия:

– укладка на песчано-гравийные отвалы непроницаемого суглинистого горизонта и сверху смеси пород с потенциальным плодородием в оптимальном соотношении;

– нанесение на поверхность глинистых и известковых отвалов слоя песка, суглинка или гумусовой почвы мощностью до 15…60 см с последующим формированием грунтосмесей;

– применение глубокой посадки и предварительного закрепления многолетними травами;

– использование минеральных и органических удобрений.

Выращивание защитных лесных насаждений в пределах каждого конкретного карьера или отвала должно сопровождаться общей организацией территории. Это позволит применять при лесовыращивании серийно выпускаемые машины и орудия, повышать качество лесокультурных работ и уровень агротехники, улучшить использование рекультивируемых площадей.

С учетом имеющегося опыта биологической рекультивации нарушенных земель в России и разнообразия техногенных ландшафтов Кабардино-Балкарской республики, подлежащих рекультивации, составлена обобщенная схема рекультивационных мероприятий (рис. 3). Она свидетельствует о том, что на благоприятных элементах нарушенных земель упрощаются мероприятия технического этапа, которые сводятся к полной или частичной планировке поверхности отвалов. Создание продуктивных лесных угодий возможно и без улучшения свойств субстрата.

Нанесение потенциально плодородных пород дает возможность создать продуктивные сельхозугодия. При целевой разработке соответствующих рекомендаций нарушенные земли могут быть использованы для создания садов и огородов.

Таким образом, рекультивация нарушенных земель в Кабардино-Балкарии преследует основную цель: по возможности нейтрализовать отрицательное влияние техногенных земель на окружающую среду, в первую очередь на граничащие с ними фитоценозы. Основной задачей при этом является подбор ассортимента видов, пригодных для данных конкретных условий. Наиболее пригодными для этих целей оказались многолетние травы, а подробное изучение процесса естественного зарастания дает возможность обоснованно подходить к выбору ассортимента древесных растений (табл.).

В связи с большим разнообразием лесорастительных условий техногенных ландшафтов КБР при лесоразведении на них могут быть использованы разные древесные породы и кустарники. Однако будущий состав насаждений обычно ограничивается их целевым назначением, ценностью отдельных видов, климатическими условиями местности, плодородием вскрышных пород и т. д. [2, 7].

В рассматриваемых условиях на всех горных породах лучшие результаты по

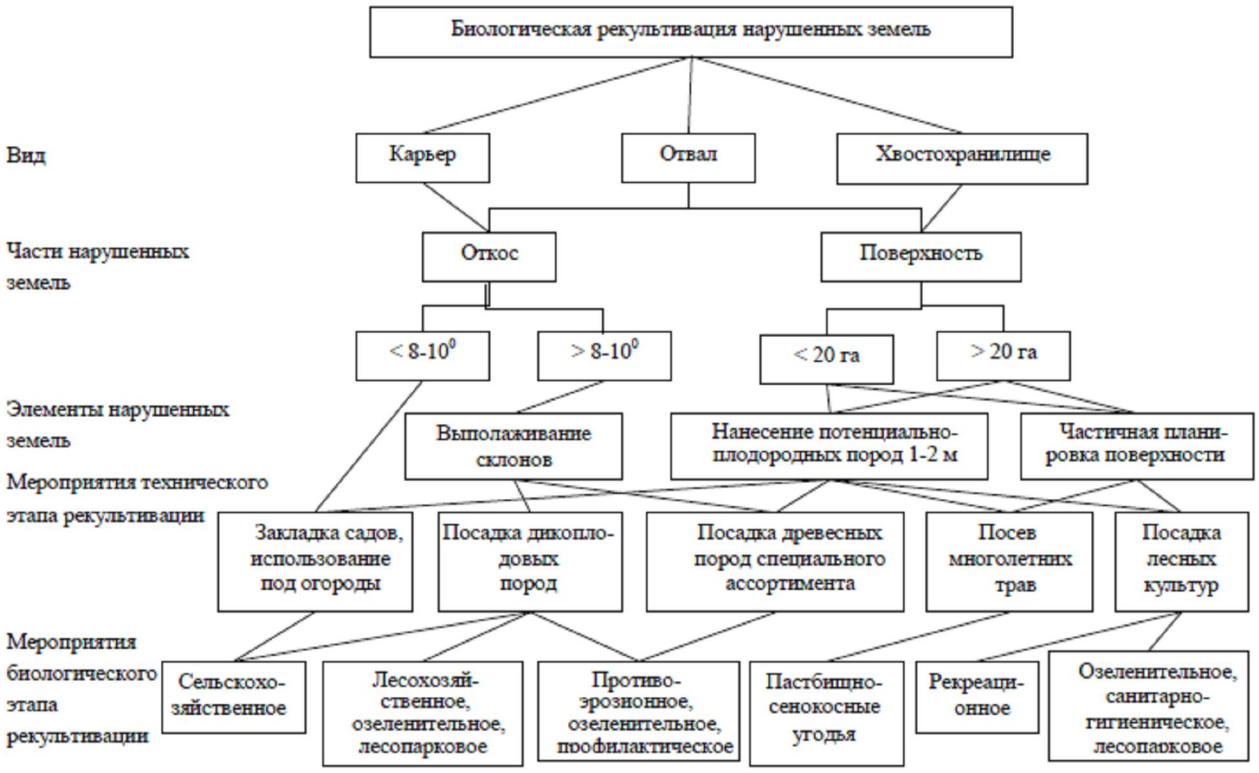

Рис. 3. Основные направления биологической рекультивации нарушенных земель КБР

росту и развитию имеют тополя (бальзамический и белый), осина, вяз приземистый, облепиха крушиновая, шиповник, ивы (козья и остролистная), свидина и терн. В более влажных и затененных местах неплохо растут и развиваются – ольха черная, ольха серая, ива трехтычинковая, лещина обыкновенная и другие.

В соответствии с ранее разработанными рекомендациями [1, 8, 10] обработка почвы на поверхности отвалов и откосов крутизной до 12^0 особых трудностей не вызывает. Для песчаных и известковых субстратов она может быть сплошной, полосной или бороздами. Отвалы, сформированные из суглинистых и вулканических материалов рыхлого сложения и не заросшие естественной травянистой растительностью, могут быть назначены под выращивание лесных культур на площадях без предварительной подготовки площади.

Для создания устойчивых лесных насаждений необходимо использовать местные породы деревьев и кустарников. Выбор главной породы в этих условиях зависит от целевого назначения – борьбы с ветровой и водной эрозией, эстетического и санитарно-гигиенического улучшения окружающей среды и повышения продуктивности будущего насаждения. Для этих целей предпочтение следует отдавать быстрорастущим и корнеотпрысковым породам, смешанным насаждениям. В схемах смешения должны присутствовать сопутствующие породы и кустарники. Однако на песках и токсичных грунтосмесях иногда необходимо выращивать чистые культуры только из кустарников. При создании лесных культур оптимальная ширина междурядий рекомендуется 2,5…3,0, а расстояние между посадочными

Таблица

Ассортимент растений, рекомендуемый для техногенных ландшафтов КБР

№ п/п	Вид растений	З О Н Ы										
		Степная		Предгорная					Горно-степная			
		Виды природного сырья										
		пес. гр смесь	глины	пес. гр смесь	суг-линки	известь	вулк. пепел	вулк. туф	пес. гр смесь	известь	пепел, пемза	техн. отходы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1	Абрикос обыкновенный Armeniaca vulgaris Lam.	+	-	x	+	-	+	+	+	-	+	-
2	Робиния лжеакация Robinia pseudoacacia L.	x	+	x	x	-	+	+	+	-	+	-
3	Алыча Prunus divaricata Ldb.	+	+	x	x	+	x	x	+	+	+	-
4	Береза повислая Betula pendula Roth.	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	-
5	Боярышник однопестичный Crataegus monogyna Jacq.	+	+	+	+	-	x	x	+	-	x	-
6	Вяз шершавый Ulmus scabra Mill.	+	+	x	x	+	+	+	x	+	+	-
7	Вяз приземистый Ulmus pumila L.	x	x	x	x	x	x	x	+	+	+	+
8	Гледичия трехколючковая Gleditschia triacantos L.	x	x	x	x	+	+	+	+	+	+	-
9	Граб обыкновенный Carpinus betulus L.	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-
10	Груша кавказская Pyrus caucasica Fed.	+	+	+_	x	-	+	+	-	-	-	-
11	Дуб черешчатый Quercus robur L.	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-
12	Ива козья Salix caprea L.	x	x	x	x	+	x	x	x	+	+	+
13	Ива остролистная Salix acutifolia Willd.	x	x	x	x	+	x	+	x	+	x	x
14	Ива трехтычинковая Salix triandra L.	+	+	x	x	+	x	+	x	+	+	+
15	Калина обыкновенная Viburnum opulus L.	-	+	-	+	+	+	+	-	-	+	-
16	Кизил Cornus mas L.	-	+	-	+	+	+	+	-	-	+	-

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
17	Клен ясенелистный Acer negundo L.	x	x	x	x	+	x	x	x	+	x	+
18	Лещина обыкновенная Corylus avellana L.	-	-	+	+	-	x	x	-	-	x	-
19	Мирикария лисохвостник. Myricaria alopecuroides S.	x	-	x	-	-	-	-	x	-	-	+
20	Мушмула германская Mespilus germanica L.	-	+	-	+	-	x	x	-	+	x	-
21	Облепиха крушиновая Hippophae rhamnoides L.	x	x	x	x	+	x	x	x	+	x	x
22	Ольха серая Alnus incana L.	-	+	-	+	-	x	x	-	+	+	-
23	Ольха черная Alnus glutinosa (L.) Gaertn.	-	+	-	+	-	x	x	-	+	+	-
24	Орех грецкий Juglans regia L.	-	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-
25	Осина Populus tremula L.	+	x	+	x	+	x	x	+	+	+	-
26	Свидина Cornus sanguinea L.	x	+	+	+	+	x	x	+	+	+	-
27	Терн Prunus spinosa L.	x	x	x	x	+	x	x	x	+	x	+
28	Тополь бальзамический Populus balsamifera L.	x	+	x	+	+	x	x	+	+	+	-
29	Тополь белый Populus alba L.	x	+	x	+	+	x	x	+	+	+	-
30	Шелковица черная Morus nigra L.	x	+	x	+	-	x	x	x	-	+	-
31	Шиповник Rosa canina L.	x	+	x	x	+	x	x	+	+	+	+
32	Яблоня лесная Malus silvestris L.	-	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-
33	Ясень обыкновенный Fraxinus exselsior L.	+	+	+	x	-	+	+	+	-	-	-

Примечание: x – для широкого использования; + – для ограниченного использования и - – не рекомендуется.

местами – 0,7…1,5 м. При создании насаждений из облепихи крушиновой возможно размещение посадочных мест 5 х 4 м, в дальнейшем происходит успешное зарастание участков за счет корневых отпрысков.

При выращивании насаждений различного назначения в культуры желательно вводить почвоулучшающие породы, особенно азотфиксирующие: облепиху, ольху серую и черную. Смешение главных, сопутствующих и почвоулучшающих пород осуществляется с учетом всех факторов возможного их взаимовлияния.

На нарушенных землях необходимо естественные лесные насаждения не подвергать сильному антропогенному давле-

нию и не допускать в них незаконные рубки, а осуществлять постоянный мониторинг за их состоянием и в отдельных случаях рекомендуется проводить реконструкцию.

Она осуществляется как с изменением, так и без изменения площади и границ существующих естественных насаждений. С этой целью следует проводить дополнение плодоносящих особей растений, прививку культурных сортов, посадку корнеотпрысковых видов, в некоторых случаях осуществлять прореживание и обрезку кроны. Данные мероприятия будут способствовать полному прекращению ветровой и водной эрозии, повышению санитарно-гигиенических и эстетических функций, продуктивности насаждений. В таком случае реконструкцию естественных насаждений следует рассматривать как повторное вовлечение нарушенных участков в интенсивное хозяйственное использование.

Ведение хозяйства в условиях нарушенных земель Кабардино-Балкарии, в основном, сводится к восстановлению и сохранению естественного ландшафта путем проведения лесохозяйственных и лесокультурных мероприятий.

На основании практического опыта и научного обобщения предложены следующие мероприятия по восстановлению техногенных ландшафтов Кабардино-Балкарии:

1. До начала освоения месторождений следует разработать экологически и экономически обоснованный проект вовлечения нарушенных земель в народное хозяйство. При этом необходимо обязательно учитывать существующий опыт биологической рекультивации, сложные природные условия региона и индивидуальность каждого объекта;

2. Горные предприятия по завершении эксплуатации месторождения и его отдельных частей должны обязательно проводить горнотехнический этап рекультивации с целью возможности последующего осуществления биологического освоения участка;

3. Пригодные для растений почвогрунты следует использовать при сельскохозяйственной или лесной рекультивации, малопригодные – под лесонасаждения после глинования или пескования, а непригодные необходимо укладывать в основание отвалов, так как при нахождении их на дневной поверхности они нуждаются в коренной и длительной мелиорации;

4. При лесной рекультивации техногенных земель следует учитывать потенциальную способность их естественного зарастания древесными породами и кустарниками;

5.Формировать смешанные насаждения с вводом в их состав до 40…50 % плодово-ягодных культур;

6. В естественно появившихся насаждениях следует осуществлять их реконструкцию и проводить лесоводственные мероприятия.

Библиографический список

1. Алиев, И. Н. Эколого-биологическая рекультивация техногенных ландшафтов Центральной части Северного Кавказа [Текст] : учебно-методические рекомендации / И. Н. Алиев, В. Н. Бербеков,

Ж. Х. Бакуев, З. Х. Хамарова. – Нальчик : СКНИИГиПС, 2007. – 46 с.

2. Алиев, И. Н. Естественная растительность на техногенных землях в Кабардино-Балкарской республике [Текст] : монография / И. Н. Алиев, Я. В. Панков. – М. : ФЛИНТА. Наука, 2011. – 110 с.

3. Алиев, И. Н. Естественное восстановление суглинистых карьеров в Кабардино-Балкарии [Текст] / И. Н. Алиев, Я. В. Панков // Лесное хозяйство, 2011. – № 2. – С. 20-22.

4. Алиев, И. Н. Древесные растения на песчано-гравийных отвалах Центральной части Северного Кавказа [Текст] / И. Н. Алиев, З. Х. Хамарова // Горный журнал, 2008. – № 4. – С. 102-105.

5. Минерально-сырьевая база строительной индустрии Российской Федерации [Текст]. – Республика Кабардино-Балкария, 2004. – Т. 44. – 24 с.

6. Панков, Я. В. Защитные лесонасаждения на техногенно нарушенных землях [Текст] / Я. В. Панков // Агролесомелиорация. – Волгоград : ВНИАЛМИ, 2006. – С. 502-517.

7. Панков, Я. В. Инженерно-биологические работы на техногенных ландшафтах [Текст] : учебное пособие / Я. В. Панков // Инженерная биология с элементами ландшафтного планирования. – Майкоп – М. : Т-во научн. изданий КМК, 2006. – С. 113-130.

8. Панков, Я. В. Рекультивация ландшафтов [Текст] : учебник с грифом УМО / Я. В. Панков. – Воронеж, 2010. – 164 с.

9. Сводный отчет о рекультивации земель, снятии и использовании плодородного слоя почвы в КБР за 2011 год [Текст]. – Нальчик, 2012. – 4 с.

10. Трещевская, Э. И. Рекомендации по повышению плодородия песков и песчано-меловых смесей при лесной рекультивации отвалов Курской магнитной аномалии [Текст] / Э. И. Трещевская, Я. В. Панков, А. М. Бабец [и др.]. – Воронеж – Губкин, 2012. – 18 с.

DOI: 10.12737/4503
УДК 502.4(05)(470.343)

СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ ЛИПЫ (TILIA CORDATA MILL.) И ВЯЗА (ULMUS LAEVIS PALL.) В СТАРОВОЗРАСТНЫХ ПОЙМЕННЫХ ЛЕСАХ ЗАПОВЕДНИКА «БОЛЬШАЯ КОКШАГА»

кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник **Т. Ю. Браславская**
ФГБУН Центр по проблемам экологии и продуктивности лесов РАН
t.braslavskaya@gmail.com

Старовозрастные леса – важный объект в исследованиях лесных сукцессий. Их изучение дает информацию о результатах предшествующей долговременной динамики и создает основу для прогноза динамики на период предстоящей смены поколений древостоя. Ключевой компонент лесных сообществ – популяции древесных