

УДК 630*233:630*181

ИТОГИ БИОЛОГИЧЕСКОЙ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ОТВАЛОВ КУРСКОЙ МАГНИТНОЙ АНОМАЛИИ ПОСЛЕ ЗЕМЛЕВАНИЯ

© 2012 Э.И. Трещевская, Я.В. Панков, И.В. Трещевский

Воронежская государственная лесотехническая академия

Поступила в редакцию 16.04.2012

Подведены итоги биологической рекультивации песчаных отвалов после землевания. Сделан вывод о нецелесообразности применения этого способа повышения плодородия субстратов при лесной рекультивации.

Ключевые слова: *нарушенные земли, отвал, песок, плодородный слой, биологическая рекультивация, защитные лесные насаждения*

Во многих регионах нашей страны, ближнего и дальнего зарубежья, где добыча полезных ископаемых производится открытым способом, одним из способов повышения плодородия песков и песчано-меловых смесей до сих пор считается землевание, т.е. нанесение на поверхность отвалов плодородного (черноземного) или потенциально-плодородного (суглинистого) слоя разной мощности. Такое двухслойное строение имеет гидроотвал Березовый лог Курской магнитной аномалии, где для борьбы с водной эрозией и дефляцией и вовлечения нарушенных земель в хозяйственный оборот применяется лесная рекультивация, заключающаяся в выращивании защитных насаждений из малотребовательных к почвенно-грунтовым условиям древесных пород и кустарников, обладающих быстрым ростом и высокой степенью мелиорирующих свойств [4]. Лесные насаждения, образуя густой полог из ветвей, листьев, хвои и создавая подстилку на поверхности откосов, в значительной степени защищают их от прямых ударов дождевых капель и предохраняют плодородный слой от разрушения, смыва и потери биологически важных химических элементов. Густая корневая система древесных пород и кустарников, скрепляет верхние слои субстратов гидроотвала, повышает их противэрозионные и противодефляционные свойства.

Приживаемость и рост древесных пород и кустарников на гидроотвале зависят от комплекса экологических факторов, среди которых основными являются погодные условия вегетационного периода и запасы воды в субстратах.

Трещевская Элла Игоревна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры лесных культур, селекции и лесомелиорации. E-mail: lesomel@yandex.ru

Панков Яков Владимирович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры лесных культур, селекции и лесомелиорации. E-mail: lesomel@yandex.ru

Трещевский Игорь Викторович, кандидат сельскохозяйственных наук, ассистент кафедры ландшафтной архитектуры и почвоведения. E-mail: lesomel@yandex.ru

Безусловно, на приживаемость влияют также сложение и физические свойства нанесенного слоя, абсолютная высота на различных частях гидроотвала, экспозиция склонов и др. В свою очередь, от биологической продуктивности насаждений зависит преобразование субстратов и повышение их плодородия.

В процессе наблюдений у основания, на откосах и на поверхности гидроотвала четко выделились три типа экологических гидротермических условий, способствующих различной приживаемости и неодинаковой энергии роста древесных пород и кустарников: хорошие, удовлетворительные и неудовлетворительные. Хорошие условия складываются при оптимальном количестве весенне-летних осадков и равномерном их распределении по месяцам, а также при отсутствии дефицита влаги и хорошей влагозарядке плодородного слоя с осени предыдущего года. Подобные экологические факторы имели место в течение ряда лет: 1976, 1977, 1980, 1982 гг. Ко второй – удовлетворительной категории относятся годы с оптимальным количеством осадков в весенне-летний сезон, но с крайне неравномерным их выпадением по месяцам, в результате чего наступают периоды не только атмосферной, но и почвенной засухи. При этом запасы влаги в плодородном слое к началу вегетационного периода достаточно высоки, они приближаются к величинам полевой влагоемкости. Таковыми были 1978, 1979, 1981 гг. И, наконец, третий тип экологических условий характеризуется комплексом неблагоприятных погодных и почвенных гидротермических условий. Эти годы (1983, 1984, 2010 гг.) отличаются низким количеством весенне-летних осадков (276-293 мм), крайне неравномерным их распределением по месяцам и высоким дефицитом влажности субстратов с предшествующего года. В неблагоприятные годы обильные осадки в мае способствуют лучшей приживаемости древесных пород и кустарников. Она составляет 64-83% на откосе отвала, а на поверхности достигает до 90% (табл. 1).

Таблица 1. Приживаемость и рост древесных пород в неблагоприятных гидротермических условиях

Часть отвала	Порода	Приживаемость, %	Прирост	Высота	Диаметр
			см		
верхний откос ю-з экс.	акация белая	82	22,0±0,71	37,0±0,94	0,6±0,03
	береза повисл.	75	6,0±0,22	44,5±1,26	0,4±0,01
	клен острогл.	81	4,5±0,34	43,0±1,10	0,4±0,02
	рябина обыкн.	75	9,0±0,42	21,0±0,86	0,5±0,02
	яблоня лесная	64	8,5±0,52	27,5±0,93	0,5±0,01
	ясень зеленый	83	2,5±0,19	21,6±1,40	0,4±0,03
поверхность гидроотвала	акация белая	73	14,1±0,47	42,5±1,38	0,05±0,02
	береза повисл.	87	9,0±0,35	36,5±1,09	0,4±0,01
	дуб красный	57	2,6±0,28	19,2±0,98	0,04±0,03
	рябина обыкн.	76	2,8±0,11	39,9±1,02	0,4±0,20
	тополь гибрид.	52	20,0±0,94	66,0±6,34	0,8±0,02

Из-за крайне засушливой весны приживаемость пород может падать до 52-76%. Тем не менее, в последующие месяцы вегетации, отличающиеся в обоих случаях почвенной и атмосферной засухой, развитие саженцев древесных пород имеет одинаковый характер. Так, замедленная энергия роста была зафиксирована для всех древесных пород, кроме тополя, который имеет высокий прирост – 20,0 см и акации белой (22,0 см), причем более интенсивный рост характерен для акации, произрастающей на откосе гидроотвала. Близкими показателями роста характеризуются яблоня лесная и рябина обыкновенная на откосе. Их прирост равен 8,5 и 9,0 см соответственно. Для березы характерен еще более низкий прирост, особенно на откосе – 6,0 см, а саженцы клена остролистного и ясеня зеленого по сравнению с другими породами имеют крайне притупленный рост, их прирост составляет 4,5 и 2,5 см.

В засушливых условиях приживаемость тополя достигает 52%, а дуба красного – 57%. Наилучшей приживаемостью (73-76%) в крайне экстремальных условиях характеризуются акация белая и рябина обыкновенная. Наибольшей энергией роста отличаются саженцы тополя и акации и, напротив, минимальный прирост имеют дуб и рябина (2,6 и 2,8 см соответственно).

Таким образом, в экстремальных условиях почвенно-атмосферной засухи на гидроотвале из всех высаженных древесных пород наиболее удовлетворительным состоянием и ростом в высоту обладают тополь гибридный и акация белая. Несмотря на высокую приживаемость клена остролистного и ясеня зеленого (81 и 83%), эти породы в условиях недостатка влаги в субстратах, высоких температур и низкой относительной влажности воздуха отличаются крайне замедленным ростом. Относительно хорошую приживаемость имеют береза, яблоня и рябина, однако, как и предыдущим двум породам, им присущ низкий прирост. В годы, характеризующиеся первым типом экологических условий (хорошим),

наблюдается самая высокая приживаемость древесных пород и кустарников, что видно из таблицы 2. У акации белой, бузины красной, жимолости татарской этот показатель достигает 91,8-100%. В условиях достаточного увлажнения неплохо укореняются саженцы сосны обыкновенной как при ручной, так и при механизированной посадке. Но все же, обращает на себя внимание тот факт, что сосна и жимолость, высаженные механизированным способом, имеют более высокую приживаемость.

Анализ результатов приживаемости, состояния и роста древесных пород, произрастающих в разных частях откоса гидроотвала в удовлетворительных экологических условиях, свидетельствует о наихудших условиях роста в верхней части откоса, переходящей в поверхность гидроотвала. Так, например, приживаемость ясеня зеленого изменилась от 24,0% в верхней части отвала до 79,6 – в нижней, а у клена остролистного этот показатель колеблется в пределах 85,2-90,7% с наилучшей приживаемостью в средней части откоса отвала. Исключение составляют две породы – береза повислая и акация белая, имеющие в верхней части откоса лучшую приживаемость, однако состояние насаждений лучше либо в нижней части откоса (у березы), либо в средней (у акации). Аналогичная зависимость установлена для клена и ясеня.

Для прогнозирования особенностей роста древесных пород и кустарников на маломощном плодородном слое (до 40 см) в условиях гидроотвала в таблице 3 приведены данные наблюдений за динамикой их роста. Анализ материалов обнаруживает довольно четкую закономерность роста древесных пород и кустарников в зависимости от экологических условий. Причем обращает на себя внимание тот факт, что наибольшие величины прироста отмечаются не только в годы с оптимальным экологическим режимом, но и в те годы, которым предшествует значительная увлажненность. На это указывал еще Козловский Т.Т. [1], отмечая, что благоприятные экологические

условия в год формирования почек находят отражение в усиленном росте побегов следующего года. Следует отметить, что все древесные породы и кустарники, используемые в лесной рекультивации гидроотвала, характеризуются различной сохранностью. Наибольшие ее показатели присущи тополи гибриднему, акации белой, облепихе крушиновой, у которых на протяжении

первых восьми лет наблюдений после посадки сохранность достигала 80-90%. В остальных насаждениях с возрастом сохранность уменьшается: резко падают ее величины у сосны обыкновенной, клена остролистного, и постепенно снижается сохранность у березы повислой, рябины обыкновенной и других пород.

Таблица 2. Приживаемость и рост древесных пород и кустарников в хороших гидротермических условиях

Порода	Способ посадки	Приживаемость, %	Прирост	Высота	Диаметр
			см		
акация белая	механизированный	94,9	13,3±1,12	33,0±0,33	0,56±0,05
	ручной	95,8	27,2±1,31	51,5±1,91	0,82±0,01
бузина красная	механизированный	99,0	32,7±2,02	45,5±1,85	0,94±0,03
	ручной	99,0	18,8±1,14	39,0±1,42	0,67±0,02
жимолость татарская	механизированный	100,0	7,2±0,91	28,0±1,32	0,39±0,02
	ручной	91,8	12,1±0,44	28,4±0,90	0,42±0,01
сосна обыкновенная	механизированный	76,3	6,0±0,30	11,5±0,81	0,34±0,01
	ручной	72,0	6,3±0,80	12,5±0,52	0,27±0,01

Таблица 3. Характеристика сохранности и энергии роста древесных пород и кустарников на гидроотвале, 1977-2010 гг.

Порода	Год	Возраст, лет	Тип гидротермического режима	Сохранность, %	Прирост	Высота	Диаметр
					см		
акация белая	1977	3	хор.	95,8	27,2	89,0	0,70
	1981	7	уд	90,0	-	175,0	3,02
	2010	35	неуд.	47,0	28,57	1000,0	15,00
акация желтая	1977	3	хор.	84,2	28,4	56,2	0,46
	1981	7	уд	71,0	16,4	140,2	1,81
береза повислая	1977	3	хор.	85,6	19,6	40,8	0,52
	1981	7	уд	69,8	43,3	220,0	3,28
	2010	35	неуд.	35,0	42,86	1500,0	13,00
бузина красная	1977	4	хор.	99,0	22,6	69,9	-
	1981	8	уд	80,0	11,3	114,0	-
жимолость татарская	1977	4	хор.	91,0	17,2	48,6	0,60
	1981	8	уд	65,7	-	101,0	1,78
клен остролистный	1981	3	уд	88,0	2,8	19,8	0,53
	2010	31	неуд.	43,0	29,03	900,0	13,0
лох узколистный	1977	4	хор.	75,6	52,9	116,2	1,65
	1981	8	уд.	54,0	37,3	185,0	4,40
облепиха крушиновая	1977	4	хор.	97,6	82,	110,0	1,05
	1981	8	уд	91,4	-	276,0	3,55
	2010	36	неуд.	51,3	13,89	500,0	5,50
рябина обыкновенная	1977	4	хор.	80,0	28,0	55,2	1,20
	1981	8	уд	78,0	13,0	139,4	2,62
	2010	36	неуд.	в	п	а	а
сосна обыкновенная	1977	4	хор.	53,2	5,9	20,7	0,60
	1981	8	уд	40,0	30,7	116,5	3,40
	2010	36	неуд.	35,5	41,67	1500,0	16,00
тополь гибридный	1977	2	хор.	88,5	33,4	107,4	1,51
	1981	6	уд	84,0	48,6	200,3	1,61

Таким образом, проведенные исследования по биологической рекультивации гидроотвала Березовый лог, плодородие субстратов которого повышалось землеванием, позволяют сделать следующие **выводы**:

1. К возрасту 35-36 лет из всех древесных пород и кустарников, используемых при лесной рекультивации гидроотвала Березовый лог, внимания заслуживают акация белая, береза повислая, клен ясенелистный, облепиха крушиновая и сосна обыкновенная. Более высокими показателями роста характеризуются береза и сосна, имеющие в данном возрасте высоту 15,0, а диаметр 13,0 и 16,0 см соответственно, что соответствует I классу бонитета [2].

2. Несмотря на то, что по биометрическим показателям сосна и береза подходят для создания на отвалах Курской магнитной аномалии насаждений общего хозяйственного назначения, учитывая невысокую сохранность этих пород, необходимо отказаться от создания на отвалах таких насаждений.

3. Пески и песчано-меловые смеси целесообразно использовать для создания рекультивационных насаждений из почвоулучшающих древесных пород и кустарников. Акация белая и облепиха являются наиболее перспективными породами для защитных насаждений на отвалах [3], агротехника создания которых не требует такого

дорогостоящего приема повышения плодородия субстратов как землевание.

4. Типичный чернозем, снятый в процессе освоения территории под карьер, необходимо использовать для последующего землевания на горнотехническом этапе сельскохозяйственной рекультивации.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. *Козловский, Т.Т.* Водный обмен растений. Монография. – М.: Колос, 1969. 247 с.
2. *Трещевская, Э.И.* Опыт использования сосны обыкновенной при рекультивации промышленных отвалов Курской магнитной аномалии / *Э.И. Трещевская, Я.В. Панков, С.В. Трещевский* // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2012. № 02(76). С. 370-382. Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2012/02/pdf/31.pdf>, 0,812 у.п.л.
3. *Трещевская, Э.И.* Изменение свойств грунтосмесей в отвалах Курской магнитной аномалии в результате биологической рекультивации / *Э.И. Трещевская, И.В. Трещевский, М.Ю. Глатко* // Лесной журнал. 2008. № 6. С. 121-126.
4. *Трещевская, Э.И.* Повышение плодородия субстратов в промышленных отвалах Курской магнитной аномалии. Монография / *Э.И. Трещевская, Я.В. Панков, И.В. Трещевский*. – Воронеж: ВГЛТА, 2011. 187 с.

RESULTS OF DUMPS BIOLOGICAL RECULTIVATION AT KURSK MAGNETIC ANOMALY AFTER COVERING THEM WITH A BLACK SOIL LAYER

© 2012 E.I. Treshchevskaya, Ya.V. Pankov, I.V. Treshchevskiy

Voronezh State Timber Academy

Are summed up the results of biological recultivation of sandy dumps after covering them with a black soil layer. The conclusion on inexpediency of this way application to increase the fertility of substrata at wood recultivation is made.

Key words: *broken lands, dump, sand, fertile layer, biological recultivation, protective wood plantings*

Ella Treshchevskaya, Candidate of Agriculture, Associate Professor at the Department of Forest Cultures, Selection and Melioration.

E-mail: lesomel@yandex.ru

Yakov Pankov, Doctor of Agriculture, Professor at the Department of Forest Cultures, Selection and Melioration. E-mail:

lesomel@yandex.ru

Igor Treshchevskiy, Candidate of Agriculture, Assistant at the Department of Landscape Architecture and Soil Science