

С.В. Залесов, Е.В. Невидимова, А.М. Невидимов, Н.В. Соболев. Екатеринбург: УГЛТУ, 2013. 204 с.

6. Колесников Б.П., Зубарева Р.С., Смолоногов Е.П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области. Свердловск: УНЦ АН СССР, 1974. 177 с.

7. Швалева Н.П. Состояние лесных насаждений лесопарков г. Екатеринбурга и система мероприятий по повышению их рекреационной емкости и устойчивости: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук, 2008. 24 с.

УДК 630.231.32:631.6

Ю.В. Зарипов, О.В. Зуева, С.В. Залесов, Е.А. Фролова  
(Y. V. Zaripov, O.V. Zuev, S.V. Zalesov, E.A. Frolova)  
УГЛТУ, Екатеринбург  
(USFEU, Ekaterinburg)

**ВЛИЯНИЕ ВНЕСЕНИЯ НЕТРАДИЦИОННЫХ УДОБРЕНИЙ  
НА АССИМИЛЯЦИОННЫЙ АППАРАТ ПОДРОСТА  
СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ**  
(THE IMPACT OF ANY NON-TRADITIONAL FERTILIZER  
ON THE ASSIMILATION APPARATUS OF TREES SCOTS PINE)

*Проанализированы основные показатели ассимиляционного аппарата подростa сосны обыкновенной, произрастающего на отвалах месторождения хризотил-асбеста.*

*Analyzed key indicators of the assimilation apparatus of young trees of Scots pine growing on the tailings Deposit of chrysotile asbestos.*

Добыча полезных ископаемых неразрывно связана с исключением из активного хозяйственного оборота значительных площадей. Указанные площади чаще всего используются под складирование вскрышных пород, отходов обогащения полезных ископаемых и их переработки. Возврат нарушенных земель обычно связан со значительными затратами [1, 2].

Урал, где добыча полезных ископаемых ведется уже несколько столетий, остро нуждается в проведении рекультивационных работ. Учитывая тот факт, что чаще всего для нужд промышленности на Урале изымаются земли лесного фонда, основной объем рекультивационных работ преследует цель выращивания на рекультивированных землях лесных насаждений.

Нами предпринята попытка оценки лесоводственной эффективности внесения нетрадиционных удобрений на поверхность отвалов отходов месторождения хризотил-асбеста.

В основу исследований положен метод пробных площадей (ПП). ПП закладывались в соответствии с общепринятыми методическими рекомендациями [3, 4].

Наши исследования были выполнены в сентябре 2016 г., через полтора года после внесения нетрадиционного удобрения – активного ила (осадка сточных вод) на поверхность отвала № 3. В процессе исследований были определены длина хвои и охвоенность побегов (количество хвоинок в пересчете на 10 см длины побега). Кроме того, в качестве интегрального показателя эффективности внесения удобрения были установлены величины прироста центрального побега за 5 последних лет.

Отвал № 3 расположен на территории карьера Баженовского месторождения хризотил-асбеста комбината ОАО «Ураласбест». Площадь отвала 188 га. Он образовался в результате складирования вскрышных пород, отходов обогащения и бедных руд. Соотношение указанных составляющих в общем объеме отвала составляет 79,7; 11,7 и 8,6 %.

Вскрышные и вмещающие породы и отходы обогащения транспортировались на отвал железнодорожным транспортом. После разгрузки проводилась планировка. В настоящее время отвал представляет собой искусственную возвышенность с углом откосов до 40–50°.

После завершения складирования отходов в 1979 г. на отвале протекает процесс естественной рекультивации, который на части отвала протекает крайне медленно, что объясняется неблагоприятными условиями местопроизрастания. Породы, содержащиеся в отвале, бедны азотом. Кроме того, на отвале создаются крайне неблагоприятные условия влажности. Снег зимой сдувается, а летние осадки просачиваются вглубь отвала.

Поскольку активный ил вносился на поверхность отвала с 15 мая 2015 г., логично предположить, что его внесение должно было сказаться на приросте двух последних лет и характеристиках ассимиляционного аппарата последнего года. Выполненные исследования полностью подтвердили данное предположение (табл. 1, 2).

*Таблица 1*

Длина хвои у подроста сосны по вариантам опыта и годам

Вариант опыта	Длина хвои по годам, см		
	2014	2015	2016
Контроль	3,2 ± 0,07	3,4 ± 0,08	3,5 ± 0,07
Участок рекультивации	3,3 ± 0,08	6,1 ± 0,11	8,1 ± 0,10

Материалы табл. 1 свидетельствуют, что внесение активного ила уже в первый год увеличило длину хвои у подроста сосны в 1,85 раза. При этом показатели длины хвои на контроле изменились незначительно, что подтверждает положительную роль внесения активного ила.

Таблица 2

Охвоенность побегов подроста сосны по вариантам опыта и годам

Вариант опыта	Количество хвои на 10 см побега по годам, шт.		
	2014	2015	2016
Контроль	108 ± 1,3	140 ± 1,8	161 ± 2,2
Участок рекультивации	101 ± 1,1	141 ± 2,0	205 ± 2,3

Увеличение длины хвои после внесения нетрадиционных удобрений сопровождалось увеличением охвоенности побегов, но последний процесс начался только на второй год после внесения удобрения.

Как отмечалось нами ранее, интегральным показателем эффективности внесения удобрений является прирост центрального побега. Исследования показали, что внесение активного ила оказало положительное влияние на прирост центрального побега уже в год внесения у подроста всех категорий крупности (табл. 3).

Таблица 3

Прирост центрального побега подроста сосны обыкновенной различных категорий крупности по вариантам опыта

Вариант опыта	Прирост центрального побега по годам, см				
	2012	2013	2014	2015	2016
Мелкий подрост					
Контроль	3,8 ± 0,11	4,6 ± 0,12	4,0 ± 0,15	4,0 ± 0,13	3,8 ± 0,11
Участок рекультивации	2,0 ± 0,12	2,0 ± 0,10	3,0 ± 0,10	8,5 ± 0,18	15,5 ± 0,17
Средний подрост					
Контроль	7,8 ± 0,31	6,1 ± 0,22	6,9 ± 0,25	7,1 ± 0,25	8,0 ± 0,25
Участок рекультивации	8,0 ± 0,19	6,9 ± 0,21	7,6 ± 0,30	10,1 ± 0,31	21,0 ± 0,37
Крупный подрост					
Контроль	10,8 ± 0,35	9,5 ± 0,44	9,8 ± 0,43	10,3 ± 0,52	9,8 ± 0,61
Участок рекультивации	11,0 ± 0,25	10,0 ± 0,40	10,4 ± 0,44	13,3 ± 0,50	23,6 ± 0,65

Материалы табл. 3 наглядно свидетельствуют, что внесение активного ила привело к существенному увеличению прироста центрального побега подроста сосны всех показателей крупности. Особенно благотворно внесение удобрений сказалось на приросте мелкого подроста, который увеличился в 5 раз.

### Выводы

1. Использование активного ила (осадка сточных вод) дает существенный лесоводственный эффект при рекультивации отвалов на месторождениях хризотил-асбеста.

2. Лесоводственный эффект от внесения удобрений заключается в увеличении длины хвои, охвоенности побегов и прироста центрального побега.

3. Наиболее существенное положительное влияние внесение активного ила оказывает на прирост мелкого подроста.

4. Учитывая важную роль активного ила в естественной рекультивации отвалов отходов добычи асбеста, следует продолжить исследования и увеличить видовое разнообразие вносимых удобрений.

*Библиографический список*

1. Деградация и демутиация лесных экосистем в условиях нефтегазодобычи / С.В. Залесов, Н.А. Кряжевских, Н.Я. Крупинин, К.В. Крючков, К.И. Лопатин, В.Н. Луганский, Н.А. Луганский, А.Е. Морозов, И.В. Ставищенко, И.А. Юсупов. Екатеринбург: УГЛТУ, 2002. Вып. 1. 436 с.

2. Махнев А.К., Менщиков С.Л., Терин А.А. Проблемы биологической рекультивации фитотоксичных нарушенных земель на Урале и в Сибири // Биологическая рекультивация нарушенных земель. Екатеринбург: УрО РАН, 1996. С. 99–101.

3. Основы фитомониторинга: учеб. пособие / Н.П. Бунькова, С.В. Залесов, Е.А. Зотева, А.Г. Магасумова. Екатеринбург: УГЛТУ, 2011. 89 с.

4. Данчева А.В., Залесов С.В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения. Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. 152 с.

УДК 630\*265+630\*266

И.А. Здорнов  
(I.A. Zdornov)  
УГЛТУ, Екатеринбург  
(USFEU, Ekaterinburg)

**СЕЗОННАЯ ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ СКОРОСТЕЙ ВЕТРА  
В ПРЕДЕЛАХ АВТОДОРОГИ ПОД ВЛИЯНИЕМ  
СИСТЕМЫ ЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС  
(SEASONAL DYNAMICS OF WIND SPEEDS WITHIN  
A HIGHWAY UNDER THE INFLUENCE OF THE SYSTEM  
OF PROTECTIVE FOREST BELTS)**

*В данной статье рассматривается влияние системы придорожных защитных лесных полос на изменение скорости ветрового потока в пределах полосы отвода автодороги. Данные проведенных исследований прослеживаются за летне-весенний период (динамика представлена за 3 сезона).*