

7. Morozova A. O., Metelev D. V., Shevelina I. V. Use of quadcopters in the practice of forestry // Scientific creativity of youth-to the forest complex of Russia: materials of the XV all-Russian scientific and technical conference. – Yekaterinburg: Ural state forestry University, 2019. – P. 429–432.

8. Instructions on allotment and taxation of logging areas in the forests of the Russian Federation: Rosleskhoz order of June 15, 1993 No. 155: adopted by the Federal forestry service of the Russian Federation on June 15, 1993. – Moscow. 1993. – 72 p.

9. Development of standards for assessing the volume of felling residues left in the process of unauthorized logging / Z. Ya. Nagimov, I. V. Shevelina, I. S. Salnikova, D. V. Metelev // Izvestia of the Saint Petersburg forestry Academy. – 2019. – Issue 226. – P. 33–46.

10. All-Union standards for forest taxation: Handbook / V. V. Zagreev, V. I. Sukhoi, A. Z. Shvidenko [and others.]. – Moscow: Kolos, 1992. – 495 p.

11. The rules of fire safety (as amended on April 17, 2019): resolution of the government of the Russian Federation N 417: approved on June 30, 2007. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_69502/

12. Rules of sanitary safety in forests: Decree of the Government of the Russian Federation No. 607 of may 20, 2017. – URL: <http://pravo.gov.ru/proxy/ips/?docbody=&nd=102433598> (date accessed: 30.05.2017).

УДК 630.231.32:553.676.2

ФОРМОВОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПОДРОСТА СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS SYLVESTRIS* L.), ПРОИЗРАСТАЮЩЕГО НА ОТВАЛАХ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ХРИЗОТИЛ-АСБЕСТА

А. Ю. ЗАРИПОВА – магистрант*
ORCID ID: 0000-0002-9306-4470

Д. И. ОКАТЬЕВ – магистрант*
ORCID ID: 0000-0002-9357-8551

Е. Б. ТЕРЕНТЬЕВ – магистрант*
ORCID ID: 0000-0002-8430-8162

Ю. В. ЗАРИПОВ – кандидат сельскохозяйственных наук*
ORCID ID: 0000-0001-6174-4001

С. В. ЗАЛЕСОВ – доктор сельскохозяйственных наук, профессор*
ORCID ID: 0000-0003-3779-410X
e-mail: Zalesov@usfeu.ru

* ФГБОУ ВО «Уральский государственный лесотехнический университет»
620100, Россия, Екатеринбург, Сибирский тракт, 37

Рецензент: Кожевников А.П., доктор биологических наук, ФГБОУ науки «Ботанический сад» УрО РАН.

Ключевые слова: округ предлесостепных сосново-березовых лесов, месторождение хризотил-асбеста, нарушенные земли, рекультивация, подрост, сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.), формовое разнообразие.

Исследования выполнены на южной части восточного отвала отходов обогащения бедных руд и вскрышных пород месторождения хризотил-асбеста. Указанное месторождение расположено в Сухоложском лесничестве Свердловской области, территория которого, согласно схеме лесорастительного районирования, относится к округу предлесостепных сосново-березовых лесов Зауральской равнинной

провинции Западно-Сибирской равнинной лесорастительной области. В соответствии с действующим лесохозяйственным районированием территория месторождения входит в Средне-Уральский таежный лесной район.

На трех уровнях указанного отвала был выполнен учет подроста на различных расстояниях от откоса с подразделением всех жизнеспособных экземпляров сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) по жизненным формам: дерево, стелющаяся форма, куст. Установлено, что соотношение различных форм зависит от уровня отвала, расстояния до откоса и крупности подроста.

Полагаем, что разнообразие форм подроста сосны обыкновенной является его реакцией на выживание в экстремальных условиях, складывающихся на поверхности отвала отходов месторождения хризотил-асбеста. С улучшением условий произрастания доля экземпляров подроста с формой дерево возрастает. Последнее свидетельствует о необходимости нанесения на поверхность отвала нетрадиционных удобрений с целью ускорения процесса естественной рекультивации.

THE FORM VARIETY OF SCOTCH PINE UNDERGROWTH (*PINUS SYLVESTRIS* L.) GROVING ON DUMPS OF CHRYSOTILE-ASBESTOS DEPOSIT

A. Ju. ZARIPOVA – undergraduate*
ORCID ID: XXXX-XXXX-XXXX-XXXX

D. I. OKATYEV – Undergraduate*
ORCID ID: XXXX-XXXX-XXXX-XXXX

E. B. TERYTYEV – undergraduate*
ORCID ID: XXXX-XXXX-XXXX-XXXX

Yu. V. ZARIPOV – cand. of agric. sc.*
ORCID ID: XXXX-XXXX-XXXX-XXXX

S. V. ZALESOV – doctor of agric. sc., professor*
ORCID ID: 0000-0003-3779-410X
e-mail: Zalesov@usfeu.ru

* FSBE HE «Ural state forest engineering university»
620100, Russia, Yekaterinburg, Siberian tract, 37

Reviewer: *Kozhevnikov A. P., doctor of biological Sciences, federal state budget institution of science Botanical garden, Urals branch of RAS.*

Keywords: *preforest steppe pine-birch forests okrug, chrysotile asbestos deposit, disturbed soils, reclamation, undergrowth, scotch pine (*Pinus sylvestris* L.), form variet.*

Studies have been carried out in the southern part of the East dump of enriched copper ore and overburden rocks from the asbestos-chrysotile deposit. The indicated deposit is located in Sukholozhsky forestry of Sverdlovsk region the territory which, according to the scheme of forest growing zoning refers to the preforest steppe pine-birch forest okrug in zauralsky plain province of west Siberian plain forest growing region. The west Siberian plain forest growing area, in accordance with the current forestry zoning of the territory is included in Middle Ural taiga forest district.

At 3 levels at the specified dump undergrowth accounting was carried out at various distances from the slope using the method of all scotch pine (*Pinus sylvestris* L.) visible specimens division according their life-forms: tree, creeping form, bush. It was established that correspondence of various forms depends on dump level as well as on distance to slope and size.

We believe that the forms of pine undergrowth diversity is its response to survival in extreme conditions developing on the dump surface of chrysotile-asbestos deposit wastes. With growing condition improving the proportion of undergrowth copies having the tree-form increases. The latter indicates the need apply unconventional fertilizers to the surface of the dump in order to accelerate the process of natural reclamation.

Введение

В связи с длительным периодом добычи полезных ископаемых и увеличивающимися объемами их добычи и переработки возрастает необходимость в рекультивации нарушенных земель. Поскольку основной объем изымаемых для добычи полезных ископаемых земель приходится на лесные, основным направлением рекультивации является лесохозяйственное [1]. К настоящему времени накоплен значительный опыт рекультивации нарушенных земель на месторождениях тантал-бериллия [2], в районах нефтегазодобычи [3, 4], медеплавильных производств [5, 6], в местах складирования золы каменного угля [7, 8], на солонцах [9–11] и т.д. Имеются работы по изучению естественной и искусственной рекультивации на месторождениях хризотил-асбеста [12, 13]. Однако во всех известных нам опубликованных работах отсутствуют данные о формовом разнообразии главной породы – сосны обыкновенной. Указанное определило направление наших исследований.

Цель, объекты и методика исследований

Целью наших исследований являлись изучение формового разнообразия подроста на отвалах вскрышных пород и отходов обогащения бедных руд месторождения хризотил-асбеста и

разработка на этой основе предложений по ускорению естественной рекультивации.

Исследования проводились на южной части восточного отвала вскрышных пород и отходов обогащения бедных руд Баженовского месторождения хризотил-асбеста.

Указанное месторождение расположено на территории Сухоложского лесничества и в соответствии с лесорастительным районированием Свердловской области [14] относится к округу предлесостепных сосново-березовых лесов Зауральской равнинной провинции Западно-Сибирской равнинной лесорастительной области. При этом в соответствии с лесохозяйственным районированием территория Баженовского месторождения относится к Средне-Уральскому таежному лесному району [15].

Южная часть восточного отвала представляет собой искусственное сооружение, включающее три уступа (яруса). Высота первого уровня составляет 45–50 м от основания отвала, второго – 70–75 м и третьего – 105–110 м. Ширина первого уровня (яруса) составляет 350 м, второго – 250 и третьего – 230 м.

Учет подроста на всех уровнях производился по единым широко известным апробированным методикам [16, 17]. В процессе выполнения работ на трансектах,

проложенных на расстоянии 15, 100, 200 и 300 м от откоса отвала, через равные расстояния закладывались учетные площадки размером 2×2 м. В процессе перечета подроста сосны последний распределялся по группам высот (мелкий – до 0,5 м, средний – 0,5–1,5 м и крупный – выше 1,5 м), а в пределах групп высот – по форме. Другими словами, все экземпляры подроста сосны обыкновенной распределялись на жизненные формы: дерево (нормально развивающиеся), куст (развивающиеся в виде куста) и стелющиеся (развивающиеся с наклоном стволика к земле).

Результаты и их обсуждение

Выполненные исследования показали, что на всех уровнях отвала имеют место экземпляры подроста сосны обыкновенной с жизненной формой дерево (рис. 1).

Недостаток влаги и питательных элементов обусловил не только крайне малые приросты подроста по высоте и диаметру, но и чрезмерное ветвление, т. е. формирование растений жизненной формы куст (рис. 2).

Возможно, что формирование экземпляров подроста с жизненной формой куст обусловлено обмерзанием почек растений, находящихся в зимний период выше снежного покрова.



Рис. 1. Крупный подрост жизненной формы дерево
Fig. 1. Large undergrowth tree life-form



Рис. 2. Мелкий подрост сосны обыкновенной жизненной формы куст
Fig. 2. Small undergrowth of pine ordinary life form bush



Рис. 3. Мелкий подрост сосны обыкновенной стелющейся формы
Fig. 3. Small undergrowth of an ordinary creeping pine

Формирование подроста сосны данной формы зафиксировано нами в других регионах после неоднократного объедания дикими копытными животными, в частности косулей [18, 19].

Формирование подроста стелющейся формы (рис. 3), на наш взгляд, объясняется постоянным ветровым воздействием.

Распределение подроста по категориям крупности и жизненному состоянию приведено в табл. 1.

Материалы табл. 1 свидетельствуют, что на отвалах месторождения хризотил-асбеста формируется подрост преимущественно сосны обыкновенной и березы повислой. При этом на первом уровне отвала подрост сосны доминирует только в 15-метровой полосе вдоль откоса. По мере удаления от края откоса увеличивается доля березы в составе подроста. В то же время в соответствии с действующими нормативными документами [20] критерием для перевода участка в покрытые лесом земли считается наличие деревьев главной породы 2,2 тыс. шт./га при средней высоте 0,7 м. Если учесть, что количество экземпляров сосны на первом уровне варьируется от 4,3 до 6,3 тыс. шт./га в пересчете на крупный, то первый уровень можно перевести в покрытую лесной растительностью площадь.

На втором уровне сосна преобладает в подросте вдоль кромки отвала и на расстоянии более 100 м от кромки. При этом густота подроста сосны варьируется от 4,9 до 20,7 тыс. шт./га в пересчете

Таблица 1

Table 1

Характеристика подроста на разных уровнях южной части восточного отвала
Баженовского месторождения хризотил-асбеста
Characteristics of undergrowth at different levels of the southern part of the Eastern dump
of the Bazhenovsky deposit of chrysotile asbestos

№ уровня/ расстояние до откоса, м No. Level / distance to the slope, m	Жизнеспособный подрост Viable undergrowth						Погибший подрост, тыс. шт./га The dead undergrowth, thousand units / ha			
	Состав Compo- sition	Количество по группам высот, тыс. шт./га Quantity by height group, thousand units / ha					Встречае- мость, % Meeting, %	Мелкий Small	Средний Medium	Итого Total
		Мелкий Small	Средний Medium	Крупный Large	Итого Total	В пересчете на крупный In terms of large				
1/15	5,9С	10,0	1,7	-	11,7	6,3	50	9,3	0	9,3
	3,9Б	4,0	2,7	-	6,7	4,1	50	-	-	-
	0,2ИВ	-	0,3	-	0,3	0,3	3	-	-	-
1/100	6,8Б	14,7	7,3	-	22,0	13,2	77	-	-	-
	2,9С	3,0	4,3	0,7	8,0	5,6	47	7,0	1,0	8,0
	0,3Ос	0,7	0,3	-	1,0	0,6	7	-	-	-
1/200	6,5Б	16,0	4,0	0,3	20,3	11,5	67	-	-	-
	2,4С	3,3	3,3	-	6,7	4,3	53	8,7	0,3	9,0
	1,1Ос	-	2,3	-	2,3	1,9	13	-	1,0	1,0
1/300	4,6Б	6,0	3,7	1,7	11,4	7,6	53	0,3	-	0,3
	3,7С	7,0	2,7	0,3	10,0	6,0	67	9,0	1,0	10,0
	1,7Ос	4,0	1,0	-	5,0	2,8	33	-	-	-
	ИВ	-	-	-	-	-	-	-	0,3	0,3
2/15	5,0С	13,0	0,7	-	13,7	7,0	73	1,7	0,3	2,0
	4,7Б	12,0	-	0,7	12,7	6,7	53	0,3	-	0,3
	0,3ИВ	1,0	-	-	1,0	0,5	10	-	-	-
2/100	4,8Б	9,0	1,3	0,3	10,6	5,9	63	-	-	-
	4,0С	4,7	2,3	0,7	7,7	4,9	47	15,0	0,7	15,7
	1,2Ос	2,0	0,7	-	2,7	1,5	20	-	-	-
2/200	5,8С	31,3	1,3	4,0	36,6	20,7	63	22,3	-	22,3
	4,0Б	17,7	5,3	1,0	24,0	14,1	86	1,0	-	1,0
	0,1Ос	-	0,3	-	0,3	0,3	3	0,3	-	0,3
	0,1ИВ	-	0,3	-	0,3	0,3	3	-	-	-
3/15	5,2Б	5,3	1,3	0,3	6,9	4,1	43	-	-	-
	4,8С	4,7	1,3	0,3	6,3	3,7	63	5,0	-	5,0
3/100	5,4С	9,3	4,0	-	13,3	7,9	73	6,0	-	6,0
	4,2Б	3,0	5,0	0,7	8,7	6,2	40	-	-	-
	0,3Ос	0,3	0,3	-	0,6	0,4	7	-	-	-
	0,1ИВ	0,3	-	-	0,3	0,2	3	-	-	-
3/200	6,2С	17,3	0,7	0,3	18,3	9,5	77	8,7	-	8,7
	3,5Б	0,7	3,7	2,0	6,4	5,3	40	-	0,7	0,7
	0,2Ос	-	-	0,3	0,3	0,3	3	-	-	-
	0,1ИВ	0,3	-	-	0,3	0,2	3	-	-	-

на крупный, что также позволяет перевести площадь второго уровня в покрывную лесной растительностью.

На третьем уровне сосна преобладает в подросте на расстоянии более 15 м от кромки (склона) отвала. Однако и на третьем уровне густота подроста сосны довольно высокая – от 3,7 до 9,5 тыс. шт./га в пересчете на крупный. Другими словами, всю территорию отвала на момент проведения исследований можно считать в соответствии с действующими нормативными документами покрытыми лесной растительностью землями. При этом примесь березы, учитывая специфику лесорастительных условий отвала, можно оценить как положительное явление, способствующее формированию почвы и снижающее пожарную опасность.

На большинстве трансект подрост сосны по показателю встречаемости характеризуется как неравномерный. Однако примесь березы свидетельствует, что по показателю встречаемости на отвалах могут сформироваться высокополнотные сосново-березовые насаждения.

В то же время следует отметить, что основную долю подроста как сосны, так и березы составляет мелкий и средний подрост, а доля крупного подроста крайне невелика. Указанное обстоятельство в сочетании с данными о высокой численности погибшего мелкого подроста свидетельствует, что значительное количество подроста объясняется не его накоплением с увеличением давности прекращения складирования отходов обогащения бедных руд в отвал, а сменой ротаций подроста. При

отсутствии конкуренции живого напочвенного покрова и налете семян на поверхность отвала здесь появляются всходы, а затем накапливается мелкий подрост. Последний частично переходит в средний по высоте, а в основной массе погибает, и его место занимает новый мелкий подрост, формирующийся из всходов.

Жесткие лесорастительные условия, складывающиеся на поверхности отвала, приводят к формированию подроста сосны различных жизненных форм (табл. 2).

Согласно данным, приведенным в табл. 2, вблизи кромки отвала на всех уровнях доминирует мелкий подрост сосны обыкновенной стелющейся формы. Последнее, на наш взгляд, объясняется интенсивной ветровой нагрузкой у кромки откосов. По мере удаления от кромки

Таблица 2

Table 2

Распределение жизнеспособного подроста сосны обыкновенной по жизненным формам
Distribution of viable undergrowth of Scots pine by life forms

№ уровня / расстояние до откоса, м Level No. / distance to the slope, m	Мелкий Small				Средний Medium				Крупный Large	
	Густота, тыс. шт./га Density, thousand units/ha	В том числе, % Including, %			Густота, тыс. шт./га Density, thousand units/ha	В том числе, % Including, %			Густота, тыс. шт./га Density, thousand units/ha	В т.ч., % Including, %
		Дерево Tree	Куст Bush	Стелющаяся форма Creeping		Дерево Tree	Куст Bush	Стелющаяся форма Creeping		
1/15	10,0	12,8	15,4	71,8	1,7	61,2	26,3	12,5	-	-
1/100	14,7	20,0	5,0	75,0	7,3	68,0	26,2	5,8	-	-
1/200	16,0	66,7	2,0	31,3	4,0	73,2	10,2	16,6	0,3	100
1/300	6,0	66,6	16,7	16,7	3,7	86,7	9,4	3,9	1,7	100
2/15	13,0	35,9	18,4	45,7	0,7	73,2	15,6	11,2	-	-
2/100	9,0	69,4	22,1	8,5	1,3	74,2	19,9	5,9	0,3	100
2/200	31,3	72,3	18,3	9,4	1,3	83,1	10,7	6,2	4,0	100
3/15	5,3	22,4	15,3	62,3	0,1	82,0	9,8	8,2	0,3	100
3/100	9,3	25,3	15,8	58,9	4,0	84,3	11,8	3,9	-	-
3/200	17,3	71,2	8,7	20,1	0,7	78,2	20,6	1,2	0,3	100

откоса и улучшения лесорастительных условий за счет накопления снега доля подроста с нормальной жизненной формой (дерево) увеличивается. Особо следует отметить, что среди крупного подроста зафиксирована лишь одна жизненная форма – дерево. Последнее позволяет предположить, что экземпляры с формой куст и стелющейся просто отмирают, не формируя будущий молодняк.

Указанное позволяет сделать вывод о том, что при учете подроста экземпляры, имеющие жизненные формы куст и стелющуюся, следует относить к нежизнеспособным. Последнее позволит более объективно оценивать успешность формирования древесной растительности на отвалах.

Для увеличения доли экземпляров подроста с жизненной формой дерево следует улучшать условия произрастания подроста на отвале. Последнее можно обеспечить внесением минеральных, а лучше органических удобрений, в том числе и нетрадиционных. В частности, хорошие результаты достигнуты при нанесении на поверхность отвала осадка сточных вод г. Асбест [21].

Выводы

1. На отвалах месторождений хризотил-асбеста накапливается значительное количество мелкого и среднего подроста, что позволяет в соответствии с действующими нормативными документами перевести их в открытые лесной растительностью земли.

2. В составе подроста на отвалах доминируют сосна обыкновенная и береза повислая при незначительной примеси осины и ивы козьей.

3. Среди экземпляров подроста сосны зафиксированы три жизненные формы: дерево, куст, стелющаяся. Однако формы куст и стелющаяся встречаются лишь среди мелкого и среднего подроста, что свидетельствует об их нежизнеспособности.

4. При определении количества подроста экземпляры форм куст и стелющаяся следует относить к нежизнеспособным.

5. Для ускорения накопления крупного подроста при технической рекультивации отвалов на их поверхность следует наносить почвогрунт или органические удобрения, в частности осадок сточных вод.

Библиографический список

1. Эффективность лесной рекультивации карьера по добыче огнеупорной глины / С. В. Залесов, А. С. Оплетаев, Е. С. Залесова, А. А. Зверев, Е. А. Шумихина // Леса России и хоз-во в них. – 2011. – Вып. 4 (41). – С. 3–10.
2. Рекультивация нарушенных земель на месторождении тантал-бериллия / С. В. Залесов, Е. С. Залесова, Ю. В. Зарипов, А. С. Оплетаев, О. В. Толкач // Экология и пром-сть России. – 2018. – Т. 22. – № 12. – С. 63–67.
3. Деградация и демутация 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 : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2002. – Вып. 1. – 436 с.
4. Морозов А. Е., Залесов С. В., Морозова Р. В. Эффективность применения различных способов рекультивации нефтезагрязненных земель на территории ХМАО – Югры // ИВУЗ. Лесн. жур. – 2010. – № 5. – С. 36–42.
5. Михеев А. Н., Залесов С. В. Опыт лесной рекультивации в районе медеплавильного завода ЗАО «Карабашмедь» // Аграрн. вестник Урала. – 2013. – № 4 (110). – С. 44–45.
6. Залесов С. В., Михеев А. Н., Залесова Е. С. Формирование растительности на нарушенных землях горных склонов в зоне влияния медеплавильного производства // Изв. Оренбург. гос. аграрн. ун-та. – 2014. – № 1 (45). – С. 15–18.
7. Формирование искусственных насаждений на золоотвале Рефтинской ГРЭС / С. В. Залесов, Е. С. Залесова, А. А. Зверев, А. С. Оплетаев, А. А. Терин // ИВУЗ. Лесн. жур. – 2013. – № 2. – С. 66–73.

8. Залесов С. В., Оплетаев А. С., Терин А. А. Формирование искусственных насаждений сосны обыкновенной (*Pinus sylvestris* L.) на рекультивированном золоотвале // Аграрн. вестник Урала. – 2016. – № 8 (150). – С. 15–23.
9. Опыт создания лесных культур на солонцах хорошей лесопригодности / С. В. Залесов, О. В. Толкач, И. А. Фрейберг, Н. Ф. Черноусова // Экология и пром-сть России. – 2017. – Т. 21. – № 9. – С. 42–47.
10. Кан В. М., Рахимжанов А. Н., Залесов С. В. Повышение плодородия почв лесного питомника «Ак кайын» Республики Казахстан // Аграрн. вестник Урала. – 2013. – № 8 (114). – С. 39–43.
11. Кан В. М., Залесов С. В., Рахимжанов А. Н. Мелиоративные приемы борьбы с коркообразованием на лесном питомнике «Ак кайын» в Республике Казахстан // Современ. проблемы науки и образования. – 2015. – № 1. – URL: <http://www.Science-education.ru/121-17592> (дата обращения 10.01.2020).
12. Залесов С. В., Зарипов Ю. В., Фролова Е. А. Анализ состояния подроста березы повислой (*Betula pendula* Roth.) на отвалах месторождений хризотил-асбеста по показателю флуктуирующей асимметрии // Вестник Бурят. гос. с.-х. акад. им. В. Р. Филиппова. – 2017. – № 1 (46). – С. 71–77.
13. Накопление подроста на отвалах месторождения хризотил-асбеста / Ю. В. Зарипов, Е. С. Залесова, С. В. Залесов, Е. П. Платонов // Успехи современ. естествознания. – 2019. – № 7. – С. 21–25.
14. Колесников Б. П., Зубарева Р. С., Смолоногов Е. П. Лесорастительные условия и типы лесов Свердловской области. – Свердловск : УНЦ АН СССР, 1973. – 176 с.
15. Об утверждении Перечня лесорастительных зон Российской Федерации и Перечня лесных районов Российской Федерации: утв. приказом Минприроды России от 18.08.2014 г. № 367 (ред. от 23.12.2014). – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 10.01.2020).
16. Основы фитомониторинга / Н. П. Бунькова, С. В. Залесов, Е. А. Зотеева, А. Г. Магасумова. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. – 89 с.
17. Данчева А. В., Залесов С. В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения. – Екатеринбург : Урал. гос. лесотехн. ун-т, – 2015. – 152 с.
18. Влияние зимних концентраций копытных на лесовозобновление на территории Анненского заказника / А. Я. Зюсько, С. В. Залесов, Л. П. Абрамова, Л. А. Белов // ИВУЗ. Лесн. жур. – 2005. – С. 20–26.
19. Влияние лося и косули на сохранность лесных культур сосны и ели / В. В. Савин, Ю. В. Зарипов, Л. А. Белов, Е. С. Залесова, Д. А. Шубин // Аграрн. вестник Урала. – 2017. – № 9 (163). – С. 50–55.
20. Об утверждении Правил лесовосстановления, состава проекта лесовосстановления, порядка разработки проекта лесовосстановления и внесения в него изменений: утв. приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 25.03.2019 г. № 188 (ред. от 14 мая 2019). – URL: <http://www.consultant.ru> (дата обращения 10.01.2020).
21. Зарипов Ю. В. Эффективность лесной рекультивации нарушенных земель на месторождениях хризотил-асбеста и тантал-бериллия: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Зарипов Ю. В. – Екатеринбург, 2018. – 20 с.

Bibliography

1. Efficiency of forest recultivation of a quarry for the extraction of refractory clay / S. V. Zalesov, A. S. Opletaev, E. S. Zalesova, A. A. Zverev, E. A. Shumikhina // Forests of Russia and economy in them. – 2011. – Issue 4 (41). – P. 3–10.
2. Recultivation of disturbed lands in the tantalum-beryllium field / S. V. Zalesov, E. S. Zalesova, Yu. V. Zariipov, A. S. Opletaev, O. V. Tolkach // Ecology and industry of Russia. – 2018. – Vol. 22. – No. 12. – P. 63–67.
3. Degradation and demutation of forest ecosystems in conditions of oil and gas production / S. V. Zalesov, N. A. Kryzhevskikh, N. Ya. Krupinin, K. V. Kryuchkov, K. I. Lopatin, V. N. Lugansky, N. A. Lugansky, A. E. Morozov, I. V. Stavishenko, I. A. Yusupov. – Yekaterinburg: Ural state forest engineering un, 2002. – Issue 1. – 436 p.

4. Morozov A. E., Zalesov S. V., Morozova R. V. Efficiency of application of various methods of recultivation of oil-polluted lands on the territory of the КХМАО-Yugra // Forest Journal. – 2010. – № 5. – P. 36–42.
 5. Mikheev A. N., Zalesov S. V. Experience of forest recultivation in the area of the copper smelting plant of ZAO «Karabashmed» // Agrarian Bulletin of the Urals. – 2013. – № 4 (110). – P. 44–45.
 6. Zalesov S. V., Mikheev A. N., Zalesova E. S. Formation of vegetation on disturbed lands of mountain slopes in the zone of influence of copper smelting production // Izvestiya Orenburg state agrarian University. – 2014. – № 1 (45). – P. 15–18.
 7. Formation of artificial plantings on the ash dump of Reftinskaya GRES / S. V. Zalesov, E. S. Zalesova, A. A. Zverev, A. S. Opletaev, A. A. Terin // IVZ «Forest Journal». – 2013. – № 2. – P. 66–73.
 8. Zalesov S. V., Opletaev A. S., Terin A. A. Formation of artificial stands of common pine (*Pinus sylvestris* L.) on recultivated ash dump // Agrarian Bulletin of the Urals. – 2016. – № 8 (150). – P. 15–23.
 9. The experience of creating forest crops on the Solonchaks of good forest suitability / S. V. Zalesov, O. V. Tolkach, I. A. Freyberg, N. F. Chernousova // Ecology and industry of Russia. – 2017. – Vol. 21. – No. 9. – P. 42–47.
 10. Kan V. M., Rakhimzhanov A. N., Zalesov S. V. Increasing soil fertility of the forest nursery «AK kayyn» of the Republic of Kazakhstan // Agrarian Bulletin of the Urals. – 2013. – № 8 (114). – P. 39–43.
 11. Kan V. M., Zalesov S. V., Rakhimzhanov A. N. Meliorative methods of fighting crust formation at the forest nursery «AK kayyn» in the Republic of Kazakhstan // Modern problems of science and education. – 2015. – № 1. – URL: <http://www.Science-education.ru/121-17592> (accessed 10.01.2020).
 12. Zalesov S. V., Zaripov Yu. V., Frolova E. A. Analysis of the state of the undergrowth of the hanging birch (*Betula pendula* Roth.) on the dumps of chrysotile-asbestos deposits according to the indicator of fluctuating asymmetry // Bulletin of the Buryat state agricultural Academy named after V. R. Filippov. – 2017. – № 1 (46). – P. 71–77.
 13. Accumulation of undergrowth on the dumps of the chrysotile-asbestos Deposit / Yu. V. Zaripov, E. S. Zalesova, S. V. Zalesov, E. P. Platonov // Advances in modern natural science. – 2019. – № 7. – P. 21–25.
 14. Kolesnikov B. P., Zubareva R. S., Smolonogov E. P. Forest growing conditions and types of forests in the Sverdlovsk region. – Sverdlovsk: UNC of the USSR Academy of Sciences, 1973. – 176 p.
 15. On approval of the List of forest-growing zones of the Russian Federation and the List of forest regions of the Russian Federation: Approved. By order of the Ministry of natural resources of Russia dated 18.08.2014 No. 367 (ed. from 23.12.2014). – URL: <http://www.consultant.ru> (accessed 10.01.2020).
 16. Fundamentals of phytomonitoring / N. P. Bunkova, S. V. Zalesov, E. A. Zoteeva, A. G. Magasumova. – Yekaterinburg: Ural state forest engineering univ., 2011. – 89 p.
 17. Dancheva A. V., Zalesov S. V. Ecological monitoring of forest stands for recreational purposes. – Yekaterinburg: Ural state forest engineering univ., 2015. – 152 p.
 18. Influence of winter concentrations of ungulates on forest renewal on the territory of the annenskoye reserve / A. Ya. Zyusko, S. V. Zalesov, L. P. Abramova, L. A. Belov // IVZ. Forest Journal. – 2005. – P. 20–26.
 19. Influence of moose and deer on the preservation of forest cultures of pine and spruce / V. V. Savin, Y. V. Zaripov, L. A. Belov, E. S. Zalesova, D. A. Shubin // Agrarian Bulletin of the Urals. – 2017. – № 9 (163). – P. 50–55.
 20. About approval of Rules of forest regeneration, the composition of the reforestation project, about the development of the project reforestation and amendment: Approved. By order of the Ministry of natural resources and ecology of the Russian Federation dated 25.03.2019 No. 188 (ed. from may 14, 2019). – URL: <http://www.consultant.ru> (accessed 10.01.2020).
 21. Zaripov Yu. V. Efficiency of forest recultivation of disturbed lands in the deposits of chrysotile-asbestos and tantalum-beryllium: author's abstract. ... Cand. / Zaripov Yu. V. – Yekaterinburg. – 2018. – 20 p.
-
-