

**ВИДОВОЙ СОСТАВ ЖИВОГО НАПОЧВЕННОГО ПОКРОВА НА РАЗЛИЧНЫХ
ЭЛЕМЕНТАХ ВЫРАБОТАННОГО КАРЬЕРА ГЛИНЫ**

The species composition of living soil cover on various elements of the developed clay quarry

Ю.В. Зарипов, докторант, канд. с.-х. наук, **Р.А. Осипенко**, аспирантка
Уральский государственный лесотехнический университет
(Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, 37)

Рецензент: Э.Ф. Герц, д-р техн. наук, профессор

Аннотация

Проанализированы показатели видового состава, проективного покрытия и надземной фитомассы живого напочвенного покрова в абсолютно сухом состоянии на различных элементах выработанного карьера кирпичной глины в условиях округа предлесостепных сосново-березовых лесов Зауральской равнинной провинции Западно-Сибирской равнинной лесорастительной области.

Ключевые слова: карьер, нарушенные земли, рекультивация, живой напочвенный покров, видовой состав, проективное покрытие, надземная фитомасса.

Summary

The parameters of the species composition, projective cover, and above-ground phytomass of living ground cover in absolutely dry condition on various elements of the quarried brick clay quarry in the conditions of the okrug of steppe pine-birch forests of the Trans-Ural Plain Province of the West Siberian Plain Forest Plant Area are analyzed.

Key words: quarry, disturbed land, reclamation, living ground cover, species composition, projective cover, above-ground phytomass.

Живой напочвенный покров (ЖНП) является компонентом лесного насаждения наиболее отзывчивым на любое изменение природного или антропогенного характера [1-3]. Чрезмерное развитие ЖНП затрудняет формирование древесной растительности, точнее, накопление подроста и рост лесных культур [4, 5], а также способствует распространению лесных пожаров, особенно рано весной или поздней сухой осенью [6-9]. В то же время ЖНП представляет высокую ценность в плане возможности заготовки ценных пищевых, кормовых и лекарственных растений [10, 11]. Не случайно ЖНП служит объектом изучения при различных видах лесоводственных мероприятий [12-14].

Особенно важно изучение живого напочвенного покрова при проведении рекультивационных работ [15-17]. Последнее связано с тем, что развитие ЖНП на нарушенных землях способствует формированию почвы, снижает опасность эрозии, а в ряде случаев является основным биологическим этапом рекультивации.

На Урале имеется значительный опыт биологической рекультивации нарушенных земель [16, 17], однако, работ по изучению формирования первичных сукцессий на выработанных

карьерах глины относительно немного [18, 19], что и определило направление наших исследований.

Целью исследований являлось изучение видового состава, проективного покрытия и надземной фитомассы ЖНП на нарушенных землях после добычи кирпичной глины.

Объектом исследований был карьер, добыча глины в котором была прекращена 3 года назад. В соответствии со схемой лесорастительного районирования карьер расположен на территории округа предлесостепных сосново-березовых лесов Зауральской равнинной провинции Западно-Сибирской равнинной лесорастительной области [20]. Под добычу глины были взяты земли из лесного фонда Сухоложского лесничества Свердловской области. Указанное определяет лесохозяйственное направление рекультивации нарушенных земель.

Исследования проводились по широко известным апробированным методикам [21, 22].

Разработка карьера велась открытым способом с 2008 по 2016 гг. Глубина карьера после завершения работ варьировалась от 4 до 8,8 м. В ходе исследований на каждом элементе (уровне) карьера: дно, склоны и прилегающая территория закладывались трансекты, на которых через равные расстояния располагались учетные площадки размером 0,5 × 0,5 м. Всего было заложено 88 учетных площадок.

ЖНП на учетных площадках срезался на уровне поверхности почвы и разбирался по видам с установлением в лабораторных условиях надземной фитомассы каждого вида путем высушивания образцов (навесок) до постоянной массы при температуре 105⁰С.

Перед срезанием на учетных площадках определялось проективное покрытие каждого вида, а после завершения работ в лабораторных условиях производилось распределение видов по семействам.

Исследования показали, что зарастание выработанного карьера протекает довольно успешно. Спустя 3 года после завершения работ на карьере зафиксировано 66 видов ЖНП, входящих в 22 семейства (табл.).

Таблица

Видовой состав, проективное покрытие и надземная фитомасса ЖНП абсолютно сухом состоянии на элементах выработанного карьера кирпичной глины

Название семейства	Название вида на латыни	Дно		Склон		Контроль	
		ПП, %/%	М, кг/га/%	ПП, %/%	М, кг/га/%	ПП, %/%	М, кг/га/%
1	2	3	4	5	6	7	8
Гиполеписовые (Hypolepidaceae)	Орляк обыкновенный (Pteridium aquilinum L. Kuhn ex Decken)	-	-	-	-	<u>0,4</u> 0,41	<u>12,8</u> 0,89
Хвощевые (Equisetaceae)	Хвощ луговой (Equisetum pratense Ehrh.)	-	-	-	-	<u>0,4</u> 0,41	<u>0,1</u> 0,01
Мятликовые (Poaceae)	Пырей ползучий (Elytrigia repens L. Nevski)	<u>0,3</u> 0,58	<u>4,6</u> 0,47	<u>0,9</u> 2,22	<u>17,1</u> 2,01	<u>1,0</u> 1,17	<u>19,7</u> 1,38
	Перловник поникший (Melica nutans L.)	-	-	-	-	<u>2,0</u> 2,34	<u>63,1</u> 4,41
	Ежа сборная (Dactylis glomerata L.)	<u>0,2</u> 0,39	<u>4,9</u> 0,49	-	-	-	-

Продолжение табл.

1	2	3	4	5	6	7	8
	Кострец безостый (<i>Bromopsis inermis</i> (Leys.) Holub)	-	-	-	-	<u>1,8</u> 2,05	<u>29,5</u> 2,06
	Вейникназемный (<i>Calamagrostis epigeios</i> L. Roth)	<u>0,3</u> 0,58	<u>5,4</u> 0,54	<u>1,7</u> 4,43	<u>24,9</u> 2,92	-	-
	Бор развесистый (<i>Milium effusum</i> L.)	<u>0,8</u> 1,36	<u>23,0</u> 2,33	-	-	-	-
	Ячмень гривастый (<i>Hordeum jubatum</i> L.)	<u>0,2</u> 0,27	<u>3,5</u> 0,36	-	-	<u>2,8</u> 3,21	<u>44,9</u> 3,14
	Полевица тонкая (<i>Agrostis tenuis</i> Sibth.)	<u>1,8</u> 3,18	<u>28,8</u> 2,91	<u>1,1</u> 2,77	<u>16,1</u> 1,90	<u>2,8</u> 3,21	<u>19,6</u> 1,37
	Мятлик луговой (<i>Poa pratensis</i> L.)	<u>3,2</u> 5,55	<u>42,3</u> 4,28	<u>2,0</u> 4,99	<u>37,2</u> 4,37	<u>9,8</u> 11,40	<u>200,7</u> 14,02
Гвоздичные (Caryophyllaceae)	Звездчатка жестколистная (<i>Stellaria holostea</i> L.)	<u>0,1</u> 0,19	<u>1,5</u> 0,15	-	-	<u>0,3</u> 0,29	<u>0,4</u> 0,03
	Звездчатка злаковая (<i>Stellaria graminea</i> L.)	-	-	<u>0,2</u> 0,55	<u>0,2</u> 0,02	<u>0,5</u> 0,58	<u>0,4</u> 0,03
Гречишные (Polygonaceae)	Горец птичий (<i>Polygonum aviculare</i> L.)	<u>0,2</u> 0,39	<u>3,8</u> 0,38	-	-	-	-
	Горец почечуйный (<i>Polygonum persicaria</i> L.)	<u>0,2</u> 0,39	<u>0,9</u> 0,09	-	-	-	-
Лютиковые (Ranunculaceae)	Лютик едкий (<i>Ranunculus acris</i> L.)	<u>0,4</u> 0,66	<u>2,5</u> 0,25	<u>0,5</u> 1,33	<u>8,6</u> 1,01	<u>0,8</u> 0,88	<u>8,1</u> 0,57
	Лютик ползучий (<i>Ranunculus repens</i> L.)	<u>0,2</u> 0,39	<u>1,6</u> 0,16	-	-	-	-
Розоцветные (Rosaceae)	Костяника каменистая (<i>Rubus saxatilis</i> L.)	<u>0,3</u> 0,58	<u>8,0</u> 0,81	<u>1,4</u> 3,32	<u>20</u> 2,35	<u>5,0</u> 5,84	<u>69,7</u> 4,87
	Земляника лесная (<i>Fragaria vesca</i> L.)	<u>0,1</u> 0,19	<u>0,2</u> 0,02	<u>0,1</u> 0,22	<u>0,2</u> 0,02	-	-
	Гравилат городской (<i>Geum urbanum</i> L.)	-	-	-	-	<u>0,3</u> 0,29	<u>4,0</u> 0,28
	Манжетка обыкновенная (<i>Alchemilla vulgaris</i> L.)	-	-	-	-	<u>0,8</u> 0,88	<u>13,3</u> 0,93
	Репешок обыкновенный (<i>Agrimonia eupatoria</i> L.)	-	-	-	-	<u>0,3</u> 0,29	<u>5,2</u> 0,37
	Таволга вязолистная (<i>Filipendula ulmaria</i> L.)	-	-	<u>0,4</u> 1,11	<u>24,1</u> 2,83	<u>0,1</u> 0,12	<u>0,1</u> 0,01

Продолжение табл.

1	2	3	4	5	6	7	8
Бобовые (Fabaceae)	Чина луговая (Lathyrus pratensis L.)	<u>1,3</u> 2,33	<u>22,6</u> 2,29	<u>0,7</u> 1,66	<u>10,2</u> 1,20	<u>3,0</u> 3,51	<u>43,0</u> 3,0
	Чина гороховидная Lathyrus pisiformis L.	-	-	-	-	<u>0,8</u> 0,88	<u>63,5</u> 4,44
	Клевер гибридный (Trifolium hybridum L.)	<u>1,4</u> 2,52	<u>36,7</u> 3,72	-	-	-	-
	Клевер луговой (Trifolium pratense L.)	<u>5,9</u> 10,32	<u>136,3</u> 13,80	<u>0,2</u> 0,55	<u>5,5</u> 0,65	<u>6,4</u> 7,48	<u>125,9</u> 8,80
	Клевер люпиновый (Trifolium lupinaster L.)	<u>0,8</u> 1,47	<u>7,9</u> 0,80	-	-	<u>1,3</u> 1,46	<u>18,7</u> 1,31
	Клевер ползучий (Trifolium repens L.)	<u>6,8</u> 11,95	<u>50,8</u> 5,14	-	-	<u>1,4</u> 1,64	<u>4,3</u> 0,30
	Горошек посевной (Vicia sativa L.)	<u>0,4</u> 0,78	<u>5,8</u> 0,59	-	-	-	-
	Горошек мышиный Vicia cracca L.	<u>1,1</u> 1,94	<u>19,8</u> 2	<u>0,1</u> 0,33	<u>0,8</u> 0,09	<u>2,3</u> 2,63	<u>10,9</u> 0,76
	Донник белый (Melilotus albus Medik)	<u>3,9</u> 6,79	<u>173,1</u> 17,55	<u>1,5</u> 3,88	<u>56,8</u> 6,68	<u>2,4</u> 2,75	<u>70,1</u> 4,90
	Донник лекарственный (Melilotus officinalis L. Pall.)	<u>4,8</u> 8,34	<u>105,0</u> 10,63	-	-	-	-
	Люцерна хмелевидная (Medicago lupulina L.)	<u>2,3</u> 4,07	<u>25,6</u> 2,60	<u>0,2</u> 0,55	<u>0,3</u> 0,03	<u>0,4</u> 0,47	<u>2,0</u> 0,14
Гераниевые (Geraniaceae)	Герань луговая (Geranium pratense L.)	-	-	-	-	<u>0,5</u> 0,58	<u>2,9</u> 0,20
Фиалковые (Violaceae)	Фиалка полевая (Viola arvensis Murray)	-	-	-	-	<u>0,3</u> 0,29	<u>0,7</u> 0,05
Кипрейные (Onagraceae)	Иван-чай узколистный (Chamaenerion angustifolium L.)	<u>0,5</u> 0,93	<u>26,6</u> 2,70	<u>5,4</u> 13,86	<u>290,4</u> 34,16	<u>6,0</u> 7,01	<u>229,5</u> 16,03
Зонтичные (Apiaceae)	Сныть обыкновенная (Aegorodium podagraria L.)	-	-	<u>0,4</u> 1,11	<u>2,3</u> 0,27	<u>0,5</u> 0,58	<u>4,2</u> 0,30
	Бедренец камнеломка (Pimpinella saxifraga)	<u>0,1</u> 0,19	<u>0,2</u> 0,02	<u>0,1</u> 0,22	<u>0,3</u> 0,03	-	-
Бурачниковые (Boraginaceae)	Медуница мягкая (Pulmonaria dascica Simonk)	-	-	-	-	<u>0,3</u> 0,29	<u>1,9</u> 0,13
Норичниковые (Scrophulariaceae)	Вероника дубравная (Veronica chamaedrys L.)	-	-	<u>0,4</u> 1,11	<u>2,7</u> 0,31	<u>1,8</u> 2,05	<u>12,4</u> 0,87
Мареновые (Rubiaceae)	Подмаренник северный (Galium boreale L.)	<u>0,1</u> 0,12	<u>0,3</u> 0,03	-	-	<u>0,8</u> 0,88	<u>16,3</u> 1,14
	Подмаренник цепкий (Galium aparine L.)	-	-	-	-	<u>0,5</u> 0,58	<u>2,2</u> 0,16

Продолжение табл.

1	2	3	4	5	6	7	8
Астровые (Asteraceae)	Бодяк полевой (Cirsium arvense L. Scop.)	<u>0,5</u> 0,93	<u>3,4</u> 0,34	<u>1,3</u> 3,33	<u>12,2</u> 1,43	<u>2,0</u> 2,34	<u>32,0</u> 2,24
	Мать-и-мачеха (Tussilago farfara L.)	<u>7,2</u> 12,49	<u>90,7</u> 9,19	<u>13,5</u> 34,4	<u>159,0</u> 18,70	<u>10,3</u> 11,99	<u>112,4</u> 7,85
	Мелколепестник острый (Erigeron acris L.)	-	-	-	-	<u>0,3</u> 0,29	<u>0,6</u> 0,04
	Нивяник обыкновенный (Leucanthemum vulgare Lam.)	<u>1,0</u> 1,82	<u>8,6</u> 0,87	<u>0,2</u> 0,55	<u>0,7</u> 0,08	<u>4,1</u> 4,79	<u>41,2</u> 2,88
	Одуванчик лекарствен- ный (Taraxacum officinale F.H. Wigg)	<u>1,1</u> 1,90	<u>10,4</u> 1,06	<u>0,3</u> 0,89	<u>0,3</u> 0,04	<u>3,8</u> 4,44	<u>48,2</u> 3,37
	Осот полевой (Sonchus arvensis L.)	<u>0,3</u> 0,58	<u>3,4</u> 0,34	<u>0,2</u> 0,55	<u>1,8</u> 0,21	-	-
	Пижма обыкновенная (Tanacetum vulgare L.)	<u>0,2</u> 0,39	<u>5,2</u> 0,53	-	-	-	-
	Полынь горькая (Artemisia absinthium L.)	<u>0,1</u> 0,19	<u>0,6</u> 0,06	<u>0,4</u> 1,11	<u>6,3</u> 0,74	<u>0,2</u> 0,18	<u>0,4</u> 0,03
	Полынь обыкновенная (Artemisia vulgaris L.)	<u>1,2</u> 2,09	<u>8,3</u> 0,84	<u>0,7</u> 1,66	<u>6,7</u> 0,79	<u>2,2</u> 2,51	<u>38,2</u> 2,67
	Ромашка непахучая (Matricaria inodora L.)	<u>4,1</u> 7,14	<u>63,0</u> 6,38	-	-	<u>0,7</u> 0,76	<u>3,0</u> 0,21
	Скерда сибирская (Crepis sibirica L.)	<u>0,1</u> 0,19	<u>0,6</u> 0,06	-	-	-	-
	Тысячелистник обыкно- венный (Achillea millefolium L.)	-	-	<u>0,3</u> 0,78	<u>2,2</u> 0,26	<u>0,3</u> 0,29	<u>0,6</u> 0,04
	Чертополох поникаю- щий (Carduus nutans L.)	<u>0,2</u> 0,39	<u>4,4</u> 0,45	-	-	-	-
	Ястребинка волосистая (Hieracium pilosella L.)	-	-	-	-	<u>0,2</u> 0,18	<u>0,2</u> 0,01
Крапивные (Ur- ticaceae Juss.)	Крапива двудомная (Urtica dioica L.)	<u>0,8</u> 1,36	<u>14,3</u> 1,45	<u>3,5</u> 8,86	<u>127,6</u> 15,0	-	-
Маревые (Chenopodia- ceae)	Марь белая (Chenopodium album L.)	<u>0,9</u> 1,55	<u>18,1</u> 1,81	-	-	-	-
	Лебеда раскидистая (Atriplex patula L.)	<u>0,4</u> 0,78	<u>9,3</u> 0,94	-	-	-	-
Вьюнковые (Convolvulaceae)	Вьюнок полевой (Convolvulus arvensis L.)	-	-	-	-	<u>0,7</u> 0,76	<u>5,3</u> 0,37

Окончание табл.

1	2	3	4	5	6	7	8
Яснотковые (Lamiaceae)	Будра плющевидная (<i>Glechoma hederaceae</i> L.)	-	-	<u>1,3</u> 3,33	<u>15,7</u> 1,85	<u>0,3</u> 0,35	<u>3,1</u> 0,21
	Буквица лекарственная (<i>Betonica officinalis</i> L.)	-	-	-	-	<u>0,3</u> 0,29	<u>14,5</u> 1,02
	Черноголовка обыкновенная (<i>Prunella vulgaris</i> L.)	<u>0,8</u> 1,36	<u>4,5</u> 0,46	-	-	<u>2,0</u> 2,34	<u>11,6</u> 0,81
Подорожниковые (Plantaginaceae)	Подорожник большой (<i>Plantago major</i> L.)	<u>0,2</u> 0,39	<u>1,1</u> 0,11	<u>0,1</u> 0,33	<u>0,4</u> 0,05	<u>1,5</u> 1,75	<u>15,5</u> 1,08
Молочайные (Euphorbiaceae)	Молочай солнцегляд (<i>Euphorbia helioscopia</i> L.)	-	-	-	-	<u>0,3</u> 0,29	<u>3,9</u> 0,27
	Общий итог	<u>56,8</u> 100	<u>987,6</u> 100	<u>39,1</u> 100	<u>850,6</u> 100	<u>87,0</u> 100	<u>1430,8</u> 100

Условные обозначения: ПП - проективное покрытие, %; М - надземная фитомасса в абсолютно сухом состоянии, кг/га.

Материалы таблицы свидетельствуют, что наиболее представленным является по количеству видов семейство астровые. В то же время количество видов существенно различается по элементам карьера. Так, если на контроле зафиксировано 48 видов, то на дне карьера количество видов сокращается до 43, а на откосах видовой состав еще беднее. Здесь насчитывается 29 видов.

Существенно различается и надземная фитомасса. Так, на контроле она составляет 1430,8 кг/га в абсолютно сухом состоянии, а на дне карьера и откосах 987,6 и 850,6 кг/га, соответственно. При этом в надземной фитомассе на контроле лидируют виды семейства Мятликовые - 26,38%, на дне карьера - семейства Бобовые - 59,09%, а на откосах карьера - семейства кипрейные 34,14%.

Выводы

1. Заращение выработанных карьеров травянистой растительностью протекает относительно быстро.
2. Дно карьера зарастает быстрее, чем откосы. При этом проективное покрытие ЖНП дна карьера спустя 3 года после завершения работ по добыче глины составляет 56,8%, откосов - 39,1%, при аналогичном показателе на контроле 87,0%.
3. Надземная фитомасса видов ЖНП на контроле достигает 1,43 т/га, при величине надземной фитомассы ЖНП в абсолютно сухом состоянии на дне и откосах карьера 0,99 и 0,85 т/га, соответственно.
4. Интенсивное развитие травянистой растительности вызывает необходимость учета этого фактора при искусственном лесоразведении при рекультивации выработанных карьеров.

Библиографический список

1. Луганский Н.А., Залесов С.В. Лесоведение и лесоводство. Термины, понятия, определения. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. акад., 1997. 101 с.

2. Залесов С.В., Невидомова Е.В., Невидомов А.С., Соболев Н.В. Ценопопуляции лесных и луговых видов растений в антропогенно нарушенных ассоциациях Нижегородского Поволжья и Поветлужья. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2013. 204 с.
3. Fomin V.V., Zalesov S.V., Popov A.S., Mikhailovich A.P. Historical avenues of research in Russian forest typology: ecological, phytocoenotic, genetic, and dynamic classifications // Canadian Journal of Forest Research, e-First Article 2017: pp. 1-12 (doi: 10.1139/cjfr-2017-0011).
4. Новоселова Н.Н., Залесов С.В., Магасумова А.Г. Формирование древесной ратсительности на бывших сельскохозяйственных угодьях: Монография (Электронное издание). - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2016. 106 с. Мб.: <http://elar.usfeu.ru/bitstream/123456789/6237/1/Novoselova.pdf>.
5. Залесов С.В., Толкач О.В., Фрейберг И.А., Черноусова Н.Ф. Опыт создания лесных культур на солонцах хорошей лесопригодности // Экология и промышленность России. 2017. Т. 21. № 9. С. 42-47.
6. Залесов С.В., Годовалов Г.А., Кректунов А.А., Платонов Е.Ю. Защита населенных пунктов от природных пожаров // Аграрный вестник Урала, 2013. № 2 (108). С. 34-36.
7. Шубин Д.А., Залесов С.В. Последствия лесных пожаров в сосняках Приобского водоохранного сосново-березового лесохозяйственного района Алтайского края - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2016. 127 с. Мб: <http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/6238>.
8. Кректунов А.А., Залесов С.В. Охрана населенных пунктов от природных пожаров. - Екатеринбург: Урал. ин-т ГПС МЧС России, 2017. 162 с.
9. Залесов С.В., Магасумова А.Г., Новоселова Н.Н. Организация противопожарного устройства насаждений, формирующихся на бывших сельскохозяйственных угодьях // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2010. № 4 (66). С. 60-63.
10. Коростелев А.С., Залесов С.В., Годовалов Г.А. Недревесная продукция леса. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2010. 480 с.
11. Годовалов Г.А., Залесов С.В., Коростелев А.С. Недревесная продукция леса. - М.: Изд-во Юрайт, 2018. 351 с.
12. Залесов С.В., Тукачева А.В. Надземная фитомасса живого напочвенного покрова в осушенных сосняках до и после лесного пожара // Вестник Башкирского государственного аграрного университета, 2016. № 1 (37). С. 101-107.
13. Бачурина С.В., Залесов С.В., Платонов Е.П. Влияние рубок обновления в сосняках на видовой состав и надземную фитомассу живого напочвенного покрова // Аграрный вестник Урала, 2016. № 1 (143). С. 54-58.
14. Залесов С.В., Луганский Н.А. Проходные рубки в сосняках Урала. - Свердловск: Изд-во Урал. ун-та. 1989. 128 с.
15. Морозов А.Е., Залесов С.В., Морозова Р.В. Эффективность применения различных способов рекультивации нефтегазозагрязненных земель на территории ХМАО-Югры // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал, 2010. № 5. С. 36-42.
16. Залесов С.В., Залесова Е.С., Зарипов Ю.В., Оплетев А.С., Толкач О.В. Рекультивация нарушенных земель на месторождении тантал-бериллия // Экология и промышленность России, 2018. Т. 22. № 12. С. 63-67.
17. Залесов С.В., Залесова Е.С., Зверев А.А., Оплетев А.С., Терин А.А. / Формирование искусственных насаждений на золоотвале Рефтинской ГРЭС // Известия высших учебных заведений. Лесной журнал, 2013. № 2. С. 66-73.

18. Залесов С.В., Оплетаев А.С., Залесова Е.С., Зверев А.А., Шумихина Е.А. Эффективность лесной рекультивации карьера по добыче огнеупорной глины // Леса России и хозяйство в них. 2011. Вып. 4 (41). С. 3-10.

19. Зарипов Ю.В., Залесов С.В., Осипенко Р.А. Формирование древесной растительности в выработанных карьерах огнеупорной глины // Международный научно-исследовательский журнал, 2020. № 2 (92). С. 83-88.

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

21. Бунькова Н.П., Залесов С.В., Зотеева Е.А., Магасумова А.Г. Основы фитомониторинга. - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2011. 89 с.

22. Данчева А.В., Залесов С.В. Экологический мониторинг лесных насаждений рекреационного назначения - Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2015. 152 с.