

УДК 630. 421 : 630. 23

**С.А. Мочалов , К.А. Зотов**  
**( Уральская государственная лесотехническая академия )**  
**Р. Лессиг**  
**( Швейцарский федеральный НИИ леса, снега и ландшафта )**

## **ОСОБЕННОСТИ НАЧАЛЬНОЙ СТАДИИ ЛЕСОВОЗОБНОВЛЕНИЯ ПОСЛЕ ВЕТРОВАЛА В СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Анализируются результаты исследований по изучению естественного лесовозобновления в первые два года после ветровала на двух пробных площадях в Свердловской области.*

Ветровал является в последнее время существенным дестабилизирующим фактором лесного хозяйства на Урале. Так, в июне 1995 г. сильный ветер ( до 28 м/с ) в сочетании с осадками в виде мокрого снега вызвал крупномасштабные повреждения и разрушения лесов в Свердловской области.

Процесс лесовосстановления на площадях, нарушенных ветровалом, длится несколько десятилетий, связан с большими затратами (особенно при выращивании искусственных насаждений ) и практически не изучен. Вместе с тем выбор оптимального способа лесовосстановления имеет определяющее значение для наиболее эффективного лесохозяйственного освоения таких площадей.

В связи с этим в 1994 г. в рамках совместного российско-швейцарского научного проекта нами были начаты исследования по всестороннему изучению процесса лесовосстановления после ветровала на ППП, расположенных в кв. 68 и 69 Шайтанского лесничества Ново-Лялинского лесхоза (средняя тайга) и в кв. 105 Атигского лесничества Нижне-Сергинского лесхоза (южная тайга) Свердловской области. Краткая характеристика опытных объектов приведена в табл. 1.

Одним из важнейших изучаемых аспектов является количественная и качественная оценки возобновления древесных пород в следующих вариантах опыта ( Schoenenberger, Kasper, Laessig, 1992 ) :

- вариант 1 - без очистки от поваленной ветром древесины ;
- вариант 2 - очистка ветровала + естественное возобновление ;
- вариант 3 - очистка ветровала + лесные культуры ;
- вариант 4 - под пологом примыкающего к ветровальной площади насаждения.

Таким образом, схема эксперимента предусматривает изучение лесовосстановительного процесса после ветровала в различных лесорастительных условиях с вмешательством человека и без него.

Таблица 1

Краткая характеристика опытных объектов

Пробная площадь	Шайтанка	Серги
Дата шторма	30.06.1993	18.08.1994
Величина ПП	17,7 га	9,9 га
Высота н.у.м.	270 м	480 м
Среднегодовая температура	+ 0,8 - 0,2 °С	+ 0,5 - 0,0 °С
Среднегодовое количество осадков	450 - 500 мм	550 – 600 мм
Геология	Гранит, порфирит, гнейс	Кварцит, известняк, песчаник, сланцы
Тип почвы	Бурая лесная	Бурая лесная оподзоленная
Тип леса	Сосняк зеленомошно-ягодниковый	Ельник крупнотравный
Состав древостоя	5С1ЛцЗБ1Ос, ед. Е, П	6ПЗЕ1Б, ед. С, Ива
Средний возраст, лет	С, Лц, Б = 65; Ос = 55; Е, П=51; ед. С, Лц, Е=180	П, Е = 85; С = 70
Преобладающие виды напочвенного покрова	<i>Calamagrostis arundinacea</i> , <i>Rubus idaeus</i> , <i>Rosa acicularis</i> , <i>Rubus saxatilis</i> , <i>Aegopodium podagraria</i> , <i>Stellaria holostea</i> , <i>Galium boreale</i> , <i>Fragaria vesca</i> , <i>Carex rhizina</i> , <i>Aconitum excelsum</i> , <i>Cerastium pauciflorum</i> , <i>Equisetum sylvaticum</i>	<i>Calamagrostis arundinacea</i> , <i>Rubus idaeus</i> , <i>Oxalis acetosella</i> , <i>Pleurozium schreberi</i> , <i>Cerastium pauciflorum</i> , <i>Agrostis tenuis</i> , <i>Asarum europaeum</i> , <i>Pulmonaria obscura</i> , <i>Melica nutans</i> , <i>Filipendula ulmaria</i> , <i>Carex laporina</i> , <i>Rosa acicularis</i>

Учет естественного возобновления во всех вариантах опыта проводился с использованием разработанной и применяемой в Швейцарии методики (Stierlin et al., 1994), согласно которой на круговых

учетных площадках с радиусом 4 м (площадь одной площадки составляет 50,27 м<sup>2</sup>), расположенных на расстоянии 25 м от краев ПП и друг от друга во всех направлениях, у всех находящихся на площадке растений древесных и кустарниковых пород высотой от 20 см и более ежегодно определялись следующие показатели: порода, расстояние до растения от центра учетной площадки, его азимут с помощью буссоли, высота, происхождение (семенное, вегетативное или лесные культуры) и состояние (здоровое или сомнительное). Измерение азимута и дистанции позволяет определить точное местоположение каждого растения и проследить динамику его роста и развития в последующие годы.

Общее количество учетных площадок во всех вариантах опыта в Шайтанке составило 236 шт. (1, 186 га), в Сергах - 134 шт. (0,674 га). Процент покрытия ПП учетными площадками был значительно выше, чем в общепринятых отечественных методиках (Побединский, 1966; Инструкция..., 1984).

Расчет количества естественного возобновления на 1 га производился по формуле:  $10000N / 50,27 X$ , где N - количество растений на учетной площадке, X - количество учетных площадок в каждом варианте опыта. Встречаемость подростка определялась как отношение количества учетных площадок с возобновлением к общему количеству учетных площадок в каждом варианте, выраженное в процентах.

Всего на пробной площади в Шайтанке было учтено возобновление 12 древесных и 2 кустарниковых пород, в Сергах - 8 древесных и 3 кустарниковых пород, общее количество возобновления которых по вариантам опыта представлено на рис. 1 и 2.

Если сравнить данные рис. 1 и 2, то можно отметить, что в первый год после ветровала общее количество естественного возобновления древесных пород на обеих ПП в одинаковых вариантах опыта, несмотря на имеющиеся расхождения, характеризуется величинами одного порядка. То же можно сказать и в отношении второго года, за исключением существенных различий в варианте 3.

Вместе с тем, как видно из табл. 2, величины количественного прироста возобновления на второй год (по сравнению с первым) во всех вариантах на ветровальной площади весьма значительно различаются между собой. В частности, наиболее близкие результаты наблюдаются под пологом леса и в варианте 3.

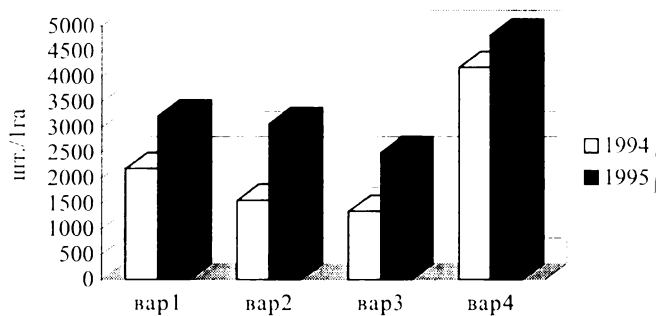


Рис.1. Общее количество естественного возобновления в различных вариантах опыта на ПП Шайтанка

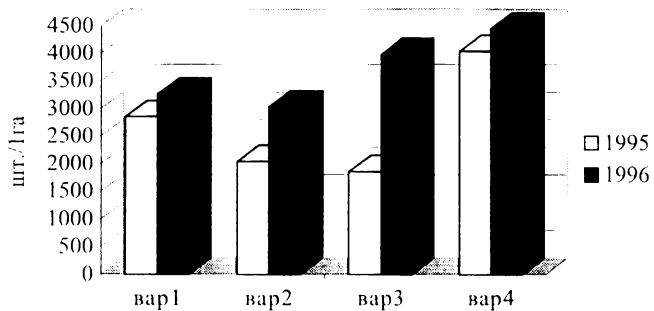


Рис.2. Общее количество естественного возобновления в различных вариантах опыта на ПП Серги

Таблица 2

Увеличение количества естественного возобновления  
на второй год после ветровала

Вариант опыта	Прирост естественного возобновления, 2-1 год/1-й год	
	Шайтанка, %	Серги, %
1	47,2	14,3
2	96,2	48,6
3	86,4	114,2
4	15,2	10,1

Результаты учета естественного возобновления основных древесных пород приведены в табл.3.

Таблица 3

Естественное возобновление на ПП в первые два года после ветровала

Вариант опыта	Порода	ПП Шайтанка				ПП Серги			
		Кол-во ЕВ, шт./га		Встречаемость, %		Кол-во ЕВ, шт./га		Встречаемость, %	
		1994	1995	1994	1995	1995	1996	1995	1996
1	Ель	250	254	58,8	58,8	612	633	73,7	73,7
	Пихта	109	117	39,2	39,2	963	974	89,5	89,5
	Кедр	62	74	25,5	27,4	-	-	-	-
	Сосна	4	4	2,0	2,0	-	-	-	-
	Лиственница	23	23	7,8	7,8	-	-	-	-
	<b>Хвойные</b>	<b>448</b>	<b>472</b>	-	-	<b>1575</b>	<b>1607</b>	-	-
	Осина	870	1424	60,8	62,7	52	58	2,6	2,6
	Береза	82	148	37,3	49,0	63	199	26,3	36,8
	Липа	254	371	51,0	60,8	-	-	-	-
	Рябина	183	218	45,1	52,9	885	1010	71,0	76,3
	<b>Лиственничные</b>	<b>1389</b>	<b>2161</b>	-	-	<b>1000</b>	<b>1267</b>	-	-
2	Ель	250	242	40,0	40,0	243	265	48,1	48,1
	Пихта	54	58	9,1	9,1	413	413	66,7	66,7
	Кедр	11	22	3,6	5,4	-	-	-	-
	Сосна	4	7	1,8	3,6	-	22	-	7,4
	Лиственница	4	4	1,8	1,8	-	-	-	-

Окончание табл. 3

Вариант опыта	Порода	ПП Шайтанка				ПП Серги			
		Кол-во ЕВ, шт./га		Встречаемость, %		Кол-во ЕВ, шт./га		Встречаемость	
		1994	1995	1994	1995	1995	1996	1995	1996
	<b>Хвойные</b>	323	333	-	-	656	700	-	-
	Осина	745	1660	58,2	80,0	332	899	25,9	59,3
	Береза	61	181	18,2	41,8	37	74	11,1	18,5
	Липа	123	268	29,1	43,6	-	-	-	-
	Рябина	206	351	49,1	60,0	788	1017	66,7	74,1
	<b>Лиственные</b>	1135	2460	-	-	1157	1990	-	-
3	Ель	94	98	20,0	23,6	406	422	64,0	68,0
	Пихта	-	-	-	-	629	637	60,0	60,0
	Кедр	33	33	9,1	10,9	-	-	-	-
	Сосна	14	14	5,4	5,4	-	-	-	-
	Лиственница	65	61	21,8	21,8	-	-	-	-
	<b>Хвойные</b>	206	206	-	-	1035	1059	-	-
	Осина	633	1324	58,2	80,0	167	1361	24,0	36,0
	Береза	90	217	32,7	45,4	16	48	8,0	16,0
	Липа	58	174	12,7	30,9	-	-	-	-
	Рябина	127	170	34,5	41,8	501	1154	52,0	64,0
	<b>Лиственные</b>	908	1885	-	-	684	2563	-	-
4	Ель	1806	1865	97,3	97,3	307	307	65,9	65,9
	Пихта	247	292	46,7	48,0	1478	1492	88,6	88,6
	Кедр	69	74	21,3	21,3	-	-	-	-
	Сосна	194	180	49,3	45,3	9	9	2,3	2,3
	Лиственница	395	385	60,0	60,0	-	-	-	-
	<b>Хвойные</b>	2711	2796	-	-	1794	1808	-	-
	Осина	53	103	16,0	26,7	9	145	2,3	9,1
	Береза	271	281	66,7	68,0	271	326	27,3	36,4
	Липа	194	308	36,0	45,3	-	-	-	-
	Рябина	469	576	68,0	73,3	1071	1144	88,6	90,9
	<b>Лиственные</b>	987	1268	-	-	1351	1615	-	-

Анализ данных табл. 3, основанный на сравнении как разных вариантов в пределах одной и той же пробной площади, так и аналогичных вариантов на разных площадях, позволяет выявить сходства и различия. Так, обращает на себя внимание тот факт, что под пологом не затронутого ветровалом леса на обоих опытных объектах хвойное возобновление преобладает над лиственным.

В Шайтанке во всех трех вариантах на ветровале уже через один год после него была зафиксирована обратная картина с существенным (в 3-4 раза) преобладанием лиственного возобновления. Во второй год количество лиственных еще более увеличилось: в вариантах с очисткой от поваленной древесины - более чем в 2 раза, что привело к еще большему сдвигу соотношения в сторону лиственных пород.

На ветровале в Сергах соотношение между возобновлением хвойных и лиственных пород менялось не столь быстро. Резкое увеличение количества лиственных пород здесь произошло только во второй год после ветровала и только в вариантах с очисткой от древесины, тогда как в первый год хвойные по-прежнему преобладали над лиственными (кроме варианта 2).

Наибольшее количество хвойного подроста на обеих ветровальных площадях зафиксировано в варианте 1, где очистка от ветровальной древесины не производилась. Однако, если в Шайтанке под пологом леса хвойных в 6-13 раз больше, чем в других вариантах опыта, то в Сергах разница хвойных под пологом леса и в варианте 1 весьма незначительна. При этом, как показал анализ данных по группам высот (до 50 см, от 51 до 150 см и более 150 см), практически все хвойные представляют собой возобновление предварительной генерации, т.е. они были в наличии еще до ветровала. Следовательно, количественный прирост возобновления происходит почти исключительно за счет лиственных пород. Примечательно, что меньше всего хвойного подроста и наибольший прирост численности лиственных пород на обеих ПП в варианте 3.

Оценивая долю отдельных хвойных пород, необходимо, на наш взгляд, иметь в виду преимущественно предварительный характер их возобновления, т.е. приведенные в табл. 3 данные характеризуют в основном количество сохранившегося хвойного подроста.

Среди хвойных пород в Шайтанке во всех вариантах опыта доминирует ель. Особенно ярко это проявляется под пологом леса.

Сравнительно небольшая доля сосны в возобновлении во всех вариантах опыта (даже под пологом) может объясняться тем, что на ПП и ранее произрастало много березы и осины, а это еще до ветровала создавало затруднения для возобновления сосны, учитывая ее сложные взаимоотношения с этими породами (Луганский, Залесов,

Щавровский, 1996). К тому же, вероятно, и почвенные условия здесь более благоприятны для ели, что подтверждает ее успешное возобновление под пологом леса.

В Сергах хвойный подрост представлен в основном елью и пихтой, причем последняя преобладает во всех вариантах. По-видимому, это связано не только с более высокой долей пихты в составе материнского древостоя, но и с ее способностью к вегетативному размножению, благоприятные условия для которого созданы и самим ветровалом и последующей очисткой части площади от поваленной древесины.

Среди возобновления лиственных пород на ветровале в Шайтанке явно доминирует осина, тогда как под пологом леса - другие породы. В Сергах в вариантах с очисткой ветровала осины также значительно больше, чем березы, а под пологом леса и в варианте 1- обратная картина. Достаточно велика во всех вариантах опыта и доля некоторых подлесочных пород: в Сергах - рябины и черемухи, а в Шайтанке - липы и рябины. На обеих ПП, особенно в вариантах с очисткой ветровала, лиственное возобновление порослевого происхождения преобладает над семенным.

Приведенные в табл.3 данные встречаемости, которая характеризует степень равномерности распределения отдельных пород по площади, достаточно тесно коррелируют с их количественной долей.

В варианте 3 на обоих опытных объектах через год после ветровала были созданы частичные лесные культуры посадкой 3-летних сеянцев ели с первоначальной густотой 3300 шт./1га. Приживаемость культур на второй год после посадки составила в Шайтанке 66,5, в Сергах - 90,0%. Лишь незначительная часть саженцев даже во второй год исследований превысила по высоте 20 см, поэтому данные учета искусственного возобновления с использованием применяемой методики пока малоинформативны.

Таким образом, на обеих ПП выявлена сходная реакция возобновления в первые два года после ветровала. Сложившееся соотношение между хвойными и лиственными породами обусловлено, очевидно, не только уничтожением значительной доли хвойного подрост ветровалом и последующими работами по его очистке и подготовке почвы под лесные культуры с применением агрегатной техники, но и более или менее быстрым наступлением "вспышки" возобновления лиственных пород вследствие резкого изменения экологических условий (световых, почвенных и т.д.). Осина реагирует на эти изменения быстрее, чем другие лиственные породы.

Первые результаты проводимых нами исследований хорошо согласуются с данными, полученными зарубежными учеными при изу-



чении аналогичных вопросов ( Laessig et al., 1995 ; Laessig, Schmidtke, 1996 ; Schmidt-Schuetz, Huss, 1997 ).

## ЛИТЕРАТУРА

Инструкция по сохранению подроста и молодняка хозяйственно ценных пород при разработке лесосек и приемке от лесозаготовителей вырубок с проведенными мероприятиями по восстановлению леса. М.: Госкомлес СССР, 1984. 16 с.

Луганский Н.А., Залесов С.В., Щавровский В.А. Лесоведение / УГЛТА. Екатеринбург, 1996. С. 298-311.

Побединский А.В. Изучение лесовосстановительных процессов. М.: Наука, 1966. 64 с.

Laessig R., Egli S., Odermatt O., Schoenenberger W., Stoeckli B., Wohlgemuth T. Beginn der Wiederbewaldung auf Windwurfllaechen // Schweiz. Z. Forstwes., 1995 ( 146 ), 11. S. 893-911.

Laessig R., Schmidtke H. Analyse grosser Windwurfereignisse und ihrer Auswirkungen am Beispiel der Winterstuerme 1990 // Internationales Symposium " Interpraevent 1996 - Garmisch-Partenkirchen ". Tagungspublikation, Band 1, 1996. S. 147-158.

Schmidt-Schuetz A., Huss J. Gelenkte Sukzessionen mit Hilfe von Pioniergehoelzen als Alternativen zu Kahlflaechenaufforstungen // 5.Statuskolloquium Projekt " Angewandte Oekologie " 18-19. Maerz 1997: Programm und Kurzfassungen der Vortraege. Karlsruhe : Landesanstalt fuer Umweltschutz Baden-Wuerttemberg, 1997. S. 25-26.

Schoenenberger W., Kasper H., Laessig R. Forschungsprojekte zur Wiederbewaldung von Sturmschadenflaechen // Schweiz. Z. Forstwes., 1992 ( 143 ), 10. S. 829 - 847.

Stierlin H.-R., Braendli U.-B., Herold A., Zinggeler J. Schweizerisches Landesforstinventar. Anleitung fuer die Feldaufnahmen der Erhebung 1993-1995. Birmensdorf : WSL, 1994. S. 103-116.