

М. К. Мурзаева

ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ ЛЕСОЗАГОТОВОК НА ВОДНО-ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ПОЧВЫ И ЭРОЗИОННЫЕ ПРОЦЕССЫ НА ВЫРУБКАХ

Изменение водно-физических свойств почвы и развитие эрозионных процессов под влиянием лесозаготовок изучались с учетом способа рубки и технологии лесосечных работ в ельниках разнотравном и мшисто-разнотравном. В ельнике разнотравном пробные площади заложены в Мариинском лесничестве Ревдинского лесхоза на сплошных концентрированных вырубках одно и шестилетней давности, разработанных по тагильской технологии, и на лесосеке выборочной рубки пятилетней давности. Эрозионные процессы изучались на однолетней лесосеке сплошной рубки.

Рельеф местности всхолмленный, склон восточной экспозиции. Наиболее типичными для ельника разнотравного являются средне- и сильноподзолистые, суглинистые, влажные почвы. Основные представители напочвенного покрова: вейник лесной, вероника, сныть обыкновенная, герань лесная, звездчатки ланцетолистная и лесная, костяника, колосок душистый, копытень. Состав срубленного древостоя 5ЕЗПх2Б, возраст его 110 лет, класс бонитета — III, полнота — 0,7.

В ельнике мшисто-разнотравном пробные площади заложены в Кедровском лесничестве Кушвинского лесхоза на однолетней лесосеке сплошной концентрированной рубки, разработанной по тагильской технологии, и на лесосеке выборочной рубки того же возраста. Рельеф местности гористый, склон южной экспозиции. Преобладающие почвы — дерново-средне- и сильно-подзолистые, суглинистые, влажные. Основные представители напочвенного покрова: вейник лесной, черника, линнея северная, плаун, ожика волосистая, кислица, брусника. Состав срубленного древостоя 8Е2Пх+Б,Кд, возраст его 150 лет, класс бонитета — III, полнота — 0,5.

Разрезы для определения водно-физических свойств почвы закладывали в наиболее характерной части делянки на магистральных волоках, пасечных волоках в минеральном горизонте и с порубочными остатками, на участках пашек с неповрежденной поверхностью почвы и под пологом леса (контроль) на смежных с вырубкой участках.

Изучение объемного веса, скважности, водопроницаемости, механического состава почвы проводили в слоях 0—5, 5—10 и далее по 10-сантиметровым слоям на глубину до 50 см или менее в зависимости от глубины залегания слоя гальки, щебня, монолитной скалы. Перед взятием образцов описывался почвенный разрез по генетическим горизонтам.

Объемный вес определяли методом Н. А. Качинского цилиндрами-бурами по общепринятой методике, сравнительную водопроницаемость — металлическими цилиндрами. Скважность вычислена после определения объемного и удельного весов. Механический состав почвы определяли методом Сабанина.

Эрозия почвы изучалась в нижних, средних и верхних частях лесосек на магистральных волоках, пасечных волоках в минеральном горизонте, на участках пашек с неповрежденной поверхностью почвы и под пологом леса (контроль). Профили и площадки закладывались с трехкратной повторностью. При изучении процессов эрозии использовался метод А. Ф. Полякова.

Показатели водно-физических свойств почвы на сплошных вырубках изменились по сравнению с лесом в худшую сторону (табл. 1). На магистральных и пасечных волоках без порубочных остатков объемный вес почвы в слоях 0—10 и 10—20 см увеличился в 2,0—4,0 раза, а скважность и водопроницаемость снизились в 1,2—1,7 и 8,3—2810 раз. Наши материалы совпадают с данными А. В. Побединского (1955) и А. Д. Лагидзе (1965). На пасечных волоках, укрепленных порубочными остатками, объемный вес, скважность и водопроницаемость изменились в меньшей степени. Слабо изменились они и на участках с неповрежденной поверхностью почвы.

Исследованиями в 1967 и 1968 годах установлено, что водно-физические свойства почвы сплошных вырубок с увеличением возраста их несколько улучшаются: уменьшается объемный вес почвы, возрастает скважность и водопроницаемость (табл. 2). Аналогичные явления отмечали Ю. А. Орфанитский и др. (1959) и Р. М. Морозова (1964).

Сравнительно слабые изменения водно-физических свойств почвы выявлены на лесосеке выборочной рубки (табл. 3), где объемный вес почвы на волоках, укрепленных порубочными остатками, остался почти прежним по сравнению с объемным весом ее под пологом леса, но водопроницаемость уменьшилась в 4—255 раз. В ельнике мшисто-разнотравном на пасечных волоках без порубочных остатков наблюдалось увеличение объемного веса, уменьшение скважности и водопроницаемости.

С увеличением степени минерализации почвы изменяется ее агрегатный состав. На магистральных и пасечных волоках без порубочных остатков однолетних вырубок в обоих типах леса содержание агрономически ценных фракций снижается с 37 до 9,8%. При мокром просеивании почвы водопрочность агрегатов изменяется незначительно.

В результате уменьшения скважности, водопроницаемости, увеличения объемного веса почвы на вырубках происходит усиление эрозионных процессов, особенно на минерализованных участках пашек. Наиболее резко эрозия проявляется на волоках. В ельнике мшисто-разнотравном на однолетней сплошной вырубке с пасечных волоков в минеральном горизонте смыв почвы с 1 га в среднем составляет 34—50 м³, а максимальный достигает 460 м³, намыв — 38—51 м³ с максимальной величиной 340 м³ (табл. 4). На однолетней лесосеке выборочной рубки эрозионные процессы на пасечных волоках в минеральном горизонте уменьшаются по сравнению со сплошно-лесосечной вырубкой. Смыв почвы с 1 га в среднем был меньше на 16—24 м³, а намыв в верхней части склона — на 10 м³.

На сплошных концентрированных вырубках эрозия почвы в целом как на минерализованной поверхности почвы, так и на неповрежденной, значительно больше, чем на лесосеке выборочной рубки. Смыв почвы на однолетней сплошной концентрированной вырубке с 1 га составил 15,5 м³, намыв — 11,3 м³, а на лесосеке выборочной рубки того же возраста смыв почвы с 1 га равен 5,2 м³, намыв—4,0 м³.

В процессе изучения эрозии на участках пашек с неповрежденной поверхностью почвы и под пологом леса в отдельных точках профилей обнаружены повышения и понижения почвы. По литературным сведениям на лесных участках, где не нарушена лесная подстилка и полнота леса не ниже 0,5, эрозионные процессы не наблюдаются (Байрамов, 1963). В наших условиях, по-видимому, понижения почвы прои-

Таблица 1

**Водно-физические свойства почвы на однолетних сплошных
концентрированных вырубках**

Место взятия образца	Генети- ческий горизонт	Глубина взятия образца, см	Объем- ный вес, г/см ³	Скваж- ность, %	Скорость впиты- вания воды, мм/мин
Ельник разнотравный					
Магистральный волок	В	0—5	—	—	0,03
	В	0—10	1,05	—	—
	В	5—10	—	—	0,01
	В	10—20	1,02	56,0	—
Пасечный волок ми- нерализованный	В	0—5	—	—	0,02
	В	0—10	0,88	—	—
	В	5—10	—	—	0,06
	В	10—20	1,02	57,0	—
Пасечный волок, ук- репленный порубочными остатками	A ₁	0—5	—	—	2,80
	A ₁ A ₂	0—10	0,33	—	—
	A ₂	5—10	—	—	3,12
	В	10—20	0,59	73,0	—
Неповрежденная по- верхность почвы	A ₀ A ₁	0—5	0,21	—	6,79
	A ₀ A ₁	2—10	0,54	74,0	2,38
	A ₁ A ₂	10—20	0,95	62,0	1,43
	A ₀ A ₁	0—5	0,12	—	3,16
Древостой полно- той 0,7	A ₁ A ₂	2—10	0,43	80,0	0,53
	A ₂	10—20	0,87	66,0	1,16
Ельник мшисто-разнотравный					
Магистральный волок	В	0—5	—	—	0,02
	В	0—10	1,11	56,0	—
	В	5—10	—	—	0,01
	В	10—20	1,46	43,0	0,01
Пасечный волок мине- рализованый	В	0—5	—	—	0,09
	В	0—10	1,07	55,0	—
	В	5—10	—	—	0,02
	В	10—20	1,11	56,0	0,01
Пасечный волок, укре- пленный порубочными остатками	A ₁	0—5	—	—	6,08
	A ₁ A ₂	2—10	0,73	69,0	5,99
	В	10—20	1,07	58,0	0,48
	A ₀ A ₁	0—5	0,07	—	51,60
Неповрежденная по- верхность почвы	A ₁	5—10	0,36	82,0	5,55
	A ₂	10—20	0,93	46,0	3,66
	A ₀	0—5	0,05	—	56,20
Древостой полнотой 0,7	A ₁	5—10	0,29	84,0	18,50
	A ₂ B	10—20	0,66	72,0	15,80

Таблица 2

Изменение водно-физических свойств почвы на сплошных вырубках различного возраста в ельнике разновозрастом

Место взятия образца	Генетический горизонт	Глубина взятия образца, см	Вырубка однолетняя			Вырубка пятилетняя		
			объемный вес, г/см ³	скважность, %	скорость впитывания воды, мм/мин	объемный вес, г/см ³	скважность, %	скорость впитывания воды, мм/мин
Пасечный волок минерализованный	B	0-5	—	—	0,02	—	—	1,99
	B	0-10	0,88	—	—	0,44	—	—
	B	5-10	—	—	0,06	—	—	1,20
	B	10-20	1,02	57,0	—	1,00	60,0	—
Пасечный волок, укрепленный порубочными остатками	A ₁ A ₂	0-10	0,33	—	—	0,84	—	—
	A ₁ A ₂	5-10	—	—	3,16	—	—	2,10
	A ₂ B	10-20	0,59	73,0	—	1,04	60,0	—
Неповрежденная поверхность почвы	L ₀ A ₁	0-2	0,21	—	—	0,13	—	—
	A ₃ A ₁	0-5	—	—	6,79	—	—	2,80
	A ₁	2-10	0,54	74,0	2,38	0,57	74,0	1,61
	A ₁ A ₃	10-20	0,95	62,0	—	1,19	50,0	—

Таблица 3.

Водно-физические свойства почвы на лесосеках выборочной рубки

Место взятия образц:	Генети- ческий гори- зонт	Глубина взятия образца, см	Объем- ный вес, г/см ³	Скваж- ность, %	Скорость впиты- вания воды, мм/мин
Ельник разнотравный, четырехлетняя вырубка					
Пасечный волок, ук- репленный порубочными остатками	A ₀ A ₁	0—5	0,11	—	2,960
	A ₁	5—10	0,57	73,0	0,145
	A ₂	10—20	1,11	58,0	0,297
Неповрежденная по- верхность почвы	A ₀ A ₁	0—5	0,15	—	4,40
	A ₁	5—10	0,50	77,0	0,80
	A ₂	10—20	1,01	60,0	0,10
0,7 Древестой полнотой	A ₀ A ₁	0—5	0,12	—	3,156
	A ₁ A ₂	5—10	0,43	80,0	0,526
	A ₂	10—20	0,87	66,0	1,160
Ельник мшисто-разнотравный, однолетняя вырубка					
Пасечный волок ми- нерализованный	B	0—5	0,86	63,0	0,012
	B	5—10	—	—	0,015
	B	10—20	1,32	50,0	0,062
Пасечный волок, ук- репленный порубочными остатками	B	0—5	0,09	—	—
	B	5—10	0,88	62,0	0,720
	B	10—20	1,04	57,0	0,214
Неповрежденная по- верхность почвы	A ₀ A ₁	0—5	0,06	—	21,500
	A ₁ A ₂	5—10	0,48	78,0	5,800
	A ₂ B	10—20	0,66	72,0	2,600
0,7 Древестой полнотой	A ₀	0—5	0,05	—	56,200
	A ₁	5—10	0,29	84,0	18,600
	A ₂ B	10—20	0,66	72,0	15,800

зошли за счет уплотнения подстилки в верхних слоях почвы в результате некоторого смыва мелкозема. Повышение почвы можно отнести за счет разрастания корней и корневищ травянистых растений или деятельности почвенной фауны. На неповрежденной поверхности почвы однолетних лесосек сплошной и выборочной рубки, а также под пологом леса эрозионные процессы протекают в незначительной степени.

4* Таблица 4
Влияние способов рубок на эрозию почвы в ельнике мшосто-разнотравном (через год после рубки) м³/га

Показатели эрозии	Лес, средняя часть склона		Выборочная рубка				Сплошная рубка		
	верхняя часть склона (16°)	средняя часть склона (18°)	нижняя часть склона (10°)	верхняя часть склона (17°)	средняя часть склона (18°)	нижняя часть склона (9°)	верхняя часть склона (17°)	средняя часть склона (18°)	нижняя часть склона (9°)
Средние: смыв намыв	— —	— —	— —	40,00 41,00	18,00 55,00	11,00 51,00	40,00 51,00	34,00 50,00	35,00 38,00
Максимальные: смыв намыв	— —	— —	— —	430,00 300,00	330,00 260,00	210,00 170,00	460,00 340,00	270,00 320,00	260,00 200,00
Средние: смыв намыв	3,60 0,07	— —	— —	— —	4,20 0,29	— —	— —	11,00 1,90	— —
Максимальные: смыв намыв	5,00 10,00	— —	— —	— —	110,00 20,00	— —	— —	140,00 50,00	— —

Пасечные волокна минерализованные

Неповрежденная поверхность почвы

Таблица 5

Статистическая характеристика смыва почвы в ельнике разнотравном

№ по пор.	Вариант	Показатели			Достоверность различия	
		M	m	V	сравни- ваемые варианты	коэффи- циент
1	Лесосека сплошной рубки: а) пасечный волок минерализованный б) неповрежденная поверхность почвы	0,86	0,05	85	1а:3	14,7
		0,16	0,02	225	1а:16 16:3	12,1 5,0
2	Лесосека выборочной рубки: а) пасечный волок минерализованный б) неповрежденная поверхность почвы	0,68	0,05	81	2а:3	12,6
		0,04	0,01	425	2а:26 26:3	12,8 1,2
3	Насаждение, не пройденное рубкой	0,05	0,01	460	—	—

Большинство измерений равно 0, но в значениях измеренных точек наблюдается большая изменчивость, коэффициент вариации находится в пределах 225—460%.

О достоверности различия полученных показателей по смыву почвы в средней части склона можно судить по данным табл. 5. Установлены существенные различия между смывом почвы на неповрежденной поверхности почвы сплошной концентрированной вырубкой и выборочной. Коэффициент существенности связи превышает 3.

Аналогичные показатели эрозии почвы были получены в ельнике разнотравном на однолетней сплошной концентрированной вырубке.

Выводы:

1. Рубка леса приводит к ухудшению водно-физических свойств почвы. Повреждение и уплотнение поверхности поч-

вы вызывают увеличение ее объемного веса, уменьшение скважности и водопроницаемости.

2. Степень минерализации поверхности почвы не влияет на ее механический состав, но уменьшает содержание агрономически ценных фракций.

3. Сплошнолесосечные рубки леса вызывают возникновение эрозионных процессов почвы на вырубках. Наиболее резко эрозия проявляется на пасечных минерализованных волоках свежих вырубок.

4. На сплошных концентрированных вырубках эрозионные процессы протекают интенсивнее, чем на лесосеках выборочной рубки.

Л И Т Е Р А Т У Р А

Байрамов Г. Эрозия почвы и рубки леса в условиях Большого Кавказа — «Лесное хозяйство», 1963, № 9.

Логидзе А. Д. Влияние тракторной трелевки на почву. — «Лесное хозяйство», 1965, № 9.

Морозова Р. М. Особенности почвообразовательного процесса на различных стадиях восстановления ельников черничных после рубки — В сб.: «Возобновление леса на вырубках и выращивание сеянцев в питомниках». Петрозаводск, Карельское книжное изд-во, 1964.

Орфанитский Ю. А., Орфанитская В. Г., Куницына И. В. О почвенных условиях луговиковых вырубок. — В сб.: «Основы типологии вырубок и ее значение в лесном хозяйстве». Архангельск, 1959.

Побединский А. В. Возобновление леса на концентрированных вырубках. М., Гослесбумиздат, 1955.