

МИНИСТЕРСТВО МЕЛИОРАЦИИ И ВОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
СССР

Белорусский научно-исследовательский институт  
мелиорации и водного хозяйства

На правах рукописи

В. А. РЫЖИКОВ

ПРИЕМЫ ОСВОЕНИЯ ЗАКУСТАРЕННЫХ ТОРФЯНО-  
БОЛОТНЫХ ПОЧВ В УСЛОВИЯХ ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Специальность 06.01.02.—

мелиорация и орошаемое земледелие

Автореферат

диссертации на соискание ученой степени кандидата  
сельскохозяйственных наук

1319025

Минск, 1974 г.

Решениями XXIV съезда КПСС определены конкретные задачи по дальнейшему увеличению производства и закупок сельскохозяйственных продуктов. Интенсификация сельскохозяйственного производства неразрывно связана с освоением избыточно увлажненных закустаренных земель.

При установлении очередности выполнения мелноративных работ по отдельным хозяйствам необходимо учитывать принципы преимущества объектов, обеспечивающих наибольшую эффективность и наименьший срок окупаемости капиталовложений. Поэтому в Вологодской области особое внимание уделяют освоению низинных и переходных болот, так как эти земли являются наиболее плодородными и не требуют больших затрат на их окультуривание.

Из общей площади Вологодской области 14,4 млн. га около 10% или 1,3 млн. га занимают болота, большинство которых низинного или близкого к ним переходного типа. В естественном состоянии эти земли избыточно увлажнены, закустарены, заочкарены и имеют низкие урожан трав, не превышающие 8 ц/га сена невысокого качества. Но даже это небольшое количество корма зачастую не используется из-за невозможности механизированной уборки сена. Поэтому наиболее плодородные низинные и переходные болота необходимо осушить, провести на них комплекс культур-технических работ, мероприятия по окультуриванию почвы и вовлечь в интенсивное сельскохозяйственное использование.

Проведение культуртехнических работ в Вологодской области, как и во всей нечерноземной полосе, отличается сезонностью. Машины работают в основном в летнее время и зимой, как правило, простаивают. В результате средства, вложенные в мелнорацию, реализуются медленно, сроки сдачи земель в эксплуатацию затягиваются, что приносит народному хозяйству огромный ущерб. Неравномерная загрузка мелноративной техники создает большую напряженность работ и значительные организационные трудности. Для проведения культуртехнических мелнораций необходимо использовать не только летний, но и зимний период. Однако вопросы освоения закустаренных торфяно-болотных почв в летнее и зимнее время изучены крайне недостаточно, хотя они представляют большой научный и практический интерес. Поэтому разработка и совершенствование технологии освоения в течение всего года торфя-

но-болотных почв, заросших лесокустарниковой растительностью, является задачей первостепенной важности.

Целью наших исследований являлось:

1) сравнить эффективность работы корчевателей, кусторезов, бульдозеров на тракторах класса 3 т. и 6 т., а также фрезерной машины МПГ-1,7 при удалении кустарника в летних и зимних условиях;

2) выявить наиболее эффективные приемы зимнего удаления кустарника, а также оптимальные условия их выполнения;

3) установить влияние способов и сроков удаления кустарниковой растительности на урожай сельскохозяйственных культур;

4) дать экономическую оценку летнего и зимнего удаления кустарника.

## УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Полевые исследования выполнены в течение 1968—1971 гг. в производственных условиях на четырех опытных участках общей площадью 562 га, расположенных на территории Вологодской ОМС, совхозов «Вологодский» и «Шуйское».

Первые три участка представляют собой низинные болота с мощностью торфяной залежи 1—4 м, заросшие густым ивово-березово-ольховым кустарником высотой 2—8 м с диаметром стволов до 11 см. Почва четвертого участка торфяно-глеевая, с мощностью торфяного слоя 0,3—0,5 м. Участок зарос ивово-ольхово-березовым кустарником высотой 1—4 м, с диаметром стволов до 6 см. Микро-рельеф на всех участках представлен осоковыми кочками высотой более 30 см в количестве 10—15 тыс. шт/га. Верхний 40 см слой торфа хорошо разложившийся (30—50%), со средней зольностью (9—19%), имеет нейтральную или близкую к ней кислотность (рН-5,7—6,4), содержание подвижных форм фосфора низкое, а калия от среднего до высокого. Осушение выполнено сетью открытых каналов с расстоянием между ними на четвертом участке 150 м, а на остальных — 50 м.

Технико-экономическая оценка работы механизмов проводилась путем хронографии, расчета баланса рабочего времени, фактической выработки за 8-часовой рабочий день, стоимости машинно-смены и затрат на освоение 1 га. Определялось качество работы механизмов (объем несрезанной и непрофрезерованной древесины, сгребаемость кустарника, снега и почвы).

В процессе исследований сравнивалась летняя и зимняя корчевка лесокустарниковой растительности корчевателями с тросовой и гидравлической навесками. Определялась эффективность зимней

корчевки в зависимости от глубины промерзания почвы и вида применения механизмов. Определялась эффективность срезки древесной растительности кусторезами и бульдозерами на тракторах класса 3 т. и 6 т. в зависимости от мощности и плотности снежного покрова.

Эффективность сгребания срезанного кустарника бульдозерами и корчевателями на тракторах класса 3 т. и 6 т. определялась в зависимости от сроков выполнения этой технологической операции, направления движения агрегатов и схемы сгребания.

Технология сжигания кустарника после предварительной вывозки на минеральные почвы сравнивалась с технологией его сжигания непосредственно на торфяно-болотных почвах. При этом определялась эффективность сжигания в зависимости от объема кустарника и сроков выполнения этой технологической операции. Изучалась эффективность фрезерования закустаренных торфяно-болотных почв машиной МПГ-1,7 в летних и зимних условиях. Фрезеровали на различную глубину в зависимости от высоты кустарника, глубины промерзания почвы и мощности снежного покрова. Изучалось влияние способов и сроков удаления кустарника на водно-воздушный и пищевой режимы почвы и урожай сельскохозяйственных культур.

В процессе исследований проводились сопутствующие наблюдения за температурой воздуха, количеством выпавших осадков, глубиной промерзания и оттаивания почвы, высотой и плотностью снежного покрова. Подвижные формы азота, фосфора и калия, кислотность, объемный вес почвы определялись в течение вегетационного периода ежемесячно с горизонтов 0—20, 20—40 см. Влажность почвы (в % от полной влагоемкости) определялась еженедельно с горизонтов 0—10, 10—20, 20—30, 30—40 см. Наблюдения за уровнями грунтовых вод проводились по створам смотровых колодцев один раз в три дня.

Учет урожая и качества работы механизмов проводился на учетных площадках 10×10 м. в трехкратной повторности. Математическая обработка результатов исследований проведена методом дисперсионного анализа.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

**КОРЧЕВКА.** Исследованиями установлена возможность эффективной корчевки кустарника в зимних условиях при глубине промерзания до 15—20 см. У корчевателей с тросовой навеской производительность начинала снижаться при глубине промерзания более 15 см, а с гидравлической — более 20 см. При увеличении

промерзания до 30 см сменная выработка уменьшилась в том и другом случаях более чем в 2 раза. Соответственно увеличилась стоимость корчевки (табл. 1). При промерзании на глубину 15—20 см выкорчевывалось почвы в 2,5 раза меньше, чем летом, так как зимой уходящие в стороны корни обрываются промерзшим слоем торфа. При увеличении промерзания до 30 см происходило увеличение объема выкорчеванной почвы почти до размеров летней корчевки. Предельной глубиной промерзания корчевки тракторами с тросовой навеской следует считать 15 см, а с гидравлической 20 см., так как при таких условиях производительность механизмов такая же, как и летом, а объем и стоимость работ по отряхиванию почвы от корней и планировке снижаются до 25%.

Направление раздельной корчевки оказывало определенное влияние на ее эффективность. Более качественная и быстрая просушка почвы на выкорчеванных корнях древесных растений наблюдалась при направлении корчевки с юга на север. В этом случае создавались лучшие условия для активного воздействия солнечных лучей, что ускорило сушку почвы. В результате производительность корчевателей на перетряхивании увеличивалась на 20—25% при одновременном уменьшении затрат на эту операцию.

**СРЕЗКА.** Установлено, что мощность снежного покрова до 20 см. на производительность и качество срезки кусторезами и бульдозерами влияния не оказывает. При дальнейшем увеличении высоты снежного покрова производительность и качество срезки снижались, причем у бульдозеров в большей степени, чем у кустореза. У кустореза при увеличении высоты снежного покрова до 80 см. производительность составила 2,4 га/смену, т. е. снизилась на 37%. У бульдозеров на тракторах класса 6 т. и 3 т. при увеличении снежного покрова до 50 см, сменная выработка уменьшилась соответственно до 0,6 и 0,4 га, т. е. более чем в 2 раза (табл. 2).

На качество срезки кусторезом увеличение снежного покрова заметного влияния не оказывало, тогда как на работе бульдозера это сильно отражалось. Так, при увеличении мощности снежного покрова от 20 до 50 см количество несрезанной древесины увеличилось от 4,0 до 6,9 м<sup>3</sup>/га, а снега, собранного в валы, от 0,6 до 2,1 тыс. м<sup>3</sup>/га.

Использование навесных орудий на легких тракторах класса 3 т. при удалении кустарника в зимних условиях является очень важным не только для ликвидации сезонности применения этих механизмов, но и уменьшения напряженности работ всего машинно-тракторного парка.

Качество срезки кустарника бульдозерами на тракторах клас-

Таблица 1.

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЛЕТНЕЙ ИЗИМНЕЙ КОРЧЕВКИ КУСТАРНИКА

Способ корчевки	Глубина про- мерзания поч- вы, см	Навеска трактора						Объем выкор- чеванного тор- фа, тыс. м <sup>3</sup> /га	Стоим. корчевки, сгребания, перетряхив. и сжиг. куст.					
		гидравлическая			тросовая				с гидравл. навеской		с тросовой навеской			
		сменная производит.		стоим. руб./га	сменная произво- димость		стоим. руб./га		руб./га	%	руб./га	%	руб./га	%
		га	%		га	%								
Прямая	0	0,80	100	41	0,80	100	41	1,0	142	100	142	100		
	15	0,80	100	41	0,80	100	41	0,4	107	75	107	75		
	20	0,80	100	41	0,58	73	56	0,4	107	75	122	86		
	30	0,35	44	94	0,20	25	164	0,8	180	127	250	173		
Раздельная	0	1,10	100	31	1,10	100	31	1,0	132	100	132	100		
	15	1,10	100	31	1,10	100	31	0,4	101	76	101	76		
	20	1,10	100	31	0,80	73	41	0,4	101	76	111	84		
	30	0,40	36	82	0,25	23	132	0,8	170	129	220	166		

са 3 т., в сравнении с тракторами класса 6 т. было одинаковым, а производительность на 20—30% ниже. Стоимость машино-смены легкого трактора была меньше, чем тяжелых, поэтому затраты на срезку 1 га кустарника бульдозерами на тех и других тракторах были почти одинаковы. При высоте снежного покрова 20 см они составили 20,7—23,0 руб/га, а при 50 см увеличились более чем в 2 раза (табл. 2).

С увеличением высоты снежного покрова возрастает и стоимость срезки кустарника кусторезом, но не в такой степени, как это наблюдается у бульдозеров. Так, при снежном покрове высотой 20 см стоимость срезки кустарника кусторезом составила 10,2 руб/га, а при 80 см увеличилась в 1,6 раза.

При срезке бульдозерами одновременно производится и сгребание. Поэтому срезку при мощности снежного покрова до 50 см следует считать эффективной, так как затраты укладываются в сметную стоимость срезки и сгребания (52,0 руб/га).

**СГРЕБАНИЕ И СЖИГАНИЕ.** Было установлено, что при длительном разрыве между срезкой и сгребанием кустарника происходит занос его снегом. При заносе снегом на 20 см количество несобранного кустарника увеличилось в три раза, производительность снижалась, а стоимость сгребания увеличивалась на 30—60% по сравнению со сгребанием сразу после срезки (табл. 3).

Изучение работы бульдозеров на сгребании срезанного кустарника показало их низкую эффективность: сменная производительность была очень низкой (у тракторов класса 3 т. от 0,3 до 0,4 га-смену, у тракторов класса 6 т. от 0,5 до 0,9 га-смену), сгребалось большое количество снега (0,4—2,5 тыс. м<sup>3</sup>/га), оставалось несгребенной древесины 40—60 м<sup>3</sup>/га или 30% всего срезанного кустарника. Стоимость сгребания бульдозерами не укладывалась в сметную. Эффективным было сгребание корчевателями-сборителями на тракторах класса 6 т. и 3 т. Сгребание проводилось в 1 и 2 вала, поперек и вдоль рабочего хода кустореза.

В зависимости от мощности снежного покрова кусторез при срезке кустарника образовывал валы снега высотой от 43 до 140 см. При высоте валов до 43 см направление сгребания не влияло на производительность и качество. При дальнейшем увеличении высоты этих валов стало сказываться их отрицательное влияние. Так, при сгребании вдоль и поперек валов высотой 43 см производительность и качество были одинаковыми, а при высоте 110 см — при сгребании поперек производительность уменьшилась, объем несгребенного кустарника увеличился в 4 раза, а стоимость увеличилась на 40%.

Способ сгребания в два вала отличается от способа в один вал

Таблица 2.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ СРЕЗКИ КУСТАРНИКА КУСТОРЕЗОМ И БУЛЬДОЗЕРОМ  
ПРИ РАЗЛИЧНОЙ МОЩНОСТИ СНЕЖНОГО ПОКРОВА**

Механизмы	Мощность снежного покрова, см	Производительн.		Стоимость		Кол-во несрезанного кустарника		Сгребаются снега в валы	
		га/мен у	%	руб. га	%	м <sup>3</sup> /га	%	тыс. м <sup>3</sup> /га	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Кусторез	10	3,8	100	10,2	100	2,4	100	—	—
на тракторе	20	3,8	100	10,2	100	2,5	104	—	—
кл. 6 т.	30	3,7	97	10,5	103	2,3	96	—	—
	40	3,4	89	11,4	112	2,6	108	—	—
	50	3,3	87	11,8	116	2,4	100	—	—
	60	3,1	82	12,6	122	2,5	104	—	—
	70	2,9	76	13,2	129	2,7	112	—	—
	80	2,4	63	16,1	158	2,9	121	—	—



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Бульдозер	10	1,3	100	22,9	100	4,0	100	0,2	100	
на тракторе	20	1,3	100	22,9	100	4,0	100	0,6	300	
кл. 6 т.	30	1,1	85	27,0	118	4,7	118	1,0	500	
	40	0,9	69	33,1	144	6,1	152	1,5	750	
	50	0,6	46	49,1	214	6,9	172	2,1	1050	
	60	0,5	39	60,0	262	8,0	200	2,7	1350	
Бульдозер	10	1,0	100	20,7	100	4,0	100	0,1	100	
на тракторе	20	0,9	90	23,0	111	4,0	100	0,5	500	
кл. 3 т.	30	0,7	70	29,5	142	4,7	118	1,0	1000	
	40	0,5	50	41,4	200	5,5	138	1,5	1500	
	50	0,4	40	52,0	251	6,5	162	2,1	2100	

Точность опыта = 4,8%

$\text{НСР}_{05} = 0,2 \text{ га}$

Точность опыта = 2,6%

$\text{НСР}_{05} = 0,35 \text{ м}^3/\text{га}$

Таблица 3.

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ СГРЕБАНИЯ СРЕЗАННОГО КУСТАРНИКА КОРЧЕВАТЕЛЯМИ

Класс трактора	Мощность снега перед срезкой, см	Высота снежных вал. после срезки, см	Сгребание сразу после срезки (без заноса снегом)				Сгребание при заносе снегом на 20 см			
			в 1 вал		в 2 вала		в 1 вал		в 2 вала	
			по ходу	поперек	по ходу	поперек	по ходу	поперек	по ходу	поперек
Производительность, га/смену										
6 т.	20	43	1,5	1,5	2,5	2,5	1,1	1,0	1,7	1,5
	60	110	1,3	0,9	2,3	1,6	0,9	0,6	1,5	0,9
	80	140	1,2	0,7	2,2	1,4	Работа не проводилась			
3 т.	20	43	1,0	1,0	1,8	1,8	0,9	0,8	1,2	1,2
	60	110	0,8	0,5	1,4	1,1	0,4	0,3	0,6	0,5
	80	140	0,7	0,4	1,3	0,8	Работа не проводилась			
Стоимость сгребания, руб/га										
6 т.	20	43	23	23	14	14	31	34	20	22
	60	110	26	38	15	22	38	57	23	38
	80	140	27	49	16	24	Работа не проводилась			
3 т.	20	43	24	23	13	13	26	29	19	20
	60	110	29	47	17	21	59	78	39	47
	80	140	34	59	18	29	Работа не проводилась			

тем, что агрегат возвращается не задним холостым ходом, а разворачивается на  $180^\circ$  и начинает сгребать кустарник во второй вал. Было установлено, что при сгребании в 2 вала холостые ходы трактора сократились на 80%, производительность увеличилась, а стоимость работ уменьшилась более чем в 1,5 раза.

Качество работы корчевателя на тракторах класса 3 т. при всех перечисленных способах сгребания было почти одинаковым, а производительность ниже на 20—30%, чем у тяжелых тракторов. Стоимость сгребания тяжелыми и легкими тракторами при высоте снежных валов до 110 см была почти одинаковой. При дальнейшем увеличении высоты валов стоимость сгребания на легких тракторах была выше на 10—30%, чем на тяжелых (табл. 3).

Существующая технология сжигания срезанного на торфяниках кустарника предписывает в целях противопожарной безопасности предварительно вывозить древесину на минеральные почвы. Однако в наших опытах только вывозка древесины в количестве  $150 \text{ м}^3/\text{га}$  на расстоянии 1400 м составила 112 руб./га. С целью уменьшения затрат мы сжигали кустарник непосредственно на торфянике, учитывая, что мерзлота под кучами кустарника сохраняется до середины лета. Исследования показали, что сжигание можно производить на торфянике в апреле—мае в кучах объемом  $40 \text{ м}^3$ . В этом случае торф оттаивал на 20 см, выгорания его не наблюдалось, а затраты по сравнению с вывозкой на расстояние 200—1400 м снизились в 2—7 раз.

**ФРЕЗЕРОВАНИЕ.** С уменьшением глубины фрезерования производительность МПГ-1,7 увеличивалась, но возрастало количество древесных остатков, подлежащих уборке вручную. Так, если при глубоком летнем фрезеровании кустарника высотой 4 м количество древесных остатков на поверхности составило  $8 \text{ м}^3/\text{га}$ , то при мелком и поверхностном фрезеровании, соответственно, в 1,9—2,2 раза больше (табл. 4, рис. 1).

С увеличением высоты кустарника производительность машины снижалась и возрастало количество древесных остатков. Так, при поверхностном фрезеровании кустарника высотой 4 м производительность была  $0,65 \text{ га/смену}$ , а количество древесных остатков составило  $17 \text{ м}^3/\text{га}$ . При таком же фрезеровании кустарника высотой 8 м производительность МПГ-1,7 уменьшилась в 1,2 раза, а количество древесных остатков увеличилось в 3 раза.

С целью уменьшения затрат на ручную работу древесины после поверхностного и мелкого фрезерования проводили отвальную вспашку. В этом случае стоимость освоения торфяника с кустарником высотой 2—4 м снизилась по сравнению с глубоким фрезерованием в 1,2—1,3 раза (табл. 5). Так, при летнем глубоком

Таблица 4.

**ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ И КАЧЕСТВО ФРЕЗЕРОВАНИЯ  
КУСТАРНИКА ВЫСОТОЙ 4 и 8 м**

Время фрезерования	Глубина фрезерования, см	Кустарник высотой 4 м		Кустар. высотой 8 м	
		производительность, га/смену	кол-во не профрезерованной древесины, м <sup>3</sup> /га	производительность, га смену	кол-во не профрезерованной древесины, м <sup>3</sup> /га
Лето	35—40	0,30	8	0,23	30
	10—15	0,55	13	0,35	38
	0—5	0,65	17	0,57	50
Зима	35—40	0,28	4	0,20	21
	10—15	0,45	7	0,30	30
	0—5	0,50	9	0,39	42

фрезеровании торфяника, заросшего кустарником высотой 4 м, стоимость освоения составила 145 руб/га, а при мелком и поверхностном фрезеровании с последующей вспашкой уменьшилось на 24—31%.

С увеличением высоты кустарника увеличилась и стоимость освоения. Поэтому с целью снижения затрат на освоение кустарник высотой 6—8 м удаляли путем глубокого фрезерования с предварительным удалением наземной части. В противном случае перед вспашкой после поверхностного фрезерования кустарника высотой 8 м необходимо удаление крупных пней. Дополнительные затраты при этом составили 57 руб/га.

Фрезерование кустарника проводили и в зимнее время. Производительность при глубине промерзания до 15 см снизилась незначительно, а количество древесных остатков, подлежащих уборке вручную, уменьшилось вдвое, так как зимой кустарник более ломкий и фрезеруется более качественно. Фрезерование при более глубоком промерзании оказалось неэффективным.

Стоимость освоения закустаренных торфяников при зимнем фрезеровании была несколько выше, чем при летнем. Так, при поверхностном летнем фрезеровании кустарника высотой до 4 м с

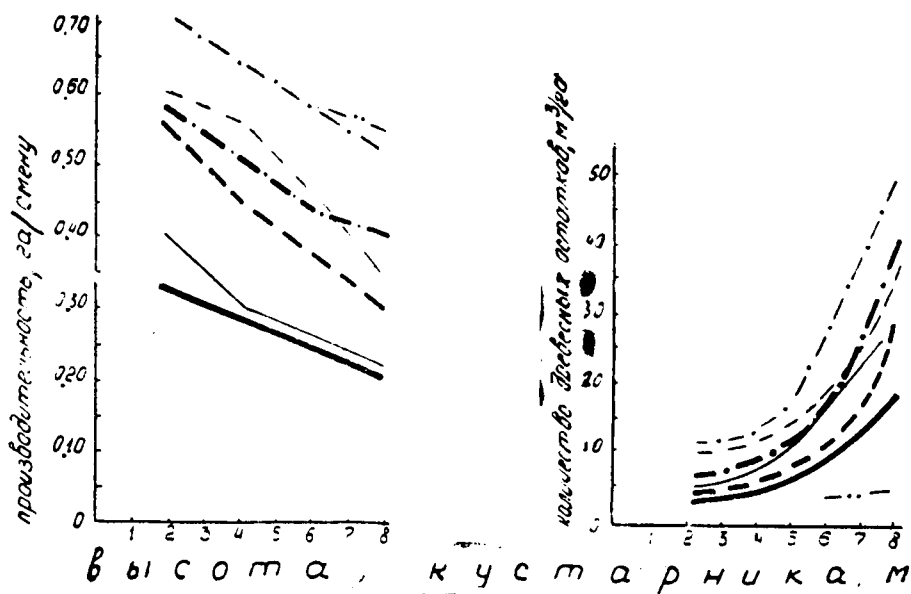


Рис. 1 Зависимость сменной производительности и качества работы МПГ-1.7 от высоты кустарника, времени и глубины фрезерования.

- Зимнее фрезерование на глубину 30—40 см.
- — — — — Зимнее фрезерование на глубину 10—15 см.
- · — · — · — Зимнее поверхностное фрезерование
- Летнее фрезерование на глубину 30—40 см.
- — — — — Летнее фрезерование на глубину 10—15 см.
- · — · — · — Летнее поверхностное фрезерование
- · — · — · — Летнее фрезерование на глубину 30—40 см.  
после предварительного удаления наземной  
части кустарника

Таблица 5.

## СТОИМОСТЬ УДАЛЕНИЯ КУСТАРНИКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ФРЕЗЕРОВАНИЯ

Способ удаления кустарника	Время фрезерования	Кустарник высотой 4 м			Кустарник высотой 8 м			
		всего, руб./га	в т. ч. уборка древесных остатков, руб./га	в % от сметной стоимости	всего, руб./га	в том числе:		% от сметной стоимости
						уборка древесных остатков	корчевка нней с последующим удалением	
Глубокое фрезерование		145	15	101	223	55	—	159
Мелкое фрезерование + вспашка + дискование + прикатывание	Лето	108	1	76	162	15	—	112
Поверхностное фрезерование + вспашка + дискование + прикатывание		100	2	69	187	19	57	129
Глубокое фрезерование		150	8	105	229	39	—	160
Мелкое фрезерование + вспашка + дискование + прикатывание	Зима	125	1	87	180	13	—	125
Поверхностное фрезерование + вспашка + дискование + прикатывание		118	2	81	207	14	57	144
51 Срезка + сжигание + глубокое фрезерование	Зима							
	Лето	—	—	—	150	10	—	105

последующей вспашкой стоимость освоения составила 100 руб/га, а при зимнем фрезеровании в 1,2 раза больше (табл. 5).

## ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ И СРОКОВ УДАЛЕНИЯ КУСТАРНИКА НА УРОЖАЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР

Наблюдения за влажностью по вариантам освоения показали, что при глубоком фрезеровании период недостатка влаги в сравнении с корчевкой в сочетании со вспашкой был значительно больше. Так, в первый год освоения после глубокого фрезерования в слое 0—10 см этот период составил 92 дня, то после раздельной корчевки уменьшился на 32 дня (табл. 6). С уменьшением глубины фрезерования отмечалась тенденция к сокращению периода недостатка влаги. Так, например, периода недостатка влаги в 10—20 см слое почвы после поверхностного фрезерования с последующей вспашкой не наблюдалось, тогда как после глубокого фрезерования он составил 76 дней. Такое явление объясняется тем, что при увеличении глубины фрезерования повышается степень измельченности древесины и торфа, а чем меньше фракционный состав почвы, тем она сохнет быстрее.

Существенных различий в величине объемного веса почвы в корнеобитающем слое почвы не было. Однако отмечалась некоторая тенденция увеличения его в процессе освоения и окультуривания по всем вариантам опытов. Так, если в 1968 г., до освоения, объемный вес в верхнем 40 см слое почвы был 0,14—0,15 г/см<sup>3</sup>, то в 1971 г. увеличился до 0,19—0,23 г/см<sup>3</sup>.

Зимнее и летнее удаление кустарника по всем вариантам опыта оказало почти одинаковое влияние на водный и пищевой режимы почвы.

Способы сведения лесокустарниковой растительности не оказали существующего влияния на содержание подвижных форм фосфора и калия. Определенная зависимость отмечалась в отношении подвижных форм азота. Почва на вариантах с корчевкой кустарника с последующей вспашкой имела обеспеченность подвижными формами азота большую, чем на вариантах с фрезерованием. После корчевки древесина сжигалась и процессы нитрификации проходили без ее воздействия.

При увеличении глубины фрезерования содержание  $\text{N}_2\text{O}$  и  $\text{NH}_4$  уменьшилось. Так, в августе 1970 г. при глубоком летнем фрезеровании аммиачного и нитритного азота в верхнем 40 см слое почвы было 3—18 мг на 100 г почвы, а после поверхностного фрезерования с последующей вспашкой 16—34 мг, т. е. в 2—5 раз больше (табл. 7).

Таблица 6.

**ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ПЕРИОДОВ УВЛАЖНЕНИЯ В 40 СМ  
СЛОЕ ПОЧВЫ**

Варианты	Горизонт, см	Периоды увлажнения, дней					
		1970 г.			1971 г.		
		недо- статок	оптималь- содерж.	избыток	недо- статок	оптималь- содер.	избыток
Летняя раздельная	0—10	60	32	—	21	71	—
корчевка + вспашка +	10—20	—	84	8	—	76	16
+ дискование +	20—30	—	72	20	—	52	40
+ прикатывание	30—40	—	56	36	—	6	86
Летнее поверхност- ное фрезерование +	0—10	50	42	—	16	76	—
+ вспашка + диско- вание + прикатывание	10—20	—	89	3	—	92	—
	20—30	—	77	15	—	76	16
	30—40	—	42	50	—	—	92
Летнее мелкое фре- зерование + вспашка	0—10	88	4	—	43	49	—
+ дискование +	10—20	73	19	—	10	82	—
+ прикатывание	20—30	26	66	—	—	88	4
	30—40	—	76	16	—	27	65
Летнее глубокое фрезерование	0—10	92	—	—	55	37	—
	10—20	76	16	—	26	66	—
	20—30	70	22	—	—	92	—
	30—40	—	92	—	—	36	56

Во второй год использования торфяно-болотных почв эта закономерность сохраняется, т. е. с увеличением глубины фрезерования уменьшается содержание аммиачных и нитритных форм азота. Это объясняется тем, что при увеличении глубины фрезерования повышается и степень измельченности древесины, которая благодаря большому контакту с почвой разлагается интенсивнее, в результате чего происходит иммобилизация подвижных форм азота.



Таблица 7.

**СОДЕРЖАНИЕ  $NH_4$  и  $NO_3$  В ПЕРВЫЙ ГОД ОСВОЕНИЯ  
В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СПОСОБА УДАЛЕНИЯ КУСТАРНИКА**  
(в мг на 100 г абс. сухой почвы)

Варианты	Гори- зонт, см	$NH_4$			$NO_3$		
		5.VI	10.VII	20.VIII	5.VI	10.VII	20.VIII
Летняя раздельная корчевка + вспашка + + дискование + при- катывание	0—20	23	18	24	19	22	27
	20—40	28	22	30	15	13	17
Летнее поверхност- ное фрезерование + + вспашка + дискова- ние + прикатывание	0—20	28	20	29	25	29	34
	20—40	19	12	21	15	17	16
Летнее мелкое фре- зерование + вспашка + + дискование + + прикатывание	0—20	29	15	30	26	30	35
	20—40	16	8	5	15	11	7
Летнее глубокое фрезерование	0—20	15	10	18	15	12	5
	20—40	13	8	15	10	6	3

Таким образом, на разницу в урожае предварительной культуры оказывали влияние только различия во влажности и содержании подвижных форм азота в корнеобитающем слое почвы. В вариантах с большей степенью измельченности древесины, где отмечался наиболее неблагоприятный водный и пищевой режимы почвы, были отмечены наиболее низкие урожаи однолетних трав. Так, на фоне глубокого фрезерования урожай зеленой массы в первый год освоения составил 119—121 ц/га, а при поверхностном на 35% больше (табл. 8).

Таблица 8.

**ВЛИЯНИЕ СПОСОБОВ УДАЛЕНИЯ КУСТАРНИКА НА УРОЖАЙ ГОРОХО-  
ОВСЯНОЙ СМЕСИ**

№ варианта	Способ удаления лесокустарниковой растительн.	1970 г.		1971 г.	
		ц/га	+ — к контролю, ц/га	ц/га	+ — к контролю, ц/га
1.	Летняя прямая корчевка (контроль) + вспашка	136	—	155	—
2.	Летняя раздельная корчевка + вспашка	157	+21	164	+ 9
3.	Зимняя прямая корчевка + вспашка	154	+18	173	+18
4.	Зимняя раздельная корчевка + вспашка	164	+28	180	+25
5.	Зимнее поверхностное фрезерование на глубину 0—5 см + вспашка	168	+32	175	+20
6.	Летнее поверхностное фрезерование на глубину 0—5 см + вспашка	173	+37	181	+26
7.	Летнее фрезерование на глубину 30—40 см	119	—17	157	+ 2
8.	Зимнее фрезерование на глубину 30—40 см	121	—15	165	+10
9.	Летнее фрезерование на глубину 10—15 см + вспашка	128	— 8	143	—12
10.	Зимнее фрезерование на глубину 10—15 см + вспашка	124	—12	155	—

Точность опыта = 3,4%      Точность опыта = 4,1%

НСР<sub>05</sub> = 11,5 ц/га      НСР<sub>05</sub> = 20,0 ц

**Примечание.** После вспашки проведено дискование в 2 следа и прикатывание.

Как показала математическая обработка, разница в урожае горохо-овсяной смеси после отдельной зимней и летней и зимой прямой корчевкой не существенна. На фоне этих приемов освоения урожаем зеленой массы составил 157—164 ц/га, что однако выше по сравнению с прямой летней корчевкой на 20%. Такое снижение урожая на контроле объясняется тем, что после летней прямой корчевки было выкорчевано около 1000 м<sup>3</sup>/га верхнего наиболее плодородного, биологически активного слоя торфа, а при зимней и летней отдельной корчевке этот слой более, чем наполовину был сохранен. Кроме того, на снижении урожая отразилось наличие не спланированных полностью подкоренных ям, а как известно, микропонижения являются причиной неравномерного созревания культур и снижения их урожайности. Различия в урожае после зимнего и летнего удаления лесокустарниковой растительности было незначительным.

На второй год освоения урожай горохо-овсяной смеси увеличился по сравнению с первым годом на 4—31%. Это объясняется прежде всего увеличением содержания подвижных форм фосфора, калия, азота и улучшения водного режима почвы. Однако значительных различий в урожае между вариантами (за исключением зимней отдельной корчевки, зимнего и летнего поверхностного фрезерования) по сравнению с первым годом использования торфяно-болотных почв не наблюдалось.

## **ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ОСВОЕНИЯ ЗАКУСТАРЕННЫХ ТОРФЯНО-БОЛОТНЫХ ПОЧВ**

Установлено, что сроки окупаемости затрат на освоение закустаренных торфяников с применением зимней корчевки по сравнению с летней почти одинаковые. Так, если при летней отдельной корчевке срок окупаемости составил 3,8 года, то при зимней 3,2 года.

Необходимо особо отметить, что зимнее удаление кустарниковой растительности и на других вариантах по эффективности не уступает летнему удалению и сроки окупаемости капитальных затрат в том и в другом случае существенно не отличаются. Так, затраты на освоение при зимнем и летнем фрезеровании на глубину 10—15 см с последующей вспашкой окупаются за 4,1—4,2 года.

Технико-экономическая оценка рассматриваемых приемов освоения закустаренных торфяно-болотных почв показала эффективность фрезерования, так как окупаемость капитальных затрат в этом случае составила 2,8—4,6 года, что укладывается в существующие нормативы. При уменьшении глубины фрезерования срок оку-

паемости капитальных затрат уменьшается, что подтверждает целесообразность применения мелкого и поверхностного фрезерования с целью увеличения производительности МПГ-1,7 без изменения ее конструкции. Так, срок окупаемости после летнего глубокого фрезерования составил 4,6 года, а после летнего поверхностного с последующей вспашкой и дискованием уменьшился до 2,8 года.

Эффективность фрезерования при освоении закустаренных торфяников подтвердилась при проверке наших рекомендаций в процессе их внедрения в производственных условиях совхоза «Шуйское».

Применение поверхностного, мелкого зимнего и летнего фрезерования на пойменных землях совхоза обеспечило не только ликвидацию кустарника, но и многочисленных кочек. Увеличение эксплуатационной производительности, а также ликвидация сезонности использования МПГ-1,7 позволило в течение одного 1968 г. ввести в эксплуатацию 468 га улучшенных сенокосов, что в 2,3 раза больше по сравнению с предыдущим годом при использовании корчевки и глубокого фрезерования кустарника. С площади 468 га без подсева трав стада получают в среднем по 20 ц/га сена хорошего кормового качества.

Так, в 1969 г. получили сена 900 т. в 1970 г. — 960 т., а в 1971 г. — 1010 т. Коренным образом изменился ботанический состав травостоя. Вместо ранее преобладавшей осоки доминирующее положение заняли такие злаки, как канареечник тростниковидный, гырей ползучий. Удельный вес осок составил 19,1%, а разнотравья всего лишь 3,5%. Сушение и культуртехнические работы позволили на всей площади убирать сено механизированным способом. Затраты труда на одну тонну заготовленного сена на этом участке составили 0,67 человеко-дня, что в 11 раз меньше, чем при ручной уборке. Заработная плата на одну тонну сена соответственно составила 2 руб. вместо 17,8 руб.

## В Ы В О Д Ы

1. Расчистка торфяно-болотных почв от древесно-кустарниковой растительности в зимнее время по эффективности не уступает летней, позволяет ликвидировать сезонность культуртехнических работ, добиться равномерной загрузки техники в течение всего года и создать условия для комплексной механизации.

2. Корчевку кустарника корчевателем-собирателем с тросовой навеской следует проводить при глубине промерзания торфа до 15 см, а с гидравлической — до 20 см. При таких условиях производительность механизмов такая же, как и летом, объем выкорче-

ванного торфа уменьшается в 2,5 раза, а затраты на сгребание, перетряхивание и планировку поверхности снижаются на 50%.

3. Раздельную корчевку кустарника следует проводить в направлении с юга на север. В этом случае ускорение просыхания почвы на корнях и производительность корчевателей на отряхивании грунта с корней увеличиваются на 20—25%.

4. Рыхлый снег мощностью до 80 см не оказывает значительного влияния на производительность и качество срезки древесной растительности кусторезом.

5. Срезку кустарника бульдозерами следует проводить при мощности снежного покрова не более 50 см. При более мощном снежном покрове ухудшается качество срезки, сгребается большое количество снега, а стоимость срезки значительно превышает сметную. Разрыв между срезкой и сгребанием недопустим. При заносе срезанного кустарника снегом на 20 см производительность корчевателей на сгребании снижается на 60%.

6. При высоте образованных при срезке кусторезом снежных валов до 40 см сгребать древесно-кустарниковую растительность можно в любых направлениях. При высоте снежных валов более 40 см необходимо собирать кустарник в два вала и только по ходу работы кустореза. В таких условиях сгребать кустарник поперек хода кустореза нецелесообразно, так как движение корчевателя-собиравателя поперек валов снега резко уменьшает производительность и ухудшает качество сгребания.

7. Срезанный кустарник эффективно сжигать непосредственно на торфянике при глубине промерзания верхнего слоя почвы не менее 20 см. Наименьшее оттаивание торфа и наилучшее качество сжигания древесно-кустарниковой растительности происходит в кучах объемом 40 м<sup>3</sup>.

Наилучший срок сжигания — апрель—май. При таких условиях стоимость сжигания в 2—7 раз меньше, чем при сжигании с вывозкой на минеральный грунт.

8. Освоение закустаренных торфяников методом фрезерования можно проводить не только в летнее время, но и в течение всего года. При зимнем фрезеровании количество древесных остатков, подлежащих уборке вручную, по сравнению с летним фрезерованием уменьшается в 1,5—2,0 раза.

Затраты на освоение закустаренных торфяно-болотных почв машиной МПГ-1,7 в зимних условиях по сравнению с летними условиями увеличиваются всего лишь на 7—18%.

9. При увеличении высоты кустарника количество непрофрезерованной древесины возрастает. С целью уменьшения затрат на освоение при высоте кустарника более 6 м. глубокое фрезерование следует проводить после предварительного удаления наземной его части.

10. Поверхностное и мелкое фрезерование кустарника высотой до 6 м. с последующей вспашкой увеличивает производительность МПГ-1,7 в 1,5—2,0 раза в сравнении с глубоким фрезерованием и сокращает затраты на подборку древесных остатков.

11. Зимнее удаление кустарника не оказывает отрицательного влияния на водный и пищевой режим почвы и урожай предварительной культуры и по эффективности не уступает летнему.

12. Мелкое и поверхностное фрезерование с последующей вспашкой обеспечивает по сравнению с глубоким фрезерованием уменьшение срока окупаемости капитальных затрат при одновременном увеличении сменной производительности более чем в 1,5 раза без каких-либо изменений в конструкции МПГ-1,7.

## СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

1. РЫЖИКОВ В. А. (в соавторстве)

Освоение закустаренных торфяно-болотных почв с применением фрезерования. — «Гидротехника и мелиорация», 1970 г., № 6.

2. РЫЖИКОВ В. А. (в соавторстве).

Освоение закустаренных торфяников методом фрезерования. — В кн.: «Вопросы мелиорации Новгородской области», Л., 1971 г.

3. РЫЖИКОВ В. А. (в соавторстве).

Сжигание древесно-кустарниковой растительности на торфяно-болотных почвах. — В кн.: Мелиоративная наука производству. Материалы научно-технической конференции, Л., 1971 г.

4. РЫЖИКОВ В. А. (в соавторстве).

Приемы освоения торфяно-болотных почв. Сельскохозяйственный информационный бюллетень, Тюмень, 1970 г., № 8.

5. РЫЖИКОВ В. А. (в печати).

Удаление кустарниковой растительности механическим способом. — В кн.: Осушение и освоение заболоченных земель. Новгород 1974 г.