

И. М. НЕСТЕРЕНКО

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ АГРОМЕЛИОРАТИВНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ

Олонецкая озерно-ледниковая равнина, один из важнейших сельскохозяйственных районов Карельской АССР, находится в неблагоприятных почвенно-климатических условиях. При среднегодовой сумме осадков в 585 мм испаряется около 300 мм. Поверхностный сток из-за небольших уклонов и ровной поверхности не превышает 150—200 мм в год. Тяжелосуглинистый пахотный горизонт в 20—25 см подстилается, большей частью, суглинками и ленточными глинами, поэтому инфильтрация поверхностных вод, внутripочвенный сток чрезвычайно малы. Если учесть еще то, что над минеральной частью равнины возвышается кольцо болот, а надежной сети нагорных и ловчих каналов нет, что микрорельеф сильно выражен (много западин, понижений), то станет ясным, почему и при густой сети открытых канав озимые культуры часто страдают от вымочек, задерживаются весенние и осенние полевые работы. Как показали наши наблюдения, при 2—5-дневном затоплении озимой ржи после оттаивания верхнего слоя почвы урожай снижается до 50%, при затоплении до 8 дней рожь погибает.

Густая открытая сеть канав имеет ряд недостатков. Под открытыми канавами и прилегающими к ним межниками находится 8—15% пахотной земли, часто являющейся рассадником сорняков. Откосы канав, проходящие в слоистых суглинистых и глинистых грунтах, быстро оплывают, поэтому ремонт осушительной сети необходимо проводить часто (через 3—5 лет), что связано с большими денежными затратами.

Сказанное свидетельствует о недостатках существующих методов осушения равнины и необходимости применения новых. Наиболее прогрессивным методом осушения является гончарный дренаж, устраняющий почти все недостатки открытой сети. Предварительные опыты показали, что гончарный дренаж является перспективным и на землях Олонецкой равнины, особенно на землях с погребенной оторфованной прослойкой, на супесчаных и песчаных почвах окраин равнины. Если на тяжелых глинистых почвах, где потребуется частая сеть дрен с расстояниями 10—12 м, гончарный дренаж из-за своей дороговизны в ближайшие годы не может получить широкого распространения, то на указанных выше площадях с фильтрующими прослойками разреженная сеть дрен с расстояниями 25—40 м должна заменить открытую сеть. В последние годы на землях Олонецкой равнины широкое применение находят агро-мелиоративные мероприятия, как обязательное дополнение к открытой осушительной сети канав.

К агромелиоративным мероприятиям относится комплекс специальных мелиоративных и агротехнических приемов, направленных на регулирование водно-воздушного режима избыточно увлажненных почв, ежегодно возобновляемых и проводимых силами самих землепользователей.

В зависимости от действия на водно-воздушный режим почвы агро-мелиоративные мероприятия подразделяются на:

1. Мероприятия, обеспечивающие отвод поверхностных вод и воды из пахотного слоя (планировка и профилирование полос, узкозагонная вспашка и выборочное бороздование, гребневание посевов с последующей нарезкой сети выводных поперечных борозд во всех перечисленных случаях).

2. Мероприятия, увеличивающие водопроницаемость и влагоемкость плотных подпахотных слоев (глубокое рыхление подпахотного слоя, глубокая вспашка с достаточным внесением органических удобрений, известкование пахотного и подпахотного горизонтов, посевы многолетних трав).

3. Мероприятия, сочетающие методы ускорения поверхностного и внутрипочвенного стока с увеличением влагоемкости и проницаемости подпахотных слоев (кrotование с бороздованием, глубокое рыхление с выборочным бороздованием и др.).

Исследования агромелиоративных мероприятий, направленных на ускорение поверхностного стока (узкозагонная вспашка, гребневание и выборочное бороздование), проводились с 1954 г. на землях совхоза «Олонецкий».

Проведение вспашки тремя узкими загонами (12—15 м) на полосах шириной 40 м и более доступно каждому трактористу, дополнительные затраты незначительны*. При такой вспашке создается выпуклый профиль на каждом загоне и две временные продольные борозды на полосе шириной 40 м или пять борозд на полосе шириной 80 м.

Вода из продольных борозд отводилась системой поперечных водоотводных борозд, проводимых по заметным на глаз понижениям или через 50—70 м при выровненном рельефе.

Как показали трехлетние наблюдения, узкозагонная вспашка значительно улучшила водный режим тяжелых суглинистых почв, сократила вымочки озимых посевов и обеспечила прибавку урожаев до 30—50%. Зяблевая узкозагонная вспашка обеспечивала более ранний сброс талых поверхностных вод и позволяла приступать к весенним полевым работам на 5—7 дней раньше.

Однако серьезным недостатком узкозагонной вспашки в условиях Олонецкой равнины при чрезвычайно малых уклонах является необходимость проведения частой и довольно глубокой (до 30—40 см) сети поперечных борозд, которые значительно затрудняют работу уборочных машин.

При выборочном бороздовании, когда после обычной вспашки всвал вдоль полосы через 12—15 м конным или тракторным плугом нарезаются продольные, а от них по понижениям проводятся поперечные водоотводные борозды, не нарушается общий профиль полосы и глубина поперечных борозд может быть меньше.

Выборочное бороздование обеспечивало такую же, как и при узкозагонной вспашке, прибавку урожаев, до 50% по сравнению с контролем. Однако как узкозагонную вспашку, так и выборочное бороздование целесообразнее проводить при подъеме зяби.

* По данным Северного науч.-исслед. ин-та гидротехники и мелиорации — 0,5 руб. на 1 га.

На посевах озимых, если под них не проводится подсев многолетних трав на тяжелых почвах с резко выраженным микрорельефом, желательнее проводить гребневание, которое имеет то преимущество, что поперечные водоотводные борозды, пересекающие в основном гребни и мало заглубляющиеся в почву между гребнями, значительно меньше препятствуют уборке озимых машинами.

Гребневание поверхности проводилось преимущественно после сева тракторными окучниками КОН-2,8. После этого конным плугом нарезались поперечные водоотводные борозды через 50—70 м.

В 1957 г. в б. колхозе им. Калинина (3 бригада) на всей площади под озимые (около 80 га) было проведено гребневание. На этой площади при расстояниях между осушителями от 40 до 80 м был получен средний урожай 10 ц/га, на отдельных полях — до 15 ц/га, в то время как в других бригадах этого колхоза на полосах шириной как 40, так и 20 м озимые сильно пострадали от вымочек, урожай не превышал 3—5 ц/га.

В 1958 г. гребневание озимых было проведено на площади около 700 га (общая площадь озимых на равнине — 1188 га). Средние урожай озимой ржи в 1959 г. составили 10—13 против 3—5 ц/га в 1958 г.

В условиях маломощных избыточно увлажненных минеральных почв равнины важными являются мероприятия, направленные на увеличение мощности пахотного слоя и улучшение условий отвода избыточных вод из пахотного в подпахотный слой. Особенно важно это в связи с тем, что на больших площадях Олонецкой равнины с глубины 45—50 см залегает погребенная оторфованная прослойка, отделенная от пахотного слоя маловодопроницаемыми суглинками (15—20 см). Характерно, что на вновь осваиваемых землях поля просыхают раньше и их можно обрабатывать раньше, так как суглинки, разделяющие пахотный слой и более мощную (0,3—0,5 м) оторфованную прослойку, здесь либо сильно трещиноваты, либо пронизаны большим числом корневых трубок или ходами червей. Как показывают наблюдения, при освоении таких площадей в первые годы избыточные воды отводятся внутрисочвенным стоком при достаточно больших расстояниях между осушителями (80—160 м).

Однако при ежегодной многократной механизированной обработке, при отсутствии в севооборотах посевов многолетних трав связь между двумя вышеуказанными горизонтами нарушается, ухудшается водно-воздушный режим почв. Поэтому, как на старопашотных, так и на вновь осваиваемых площадях с мощной оторфованной прослойкой необходимо проводить глубокое рыхление подпочвы. В некоторых случаях одно это мероприятие обеспечивает отвод избыточных вод по оторфованной прослойке.

В 1957 г. в б. колхозе им. Калинина была проведена глубокая безотвальная вспашка на землях с мощной оторфованной прослойкой под озимые на полосах шириной 80 м. Урожай озимой ржи в 1958 г. на площади 38 га составил около 15 ц/га.

И в то же время напротив этого поля через Питка-ручей на старопашотных землях б. колхоза им. Сталина с такой же мощной оторфованной прослойкой уже и сеть через 40 м не обеспечивает полного отвода избыточных вод, часто наблюдаются вымочки озимых. Связь между пахотным горизонтом и оторфованной прослойкой здесь нарушена и ее необходимо восстановить глубоким рыхлением.

К сожалению, широкий интерес к глубокой безотвальной пахоте, наблюдаемый в 1954—1955 гг., в последние годы пропал, по-видимому, из-за ряда неудач. Глубокая безотвальная вспашка, рассматриваемая

как важный мелиоративный прием, для тяжелых избыточно увлажненных почв в ряде случаев не дала положительных результатов из-за неправильного применения. Глубокая обработка тяжелых глинистых почв дает хороший результат лишь тогда, когда ниже расположен либо естественный дренаж в виде фильтрующих прослоек, либо искусственный дренаж. Если дренажа нет, глубокая обработка дает даже отрицательные результаты, так как объем влагозадерживающего горизонта увеличивается, времени для осушения требуется больше. Так, осенью 1954 г. в б. колхозе им. Калинина и б. колхозе им. Сталина глубокая безотвальная вспашка, проведенная на глубину 30—35 см, привела к тому, что мощный влагоемкий горизонт был перенасыщен водой, почва расплылась, а на следующий год результатов рыхления нельзя было даже обнаружить. Это обусловлено еще и тем, что при глубокой обработке было внесено мало органических удобрений.

Глубокую безотвальную пахоту необходимо проводить на почвах с погребенной оторфованной прослойкой, при этом рыхлить подпахотные суглинки нужно на всю глубину, до прослойки (до 45—50 см). При наличии мощной оторфованной прослойки одно глубокое рыхление обеспечит отвод избыточных вод.

Заслуживает большого внимания постановка опытов по глубокой вспашке многоярусными плугами с целью перемещения богатых органикой, имеющих более благоприятные водно-физические свойства погребенных торфов к верхнему пахотному горизонту, создание мощного деятельного горизонта. Частично это может быть выполнено плугами системы Ботова-Мосолова.

При менее мощной и более минерализованной прослойке (до 15—20 см) на долю внутрипочвенного стока после глубокого рыхления приходится около 40% выпадающих осадков. Для отвода остальных 60% в период насыщенности почвы водой до полной влагоемкости глубокое рыхление необходимо дополнить узкозагонной вспашкой, выборочным бороздованием или гребневанием.

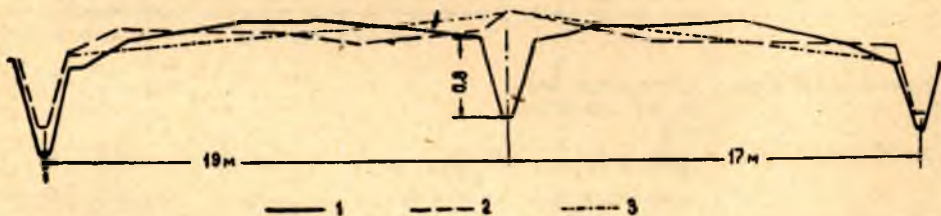


Рис. Поперечный профиль полос между канавами:

1 — до реконструкции; 2 — после реконструкции и профилирования; 3 — наиболее экономически целесообразный.

В б. колхозе им. Калинина в 1956 г. на площади около 40 га был заложен опыт с глубоким рыхлением. На контрольных полосах, где глубокое рыхление не было дополнено системой поверхностных борозд, урожай озимой ржи составил лишь 4,8 ц/га. Он был низким и потому, что поле не было удобрено; сказались чрезвычайно неблагоприятные условия перезимовки — в течение зимы было две оттепели и в последующие морозные дни озимые оказались под ледяной коркой толщиной до

10 см. Тем не менее, на площади 17 га, где глубокое рыхление было дополнено бороздованием, урожай составил 7,2 ц/га, т. е. он был выше в 1,5 раза, чем на контроле.

Таким образом, перечисленные выше агромерелиоративные мероприятия, улучшая водно-воздушный режим тяжелых глинистых почв, обеспечивают повышение урожая сельскохозяйственных культур на 30—50%. Дополнительные затраты труда и денежных средств на проведение этих мероприятий незначительны.

Затраты на агромерелиоративные мероприятия, проводимые в Ленинградской области на полосах шириной до 100—150 м, не превышают 4,0 руб. и в большинстве случаев составляют также 1,5—2,5 руб. на 1 га. Затраты на глубокое рыхление подпахотного слоя составляют 3 руб. 75 коп. (Панов, 1958, 1958а, б, в).

При указанных в табл. 1 затратах в 1958 г. в б. колхозе им. Калинина при средней урожайности 10 ц/га было получено дополнительно за счет проведения агромерелиоративных мероприятий до 6 ц ржи с 1 га.

Таблица 1

Затраты труда и денежных средств на проведение агромерелиоративных мероприятий

Агромерелиоративные мероприятия	Вид работы	Машина или орудие	Норма выработки, га	Коэффициент передела, га м.п.	Затраты на 1 га, дней	Итого, руб.
Гребневание посевов озимых	гребневание	„Беларусь“ КОН-2,8	10	0,35	0,35	2—10
	нарезка поперечных борозд	конный плуг	17		0,06	0—15
	расчистка борозд	вручную	4		0,31	0—68
Узкозагонная вспашка	всего на 1 га					2 руб. 93 коп
	дополнительные затраты на вспашку					0—50
	нарезка борозд	конный плуг	6		0,16	0—40
	расчистка борозд	вручную	3,5		0,45	0—99
Планировка поверхности и выборочное бороздование	всего на 1 га					1 руб. 89 коп.
	планировка	С-80	13	0,3	0,30	1—80
	нарезка борозд	конный плуг	17		0,06	0—15
	расчистка борозд	вручную	6		0,22	0—48
	всего на 1 га					2 руб. 43 коп.

Примечание. Составлена на основании норм выработки и хронометража работ. Стоимость 1 га мягкой пахоты 6 руб. 9 коп., 1 коне-дня 2 руб. 50 коп.; на пахоте за выполнение нормы 2 руб. 20 коп. Дополнительные затраты на проведение узкозагонной вспашки на 1 га (по данным СельНИИГМ) — 50 коп.

В опытах предшествующих лет прибавка урожая зерновых составляла 2,5—3,5 ц/га. Расчеты показали, что при закупочной цене на озимые в 0,09 руб. за 1 кг, на овес — 0,07 руб. дополнительные затраты на агромерелиоративные мероприятия в размере 2,0—2,5 руб. на 1 га обеспечили чистый доход от 15 до 50 руб. с 1 га (табл. 2).

Таблица 2

Доходы на 1 га от агромерелиоративных мероприятий в б. колхозе им. Калинина

Способ осушения	Год	Расстояние между канавами, м	Площадь, га	Культура	Урожай		Прибавка урожая, ц/га	Стоимость прибавки урожая, руб.	Чистый доход, руб.
					ц/га	%			
Узкозагонная вспашка	1954	40	2,92	озимая рожь	173	137	47	50—40	48—50
		80	2,40	с горохом и овсом на силос	165	131	39	41—80	39—90
Контроль		40	2,26		126	100	—	—	
Узкозагонная вспашка	1954	40	5,50	яровая	10,0	154	3,5	29—75	27—90
		40	7,25	пшеница	6,5	100			
Узкозагонная вспашка	1956	80	2,40	горох с овсом на силос	113	131	27	28—90	27—00
		40	2,26		86	100			
Глубокое рыхление с узкозагонной вспашкой	1957	40	10,5	озимая	7,2	150	2,4	20—40	14—80
		40	3,5	рожь	7,2	150	2,4	20—40	14—80
		40	21,5		4,8	100			
Контроль — глубокое рыхление без бороздования									
Планировка и гребневание	1958	40—80	80	озимая рожь	10	270	6,3	53—55	48—80
		20—40	80		3,7	100			
Обычный сев									

Начиная с 1958 г. на Олонеккой равнине Олонеккая ММС проводит капитальные работы по реконструкции осушительной сети на тяжелых глинистых почвах без фильтрующих прослоек. На площадях с сильно выраженным микрорельефом (большое число западин, ложбин) расстояние между осушителями уменьшается вдвое (с 40 до 20 м), проводится планировка и профилирование полос грейдерами по всей ширине полосы. В ряде случаев проведение этого мероприятия вполне оправдано: значительно улучшается водно-воздушный режим, урожаи сельскохозяйственных культур повышаются.

Одним из доводов для оправдания перехода на более густую сеть с расстояниями между осушителями 20 м в Олонекском районе считают

то, что такую полосу легче профилировать, чем полосу шириной в 40 м.

Однако прямой зависимости увеличения затрат на профилирование полос шириной 40 м по сравнению с полосами шириной 20 м не наблюдается, так как объемы работ в большей части определяются условиями микрорельефа.

Так, известно, что в результате многократной вспашки всвал на некоторых полях на середине 40-метровых полос образовалось возвышение («горб») шириной до 3—5 м в основании, высотой до 0,5 м. При таком профиле полос объемы работ по профилированию последних не больше, а значительно меньше, чем при профилировании полос шириной 20 м. Об этом можно судить по данным табл. 3, в которой приводятся средние показатели по объемам и стоимости отдельных видов работ при осушении 1 га.

Данные табл. 3 показывают, что при уменьшении расстояний между осушителями в два раза объем выемки грунта из них возрастает от 145 до 290 м³ и стоимость увеличивается на 19,2 руб., в два раза возрастает стоимость труб — переездов. Общее увеличение стоимости при отсутствии работ по профилированию — около 30,0 руб. на 1 га. При наличии указанного выпуклого профиля полос шириной 40 м профилирование на 34,5 руб. на 1 га дешевле, чем осушение и профилирование с расстояниями 20 м.

Таблица 3

Средние объемы работ и стоимость осушения 1 га земель по Олонецкой ММС за 1958—1959 гг.

Способ осушения	Открытие осушителей			Стоимость труб переездов, руб.	Профилирование полос			Затраты на 1 га, руб.			Всего (с численности), руб.
	Объем работ, м ³	по цене, руб.	на сумму, руб.		объем работ, м ³	по цене, руб.	на сумму, руб.	крупная сеть	мосты	кусто-резка	
20 м без профилирования . . .	290	0—13	38—30	8—60	—	—	—	13—80	10—00	9—50	96—00
20 м с профилированием . .	290	0—13	38—30	8—60	428	0—03	13—70	13—80	10—00	9—50	112—50
40 м без профилирования . . .	145	0—13	19—10	4—30	—	—	—	13—80	10—00	9—50	66—80
40 м с профилированием . .	145	0—13	19—10	4—30	185	0—05	8—50	13—80	10—00	9—50	78—00
Разность (2)—(4) . .	145		19—20	4—30	243		5—20	—		—	34—50

Примечание. Использованы данные 28 актов на работы Олонецкой ММС, выполненные в 1958—1959 гг.

Тем не менее, на отдельных площадях в совхозах «Олонецкий» и «Ильинский» расстояния между осушителями сокращаются до 20 м при наличии выпуклого профиля полос шириной 40 м. Такие работы выполнены в 1959 г. на полях б. колхоза им. Калинина. Нами была про-

ведена нивелировка поверхности полос до разбивки их пополам и после реконструкции осушительной сети с профилированием полос.

О профиле полос до и после проведения работ можно судить по рисунку. Здесь указан наиболее рациональный вариант — сохранение расстояний между осушителями в 40 м и профилирование всей полосы.

Средние значения объемов работ, по данным нивелировок по четырем полосам по двум вариантам (выполненному — разбивке полос пополам, и возможному — сохранение расстояний между осушителями в 40 м), приводятся в табл. 4.

Таблица 4

Объем работ по профилированию
(по данным нивелировки в б. колхозе им. Калинина, 1959 г.)

Профилирование двух полос по 20 м после разбивки полосы шириной 40 м					Профилирование одной полосы без разбивки ее пополам					Разность объемов выемки грунта на 1 га м ³
ширина поло- сы, м	объем выемки		объем за- сыпки		ширина поло- сы, м	объем выемки		объем за- сыпки		
	на 1 пог. м дли- ны, м ³	на 1 га, м ³	на 1 пог. м дли- ны, м ³	на 1 га, м ³		на 1 пог. м дли- ны, м ³	на 1 га, м ³	на 1 пог. м дли- ны, м ³	на 1 га, м ³	
14+18	2,64	800	1,44	436	33	0,48	145	0,45	136	655
20+21	2,37	580	2,54	620	41	1,50	366	1,40	338	214
24+24	2,47	515	1,68	350	48	1,90	395	1,97	410	120
18+18	2,77	770	2,04	567	36	1,67	460	1,43	397	310
Ср. 19+20		667		493	39		342		321	325

В табл. 4 показано, что объем фактической выемки больше объема за-сыпки грунта. Это объясняется тем, что по длине полос нивелировка проведена по трем поперечникам (через 100 м) и не могли быть отображены все понижения, западины, на выравнивание которых и пошла часть вынутого грунта.

Данные таблицы подтверждают сказанное выше — при наличии выпуклого профиля целесообразнее проводить профилирование существующих полос шириной 40 м, объем работ при этом сокращается почти в два раза.

Стоимость работ по перемещению и планировке вынутого грунта, исходя из стоимости в 0,03 руб. за 1 м³ при перемещении до 10 м и — 0,05 руб. при перемещении до 20 м, будет 18,7 руб. и 16,7 руб. соответственно, т. е. при сохранении существующих расстояний в 40 м на 2,0 руб. на 1 га меньше.

О влиянии профилирования при различных расстояниях между осушителями и различном микрорельефе на урожай озимой ржи можно судить по опыту 1958/59 г. в б. колхозе им. Калинина (2 бригада). Урожай озимой ржи на расположенных рядом спрофилированных полосах шириной 20 и 40 м составил соответственно 11,5 и 12,4 ц/га. Несколько больший урожай с полос шириной 40 м получен потому, что здесь сохранился мощный пахотный слой на середине полосы, созданный многолетней вспашкой всвал, в то время как рядом при разбивке такой же полосы пополам наиболее плодородная часть полосы была занята осушите-

лем. Из-за увеличения объемов перемещаемого грунта больше нарушился состав пахотного горизонта на полосе шириной 20 м за счет увеличения объемов вынутых снизу суглинков и глин.

Следует учитывать при этом и то, что при уменьшении расстояний между осушителями до 20 м теряется в среднем 7,5% используемых земель, при сохранении которых (при расстояниях 40 м) стоимость добавочной продукции в указанном выше примере составит 7, 9 руб. на 1 га.

На этих же землях был применен второй вариант опыта: оставлена полоса шириной 40 м с резко выраженным микрорельефом без свала посредине полосы, профилирование проведено в том же объеме, как и при наличии свала, оставлены полосы шириной 20 м с профилированием. Об урожаях, затратах и условном доходе, не включающем затрат на эксплуатацию осушительной сети (которые меньше при расстояниях между осушителями в 40 м) и затрат на сельскохозяйственные работы, как по данному варианту, так и по указанному выше, можно судить по данным табл. 5.

Таблица 5

Некоторые экономические показатели по различным вариантам осушения

Вариант	Расстояния между каналами, м	Капиталовложения на осушение, руб.	Урожай 1959 г., ц/га	Стоимость зерна, руб.	Дополнительная стоимость, руб.	Всего, руб.	Условный доход, руб.	Примечание
I	20	112—50	11,5	97—70	—	97—70	—14—80	При наличии выпуклого первоначального профиля полосы шириной 40 м
	40	78—00	12,4	105—30	79	113—20	+35—20	
II	20	112—50	15,6	132—70	—	132—70	+20—20	При резко выраженном микрорельефе
	40	78—00	11,1	94—20	71	103—10	+23—30	

Из таблицы видно, что в первом варианте сохранение и профилирование полос шириной 40 м экономически целесообразнее. Несколько больше условный доход в первый год получен на полосах шириной 40 м и во втором варианте, однако более высокие урожаи на полосах шириной 20 м в последующие годы дадут преимущества этому варианту. Здесь возможно увеличение урожаев на полосе шириной 40 м с выраженным микрорельефом за счет проведения других агромероприятий: гребневания, выборочного бороздования.

Заслуживает большого внимания и планировка поверхности полос силами самих колхозов с помощью простейших планировщиков, например, конструкции П. И. Гилоева. Затраты на такую планировку (табл. 1) невелики, около 1,8 руб. на 1 га. Если и трудно спланировать поверхность отдельных площадей за один год, то систематическое проведение этого мероприятия в сочетании со вспашкой всвал, при которой, как показали данные нивелировки, за одну вспашку середина полосы поднимается в среднем до 5 см, позволит создать выровненную и спрофилированную поверхность при меньших затратах и без уменьшения расстояний между осушителями.

ВЫВОДЫ

1. Многолетние наблюдения показали, что агромелиоративные мероприятия весьма эффективны на тяжелых избыточно увлажненных почвах Олонецкой равнины. При затратах на проведение этих мероприятий в размере 2,0—4,0 руб. на 1 га можно получить доход от 15 до 50 руб.

2. При реконструкции осушительной сети следует учитывать характер рельефа поверхности и структуры почвы участка. Загущение осушительной сети до расстояний в 20 м можно допускать лишь в случаях резко выраженного микрорельефа, при наличии западин, понижений, из которых простейшими агромелиоративными приемами трудно отвести избыточные воды.

ЛИТЕРАТУРА

Панов В. К. Об экономической эффективности системы осушения разреженной сетью. «Бюлл. науч.-техн. информации по с.-х. мелиорации в нечерноземной полосе», 1958, № 3.

Панов В. К. Сравнительная экономическая оценка агромелиоративных мероприятий. Там же, 1958а, № 4.

Панов В. К. Экономическая оценка разных способов осушения тяжелых почв. Там же, 1958, № 5.

Панов В. К. Исследования экономической эффективности осушения тяжелых почв. «Тр. Северного науч.-исслед. ин-та гидротехники и мелиорации», вып. 14, 1958 в.

