

УДК 631.51.

## ЩЕЛОВАНИЕ МЕЛИОРИРОВАННЫХ ЗЕМЕЛЬ ПООЗЕРЬЯ

**П.Ф. Тиво**, доктор сельскохозяйственных наук  
**К.М. Саквенков**, кандидат технических наук  
РУП «Институт мелиорации»

**Ключевые слова:** связные почвы, дренажный сток, щелование, корнеобитаемый слой, влагонакопление, склоны холмов, Поозерье

### **Введение**

Земли Белорусского Поозерья представлены преимущественно дерново-подзолистыми заболоченными почвами связного гранулометрического состава, отличающимися слабой водопроницаемостью, высокой плотностью сложения как пахотного, так и подпахотного слоев, большой неоднородностью почвенного покрова и рельефа, мелкоконтурностью [1-3].

Ведение сельскохозяйственного производства на мелиорированных землях Поозерья показало свою перспективность. Общая площадь осушенных земель составляет свыше 670 тыс. га, в том числе сельскохозяйственных угодий 580 тыс. га, из них пашня занимает 65% и луговые угодья 35%. Однако более половины мелиоративных систем эксплуатируются свыше 30 лет и состояние водного режима осушаемых земель требует улучшения, особенно в замкнутых понижениях, где после снеготаяния или выпадения обильных дождей наблюдается застой воды на поверхности и переувлажнение почвы, что не позволяет в оптимальные сроки проводить ее обработку. В то же время расположенные на склонах холмов автоморфные и слабogleеватые почвы подвержены водной эрозии, в летний период бывают недостаточно увлажнены. В таких условиях необходимо проведение соответствующих агро-мелиоративных приемов для улучшения водного режима почв по элементам рельефа. Не меньшее значение они имеют и для минимизации процессов эрозии почв [4].

Между тем эрозия наносит значительный эколого-экономический ущерб. По имеющимся данным, на пахотных землях ежегодно с 1 га смывается в среднем до 10-15 т твердой фазы почвы, 150-180 кг гумусовых веществ, безвозвратно теряется до 10 кг азота, 4-5 кг фосфора и калия, 5-6 кг кальция и магния. При этом ухудшаются агрофизические, биологические и агрохимические свойства, что отрицательно сказывается на плодородии почв. Средние недоборы урожайности зерновых в зависимости от степени эродированности почв составляют 12-40%, пропашных 20-60, многолетних трав 5-30%. Наиболее распространена водная эрозия на пахотных землях Витебской области [5].

Для улучшения водного режима связных почв применяют рыхление и щелевание [6]. Такие агромелиоративные приемы способствуют ускоренному отводу застойных вод, перераспределению поверхностного стока во внутрисочвенный, повышению порозности, фильтрации и, в конечном итоге, продуктивности почв. Кроме того, при таких обработках достигается почвозащитный, агроэкологический и экономический эффект, обеспечивающий адаптивность системы земледелия на склоновых землях [7].

#### **Условия и методика исследований**

При рыхлении на глубину 30-50 см тяговое сопротивление рыхлителя почти в 2 раза больше, чем у щелевателя, что объясняется конструкцией рабочего органа. Вследствие этого щелевание в значительной степени менее энергоемкое мероприятие, чем рыхление, и позволяет на 8-10% снизить затраты топлива. Последним и объясняется интерес к данному агромелиоративному приему, хотя эффективность его в нашей республике недостаточно изучена, особенно в Поозерье.

Изучение эффективности применения щелевания для регулирования водного режима различных по степени увлажнения почв в условиях холмистого рельефа проводилось нами на Витебской опытной мелиоративной станции. При этом исследовались:

- 1) различные схемы щелевания дерново-подзолистых легкосуглинистых глееватых почв, осушенных гончарным дренажем;
- 2) щелевание дерново-подзолистой временно избыточно увлажняемой почвы поперек склона с целью влагонакопления.

Эффективность различных схем щелевания изучали на легкосуглинистой почве, осушенной в 1983 г. гончарным дренажем с расстоянием между дренами 20 м. Площадь дренажных систем на вариантах опыта составляет 1,2-1,6 га. Залегание дрен на площади определяли по плану расположения дренажной сети с помощью общепринятого способа (устройство шурфов), а также нового, который, как показала апробация, в 2-3 раза менее затратный.

Щелевание проведено осенью 2006 г. на глубину 45 см, через 3 м, оборудованием РКЛ-50, установленным на раму трехкорпусного плуга ПГП-3-45 (одностоечный вариант) вместо снятых корпусов плуга.

Влагонакопление проводили путем щелевания почвы на глубину 45 см через 4 м поперек склона холма с уклоном поверхности 3-3,5°.

#### **Результаты исследований и их обсуждение**

По нашим данным (табл.1), щелевание через 3 м вдоль дренажных линий позволило увеличить объем дренажного стока в среднем за 2007-2008 гг. на 31%, а при выполнении этого мероприятия через 3 м поперек дренажных линий и по комбинированной схеме (вдоль и поперек дренажа) – в 1,9 и 2,6 раза, соответственно, в сравнении с контролем (дренированный участок без щелевания). Влажность корнеобитаемого слоя почвы на вариантах щелевания колебалась в пределах 12,8-21,0%, на контрольном участке

**Таблица 1. Величина дренажного стока при различных схемах щелевания легкосуглинистой почвы, мм, 2007-2008 гг. (ВОМС)\***

| Схемы щелевания                                                        | Февраль | Март | Апрель | Май  | Июнь | Итого |
|------------------------------------------------------------------------|---------|------|--------|------|------|-------|
| Вдоль дренажных линий через 3 м                                        | —       | 31,1 | 2,6    | 6,9  | -    | 40,6  |
|                                                                        | 8,6     | 32,1 | 28,5   | 15,1 | 1,8  | 86,1  |
| Поперек дренажных линий через 3 м                                      | —       | 40,6 | 5,2    | 12,7 | -    | 58,5  |
|                                                                        | 13,1    | 61,6 | 31,1   | 23,4 | 2,6  | 131,8 |
| Комбинированная схема: над дренами через 20 м + поперек дрен через 3 м | —       | 50,1 | 7,8    | 19,4 | 4,2  | 81,5  |
|                                                                        | 27,0    | 69,6 | 39,3   | 30,2 | 2,9  | 169,0 |
| Контроль (дренаж, E=20 м без щелевания)                                | —       | 24,2 | 1,3    | 2,3  | -    | 27,8  |
|                                                                        | 6,9     | 26,8 | 25,9   | 13,1 | 1,7  | 74,3  |

**Таблица 2. Влажность почвы (слой 0 - 50 см) при различных схемах щелевания, % на сухую навеску, 2007-2008 гг. (ВОМС)\***

| Схемы щелевания                                                        | Апрель | Май  | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Среднее |
|------------------------------------------------------------------------|--------|------|------|------|--------|----------|---------|
| Вдоль дренажных линий через 3 м                                        | 19,9   | 17,7 | 14,5 | 21,0 | 14,5   | 13,2     | 16,8    |
|                                                                        | 20,3   | 19,0 | 17,7 | 15,6 | 12,8   | 17,0     | 17,0    |
| Поперек дренажных линий через 3 м                                      | 18,6   | 15,9 | 13,7 | 18,2 | 15,2   | 13,6     | 15,9    |
|                                                                        | 19,0   | 16,0 | 15,3 | 16,9 | 13,8   | 15,9     | 16,2    |
| Комбинированная схема: над дренами через 20 м + поперек дрен через 3 м | 16,6   | 14,5 | 11,9 | 15,9 | 15,8   | 13,8     | 15,1    |
|                                                                        | 16,8   | 14,5 | 13,0 | 16,5 | 13,1   | 15,7     | 14,9    |
| Контроль (дренаж, E=20 м без щелевания)                                | 23,1   | 20,5 | 16,4 | 21,5 | 16,1   | 12,9     | 18,2    |
|                                                                        | 22,8   | 20,1 | 19,0 | 20,0 | 12,2   | 17,5     | 18,6    |

**Таблица 3. Урожайность зерна ярового рапса(2007 г.) и оз. пшеницы(2008) при различных схемах щелевания осушаемых почв\***

| Схемы щелевания                                                        | Урожайность зерна, ц/га | Прибавка |      |
|------------------------------------------------------------------------|-------------------------|----------|------|
|                                                                        |                         | ц/га     | %    |
| Вдоль дренажных линий через 3 м                                        | 22,6                    | 2,5      | 12,4 |
|                                                                        | 51,3                    | 2,2      | 4,5  |
| Поперек дренажных линий через 3 м                                      | 23,8                    | 3,7      | 18,3 |
|                                                                        | 53,9                    | 4,8      | 9,8  |
| Комбинированная схема: над дренами через 20 м + поперек дрен через 3 м | 25,2                    | 5,1      | 25,4 |
|                                                                        | 54,3                    | 5,2      | 10,6 |
| Контроль (дренаж, E=20 м без щелевания)                                | 20,1                    | --       | --   |
|                                                                        | 49,1                    |          |      |

– от 12,2 до 23,1% на сухую навеску (табл. 2). Наиболее благоприятной для растений она была на варианте осушения дренажем при щелевании по комбинированной схеме.

В 2007 г. урожайность семян ярового рапса в зависимости от схемы щелевания колебалась от 22,6 до 25,2 ц/га, а в 2008 г. урожайность озимой пшеницы – от 51,3 до 54,3 ц/га, в то время как на участке без щелевания она составляла соответственно 20,1 и 49,1 ц/га (табл.3). Более высокую прибавку урожайности обеспечила комбинированная схема щелевания почвы (10,6 и 25,4%).

\* В таблицах здесь и далее в числителе приведены данные за 2007 г, в знаменателе – за 2008 г.

**Таблица 4. Влажность почвы (слой 0-50 см) на вариантах влагонакопления, % на сухой навеску, 2007-2008 гг.\***

| Варианты опыта                                 | Апрель | Май  | Июнь | Июль | Август | Сентябрь | Среднее |
|------------------------------------------------|--------|------|------|------|--------|----------|---------|
| Закрытые собиратели поперек склона             | 23,5*  | 20,9 | 16,2 | 15,9 | 19,3   | 12,4     | 18,0    |
|                                                | 20,0   | 18,1 | 17,9 | 13,3 | 13,0   | 15,6     | 16,3    |
| Закрытые собиратели + щелевание поперек склона | 25,2   | 22,2 | 17,2 | 17,9 | 22,4   | 15,6     | 20,1    |
|                                                | 20,4   | 19,0 | 18,7 | 15,6 | 13,9   | 16,7     | 17,4    |
| Контроль (без мероприятий)                     | 21,7   | 17,1 | 14,6 | 14,5 | 16,8   | 10,2     | 15,8    |
|                                                | 19,0   | 15,8 | 15,6 | 11,5 | 11,9   | 14,8     | 14,8    |

**Таблица 5. Урожайность кукурузы (2007 г.) и яровой пшеницы (2008 г.) на вариантах влагонакопления на склоне\***

| Варианты опыта                                 | Урожайность<br>зел.массы/зерна, ц/га | Прибавка |      |
|------------------------------------------------|--------------------------------------|----------|------|
|                                                |                                      | ц/га     | %    |
| Закрытые собиратели поперек склона             | 580                                  | 60       | 11,5 |
|                                                | 43,4                                 | 3,4      | 8,5  |
| Закрытые собиратели + щелевание поперек склона | 625                                  | 105      | 20,2 |
|                                                | 45,9                                 | 55,9     | 14,8 |
| Контроль (без мероприятий)                     | 520                                  | --       | --   |
|                                                | 40,0                                 |          |      |

Изучение приемов влагонакопления на верхних элементах склонов путем перехвата и задержания поверхностных вод закрытыми собирателями и щелями показало, что средняя за вегетационный период абсолютная влажность почвы на этих вариантах в 2007 г. была 18,0-20,1%, в 2008 г. достигала 16,3-17,4%, в то время как на контроле она соответственно составляла 15,8 и 14,8% (табл. 4).

Влагонакопление в почве на верхних элементах склона способствовало повышению урожайности кукурузы в 2007 г. на 11,5-20,2%. Прибавка зерна яровой пшеницы в 2008 г. (третий год проведения опыта) составила 8,5-14,8% (табл.5).

### **Выводы**

Таким образом, проведенными исследованиями установлено, что применение щелевания на землях со сложным рельефом позволяет улучшить осушительную способность закрытого дренажа на равнинно-западинных участках, увеличить запасы влаги в корнеобитаемом слое почв на склонах холмов и за счет этого несколько выровнять водный режим по площади и повысить урожайность выращиваемых культур до 25%. Экономический эффект от применения щелевания по меньшей мере составляет около 40 тыс. руб/га (без учета стоимости предотвращенных потерь NPK и гумуса за счет уменьшения поверхностного стока) при существенном снижении интенсивности процессов эрозии почв. Затраты на проведение данного агро-мелиоративного приема окупаются за 1,0-1,5 года при сроке положительного его действия на плодородие осушенных дерново-подзолистых суглинистых почв не менее 3 лет.

При большом объеме выполнения агромелиоративных мероприятий в Витебской области предприятия мелиоративных систем не в состоянии выполнить его своими силами. В связи с этим агропредприятиям с большим удельным весом осушенных земель желательно иметь рыхлители-щелеватели.

### Литература

1. Лихацевич, А.П. Технологические приемы повышения плодородия переувлажняемых минеральных почв Поозерья / А.П. Лихацевич, И.Э. Леуто, Г.В. Тарасевич [и др.]; РУП «Институт мелиорации и луговодства НАН Беларуси». – Минск, 2004. – 16 с.
2. Тиво, П.Ф. Особенности возделывания сельскохозяйственных культур на осушаемых минеральных землях Поозерья / П.Ф. Тиво, К.М. Саквенков, И.Э. Леуто // Современные ресурсосберегающие технологии производства растениеводческой продукции в Беларуси: сб. научн. матер., 2-е изд., доп. и перераб. / РУП «НПЦ НАН Беларуси по земледелию». – Минск, 2007. – С. 81-86.
3. Тиво, П.Ф. Продуктивность сельскохозяйственных культур в севообороте на склоновых землях Поозерья / П.Ф. Тиво, И.Э. Леуто, К.М. Саквенков [и др.] // Земляробства і ахова раслін. – 2008. – №3. – С. 21 - 24.
4. Лапырев, М.И. Защита земель от эрозии и охрана природы: учебн. пособие для ВУЗов / М.И. Лапырев, Е.И. Рябов. – М.: Агропромиздат, 1989. – 240 с.
5. Проектирование противозерозионных комплексов и использование эрозионноопасных земель в разных ландшафтных зонах Беларуси. Рекомендации / РУП «Институт почвоведения и агрохимии НАН Беларуси»; Под общ. ред. А.Ф. Черныша. – Минск, 2005. – 52 с.
6. Гулеев, И.И. Влагосберегающая обработка почв дает хороший эффект / И.И. Гулеев // Земледелие. – 2002. – №1. – С. 10-11.
7. Полуэктов, Е.В. Агротехнические мелиорации переуплотненных почв на склоновых землях / Е.В. Полуэктов, Д.Е. Сухов // Мелиорация и водное хозяйство. – 2006. – №6. – С. 59.

### Summary

#### Tivo P., Sakvenkov K. **Chinking of Ameliorated Lands of Poozerye**

Given: The results of research works on improvement of water regime of hilly lands of Belorussian Poozerye by means of soil-conservation techniques. The study showed that chinking of drained sod-podzol light-loam soils enhances the drainage effluent. Thereat the most favorable for plants was dampness of soil drained with drainage in a version with chinking by combined chart. In such a case crop-producing power of oil seeds of spring rape raised for 25% in comparison with control (without chinking). The writers pay attention to the need of moisture accumulation on the top elements of relief. So, the device of closed collectors added with chinking across the slope enhanced the content of moisture in the root land layer relative to control. Due to this productivity of green mass of maize increased for 105 centers (20.2%) and productivity of grains of spring wheat increased for 5.6 centners/ha (14.0%).

Поступила 12 января 2009 г.