

УДК 631.6

## **ВЛИЯНИЕ ПЛАНИРОВКИ ПОВЕРХНОСТИ НА ПЛОДОРОДИЕ ОСУШЕННЫХ СВЯЗНЫХ ПОЧВ**

**С.М. Крутько**, кандидат сельскохозяйственных наук

**К.М. Саквенков**, кандидат технических наук

**П.Ф. Тиво**, доктор сельскохозяйственных наук

**М.Е. Высоцкая**, инженер

РУП «Институт мелиорации»

**Ключевые слова:** планировка поверхности, микропонижения, плодородие почв, агрохимические и водно-физические свойства, органические и минеральные удобрения

### **Введение**

В Поозерье площадь мелиорированных сельскохозяйственных земель составляет более 600 тыс. га, которые расположены преимущественно на связных почвах и используются под пашню. Половина мелиоративных систем эксплуатируется более 30 лет и водоотводящая способность дренажа заметно снизилась, в замкнутых понижениях после снеготаяния или обильных дождей застаивается вода, что приводит к снижению урожайности культур и производительности сельскохозяйственной техники. Урожай большинства сельскохозяйственных культур начинает заметно падать при наличии микропонижений глубиной 10-15 см, а при глубине до 20 см снижается почти в два раза [1]. Даже сравнительно малотребовательные культуры при глубине микропонижений 10-15 см снижают урожайность до 30%. Поэтому при строительстве и реконструкции осушительных и осушительно-увлажнительных систем, а также в процессе эксплуатации мелиорированных земель большое значение имеет планировка поверхности [2].

В условиях Белорусского Полесья планировка поверхности дерново-подзолистой заболоченной почвы привела к уменьшению содержания в пахотном слое гумуса. На участках со срезанным плодородным слоем (свыше 50% исходной мощности) количество гумуса в пахотном слое составило 1%, а на естественных повышениях (без срезки) – около 3%. С уменьшением гумуса в почве заметно снижается и количество общего азота: с 0,5% на участках естественных повышений до 0,15% на срезанных планировщиком повышениях. В дерново-карбонатной заболоченной почве количество нитратов после выравнивания поверхности планировщиком уменьшилось в 1,5-4 раза, а содержание подвижного фосфора снизилось с 3,6-5,3 до 2,6-3,7 мг на 100 г почвы [3]. Примерно такие же данные получены и другими исследователями [4].

Проведение планировки в Нечерноземье показало [5], что при срезке почвы на

глубину 15 см содержание нитратов в слоях 0-10 и 10-20 см уменьшилось соответственно в 3 и 2 раза по сравнению с содержанием в тех же слоях на ровной поверхности. Ухудшение плодородия почвы в результате планировки отрицательно влияет на урожай сельскохозяйственных культур. Так при величинах срезки 5, 10 и 15 см урожайность ячменя снизилась соответственно на 10, 29 и 50%, моркови – 16, 45 и 67%, многолетних трав – 29, 40 и 48%. Обеднение почвы органическим веществом при срезке плодородного слоя приводит к ее уплотнению, плотность возрастает с 1,09 до 1,21 г/см<sup>3</sup>, а общая порозность снижается с 56,6 до 53,2%, равно как и полевая влагоемкость [6].

Установлено, что дозы компоста, необходимые для восстановления нарушенного при планировке почвенного плодородия, значительно выше норм, компенсирующих снижение урожайности культур [4]. Даже высокие дозы компоста при величине срезки дерново-глеевых и глееватых почв более 15 см не обеспечивали полного восстановления содержания в почве гумуса, а при 10 см срезке потребовалось в течение трех лет внести 300 т компоста на 1 га.

Срезка плодородного слоя почвы и восстановление плодородия внесением повышенных доз минеральных и органических удобрений не всегда экономически оправдана. Важным критерием получения максимума доходов (при минимуме затрат) от увеличения урожайности сельскохозяйственных культур при осуществлении планировки поверхности является минимум ухудшения плодородия почв [7].

Следовательно, в современных условиях из-за высокой стоимости удобрений более целесообразна щадящая планировка с меньшим нарушением почвенного плодородия в процессе её проведения [8].

#### **Методика исследований**

В 2011 году выполнялись исследования по влиянию планировки поверхности на агрохимические и водно-физические свойства осушенной легкоуглинистой и связноупесчаной почвы и установлению закономерностей изменения указанных свойств. Опытные участки расположены в КУП Племенной завод «Реконструктор» Толочинского района и Витебской опытно-мелиоративной станции Сенненского района.

Анализы проводились согласно существующим ГОСТ:

ГОСТ 26207-91. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методике Кирсанова в модификации ЦИНАО.

ГОСТ 26488-85. Определение нитратов по методу ЦИНАО.

ГОСТ 262483-85. Приготовление солевой вытяжки и определение рН по методу ЦИНАО.

ГОСТ 5180-84 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.

ГОСТ 26212-91. Определение гумуса по Тюрину.

Планировка поверхности длиннобазовым планировщиком проводится в 2-3 следа

[9]. При планировке выполняются: засыпка понижений глубиной до 0,15 м и площадью до 0,03 га; ликвидация микропонижений, возникших при обработке почвы; качественное выравнивание поверхности земель. Планировочные работы выполняются после вспашки участка и разделки пласта. Максимальный слой грунта, срезаемого за один проход планировщика, не должен превышать 4 см [10].

Вегетационный опыт, по изучению эффективности различных доз удобрений на связносупесчаной почве с нарушенным плодородием (различной величиной срезки гумусового грунта), проводился в сосудах диаметром 22 см, высотой 25 см по схеме:

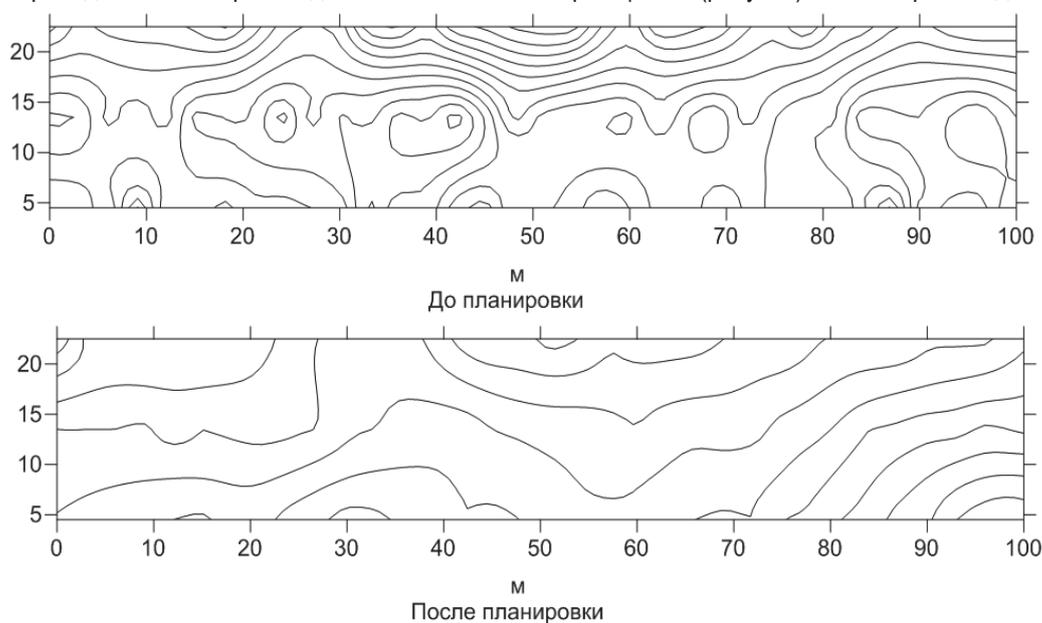
- 1 - без срезки гумусового грунта (слой 20 см), контроль;
- 2 - резка гумусового грунта 4 см;
- 3 - срезка гумусового грунта 8 см;
- 4 - срезка гумусового грунта 12 см.

Здесь были применены различные дозы органических и минеральных удобрений. Внесены дозы удобрений на 1 сосуд: органические – торфонавозный компост 77 г, из расчета 20 т/га; минеральные N=0,41 г, P= 0,47 г, K=0,58 г из расчета на 1 га  $N_{50}P_{60}K_{90}$  (карбамид, аммофос, хлористый калий).

Был высеян овес, сорт «Альф» Р1, по 30 шт. в каждый сосуд. Вес 1000 семян – 36 г, норма посева на 1 га – 5 млн, или 180 кг.

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

По результатам нивелировки составлены планы поверхности участка до и после проведения планировки длиннобазовым планировщиком (рисунок), на которых видно



**Рисунок – Микрорельеф участка до и после планировки**

уменьшение пестроты микрорельефа после планировки. Проведенными исследованиями установлены изменения агрохимических свойств осушенной легкосуглинистой и связно-песчаной почвы в зависимости от величины срезки пахотного слоя при планировке поверхности (таблица 1).

Результаты выполненных химических анализов показывают, что срезка пахотного слоя осушенной легкосуглинистой почвы на 4 см (1 проход планировщика) уменьшила в слое 0-20 см запасы гумуса,  $\text{NO}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$  и  $\text{K}_2\text{O}$  соответственно на 8, 26,2, 10,3 и 19,4%.

**Таблица 1 – Влияние срезки пахотного слоя на агрохимические свойства осушенной почвы в слое 0-20 см, 2011 г.**

Вариант срезки пахотного слоя	рН в КСl	Гумус, %	мг/кг		
			$\text{NO}_3$	$\text{P}_2\text{O}_5$	$\text{K}_2\text{O}$
Легкосуглинистая почва					
Без срезки, контроль	7,05	2,4	80	244	72
Срезка 4 см	6,95	2,2	51	219	58
Срезка 8 см	6,97	1,6	37	190	46
Срезка 12 см	6,94	1,0	30	157	40
Связно-песчаная почва					
Без срезки, контроль	6,94	3,3	49,0	361	330
Срезка 4 см	6,90	3,0	47,1	346	292
Срезка 8 см	6,82	2,4	40,0	327	289
Срезка 12 см	6,70	1,1	29,0	255	278

Наибольшее снижение указанных агрохимических показателей было при срезке пахотного слоя на 12 см (3 прохода планировщика): гумуса,  $\text{NO}_3$ ,  $\text{P}_2\text{O}_5$  и  $\text{K}_2\text{O}$  соответственно на 58, 62,5, 35,7 и 44,4%. Аналогичная тенденция изменения величин агрохимических показателей выявлена и при срезке пахотного слоя осушенной связно-песчаной почвы.

Исследования также показали, что по мере увеличения степени срезки пахотного слоя происходит ухудшение водно-физических показателей осушенной почвы. При срезке пахотного слоя на 12 см плотность связно-песчаной почвы в слое 0-50 см увеличилась на 0,15 г/см<sup>3</sup>, а величина общей пористости, полной и наименьшей влагоемкости снизилась соответственно на 5,8, 8,6 и 5,2%. Причем с увеличением глубины срезки все больше ухудшаются и свойства почвы.

Полученные нами результаты, показывающие на ухудшение агрохимических и водно-физических показателей осушенных связных почв при планировке поверхности, согласуются с данными ряда исследований, проведенных на различных почвах в разных регионах бывшего СССР [3-6].

В вегетационном опыте овес убран в фазе молочно-восковой спелости 14 июля, а 19 июля в сосуды высеяна редька масличная сорт «Ника» Р1, 30 шт. в каждый. Проводилось прореживание растений. В каждом сосуде было оставлено по 20 растений. Уборка

редьки масличной выполнена 16 сентября, в фазе цветения до начала появления стручков. Дозы внесенных удобрений и урожайность овса и редьки масличной приведены в таблице 2. Сухую массу овса и редьки заделывали в почву в качестве удобрения.

**Таблица 2 – Влияние слоя срезки гумусового грунта и доз удобрений на урожайность овса и редьки масличной**

Величина слоя срезки гумусового грунта	Доза удобрений на 1 сосуд, г		Сухая масса на 1 сосуд, г	
	минеральные	органические	овес	редька масличная
Без срезки (контроль), пахотный слой 20 см	0	0	11,0	13,2
	N <sub>0,4</sub> ;P <sub>0,5</sub> ;K <sub>0,6</sub> (1 доза)	0	14,6	19,2
	N <sub>0,4</sub> ;P <sub>0,5</sub> ;K <sub>0,6</sub>	77 (1 доза)	16,2	22,0
Срезка 4 см	0	0	10,3	15,2
	N <sub>0,4</sub> ;P <sub>0,5</sub> ;K <sub>0,6</sub>	0	13,5	17,1
	N <sub>0,4</sub> ;P <sub>0,5</sub> ;K <sub>0,6</sub>	77	16,0	21,6
Срезка 8 см	0	0	9,0	10,1
	N <sub>0,4</sub> ;P <sub>0,5</sub> ;K <sub>0,6</sub>	0	11,7	15,9
	N <sub>0,8</sub> ;P <sub>0,9</sub> ;K <sub>1,2</sub> (2 дозы)	0	13,3	18,6
	N <sub>0,4</sub> ;P <sub>0,5</sub> ;K <sub>0,6</sub>	77	14,6	20,6
	N <sub>0,4</sub> ;P <sub>0,5</sub> ;K <sub>0,6</sub>	154 (2 дозы)	15,8	21,2
	N <sub>0,4</sub> ;P <sub>0,5</sub> ;K <sub>0,6</sub>	231 (3 дозы)	17,2	22,9
Срезка 12 см	N <sub>0,4</sub> ;P <sub>0,5</sub> ;K <sub>0,6</sub>	0	7,8	12,5
	N <sub>0,4</sub> ;P <sub>0,5</sub> ;K <sub>0,6</sub>	231	12,6	14,5
	N <sub>0,6</sub> ;P <sub>0,7</sub> ;K <sub>0,9</sub> (1,5 дозы)	308 (4 дозы)	13,5	17,2
НСР <sub>0,5</sub> , г			1,5	2,1

Примечание: под овес внесено из расчета на 1 га – 1 доза органики (компост) 20 т, 1 доза минеральных удобрений N<sub>50</sub> P<sub>60</sub> K<sub>90</sub>, кг; под редьку масличную - N<sub>30</sub> на 1 га.

При срезке гумусового слоя на 12 см высокие дозы органических удобрений в сочетании с минеральными не смогли повысить урожайность овса и редьки масличной до уровня ее на контрольном варианте. В этой связи очень важным является вопрос применения эффективных технологических приемов сохранения плодородия почвы при проведении планировки поверхности.

Исследованиями Волгоградского СХИ установлено, что предпланировочная плантажная вспашка повышений, срезка выпаханного грунта и засыпка им понижений с последующей плантажной вспашкой понижений сохраняют плодородие почв при планировке полей. Этот прием агротехнически совершенен и экономически выгоден.

Нами выполнены расчеты на определение эффективности проведения планировки длиннобазовым планировщиком по обычной технологии с последующим внесением органических удобрений и планировки с предварительной запашкой и последующей выпашкой гумусового горизонта соответственно на местах срезки и засыпки. Результаты расчетов показывают, что технология планировки с сохранением плодородного слоя почвы путем его «запашки – выпашки» позволяет сократить общие затраты, в сравнении с обычной технологией, в среднем на 65-77 долл./га.

### **Выводы**

1. В Поозерье площадь мелиорированных сельскохозяйственных земель составляет более 600 тыс. га, которые расположены преимущественно на связных почвах и используются главным образом под пашню. Половина мелиоративных систем эксплуатируется более 30 лет и водоотводящая способность дренажа заметно снизилась, в замкнутых понижениях после снеготаяния или обильных дождей застаивается вода, что приводит к снижению урожайности культур и производительности сельскохозяйственной техники.

2. Применение планировки поверхности при строительстве и реконструкции осушительных и осушительно-увлажнительных систем, а также в процессе эксплуатации мелиорированных земель, позволяет значительно сократить площадь микропонижений и ускорить созревание почвы для обработки, повысить производительность сельскохозяйственной техники.

3. При проведении планировки поверхности длиннобазовым планировщиком на местах срезки происходит уменьшение мощности плодородного слоя почвы и, соответственно, ухудшение агрохимических и водно-физических свойств почвы по мере увеличения степени срезки пахотного слоя. Так, при срезке 12 см пахотного слоя осушенной легкосуглинистой почвы содержание гумуса – важнейшего элемента плодородия почвы – уменьшилось на 58%, азота, фосфора и калия – соответственно на 62,5, 35,7 и 44,4%. По мере увеличения степени срезки пахотного слоя происходит также ухудшение водно-физических показателей. Аналогичная тенденция проявляется и на осушенной связносуглинистой почве.

4. При срезке гумусового слоя на 12 см даже высокие дозы органических удобрений в сочетании с минеральными не обеспечили повышение урожайности овса и редьки масличной до уровня ее на контрольном варианте. В этой связи необходимо более детально изучить эффективность применения технологических приемов сохранения плодородия почвы при выравнивании поверхности длиннобазовым планировщиком, одним из которых является «запашка – выпашка» плодородного слоя. Предварительные расчеты показывают, что такая технология позволяет сократить общие затраты в сравнении с обычной технологией в среднем на 65-77 долл./га.

### **Литература**

1. Леуто, И.Э. Продуктивность зерновых культур на землях с неустойчивым водным режимом / И.Э. Леуто, П.Ф. Тиво // Мелиорация переувлажненных земель. – 2005. – №1. – С.71-74.
2. Митрофанов, Ю.И. Эффективность агро-мелиоративных приемов обработки почвы при возделывании озимой ржи / Ю.И. Митрофанов // Мелиорация и водное хозяйство. – 2010. – №2. – С. 26-30.
3. Зубец, В.М. Планировка поверхности торфяных почв / В.М. Зубец, П.Ф. Тиво, В.П. Смирнов. – Минск: «Ураджай», 1987. – 96 с.

4. Маслов, Б.С. Оценка негативного влияния мелиорации на земельные ресурсы и плодородие почвы / Б.С. Маслов, А.П. Лысенко // Доклады Россельхозакадемии. – 1995. – №6. – С. 25-28.
5. Преображенский, К.И. Планировка поверхности и плодородие почвы в Нечерноземье / К.И. Преображенский // Гидротехника и мелиорация. – 1982. – №2. – С. 55-57.
6. Эрикссон, В. Характеристика режима стока с осушенных земель в Эстонской ССР / В. Эрикссон // Проблемы и пути рационального использования природных ресурсов и охрана природы : тезисы докл. XI республик. гидрометеорологической конференции. – Вильнюс. – 1986. – С. 105.
7. Вахонин, Н.К. Теоретические аспекты работы и требования к параметрам дренажа при осуществлении реконструкции в различных природных условиях / Н.К. Вахонин // – Мелиорация. – 2011. – №2 (66). – С. 5-16.
8. Окультуривание связанных почв на объектах реконструкции осушительных систем (Рекомендации) / РУП «Институт мелиорации». – Минск. – 2008. – 24 с.
9. Гулюк, Г.Г. Руководство по мелиорации полей / Г.Г. Гулюк [и др.] ; под ред. В. И. Штыкова. – СПб. : Изд-во Политехн. ун-та, 2007. – 280 с.
10. Проектирование и возведение мелиоративных систем и сооружений. Пособие П1- 98 к СНиП 2.06.03-85. – Минск. – 1999. – 85 с.

#### **Summary**

**Krutko S.M., Sakvenkov K.M., Tivo P.F., Vysotskaya M.E.**

#### **THE INFLUENCE OF PLANNING OF THE SURFACE ON THE FERTILITY OF RECLAIMED CONNECTED SOIL**

It is shown the data on the reduction of crop yields in micro depressions of agricultural land relief, as well as the data on changes of microrelief and fertility of drained connected soils by planning of surface by long-baseline leveling. It is also considered the results of experience in the restoration of connected soil fertility by introduction of different standards of organic and mineral fertilizers.

*Поступила 1 февраля 2012 г.*