

## МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ

**В.С. Филипенко**

*Белорусский государственный экономический университет  
Пинский филиал*

1 Наименование разработки:

“Экономическое и экологическое обоснование энергосберегающего технологического комплекса создания и использования бобово-злаковых ценозов на пойменных землях”.

Новизна: шестилетний цикл компенсации азотных удобрений биологическим азотом путем создания бобово-злаковых ценозов на пойменных землях с использованием клевера лугового сорта “Долголетний” в течении 4 лет и последействия биологического азота на 5 и 6 годах пользования.

2 Область применения: Осушенные торфяно-болотные почвы Белорусского Полесья.

3 Потребитель: колхозы, совхозы и другие хозяйствующие субъекты, имеющие осушенные земли.

4 Место в севообороте, почвы: агроценозы травяных севооборотов долгосрочного пользования на осушенных торфяно-болотных почвах.

➤ Бобово-злаковые травостои шестилетнего цикла использования с последующей заменой травостоев согласно схемы травяного севооборота и структуры использования травостоев.

➤ Подсев клеверов в травостои различных лет с учетом их биологических особенностей при сохранении злаковых трав согласно схемы севооборота и структуры использования травостоев.

5 Операционная технология возделывания и уборки культуры, хранение урожая:

*Подготовка к севу.* Семена должны отвечать требованиям государственных стандартов. Бобовые травы должны быть 1 класса, содержать не менее 96 % семян основной культуры, всхожесть семян должна составлять не менее 75 %, влажность не более 13 %. Злаковые травы должны быть 1 класса, содержать не менее 95 % семян основной культуры, всхожесть семян должна составлять не менее 80 %, влажность не более 15 %. Перед посевом семена протравливают сухим или влажным способом, а бобовые кроме того обрабатывают нитрагином или ризоторгином и микроэлементами. Сухой способ обработки пестицидами применяют для

семян с шероховатой поверхностью не менее чем за 2 недели до посева, семена с гладкой поверхностью обрабатывают с увлажнением. При влажности семян ниже 13,5 % протравливание проводят за 2-3 месяца до посева, а при влажности семян свыше 13,5 % - за 5 дней до посева. Протравители семян являются сильными ядами, поэтому следует строго соблюдать все правила техники безопасности. Для протравливания посевного материала используются машины ПУ-3, Мобитокс, АС-2.

Семена бобовых трав в день посева инокулируют. Расход дизоторфина составляет 200г на гектарную норму семян, одновременно с протравливанием семена бобовых обрабатывают бором и молибденом: 1-2 л раствора на 1ц семян. Начало срока посевных работ - с 25 апреля.

*Подготовка почвы к посеву.* На ранее улучшенных, но выродившихся лугах, имеющих малоценный в кормовом отношении и низкоурожайный травостой, а также плотнокустовую стадию луга, кормовые угодья могут быть улучшены только путем создания сеяных сенокосов. При создании бобово-злакового травостоя на лугах с торфяно-болотными почвами вначале следует провести дискование дернины в 1-2 следа дисками БДНТ-2,2; БНД-3; БДТ-3Б; БПД-7 WW, а через 7 дней распахивать. Вспашку проводят плугом ПН-4-35, ПБН-3-50 на глубину гумусового горизонта. После вспашки проводят дискование в 2 следа, планировку и выравнивание поверхности почвы длиннобазовыми планировщиками П-2,8; П-4; ПА-3; Д-719, планировщиком-выравнивателем ВПИ-5,6; ВП-8; рельсовыми волокушами и шлейфборонами. Наиболее качественно выполняют одновременно операции рыхления, выравнивания и прикатывания комбинированные почвообрабатывающие агрегаты АКШ-7,2; АКШ-6; АКШ-3,6. Среди элементов обработки почвы в расчете на 1 га вспашка-дискование посев затраты составляют 180-320 МДж, дискование-посев – 194-286 МДж, фрезерование-посев – 144-176 МДж. Минеральные удобрения вносят под основную заправку, а также ежегодно в виде подкормок. В год освоения в основную заправку вносят фосфорно-калийные удобрения в дозе Р60К90. Под злаковые травостой вносят N75P45K120. Фосфорные удобрения вносятся весной, калийные и азотные дробно: весной и после первого укоса. Погрузка минеральных удобрений производится МТЗ-80 и ПКУ-0,8, внесение удобрений МТЗ-80 и МВУ-0,5. Сроки проведения обработки почвы 20.09-10.10.

*Посев культуры.* Смешивание семян производится с помощью ПС-10, погрузка семян с использованием ПШП-4А, транспортировка семян осуществляется ГАЗ-53 и ЗАС-1. Перед посевом и после посева поле прикатывают катками типа ЗКВТ-1,4; КВТ-2,5;ЗКВБ-1,5. Травосмеси

высевают разбросно-рядовым способом, при котором более крупные семена трав разброс. Можно применить также узкорядный посев, при котором расстояние между рядами посева крупных и мелких семян составляет всего 5-7 см, что позволяет быстро получить сомкнутый травостой, препятствующий развитию сорняков. Посев травосмесей проводят специальной сеялкой СЛТ-2,6; СПУ-4. При ее отсутствии посев можно осуществлять зерновыми сеялками и перекрестным способом. В одном направлении высевают крупные семена трав, а в поперечном – мелкие, с выпущенными из сошников семяпроводами. При создании бобово-злакового травостоя с 4-летним сохранением в травостоях клевера лугового сорта “Долголетний” и использованием последействия биологического азота на 5 и 6 годах в состав травосмеси включают: кострец безостый-10, тимофеевка луговая-5, клевер сорта “Долголетний” - 5 кг/га. Сроки проведения сева травосмесей – 25.04-26.04.

*Уход за посевами.* Мероприятия по уходу за сеянными лугами включают уборку мусора, боронование в случае отложения наилка более 5 см или образования органической пленки, подкормку травостоя удобрениями и борьбу с сорняками. Для уничтожения сорной растительности применяют аминную соль 2,4 Д - в дозах 1,6-2,5 кг/га д.в.; эфиры - в дозах 1 кг/га д.в. против однолетних двудольных сорняков весной и 2 кг/га д.в. против однолетних двудольных сорняков летом; бенвел-Д - против чемерицы, лютиков, борщевки, щавеля - в дозах 0,75-0,95 кг/га д.в. весной и 1,25-1,50 кг/га д.в. осенью; реглан в дозах 2-3 кг/га д.в. против малоценных и ядовитых растений, а против чемерицы, лютиков, борщевки и щавеля весной 3 кг/га д.в., возможно применение диалена, безатрона, агритокса и других гербицидов. Химический метод применяют в исключительных случаях.

*Уборка.* Сеяные травосмеси, состоящие из бобово-злаковых травостоев, необходимо скашивать не менее 2 раза в сроки сенокосной спелости. Регулированием водного и пищевого режима обеспечивается стабильный урожай и сохранность высеваемых культур. Сеяные травы необходимо скашивать на высоте 4-9 см от поверхности земли. Недобор урожая при неправильной высоте скашивания травостоя может составлять 12-40 %. Последний укос целесообразно проводить не позднее чем за 25-30 дней до первых осенних заморозков. Скашивание трав производится агрегатами МТЗ-100 + КДН-210, ворошение МТЗ-80 + ГВР-630, сгребание в валки МТЗ-80 + ГВК-6, прессование в рулоны МТЗ-100 + ПР-Ф-750, погрузка рулонов – “Беларусь” П-10, транспортировка рулонов Т-150 + 3 ПТС-12, укладка рулонов в хранилище “Беларусь” П-10. Сроки выполнения работ при уборке урожая 1 укоса 5.06-9.06, второго 25.08-29.08 укоса. Создание сеяных

сенокосов обеспечивает увеличение их продуктивности в 1,5-2 раза по сравнению с поверхностным улучшением, и перераспределяет структуру расхода ресурсов по технологическим операциям. Так, при сборе сена 5 т с 1 га на подготовку почвы расходуется топлива 57,4 %, на внесение удобрений 1,8 %, на посев и уход за посевами 3,5 % и на уборку 37,5 %, а при сборе сена 10 т с 1 га эти показатели соответственно составляют 21,5; 14,7; 3,8; 59,9 % т.е. основная доля затрат энергоресурсов приходится на уборку урожая.

#### 6 Экологическая оценка технологии:

Технология создания бобово-злаковых и злаковых травостоев не содержит экологическим вредных материалов, которые требуют утилизации и дополнительных затрат. Использование минеральных удобрений и протравителей семян не превышает рекомендуемые нормативы и не влияет на загрязнение окружающей среды и производимой продукции.

#### 7 Экономическая оценка:

7.1 Экономическая оценка технологии создания бобово-злаковых травостоев с шестилетним циклом использования, 100 га.

Вид ресурса	Ед. изм.	Базовая технология		Новая технология	
		Расход ресурса	Стоимость тыс.руб.	Расход ресурса	Стоимость тыс.руб.
Семена злаковых трав	т	2,0	600	1,5	450
Семена бобовых трав	т	-	-	0,5	350
Топливо	т	101,5	8526	101,5	8526
Фосфорные удобрения	т	67,5	1905	67,5	1905
Калийные удобрения	т	128,5	385,5	128,5	385,5
Азотные удобрения	т	32,8	3187,2	-	-
Затраты труда	чсл.час.	10246	1024,6	10242	1024,2
Затраты на содержание основных средств	тыс.руб.	-	3126,5	-	2528
Затраты по организации и управлению	тыс.руб.	-	1562,8	-	1264
Всего затрат	тыс.руб.	-	20316,7	-	16432,7
Затраты совокупной энергии	МДж	30351	-	26254	-

## 7.2 Удельные затраты ресурсов на 1 ц урожая.

Карта ресурсной оценки базовой и новой технологии

Требуемые средства	Ед.изм.	Частные показатели ресурсных затрат					
		Базовая технология			Новая технология		
		Потребность затрат, физ.ед/ц	Стоимость затрат, руб/ц	Доля затрат в % от общей стоимости	Потребность затрат, физ.ед/ц	Стоимость затрат, руб/ц	Доля затрат в % от общей стоимости
Затраты труда	чел.час/ц	0,19	19	6,6	0,19	19	8,1
Семена злаковых трав	кг/ц	0,037	11,1	3,8	0,028	8,4	3,6
Семена бобовых трав	кг/ц	-	-	-	0,009	6,3	2,7
Топливо	кг/ц	1,88	157,9	54,6	1,88	157,9	67,4
Фосфорные удобрения	кг.д.в./ц	0,50	35,3	12,1	0,5	35,3	15,1
Калийные удобрения	кг.д.в./ц	1,3	7,1	2,5	1,3	7,1	3,1
Азотные удобрения	кг.д.в./ц	0,84	59,0	20,4	-	-	-
ИТОГО			289,4	100		234	100

## 7.3 Удельные затраты ресурсов на 1 га.

Карта ресурсной оценки базовой и новой технологии

Требуемые средства	Ед.изм.	Частные показатели ресурсных затрат					
		Базовая технология			Новая технология		
		Потребность затрат, физ.ед/ц	Стоимость затрат, руб/ц	Доля затрат в % от общей стоимости	Потребность затрат, физ.ед/ц	Стоимость затрат, руб/ц	Доля затрат в % от общей стоимости
Затраты труда	чел.час/га	17,1	1708	6,6	17,1	1707	8,1
Семена злаковых трав	кг/га	3,3	1000	3,8	2,5	750	3,6
Семена бобовых трав	кг/га	-	-	-	0,83	583,3	2,7
Топливо	кг/га	169,2	14210	54,6	169,2	14210	67,4
Фосфорные удобрения	кг.д.в./га	45	3175	12,1	45	3175	15,1
Калийные удобрения	кг.д.в./га	120	642,5	2,5	120	642,5	3,1
Азотные удобрения	кг.д.в./га	75	5312	20,4	-	-	-
ИТОГО			26047,5	100		21067,8	100

#### 7.4 Сравнительная оценка новой технологии с базовой:

а) Экономия ресурсов. Интегральный коэффициент ресурсных затрат

$$K_{p.z.} = \frac{U_{p.z.n.}}{U_{p.z.b.}} < 1$$

где:  $U_{p.z.n.}$ ,  $U_{p.z.b.}$  – суммарные удельные затраты ресурсов по новому и базовому вариантам технологии.

$$K_{p.z.} = \frac{12640,7 + 5400}{15628,3 + 5400} = 0,8 \text{ тыс. руб. / т} < 1$$

$$K_{p.z.} = \frac{12640,7 + 600}{15628,3 + 600} = 0,81 \text{ тыс. руб. / га} < 1$$

$$K_{p.z.} = \frac{26254 + 9}{30351 + 9} = 0,86 \text{ МДж / т} < 1$$

$$K_{p.z.} = \frac{26254}{30351} = 0,86 \text{ МДж / га} < 1$$

б) Экономический эффект:

$$\Delta Y = U_{p.z.b.} - U_{p.z.n.}$$

где:  $\Delta Y$  – экономия удельных затрат ресурсов (чел. час; руб.; МДж)

$$\Delta Y = 2,89 - 2,34 = 0,55 \text{ тыс. руб / т.}$$

$$\Delta Y = 26,05 - 21,06 = 4,99 \text{ тыс. руб / га.}$$

$$\Delta Y = 3372 - 2917 = 455 \text{ МДж / т}$$

$$\Delta Y = 30351 - 26254 = 4097 \text{ МДж / га.}$$

в) Уровень интенсификации

$$И = \frac{U_{p.z.b.} - U_{p.z.n.}}{U_{p.z.n.}} \cdot 100 = \left( \frac{1}{K_{p.z.}} - 1 \right) \cdot 100$$

Уровень интенсификации новой разработки должен быть не ниже 10-15%.

$$И = \frac{2,89 - 2,34}{2,34} \cdot 100 = 23,5\% \text{ } \phi \text{ } 10 - 15\% (\text{млн. руб / т})$$

$$И = \frac{26,05 - 21,06}{21,06} \cdot 100 = 23,7\% \text{ } \phi \text{ } 10 - 15\% (\text{млн. руб / га})$$

$$И = \frac{3372 - 2917}{2917} \cdot 100 = 15,6\% \text{ } \phi \text{ } 10 - 15\% (\text{МДж / т})$$

$$\bullet \quad И = \frac{30351 - 26254}{26254} \cdot 100 = 15,6\% \text{ } \phi \text{ } 10 - 15\% (\text{МДж / га})$$

### 7.5 Экономический эффект на полный объем внедрения:

а) Объектом внедрения являются польдерные системы Белорусского Полесья, которые занимают 220 тыс.га.

$$\mathcal{E}_n = \Delta y \cdot B$$

где: B – возможный объем внедрения, га, т, шт.

От всей продукции:  $\mathcal{E}_n = 220000 \cdot 9 \cdot 0,55 = 1089$  млн.руб.

Со всей площади:  $\mathcal{E}_n = 220000 \cdot 4,99 = 1097$  млн.руб.

От всей продукции:  $\mathcal{E}_n = 220000 \cdot 9 \cdot 455 = 900 \cdot 10^6$  МДж.

Со всей площади:  $\mathcal{E}_n = 220000 \cdot 4097 = 901 \cdot 10^6$  МДж

б) Экономия основных средств на полный объем внедрения

$$\mathcal{E}_i = \Delta y_i \cdot B$$

где:  $\Delta y_i$  – экономия удельных затрат;

$i$ -х – ресурсов на единицу продукции в физических единицах, кг/т, квт/час и др.

Азотные удобрения  $\mathcal{E}_i = 220000 \cdot 132,8 : 600 = 48400$  т.  
48400 · 24 = 1161 млн.руб.

Семена злаковых трав  $\mathcal{E}_i = 220000 \cdot 0,005 = 1100$  т.  
1100 · 300 = 330 млн.руб.

Семена злаковых трав  $\mathcal{E}_i = 220000 \cdot 0,005 = 1100$  т.  
1100 · 700 = 770 млн.руб.

$$\mathcal{E}_i = 1161 + 330 - 770 = 721 \text{ млн.руб.}$$

в) Относительная величина суммарного эффекта

$$\Delta \mathcal{E}_n = \frac{\mathcal{E}_n}{M} \cdot 100 \phi 1 - 2\%$$

где: M – общий объем продукции, чел./час, руб, МДж и др.

$$\Delta \mathcal{E}_n = \frac{1089000}{19800000} \cdot 100 = 5,5\% \phi 1 - 2\%$$

г) Эффективность научной разработки.

$$\mathcal{E}_{н.р.} = \frac{\mathcal{E}_n}{3}$$

где: 3 – затраты на научную разработку, руб.

$$\mathcal{E}_{н.р.} = \frac{1089}{12,5} = 87 \text{ млн.руб на 1 млн.руб затрат в науку.}$$

д) Годовой экономический эффект от использовании НИОКР

$$\mathcal{E}_c = \left[ (Z_6 + a_n U_6') - (Z_n + a_n U_n') \right] \cdot B_n$$

где:  $Z_6$  и  $Z_n$  - затраты на единицу продукции по базовому и новому варианту  
 $U_6'$  и  $U_n'$  - удельные капиталовложения по базовому и новому варианту  
 $a_n$  - нормативный коэффициент эффективности капитальных вложений  
 $B_n$  - объем применения новых результатов НИОКР

$$\mathcal{E}_c = [(0,376+0,153 \cdot 0,1) - (0,304+0,153 \cdot 0,1)] \cdot 19800000 = 1425,6 \text{ млн.руб.}$$

е) рентабельность

$$r_p = \frac{P_i}{Z_i}$$

где:  $P_i$  - чистая прибыль, руб.

$Z_i$  - затраты на производство продукции, руб.

$$27 - 16,4 = 10,6 \text{ млн.руб. прибыли}$$

$$r_p = \frac{10,6}{16,4} \cdot 100 = 64,6\%$$

ж) срок окупаемости

$$T_i = \sum_{i=1}^T (i_{pr} + i_{sci}) \cdot a_i + \sum_{i=1}^T P_i \cdot a_i$$

где:  $i_{pr}$   $i_{sci}$  - инвестиции в развитие производства и научное обеспечение;

$a_i$  - коэффициент приведения во времени для последнего года дисконтирования

$$T_i = \frac{16,4 + 9,9}{10,6} = 2,5 \text{ года}$$

Новая технология теряет свои преимущества по сравнению с базовым вариантом при снижении урожайности сена с 9 т/га до 7,5 т/га.

### 8 Конкурентоспособность

Вид сравниваемой продукции	Средневзвешенный % в урожае			Урожай сухого вещества, ц/га			Затраты на 1 га, долл.
	годы использования			годы использования			
	1	2	3	1	2	3	
Клевер луговой сорта «Долголетний»	83	86	61	20	89	67	36,5
Клевер луговой селекции Германия «XEZE»	31,1	24,1	0,3	28	12,8	0,2	45,1

Экономия азотных удобрений при использовании в бобово-злаковых травостоях клевера лугового сорта "Долголетний" по сравнению с клевером селекции Германия "XEZE" составляет 150 кг/га за шестилетний цикл использования травостоя. Экономия затрат в расчете на 1 га составляет 8,6 доллара.