

УДК 631.62:332.2 (049.3)

Біда П. І., викладач (Технічний коледж Національного університету водного господарства та природокористування, м. Рівне)

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВЛАШТУВАННЯ ДРЕНАЖНО-СОРБЦІЙНОЇ СИСТЕМИ

Проведено обґрунтування економічної оцінки влаштування дренажно-сорбційної системи для різних варіантів відстаней між фільтруючо-сорбційними елементами

Ключові слова: економічна оцінка, дренажно-сорбційна система, відстань, елементи.

Проведено обоснование экономической оценки устройства дренажно-сорбционной системы для разных вариантов расстояний между фильтрующими элементами.

Ключевые слова: экономическая оценка, дренажно-сорбционная система, расстояние, элемент.

Economic evaluation of drainage and sorption system arrangement for various options of spans between filtering sorption elements has been carried out.

Keywords: economic evaluation, drainage and sorption system, span, element.

Проблематична екологічна ситуація регіону Полісся України щодо раціонального сільськогосподарського використання осушуваних торфових ґрунтів обумовила необхідність розробки і наукового-обґрунтування використання дренажно-сорбційної системи для реконструкції дренажу і отримання екологічно безпечної продукції. Саме конструкція дренажно-сорбційної системи відповідає сучасним технологічним, екологічним вимогам щодо таких вирішення проблем подальшого екологічного та економічно доцільного використання осушуваних торфових ґрунтів для реконструкції меліоративних систем зони Полісся України.

Інтенсивне осушення перезволожених земель трубочастими дренажем призводить як до швидкого відведення надлишкової води на початку посівного періоду, що є позитивним моментом, так і до переосушення ґрунтів в літні місяці, що є негативною стороною осушення. Звідси виникає необхідність зволоження осушуваних земель. Одним із способів вирішення цієї проблеми є використання різноярусного дренажу дренажно-акумуляюючих систем, роботу та економічне обґрунтування яких досліджували Л.Ф. Кожушко, П.М. Скрипчук, І.М. Рагузіна, В.А. Живиця, М.М. Ткачук, О.А. Стахів,

А.С. Гордійчук [1, 2, 3]. Проте наукове обґрунтування щодо вартості влаштування дренажно-сорбційної системи залишилось поза увагою науковців.

Метою статі є дослідження технологій виготовлення складових елементів системи, оцінка вартості її влаштування в умовах радіаційного забруднення земель та з'ясування екологічної ефективності запровадження.

У сучасних економічних умовах доцільним є використання меліорованих земель з використанням їх реконструкції. Науковцями доведено можливість використання осушуваних сільськогосподарських торфових ґрунтів під пасовища, сінокоси тощо. Для цієї мети необхідно проводити реконструкцію із використанням дренажно-сорбційної системи та фільтруючо-сорбційних елементів, які спроможні диференційовано відводити надлишкову вологу у весняний період та акумулювати її в засушливий період вегетації рослин. Наповнення об'ємних фільтрів на пластмасовому дренажі та фільтруючо-сорбційних елементів сорбентами дозволяє акумулювати радіонукліди, залишки мінеральних добрив та інших небезпечних для поверхневих водних об'єктів речовин. Для цього раціонально використовувати туфи, сапропелі, вермикуліт в якості сорбентів для дренажних фільтрів та фільтруючо-сорбційних елементів, які є у достатній кількості у зоні Полісся України.

Економічна ефективність радіоактивно забруднених торфових ґрунтів та властивостей меліоранту (вермикуліт) була розрахована за дослідними даними, які були проведені в Інституті сільського господарства Полісся Української Аграрної Академії Наук, що розміщена в с. Грозіно Коростенського району Житомирської області, та дозволила вивчити механізм вертикальної міграції ^{137}Cs з кількісної та якісної точок зору.

Було досліджено, що впродовж 3-4 років після одноразового забруднення угідь 65-90% радіонуклідів акумулюються дерниною та пожнивними залишками [4].

Засвоєння рослинами радіонуклідів, що пов'язані з дерниною, в декілька разів більші, в порівнянні з адсорбованими ґрунтами, що не дає можливості одержувати на них умовно "чисті корми" придатні для тваринництва.

Радіоекологічні дослідження виконані впродовж багатьох років показали, що накопичення довгоживучих радіонуклідів може бути зменшено (в 2,5-50 разів) шляхом переорювання дернини лук і пасовищ і особливо на торфово-болотних ґрунтах є найбільш економічно ефективними прийомом в умовах радіоактивного забруднення [4].

Перезалуження радіоактивного забруднених лук і примінення добрив та меліоранту вермикуліту на торфоболотних ґрунтах в умовах Центрального Полісся України дає можливість значно збільшити врожаї, рівні чистого прибутку, та знизити питому активність радіо цезію – 137.

Найбільшого еколого-економічного ефекту можна досягти за умови використання дренажно-сорбційної системи з комплексом агротехнічних засобів: внесення органічних та мінеральних добрив, вапнування, дотримання оптимальних сівозмін, підбір сільськогосподарських культур, що мінімально на-

копичують радіонукліди.

Економічна оцінка ефективності протирадіаційних заходів забезпечується за рахунок приросту урожайності сільськогосподарських культур та відповідного збільшення виходу валової продукції сільського господарства.

Виходячи із приросту урожайності сільськогосподарських культур за рахунок заходів щодо поліпшення екологічного стану осушуваних земель, визначається вихід додаткової сільськогосподарської продукції за формулою

$$\Delta BП_{MC} = \sum_{i=1}^n \Delta Y_i * P_i * C_i , \quad (1)$$

де $\Delta BП_{MC}$ – вихід додаткової валової продукції за рахунок поліпшення;

$P_{90} K_{180+}$ вермикуліт стану осушувальних земель грн; P_i – площа i -тої культури, га; C_i – ціна реалізації i -тої культури, грн/га.

До проведення заходів радіаційно-забруднені землі не використовуються. Впровадження дренажно-сорбційної системи забезпечить зменшення вмісту радіонуклідів в ґрунті та їх вміст в продукції рослинництва. На радіоактивно забруднених торфових ґрунтах планується вирощування багаторічних трав, які будуть придатними для кормів великої рогатої худоби. Можливість отримання та використання екологічно безпечної продукції рослинництва обумовлюють збільшення виробництва молока. За вартістю молока проведено оцінку економічної доцільності і окупності витрат на проведення реконструкції меліоративних систем з використанням дренажно-сорбційної системи. Екологічна доцільність заходів показана в таблиці 1.

Згідно даних табл. 1, в якій показано результати досліджень, рівень радіоактивного торфу в лізіметрах зменшиться відповідно до 143 Бк/кг (в 23 рази) та до 189 Бк/кг (в 25 раз) і є нижчим від ГДК. Тобто польові дослідження, проведені в лізіметрах, підтверджують можливість отримання екологічно чистої продукції, а землі можуть бути придатними для сільськогосподарського використання.

Розрахунок доцільності реконструкції осушувальних торфових земель із використанням дренажно-сорбційної системи показаний в табл. 2. Розрахунки проведені в цінах 1999–2004 та 2011 років.

Таблиця 1

Екологічна доцільність використання забруднених ґрунтів Полісся

№ лізіметра	Радіоактивний фон ґрунту до закладки дослідів, Бк/кг	Роки проведення досліджень			ГДК
		2003	2004	2005	
1	2	3	4	5	6
20	2800	2382	2328	2328	370
23	2800	408	310	143	370
25	2800	456	364	189	370

Згідно даних табл. 2 після будівництва дренажно-сорбційної системи є можливість отримати приріст продукції на суму 5700 грн/га.

Потреба в додаткових капітальних вкладеннях для здійснення заходів щодо будівництва дренажно-сорбційної системи визначаються на основі проектних розробок заходів (влаштування дренажу, панчохи із вермикулітом, вартість вермикуліту тощо). Розрахунок капітальних вкладень показаний в табл. 3 для різних варіантів відстані між фільтруючо-сорбційними елементами.

Для забезпечення віддачі запроєктованих заходів необхідно додаткові щорічні експлуатаційні витрати:

$$\Delta C_{MC} = \Delta C_{емс} + \Delta C_{\Delta cг} , \quad (2)$$

де $\Delta C_{мс}$ – додаткові щорічні експлуатаційні витрати, грн; $\Delta C_{емс}$ – додаткові експлуатаційні витрати пов'язані із поліпшенням стану осушуваних земель, грн.

Таблиця 2

Еколого-економічна оцінка дезактивації радіонуклідів

№ з/п	Система удобрення	Вихід продукції, кормових одиниць кг/га	Витрати кормових одиниць на л. молока	Одержано молока, кг/га	Реалізаційна ціна, грн/кг	Вартість валової продукції, грн/га	Приріст валової продукції, грн/га
ціни – 1999 року							
1	Без добрив	-	-	-	-	-	-
2	P ₉₀ K ₁₈₀ +вермикуліт	4919	1,5	3112	0,8	2489	2489
ціни – 2004 року							
1	Без добрив	-	-	-	-	-	-
2	P ₉₀ K ₁₈₀ +вермикуліт	4276	1,5	2850	0,8	2280	2280
ціни – 2011 року							
1	Без добрив	-	-	-	-	-	-
2	P ₉₀ K ₁₈₀ +вермикуліт	4276	1,5	2850	2,0	5700	5700

$$\Delta C_e = A + P_K + P_{II} + 3_{II} + C_{ин} , \quad (3)$$

де A – амортизаційні відрахування на споруди, які використовуються, грн/га; P_K – витрати на капітальний ремонт меліоративних систем; P_{II} – витрати на поточний ремонт споруд; 3_{II} – заробітна плата; $C_{ин}$ – інші додаткові витрати.

Розрахунок капітальних вкладень будівництва
дренажно-сорбційної системи

Відстань між фільтруючо-сорбційними елементами, м	Довжина дренажно-сорбційної системи, м/га	Витрати на фільтруючо-сорбційного елемента, м/год	Собівартість, грн	Витрати на влаштування фільтруючо-сорбційного елемента, грн	Вартість панчохи з вермикулитом, грн/м	Вартість вермикуліту, грн/га	Загальна вартість грн/га
2	5000	24	378	9072	2,25	11340	20412
4	2500	12	378	4536	2,25	5670	10206
6	1600	8	378	3024	2,25	3870	6804
8	1200	7	378	2648	2,25	3307	5953
10	1000	5	378	1840	2,25	2362	4252

Річні амортизаційні відрахування визначаються, виходячи із величини додаткових капітальних вкладень, пов'язаних із поліпшенням якості торфових земель і норми амортизаційних відрахувань.

Витрати на поточний та капітальний ремонт визначають на основі величини додаткових капітальних вкладень відповідно на поточний та капітальний ремонт меліоративних систем.

Витрати на заробітну плату визначають виходячи із потреби в додатковому експлуатаційному персоналі для експлуатації запропонованих заходів та тарифних ставок або місячних окладів. До одержаної суми нараховуються нарахування на соціальні заходи.

При впровадженні заходів можуть виникати додаткові витрати, які визначаються додатковими розрахунками. Виходячи з досвіду господарств, вони становлять (10-15)% від вище перерахованих експлуатаційних витрат.

Сільськогосподарські витрати, пов'язані із вирощуванням врожаю визначаються, виходячи із приросту урожайності та величини витрат необхідних для вирощування одиниці додаткового врожаю [3].

В результаті здійснення заходів із влаштування фільтруючо-сорбційного елемента отримують додатковий чистий дохід, який визначається за формулою

$$\Delta ЧД_{МС} = \Delta ВП_{МС} - \Delta С_{МС} \cdot \quad (4)$$

Розрахунок витрат та чистого доходу представлено в табл. 4.

Для інвестора в ринкових умовах важливим є термін повернення вкладних коштів, тому для розрахунків використовують формули та методичні підходи проектного аналізу:

$$\Delta K = \sum_{i=1}^T \frac{\Delta ЧД_i}{(1+r)^i}, \quad (5)$$

де T – кількість років для здійснення проекту; r – норма прибутку (норма прибутку характеризує ефективність вкладених коштів, приймається не нижче величини депозиту для вкладів, для розрахунків приймаємо 0,14).

Доцільність інвестицій розраховано в табл. 5. Розрахунок проведено за середньозваженим показником капітальних вкладень та чистого доходу.

Таблиця 4

Розрахунок чистого доходу від влаштування
фільтруючо-сорбційного елемента

Відстань між дренажно-сорбційними елементами, м	Додаткові капітальні витрати, грн/га	Додаткові витрати, грн/га						Приріст вартості валової продукції молока, грн/га	Приріст чистого доходу, грн/га
		Експлуатаційні витрати				Додаткові с/г витрати	Всього		
		Амортизаційні відрахування	Витрати на ремонт	Заробітна плата з відрахуваннями	Всього експлуатаційні витрати				
2	20412	2041,2	1020,5	9,6	3071,3	1100	4171,3	5700	1528,7
4	10206	1020,6	556,3	9,4	1586,3	1100	2686,3	5700	3013,7
6	6804	680,4	340,2	9,1	1029,7	1100	2129,7	5700	3570,3
8	5953	595,3	297,7	8,8	901,8	1100	2001,8	5700	3698,2
10	4252	425,2	212,6	8,5	646,3	1100	1746,3	5700	3956,7

Таблиця 5

Розрахунок терміну повернення капітальних вкладень

Роки	$(1+0,14)^t$	$\frac{\Delta ЧД}{(1+0,14)^t}$	$\frac{\Delta ЧД_i}{(1+0,14)^t}$	$\Delta K - \sum \frac{ЧД_i}{(1+0,14)^t}$
1	1,14	2643,6	2643,6	7562,4
2	1,30	2318,2	4961,8	5244,2
3	1,48	2036,3	6998,1	3207,9
4	1,68	1793,9	8792,0	1414,0
5	1,92	1569,6	1036,6	155,6

Згідно розрахунків окупність інвестицій відбудеться на 5-му році функціонування системи.

Даний проект з економічної точки зору для інвестора є не привабливим. Але при обґрунтуванні будівництва дренажно-сорбційної системи заходів необхідно враховувати:

- пріоритет людини на сприятливе навколишнє природне середовище (екологічно безпечні земельні угіддя);
- гармонійне поєднання економічних та екологічних інтересів населення, що проживає на радіоактивно забруднених територіях;
- еколого-економічну доцільність здійснення запроєктованих заходів.

З екологічної точки зору заходи є доцільними, тому що зменшується вміст радіонуклідів у торфових ґрунтах та відповідно у продукції рослинництва, а в подальшому у м'ясі великої рогатої худоби нижче допустимого значення.

Розрахунки чистого доходу для різних варіантів відстаней між фільтруючо-сорбційним елементами показали, що приріст чистого доходу для різних відстаней між влаштуваннями 2, 4, 6, 8, 10 м відповідно складає: 1528,7; 3013,7; 3570,3; 3698,2; 3956,7 грн/га. Виходячи із технології будівництва; польових та аналітичних досліджень із акумуляції вологи (у засушливі роки); економічного обґрунтування та планування створення високопродуктивних луків і пасовищ; розрахунку еколого-економічної оцінки запровадження в цілому дренажно-сорбційної системи, зроблено висновок, що оптимальним є відстань між дренами нижнього ярусу 14 м, а між фільтруючо-сорбційним елементом (4-6) метрів.

Із врахуванням інноваційних проектів щодо доцільності вирощування екологічно безпечної сільськогосподарської сировини і продукції терміни окупності можуть бути зменшені у 2 рази. Такі положення обґрунтовуються тим, що ціна на екологічно безпечну продукцію більше на (10-25)%, а ринки збуту на даний час є не заповненими та привабливими для інвестицій [4].

Отже, обґрунтована доцільність отримання приросту валової продукції після будівництва дренажно-сорбційної системи у сумі 2280 грн/га у цінах 2004 р., а в цінах 2011 р. становить 700 грн.

Розрахунок терміну окупності щодо запровадження дренажно-сорбційної системи на основі використання положень проектного аналізу засвідчує його окупність на 5 році функціонування системи. При цьому необхідно наголосити на те, що при запровадженні дренажно-сорбційної системи та фільтруючо-сорбційного елемента отримуємо сукупний ефект від вирішення соціально-еколого-економічних проблем: пріоритет людини на сприятливе навколишнє природне середовище (екологічно безпечні земельні угіддя); гармонійне поєднання економічних та екологічних інтересів населення, що проживає на радіоактивно забруднених територіях; еколого-економічну доцільність здійснення запроєктованих заходів.

В подальшому необхідно обґрунтувати еколого-економічну ефективність використання меліорованих торфових ґрунтів для вирощування різних сільськогосподарських культур.

1. Кожушко Л. Ф. Удосконалення дренажних систем [монографія] / Л. Ф. Кожушко. – Рівне: РДТУ, 2001. – 279 с. **2.** Скрипчук П. М. Оптимізація параметрів об'ємних фільтрів із органічних матеріалів: дис. кандидата. техн. наук / П. М. Скрипчук. – Рівне, 1996. – 174 с. **3.** Гордійчук А. С. Методика економічної оцінки ефективності водогосподарських заходів. Навчальний посібник / А. С. Гордійчук, О. А. Стахів. – Рівне: РДТУ. – 134 с. **4.** Біда П. І. Математичне моделювання міграції ¹³⁷Cs в торфових ґрунтах зони Полісся України / П. І. Біда // Вісник НУВГП: зб. наук. пр. Нац. ун-ту водного госп. та природкор. Серія: Сільськогосподарські науки. – Рівне: НУВГП, 2007. – Вип. 4 (40). Ч. 1. – С. 203-210.

Рецензент: д.т.н., професор Кожушко Л. Ф. (НУВГП)