



Агроекологія, радіологія, меліорація

631.621:631.111.2

© 2017

Ю.О. Тараріко,
член-кореспондент НААН,
доктор сільсько-
господарських наук

М.Г. Стецюк
Сарненська дослідна станція
Інституту водних проблем
і меліорації НААН

Н.В. Мозоль
Інститут водних проблем
і меліорації НААН

МОДУЛЬНИЙ ПРИНЦИП ЕКСПЛУАТАЦІЇ ДРЕНАЖНИХ СИСТЕМ ДЛЯ РЕАЛІЗАЦІЇ АГРОРЕСУРСНОГО ПОТЕНЦІАЛУ МЕЛІОРОВАНИХ ЗЕМЕЛЬ ЗАХІДНОГО ПОЛІССЯ

Мета. Обґрунтувати напрями реконструкції і технічної модернізації діючих МС Західного Полісся та визначити основні напрями ведення аграрного виробництва, що забезпечують максимальне використання агроресурсного потенціалу меліорованих угідь. **Методи.** Статистичний, польовий, комп'ютерного моделювання. **Результати.** Запропоновано модульний принцип диференціації роботи системи Сарненської ДС з децентралізованим управлінням РГВ на кожному модулі. Здійснено імітаційне моделювання сценаріїв ведення виробництва на меліорованих угіддях СДС, виконано економічну оцінку їх агроресурсного потенціалу. **Висновки.** Доведено, що із застосуванням модульного принципу експлуатації МС можна підтримувати потрібний рівень ґрунтових вод осушуваних ґрунтів у межах 0,6 – 1,1 м упродовж вегетаційного періоду. Впровадження запропонованого методу експлуатації МС в аналогічні системи Західного Полісся дасть змогу ефективно використовувати понад 1,1 млн га наявних меліорованих земель із максимальним рівнем прибутковості до 12 тис. грн/га.

Ключові слова: гідромеліоративна система, імітаційне моделювання, агроресурсний потенціал.

Практика землеробства на меліорованих землях Західного Полісся України свідчить про те, що за нинішніх умов господарювання чистий прибуток меліорованого гектара становить у середньому 500–800 грн/га [1].

З урахуванням того, що частка осушуваних земель у загальній площі сільськогосподарських угідь Полісся становить 37,5%, а в регіонах Західного Полісся понад 50% [2], зазначений рівень прибутковості не може

забезпечити залучення інвестицій на відновлення дренажних систем.

На жаль, сучасний технічний стан і рівень експлуатації меліоративних систем (МС) також не відповідають потребам сучасного аграрного виробництва. Особливо гостро це відчувається на фоні змін клімату, коли імовірність років з недостатньою вологозабезпеченістю збільшується з 10% до 20% [1], а в II половині вегетаційного періоду дефіцит вологозабезпечення спостерігається постійно.

З побудованих 1671 системи на площі 3,2 млн га технічно справними є 33,8%, тобто лише на 1,08 млн га меліорованих угідь є можливість гарантовано здійснювати регулювання водного режиму ґрунтів [2]. Тому відновлення дієздатності меліоративних систем як обов'язкової передумови підвищення ефективності використання наявного агроресурсного потенціалу належить до числа пріоритетних завдань, які можуть бути вирішені через реконструкцію та модернізацію наявної інженерної інфраструктури цих систем.

Мета досліджень — обґрунтувати напрями реконструкції і технічної модернізації діючих МС Західного Полісся для їх ефективної експлуатації в сучасних умовах господарювання та визначити основні напрями ведення аграрного виробництва, що забезпечують максимальне використання агроресурсного потенціалу меліорованих угідь.

Методика досліджень. Дослідження мали комплексний характер і потребували проведення польових спостережень і вивчення технічного стану МС, стаціонарних лабораторно-експериментальних визначень продуктивності меліорованих ґрунтів, імітаційного комп'ютерного моделювання різних сценаріїв ведення агровиробництва.

Польові дослідження проводили на типовій меліоративній системі «Чемерне» Сарненської дослідної станції (СДС) (Рівненська обл.) Інституту водних проблем і меліорації (ІВПіМ) НААН у 2016 р. Систему побудовано в 1924 р., її реконструкцію здійснено в 1939 р., 1958 і 1975 р. Основні роботи з реконструкції системи в попередні роки були спрямовані на переобладнання її роботи з осушувальної в осушувально-зволожувальну, поглиблення відкритих каналів, влаштування регульованих споруд. Проте після проведеної модернізації експлуатація системи ускладнилася внаслідок значної кількості конструктивно-технологічних операцій. Робота всіх складових системи

запроектована взаємозалежною, що ускладнило управління водним режимом ґрунтів на окремих ділянках. Склалася ситуація, коли недієздатність одного конструктивного елемента (споруди, колектора, каналу) негативно впливає на роботу всієї системи. Скажімо, замулений відкритий канал або непрацююча гирлова споруда провідної мережі першого порядку унеможлиблює відведення зайвої вологи із суміжних каналів за їх впадання в канали старшого порядку, при цьому пропуск витрат води 25%-ї забезпеченості і більше спричиняє підтоплення території. Експлуатація системи зводиться до відведення весняно-паводкових вод за межі меліорованого агроландшафту, при цьому безповоротно втрачаються запаси вологи, необхідної для регулювання РГВ у посушливі періоди. Більшість МС експлуатуються в аналогічному режимі, тому приклад диференціації системи СДС за модульним принципом можна уніфікувати на подібні системи зони Полісся.

Територія досліджень ускладнена безстичними западинами — типовими для регіону явищами деградації поверхні внаслідок низької експлуатації МС. Коефіцієнт земельного використання становить 0,59, тобто використовують 259 га з наявних 439 га (нетто) меліорованих сільськогосподарських угідь.

Натурні дослідження проводили з метою встановлення рівня експлуатації та аналізу режимів роботи провідних каналів і гідротехнічних споруд для регулювання водного режиму осушуваних земель у посушливі періоди; зв'язку між рівнем ґрунтових вод (РГВ), атмосферними опадами та модулем дренажного стоку; аналізу водного режиму ґрунту в умовах дефіциту атмосферних опадів.

На наявній меліоративній системі СДС було вибрано типові ділянки площею 20 га і 7 га і виконано ремонтно-експлуатаційні роботи з доведення міжгосподарської та внутрішньогосподарської мереж до проектних параметрів. Конструктивно-технологічну модернізацію вибраних об'єктів виконано з урахуванням рельєфних умов за модульним принципом, за якого управління водним режимом ґрунтів виконується окремо на кожному модулі, гідравлічно не пов'язаному з іншими ділянками [3]. Здійснено часткову модернізацію наявних і влаштування нових споруд, зокрема гідрорегуляторів РГВ на провідній мережі [4].

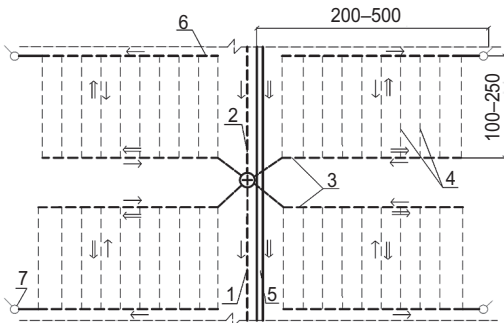


Рис. 1. Осушувально-зволожувальний модуль з суміщеною регулювальною мережею: 1 — скидний колектор; 2 — водорегулювальний вузол із гідрорегулятором РГВ; 3 — дренажно-зволожувальний колектор; 4 — дрени; 5 — зволожувальний канал; 6 — аераційний колектор; 7 — аераційний колодязь

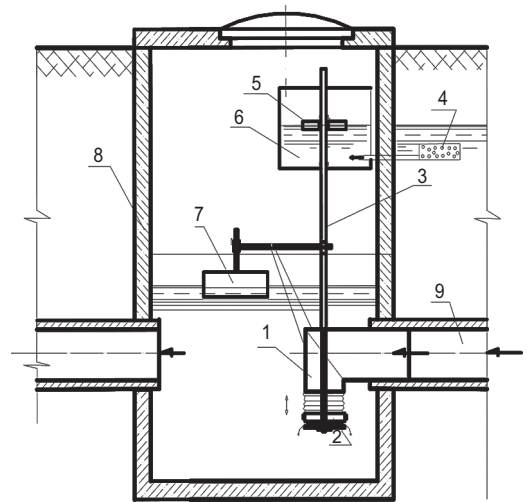


Рис. 2. Схема гідрорегулятора РГВ двосторонньої дії: 1 — корпус регулятора; 2 — запірний клапан; 3 — штанга; 4 — фільтр; 5, 7 — датчики рівня; 6 — поплавок камери; 8 — колодязь; 9 — дренажний колектор

На дослідних типових ділянках після проходження водопілля було заакумульовано місцевий стік створенням підпорів у дренажно-колекторній мережі і методом підґрунтового зволоження використано в подальшому для регулювання водного режиму осушуваних ґрунтів. Детально методику регулювання водного режиму описано в роботі [4].

Аналіз агроресурсного потенціалу території здійснювали з використанням інформаційної бази довгострокового стаціонарного агротехнічного досліджу СДС «Розробити раціональну структуру посівних площ і сівозмін, систему обробітку та удобрення в сівозмінах, направлених на підвищення родючості ґрунту, збереження органічної речовини торфу і продуктивність торфоболотних ґрунтів» (номер атестата 21), рік закладання — 1955. Ґрунти — низинні осушувани торфові, що підстеляються зернистим піском. Отримані результати використовували для комп'ютерного моделювання оптимальних сценаріїв ведення аграрного виробництва, які дають можливість максимально реалізувати агроресурсний потенціал меліорованої території Сарненської ДС.

Результати досліджень. З метою усунення конструктивно-технологічних недоліків на діючих меліоративних системах і відновлення дієздатності внутрішньогосподарської мережі розроблено типові схеми конструкцій гідромеліоративних систем модульного принципу з децентралізованим управлінням РГВ на кожному модулі (рис. 1), обладнаному гідрорегулятором рівня (рис. 2).

Установлено, що в передпосівний і вегетаційний періоди на регульованих ділянках системи РГВ у квітні — травні становив 0,6–0,85 м, травні — червні — 1,05–1,15 м від поверхні землі, на контрольних ділянках — у межах 0,45–1,1 та 1,0–1,65 см відповідно. Стабілізація заданого водного режиму ґрунту в посушливі періоди забезпечувалася завдяки акумуляції дренажного стоку в дренажно-колекторній мережі. При цьому строки відведення надлишку води в дощові періоди становили 2–3 доби, на контролі — більше 7-ми діб. Зазначені терміни відведення зайвої вологи (2–3 доби) є допустимими під час вирощування основних культур і не призводять до можливої втрати врожаю.

Результати досліджень свідчать про те, що конструктивно-технологічна модернізація наявної мережі меліоративної системи СДС за модульним принципом дає змогу оперативну регулювати водний режим осушуваних торфових ґрунтів, що дає можливість збільшити площу ефективного сільськогосподарського використання меліорованих земель з 259 га до 410 га (КЗВ 0,93).

На основі даних, отриманих у процесі аналізу агроресурсного потенціалу досліджуваної території СДС, було встановлено, що основною передумовою забезпечення інтенсифікації виробництва об'єкта

досліджень є оптимізація водно-повітряного та поживного режимів осушуваних торфових ґрунтів з урахуванням сівозмінного фактора [1], що сприяє підвищенню продуктивності ріллі порівняно з природним фоном родючості в 3,6 раза. На рівні стаціонарного досліду сучасну поширену виробничу практику регіону моделює варіант без добрив. На цьому етапі оцінюється ефективність вирощування товарних зернових і технічних культур — ячменю та картоплі.

На основі зазначених варіантів досліду здійснено імітаційне моделювання різних сценаріїв ведення аграрного виробництва з метою виявлення найперспективніших із них. У процесі такого моделювання встановлено найбільш прийнятний і збалансований варіант розвитку конкретного аграрного підприємства (програмні комплекси «Агроекосистема» і «Моделювання систем органічного виробництва») [5].

Модель № 1 «Сучасна практика (контроль)» — вирощування картоплі та ячменю на природному фоні родючості з урожайністю відповідно 14,5 і 1,8 т/га.

Модель № 2 «Оптимізація водно-повітряного режиму ґрунту (контроль — сприятливі роки)». Розглядається для встановлення доцільності відновлення роботи МС за сучасної рослинницької галузевої структури за оптимізації водно-повітряного режиму осушуваних торфових ґрунтів у найсприятливіші роки, що моделюють роботу МС, максимальна врожайність ячменю на контролі становить 2,9 т/га, картоплі — 19,6 т/га.

Модель № 3 «Оптимізація поживного і водно-повітряного режимів ґрунту (NPK+Cd — сприятливі роки)». Вплив одночасної оптимізації водно-повітряного і поживного режимів ґрунтів на строки окупності МС за сучасної практики. Аналогічна попередній з урожайністю ячменю в найсприятливіший рік на фоні мінеральних добрив — 3,7 т/га, картоплі — 35,8 т/га.

За умовами моделі № 1 сівозмінна 2-пільна, ґрунти — низинні осушені торфові, відповідно з площі 500 га буде в середньому зібрано 7,3 тис. т картоплі і 0,9 тис. т зерна ячменю. Згідно зі сценарієм моделі № 2, що імітує роботу МС, ці показники зростають до 9,8 і 1,4 тис. т, а за оптимізації водно-повітряного і поживного режимів ґрунту (модель № 3) збільшаться до 17,9 і 1,9 тис. т відповідно.

Економічну оцінку агроресурсного потенціалу досліджуваного об'єкта проведено

на основі показників, отриманих у результаті імітаційного моделювання перспективних сценаріїв його розвитку. Для характеристики ефективності певної моделі розвитку виробничої діяльності було використано такі показники: рентабельність, строк окупності, дохід, собівартість, прибуток. Виробничі витрати містять: технологічні витрати в рослинництві на вирощування культур і на експлуатацію МС.

Для розрахунків було використано дані статистичної інформації щодо собівартості вирощування сільськогосподарських культур і цін їх реалізації [6].

Моделювання галузевої структури згідно із запланованими цілями передбачає такі капітальні витрати: за сучасної практики ведення аграрного виробництва і експлуатації МС капітальні витрати становитимуть 10 млн грн на 1 тис. га ріллі, або 10 тис. грн/га. Реконструкція (будівництво) МС збільшить цей показник до 80 млн грн, а за поєданого поліпшення водно-повітряного і поживного режимів ґрунту — до 90 млн грн.

За рослинницької практики господарювання прибуток на природному фоні родючості ґрунтів може становити до 3 тис. грн/га. Регулювання водно-повітряного режиму в цих умовах дасть змогу подвоїти цей показник. Поєднана оптимізація водно-повітряного і поживного режимів ґрунтів супроводжуватиметься зростанням прибутковості до 12 тис. грн/га.

Мінімально затратний варіант із будівництвом сховищ для продукції рослинництва та придбанням комплексу техніки для якісного і своєчасного виконання польових робіт має термін окупності 3,4 року, але й рівень прибутковості досить невисокий (модель № 1). Реконструкція МС подвоює чистий прибуток, однак, велика вартість проекту зумовлює надто великий строк окупності — 14 років (модель № 2). Проведений аналіз показав

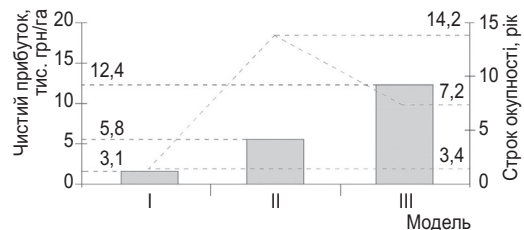


Рис. 3. Економічна оцінка моделей інтенсифікації аграрного виробництва СДС ІВПІМ НААН

також значення підвищення родючості меліорованих земель. Так, систематичне застосування добрив в умовах регулювання водно-повітряного режиму ґрунтів дає змогу скоротити термін окупності МС удвічі (модель № 3) (рис. 3).

Отже, за рослинницької спеціалізації

(зернові, технічні), реконструкція МС дає змогу подвоїти чистий прибуток, однак, строки окупності будуть тривалими. Водночас застосування добрив в умовах оптимального зволоження порівняно з контролем підвищить прибутковість у 4 рази і скоротить термін окупності МС удвічі.

Висновки

Доведено, що із застосуванням модульного принципу експлуатації МС можна підтримувати потрібний рівень ґрунтових вод осушуваних ґрунтів у межах 0,6–1,1 м упродовж вегетаційного періоду. Результати імітаційного моделювання ведення аграрного виробництва на досліджуваному об'єкті свідчать про те, що за умов ефективної експлуатації

МС та гарантованого водно-повітряного режиму земель рентабельність СДС може зрости в 4 рази. Впровадження запропонованого методу експлуатації МС на аналогічні системи Західного Полісся дасть змогу ефективно використовувати понад 1,1 млн га наявних меліорованих земель із максимальним рівнем прибутковості до 12 тис. грн/га.

Бібліографія

1. Біоорганічні системи землеробства в зоні осушення (рекомендації); за ред. Ю.О. Тараріка. — К.: ДІА, 2013. — 167 с.
2. Концепція ефективного використання осушуваних земель гумідної зони України (наук. застави)/М.І. Ромащенко, Ю.О. Тараріко, М.В. Яцик та ін. — К.: ЦП «Компринт», 2015. — 22 с.
3. Мозоль Н.В. Проектування осушувально-зволожувальних систем блочного типу/Н.В. Мозоль, Б.І. Чалий//Водне господарство України. — 2009. — № 3. — С. 55–56.
4. Чалий Б.І. Технологія регулювання водного режиму осушуваних земель з використанням дренажного стоку/Б.І. Чалий, О.В. Дробот//Меліорація і водне господарство. — 2011. — № 99. — С. 91–97.
5. Формування біоенергетичних агроєкосистем в зоні Полісся України (рекомендації). Науково-технологічне забезпечення аграрного виробництва Лівобережного Полісся. — К.: ДІА, 2012. — 248 с.

6. Статистичний збірник//Сільське господарство України за 2016 рік. — К.: Державна служба статистики України. — 2016. — 68 с.
7. Quinn L. What Makes Farmers try new Practices/ L. Quinn//Agprofessional magazine. — 2017. — V. 1. — Iss. 1. — P. 6–14.
8. Gil Gullickson. Nudge yields with narrow row/ Gil Gullickson, Meredith cc.//Successful farming magazine. — 2016. — V. 3. — Iss. 1. — P. 15–21.
9. Коваленко П.І. Реконструкція меліоративних систем/П.І. Коваленко, Б.І. Чалий, А.І. Тышенко. — К.: Урожай, 1991. — 168 с.
10. Сайко В.Ф. Землеробство в сучасних умовах//Вісн. аграр. науки. — 2002. — № 5. — С. 1–10.
11. Трансформація осушуваних торфових ґрунтів Західного Полісся за довготривалого сільськогосподарського використання/Ю.О. Тараріко, Л.В. Дацько, М.Г. Стецюк, М.Д. Зосимчук//Там само. — 2016. — № 9. — С. 56–60.

Надійшла 4.04.2017.