

Агроекологія, радіологія, меліорація

УДК 631.421:57.087

© 2016

В.О. Белоліпський,
доктор
сільсько-
господарських
наук

М.М. Полулях

Національний
науковий центр
«Інститут
грунтознавства
та агрохімії»
імені О.Н. Соколовського

ОЦІНКА ФУНКЦІОНУВАННЯ АГРОЛАНДШАФТУ ЗА ГІДРОЛОГІЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ

Мета. Оцінка функціонування ґрунтоводоохоронного агроландшафту за гідрологічними показниками з адаптацією протиерозійного облаштування на водозборі. **Методи.** Лабораторно-польовий, математико-статистичний, моделювання агроландшафту. **Результати.** Розроблено ескізну модель оптимізації ґрунтоводоохоронного агроландшафту з диференціацією за природно-антропогенними групами з урахуванням дефіциту вологи (від 0,7 НВ, %). **Висновки.** Оцінку функціонування агроландшафту можна здійснити за вологозабезпеченістю ґрунту. Комплексна емпірична модель запасів загальної вологи (мм) у ґрунті за вегетаційний період сільськогосподарських культур з урахуванням впливових факторів (кількість опадів — 61,4%; щільність складання ґрунту — 17,1%; агрофон — 14,6%; коефіцієнт захисної дії лісосмуг — 4,2%) є основою природно-антропогенного угруповання агроландшафту.

Ключові слова: агроландшафт, агрофон, моделювання, вологозабезпечення, оптимізація, фактори, методи, коефіцієнт, дефіцит.

Постановка проблеми. Питанню вияву ерозії ґрунтів у степових регіонах за різних агротехнічних заходів присвячено роботи М.К. Шикили [8]; О.Г. Тараріка [3]; С.Ю. Булигіна [1]; В.О. Белоліпського [2], С.Г. Чорного [5]; М.В. Шевченка [6], М.А. Неринга [10]. Однак із застосуванням на еродованих ґрунтах заходів з мінімалізації обробітку за ґрунтозахисними технологіями головну увагу приділяють вивченню їх ефективності [9], а досліджень оцінки функціонування ґрунтоводоохоронного агроландшафту (АЛ) за гідрологічними показниками накопичення і збереження вологи на водозборі по суті не проводять. Це можливо лише за раціональної організації території

землекористування.

Управління гідрологічним режимом ґрунтів на водозборі відбувається через деталізацію його за фазами (періодами) органогенезу сільськогосподарських культур у ґрунтозахисній системі: ґрунт → лісомеліорація → стокорегульовальна здатність агрофонів.

Раціональна організація території землекористування господарств, зокрема балкових водозборів та ґрунтоводоохоронних заходів і використання ґрунтозахисної спрямованості забезпечать розвиток протиерозійної сталості, зменшення ерозії ґрунтів до 1,5–2,0 т/га і поглинання 10–15 мм стоку [2]. Урожайність зернових культур підвищиться на 4–5 ц/га,

соняшнику — утримуватиметься стабільно на рівні 17–20 ц/га [4].

Мета досліджень — оцінка функціонування ґрунтоводоохоронного АЛ за гідрологічними показниками з адаптацією протиерозійного облаштування на водозборі.

Об'єкт досліджень — агроландшафт балкового водозбору з різним сполученням агрофонів і системою позахисних лісосмуг.

Матеріали та методи досліджень. Географічно дослідження на локальному рівні представлено об'єктом Стукалова Балка (північна експозиція схилу). Вивчається просторова структура агроландшафту на водозборі крутизою 2–4° з перелогом, системою ґрунтозахисних лісосмуг (старі та молоді 2011 р.) і 4-пільною сівозміною (пар — озимина — зернобобові — соняшник), що визначає розміщення агрофонів у часі та просторі за елементами АЛ. Ґрунт — чорнозем звичайний малогумусний важкосуглинистий на лесовидних суглинках (рис. 1).

Обліки, спостереження та аналізи проведено з урахуванням таких факторів: X_1 — кількість опадів, мм; X_2 — середня температура повітря, °C; X_3 — ГТК Селянинова (розрахунковий):

$$ГТК = \frac{10 \sum H}{\sum t}, \quad (1)$$

де H — опади за проміжок часу, мм; $\sum t$ — сума активних температур, °C; X_4 — нормовані опади за холодний період (розрахунковий):

$$H_{\text{норм}} = \frac{\sum H_{\text{факт}} (\text{листопад – березень})}{\sum H_{\text{серед}} (\text{листопад – березень})}, \quad (2)$$

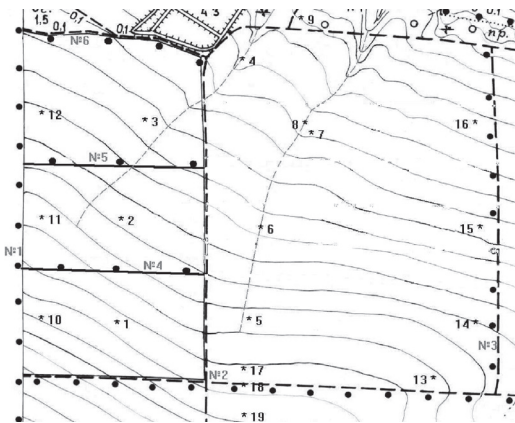


Рис. 1. Об'єкт досліджень — водозбір Стукалової Балки: № 1–3 — наявні лісосмуги; № 4–6 — лісосмуги 2011 р.; * — точки спостережень

де $H_{\text{факт}}$ — фактичні опади, $H_{\text{серед}}$ — середньобагаторічні опади, мм; X_5 — уміст гумусу в шарі ґрунту 0–20 см, % (агрохімічний аналіз проб, відібраних зі зразків для дощування та ґрунтових розрізів); X_6 — коефіцієнт змитості ґрунту ($K_{\text{змг}}$) (ранжирування за ступенем змитості: намиті — 1,2, слабозмиті — 1, середньозмиті — 0,9, сильнозмиті — 0,8); X_7 — щільність складання шару ґрунту 0–20 см, г/см³ (агрофізичний аналіз проб, відібраних зі зразків для дощування та ґрунтових розрізів); X_8 — висота на профілі, м (картографічні дані); X_9 — коефіцієнт захисної дії лісових насаджень (розрахунковий):

$$K_{\text{здлс}} = \left(\frac{30h_1}{l_1} + \frac{30h_2}{l_2} + \frac{30h_n}{l_n} \right), \quad (3)$$

де h_1, h_2, h_n — висота лісосмуг (м) — прийнята 10 м, l_1, l_2, l_n — відстань (м) від точок спостережень до відповідних лісових смуг чи насаджень; X_{10} — агрофон (адаптація для моделювання проведена методом ранжирування коефіцієнта за ступенем вологонакопичення — витрати вологи: переліг — 0,45; лісосмуга — 0,50; соняшник по ярих культурах — 0,55, соняшник по озимих — 0,60; зернобобові по кукурудзі та соняшнику — 0,65, зернобобові по стерньових — 0,70; ранні ярі по кукурудзі, соняшнику — 0,75, ранні ярі по стерньових — 0,80; озимина по стерньових — 0,85, озимина по парі — 0,90; зяб безполицевий — 0,95; зяб полицевий по соняшнику — 1,00, зяб полицевий по озимині — 1,05; агрофони з вологозберезувальними заходами — 1,1).

Показники вологозабезпечення: запаси загальної вологи (мм) у шарі ґрунту 0–100 см (термостатно-ваговим методом) — вегетаційний період 2011–2013 рр.; коефіцієнт зволоження ґрунту (розрахунковий [7] за формулою):

$$K_{\text{звг}} = \frac{W_{\text{прод}}}{0,7 \cdot НВ}, \quad (4)$$

де $W_{\text{прод}}$ — запаси продуктивної вологи в шарі ґрунту 1 м, мм; $НВ$ — найменша вологоємність, мм (градація $НВ$ для ґрунтів різного ступеня змитості: незмиті — 348, слабозмиті — 334, середньозмиті — 320, сильнозмиті — 308); коефіцієнт дефіциту продуктивної вологи (розрахунковий за формулою):

$$K_{\text{дпв}} = 1 - K_{\text{звг}}, \quad (5)$$

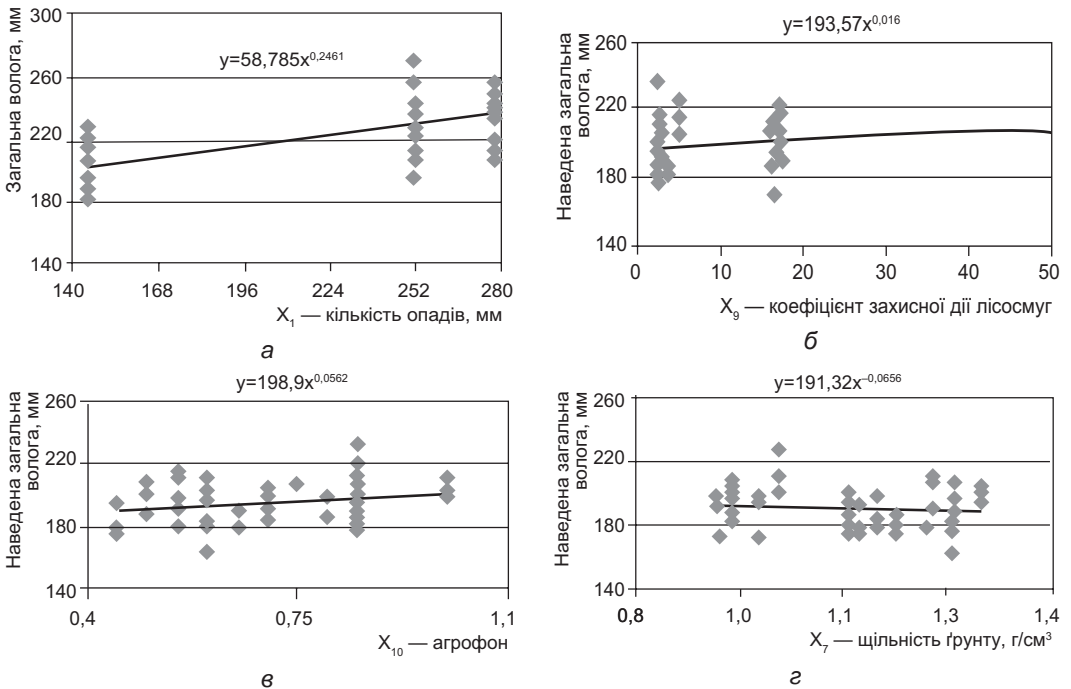


Рис. 2. Залежність запасів загальної вологи (за вегетаційний період) від: а — кількості опадів, мм/хв (X_1); б — коефіцієнта захисної дії лісосмуг (X_9); в — агрофону (X_{10}); г — щільності ґрунту, г/см³ (X_7)

де $K_{звг}$ — коефіцієнт зволоження ґрунту.

Визначення впливу факторів вологонакопичення АЛ балкового водозбору та їх кількісну оцінку проведено залишковим методом, який дає змогу виявити вплив кожного з них через побудову парних залежностей і послідовне вилучення впливу кожного з n -визначених факторів [7].

Результати досліджень. Проведено моделювання вологозапасів на водозборі агроландшафту за вегетаційний період загалом для визначення впливу досліджуваних факторів ($X_1 - X_{10}$) на запаси продуктивної вологи. Виявлено, що спрацьовують такі фактори: кількість опадів, мм (X_1), коефіцієнт захисної дії лісосмуг (X_9), агрофон (X_{10}), щільність ґрунту, г/см³ (X_7) (рис. 2).

Комплексна емпірична модель запасів загальної вологи (мм) у ґрунті виражається рівнянням регресії:

$$U_{зар} = A \cdot X_1^{0,2461} \cdot X_9^{0,016} \cdot X_{10}^{0,0562} \cdot X_7^{-0,0656}, \quad (6)$$

де A — постійний коефіцієнт, який дорівнює 54,44.

Коефіцієнт множинної кореляції — 0,99, відносна помилка — 0,14%.

На вологозабезпечення АЛ найбільший вплив мають: кількість опадів (природно-кліматичні) — 64,1% — збільшує вологозабезпечення; щільність ґрунту (ґрунтова) — 17,1% — зменшує вологозабезпечення зі збільшенням її показника; агрофон (антропогенний) — 14,6% — збільшення вологозатримання на полях із полицевим та безполицевим обробітками, мульчуванням

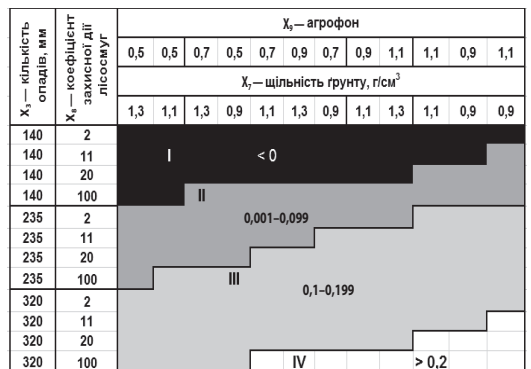


Рис. 3. Оптимізація гідрологічних параметрів ґрунтів балкового водозбору

Природно-антропогенні угруповання агроландшафту за дефіцитом продуктивної вологи ґрунтів

Природно-антропогенні групи АЛ	Дефіцит вологи (у шарі 0–100 см від 0,7НВ — % від продуктивної)	Заходи, що відповідають ерозійно-екологічним ситуаціям
Суходільні природні кормові угіддя (ПКУ)	>100	Докорінне поліпшення ПКУ із використанням заходів щодо збільшення вологонакопичення та регулювання стоку (періодичне щілювання впоперек схилу та ін.)
Агрофони з поверхневими обробками на посівах пшениці озимої, ранніх ярих, соняшнику з лісосмугами через 500 м та більше	≥90	Удосконалення ерозійно-гідрологічного облаштування АЛ з коефіцієнтом захисної дії лісосмуг >20, ґрунтоводоохоронна структура короткоротаційних сівозмін: 3-пільна зернопросапна сівозмінна із зайнятим паром: озимих — 33,7, соняшнику — 16,8 та зайнятого пару — 33,7%
Агрофони кукурудзи, пару з полицевим обробітком та лісосмугами через 500 м	50–80	Підвищення протиерозійної здатності, розуцільнення ґрунту, зменшення втрат стоку за допомогою систем добрив і біогумусу (оструктурення ґрунту)
Короткоротаційна сівозмінна з поверхневим обробітком і системою лісосмуг через 300 м	<50	Агроландшафт має ґрунтоохоронну спрямованість. Потрібно застосовувати зональну агротехніку, посилювати вологонакопичувальну роль лісосмуг та агротехнічних заходів із застосуванням прямої сівби сільськогосподарських культур

і стерньовими залишками соняшнику; коефіцієнт захисної дії лісових насаджень (антропогенний) — 4,2% — незначне збільшення вологозабезпечення, зумовлене недостатньою полезахисною лісистістю.

За моделлю показники запасів загальної вологи перераховано в коефіцієнт зволоження ґрунту ($K_{звр}$) та побудовано ескізну модель ґрунтоводоохоронного агроландшафту, яка визначає зони та умови сполучення досліджуваних факторів (рис. 3).

Зону збільшення коефіцієнта зволоження відзначено за випадання 320 мм опадів за вегетаційний період, коефіцієнта захисної дії лісосмуг ≥ 20 та наявності вологонакопичувальних заходів.

На основі показника дефіциту вологи $K_{длв}$

(у шарі 0–100 см від 0,7НВ — % від продуктивної вологи) за природно-антропогенним угрупованням агроландшафту (природні кормові угіддя, ущільнена рілля, просапні культури в короткоротаційних сівозмінах) запропоновано диференційовані заходи (моделі), які відповідають конкретній екологічній ситуації (таблиця).

Отже, згідно з ескізною моделлю ґрунтоводоохоронного агроландшафту оптимізацію гідрологічних параметрів ґрунтів доцільно проводити в таких напрямках: використання вологонакопичувальних і вологоощадних агротехнологій; розуцільнення гумусного та верхнього перехідного шарів еродованих ґрунтів; підвищення ґрунтозахисного впливу лісосмуг у просторовій організації водозбору.

Висновки

Функціонування агроландшафту на балковому водозборі характеризується запасами загальної вологи ґрунту за вегетацію сільськогосподарських культур, які оцінюються: $Y_{заг.} = 54,44 \cdot X_1^{0,2461} \cdot X_9^{0,016} \cdot X_{10}^{0,0562} \cdot X_7^{-0,0656}$. За результатами моделювання виявлено розподіл впливу факторів вологозабезпечення: кількість опадів — 61,4%; агрофон — 14,6, щільність ґрунту — 17,1, коефіцієнт захисної дії лісосмуг — 4,2%. Коефіцієнт

множинної кореляції моделі — 0,99, відносна помилка — 0,14%.

Ескізна модель функціонування ґрунтоводоохоронного агроландшафту може бути використана для природно-антропогенного угруповання АЛ за дефіциту продуктивної вологи (від 0,7 НВ) та розробки диференційованих заходів (моделей) з управління гідрологічним режимом для конкретних екологічних ситуацій.

Бібліографія

1. Булигін С.Ю. Формування екологічно сталих агроландшафтів: підруч. для підготовки спеціалістів в аграр. вищ. навч. закладах III–IV рівнів акредит. — К.: Урожай, 2005. — 300 с.
2. *Проблеми ґрунтозахисного обробітку в агроландшафтах Північного Степу*/В.О. Белоліпський, Ю.І. Усатенко, А.М. Митрошин, В.І. Тарасов//Вісн. аграр. науки. — 2008. — № 7. — С. 13–16.
3. Тараріко О.Г. Сучасна модель ґрунтозахисної системи землеробства з контурно-меліоративною організацією території//ґрунти — основа добробуту держави, турбота кожного/О.Г. Тараріко. — К.: НАУ, 2006. — Кн. 1. — С. 181–183.
4. Тараріко О.Г. Охорона та відновлення деградованих ґрунтів відповідно проекту ґрунтової директиви Євросоюзу/О.Г. Тараріко, В.О. Греков, В.М. Панасенко//Вісн. аграр. науки. — 2011. — № 5. — С. 9–13.
5. Чорний С.Г. Оцінка допустимої норми ерозії для ґрунтів Степу України/С.Г. Чорний//Укр. географ. журн. — 1999. — № 4. — С. 18–22.
6. Шевченко М.В. Системи обробітку ґрунту/М.В. Шевченко//Землеробство. — К.: ВД «Екмо», 2008. — Вип. 80. — С. 33–39.
7. Шелякин Н.М. Контурно-мелиоративное земледелие на склонах/Н.М. Шелякин, В.А. Белоліпский, И.Н. Головченко. — К.: Урожай, 1990. — 168 с.
8. Шидула Н.К. Минимальная обработка черноземов и воспроизводство их плодородия/Н.К. Шидула, Г.В. Назаренко. — М.: Агропромиздат, 1990. — 320 с.
9. *Ефективність* применения биогумуса и минеральных удобрений при выращивании полевых культур/В.Н. Рыбина, А.И. Денисенко, М.С. Чижова и др.//36. наук. праць Луганського НАУ. — Луганськ: ЛНАУ, 2009. — № 100. — С. 133–136.
10. Nearing M.A. Detachment of soil by flowing water under turbulent and laminar conditions/M.A. Nearing, S.C. Parcer//Soil Science Society of America. — 1994. — V. 58, № 6. — P. 225–230.

Надійшла 5.05.2015.

ОГОЛОШЕННЯ

Національна академія аграрних наук України

оголошує конкурс на зайняття посади директора Селекційно-генетичного інституту — Національного центру насіннізнавства та сортовивчення (м. Одеса, Овідіопольська дорога, 3)

У конкурсі можуть брати участь громадяни України, які вільно володіють українською мовою, мають науковий ступінь доктора наук або доктора філософії (кандидата наук), стаж наукової або науково-організаційної роботи не менше 10-ти років, зокрема досвід роботи на керівних посадах не менше 5-ти років.

Строк подання заяв — 2 міс. з дня опублікування оголошення Академією.

Особи, які бажають взяти участь у конкурсі, мають подати такі документи:

- заяву;
- особовий листок з обліку кадрів з фотокарткою;
- автобіографію;
- копії документів про вищу освіту, наукові ступені та вчені звання;
- перелік наукових здобутків;
- довідку про наявність або відсутність судимості;
- витяг з Єдиного державного реєстру осіб, які вчинили корупційні правопорушення;
- копію паспорта, засвідчену претендентом;
- копію трудової книжки;
- письмову згоду на збір та обробку персональних даних.

Копії документів, подані претендентом (крім копії паспорта), мають бути засвідчені за місцем роботи претендента або нотаріально. Відповідальність за недостовірність документів несе претендент.

Документи надсилати на адресу:

м. Київ-010, вул. Суворова, 9, Національна академія аграрних наук України.

У разі неподання повного пакета документів претендент не допускатиметься до участі у конкурсі.