

Волк П. П., к.т.н., доцент (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, p.p.volk@nuwm.edu.ua)

ЗМІНА УМОВ ФОРМУВАННЯ МОДУЛІВ ДРЕНАЖНОГО СТОКУ ТА ЇХ ПАРАМЕТРІВ У МНОЖИННИХ ПРИРОДНО-АГРОМЕЛІОРАТИВНИХ УМОВАХ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ ДРЕНАЖНИХ СИСТЕМ

Проведено аналіз літературних джерел щодо різних підходів з визначення та розрахунку модуля дренажного стоку. Визначено, що для обчислення розрахункового модуля дренажного стоку застосовують емпіричний, аналітичний, воднобалансовий метод або приймають його за рекомендаціями без достатнього економічного та екологічного обґрунтування, що не відповідає сучасним вимогам при створенні та функціонуванні такого роду об'єктів. Традиційно конструкції та параметри сільськогосподарського дренажу визначаються за розрахунковим модулем дренажного стоку, який забезпечує необхідні умови відведення зайвої вологи активного шару ґрунту у весняний період (як основний розрахунковий) і відповідає певному рівню розрахункової забезпеченості формування гідрографа стоку. За узагальненими результатами досліджень при розрахунку параметрів дренажу значення модулів дренажного стоку приймалися в межах: для мінеральних ґрунтів 0,4...0,6 л/с · га на торфових ґрунтах 0,2...0,6 л/с · га. Розглянутий підхід дасть змогу дослідити зміну умов формування модулів дренажного стоку та їх параметрів у множинних природно-агромеліоративних умовах при реконструкції дренажних систем.

Ключові слова: зміна; формування; дренажні системи; модуль дренажного стоку; осушені землі.

Як показують практика й накопичений досвід, обґрунтування технологічних і конструктивних рішень при створенні і функціонуванні дренажних систем (ДС) та їх основних регулюючих елементів (магістральний канал, канали бокової мережі, колектори, дренаж тощо) визначаються за розрахунковим модулем дренажного стоку, який забезпечує необхідні умови відведення зайвої вологи активного шару ґрунту у весняний період (як основний розрахунковий) і відповідає певному рівню розрахункової забезпеченості формування гі-



дрографа стоку.

Тому виникає необхідність вивчення умов формування, визначення та обґрунтування модулів дренажного стоку, які визначально впливають на дренажність території, яку обслуговує ДС.

Згідно з аналізом літературних джерел й проведених досліджень при розрахунках ДС застосовують різні методи і моделі з визначення модуля дренажного стоку, за якими вони знаходяться в більшості емпіричним, аналітичним, воднобалансовим шляхом або приймаються за рекомендаціями без достатнього економічного та екологічного обґрунтування, що не відповідає сучасним вимогам при створенні та функціонуванні такого роду об'єктів (Костяков А.М., Янголь А.М., Шкінкіс Ц.М., Гейтман Б.Г., Писарьков Х.А., Івицький А. І., Лукьянас А.Д., Шрейдер В.А., Лихацевич А.П., Олійник О. Я., Поляков В.Л., Кожушко Л.Ф. [1–14] та ін.).

Отже, за узагальненими результатами досліджень вищезгаданих науковців для зони Полісся України при розрахунку параметрів дренажу значення модулів дренажного стоку приймалися для мінеральних ґрунтів в межах $0,4...0,6 \text{ л/с}\cdot\text{га}$, для торфових ґрунтів – $0,2...0,5 \text{ л/с}\cdot\text{га}$.

Водночас ці рекомендовані значення як розрахункові не виправдали себе, оскільки визначені за ними параметри дренажу враховують тільки технологічні умови його роботи. Але при цьому недостатньо враховані умови формування економічного і абсолютно – екологічного ефекту, тобто не є економічно та екологічно оптимальними для розрахунку ДС в цілому [17; 20].

Для діючого дренажу й для того, що проєктується, вимоги до прогнозів різні і залежать від природної глибини залягання ґрунтових вод, ступеня дренажності, який характеризується, як правило, тільки через модуль дренажного стоку та відображає тільки дренажність ґрунту.

Тому виникає об'єктивна необхідність розглядати не лише дренаж, а ДС в цілому, коли модуль дренажного стоку відображає дренажність осушуваної території в цілому. Отже, гідрологічна дія дренажу та дренажність, на відміну від вище згаданих підходів, можна розглядати як природну або штучну інтенсивність відведення води з розрахункового шару ґрунту або певної території й оцінювати її за показниками та параметрами відповідних значень модуля дренажного стоку. Тому потрібно переходити на визначення розрахункових значень модулів дренажного стоку для ДС в цілому, оскільки істотний вплив на умови відведення його грає не тільки параметри дре-

нажу, але й режим роботи каналів та провідної мережі з урахуванням змінних кліматичних, гідрогеологічних, агротехнічних, технологічних, технічних, економічних та екологічних умов, а також виду, цінності, продуктивності та рентабельності вирощуваних сільськогосподарських культур.

У зв'язку з цим, важливо дослідити зміну умов формування модулів дренажного стоку та їх параметрів у змінних природно-агромеліоративних умовах з метою уточнення їх розрахункових значень при розробці проєктів реконструкції та нового будівництва ДС.

Для реалізації зазначеного завдання був спланований і здійснений широкомасштабний машинний експеримент на ЕОМ у прискореному масштабі часу. В основу реалізації експерименту покладено комплекс прогнозно-імітаційних моделей щодо основних конструктивно-технологічних змінних параметрів ДС, кліматичних умов місцевості, водного режиму, технологій водорегулювання (осушення) та продуктивності осушуваних земель для схематизованих природних, агротехнічних та меліоративних умов, розроблених на кафедрі водної інженерії та водних технологій Національного університету водного господарства та природокористування. Їх практичне застосування регламентовано відповідними галузевими нормативами Держводагентства України та ін. [14–15].

Модель прогнозової оцінки на довготерміновій основі кліматичних умов місцевості дає змогу отримати типовий розподіл основних метеофакторів (сум опадів; середніх значень температури, дефіциту та відносної вологості повітря), для прийнятого за основу декадного перерізу в характерні (розрахункові) щодо умов тепло- й вологозабезпеченості періоди вегетації [15–16].

$$\bar{x}_{ff\tau} = \left(P_{j\tau}, \bar{T}_{j\tau}, \bar{D}_{j\tau}, \bar{H}_{j\tau} \right), f = \overline{1, n_f}; j = \overline{1, n_j}; \tau = \overline{1, n_\tau}, \quad (1)$$

де $\bar{x}_{ff\tau}$ – вектори стану (масиви даних) основних метеофакторів сукупності $\{f\}$, $f = \overline{1, n_f}$ ($n_f = 4$): сум опадів $P_{j\tau}$ (мм), середніх значень температури $\bar{T}_{j\tau}$ (°C), дефіциту $\bar{D}_{j\tau}$ (мм) і відносної вологості повітря $\bar{H}_{j\tau}$ (%) – за розрахункові інтервали часу (доба, пентада, декада) сукупності $\{\tau\}$, $\tau = \overline{1, n_\tau}$ періодів вегетації (квітень-жовтень) j -х років спостережень сукупності $\{j\}$, $j = \overline{1, n_j}$.

Модель водного режиму та технологій водорегулювання ґрунтується на використанні звичайного «простого» рівняння водного балансу в інтегральній формі для розрахункового шару ґрунту (РШГ) $h=0,5$ м за прийнятої схеми, структури розрахунків і кроку його дискретизації і дає змогу оцінювати режимні та технологічні параметри з

водорегулювання осушуваних земель для множинних змінних умов реального об'єкту, в тому числі здійснити оцінку роботи дренажу та ДС в цілому за модулем дренажного стоку щодо різних рівнів її ефективності [15–18].

Розрахункову схему моделі водного режиму та технологій водорегулювання зображено на рис. 1.

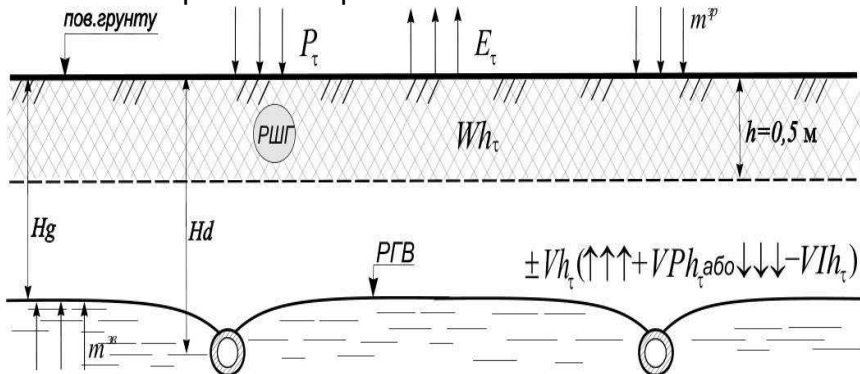


Рис. 1. Розрахункова схема моделі водного режиму та технологій водорегулювання за умовами роботи дренажу на осушуваних землях

Для прийнятої структури розрахунків і заданого кроку дискретизації τ , $\tau = \overline{1, n_\tau}$ (пентада, тиждень, декада – відповідно до реалізації моделі метеорологічних режимів) означена модель має такий загальний вигляд:

$$\begin{cases} Wh_\tau = Wh_{\tau-1} + P_\tau - E_\tau \pm Vh_\tau + m_\tau, & \tau = \overline{1, n_\tau}, \quad \text{м}^3/\text{га}; \\ Hg_\tau = Hg_{\tau-1} \pm \Delta Hg, & \tau = \overline{1, n_\tau}, \quad \text{м}, \end{cases} \quad (2)$$

де у моделі (2) Wh_τ , $Wh_{\tau-1}$ – відповідні запаси продуктивної вологи РШГ на кінець розрахункових поточного τ і попереднього $(\tau-1)$ інтервалів часу при заданому початковому значенні Wh_0 ; P_τ – ефективні опади за час τ ; E_τ – відповідна величина сумарного випаровування; Vh_τ – величина вологообміну РШГ h з розташованими нижче шарами й РГВ у вигляді живлення (+) VVh_τ або інфільтрації (-) VVh_τ ; m_τ – поливна норма при відповідному способі зволоження; Hg – глибина залягання ґрунтових вод; ΔHg – зміна рівня ґрунтових вод за час τ .

Модель ефективної врожайності на осушуваних землях спирається на моделі кліматичних умов місцевості та водного режиму й технологій водорегулювання, і також дає змогу визначити врожайність за довготерміновим прогнозом. Дана модель представлена у вигляді складної комплексної моделі мультиплікативного типу, що

виражена через добуток функцій впливу визначальних факторів на формування врожаю за системою відповідних коефіцієнтів [16–18].

$$Y_{kogsp} = Y_{okp}^F \cdot \prod_{i=1}^{n_i} K_i = Y_{okp}^F \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot K_3 \cdot K_4 \cdot K_5 \cdot K_6, \quad i = \overline{1, n_i}, \quad (3)$$

де Y_{okp}^F – кліматично забезпечена врожайність за вегетацію k -ї культури; K_1 – коефіцієнт зниження врожайності за бонітетом ґрунту g ($0 \leq K_1 \leq 1$); K_2 – коефіцієнт збільшення врожайності за внесеними добривами, ($K_2 > 1$, але $0 < K_1 K_2 \leq 1$); K_3 – коефіцієнт зниження врожайності при відхиленні терміну сівби чи відновлення вегетації від оптимального ($0 \leq K_3 \leq 1$); K_4 – коефіцієнт впливу поточних природно-меліоративних умов (клімату ω , p та технологій водорегулювання s) періоду вегетації культури на формування врожайності ($0 \leq K_4 \leq 1$); K_5 – коефіцієнт зниження врожайності при відхиленні терміну збирання від оптимального ($0 \leq K_5 \leq 1$); K_6 – коефіцієнт зменшення врожайності за рахунок втрат при збиранні та транспортуванні ($0 < K_6 \leq 1$).

Машинний експеримент на основі прогнозно-імітаційного моделювання виконувався за такими типовими умовами й осередненими даними зміни кліматичних умов (метеорологічні станції чи пости в зони Полісся сукупності $\{\omega\}$, $\omega = \overline{1, n_\omega}$; розрахункові за умовами тепло- й вологозабезпеченості періоди вегетації сукупності $\{p\}$, $p = \overline{1, n_p}$ дуже вологі ($p=10\%$), вологі ($p=30\%$), середні ($p=50\%$), сухі ($p=70\%$), дуже сухі ($p=90\%$)); для двох основних найбільш поширених видів ґрунту зони Полісся України: дерново-глеєві супіщані ($k_\phi = 0,8 \text{ і } / \text{ айіао })$) та торфові ($k_\phi = 0,4 \text{ м/добу}$); культури проектної сівозміни: озима пшениця з врожайністю (40 ц/га), частка культури в сівозміні 0,2%; картопля (400 ц/га), 0,3%, багаторічні трави (400 ц/га) 0,5%; способи водорегулювання сукупності $\{s\}$, $s = \overline{1, n_s}$, (у нашому випадку $s=1$ – осушення).

На основі прогнозно-імітаційного моделювання визначено змінний характер значень модулів дренажного стоку, які формуються в період роботи ДС по культурах, ґрунтах та розрахункових роках зоні Полісся України, і представлено на рис. 2.

Визначені за комплексом прогнозно-імітаційних моделей (1–3) динаміка та значення середньозважених модулів дренажного стоку, які подано на рис. 2, показують, що в різних погодно-кліматичних умовах при вирощуванні різних сільськогосподарських культур на різних ґрунтах відбувається значна зміна їх значень в часі та просторі.

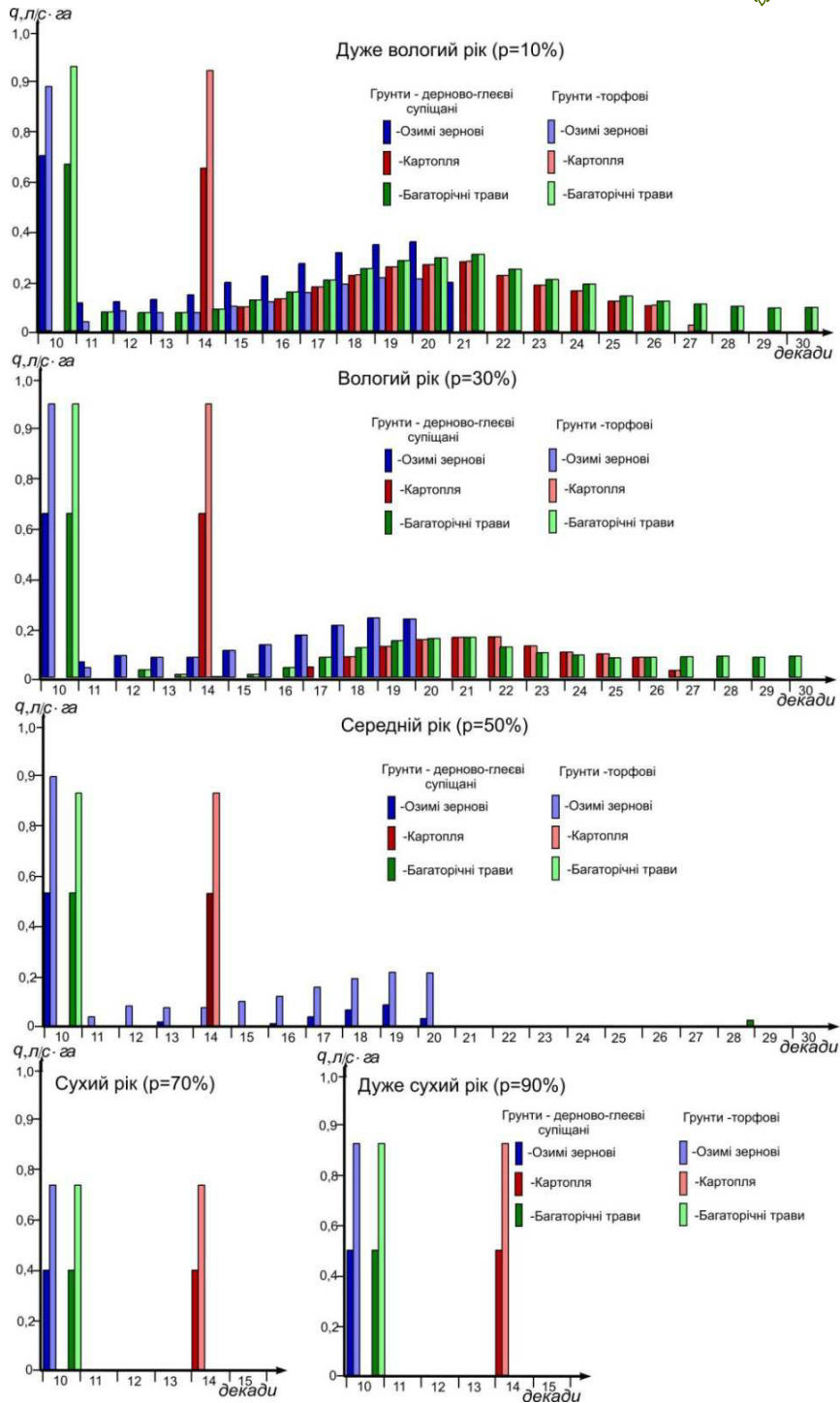


Рис. 2. Значення середньозважених модулів дренажного стоку, які формуються в період роботи ДС по основних культурах, на мінеральних та торфових ґрунтах та змінних кліматичних умовах зони Полісся України

У посівний період розрахункових років значення модулів дренажного стоку для зернових та багаторічних трав на мінеральних ґрунтах складають 0,38...0,68 л/с-га, а на торфових – 0,65...0,94 л/с-га, відповідно для картоплі – 0,40...0,62 л/с-га та 0,38...0,96 л/с-га.

Упродовж періоду вегетації динаміка та значення модулів дренажного стоку переважно визначаються режимом та інтенсивністю опадів по розрахункових роках, а також видом ґрунту. Так, для мінерального ґрунту вони в середньому складають 0,25...0,020 л/с-га; для торф'яного – 0,30...0,015 л/с-га. Зміну усереднених значень модулів дренажного стоку, які формуються в період роботи ДС щодо змінних кліматичних умов вирощуваних культур для дерново-глеєвих супіщаних й торфових ґрунтів зони Полісся, подано в таблиці.

Таблиця

Узагальнені результати щодо мінливості усереднених значень модулів дренажного стоку, які формуються в період роботи ДС змінними погодно-кліматичними, ґрунтовими та агроеліоративними умовами зони Полісся України

Культура	Частка культури в сівозміні	Розрахункові модулі дренажного стоку, л/с-га					Середньозважені значення, л/с-га
		Розрахункові роки за забезпеченістю, р, %					
		10	30	50	70	90	
Озимі зернові	0,2	<u>0,210</u>	<u>0,148</u>	<u>0,061</u>	<u>0,036</u>	<u>0,046</u>	<u>0,370</u>
		0,237	0,178	0,091	0,068	0,084	
Картопля	0,3	<u>0,196</u>	<u>0,108</u>	<u>0,035</u>	<u>0,062</u>	<u>0,042</u>	<u>0,378</u>
		0,223	0,134	0,062	0,057	0,076	
Багаторічні трави	0,5	<u>0,163</u>	<u>0,083</u>	<u>0,025</u>	<u>0,062</u>	<u>0,042</u>	<u>0,366</u>
		0,180	0,100	0,042	0,039	0,044	
По системі в цілому	1,0	<u>0,182</u>	<u>0,104</u>	<u>0,035</u>	<u>0,038</u>	<u>0,053</u>	<u>0,371</u>
		0,204	0,126	0,058	0,050	0,062	

Примітка: 0,210 – значення модулів дренажного стоку для дерново-глеєвих супіщаних ґрунтів;

0,237 – значення модулів дренажного стоку для торфових ґрунтів

Отримані результати переконливо свідчать, що і осереднені значення модуля дренажного стоку в досліджуваних умовах, як і в попередньому випадку, мають виражений змінний характер щодо змінних кліматичних умов по розрахункових роках, виду вирощуваних культур та виду ґрунту. При цьому його величина як щодо виділених основних факторів, так і по ДС в цілому значно відрізняється насамперед від максимальних поточних значень та значень впродовж періоду вегетації більше ніж у декілька разів.

Таким чином, результати дослідження умов формування модуля дренажного стоку як визначального показника гідрологічної дії



дренажу та ДС в цілому у змінних кліматичних, агротехнічних, технологічних умовах показали значну зміну їх значень в часі і просторі, а також їх неузгодженості з прийнятими розрахунковими значеннями, а тому виникає необхідність зміни підходів до визначення останніх при розробці проєктів реконструкції, будівництва та експлуатації водогосподарсько-меліоративних об'єктів у зоні Полісся.

1. Костяков А. Н. Основы мелиорации. М. : Сельхозгиз, 1960. 622 с.
2. Янголь А. М. Двустороннее регулирование влажности при осушении. М. : Колос, 1970. 135 с.
3. Шкиннис Ц. Н. Гидрологическое действие дренажа. Л. : Гидрометеоздат, 1981. 312 с.
4. Гейтман В. Г., Писарьков К. А. Осушение сельскохозяйственных земель. М. : Сельхозиздат, 1955. 251 с.
5. Ивицкий А. И. Установление расстояний между дренами : дополнение № 1 к руководству по проектированию осушительных систем сельскохозяйственного назначения. Минск : Ураджай, 1981. 69 с.
6. Лихацевич А. П. Мелиорация земель Белоруссии. Минск : БелНИИМиЛ, 2001. 308 с.
7. Лукьянас А. Д. Опыт осушения земель закрытым дренажем. М. : Колос, 1975. 320 с.
8. Шрейдер В. А. Осушение земель закрытым дренажем. М. : ВНИИ-ТЭИСХ, 1970. 8 с.
9. Энгельсманн Р. Руководство по дренажу. М. : Колос, 1978. 256 с.
10. Олейник А. Я., Поляков В. Л. Дренаж переувлажненных земель. К. : Наукова думка, 1987. 280 с.
11. Антонов А. Д. Исследование посевого строка северо-запада Украины : автореф. дис. ... канд. тех. наук. Ровно, 1974. 22 с.
12. Кожушко Л. Ф. Удосконалення дренажних систем : монографія. Рівне : РДТУ, 2001. 279 с.
13. Лазарчук М. О., Рокочинський А. М., Муранов В. Г. Оптимізація параметрів основних елементів осушувальних систем за економіко-математичним методом. *Вісник Рівненського державного технічного університету* : зб. наук. праць. Рівне, 2000. Вип. 4 (6). С. 66–72.
14. Рокочинський А. М. Наукові та практичні аспекти оптимізації водорегулювання осушуваних земель на еколого-економічних засадах : монографія / за ред. академіка УААН Ромащенко М. І. Рівне : НУВГП, 2010. 351 с.
15. Меліоративні системи та споруди : посібник до ДБН В.2.4-1-99. *Осушувальні системи. Метеорологічне забезпечення інженерно-меліоративних розрахунків у проєктах будівництва й реконструкції осушувальних систем* / А. М. Рокочинський, О. І. Галік, В. А. Сташук, Н. А. Фроленкова, В. А. Волощук та ін. Рівне, 2008. Розділ 3. 64 с.
16. Тимчасові рекомендації з прогнозування водного режиму та технологій водорегулювання осушуваних земель у проєктах будівництва й реконструкції меліоративних систем / Рокочинський А. М., Сташук В. А., Дупляк В. Д., Фроленкова Н. А. та ін. Рівне, 2011. 54 с.
17. Науково-методичні рекомендації до обґрунтування оптимальних параметрів сільськогосподарського дренажу на осушуваних землях за економічними та екологічними вимогами / А. М. Рокочинський, П. П. Волк та ін. Рівне, 2013. 34 с.
18. Гадзало Я. М., Сташук В. А., Рокочинський А. М. Меліорація та облаштування Українського Полісся : колективна монографія / за ред. д.с.-г.н., професора, акад. НААН, д.т.н., професора, член-кор. НААН В. А. Сташука, д.т.н., професора А. М. Рокочинського. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС,

2017. Т. 1. 932 с. **19.** Anatoliy Rokochynskiy, Pavlo Volk et al. Evaluation of climate changes and their accounting for developing the reclamation measures in Western Ukraine. *Scientific Review Engineering and Environmental Sciences*. Vol. 28. Issue 1(83). 2019. P. 3–13. DOI:10.22630/PNIKS.2019.28.1.1. **20.** Anatoliy Rokochynskiy, Pavlo Volk et al. Forecasted estimation of the efficiency of agricultural drainage on drained lands. *Journal of Water and Land Development*. Volume 40. Issue 1. 2019. P. 149–153. DOI: <https://doi.org/10.2478/jwld-2019-0016>.

REFERENCES:

1. Kostiakov A. N. Osnovyi melioratsii. M. : Selkhozgiz, 1960. 622 s. **2.** Yangol A. M. Dvustoronnee reholirovanie vlazhnosti pri osushenii. M. : Kolos, 1970. 135 s. **3.** Shkinkis Ts. N. Hidrologicheskoe deistvie drenazha. L. : Hidrometeoizdat, 1981. 312 s. **4.** Heitman V. H., Pisarkov K. A. Osushenie selskokhoziaistvennyh zemel. M. : Selkhozizdat, 1955. 251 s. **5.** Ivitskiy A. I. Ustanovlenie rasstoianii mezhdru drenami : dopolnenie № 1 k rukovodstvu po proektirovaniu osushytelnyh sistem selskokoziastvennogo naznacheniiia. Minsk : Uradjay, 1981. 69 s. **6.** Lihatsевич A. P. Melioratsiya zemel Belorussi. Minsk : BelNIIMiL, 2001. 308 s. **7.** Lukianas A. D. Opyt osusheniiia zemel zakrytym drenazhem. M. : Kolos, 1975. 320 s. **8.** Shreider V. A. Osushenie zemel zakrytym drenajem. M. : VNIITEISH, 1970. 8 s. **9.** Engelsmann R. Rukovodstvo po drenazhu. M. : Kolos, 1978. 256 s. **10.** Oleinik A. Ya., Poliakov V. L. Drenazh pereuvlazhnennyh zemel. K. : Naukova dumka, 1987. 280 s. **11.** Antonov A. D. Issledovanie posevnoho stroka severo-zapada Ukrainy : avtoref. dis. ... kand. teh. nauk. Rovno, 1974. 22 s. **12.** Kozhushko L. F. Udoskonalennia drenazhnykh system : monografiia. Rivne : RDTU, 2001. 279 s. **13.** Lazarchuk M. O., Rokochynskiy A. M., Muranov V. H. Optymizatsiia parametriv osnovnykh elementiv osushivalnykh system za ekonomiko-matematychnym metodom. *Visnyk Rivnenskoho derzhavnogo tekhnichnogo universytetu* : zb. nauk. prats. Rivne, 2000. Vyp. 4 (6). S. 66–72. **14.** Rokochynskiy A. M. Naukovi ta praktychni aspekty optymizatsii vodorehuliuвання osushuvanykh zemel na ekoloho-ekonomichnykh zasadakh : monografiia / za red. akademika UAAN Romashchenka M. I. Rivne: NUVHP, 2010. 351 s. **15.** Melioratyvni systemy ta sporudy : posibnyk do DBN V.2.4-1-99. *Osushivalni systemy. Meteorolohichne zabezpechennia inzhenerno-melioratyvnykh rozrakhunkiv u proektakh budivnytstva y rekonstruktsii osushivalnykh system* / A. M. Rokochynskiy, O. I. Halik, V. A. Stashuk, N. A. Frolenkova, V. A. Voloshchuk ta in. Rivne, 2008. Rozdil 3. 64 s. **16.** Tymchasovi rekomendatsii z prohnoinoi otsinky vodnoho rezhymu ta tekhnolohii vodorehuliuвання osushuvanykh zemel u proektakh budivnytstva y rekonstruktsii melioratyvnykh system / Rokochynskiy A. M., Stashuk V. A., Dupliak V. D., Frolenkova N. A. ta in. Rivne, 2011. 54 s. **17.** Naukovometodychni rekomendatsii do obhruntuvannia optimalnykh parametriv silskohospodarskoho drenazhu na osushuvanykh zemliakh za ekonomichnymy ta ekolohichnymy vymohamy / A. M. Rokochynskiy, Volk P. P. ta in. Rivne, 2013. 34 c. **18.** Hadzalo Ya. M., Stashuk V. A., Rokochynskiy A. M. Melioratsiia ta



oblashtuvannia Ukrainiskoho Polissia : kolektyvna monohrafiia / za red. d.s-h.n., profesora, akad. NAAN, d.t.n., profesora, chlen-kor. NAAN V. A. Stashuka, d.t.n., profesora A. M. Rokochynskoho. Kherson : OLDI-PLluS, 2017. T. 1. 932 s. **19.** Anatoliy Rokochynskiy, Pavlo Volk et al. Evaluation of climate changes and their accounting for developing the reclamation measures in Western Ukraine. *Scientific Review Engineering and Environmental Sciences*. Vol. 28. Issue 1(83). 2019. P. 3–13. DOI:10.22630/PNIKS.2019.28.1.1. **20.** Anatoliy Rokochinskiy, Pavlo Volk et al. Forecasted estimation of the efficiency of agricultural drainage on drained lands. *Journal of Water and Land Development*. Volume 40. Issue 1. 2019. P. 149–153. DOI: <https://doi.org/10.2478/jwld-2019-0016>.

Volk P. P., Candidate of Engineering (Ph.D.), Associate Professor
(National University of Water and Environmental Engineering, Rivne,
p.p.volk@nuwm.edu.ua)

CHANGING CONDITIONS OF FORMATION OF DRAINAGE RUNOFF MODULES AND THEIR PARAMETERS IN MULTIPLE NATURAL AGRO AMELIORATION CONDITIONS AT DRAINAGE SYSTEMS RECONSTRUCTION

We have analyzed various methods and models for determining and calculating drainage module. The drainage module is an important indicator of the hydrological effect of drainage and soil drainage. For the calculation of the drainage calculation module, an empirical, analytical, water-balance method is used, or it is accepted on the recommendations without sufficient economic and environmental justification. This does not meet the modern requirements for the creation and operation of such objects. Traditionally, the designs and parameters of agricultural drainage are determined by the drainage module. It provides the necessary conditions for the removal of excess moisture of the active soil layer in the spring (as the main calculation) and corresponds to a certain level of the calculated security of the formation of the runoff hydrograph. According to the generalized results of the research, in the calculation of drainage parameters, the values of drainage modules were taken for mineral soils within 0.4...0.6 l/s-ha, for peat soils – 0.2...0.6 l/s-ha. The dynamics and values of the average drainage modules were determined using predictive-simulation models. The change of their values in time and space under different weather and climatic conditions, when growing different crops on different soils was established. The results obtained indicate that the averaged values of the drainage module are variable under changing climatic conditions,

types of crops and soil. In this case, the averaged value of the drainage module differs from the maximum current values and values during the growing season more than several times. And this means that it is necessary to use this when designing projects for the reconstruction and construction of such structures.

Keywords: change; formation, drainage systems; drainage module; drained lands.

Волк П. П., к.т.н., доцент (Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно, p.p.volk@nuwm.edu.ua)

ИЗМЕНЕНИЕ УСЛОВИЙ ФОРМИРОВАНИЕ МОДУЛЕЙ ДРЕНАЖНОГО СТОКА И ИХ ПАРАМЕТРОВ У МНОЖЕСТВЕННЫХ ПРИРОДНО-АГРОМЕЛИОРАТИВНЫХ УСЛОВИЙ ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ ДРЕНАЖНЫХ СИСТЕМ

Проведен анализ литературных источников по различным методам и моделям определения и расчета модуля дренажного стока как определяющего показателя гидрологического действия дренажа и дренированности почвы и территории. Определено, что для вычисления расчетного модуля дренажного стока применяют эмпирический, аналитический, воднобалансовый метод или принимают его по рекомендациям без достаточного экономического и экологического обоснования, что не соответствует современным требованиям при создании и функционировании такого рода объектов. Традиционно конструкции и параметры сельскохозяйственного дренажа определяются по расчетным модулям дренажного стока, который обеспечивает необходимые условия отвода лишней влаги активного слоя почвы в весенний период (как основной расчетный) и соответствует определенному уровню расчетной обеспеченности формирования гидрографа стока. По обобщенным результатам исследований при расчете параметров дренажа, значения модулей дренажного стока принимались для минеральных почв в пределах 0,4...0,6 л/с-га, для торфяных почв 0,2...0,6 л/с-га. Рассмотрен подход позволит исследовать изменение условий формирования модулей дренажного стока и их параметров в множественных природно-агротелиоративных условиях при реконструкции дренажных систем.

Ключевые слова: изменение; формирования; дренажные системы; модуль дренажного стока; осушаемые земли.
