

**УДК 631.459 (477.54)**

**М.В. Шевченко<sup>1</sup>, д-р с.-г. наук, доцент**  
**В.П. Коляда<sup>2</sup>, канд. с.-г. наук**  
**О.В. Круглов<sup>2</sup>, канд. геол. наук, старш. наук. співробітник**  
**О.О. Дьомкін<sup>1</sup>, аспірант**

<sup>1</sup> Харківський національний аграрний університет ім. В.В. Докучаєва  
<sup>2</sup> ННЦ «Інститут ґрунтознавства та агрохімії ім. О.Н. Соколовського»  
(Харків, Україна)

## **ПРОСТОРОВИЙ РОЗПОДІЛ ФАКТОРІВ ЕРОЗІЇ ҐРУНТІВ НА ТЕРИТОРІЇ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Предметом розгляду статті є просторовий розподіл основних факторів ерозії агроландшафтів Харківської області. Мета роботи – показати особливості розподілу факторів ерозії на території досліджень у різних адміністративних районах і дати попередні рекомендації для зниження ризику розвитку ерозійних процесів. Методика досліджень включає комплекс статистичних аналізів архівних і картографічних даних про фактори ерозії, інтерпретацію та візуалізацію їх результатів. Визначено принципи такого розподілу, зроблено попередні висновки з їх порівняння. Диференціація показника пов'язана з геологічною будовою території, географічною зональністю та особливостями господарської діяльності. Територія досліджень – складне природне утворення. Навіть у розрізі адміністративних районів спостерігається диференціація рельєфних, ґрунтових та господарських умов, що не дає змогу визначити єдину стратегію протиерозійних заходів. Результати дослідження можуть бути використані як основа регіональної програми охорони ґрунтів від ерозії.

**Ключові слова:** розподіл факторів ерозії, еродованість, рельєф, розчленування території, ерозія, ерозійна небезпека.

**Вступ.** Проблема впровадження дієвої системи захисту ґрунтів від деградації пов'язана з відсутністю всебічної оцінки агроландшафтів, визначенням таких їх характеристик, як стійкість, стабільність, еластичність. Певну інформацію може дати огляд основних факторів деградації, що визначаються як функція антропогенних і природних факторів. До групи антропогенних факторів належать особливості господарського використання: структура сільськогосподарських угідь, розораність, особливості основних сільськогосподарських технологій, наявність захисної інфраструктури (протиерозійні заходи постійної дії, буферні об'єкти – захисні зони, заповідники).

До групи природних факторів відносять перш за все показники геоморфологічних характеристик: вертикальне та горизонтальне розчленування території, залісненість. Для визначення тенденцій розвитку рельєфу застосовується комплекс заходів, пов'язаних із

застосуванням спеціальних методик аналізу гіпсометричних показників характерних точок яружно-балкової сітки [0]. Еродовані ґрунти володіють значно меншою стійкістю до дії водних потоків, ніж нееродовані. Тому частка еродованих ґрунтів у складі ріллі є додатковим фактором ризику деградації.

Об'єктом вивчення цієї роботи є територія однієї з найбільш важливих аграрних областей України – Харківської, землі якої хоч і не характеризуються значною часткою еродованості (35,3 %), проте мають високий ступінь ризику розвитку ерозійних процесів. Розглядали просторовий розподіл основних факторів ерозії агроландшафтів Харківської області.

Мета роботи – показати особливості розподілу факторів ерозії на території Харківської області у розрізі адміністративних районів та дати попередні рекомендації для зниження ризику розвитку ерозійних процесів.

**Методика досліджень** включає комплекс статистичних аналізів архівних і картографічних даних про фактори ерозії, інтерпретацію та візуалізацію їх результатів. Застосовано програмні пакети для роботи з масивами даних і роботи у сучасному ГІС – середовищі.

**Результати досліджень.** Харківська область характеризується високим ступенем сільськогосподарської освоєності території. На диференціацію показника впливає належність адміністративного району до певної природно-кліматичної зони та геологічні умови. Статистичні показники території досліджень наведено в табл. 1.

Для кращої візуалізації основні показники – розораність та рівень сільськогосподарського освоєння території було оформлено у вигляді рис. 1, де вони показані як частка від загальної площі адміністративних районів.

Для більш повної уяви про масштаби та просторовий розподіл лісосмуг на основі створеної у лабораторії охорони ґрунтів від ерозії прототипу бази даних ПЗПД Харківської області було проведено розрахунки їх густоти та їх порівняння з деякими ерозійними показниками у різних адміністративних районах.

На території адміністративних районів густота мережі лісосмуг змінюється в межах  $0,28...0,96 \text{ км/км}^2$ , із середніми значеннями понад  $0,52 \text{ км/км}^2$ . Не виявлено залежності між цим показником та показниками чинників ерозії: густотою яружно-балкової сітки та середньою крутизною схилів регіону ( $R = 0,03...0,16$ ). Значно вищий зв'язок між густотою лісосмуг та площею орних земель:  $R = 0,78$ . Це пояснюється тим, що основна маса ЛН має передусім вітрозахисне призначення.

Незважаючи на те, що достовірного прямого зв'язку між питомими показниками лісосмуг і площею еродованих земель не виявлено

( $R = -0,49$ ), слід відзначити певні тенденції, що визначаються за допомогою даних табл. 2. Так, на основі групування даних довжини лісосмуг на 1 га: до 6, 6-8, 8-10, 10-12 та понад 12 м/га можна зробити висновок про залежність цих показників.

### **1. Характеристики сільськогосподарської освоєності території Харківської області**

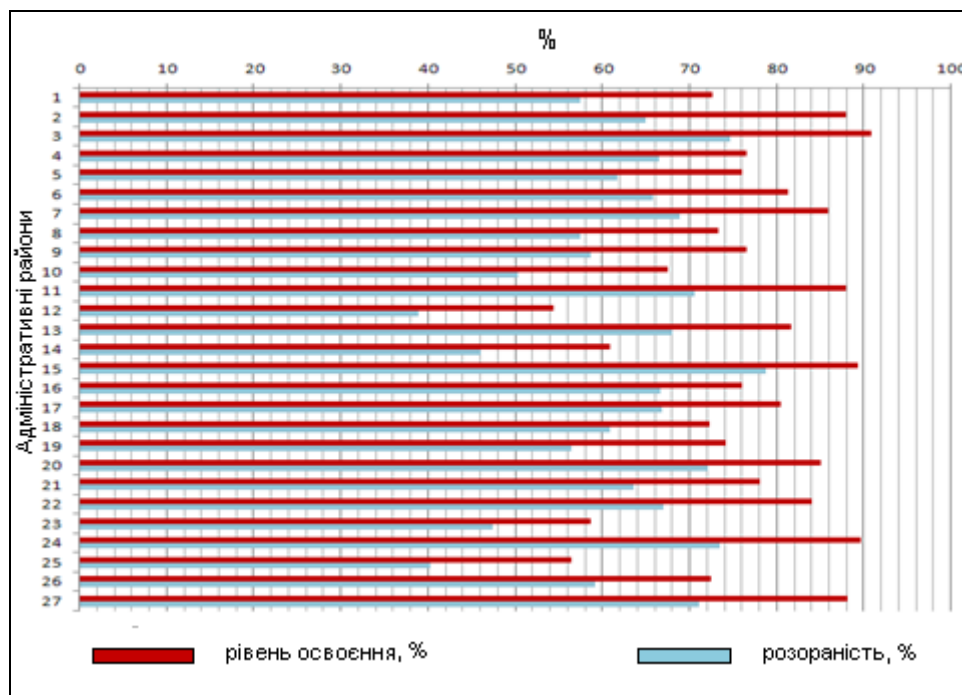
№ з/п	Назва району	Площа, км <sup>2</sup>	Сумарна довжина лісосмуг, км	Площа угідь, га	Площа ріллі, га	Площа еродованих ґрунтів, % від ріллі[0]
1	Балаклійський	1988,2	946,7	144264	114300	43,2
2	Барвінківський	1363,0	784,6	119990	88500	43,7
3	Близнюківський	1380,7	933,6	125444	103100	39,5
4	Богодухівський	1160,5	698,7	88860	77100	32,0
5	Борівський	885,6	620,8	67370	54700	40,0
6	Валківський	1013,9	482,0	82463	66700	45,8
7	Великобурлуцьк	1218,5	549,0	104753	83900	44,1
8	Вовчанський	1887,4	764,6	138338	108400	42,7
9	Дворічанський	1118,3	385,8	85562	65700	54,5
10	Дергачівський	880,0	249,5	59374	44300	61,6
11	Зачепилівський	789,3	637,5	69469	55700	20,1
12	Зміївський	1368,5	548,0	74467	53200	39,0
13	Золочівський	969,1	329,1	79065	65900	52,8
14	Ізюмський	1607,0	802,9	97856	74000	52,3
15	Кегичівський	780,2	746,2	69699	61500	15,7
16	Коломацький	329,9	197,7	25089	22000	40,1
17	Красноградський	987,0	696,6	79356	66000	34,4
18	Краснокутський	1035,7	690,6	74867	63000	29,9
19	Куп'янський	1312,7	797,8	97457	74000	57,6
20	Лозівський	1424,0	874,1	121146	102600	36,7
21	Нововодолазьки	1184,8	410,6	92459	75300	43,8
22	Первомайський	1228,1	904,9	103154	82400	38,7
23	Печенізький	511,7	202,9	29987	24300	42,1
24	Сахновщинський	1172,3	966,2	105153	86200	36,0
25	Харківський	1765,7	546,1	99656	71200	46,8
26	Чугуївський	1129,3	621,0	81864	66900	41,6
27	Шевченківський	971,4	503,1	85562	69100	41,6

Дані спостережень, які містяться в табл. 2, свідчать, що більш густій сітці лісосмуг відповідають менші значення еродованості ріллі. Вищими значеннями цього показника характеризуються райони

степової зони Харківської області, а найвищими – райони, що географічно належать до степової зони, найнижчими – райони долини Сіверського Дінця Зміївський, Ізюмський, Харківський зі значною територією населених пунктів.

**2. Співвідношення кількості лісосмуг та еродованості ріллі**

№ з/п	Група кількості, м/га	Кількість, n	Середнє значення еродованості, м/га
1	4-6	4	52,7
2	6-8	4	49,3
3	8-10	5	41,3
4	10-12	11	39,3
5	12-14	2	29,7



**Рис. 1. Рівень сільськогосподарського освоєння території та розораність земель Харківської області**

Важливими складовими у визначенні складу дієвого комплексу заходів з охорони ґрунтів від ерозії є захисні властивості вирощування сільськогосподарських культур. До відомої моделі втрат ґрунту від ерозії USLE вони входять у вигляді спеціалізованого коефіцієнта С [0, 0].

Під час вирішення проблеми стратегічного планування протиерозійних заходів на рівні великих регіонів необхідно володіти

інформацією про характерні особливості функціонування галузі рослинництва для кожного з них, серед яких насамперед слід назвати структуру посівних площ.

Ураховуючи вітчизняні особливості статистичної звітності, що традиційно подається по адміністративних районах, визначення середньозважених коефіцієнтів  $C$  було вирішено проводити у тому ж форматі. Надається інформація про посівні площі деяких сільськогосподарських культур і груп культур, площі під різними видами угідь. Для розрахунків було використано відповідні дані за 2013 р. [0, 0].

На кінцевий результат впливають співвідношення культур, що мають вирішальне значення при визначенні ерозійної небезпеки угідь – просапні з повільним початковим розвитком: кукурудза, соняшники та цукрові буряки, з одного боку, та зернові культури – з другого. Окремо слід звернути увагу на графу «Не визначено», до якої включено площі, відомостей про статус яких не надано. Відповідно до цієї графи можуть входити різні види парів, перелоги або ж просто землі, що проходять у звітності як «рілля», а насправді не обробляються. При розрахунках показників по областях було використано значення середньосезонних ґрунтозахисних коефіцієнтів, запропонованих Ф.Т.Моргуном зі співавторами (табл. 2) [0]. За еталон прийнято значення для чорного пару: 1.

Значення цих коефіцієнтів і було використано при розрахунках середньозважених показників згідно зі структурою сільськогосподарських культур. Для графи «Не визначено», ураховуючи певну невизначеність структури показника, було прийнято коефіцієнт 0,7. Також взято до уваги захисну дію сходів озимих восени – відповідно дані «Посів озимих під урожай майбутнього року» [5], хоча відомості про стан посівів та особливості проходження зимового періоду джерелом не враховані.

Для групи культур «Картопля та овочі» використовувався коефіцієнт 0,86. Залишок групи «Технічні культури» (за винятком відомих площ під посівами цукрових буряків та соняшнику) порівняно до посівів ярого ріпаку – 0,58.

Для групи кормових культур (діапазон можливих коефіцієнтів від 0,01 у багаторічних трав до 0,86 у кормових коренеплодів. Ураховуючи відносно низький відсоток площ цієї групи під культурами суцільного посіву протягом останніх років, доцільно використовувати усереднений показник 0,7, що близько до значень, рекомендованих російськими дослідниками [0].

Калькуляція коефіцієнтів проводиться за методикою, викладеною в роботі Н.Балакай, як середньозважена проективного покриття, що визначається для ерозійно небезпечних періодів [0].

Результати подано в табл. 3, куди включено і дані про питому густоту лісосмуг: їх довжина відносно до одиниці площі ріллі.

Найвищі значення абсолютних довжин лісосмуг характерні для південної частини області, що розташована у Степовій зоні. Низькі значення центральної та західної частини території пояснюються вищим ступенем природної лісистості. Зв'язок коефіцієнта С з вивченими факторами ерозії не виявлено.

### **3. Значення показників деяких антропогенних чинників ерозії територій районів Харківської області**

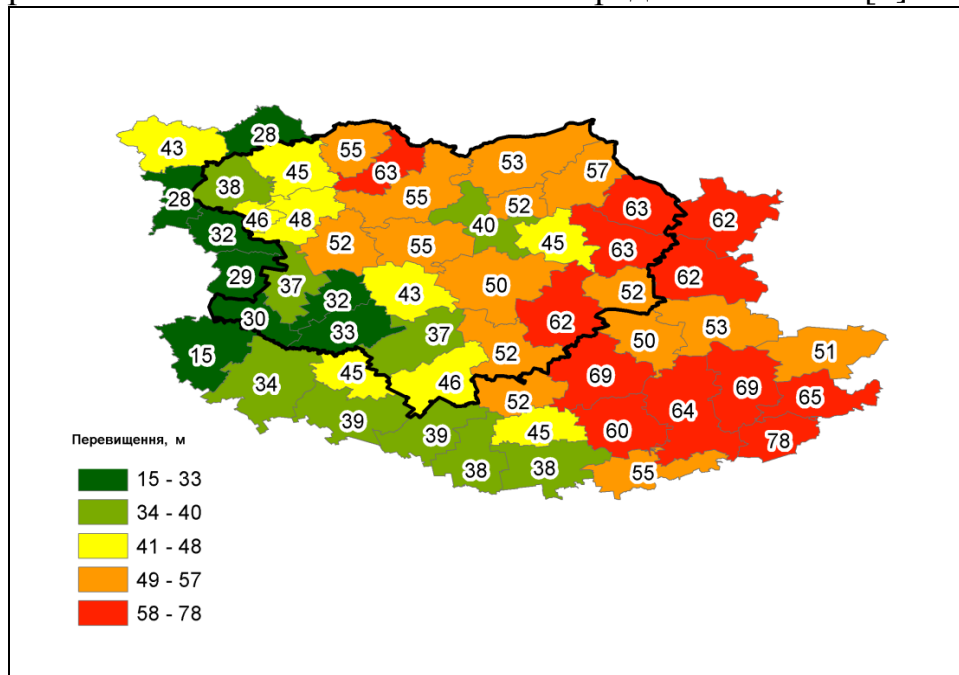
№ з/п	Назва району	Довжина лісосмуги на 1 га ріллі, м	Коефіцієнт С	№ з/п	Назва району	Довжина лісосмуги на 1 га ріллі, м	Коефіцієнт С
1	Балаклійський	8,3	0,62	15	Кегичівський	12,2	0,60
2	Барвінківський	14,7	0,55	16	Коломацький	9,0	0,62
3	Близнюківський	9,0	0,60	17	Красноградський	10,6	0,63
4	Богодухівський	9,1	0,56	18	Краснокутський	11,0	0,62
5	Борівський	11,5	0,59	19	Куп'янський	10,8	0,61
6	Валківський	7,2	0,60	20	Лозівський	11,8	0,60
7	Великобурлуцький	6,1	0,61	21	Нововодолазький	5,5	0,61
8	Вовчанський	6,9	0,58	22	Первомайський	11,0	0,61
9	Дворічанський	6,0	0,62	23	Печенізький	8,3	0,59
10	Дергачівський	5,6	0,58	24	Сахновщинський	10,5	0,61
11	Зачепилівський	11,4	0,65	25	Харківський	10,9	0,59
12	Зміївський	10,3	0,63	26	Чугуївський	9,3	0,62
13	Золочівський	5,1	0,63	27	Шевченківський	7,2	0,58
14	Ізюмський	10,8	0,65				

Розподіл природних факторів ерозії залежить від багатьох чинників, серед яких і тектонічні [0]. На рис. 2-4 подано картограми горизонтального та вертикального розчленування території та середньої крутизни схилів. Для порівняння представлені дані про розподіл значень цих показників і на території прилеглих районів суміжних областей. Джерелом даних у цьому випадку став аналіз матеріалів SRTM (загального режиму доступу) за допомогою спеціалізованих програм [0].

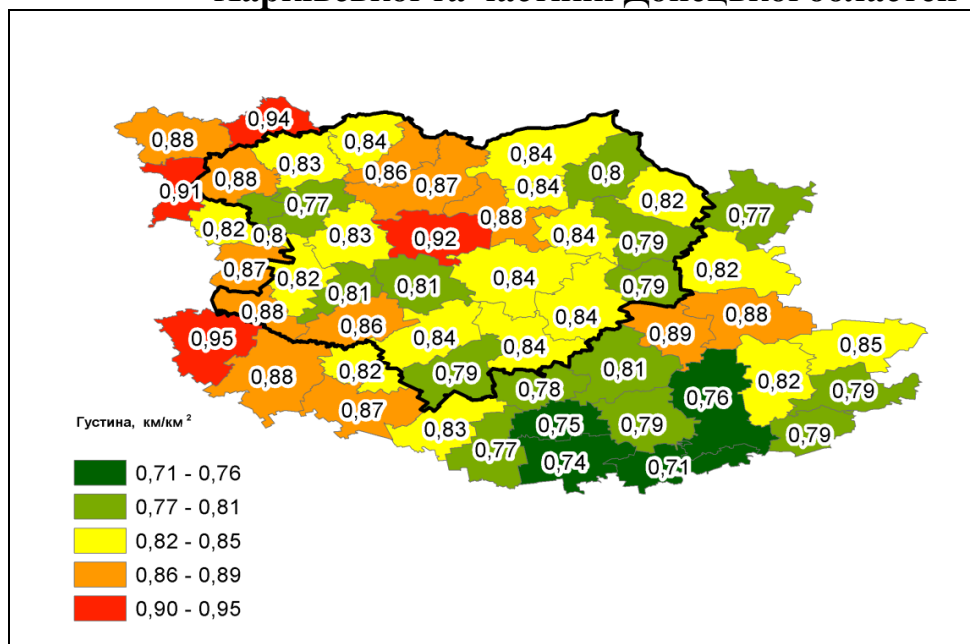
Параметри вертикального розчленування у цілому залежать від геологічних умов. Найвищі значення показників характерні для районів, розташованих на відрогах Воронізького кристалічного щита, північному схилі ДДз та Донецькій складчастій споруді. Осьова частина авлакогену характеризується помірними значеннями, на південній бортовій частині відзначається навіть деяке їх зниження.

У той же час показник горизонтального розчленування території розподіляється зі зворотною тенденцією. Більша частина територій з підвищеними значеннями належить до басейну Дніпра.

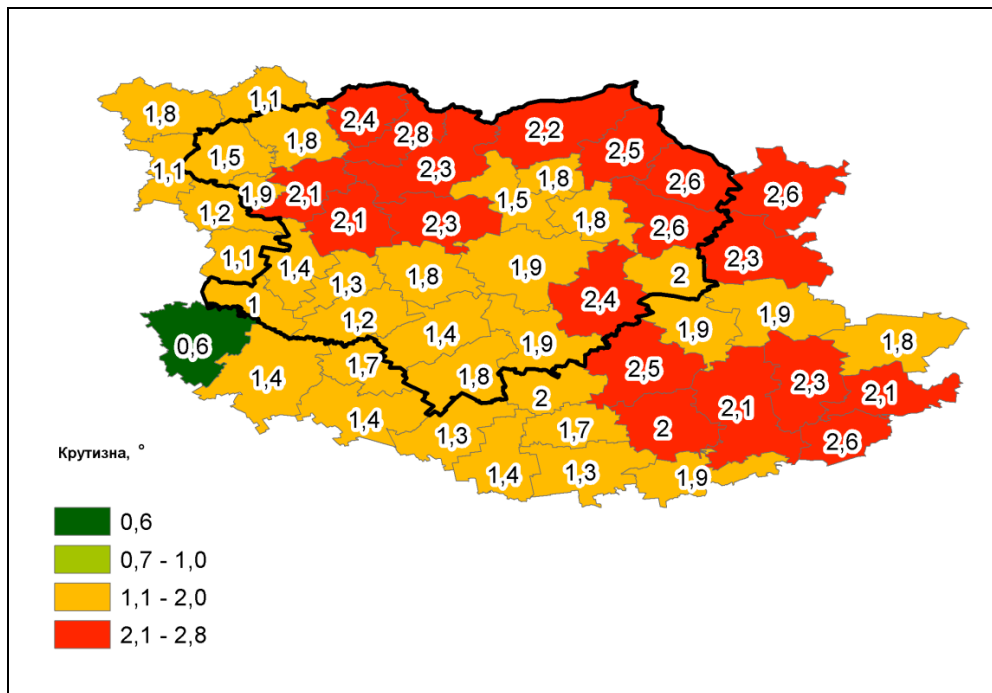
Як свідчать дані табл. 2, у зоні ризику розвитку ерозії знаходиться понад 30 % орних земель території досліджень, що на 50 % вище від середнього показника по країні. Частка ерозійно безпечної ріллі загалом на 10-15 % нижча за середні показники [0].



**Рис. 2. Картограма вертикального розчленування території Харківської та частини Донецької областей**



**Рис. 3. Картограма горизонтального розчленування території Харківської та частини Донецької областей**



**Рис. 4. Картограма середньої крутизни схилів території Харківської та частини Донецької областей**

Актуальність нашого дослідження також визначається наявністю потенційно ерозійно небезпечних сільськогосподарських земель на території досліджень. Табл. 4 ілюструє експлікацію угідь за крутизною схилу (за даними К.М.Холуп'яка).

**4. Експлікація сільськогосподарських угідь за крутизною схилів %**

Крутість схилу, °	Вид угідь			
	усі	рілля	пасовища	багаторічні насадження
	Харківська область			
0-2	68,6	72,6	49,1	67,9
2-5	23,5	24,2	19,4	29,7
5-10	6,2	3,1	21,2	2,2
10-15	1,3	-	7,6	0,2
>15	0,4	-	2,7	-
	Україна			
0-2	75	77,9	65,6	67,5
2-5	18,3	18,6	16,1	23,9
5-10	4,7	3,2	11,2	6,8
10-15	1,5	0,3	6,3	4,8



**Висновки.** Територія Харківської області – складне природне утворення, навіть у розрізі адміністративних районів спостерігається диференціація рельєфних, ґрунтових та господарських умов, що не дає змоги визначити єдину стратегію протиерозійних заходів. Кожен з факторів ерозії має свої власні принципи просторового розподілу; їх вивчення може бути основою дієвого прогнозу ерозійної ситуації.

### **СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ**

1. Тустановская Л. В. Исследование зон новейших движений Среднего Приднепровья / Л. В. Тустановская // Науки о Земле. – 2014. – №3. – С. 18-26.
2. Рекомендації по захисту ґрунтів від ерозії в господарствах Харківської області [Текст]. – Х., 2002. – 32 с.
3. Whishmeier, W. H. and Smith, D. D. Predicting rainfall erosion losses. A Guide to conservations planning. US Departament of Agriculture. / W. H. Whishmeier, D. D. Smith. – Handbook. N 537. – 1978.
4. ДСТУ ГОСТ 17.4.4.03-86 Охорона природи. Ґрунти. Метод визначення потенційної небезпеки ерозії під дією дощу.
5. Посівні площі сільськогосподарських культур під урожай 2013 року по Харківській області. Стат. бюл. – Х.: Гол. упр. стат. у Харк. обл., 2013. – 62 с.
6. <http://www.ukrstat.gov.ua/>
7. Моргун Ф. Т. Почвозащитное земледелие [Текст] / Ф. Т. Моргун, Н. К. Шидула, А. Г. Тарарико. – К.: «Урожай», 1988. – 256 с.
8. Балакай Н. Критерии оценки и состояния противоэрозионных мероприятий на различных типах агроландшафтов [Текст] / Н. Балакай // Науч. журн. КубГАУ. – 2010. – № 64 (10). – С. 1 – 13.
9. Балакай Н. Оценка интенсивности проявления эрозии и почвозащитное действие сельскохозяйственных культур [Текст] / Н. Балакай // Науч. журн. КубГАУ. – 2011. – № 65 (01). – С. 1 – 11.
10. Кирюшин В. И. Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов / В. И. Кирюшин. – М.: Колос, 2011. – 443 с.
11. Круглов О. В. Система геоінформаційно-технологічного забезпечення заходів з охорони ґрунтів від ерозії з урахуванням регіональних особливостей: науково-метод. посібник / [О. В. Круглов, Д. О. Тімченко, П. Г. Назарок, В. О. Лізогузов]. – Х., 2016. – 35 с.

12. Куценко М.В. Методичні засади ерозійно безпечного функціонування сучасних агроландшафтів України: науково-метод. посібник / [М. В. Куценко, Д. О. Тімченко, О. В. Круглов, П. Г. Назарок]. – Х.: Міська друкарня, 2012. – 104 с.

*Стаття надійшла до редакції  
23.12.2016*

**Шевченко Н. В.**<sup>1</sup>, д-р с.-х. наук

**Круглов А. В.**<sup>2</sup>, канд. геол. наук

**Коляда В. П.**<sup>2</sup>, канд. с.-х. наук

**Демкин А. А.**<sup>1</sup>, аспірант

<sup>1</sup> Харківський національний аграрний  
університет ім. В. В. Докучаєва

<sup>2</sup> ННЦ «Інститут ґрунтознавства і агрохімії  
ім. А. Н. Соколовського»,  
Харків, Україна

### **Пространственное распределение факторов эрозии почв на территории Харьковской области**

В статье затронуты вопросы пространственного распределения природных и антропогенных факторов эрозии на территории Харьковской области. Предметом рассмотрения данной статьи есть пространственное распределение основных факторов эрозии агроландшафтов Харьковской области. Цель работы – показать особенности распределения факторов эрозии на территории исследований в разрезе административных районов и дать предварительные рекомендации для снижения риска развития эрозионных процессов. Методика исследований включает комплекс статистических анализов, архивных и картографических данных о факторах эрозии, интерпретацию и визуализацию их результатов. Установлено принципы такого распределения, сделано предварительные выводы по их сравнению. Дифференциация показателя связана с геологическим строением территории, географической зональностью и особенностями хозяйственной деятельности. Территория исследований – сложный природный объект, даже в разрезе административных районов наблюдается дифференциация рельефных, почвенных и хозяйственных условий, что не позволяет определить единую стратегию противоэрозионных приемов. Результаты исследований могут быть использованы как основа региональной программы охраны почв от эрозии.

**Ключевые слова:** распределение факторов эрозии, эродированность, рельеф, расчлененность территории, эрозия, эрозионная опасность.

**Shevchenko M. V.**<sup>1</sup>, doctor of agricultural sciences

**Kruglov O. V.**<sup>2</sup>, candidate of geological sciences

**Koliada V. P.**<sup>2</sup>, candidate of agricultural sciences

**Dyomkin O. O.**<sup>1</sup>, post-graduate

<sup>1</sup> Kharkiv National Agrarian University named after V. V Dokuchaev, Kharkov

<sup>2</sup> National Scientific Center «O. N. Sokolovsky  
Institute for Soil Science and Agrochemistry Research»,  
Kharkov, Ukraine

### **The spatial distribution of soil erosion factors in the Kharkiv region.**

The article highlights a question of spatial distribution of erosion factors – both natural and anthropogenic in Kharkiv region. The actuality of this research is determined by the presence of potentially erosion damaged agriculture lands on a territory of investigation. A group of anthropogenic factors include peculiarities of agricultural use: structure of agriculture lands, part of plowed territories, characteristics of main agriculture technologies, presence of protective infrastructure (against erosion activities of continuous use, buffer objects – protective zones, recreations). The group of natural factors includes first of all parameters of geomorphologic characteristics: vertical and horizontal spreading of territory, afforestation. The subject of this article is a spatial distribution of main soil erosion factors in agriculture landscapes of Kharkiv region.

The object of study is a territory of most important in agricultural region of Ukraine – Kharkiv region, the lands of which even if are not characterized by considerable part of erodibility (35,3%) but have a high degree of erosion processes development. The subject of article investigation is a spatial distribution of main soil erosion factors in agriculture landscapes of region.

The aim of work – to show peculiarities in erosion factors distribution on the investigations territory as to administrative regional units and give previous recommendations to reduce the risk of erosion processes spreading. Research methodology includes a complex of statistic evaluations on the base of archive and topography data about erosion factors, interpretation and visualization of gained results. The program software to work with such kind of information data and works in GIS (Global Information System) environment is used.

The principles of this distribution are determined, preliminary conclusions on a base of the findings comparison are made. The differentiation of indicator is associated with the geological structure of the territory, geographical zonality and features of farm production. To take into account the more information about scales and spatial distribution of shelterbelts on a base of created in Laboratory of Soil Erosion Control prototype database of against erosion activities of continuous use for Kharkiv region the calculations of their density and comparison with some erosion parameters within administrative units were performed. The highest values of absolute lengths of shelterbelts are typical for southern part of region that belongs to Steppe Zone. The low values of central and western central territories are explained by a highest level of natural afforestation. Problem solving for strategic planning of Against Erosion Activities in a same way as on large regions it is necessary to have information about typical conditions of the crop growing functioning for each among them one should mention the structure of fields organization. On the base of statistical information from administrative units for 2013 year the value of coefficient for Protective Agriculture Crops Ability (PACA) was calculated. The connection between PACA coefficient and studied factors of erosion was not found.

Kharkiv region is characterized by a high degree of agricultural development. Research territory is a naturally difficult area, even within administrative regional units a differentiation of relief, soil and features of farm production are observed that make unable to conduct a unified strategy of erosion preventive activities. Each of erosion factors has its own principles of spational distribution, their studying can be a base for effective prognosis about erosion situation. Study results can be used as a basis for a regional program of soil protection against erosion.

**Keywords:** erosion factors distribution, erodibility, topography (relief), scattered territory, erosion, erosion danger.

**УДК 582.711.31:631.811.98.53 (045)**

**О.В. Кобец, ст. преподаватель**

Хортицкая национальная учебно-реабилитационная академия  
( Запорожье, Украина)

**О.Н. Аладина, д-р с.-х. наук, профессор**

Российский государственный аграрный университет  
РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева (Москва, Россия)

### **ВЛИЯНИЕ ОБРАБОТКИ МАТОЧНЫХ РАСТЕНИЙ КРЫЖОВНИКА РЕТАРДАНТАМИ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗМНОЖЕНИЯ IN VITRO**

Предварительная обработка маточных растений регуляторами роста оказывает положительное влияние на регенерацию крыжовника на всех этапах микроразмножения и обеспечивает высокий выход жизнеспособных растений. Трудно размножаемые сорта наиболее отзывчивы на обработку ретардантами Ким (1-2 мл/л), Пикс (4 мл/л), 2-ХЭФК (0,035%). Препарат РР (паклобутразол) и Ким в концентрации 2 мл/л проявляют последствие на следующий год после обработки маточников при ранних сроках введения эксплантов в культуру.

**Ключевые слова:** апекс, крыжовник, микроклональное размножение, пролиферация, ретардант, эксплант.

**Постановка проблемы.** В последнее время резко снизился качественный уровень маточных насаждений. Во многом это объясняется недостатком качественного посадочного материала, предназначенного для закладки маточников высокой категории качества. Размножение в культуре ткани – необходимый этап в технологии ускоренного размножения и оздоровления посадочного материала садовых растений [1, с.119-124]. Оптимизация технологии микроразмножения с целью увеличения выхода качественных и