

ГЕОДЕЗІЯ ТА ЗЕМЛЕУСТРІЙ

УДК 631.4:528.9

<https://doi.org/10.31713/vt1202424>

Остапчук С. М., к.т.н., доцент, Остапчук О. П., к.т.н., доцент, Кушнірук Н. В., бакалавр (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, s.m.ostapchuk@nuwm.edu.ua, o.p.ostapchuk@nuwm.edu.ua, kushniruk_az19@nuwm.edu.ua)

КАРТОГРАФІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ УМІСТУ ФОСФОРУ В ҐРУНТАХ ЗДОЛБУНІВЩИНИ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ

За результатами трьох останніх турів агрохімічної паспортизації сільськогосподарських земель побудовані картографічні моделі умісту фосфору в ґрунтах Здолбуніщини Рівненської області станом на 2007, 2012, 2017 рр. Для цього використано програмне забезпечення ArcMap, як основний спосіб картографічного зображення – картограми, масштаб – лінійний. Встановлені території, де середньозважені показники умісту фосфору відповідали середньому, підвищеному та високому рівням. Наведені рекомендації щодо виправлення ситуації на тих з них, де така ситуація є найгіршою. Укладені моделі допомагають виявити просторово-часові особливості розподілу фосфору в ґрунтовому покриві і при залученні інших деталізованих матеріалів прийняти необхідні рішення щодо оптимальних землевпорядних заходів у межах колишніх сільських рад, агроформувань, полів.

Ключові слова: ґрунтовий покрив; уміст фосфору; тематичні карти; картограми; Здолбуніщина.

Вступ з аналізом попередніх публікацій. Збереження і покращення родючості ґрунтового покриву є однією з найбільш актуальних проблем сьогодення, оскільки справедливо вважається ключовим фактором продовольчої безпеки. Рівень же природної родючості ґрунту прийнято оцінювати передусім за умістом гумусу, у якому знаходяться основні макро- і мікроелементи [1–3]. Другим за важливістю після азоту макроелементом мінерального живлення для усіх без виключення сільськогосподарських культур є фосфор.

У публікаціях зазначається, що останніми роками як наслідок недостатнього внесення органічних і мінеральних добрив у багатьох регіонах спостерігається від'ємний баланс фосфору в ґрунті, коли його винос не поновлюється внесенням відповідних добрив та рослинних решток [4–7]. Нестача фосфору призводить до затримки росту і розвитку рослин (утворення дрібних листків, запізніле цвітіння і дозрівання плодів та ін.). А його надлишок проявляється уже у передчасному розвитку, відмиранні листя і ранньому дозріванню плодів, що заважає формуванню достатнього обсягу урожаю. З огляду на вище, фосфорне живлення рослин має бути оптимальним.

Тому для ефективного використання сільськогосподарських земель вкрай важливо мати об'єктивну інформацію про їх агрохімічний стан, в тому числі і про уміст фосфору в ґрунті [8; 9]. Виконання агрохімічних обстежень ґрунтового покриву у плановому режимі покладено на обласні філії ДУ «Держґрунтохорона».

При виконанні аналізу агрохімічних параметрів ґрунтового покриву вважається доцільним створення різноманітних картографічних моделей [10–13].

Метою даного дослідження є оцінка динаміки умісту фосфору у ґрунтовому покриві Здолбунівщини із використанням картографічного моделювання. Отримані тематичні карти допомагають виявити територіальні особливості розподілу умісту фосфору в ґрунті та на основі цього прийняти раціональні управлінські рішення.

Матеріали та методи. Вихідними матеріалами для досліджень є відомості трьох останніх турів агрохімічної паспортизації сільськогосподарських угідь Рівненською філією ДУ «Держґрунтохорона», які охоплювали 2007, 2012, 2017 рр. Такого роду обстеження за планом мають здійснюватися через кожні 5 років, але у 2022 р. вони не виконувалися через російсько-українську війну. Питання подальшої перспектива їх проведення, щонайменше найближчим часом, залишається відкритим.

Результати обстежень було опрацьовано, внесено у створену базу даних і використано для укладання авторських тематичних карт. Побудову карт здійснено за допомогою спеціального програмного забезпечення ArcMap, основний спосіб зображення – кольорові картограми (за відсутності даних вони мають білий колір), масштаб лінійний (у нашому випадку він виглядає найбільш

доречним).

Територія Здолбунівщини для досліджень вибрана не випадково, оскільки це один з найбільш розвинутих у сільськогосподарському плані регіонів Рівненської області (мається на увазі колишній Здолбунівський район, який існував до адміністративно-територіальної реформи 2020 р.). Наразі землі, які належали колишнім сільським радам, входять до складу 3 новоутворених громад – Здовбицької (об'єднала землі, які належали Здовбицькій, Миротинській, Уіздецькій, Урвенській сільським радам), Здолбунівської (об'єднала землі, які належали Здолбунівській міській, Богдашівській, Глинській, Копитківській, Новосілівській, П'ятигірській сільським радам), Мізоцької (об'єднала землі, які належали Мізоцькій селищній, Білашівській, Будеразькій, Бущанській, Дерманській Першій, Дерманській Другій, Маломощаницькій, Новомощаницькій, Старомощаницькій, Півченській, Спасівській, Ступнівській сільським радам).

Здолбунівщині притаманна велика різноманітність ґрунтового покриву, який характеризується різними агрохімічними властивостями і неоднорідною родючістю. Серед обстежених у 2007–2017 рр. земель найбільші площі займають світло-сірі опідзолені слабокам'янисті (близько 17%), темно-сірі опідзолені (близько 14%), світло-сірі і сірі опідзолені середньозмиті (близько 12%).

Результати та обговорення. У ході 9 туру агрохімічних обстежень сільськогосподарських земель щодо умісту фосфору встановлено (рис. 1), що абсолютно переважну площу займають ґрунти з високим його вмістом – 18 816,8 га (87,3% від обстежених), відносно невелику з підвищенням – 2 728,5 га (12,7% від обстежених). Окрім цих двох групувань, інших згідно наведеної класифікаційної шкали не було виявлено.

Середньозважені показники умісту фосфору в ґрунті в розрізі сільських рад знаходяться в межах від 107 мг/кг (Будеразька) до 204 мг/кг (Уіздецька). Території Здолбунівської міської, Ступнівської і Урвенської сільських рад в обстеженнях не були задіяні.

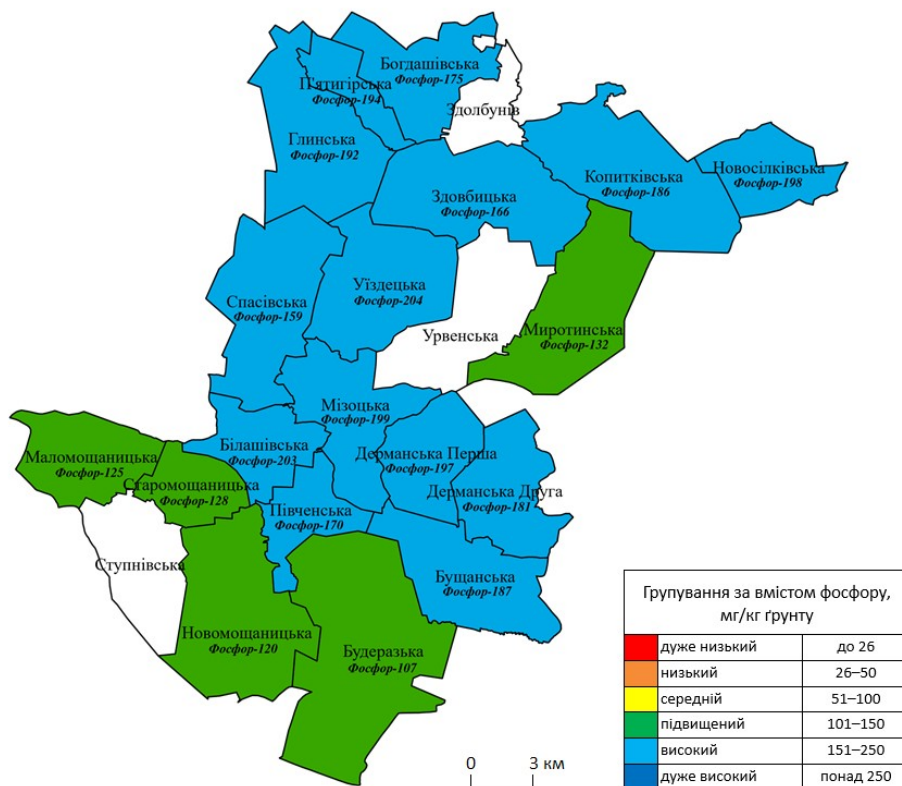


Рис. 1. Середньозважені показники умісту фосфору в ґрунті, 2007 р.

Результати 10 туру агрохімічної паспортизації щодо умісту фосфору (рис. 2): ґрунти з високим його вмістом займають площу – 7 758,5 га (35,0% від обстежених), з підвищеним – 7 542,0 га (34,0% від обстежених) та середнім – 6 873,2 га (31,0% від обстежених). Як бачимо, кількісні показники серед виявлених трьох групувань розподілилися більш-менш рівномірно.

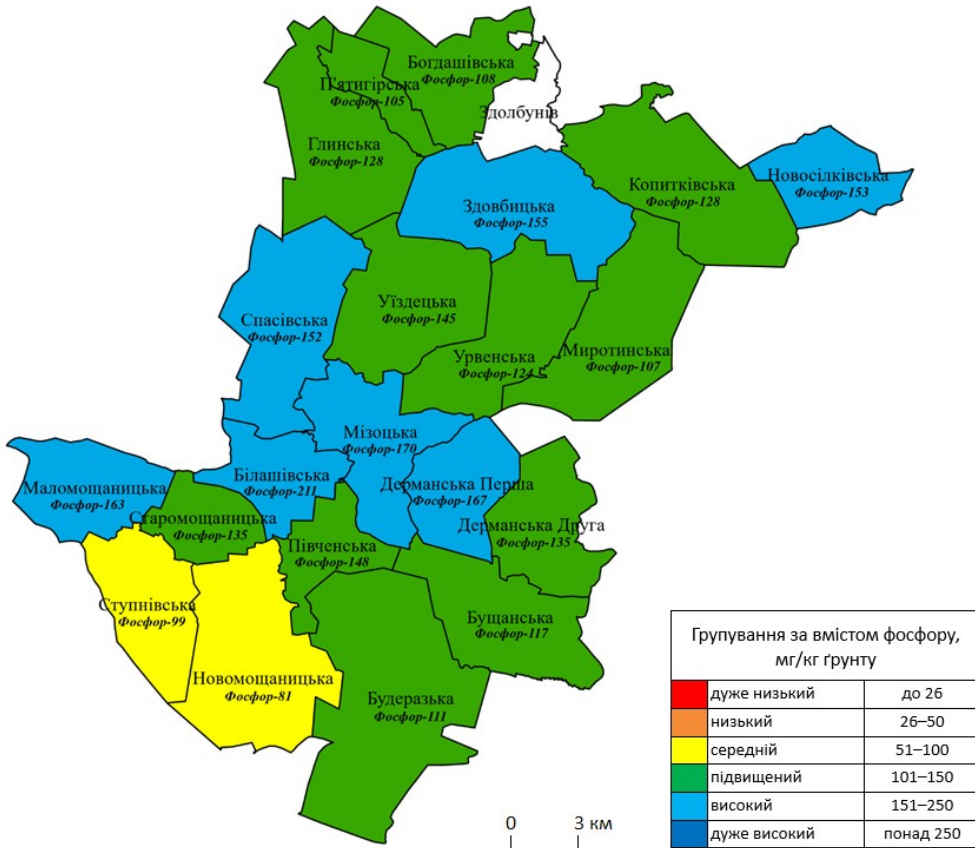


Рис. 2. Середньозважені показники умісту фосфору в ґрунті, 2012 р.

У розрізі сільських рад середньозважені показники умісту фосфору варіюють від 81 мг/кг (Новомощаницька) до 211 мг/кг (Білашівська). На землях Здолбунівської міської ради зазначені обстеження не проводилися.

У ході 11 туру агрохімічного моніторингу було отримано наступні параметри (рис. 3): ґрунти з підвищеним умістом фосфору займають площу – 4 402,0 га (51,5% від обстежених), з високим – 3 981,5 га (46,5% від обстежених), з середнім – 168,0 га (2,0% від обстежених). Виявлені результати свідчать про наявність підвищеного та високого рівня обсягу фосфатних сполук майже на усій охопленій моніторингом території (сумарно 98,0% площ сільськогосподарських земель від обстежених).

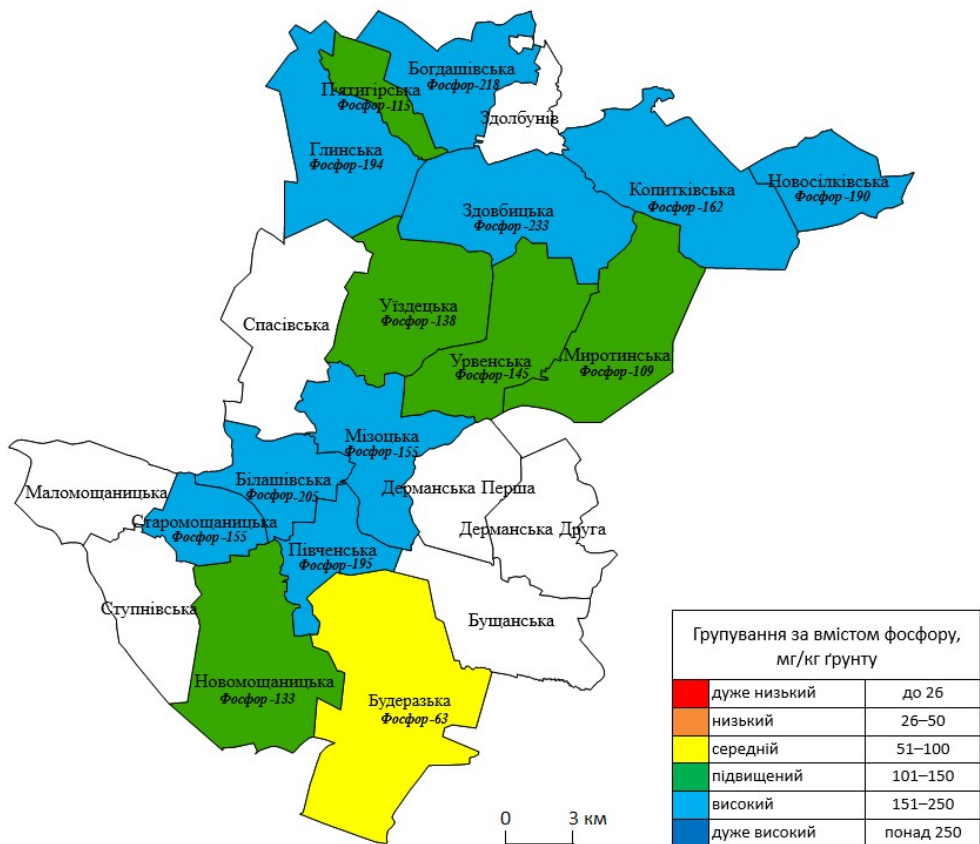


Рис. 3. Середньозважені показники умісту фосфору в ґрунті, 2017 р.

Середньозважені показники умісту фосфору в ґрунті у розрізі сільських рад мають значення від 63 мг/кг (Будеразька) до 233 мг/кг (Здобвицька). У Здолбунівській міській, Бушанській, Дерманській Першій, Дерманській Другій, Маломощаницькій, Спасівській і Ступнівській сільських радах у цьому турі обстеження не виконувалися.

На розроблених тематичних картах показано розподіл умісту фосфору в ґрунті у розрізі колишніх сільських рад. Це дає можливість визначити території з середнім, підвищеним та високим умістом цього макроелемента, тим самим означити їх як потенційно родючі чи проблемні сільськогосподарські землі. На картах підписані й числові значення середньозважених показників умісту фосфору, а це дозволяє виконати аналіз відповідних змін на зазначених територіях.

Узагальнений характер динаміки умісту фосфору в ґрунтовому покриві на усій охопленій обстеженнями території наведено за допомогою діаграм (рис. 4).

Протягом зазначеного часу такий показник згідно діючого класифікаційного поділу відповідає підвищеному та високому рівням забезпечення сполуками фосфору.

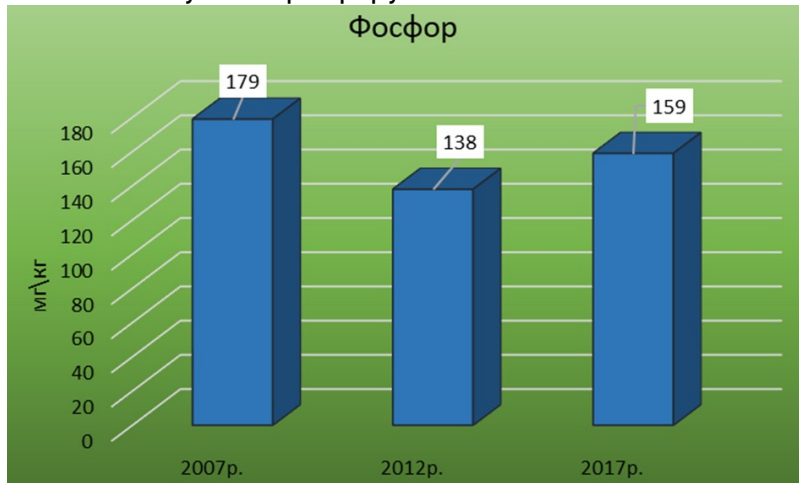


Рис. 4. Динаміка середньозважених показників умісту фосфору в ґрунті

Висновки. На основі матеріалів трьох останніх планових агрохімічних обстежень сільськогосподарських земель 2007, 2012, 2017 рр. за допомогою програмного забезпечення ArcMap виконано картографічне моделювання умісту фосфору в ґрунті на території Здолбунівщини. Основний спосіб картографічного зображення – кольорові картограми, масштаб – лінійний.

Порівняльний аналіз виявив, що впродовж вказаного періоду середньозважені показники умісту фосфору у межах колишніх сільських рад знаходяться у межах від 63 мг/кг до 233 мг/кг ґрунту, що відповідає середньому, підвищеному та високому рівням. З цього приводу найбільше занепокоєння викликає стан ґрунтів у Білашівській, Дерманській Першій, Здовбицькій, Новосілівській, Спасівській сільських і Мізоцькій селищній радах, де та такі показники постійно відповідали високому рівні. На цих територіях рекомендується фосфорні добрива впродовж кількох років не вносити, ввести раціональне чергування сільськогосподарських культур та проводити подальший моніторинг.

Наведена за допомогою діаграм динаміка середньозважених

показників умісту фосфору засвідчує загальний підвищений рівень цього показника на усій обстежуваній території.

Запропоновані картографічні моделі при спільному використанні з іншими деталізованими даними є необхідним матеріалом для обґрунтування відповідних управлінських рішень щодо оптимізації вмісту фосфору в ґрунтовому покриві різного територіального рівня (колишніх сільських рад, агроформувань, окремих полів).

1. Медведєв В. В., Пліско І. В., Накісько С. Г., Тітенко Г. В. Деградація ґрунтів у світі, досвід її попередження і подання. Харків : Стильна типографія, 2018. 168 с.
2. Національна програма охорони ґрунтів України / за наук. ред. С. А. Балюка, В. В. Медведєва, М. М. Мірошніченка. Харків : Смуґаста типографія, 2015. 59 с.
3. Палій О. Р., Демчишин А. М. Екологічна оцінка збалансованості сучасного землекористування у Львівській області. *Охорона ґрунтів*. Київ, 2022. Вип. 12. С. 71–78.
4. Бандурович Ю. Ю., Полічко В. С., Фандалюк А. В. Стан родючості ґрунтів Закарпатської області за результатами XI туру агрохімічної паспортизації. *Охорона ґрунтів*. Київ, 2022. Вип. 12. С. 54–63.
5. Василенко А. М., Мелешко Ю. В., Дмитренко О. В., Романенко В. М. Агрохімічна характеристика та стан родючості ґрунтів Черкаської області. *Охорона ґрунтів*. Київ, 2022. Вип. 12. С. 64–71.
6. Носко Б. С., Юнакова Т. А., Копань Н. П. Багаторічна та сезонна динаміка вмісту рухомого фосфору та ступеню рухомості за різних рівнів інтенсифікації сільськогосподарського використання. *Агрохімія і ґрунтознавство*. Харків, 2003. Вип. 64. С. 5–11.
7. Пасічняк В. І., Нагребецький М. І., Наконечний Л. П., Чернявський Л. М., Склонний С. О. Сучасний стан родючості ґрунтів Вінницької області. *Охорона ґрунтів*. Київ, 2022. Вип. 12. С. 49–54.
8. Агроекологічний моніторинг та паспортизація сільськогосподарських земель / за ред. В. П. Патики, О. Г. Тараріка. Київ : Фітосоціоцентр, 2002. 296 с.
9. Методика проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення : керівний нормативний документ / за ред. І. П. Яцука, С. А. Балюка. 2-ге вид., допов. Київ, 2019. 108 с.
10. Ковальчук І. П., Рожко О. В. Атласне картографування ґрунтів і земельних ресурсів у зарубіжних країнах. *Наукові записки ТНПУ ім. Володимира Гнатюка. Географія*. Тернопіль, 2016. № 2. С. 202–213.
11. Остапчук С. М., Кушнірук Н. В. Картографічне моделювання рівня кислотності ґрунтів Здолбунівщини Рівненської області. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*. Київ, 2023. № 3. С. 131–142.
12. Остапчук С. М., Мартинюк П. Ю. Картографічне моделювання основних агрохімічних властивостей ґрунтів Волинської області. *Вісник НУВГП. Технічні науки*. Рівне : НУВГП, 2016. Вип. 2(74). С. 231–239.
13. Рожко О. В. Науково-

методичні засади укладання великомасштабного електронного атласу земельних ресурсів адміністративного району : автореф. дис. ... канд. геогр. наук : 11.00.12. К. : КНУ імені Тараса Шевченка, 2018. 22 с.

REFERENCES:

1. Medvediev V. V., Plisko I. V., Nakisko S. H., Titenko H. V. Dehradatsiia gruntiv u sviti, dosvid yii popereredzhennia i podannia. Kharkiv : Stylna typohrafiia, 2018. 168 s.
2. Natsionalna prohrama okhorony gruntiv Ukrainy / za nauk. red. S. A. Baliuka, V. V. Medvedieva, M. M. Miroshnychchenka. Kharkiv : Smuhasta typohrafiia, 2015. 59 s.
3. Palii O. R., Demchyshyn A. M. Ekolohichna otsinka zbalansovanosti suchasnoho zemlekorystuvannia u Lvivskii oblasti. *Okhorona gruntiv*. Kyiv, 2022. Vyp. 12. S. 71–78.
4. Bandurovych Yu. Yu., Polichko V. S., Fandaliuk A. V. Stan rodiuchosti gruntiv Zakarpatskoi oblasti za rezultatamy XI turu ahrokhimichnoi pasportyzatsii. *Okhorona gruntiv*. Kyiv, 2022. Vyp. 12. S. 54–63.
5. Vasylenko A. M., Meleshko Yu. V., Dmytrenko O. V., Romanenko V. M. Ahrokhimichna kharakterystyka ta stan rodiuchosti gruntiv Cherkaskoi oblasti. *Okhorona gruntiv*. Kyiv, 2022. Vyp. 12. S. 64–71.
6. Nosko B. S., Yunakova T. A., Kopan N. P. Bahatorichna ta sezonna dynamika vmistu rukhomoho fosforu ta stupeniu rukhomosti za riznykh rivniv intensyfikatsii silskohospodarskoho vykorystannia. *Ahrokhimiia i gruntoznavstvo*. Kharkiv, 2003. Vyp. 64. S. 5–11.
7. Pasichniak V. I., Nahrebetskyi M. I., Nakonechnyi L. P., Cherniavskyi L. M., Sklonnyi S. O. Suchasnyi stan rodiuchosti gruntiv Vinnytskoi oblasti. *Okhorona gruntiv*. Kyiv, 2022. Vyp. 12. S. 49–54.
8. Ahroekolohichni monitorynh ta pasportyzatsiia silskohospodarskykh zemel / za red. V. P. Patyky, O. H. Tararika. Kyiv : Fitosotsiotsentr, 2002. 296 s.
9. Metodyka provedennia ahrokhimichnoi pasportyzatsii zemel silskohospodarskoho pryznachennia : kerivnyi normatyvnyi dokument / za red. I. P. Yatsuka, S. A. Baliuka. 2-he vyd., dopov. Kyiv, 2019. 108 s.
10. Kovalchuk I. P., Rozhko O. V. Atlasne kartohrafuvannia gruntiv i zemelnykh resursiv u zarubizhnykh krainakh. *Naukovi zapysky TNPU im. Volodymyra Hnatiuka. Heohrafiia*. Ternopil, 2016. № 2. S. 202–213.
11. Ostapchuk S. M., Kushniruk N. V. Kartohrafichne modeliuвання rivnia kyslotnosti gruntiv Zdolbunivshchyny Rivnenskoї oblasti. *Zemleustrii, kadastr i monitorynh zemel*. Kyiv, 2023. № 3. S. 131–142.
12. Ostapchuk S. M., Martyniuk P. Yu. Kartohrafichne modeliuвання osnovnykh ahrokhimichnykh vlastyvostei gruntiv Volynskoi oblasti. *Visnyk NUVHP. Tekhnichni nauky*. Rivne : NUVHP, 2016. Vyp. 2(74). С. 231–239.
13. Rozhko O. V. Naukovo-metodychni zasady ukladannia velykomasshtabnoho elektronnoho atlasu zemelnykh resursiv administratyvnoho raionu : avtoref. dys. ... kand. heohr. nauk : 11.00.12. К. : КНУ імені Тараса Шевченка, 2018. 22 с.

Ostapchuk S. M., Candidate of Engineering (Ph.D.), Associate Professor, Ostapchuk O. P., Candidate of Engineering (Ph.D.), Associate Professor, Kushniruk N. V., Senior Student (National University of Water and Environmental Engineering, Rivne)

CARTOGRAPHIC MODELING OF PHOSPHORUS CONTENT IN SOILS OF ZDOLBUNIV DISTRICT OF RIVNE REGION

Phosphorus is one of the main macronutrients in the agrochemical properties of soil cover and plays an important role in the mineral nutrition of all crops without exception. Therefore, for the rational use of agricultural land, it is very important to have objective and easy-to-use information on its content in the soil cover of different territories. Based on the results of the last three rounds of scheduled agrochemical certification of agricultural land carried out by the Rivne branch of the State Soil Protection Service, the company has performed cartographic modeling of phosphorus content in the soils of Zdolbuniv district. Special ArcMap software was used to create the author's thematic maps as of 2007, 2012, and 2017; cartograms were used as the main method of cartographic representation, and the scale was linear. The areas where the weighted average phosphorus content (found in the range of 63 mg/kg to 233 mg/kg of soil) corresponded to medium, elevated, and high levels were identified. Recommendations are provided to remedy the situation in those areas (Bilashivka, Dermanska Persha, Zdovbytska, Novosilkivska, Spasivska and Mizotska village councils) where the situation is the worst. Bar charts were created to show the dynamics of phosphorus content in the soil cover over the entire territory covered by the 2007–2017 surveys. The models help to identify the spatial and temporal features of phosphorus distribution in the soil cover and, with the help of other detailed materials, to make the necessary decisions on optimal land management measures within the former village councils, agricultural formations, and fields.

***Keywords:* soil cover; phosphorus content; thematic maps; cartograms; Zdolbuniv district.**