

Паламарчук Р. П., в.о. генерального директора, ORCID: 0000-0002-5965-1305, Грищенко О. М., к.с.-г.н., учений секретар, ORCID: 0000-0002-1241-7183, Жукова Я. Ф., к.б.н., завідувач відділу, ORCID: 0000-0002-2755-5431, Грищенко В. О., фахівець I категорії, ORCID: 0009-0003-8550-2033 (Державна установа «Інститут охорони ґрунтів України», м. Київ, grischenkoel@ukr.net), Вознюк Н. М., к.с.-г.н., професор (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне, n.m.voznyuk@nuwm.edu.ua)

АГРОХІМІЧНА ОЦІНКА ЗЕМЕЛЬ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ХЕРСОНСЬКОЇ ОБЛАСТІ, ЯКІ ЗАЗНАЛИ ПІДТОПЛЕННЯ ВНАСЛІДОК РУЙНУВАННЯ КАХОВСЬКОЇ ГЕС

У статті висвітлено вплив тривалого підтоплення земель сільськогосподарського призначення внаслідок руйнування дамби Каховської ГЕС. Наведено результати експериментальних досліджень реакція ґрунтового розчину, вмісту гумусу, рухомих сполук фосфору та калію у десяти пробах ґрунту, пробі мулу та намулу відібраних на території Херсонського та Бериславського районів Херсонської області. Встановлено стан ґрунтового покриву підтоплених земельних ділянок шляхом порівняння отриманих показників до фонових значень на земельних ділянках, які не зазнали негативного впливу та характеризувались тією ж агровиробничою групою ґрунтів.

За результатами проведених досліджень встановлено підкислення ґрунтового розчину у порівнянні з фоновими значеннями на 7 ділянках (від 0,1 до 0,5 од. рН) та підлуження на 3 ділянках (від 0,1 до 1,0 од. рН). Відібраний мул характеризувався середньолужною реакцією (7,8 од. рН), що на 0,7 од. рН вище ніж фоновий показник ділянки, з якої його було відібрано. Проба намулення навпаки мала нижчий показник рН (7,7), у порівнянні з ґрунтом ділянки, з якої його було відібрано (8,0). У порівнянні з фоновими значеннями, вміст гумусу (органічної речовини) у 5 проаналізованих зразках ґрунту зменшився, у 6 – збільшився. Уміст гумусу у зразку мулу був у понад 5,6 разів вищим за його вміст у ґрунті з ділянки, на якій його було відібрано. Уміст азоту за

нітрифікаційною здатність у відібраних зразках варіював від дуже низького (4,7 мг/кг ґрунту) до дуже високого (26,8 мг/кг ґрунту). У порівнянні з фоновим значенням, у 6 проаналізованих зразках ґрунту відмічено зменшення вмісту азоту – від 1,3 до 87 мг/кг ґрунту (–7,8 до –85%), у 5 зразках – збільшення від 4,0 до 17,5 мг/кг ґрунту (від 35 до 188%). Зразок мулу та ґрунт ділянки, на якій його було відібрано, характеризувався підвищеним умістом азоту.

На більшості обстежуваних земельних ділянок виявлено значне збільшення вмісту рухомих сполук фосфору та калію в ґрунті. Відібрані зразки характеризувались дуже високим ступенем забезпеченості рухомими сполуками фосфору (від 67 до 188 мг/кг ґрунту) та калію (від 447 до 2016 мг/кг ґрунту) і лише 1 зразок – підвищеним умістом зазначених показників. У порівнянні з фоновим значенням у 10 проаналізованих зразках ґрунту відмічено збільшення вмісту фосфору – від 6 до 88 г/кг ґрунту (від 1,1 до майже 7 разів), лише в 1 зразку встановлено зменшення вмісту елемента. Уміст рухомих сполук фосфору в зразку намулення (№ 9) був практично на рівні фонового значення ділянки, з якої його було відібрано. Вміст фосфору в мулі у 7 разів перевищував вміст елемента на ділянці до її підтоплення. Також встановлено збільшення вмісту рухомих сполук калію у всіх досліджуваних пробах (від 1,04 до 8,4 разів).

Ключові слова: руйнування греблі Каховської ГЕС; ґрунт; мул; намул; реакція ґрунтового розчину; гумус; рухомі сполуки фосфору та калію.

Постановка проблеми. Руйнування греблі Каховської ГЕС стало справжньою екологічною та техногенною катастрофою, наслідки якої є особливо катастрофічними для південних областей України. Саме південні регіони історично були основними виробниками плодоовочевої продукції, вирощування яких залежало від зрошувальних систем. За даними Міністерства аграрної політики та продовольства України, внаслідок підриву Каховської ГЕС зупинилось водопостачання 31 системи зрошення полів Дніпропетровської, Херсонської та Запорізької областей. У 2021 році ці системи забезпечували зрошення на 584 тис. га [1].

Слід зауважити, що Каховська ГЕС була однією із найбільших гідротехнічних споруд у Європі. Площа Каховського водосховища 2155

кілометрів квадратних, об'ємом води майже 19 кілометрів кубічних [2]. Внаслідок підриву почалося потужне неконтрольоване виливання води з Каховського водосховища з масштабним затопленням як правого, так і значною мірою лівого берега Дніпра. Зона трагедії охоплює щонайменше 5 тис. км², які були затоплені чи осушені [3].

Також, за даними науковців, прорив дамби призвів до змивання верхнього родючого шару ґрунту, виникнення ерозійних процесів та замулення [4]. За прогнозами, опісля відходу води, яка тривалий час стоятиме в пониженнях і мікропониженнях сільськогосподарських угідь, певних змін зазнають і процеси осолонцювання ґрунтів, внаслідок чого відбудеться часткове їх розсолонцювання, а це викличе вимивання солей із ґрунтово-вбирного комплексу та водних розчинів засолених ґрунтів. Така ситуація створить ризики для вирощування культур, які не здатні витримувати надмірні концентрації солей й давати повноцінні урожаї [5]. Також тривале підтоплення може негативно вплинути на агрохімічний та екологіко-токсикологічний стан земель. У зв'язку з цим особливого значення набуває питання вивчення агрохімічного стану підтоплених ґрунтів земель сільськогосподарського призначення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблема деградації земель сільськогосподарського призначення внаслідок підтоплення є досить поширеною як в Україні так і у світі. За даними Організації Об'єднаних Націй, площа земель, що втратили родючість внаслідок підтоплення, сягає 2 млрд га, що в 1,5 рази перевищує площу орних земель Європи [6].

За даними науковців, підтоплення земель має значні негативні екологічні наслідки, серед яких зменшення стійкості екосистем та біологічного різноманіття територій, погіршення екологічних умов, якості природних ресурсів та умов ведення сільського господарства на цих територіях [7]. Підтоплення призводить до заболочення земель, змивання верхнього родючого шару ґрунту, трансформації та деградації ґрунтового покриву, відмирання рослин та загнивання рослинних решток. Внаслідок порушення водного режиму ґрунту, відбувається підвищення рівня підземних вод, збільшується засолення та забруднення ґрунтів. Підтоплення викликає забруднення поверхневих і підземних вод, зміну їх хімічного складу, активізує зсувні явища. Внаслідок підтоплення змінюється пористість та коефіцієнт фільтрації ґрунту [7; 8; 9]. Для прикладу, тривале перезволоження ґрунту (підтоплення) призводить до процесів

денітрифікації чи вилуговування (промивання) азоту. Тривале підтоплення чи перезволоження ґрунту найбільше впливає на нітратну форму азоту. Ця форма втрачається внаслідок денітрифікації та вилуговування. Значний вплив на інтенсивність денітрифікації впливає відсутність повітря в ґрунті (при перезволоженому та ущільненому ґрунті) та температура повітря понад 18° С. Для початку інтенсивного процесу денітрифікації на засолених ґрунтах, потрібно від двох до трьох днів. За день втрачається від 3 до 4% азоту. Втрати ґрунту від денітрифікації в добре дренажованих ґрунтах становить від 2 до 25% нітратного азоту, а в погано дренажованих – від 6 до 55%. Тривале затоплення може стати причиною значних втрат азоту. Ще одним шляхом втрат нітратного азоту є його вилуговування (промивання) – міграція розчинених у воді нітратів за межі «зони доступу» кореневої системи. Азот промивається, коли вміст води в ґрунті перевищує максимальну утримувальну здатність ґрунту. Втрати нітратного азоту можуть становити від 30 до 40%. В екстремальних умовах (тривале підтоплення) можлива втрата практично 100% нітратного азоту, що міститься в кореневмісному шарі ґрунту. Амонійна форма азоту є більш стійкою при підтопленні чи перезволоженні ґрунту, проте ця форма азоту за певних умов частково трансформується в ґрунті в нітратну (від 2,5 до 4,5% в день), яка піддається процесам денітрифікації та промивання [10–13].

Мета і завдання дослідження. Метою досліджень було визначення агрохімічного стану територій, що зазнали підтоплення внаслідок руйнування греблі Каховської ГЕС.

Об'єктом досліджень слугували 10 проб ґрунту та по 1 пробі намулу та мулу відібраних з територій Херсонського та Бериславського районів Херсонської області (табл. 1). Агровиробничі групи ґрунтів досліджуваних ділянок наведено в табл. 2.

Таблиця 1

Місця відбору проб для досліджень

№ проби	Кадастровий номер	Місце відбору	Примітка
1	6520387300:02:001:0033	с. Ульянівка Дар'ївська ТГ Херсонський р-н	проба ґрунту
2	6520687100:02:001:0259	с. Тягинка Тягинська ТГ Бериславський р-н	проба ґрунту
3	6520382000:04:001:0156	с. Інгулець Дар'ївська ТГ Херсонський р-н	проба ґрунту

продовження табл. 1

4	6520382000:07:008:0005	с. Інгулець Дар'ївська ТГ Херсонський р-н	проба ґрунту
5	6520382000:01:001:0166	с. Інгулець Дар'ївська ТГ Херсонський р-н	проба ґрунту
6	6520387300:03:001:0132	с. Ульянівка Дар'ївська ТГ Херсонський р-н	проба ґрунту
7	6520955700:07:023:0002	с. Зелений Гай Калинівська ТГ Бериславський р-н	проба ґрунту
8	6520980500:08:029:0007	с. Благодатівка Калинівська ТГ Бериславський р-н	проба ґрунту
9	6520980500:08:029:0007	с. Благодатівка Калинівська ТГ Бериславський р-н	проба намулення
10	6520687100:01:014:0021	с. Тягинка Тягинська ТГ Бериславський р-н	проба мулу
11	6520387500:01:156:0018	с. Чернобаївка Чернобаївська ТГ Херсонський р-н	проба ґрунту
12	6520980500:08:026:0006	с. Благодатівка Калинівська ТГ Бериславський р-н	проба ґрунту

Таблиця 2

Агровиробничі групи ґрунтів на обстежених ділянках

№ з/п	Кадастровий номер ділянки	Шифр та назва агровиробничої групи
1.	6520387300:02:001:0033	–
2.	6520687100:02:001:0259	104д – чорноземи щебенюваті сильнозмиті та дернові слаборозвинені ґрунти на елювії щільних карбонатних порід середньосуглинкові
3.	6520382000:04:001:0156	107д – темно-каштанові і слабосолонцюваті середньосуглинкові ґрунти; 110д – темно-каштанові слабозмиті середньосуглинкові ґрунти; 111д – темно-каштанові середньо- і сильнозмиті середньосуглинкові ґрунти
4.	6520382000:07:008:0005	107д – темно-каштанові і слабосолонцюваті середньосуглинкові ґрунти; 110д – темно-каштанові слабозмиті середньосуглинкові ґрунти
5.	6520382000:01:001:0166	–

продовження табл. 2

6.	6520387300:03:001:0132	111д – темно-каштанові середньо- і сильнозмиті середньосуглинкові ґрунти; 143 – лучно-болотні, мулуватоболотні і торфувато-болотні солончакові неосушені ґрунти; 156 – болотні ґрунти і торфовища у поєднанні з дерново-підзолистими ґрунтами (10–30 відсотків)
7.	6520955700:07:023:0002	133е – лучні ґрунти та їх слабосолонцюваті і слабоосолоділі відміни важкосуглинкові і легкоглинисті
8.	6520980500:08:029:0007	133е – лучні ґрунти та їх слабосолонцюваті і слабоосолоділі відміни важкосуглинкові і легкоглинисті
9.	6520980500:08:029:0007	133е – лучні ґрунти та їх слабосолонцюваті і слабоосолоділі відміни важкосуглинкові і легкоглинисті
10.	6520687100:01:014:0021	–
11.	6520387500:01:156:0018	–
12.	6520980500:08:026:0006	133е – лучні ґрунти та їх слабосолонцюваті і слабоосолоділі відміни важкосуглинкові і легкоглинисті

Лабораторний аналіз відібраних проб проводили в акредитованій лабораторії (за стандартом ISO/IEC–17025:2017) Дніпропетровської філії ДУ «Держґрунтохорона». Реакцію ґрунтового розчину визначали відповідно до ДСТУ ISO 10390:2007 [14], вміст гумусу (органічної речовини) – ДСТУ 4289:2004 [15], рухомих сполук фосфору та калію – ДСТУ 4115:2002 [16], азоту за нітрифікаційною здатністю – ДСТУ 4729:2007 [17].

Оцінку агрохімічного стану ґрунтів здійснювали відповідно до Методики проведення агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення [18]. Встановлення стану земельних ділянок, які зазнали підтоплення внаслідок руйнування греблі Каховської ГЕС, проводили шляхом порівняння отриманих у

результаті досліджень агрохімічних показників до фонових значень на земельних ділянках, які не зазнали негативного впливу та характеризувались тією ж агровиробничою групою ґрунтів.

Виклад основного матеріалу дослідження. За результатами проведених досліджень ділянок, які зазнали підтоплення, було встановлено, що 7 з 12 відібраних зразків характеризувались середньолужною *реакцією ґрунтового розчину* (від 7,7 до 8,0 од. рН), 3 зразки – сильнолужною (8,1 до 8,3 од. рН) по 1 зразку – нейтральною (6,9 од. рН) та слаболужною (7,4 од. рН) (рис. 1).

У порівнянні з фоновими значеннями підкислення ґрунтового розчину встановлено на 7 ділянках – від 0,1 до 0,5 од. рН, підлуження – на 3 від 0,1 до 1,0 од. рН.

Відібраний мул характеризувався середньолужною реакцією (7,8 од. рН), що на 0,7 од. рН вище ніж ґрунтовий розчин ділянки, з якої його було відібрано. Слід зауважити, що при взаємодії з ґрунтом (в тому числі при переорюванні) мул може призвести до його підлуження. Намулення маючи нижчий показник рН навпаки сприятиме розлуженню ґрунту ділянки, з якої його було відібрано.

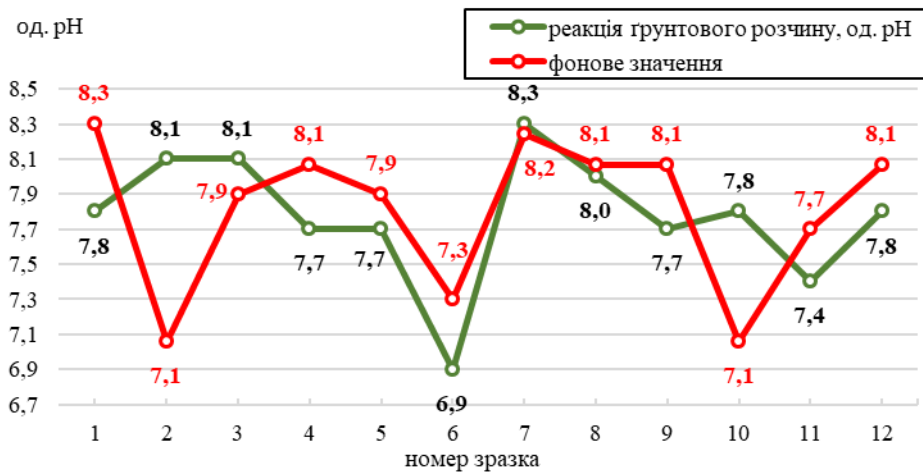


Рис. 1 . Реакція ґрунтового розчину

Уміст гумусу (органічної речовини) у відібраних зразках варіював від низького (1,18%) до дуже високого вмісту (8,01%). У порівнянні з фоновим значенням, у 5 проаналізованих зразках ґрунту встановлено зменшення вмісту гумусу – від 0,52 до 0,95%, у 6 зразках – збільшення вмісту гумусу – від 0,69 до 4,75%. Зразок мулу

характеризувався дуже високим умістом органічних речовин (8,01%) у порівнянні з ґрунтом ділянки, на якій його було відібрано (1,42%).

Збільшення вмісту гумусу в зразках ґрунту відібраних після підтоплення можна пояснити нанесенням високоорганічного мулу, що підтверджується результатами досліджень (рис. 2).

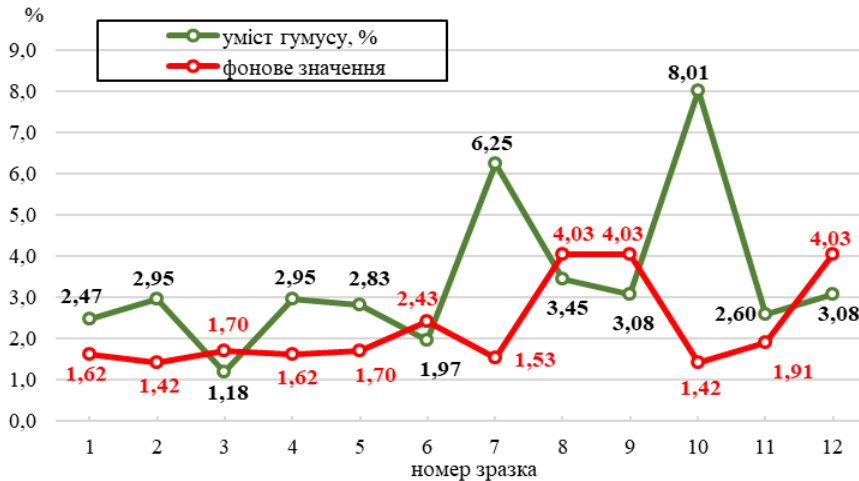


Рис. 2. Уміст гумусу (органічної речовини) в зразках ґрунту

Вміст азоту за нітрифікаційною здатністю у відібраних зразках варіював від дуже низького (4,7 мг/кг ґрунту) до дуже високого (26,8 мг/кг ґрунту). У порівнянні з фоновим значенням, у 6 проаналізованих зразках ґрунту відмічено зменшення вмісту азоту – від 1,3 до 87 мг/кг ґрунту (–7,8 до –85%), у 5 зразках – збільшення від 4,0 до 17,5 мг/кг ґрунту (від 35 до 188%). Зразок мулу та ґрунт ділянки, на якій його було відібрано, характеризувався підвищеним умістом азоту (рис. 3).

Зменшення вмісту азоту можна пояснити денітрифікацією або вилуговуванням (промиванням) унаслідок тривалого підтоплення. Збільшення вмісту азоту встановлено на ділянках, де було нанесено значну кількість мулу з дна Каховського водосховища. Також одним з можливих факторів збільшення вмісту азоту може бути наявність водоростей, які досить швидко починають розвиватись на підтоплених територіях. Вони живляться завдяки добривам, що переходять у воду з ґрунту та можуть суттєво збагачувати середовище азотом.

Також на більшості обстежуваних земельних ділянках виявлено значне збільшення вмісту рухомих сполук фосфору та калію в ґрунті

(рис. 4–5).

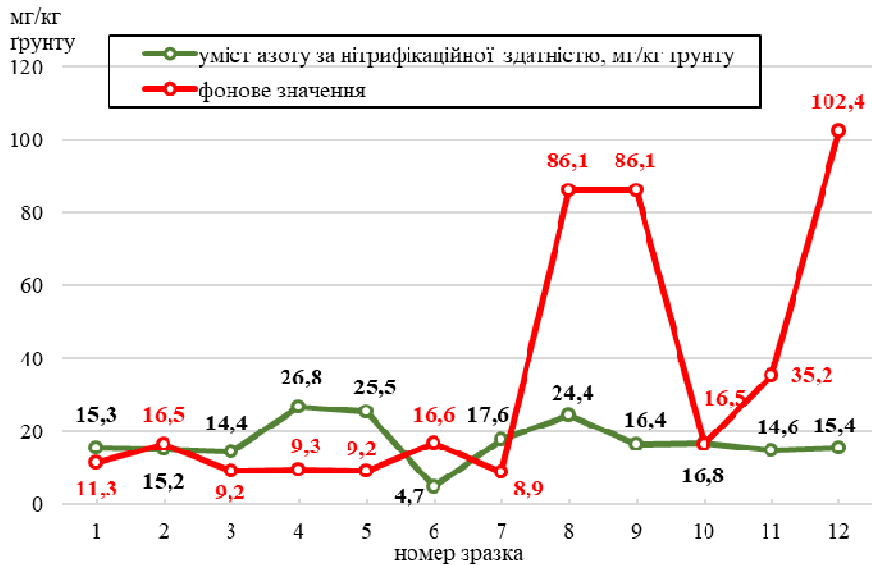


Рис. 3. Уміст азоту за нітрифікаційною здатністю в зразках ґрунту

Відібрані зразки характеризувались дуже високим ступенем забезпеченості *рухомими сполуками фосфору* (від 67 до 188 мг/кг ґрунту) та *калію* (від 447 до 2016 мг/кг ґрунту) і лише 1 зразок – підвищеним умістом зазначених сполук



Рис. 4. Уміст рухомих сполук фосфору в зразках ґрунту

У порівнянні з фоновим значенням у 10 проаналізованих зразках ґрунту відмічено збільшення вмісту фосфору – від 6 до 88 г/кг ґрунту (від 1,1 до майже 7 разів), лише в 1 зразку встановлено зменшення вмісту елемента на 42 мг/кг ґрунту. Уміст рухомих сполук фосфору в зразку намулення (№ 9) був практично на рівні фонового значення ділянки, з якої його було відібрано. Вміст фосфору в мулі у 7 разів перевищував вміст елемента на ділянці до її підтоплення.

Також встановлено збільшення вмісту рухомих сполук калію у всіх досліджуваних пробах (від 1,04 до 8,4 разів). У одному зразку вміст залишився на рівні фонового значення.

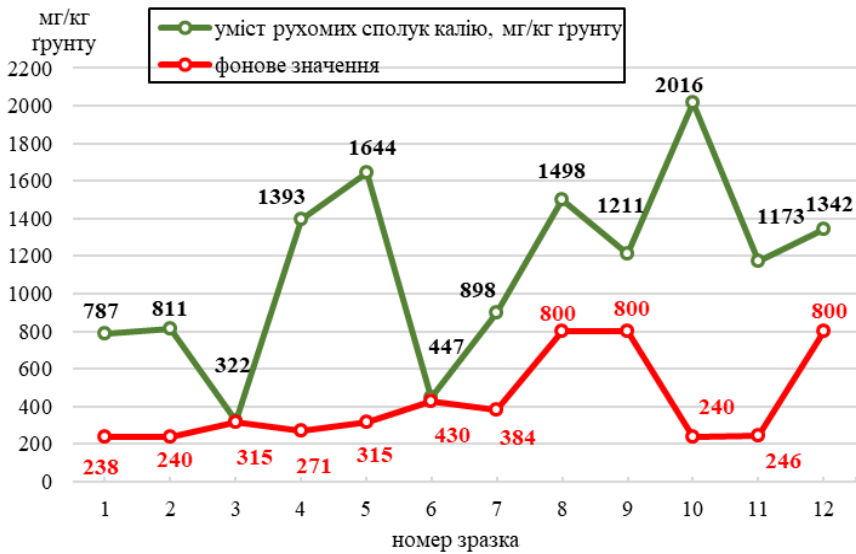


Рис. 5. Уміст рухомих сполук калію в зразках ґрунту

Уміст рухомих сполук калію в зразку намулення (№ 9) у 1,5 рази перевищував вміст елемента на ділянці до її підтоплення, у зразку мулу – у 8,4 рази.

Істотне збільшення вмісту рухомих сполук фосфору та калію можна пояснити низкою хімічних процесів, які спрямовані на збільшення розчинності сполук фосфору та калію під впливом затоплення ґрунтової поверхні. Ці процеси тісно пов'язані із терміном перебування ґрунтів під шаром води. Також на зростання вмісту сполук фосфору та калію вплинуло додаткове намулення та нанесення мулу, що підтверджується результатами досліджень та діяльністю водоростей, біомаса яких може містити від 5 до 6% фосфору та калію.

Висновки. У результаті проведених досліджень на ділянках, які зазнали підтоплення внаслідок руйнування Каховської ГЕС встановлено підкислення ґрунтового розчину у порівнянні з фоновими значеннями на 7 ділянках та підлучення на 3 ділянках. Мул, за своїми характеристиками рН, може призвести до підлучення ґрунтового розчину ділянки.

У порівнянні з фоновими значеннями, вміст гумусу (органічної речовини) у 5 проаналізованих зразках ґрунту зменшився, у 6 – збільшився. Уміст гумусу у зразку мулу був у понад 5,6 разів вищим за його вміст у ґрунті з ділянки, на якій його було відібрано.

Уміст азоту за нітрифікаційною здатність у відібраних зразках варіював від дуже низького (4,7 мг/кг ґрунту) до дуже високого (26,8 мг/кг ґрунту). У порівнянні з фоновим значенням, у 6 проаналізованих зразках ґрунту відмічено зменшення вмісту азоту – від 1,3 до 87 мг/кг ґрунту (–7,8 до –85%), у 5 зразках – збільшення від 4,0 до 17,5 мг/кг ґрунту (від 35 до 188%). Зразок мулу та ґрунт ділянки, на якій його було відібрано, характеризувався підвищеним умістом азоту.

На більшості обстежуваних земельних ділянок виявлено значне збільшення вмісту рухомих сполук фосфору та калію в ґрунті. Відібрані зразки характеризувались дуже високим ступенем забезпеченості рухомими сполуками фосфору (від 67 до 188 мг/кг ґрунту) та калію (від 447 до 2016 мг/кг ґрунту) і лише 1 зразок – підвищеним умістом зазначених показників. У порівнянні з фоновим значенням у 10 проаналізованих зразках ґрунту відмічено збільшення вмісту фосфору – від 6 до 88 г/кг ґрунту (від 1,1 до майже 7 разів), лише в 1 зразку встановлено зменшення вмісту елемента. Уміст рухомих сполук фосфору в зразку намулення (№ 9) був практично на рівні фонового значення ділянки, з якої його було відібрано. Вміст фосфору в мулі у 7 разів перевищував вміст елемента на ділянці до її підтоплення. Також встановлено збільшення вмісту рухомих сполук калію у всіх досліджуваних пробах (від 1,04 до 8,4 разів).

1. Підрив Каховської ГЕС: трагедія, яка змінить сільське господарство півдня та всієї України. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3721075-pidriv-kahovskoi-ges-tragedia-aka-zminit-silske-gospodarstvo-pivdna-ta-vsiei-ukraini.html>. (дата звернення: 05.05.2024).
2. Каховське водосховище. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Каховське>

водосховище. (дата звернення: 05.05.2024). 3. Підрив Каховської ГЕС: чотири категорії наслідків та план подальших дій. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2023/06/14/701156/>. (дата звернення: 05.05.2024). 4. Що чекає Південь України після руйнування Каховського водосховища. URL: <https://grivna.ua/publikatsii/sho-chekae-pivden-ukrayini-pislya-ruynuvannya-kahovskogo-vodoshovisha-06062023-100919>. (дата звернення: 05.05.2024). 5. Ймовірні наслідки підриву Каховського водосховища на ґрунтовий покрив і аграрне виробництво. URL: <https://nubip.edu.ua/node/129316>. (дата звернення: 05.05.2024). 6. Тимочко Т. Підтоплення земель, як загроза національним інтересам. URL: ecoleague.net/pro-vel/misii-vel/vystupy-publikatsii/2009/item/53-pidtoplennia-zahroza-natsionalnym-interesam. (дата звернення: 05.05.2024). 7. Ткачук М. М., Немоловська Н. А., Ткачук Р. М. Технологія захисту гідромеліоративних систем від підтоплення ґрунтовими водами з використанням дренажно-екранних модулів. *Вісник НУБГП. Сер. Технічні науки*. 2016. Вип. 1 (73). С. 34–40. 8. Сай В. М. Дослідження процесу підтоплення земель з врахуванням соціально-економічних збитків. *Геодезія, картографія і аерофотознімання*. 2011. № 3. С. 127–134. 9. Кремех В. С., Буц Ю. В., Цимбал В. А. Моделювання процесу підтоплення територій в зоні впливу водосховищ. *Людина та довкілля. Проблеми екології*. 2012. № 1–2. С. 128–130. 10. Азот після «потопу». URL: <https://agroexpert.ua/azot-pisliapopotu/>. (дата звернення: 05.05.2024). 11. Чорний С. Г. Основи агрономічної хімії : навч. посіб. Миколаїв : МНАУ, 2020. 284 с. 12. Особливості процесу денітрифікації в агроценозах за впливу мінеральних добрив та мікробних препаратів / Волкогон В. В., Дімова С. Б., Волкогон К. І. та ін. *Сільськогосподарська мікробіологія*. 2010. Т. 10. С. 7–19. DOI: <https://doi.org/10.35868/1997-3004.10.7-19>. 13. Стабілізатори азоту: як отримати реальну економію на добривах. URL: <https://superagronom.com/blog/865-stabilizatori-azotu-yak-otrimati-realnu-ekonomiyu-na-dobrivah> (дата звернення: 05.05.2024). 14. ДСТУ ISO 10390:2007. Якість ґрунту. Визначення рН. [Чинний від 2009-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінекономрозвитку України, 2007. 8 с. 15. ДСТУ 4289:2004. Якість ґрунту. Методи визначання органічної речовини. [Чинний від 2005-07-01]. Вид. офіц. Київ : «Держспоживстандарт», 2005. 14 с. 16. ДСТУ 4115-2002. Ґрунти. Визначання рухомих сполук фосфору і калію за модифікованим методом Чирикова. [Чинний від 2003-01-01]. Вид. офіц. Київ : Державний комітет України з питань технічного регулювання та споживчої політики, 2002. 10 с. 17. ДСТУ 4729:2007. Якість ґрунту. Визначання нітратного і амонійного азоту в модифікації ННЦ ІГА ім. О. Н. Соколовського. [Чинний від 2008-01-01]. Вид. офіц. Київ : «Держспоживстандарт», 2008. 14 с. 18. Методика проведення агрохімічної

паспортизації земель сільськогосподарського призначення / за ред. І. П. Яцука, С. А. Балюка. К., 2019. 108 с.

REFERENCES:

1. Pidryv Kakhovskoi HES: trahediia, yaka zminyt silske hospodarstvo pivdna ta vsiiei Ukrainy. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3721075-pidriv-kahovskoi-ges-tragedia-aka-zminit-silske-gospodarstvo-pivdna-ta-vsiei-ukraini.html>. (data zvernennia: 05.05.2024).
2. Kakhovske vodoshkovyshche. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Kakhovske_vodoshkovyshche. (data zvernennia: 05.05.2024).
3. Pidryv Kakhovskoi HES: chotyry katehorii naslidkiv ta plan podalshykh dii. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2023/06/14/701156/>. (data zvernennia: 05.05.2024).
4. Shcho chekaie Pivden Ukrainy pislia ruynuvannia Kakhovskoho vodoshkovyshcha. URL: <https://grivna.ua/publikatsii/sho-chekae-pivden-ukrayini-pislya-ruynuvannya-kahovskogo-vodoshovisha-06062023-100919>. (data zvernennia: 05.05.2024).
5. Ymovirni naslidky pidryvu Kakhovskoho vodoshkovyshcha na gruntovi pokryv i ahraryne vyrobnytstvo. URL: <https://nubip.edu.ua/node/129316>. (data zvernennia: 05.05.2024).
6. Tymochko T. Pidtoplennia zemel, yak zahroza natsionalnym interesam. URL: ecoleague.net/pro-vel/misiia-vel/vystupy-publikatsii/2009/item/53-pidtoplennia-zahroza-natsionalnym-interesam. (data zvernennia: 05.05.2024).
7. Tkachuk M. M., Nemolovska N. A., Tkachuk R. M. Tekhnolohiia zakhystu hidromelioratyvnykh system vid pidtoplennia gruntovymi vodamy z vykorystanniam drenazhno-ekrannykh moduliv. *Visnyk NUVHP. Ser. Tekhnichni nauky*. 2016. Vyp. 1 (73). S. 34–40.
8. Sai V. M. Doslidzhennia protsesu pidtoplennia zemel z vrakhuvanniam sotsialno-ekonomichnykh zbytkiv. *Heodeziia, kartohrafiia i aerofotoznmannia*. 2011. № 3. S. 127–134.
9. Kremekh V. S., Buts Yu. V., Tsymbal V. A. Modeliuvannia protsesu pidtoplennia terytorii v zoni vplyvu vodoshkovyshch. *Liudyna ta dovkillia. Problemy ekolohii*. 2012. № 1–2. 128–130.
10. Azot pislia «potopu». URL: <https://agroexpert.ua/azot-pislia-potopu/>. (data zvernennia: 05.05.2024).
11. Chornyi S. H. Osnovy ahronomichnoi khimii : navch. posib. Mykolaiv : MNAU, 2020. 284 s.
12. Osoblyvosti protsesu denitryfikatsii v ahrotsenozakh za vplyvu mineralnykh dobryv ta mikrobynykh preparativ / Volkohon V. V., Dimova S. B., Volkohon K. I. ta in. *Silskohospodarska mikrobiolohiia*. 2010. T. 10. S. 7–19. DOI: <https://doi.org/10.35868/1997-3004.10.7-19>.
13. Stabilizatory azotu: yak otrymaty realnu ekonomiiu na dobryvakh. URL: <https://superagronom.com/blog/865-stabilizatori-azotu-yak-otrimati-realnu-ekonomiyu-na-dobryvah> (data zvernennia: 05.05.2024).
14. DSTU ISO 10390:2007. Yakist gruntu. Vyznachennia rN. [Chynnyi vid 2009-10-01]. Vyd. ofits. Kyiv : Minekonomrozvytku Ukrainy, 2007. 8 s.
15. DSTU 4289:2004. Yakist

gruntu. Metody vyznachannia orhanichnoi rehovyny. [Chynnyi vid 2005-07-01]. Vyd. ofits. Kyiv : «Derzhspozhyvstandart», 2005. 14 s. **16**. DSTU 4115-2002. Grunty. Vyznachannia rukhomykh spoluk fosforu i kaliu za modyfikovanyim metodom Chyrykova. [Chynnyi vid 2003-01-01]. Vyd. ofits. Kyiv : Derzhavnyi komitet Ukrainy z pytan tekhnichnoho rehuliuвання ta spozhyvchoi polityky, 2002. 10 s. **17**. DSTU 4729:2007. Yakist gruntu. Vyznachannia nitratnoho i amoniinoho azotu v modyfikatsii NNTs IHA im. O. N. Sokolovskoho. [Chynnyi vid 2008-01-01]. Vyd. ofits. Kyiv : «Derzhspozhyvstandart», 2008. 14 s. **18**. Metodyka provedennia ahrokhimichnoi pasportyzatsii zemel silskohospodarskoho pryznachennia / za red. I. P. Yatsuka, S. A. Baliuka. K., 2019. 108 s.

Palamarchuk R. P., Acting General Director, Hryshchenko O. M., Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Scientific Secretary, Zhukova Y. F., Candidate of Biological Sciences (Ph.D.), Head of the Department, Hryshchenko V. O., Specialist of the 1st Category (State Institution «Soils Protection Institute of Ukraine», Kyiv), Vozniuk N. M., Candidate of Agricultural Sciences (Ph.D.), Professor (National University of Water and Environmental Engineering, Rivne)

AGROCHEMICAL ASSESSMENT OF AGRICULTURAL LANDS IN THE KHERSON REGION AFFECTED BY FLOODING DUE TO THE DESTRUCTION OF THE KAKHOVKA HYDROELECTRIC STATION

The article highlights the impact of long-term flooding of agricultural land as a result of the destruction of the dam of the Kakhovka HPP. The results of experimental studies of the reaction of the soil solution, humus content, mobile compounds of phosphorus and potassium in ten soil samples, silt and silt samples taken in the territory of the Kherson and Beryslav districts of the Kherson region are given. The condition of the soil cover of the flooded land plots was established by comparing the obtained indicators to the background values on the land plots that were not negatively affected and were characterized by the same agro-production group of soils.

According to the results of the conducted research, acidification of the soil solution was established in comparison with the background values in 7 areas (from 0.1 to 0.5 units of pH) and

alkalinization in 3 areas (from 0.1 to 1.0 units of pH). The selected sludge was characterized by a moderately alkaline reaction (7.8 units of pH), which by 0.7 units. The pH is higher than the background value of the area from which it was taken. The siltation sample, on the contrary, had a lower pH value (7.7) compared to the soil of the area from which it was taken (8.0). Compared to the background values, the content of humus (organic matter) in 5 analyzed soil samples decreased, in 6 it increased. The content of humus in the sludge sample was more than 5.6 times higher than its content in the soil from the site where it was collected. The nitrogen content in terms of nitrification capacity in the selected samples varied from very low (4.7 mg/kg of soil) to very high (26.8 mg/kg of soil). Compared to the background value, in 6 analyzed soil samples, a decrease in nitrogen content was noted – from 1.3 to 87 mg/kg of soil (-7.8 to -85%), in 5 samples – an increase from 4.0 to 17.5 mg/kg of soil (from 35 to 188%). The sludge sample and the soil of the area where it was collected were characterized by high nitrogen content.

A significant increase in the content of mobile compounds of phosphorus and potassium in the soil was found on most of the surveyed land plots. The selected samples were characterized by a very high degree of availability of mobile compounds of phosphorus (from 67 to 188 mg/kg of soil) and potassium (from 447 to 2016 mg/kg of soil), and only 1 sample had an elevated content of these indicators. In comparison with the background value, an increase in the content of phosphorus was noted in 10 analyzed soil samples – from 6 to 88 g/kg of soil (from 1.1 to almost 7 times), only in 1 sample was a decrease in the content of the element. The content of mobile phosphorus compounds in the siltation sample (#9) was almost at the level of the background value of the area from which it was taken. The content of phosphorus in the silt was 7 times higher than the content of the element in the area before it was flooded. An increase in the content of mobile potassium compounds was also established in all the studied samples (from 1.04 to 8.4 times).

Keywords: destruction of the Kakhovka HPP dam; soil; silt; silt; reaction of soil solution; humus; mobile compounds of phosphorus and potassium.