

УДК 631.6:631.452

DOI <https://doi.org/10.32851/2226-0099.2020.113.34>

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ОСУШУВАНИХ ТОРФОВИХ ҐРУНТІВ ПІД ЧАС СТРУКТУРНИХ МЕЛІОРАЦІЙ

Фурман В.М. – к.с.-г.н., доцент кафедри агрохімії,
ґрунтознавства та землеробства,

Національний університет водного господарства та природокористування

Солодка Т.М. – к.с.-г.н., доцент кафедри агрохімії,
ґрунтознавства та землеробства,

Національний університет водного господарства та природокористування

Мороз О.С. – к.с.-г.н., доцент кафедри агрохімії,
ґрунтознавства та землеробства,

Національний університет водного господарства та природокористування

Серед об'єктів меліорації, яка є одним з основних заходів, який забезпечує пропорційний розвиток усього агропромислового комплексу, значне місце займають торфові ґрунти. Незадовільні температурні умови загалом зумовлені специфічними водно-фізичними властивостями торфу. Значну роль у кардинальній зміні цих параметрів відводять мінеральним добавкам, які за тепловими характеристиками набагато кращі, ніж у торфових ґрунтах, тобто проведенням структурних меліорацій.

Метою наших досліджень є вивчення особливостей формування температурного режиму торфових ґрунтів під час їх структурних меліорацій.

Багаторічні (з 1985 року) дослідження проводяться на низинних торфових ґрунтах Західного Полісся України, що характеризуються деревино-очеретяно-осоковим й очеретяно-осоковим ботанічним складом, середнім ступенем розкладу торфу, невисоким умістом мінеральної частини, низьким умістом калію й фосфору та слабкокислою реакцією ґрунтового розчину.

Варіанти досліду охоплювали різні норми й види меліорантів, які використовувались для проведення структурних меліорацій торфових ґрунтів на фоні мінерального удобрення.

Проведеними дослідженнями встановлено, що під час структурних меліорацій торфових ґрунтів значно збільшується тривалість періодів з оптимальними температурами в кореневмісному шарі. Мінеральні добавки покращують теплові властивості й температурний режим осушених торфових ґрунтів, що зумовлюється збільшенням теплопровідності і зменшенням теплоємності ґрунту. Відбувається підвищення температури кореневмісного шару ґрунту і приземного шару повітря, скорочуються амплітуди добових коливань температури, мінімально знижується можливість прояву радіаційних заморозків. Отримані закономірності прямо залежать від норми мінерального компоненту і проявляються переважно під час унесення піску та в перші роки його дії. Внаслідок цього спостерігається позитивний вплив структурних меліорацій на температурний режим торфових ґрунтів, складаються сприятливі умови для отримання високих урожаїв культур, котрі вирощуються.

Ключові слова: торфові ґрунти, температурний режим, температура, структурні меліорації, мінеральні добавки.

Furman V.M., Solodka T.M., Moroz O.S. Features of forming the temperature regime of the drained peat soils under structural amelioration

Most soils on the Earth's surface are in unfavorable climatic conditions or are characterized by the properties, which do not allow receiving high and stable yields of agricultural crops. They require improvement, i.e. ameliorative intervention. Land reclamation plays a leading role in creating the necessary stability and reliability of agricultural production protection from adverse natural factors and is one of the main measures ensuring the proportional development of the entire agro-industrial complex.

A significant part of the land reclamation sites is occupied by peat soils. The approach to utilizing these soils in Ukraine is determined by their organogenic nature. On the one hand, they

are used as agricultural land, because they have high rate of fertility. On the other hand – they are an exhaustive natural resource, prone to extinction, and therefore they need to be protected. The area of peaty soils in Ukraine is more than 1.2 million hectares, Polissia being the marshiest and peatiest zone in the country. These soils are characterized by high but unstable one-way potential fertility. After conducting drainage reclamation, their effective fertility increases by 5–6 times due to the regulation of the water-air regime and the annual application of phosphoric-potassium fertilizers. However, this fertility is very variable and is closely related to the adverse properties and phenomena caused by the organogenic peat nature. Drainage results in the acceleration of organic matter decomposition, and the reserves of moisture and nitrogen in the soil are reduced. On average, in the Polissya area, 5–7 t/ha of organic matter is irretrievably lost annually, which will ultimately lead to the disappearance of the organogenic layer and the surface exposure of the underlying rocks, as well as affect the formation of soils with unsatisfactory properties and regimes. Such a phenomenon is a great environmental problem of our time. [M.M. Bambalov, 1984; F.R. Zeidelman, 2009]. These regimes include temperature one as well.

The regulation of soil temperature, the creation of the most favorable thermal conditions for the life of cultivated crops and microorganisms are the most important tasks of increasing the fertility of reclaimed peat soils. The purpose of our research is to study the peculiarities of temperature regime formation of peat soils under their structural amelioration.

Long-term (since 1985) research has been carried out on the lowland peatlands of the Western Polissia of Ukraine. The performed experiments varied in the norms and types of ameliorants, which were used for structural amelioration of peat soils under conditions of mineral fertilizers utilization.

The researches have established that during structural amelioration of peat soils the duration of periods with optimum temperatures in the layer of root penetration is significantly increased. Mineral additives improve the thermal properties and temperature regime of the drained peat soils, which is conditioned by an increase in thermal conductivity and a decrease in the soil heat capacity. There is observed an increase in temperature of the root penetration soil layer and the air surface layer; a decrease of the amplitude of daily oscillations in temperature, as well as a decrease of the feasibility of radiation frosts occurrences to a minimum. The obtained laws are in direct dependence on the norm of the mineral component and are manifested to a greater extent under condition of applying sand and during the first years of its action.

Thus, the studies have shown that mineral additives improve the thermal properties and temperature regime of drained peat soils due to an increase in heat conductivity and a decrease in the soil heat capacity. There is an increase in temperature of the rooted soil layer and the surface air layer; a decrease in the amplitude of daily temperature oscillations, a decrease in the feasibility of radiation frosts occurrences. The obtained regularities are in direct dependence on the norm of the mineral component and are manifested to a greater extent when applying sand and in the first years of its action. As a result, there is observed a positive effect of structural amelioration on temperature regime of peat soils, as well as the favorable conditions for obtaining high yields of cultivated crops.

Key words: peat soils, temperature regime, temperature, structural amelioration, mineral additives.

Постановка проблеми. Меліорація земель відіграє головну роль у створенні необхідної стійкості й надійності захисту сільськогосподарського виробництва від несприятливих природних факторів і є одним з основних заходів, який забезпечує пропорційний розвиток усього агропромислового комплексу.

Значне місце серед об'єктів меліорацій займають болотні, торфово-болотні ґрунти й торфовища, площа яких в Україні становить більше 2 млн. га. [1, с. 20] Заболоченість і заторфованість території України є найбільшими на правобережній і лівобережній частинах Полісся й Лісостепу. Площі торфових ґрунтів і торфовищ Полісся й північного лісостепу України є значним резервом енергетичного й землеробського використання [2, с. 18].

Торфові ґрунти мають високу, але нестабільну односторонню потенційну родючість. Після проведення осушувальних меліорацій їх ефективна родючість зростає у 5–6 разів завдяки регулюванню водно-повітряного режиму і щорічного застосування фосфорно-калійних добрив. Однак ця родючість дуже змінюється

й тісно залежить від несприятливих властивостей і явищ, викликаних органогенною природою торфу. До таких можна віднести і їх температурний режим.

Регулювання температури ґрунту, створення найбільш сприятливих теплових умов для життєдіяльності культурних рослин і мікроорганізмів – найважливіше завдання підвищення родючості меліорованих торфових ґрунтів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Переглянувши та проаналізувавши багато свіжих публікацій, можна зробити невтішний висновок про те, що в сучасних умовах дослідженню меліорованих торфовищ, а особливо торфових ґрунтів, приділяється дуже мало уваги. Зважаючи на значне поширення водно-болотних угідь у світі та в Європі, цей факт можна вважати негативним.

У контексті ринкових земельних відносин сталого соціального розвитку та в умовах глобальних змін клімату, проблеми екологічних ризиків та перспектив інноваційного розвитку меліорації земель набувають усе більшої актуальності та нового звучання [3, с. 5].

Дослідження з раціонального використання торфовищ і торфових ґрунтів у сільськогосподарському виробництві та розробка заходів з охорони та збереження практично не публікуються. Водночас такі дослідження є досить актуальними зокрема для Поліських районів України, де площа осушених органогенних (торфових й оторфованих) ґрунтів становить 820 тисяч гектарів [3, с. 9].

Торфовища України знаходяться в більш сприятливих кліматичних умовах, ніж інші, зазначають В.Н. Дімо (1972) та А.Т. Кардашов (1975), що розміщені більш північно. Однак їх температурний режим гірший, ніж режим навколишніх територій, котрі мають мінеральний ґрунтовий покрив.

Незадовільні температурні умови загалом зумовлені специфічними водно-фізичними властивостями торфу, що є органогенною породою. Підвищена більш ніж у два рази проти піску та глини теплоємність, погана теплопровідність і велика тепловіддача поверхневими шарами є основними причинами частих згубних вегетаційних заморозків на торфовищах.

Температурний режим торфових ґрунтів формується під впливом сонячної енергії і здебільшого зумовлений ступенем зволоження й фізичним станом ґрунту, зазначає Х.Н. Стариков (1977).

За традиційних методів окультурювання торфових ґрунтів їх теплофізичні властивості поліпшуються дуже повільно, тому значну роль у кардинальній зміні цих параметрів відводять мінеральним добавкам, які за тепловими характеристиками набагато кращі, ніж у торфових ґрунтах, тобто проведенням структурних меліорацій.

Цей спосіб меліоративного поліпшення відомий досить давно як за кордоном, так і в Україні завдяки працям багатьох дослідників: Ю.О. Песці (1959), В.В. Калініної (1961), В.І. Белковського (1972), С.Т. Вознюка (1990), Д.В. Лико (1990) та інших.

Відповідно до сучасної систематики меліорацій [3, с. 6–7] тип структурна меліорація за видом є структурною зміною твердої фази орного шару ґрунту, що виконується способом піскування або глинування.

Піскування інтенсифікує ґрунтоутворювальний процес у торфових ґрунтах, сприяє накопиченню гумінових кислот, нормалізує ступінь і глибину гуміфікації, підвищує екологічну стійкість торфових ґрунтів і сприяє їх окультуренню [4, с. 18].

Якщо внесення піску в торф'яний ґрунт перш за все регулює його тепловий режим та водно-фізичні властивості, то внесення суглинку спричиняє активну взаємодію мінерального субстрату з органічною речовиною торфу, утворення органо-мінеральних сполук і стабілізацію позитивних властивостей органогенного ґранту [5, с. 227].

Поліпшення водно-повітряного режиму під час піскування торфових ґрунтів позитивно вплинуло на зміну теплових властивостей, оскільки поряд із вологою визначальний вплив на температурний режим має співвідношення мінеральної й органічної частини у твердій фазі ґрунту [2, с. 57–58].

Як свідчить досвід дослідників, найінтенсивніше зміна водно-фізичних властивостей відбувається в перші роки після осушення гідроморфних ґрунтів.

Незважаючи на значну увагу до гідроморфних комплексів упродовж майже столітньої історії їх пізнання, актуальною, зокрема, залишається проблема вивчення особливостей і закономірностей формування режимів гідроморфних ґрунтів [6, с. 71].

Продовжується вивчення гідроморфних ґрунтів щодо аналізу аспекту розробки системи заходів з оптимізації стану й господарського використання меліорованих ґрунтів [6, с. 71; 7, с. 72].

Зважаючи на високу соціальну значущість меліорацій, особливо з огляду на глобальні кліматичні зміни та формування цивілізованих земельно-ринкових відносин, на європейський та світовий досвід, водні, біологічні, агротехнічні та інші види меліорацій вимагають сучасних інноваційних рішень, спрямованих на досягнення сталої екологічної, продовольчої та енергетичної безпеки держави [3, с. 8].

У цьому контексті потрібно розглядати структурні меліорації торфових ґрунтів, відновлювати і продовжувати дослідження їх властивостей і режимів, зокрема й температурний.

Постановка завдання. Мета статті – вивчення особливостей формування температурного режиму торфових ґрунтів у процесі їх структурних меліорацій.

Виклад основного матеріалу дослідження. Об'єкт досліджень: Багаторічні (з 1985 року) дослідження проводяться на низинних торфових ґрунтах Західного Полісся України, яке характеризується деревино-очеретяно-осоковим й очеретяно-осоковим ботанічним складом, середнім ступенем розкладу торфу, невисоким умістом мінеральної частини (8,3–10,6%), низьким умістом калію й фосфору та слабкислою реакцією ґрунтового розчину.

Варіанти досліду містили різні норми й види меліорантів, котрі використовувались для проведення структурних меліорацій торфових ґрунтів на фоні мінерального удобрення $P_{60}K_{120}$: контроль без мінеральних добавок; фон+200 т/га піску; фон+400 т/га піску; фон+200 т/га глини; фон+100 т/га піску+100 т/га глини.

Обговорення результатів. Проведеними дослідженнями встановлено, що зниження теплоємності і збільшення теплопровідності під час унесення меліорантів у вигляді піску та глини дозволяє значно збільшити тривалість періодів з оптимальними температурами. Торфові ґрунти інтенсивніше прогриваються на глибину внесення мінеральних добавок, що приводить до підвищення середньодобових, середньодекадних та середьомісячних температур (рис. 1).

Це пояснюється тим, що під час теплообміну між поверхневими та глибинними шарами абсолютна величина теплового потоку залежить переважно від теплопровідності та теплоємності ґрунту, тобто від тих властивостей, які піддаються змінам унаслідок унесення мінеральних добавок.

Із рисунків 1 і 2 видно, що внесення піску та глини забезпечують підвищення температури верхніх шарів ґрунту.

На контролі в вологій та холодній роки температура ґрунту коливалась у межах 15–25 °С у шарі 10 см спостерігалось лише в червні–серпні, тим часом під час унесення 400 т/га піску – із третьої декади травня по вересень – проникає на глибину більше ніж 20 см. Середньомісячні температури на глибині 20 см за умови

внесення 200 т/га піску підвищувалась на 0,4–2,1 °С, а за умови внесення 400 т/га – на 0,7–3,5 °С проти значень на контрольних варіантах без піску.

Залежно від норми та виду меліоранту прогрівання ґрунту проходить по-різному.

Чим вища норма добавки, тим краще і швидше прогриваються ґрунти. Особливо ця закономірність спостерігається під час унесенні піску. Вона в кінцевому підсумку позитивно впливає на продуктивність культур, які вирощуються.

Під дією мінеральних добавок різко збільшується сума позитивних температур, особливо у верхніх шарах ґрунту (рис. 3). Так, на глибині 20 см, де вносили 200–400 т/га піску, за період вегетації вона стала на 150–180 °С вища, ніж на контролі.

Мінеральні добавки значно підвищували мінімальну температуру на поверхні ґрунту і в міру збільшення їх норми знижували максимальні. Внаслідок цього зменшувалась амплітуда коливання (іноді – на 10–15 °С).

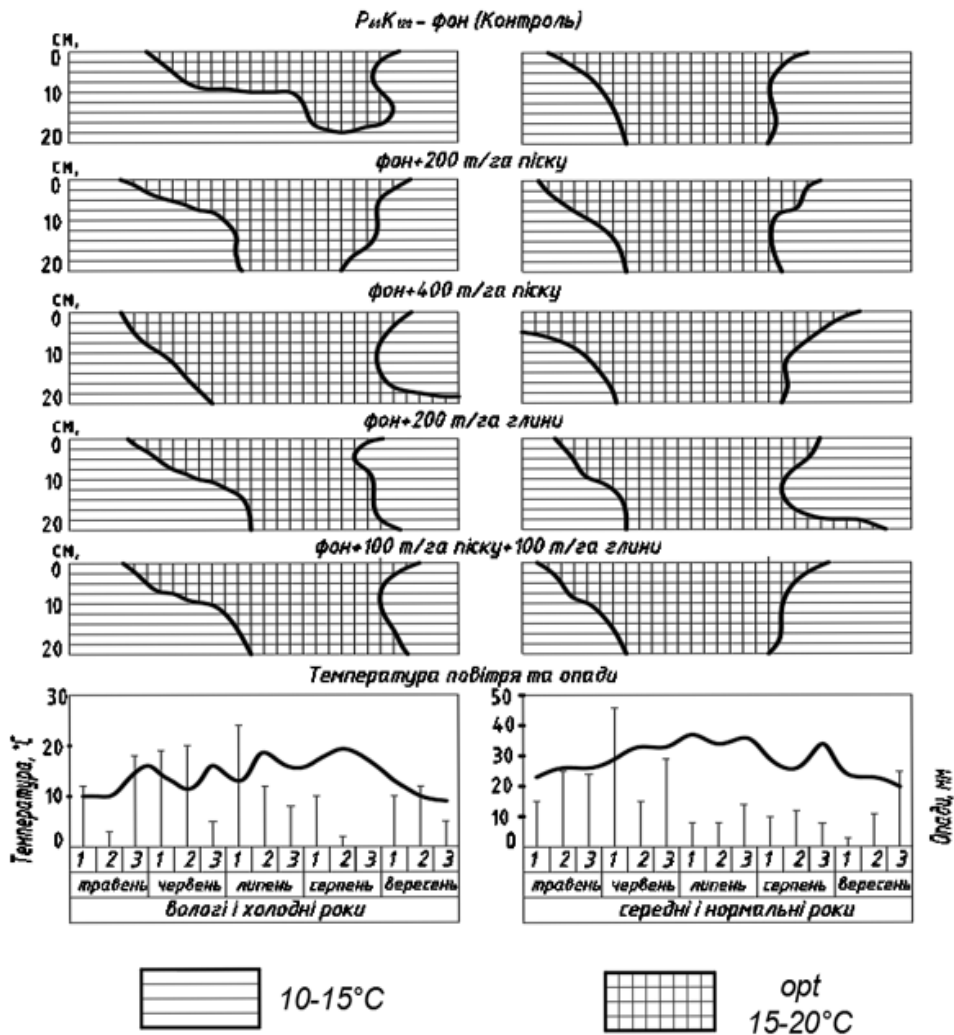


Рис. 1. Вплив мінеральних добавок на температурний режим торфових ґрунтів

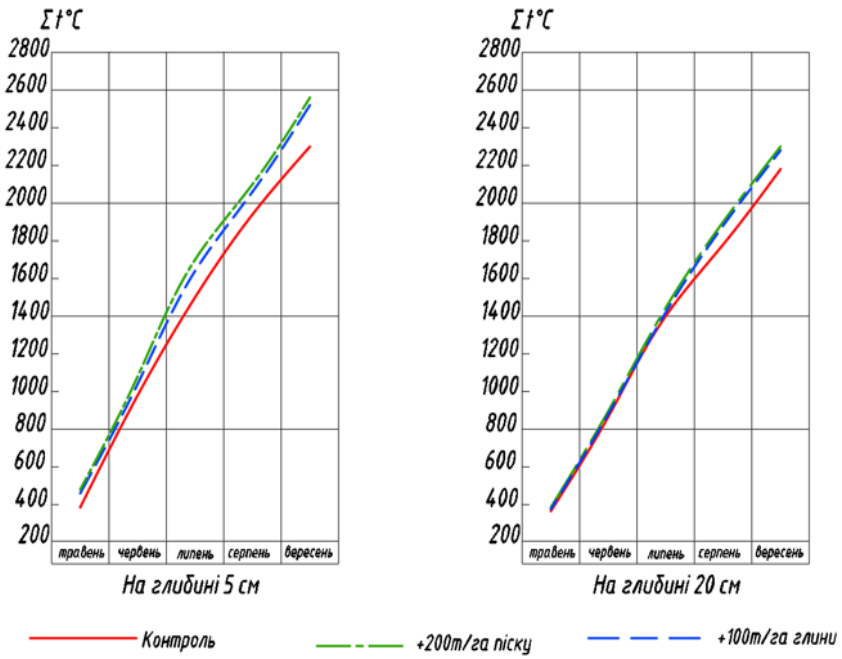


Рис. 2. Вплив мінеральних добавок на зміну інтегральної суми температур

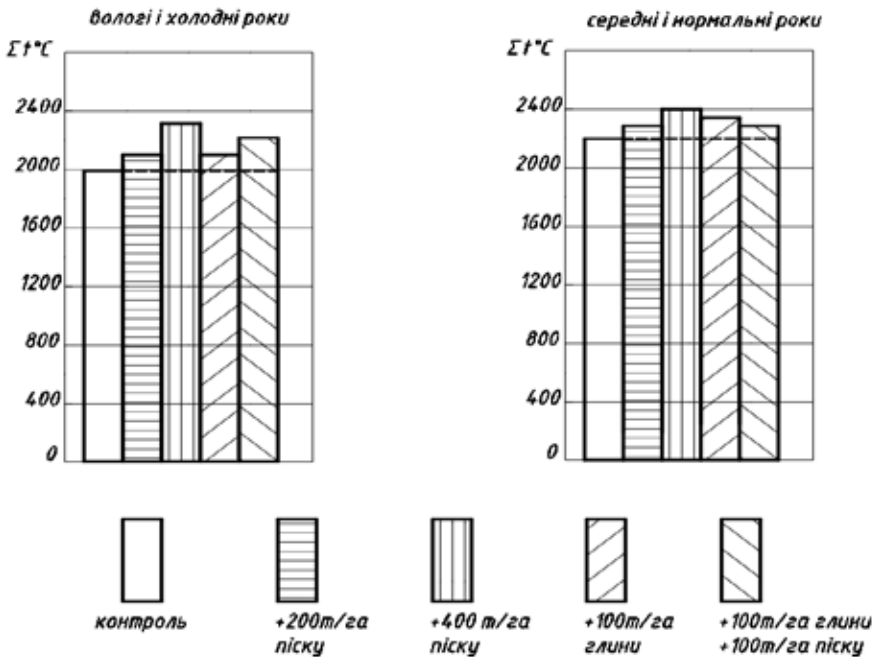


Рис. 3. Вплив мінеральних добавок на суму температур 0–20 см шару торфових ґрунтів за вегетаційний період

Амплітуда коливання температур на поверхні торфових ґрунтів між максимальною денною та мінімальною нічною в окремі дні становила 67,8 °С. За умови додавання 400 м³/га піску перепад був значно меншим (45 °С), ніж на контролі.

Установлено, що добові температури в літній період змінюються на глибині до 15 см. Водночас максимальна амплітуда коливання спостерігається на поверхні й різко зменшується із глибиною. На поверхні ґрунту максимум настає о 13–15 год., мінімум – о 5–7 год. Із глибиною час спостереження максимумів та мінімумів змінюється: на глибині 5 см – на 2–3 год., 10 см – на 6 год. Підвищується також температура повітря у приземному шарі і знижується негативна температура під час заморозків. Якщо в червні в холодні роки на контролі від’ємна температура на поверхні торфових ґрунтів становила 8 °С, то на ґрунтах з піском у нормі 400 м³/га – 1,1 °С. Як наслідок, повністю загинули сходи картоплі на контролі й майже не ушкодженими залишилися на ґрунтах із піском. Підвищення температури приземного шару покращує мікроклімат торфового масиву, знижує можливість негативної дії заморозків.

Водночас унесення мінеральних компонентів призводить до збільшення глибини промерзання торфових ґрунтів, інтенсивність якого зростає зі збільшенням норм меліорантів. ґрунти з піском промерзали глибше на 5–18 см і розмерзались на 8–12 днів раніше, ніж на контролі. Відмінність у промерзанні пояснюється меншою, порівняно з піском, теплопровідністю торфу. Тому в зимовий період глибина промерзання торфових ґрунтів менша, ніж мінеральних.

Висновки і пропозиції. Отже, проведені дослідження показують, що мінеральні добавки покращують теплові властивості й температурний режим осушених торфових ґрунтів, що зумовлюється збільшенням теплопровідності і зменшенням теплоємності ґрунту. Відбувається підвищення температури кореневмісного шару ґрунту і приземного шару повітря, скорочуються амплітуди добових коливань температури, мінімально знижується можливість прояву радіаційних заморозків. Отримані закономірності прямо залежать від норми мінерального компоненту і проявляються переважно під час унесення піску та в перші роки його дії. Внаслідок цього спостерігається позитивний вплив структурних меліорацій на температурний режим торфових ґрунтів, складаються сприятливі умови для отримання високих урожаїв культур, які вирощуються.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ:

1. Картографія ґрунтів : підручник / Д.Г. Тихоненко, В.В. Дехтярьов В. В., М. О. Горін та ін. ; за ред. Д.Г. Тихоненка. Харків : Майдан, 2014. 394 с.
2. Торфово-земельний ресурс Північно-Західного регіону України : монографія / С.Т. Вознюк, В.С. Мошинський, М.О. Клименко та ін. Рівне : НУВГП, 2017. 116 с.
3. Балюк С.А., Ромашенко М.І., Трускавецький Р.С. Проблеми екологічних ризиків та перспективи розвитку меліорації земель в Україні. *Агрохімія і ґрунтознавство*. 2018. 87. С. 5–10.
4. Ландін В.П., Проневич В.А., Конішук В.В. та ін. Радіоекологічні аспекти використання торфоболотних ґрунтів. *Агроекологічний журнал*. 2018. № 3. С. 12–20.
5. Назаренко І.І., Польчина С.М., Нікорич В.А. Ґрунтознавство : підручник. Чернівці : Книги – ХХІ, 2008. 400 с.
6. Полянський С.В. Історія дослідження заболочених ґрунтів Волинської області. *Вісник ХНУ імені В.Н. Каразіна*. № 1104. Серія «Екологія». 2014. Вип. 10. С. 67–72.
7. Вознюк С.Т., Клименко Н.А., Фурман В.М. Эколого-экономическая эффективность мелиоративных систем Полесья УССР. *Роль меліорацій в природопользованні* : тез. докл. Всесоюзного совещания, г. Владивосток, 23–25 апреля 1990 г. Ч. 2. Владивосток, 1990. С. 52–54.