

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет захисту рослин, біотехнологій та екології

УДК
НОГОДЖЕНО ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Декан факультету захисту рослин,
біотехнологій та екології

Завідувач кафедри екології агросфери та
екологічного контролю

Ю.В. Коломієць 2020 р. О.І. Наумоєвська 2020 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: Сучасний еколого-меліоративний стан осушуваних земель
Київської області

Спеціальність 101 "Екологія" (код і назва)
Освітня програма "Екологія та охорона навколишнього середовища" (назва)

Орієнтація освітньої програми Освітньо-
професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Гарант освітньої програми Гайченко В.А. (ПІБ)
(науковий ступінь та вчене звання) (підпис)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи

К. с.-г.н., доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

Ладика М.М.

(підпис)

(ПІБ)

Виконав Стоян О.С. (ПІБ студента)
(підпис)

КИЇВ 2021

АНОТАЦІЯ	3
РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН ОСУШЕНИХ ЗЕМЕЛЬ УКРАЇНИ.....	4
1.1. Сучасний стан меліорованих ґрунтів України: екологічний аспект ..	4
1.1.1. Використання меліорованих ґрунтів	6
1.2. Деградаційні процеси земельного покриву.....	9
1.2.1. Види деградації та діагностичні показники їх оцінки	9
1.2.2. Деградаційні процеси на осушених землях	12
1.3 Осушення та його зв'язок з парниковими газами	13
1.3.1. Вплив використання осушених земель на викиди парникових газів	13
1.3.2. Вплив водного режиму дренажних територій на баланс парникових газів	15
РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	19
2.1. Мета і завдання досліджень	19
2.2. Об'єкт та предмет досліджень	19
2.3 Загальні відомості про територію досліджень	21
2.3.1. Методика досліджень	23
2.4.1. Метод відбору ґрунту	23
2.4.2. Метод визначення польової вологості	25
2.4.3. Визначення рН	26
2.4.4. Метод визначення вмісту органічної речовини (гумусу)	28
2.4.5. Метод визначення загального вуглецю	29
2.4.6. Метод визначення загального азоту	30
2.4.7. Метод визначення азоту легкогідролізованого	31
2.4.8. Метод визначення амонійного азоту	33
2.4.9. Метод визначення азоту нітратного	34
2.4.10. Визначення рухомих сполук фосфору та калію	36

2.4.11	Визначення зольності торфових ґрунтів	37
2.4.12	Визначення викидів та поглинання парникових газів з торфовищ	37

РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГО-МЕЛІОРАТИВНИЙ СТАН І РОДЮЧІСТЬ

ОСУШЕНИХ ҐРУНТІВ КИЇВЩИНИ (ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА

ЧАСТИНА...	42
-------------------	-----------

3.1.	Критерії оцінювання еколого-меліоративного стану органічних ґрунтів на осушуваних територіях	42
------	--	----

3.2.	Особливості рівнів ґрунтових вод на меліорованих територіях	46
------	---	----

3.3.	Динаміка польової вологості	50
------	-----------------------------------	----

3.4.	Родючість осушуваних ґрунтів в зоні діяльності Трубізької осушувально-меліоративних системи	54
------	---	----

3.5.	Емісія та депонування парникових газів в меліорованих екосистемах	70
------	---	----

ВИСНОВК...	80
-------------------	-----------

СПИСОК ВИКОРИСТОЇ ЛІТЕРАТУРИ...	81
--	-----------

ДОДАТКИ...	81
-------------------	-----------

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РЕФЕРАТ

Мета досліджень - вивчити сучасний еколого-меліоративний стану осушуваних земель Київської області (на прикладі Трубизької та Ірпінської ОСЗМС), визначити агрохімічні показники та загально якості та родючості

цих земель.

НУБІП України

Наукова новизна одержаних результатів. Основним завданням є екологічна оцінка даних осушуваних ґрунтів та земель

сільськогосподарського призначення є визначення показників якісного стану

ґрунтів та їх зміни внаслідок господарської діяльності. Адже своєчасний моніторинг стану ґрунтів, є запорукою їх якості та продуктивності.

НУБІП України

У ґрунтовому покриві України переважають чорноземи і чорноземні ґрунти, а це більше 60%. Решта – це землі, ефективне використання яких без

проведення відповідних меліоративних заходів унеможлиблюється. Адже

НУБІП України

відомо що, чорноземи і чорноземні та темно-каштанові ґрунти степової зони сповна розкривають свій родючий потенціал в умовах зрошення в поєднанні

з іншими меліоративними заходами. Окрім цього, зростаючі екологічні

ризики та розвиток де градаційних процесів, передусім ерозійних, техно- і

агрогенних, також вимагають своєчасного, передусім превентивного

меліоративного втручання.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Сучасний стан меліорованих ґрунтів України: екологічний аспект

В Земельному кодексі України зазначено, що земля є головним національним багатством, що перебуває під особливою охороною держави.

Головним джерелом процвітання та життєздатності народу України є належні йому земельні ресурси – родючі українські чорноземи.

Ґрунтовий покрив є одним з основних складових довікілля, що виконує життєво важливі біосферні функції. Ґрунтовий та рослинний покрив у природі утворюють єдину систему. Втрата ґрунтом родючості, та його деградація позбавляють рослини екологічних основ свого існування.

Ґрунти України достатньо добре вивчено, але це не стало на заваді інтенсивному розвитку процесів їх деградації. Біля третини орної території еродовано, втрачено близько 20 % органічної речовини, практично вся орна земля в підорному шарі ущільнена, помітно знижуються запаси поживних форм фосфору, а особливо калію, чималі негаразди спостерігаються на меліорованих землях.

Висока розораність земель, відсутність полезахисних смуг призвели до інтенсивної деградації ґрунтів через ерозійні процеси, які відбуваються на площі біля 12 мільйонів га сільськогосподарських земель, де втрати родючого шару щорічно складають 32-33 мільйонів тон. Ерозійні процеси стали одним із основних факторів руйнування ландшафту [1].

В сучасних умовах, використання земельних ресурсів перестало відповідати вимогам раціонального природокористування, відбувається порушення екологічно допустимої норми співвідношення площі ріллі, природних кормових угідь, лісових насаджень, що мають негативний вплив на стійкість агроландшафтів. Відбувається надто інтенсивне використання сільськогосподарських земель, що зумовило зменшення родючості ґрунті. Зменшення родючості ґрунтів відбулось в результаті через водопроникність,

НУБІП УКРАЇНИ

переушільнення, втрагу грудкувато-зернистої структури, процеси ініційованої діяльності людини, результати цих змін можуть значно посилюватися під впливом природних чинників.

НУБІП УКРАЇНИ

Сучасне використання земельних ресурсів України не відповідає вимогам збалансованого природокористування, адже значно порушено екологічно допустиме співвідношення площ ріллі, природних кормових угідь, лісових насаджень, що негативний вплив на стійкість агроландшафту.

НУБІП УКРАЇНИ

Відсутність спеціальних сівозмін, агро меліоративних, полезахисних заходів сприяло поступовому виснаженню родючого шару ґрунту, зменшенню вмісту гумусу, посиленню ерозійних процесів, підвищенню кислотності, погіршення інших якісних характеристик ґрунтів. Це все відбувалось в

НУБІП УКРАЇНИ

умовах фінансової розбалансованості та неспроможності агроформувань, що знайшло свій прояв у різкому зниженні обсягів вапнування і гіпсування ґрунтів.

НУБІП УКРАЇНИ

Ефективне використання земельних ресурсів є неможливим без достовірної інформації про якісний стан ґрунтів та рівня їх забруднення.

НУБІП УКРАЇНИ

Тому необхідно вирішити, які будуть визначені основні напрями підвищення ефективності використання земельних ресурсів, який саме оптимальний варіант структури посівних площ, системи обробітку ґрунту, системи живлення і захисту рослин. Тому при розробці систем удобрення важливо

НУБІП УКРАЇНИ

визначити оптимальні норми і співвідношення поживних елементів для сільськогосподарських культур. Як уже відомо, клімат впливає на умови сільськогосподарського виробництва, тому потрібно враховувати зміни погодних умов при вирощуванні сільськогосподарських культур.

НУБІП УКРАЇНИ

Сьогодні, на жаль, потрібно відзначити той факт, що ефективність використання земель в Україні далека від оптимальної. Багатьма

НУБІП УКРАЇНИ

українськими аграріями та фермерами ігноруються основні агротехнічні заходи за технологічними картами вирощування сільськогосподарських культур. Спостерігається значне порушення структур посівних площ, в

сівозміні змінюється науково обґрунтоване чергування культур, на більш економічні та прибуткові сівозміни. Окремо необхідне відзначити, що відтворення родючості ґрунтів не буде відбуватися, якщо немає агрохімічного обстеження полів на вміст рухомих форм мікроелементів, вмісту гумусу, рН ґрунту та інших агрохімічних показників, яке необхідне для складання систем живлення рослин [2].

1.1.1. Використання меліорованих ґрунтів

Меліорація земель поняття і види визначене Законом № 1389 (Закон України від 14.01.2000 № 1389-XIV «Про меліорацію земель»).

Згідно Закону України «Про меліорацію земель», землекористувачі та власники меліорованих земель зобов'язані забезпечувати:

- одержання високих урожаїв сільськогосподарських культур шляхом застосування науково обґрунтованих технологій вирощування високоврожайних, стійких до захворювань та шкідників, адаптованих до ґрунтово-кліматичних умов сортів і гібридів сільськогосподарських культур;

- збереження та відтворення родючості ґрунтів, біологічне різноманіття і екологічну рівновагу в навколишньому природному середовищі.

Землекористувачі та власники меліорованих земель включають щороку до книг історії полів, дані про призначення, розміри та основні характеристики меліорованих ділянок, якісні показники ґрунту, а також відомості про ефективність використання цих ділянок, урожайність сільськогосподарських культур, способи обробітку ґрунту, періодичність та кількість внесення добрив, здійснені меліоративні та природоохоронні заходи тощо.

Господарі меліорованих земель несуть відповідальність за стан їх використання та моніторинг навколишнього природного середовища в зоні

впливу меліоративної системи згідно із законодавством, аж до припинення права власності чи користування меліорованими землями.

Заходи з обмеження і обтяження у використанні ділянок меліорованих та прилеглих до них земель здійснюються в порядку, що встановлюється Земельним кодексом України [3].

Згідно Наказу Державного комітету України по водному господарству “Про Порядок використання меліоративних фондів і меліорованих земель”

Суб'єкти господарювання відповідальні за стан використання даних меліорованих земель, реалізацію заходів з охорони ґрунтів і вод, дотримання екологічних та технологічних обмежень, передбачених законодавством України, і зобов'язані:

- отримати дозвіл на спеціальне водокористування;
- дотримуватись екологічно безпечних режимів зрошення та водорегулювання;
- здійснювати заходи із захисту земель від шкідливої дії вод;
- забезпечувати збереження та працездатність меліоративних фондів;

Використання меліорованих земель потрібно здійснювати без погіршення еколого-меліоративного стану ґрудь і технічного стану меліоративних систем на умовах відновлення або покращення екологічної ситуації та родючості ґрунтів [4].

Забороняється проведення заходів, що призводять до погіршення якості земельних ділянок. Господарська діяльність на територіях підвищеного екологічного ризику, яка може завдавати шкоди іншим землевласникам, землекористувачам та навколишньому природному середовищу, повинна бути змінена або припинена.

Обмеження господарської діяльності на меліорованих землях стосується:

НУБІП України

- використання деградованих, малопродуктивних, а також техногенно забруднених земельних ділянок;

- необґрунтовано інтенсивного використання земель;

- розорювання сіножатей та пасовищ на землях, ускладнених процесами шкідливої дії вод тощо;

НУБІП України

Можна виділити п'ять категорій еколого-меліоративного стану земель:

добрий, задовільний, задовільний із загрозою погіршення, незадовільний та дуже незадовільний [5].

НУБІП України

Землі з добрим і задовільним еколого-меліоративним станом, не ушкоджені процесами деградації або шкідливої дії вод, використовуються без обмежень, та не потребують додаткових природоохоронних або меліоративних заходів.

НУБІП України

На них застосовується загально рекомендований для даної зони та типу природних умов набір сільськогосподарських культур, комплекс агротехнічних прийомів та операцій з їхнього вирощування. За умови достатньої кількості та кондиційної якості води призначаються оптимальні режими зрошення.

НУБІП України

На ділянках задовільного із загрозою погіршення стану земель використання даних угідь має супроводжуватись обов'язковим регулюванням технологічних впливів шляхом введення попереджувальних заходів або ґрунтозахисних технологій рослинництва, що включають в себе протиерозійні заходи, поліпшення якості поливних вод і хімічну меліорацію ґрунтів, регулювання поверхневого стоку, водозберігаючі та ґрунтозахисні режими зрошення.

НУБІП України

На меліорованих угіддях з незадовільним еколого-меліоративним станом земель їх використання має здійснюватись на основі наукових рекомендацій та із застосуванням комплексу природоохоронних і меліоративних заходів та технологій з покращення якості земель [6].

1.2 Деградаційні процеси земельної покриву

1.2.1. Види деградації та діагностичні показники їх оцінки

Деградація земель та опустелювання є одними з найбільш серйозних викликів для сталого розвитку країни, які спричиняють істотні проблеми екологічного і соціально-економічного характеру.

Найбільш масштабними деградаційними процесами є водна та вітрова ерозія ґрунтів (стосується близько 57% території країни), підтоплення земель, підкислення, засолення та осолоцювання ґрунтів [7].

Тому на сьогоднішній день так актуально постала проблема охорони ґрунтів.

Знаходячись компонентами дуже тонко збалансованих природних екосистем і та у динамічній рівновазі з усіма іншими складовими біосфери, в умовах інтенсивного використання, ґрунти часто втрачають свою природну родючість, деградують чи навіть повністю руйнуються. Природно,

деградація ґрунтів і ґрунтового покриву має місце там, де господарська діяльність людини може бути визначена як нераціональна, екологічно необґрунтована, невідповідна природному біосферному потенціалу конкретної території.

Протягом століть, а в деяких районах навіть тисячоліть, людина використовує ґрунти дуже ефективно, не тільки ненаносячи шкоди їм, але навіть підвищуючи їхню родючість чи перетворюючи в родючі угіддя непридатні для цього землі. Водночас за історію людської цивілізації було безповоротно зруйновано і загублено більше продуктивних ґрунтів, ніж що

зараз розорюється в усьому світі. Близько двох третин, усіх сучасних орних

ґрунтів піддаються різноманітним деградаційним процесам, а щорічні безповоротні втрати орних ґрунтів світу сягають 6-7 мільйонів гектарів. З них близько 1 мільйонів гектарів відчужується для не

сільськогосподарського використання, а 5-6 мільйонів гектарів залишаються

просто занедбаними внаслідок деградації і з часом перетворюються в пустелю (В.А.Ковда, 1981).

НУБІП УКРАЇНИ

При всіх способах землекористування найбільшої шкоди сільському господарству завдає ерозія ґрунтів. Неправильне землекористування посилює дію еродуючих чинників. Ерозія ґрунтів відбувається на всіх континентах світу[8].

НУБІП УКРАЇНИ

Залежно від характеру й тривалості процесів руйнування верхніх шарів ґрунту та материнської породи розрізняють геологічну ерозію і ерозію водну, антропогенну. Остання часто посилюється через господарську діяльність людини.

НУБІП УКРАЇНИ

Геологічна ерозія - це природний процес, який відбувається протягом геологічних епох і завдяки якому сформувався сучасний характер земної поверхні.

НУБІП УКРАЇНИ

Водна ерозія - це процес змиву і розмиву ґрунту водою (водними потоками, опадами, талими водами). Дана ерозія відбувається внаслідок розмиву водними потоками поверхні ґрунтів, переведення зміщених часток у завислий стан і перенесення їх на інші ділянки ґрунту.

НУБІП УКРАЇНИ

За формою прояву, розрізняють лінійну (струменеуву, або розмивання ґрунту) і площинну (поверхневу, або змив ґрунту). Ці види ерозії зазвичай спостерігаються разом.

НУБІП УКРАЇНИ

При річковій ерозії внаслідок швидкої течії води зносить ґрунт з дна річок і незакріплених берегів.

НУБІП УКРАЇНИ

Вітрова ерозія поширена там, де немає перешкод сильним вітрам і де відсутній природний рослинний покрив, що захищає поверхню ґрунту, розораного на великих площах. Локальна вітрова ерозія, спостерігається також і на безструктурних піщаних ґрунтах [9].

НУБІП УКРАЇНИ

Крім водної та вітрової ерозії, іноді на схилах різної крутості спостерігається спливна ерозія.

НУБІП УКРАЇНИ

Грунтовий покрив перенасичений ґрунтовими або талими водами, може поступово або й раптово спливати, внаслідок чого зносяться його родючі шари.

Залежно від інтенсивності руйнування ґрунтів ерозію поділяють на:

- слабку,
- середню,
- дуже,
- надмірну.

У разі слабкої ерозії, з одного га змивається чи видувається до 12 тонн верхніх шарів ґрунту; при середній ерозії – 12-25 тонн; під час дужеї ерозії – 25-50 т; при надмірній ерозії – більше 50 тонн.

Тому було розроблено систему критеріїв та кількісні діагностичні показники (у фізико-хімічних одиницях та балах), на підставі яких землі підлягають вилученню зі зрошення або повинні зрошуватися. До системи критеріїв входять гідрогеологічні, ґрунтово-меліоративні, ґрунтові та агроекологічні показники з оцінки стану земель, які включають 25 діагностичних показників (ступінь засолення, солонцюватості та підлуження ґрунту, агрофізичні та агрохімічні властивості, рівень забруднення важкими металами, якість зрошувальних вод, глибини та мінералізацію підґрунтових вод, якість урожаю й інші), згідно з якими і визначається агроекологічний стан земель (гарний, задовільний або незадовільний). Для кожного діагностичного показника, який виступає типовим критерієм, розраховувався оцінювальний бал, як відношення фактичного значення до еталонного [10].

В рекомендаціях наведено методику оцінювання екологоагрономеліоративного стану земель, що вилучені зі зрошення, і на підставі аналізу причин, через які зрошувані землі вилучаються зі зрошення, рекомендуються відповідні заходи щодо використання таких земель з урахуванням необхідності збереження їхньої родючості та за можливості

повернення до категорії поливних без зайвих організаційних перешкод. Детально описано методику проведення еколого-агромеліоративного

обстеження зрошуваних земель та наведено показники, на підставі яких землі

вилучаються зі зрошення. Сформульовано критерії оцінки технічного стану

меліоративних фондів та еколого-агромеліоративного стану зрошуваних

земель, якими необхідно керуватися при списанні меліоративних фондів і

переведенні земель в немеліоровані угіддя. Залежно від групування земель за

їхнім еколого-агромеліоративним станом (добрим, задовільним та

незадовільним) розроблено заходи щодо їх сільськогосподарському

використання. Розробку затверджено Координаційно-методичною радою

ННЦ “Інститут ґрунтознавства та агрохімії імені О.Н. Соколовського” [48].

Деградаційні процеси діагностуються за підсумками еколого-

агромеліоративного обстеження зрошуваних земель, яке здійснюється за

спеціально розробленою методикою, з використанням інформації

гідрогеолого-меліоративних експедицій, обласних проектно-технологічних

центрів охорони родючості ґрунтів та інших служб, на єдиній картографічній

основі, з використанням ГІС-технологій та створення електронних карт [11].

1.2.2. Деградаційні процеси на осушених землях

Будівництво осушувальних систем є високо енерго- та

ресурсозатратними способами покращення екологічного стану земель, і

тому кожен проект гідротехнічної меліорації вимагає всебічного еколого-

економічного обґрунтування. Але неврахування усіх чинників у

плануванні осушення, гігантоманія у впровадженні осушення земель

зумовило розвиток цілої низки деградаційних процесів:

- дегуміфікація мінеральних ґрунтів;
- спрацювання осушених торфовищ;
- виробка торфових покладів і торфові пожежі;
- переосушення;

НУБІП УКРАЇНИ

- хімічна деградація (озалізнення, окарбоначення, засолення, алюмінізація, підкислення та підпущення);

- вторинне заболочування;

- вітрова і водна ерозія на осушених землях;

НУБІП УКРАЇНИ

- надмірне ущільнення верхніх горизонтів ґрунту;
- забруднення ґрунтів важкими металами і залишками пестицидів;
- радіонуклідне забруднення ґрунтів.

Недооцінка реальної загрози деградаційних процесів, їх нерозуміння в

НУБІП УКРАЇНИ

суспільстві, нездатність фермерів, а також агрохолдингів підтримувати родючість ґрунтів є одним із факторів деградації земель [12].

Основними факторами деградації земель, що надають негативний

вплив на їх екологічний стан, є фактори антропогенного характеру -

НУБІП УКРАЇНИ

незбалансоване інтенсивне землекористування, недотримання норм законодавства про охорону та використання земель. Крім того, дані процеси деградації земель посилюються екстремальними кліматичними явищами (посухи, заморозки тощо). Незважаючи на те, що територія України

знаходиться в зоні достатнього зволоження, проблема посух та посушливих

НУБІП УКРАЇНИ

явищ, що ведуть до зниження врожайності основних сільськогосподарських культур, а подекуди й до деградації земель та негативної зміни ландшафтів, є дуже актуальною. За останні десятиліття ймовірність виникнення посух та їх

тривалість збільшилися як за рахунок глобальної зміни (потепління)

НУБІП УКРАЇНИ

клімату, так і за рахунок антропогенного впливу на природне середовище (меліорація земель, порушення природного рослинного покриву). У зв'язку з цим першочерговими стоїть питання своєчасного моніторингу посух.

Недостатнє фінансування робіт з моніторингу земель сприяло значному

зменшенню обсягів інформації про стан земельних угідь в останні

НУБІП УКРАЇНИ

десятиліття [13].

1.3 Осушення та його зв'язок з парниковими газами

1.3.1. Вплив використання осушених земель на викиди парникових газів

З огляду на світові екологічні проблеми, пов'язані з глобальними змінами клімату і збереження біорізноманіття, вагоме значення для забезпечення екобезпеки і збалансованого розвитку довкілля має збереження водно-болотних, торфових екосистем. Болота – це важливий гідрологічний і кліматичний регулятор, осередок депонування парникових газів через акумуляцію вуглецю, зона поширення багатьох рідкісних і цінних видів рослин. У контексті змін клімату та збереження біорізноманіття, тема охорони торфовищ виглядає більш глобально, ніж може здаватись на перший погляд – торфовища накопичують і зберігають атмосферний вуглець тисячі років [14].

Парникові гази - це газоподібні речовини, які впливають на випромінювання. Вони знаходяться у повітрі та створюють так званий парниковий ефект. Ці гази бувають природного походження але значна їх частина утворюється все-таки внаслідок людської діяльності. Збільшення кількості парникових газів у атмосфері призводить до того, що вони утримують все більше випромінювання і спричиняють глобальне нагрівання Землі.

Займаючи лише 3% площі Землі, торфовища депонують більш ніж 30% вуглецю ґрунтів планети. Використання торфовищ є причиною близько 25% антропогенних викидів парникових газів від використання земельних і лісових ресурсів. В Україні існує ряд факторів, які негативно впливають на поглинання та утримання карбону торфовищами. Підвищення цін на інші енергоносії спричинило підвищення рівня видобутку торфу. Як наслідок, відбувається значне вивільнення вуглецю з торфу. Необхідно законодавчо обмежити видобуток торфу в країні [15].

У минулі десятиліття чимало українських торфовищ були пошкоджені та знищені внаслідок осушення. Такі деградовані торфовища

перетворюються на джерело викидів парникових газів, що підсилюється значними пожежами в межах осушених торфовищ.

Також варто додати, що агрохімія і деякі добрива також є причиною парникового ефекту, так як в результаті випаровування цих добрив в атмосферу потрапляє азот, який є одним з парникових газів. Вирубка лісів, також є причиною адже відомо, що дерева поглинають вуглекислий газ, і з кожним знищеним деревом, кількість цього самого вуглекислого газу тільки зростає.

Викиди парникових газів внаслідок людської діяльності, які або змінюють спосіб використання земельних ділянок (наприклад, вирубка лісів для сільськогосподарського використання), або впливають на кількість біомаси в існуючих запасах біомаси (наприклад, ліси, сільські дерева, деревна рослинність саван тощо) [16].

На всій площі, де відбувається осушення, внаслідок зниження рівня води анаеробний розклад рослинних решток поступається розкладу за участі кисню. Відповідно, припиняється процес торфоутворення.

При цьому, накопичений в торфі вуглець почав стрімко повертатись в атмосферу у вигляді CO_2 – парникового газу, що впливає на кліматичні зміни.

Простіше кажучи, такий процес називається мінералізацією, або деградацією торфовищ.

1.3.2. Вплив водного режиму дренажних територій на баланс парникових газів

Емісія парникових газів, особливо діоксиду вуглецю (CO_2), при осушенні та використанні боліт – одне з провідних антропогенних джерел парникових газів, пов'язаних із землекористуванням, що оцінюється у 5% усіх антропогенних емісій парникових газів. Охорона, відновлення та розумне використання боліт – необхідні компоненти пом'якшення зміни клімату, а обводнення та штучне заболочування торф'яників, що не

використовуються, – пріоритетний заклад для зниження емісії CO_2 при деструкції торфу та торф'яних пожежах, збереження запасів вуглецю на

торф'яних. Торф'яні болота – один із ключових резервуарів вуглецю суші, а їх осушення та подальше господарське використання – найбільш значні антропогенні фактори, що впливають на вуглецевий баланс цих екосистем.

Специфіка боліт як екосистем визначається накопиченням органічного матеріалу – торфу, що утворюється внаслідок неповного розкладання мертвих залишків рослин за умов постійного надлишку вологи [17].

Болота – один із найважливіших резервуарів вуглецю на планеті. Покриваючи лише 3% території суші, їх торф'яні поклади містять стільки ж вуглецю, як і вся біомаса суші, вдвічі більше, ніж ліси планети, або близько

75% від вуглецю атмосфери. У болотах знаходиться непропорційно більше органічного вуглецю, ніж інших типах екосистем суші; вони містять близько

30% ґрунтового вуглецю планети. Болота – лідер довготривалого зв'язування вуглецю у біосфері суші. Вони накопичують і зберігають його на тисячоліття і протягом усього останнього періоду льодовика відіграють найважливішу роль у підтримці балансу парникових газів, пов'язуючи величезну кількість

діоксиду вуглецю атмосфери.

Болота впливають на глобальний баланс двох основних вуглець містять парникових газів – діоксиду вуглецю (CO_2) та метану (CH_4) у різному

напрямку і тому відіграють комплексну роль щодо клімату. У природному стані вони вилучають CO_2 із атмосфери, накопичуючи вуглець у торфі, і одночасно виділяють метан. У довгостроковому плані негативні наслідки виділення метану є нижчими, ніж позитивні наслідки вилучення CO_2 .

Вилученням величезного обсягу вуглецю CO_2 з атмосфери болота чинили охолоджувальний ефект, що посилюється так само, як і в попередні

геологічні епохи, коли вони забезпечили формування запасів бурого і кам'яного вугілля, та іншого викопного палива. Основні втрати вуглецю при видобутку торфу та сільськогосподарському використанні пов'язані:

НУБІП УКРАЇНИ

1) з видаленням рослинності та верхнього шару торфу з очесом при плануванні території;

2) видобутком торфу;

НУБІП УКРАЇНИ

3) мінералізацією торф'яного покладу, що залишився, після припинення торфвидобутку при залишенні площ без рекультивациі або рекультивациі та подальшому сільськогосподарському використанні. Втрати, обумовлені емісією метану, винесенням розчиненого і зваженого вуглецю з водою, і навіть вітрової ерозією можуть у першому наближенні не враховуватися через їхню меншу значимість і складність оцінки [18].

НУБІП УКРАЇНИ

Торф'яні сильно зволожені ґрунти є одним із основних природних джерел метану, другого за значимістю після CO_2 парникового газу.

НУБІП УКРАЇНИ

Потік метану з природних бореальних боліт відрізняється крайнім просторовою варіабельністю. Можливий також недооблік значної емісії CH_4 у зимово-весняний період року, погодні умови якого у бореальній зоні, за останні 1–2 десятиліття стали іншими через глобальні кліматичні зміни. У результаті виділення метану в атмосферу стає ключовим показником, що визначає ступінь, а нерідко і знак вкладу торф'яних боліт у парникове

НУБІП УКРАЇНИ

потепління клімату. Оцінити цей внесок можна лише при сполученому аналізі потоків принаймні двох основних парникових газів – CO_2 та CH_4 .

НУБІП УКРАЇНИ

До осушення поверхня торф'яного болота покрита вологолюбною рослинністю (рослини торфоутворювачі), яка в процесі фотосинтезу, подальшого відмирання та накопичення мертвої органіки в анаеробних умовах формує торф'яну поклад. Рівень болотних вод поділяється на дві частини, що відрізняються за доступністю кисню. Верхній обрій був названий К.Є. Івановим (1953) “активним” (“діяльним”), а нижній –

НУБІП УКРАЇНИ

“інертним”. Як кордон між ними було прийнято середній багаторічний мінімальний рівень болотних вод. У верхньому періодично ненасиченому активному горизонті в результаті автотрофного і гетеротрофного дихання утворюється вуглекислий газ. Паралельно в насиченій зоні (інертний

горизонт) утворюється метан. Дифузуючи і піднімаючись пухирцями вгору, метан частково окислюється в аеробній зоні метанотрофним мікробним

співтовариством (так званий метанотрофний фільтр) до CO_2 . Тому атмосфери

досягає лише частина метану утвореного в торф'яному покладі, одночасно

збільшуючи емісію CO_2 . При осушенні торф'яного покладу та зниженні рівня

болотних вод змінюється потужність її аеробної та анаеробної зон. У першій

посилюється мінералізація торфу за рахунок діяльності гетеротрофних

аеробних організмів, що призводить до збільшення емісії CO_2 з осушеного

торфовища. Одночасно скорочується утворення CH_4 метанотрофними

бактеріями, які зосереджені нижче за рівень болотних вод, а за рахунок

збільшеної потужності метанотрофного фільтра ще більша його частина

окислюється, не досягнувши атмосфери. В результаті на міжканавних

просторах осушених торфовищ починає спостерігатися споживання метану з

атмосфери. Але частина метану, утвореного в насиченій зоні, переміщається

з латеральним стоком болотних вод у дренажну мережу, звідки більш вільно

досягає атмосфери. Охорона, відновлення та розумне використання боліт є

необхідним та економічно дуже ефективним шляхом довготривалого

ослаблення потепління клімату. Оптимізація управління водним режимом

боліт (тобто скорочення осушення) є пріоритетним заходом, спрямованим

проти емісії CO_2 внаслідок деструкції торфу та торф'яних пожеж.

Відновлення боліт є ефективним способом збереження запасу вуглецю в

болотах та відновлення накопичення вуглецю [19].

РОЗДІЛ 2. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Мета та завдання дослідження

Мета роботи: оцінити сучасний еколого-меліоративний стан осушуваних земель Київської області (на прикладі Трубізької осушувально-зволожувальної меліоративної системи) та його вплив емісію парникових газів.

Завдання, поставлені для досягнення мети:

- здійснити літературний аналіз за темою дослідження;
- здійснити польові експедиційні дослідження з вивчення еколого-меліоративного і культур-технічного стану осушених земель в зоні діяльності Трубізької ОЗМС;
- проаналізувати водний режим досліджуваних дренажних ґрунтів
- охарактеризувати кліматичні умови території;
- сформувати базу даних для оцінки сучасного поживного режиму органічних ґрунтів та розрахунку емісії парникових газів;
- оцінити сучасний еколого-меліоративний стан осушуваних ґрунтів та його внесок в емісію парникових газів.

2.2 Об'єкт та предмет досліджень

Об'єкт дослідження – еколого-меліоративний стан та його вплив на емісію парникових газів в зоні діяльності Трубізької осушувально-зволожувальної меліоративної системи на сучасному етапі використання земель.

Предмет дослідження – водний і поживний режими осушуваних органічних ґрунтів у басейні річки Трубіж та викиди парникових газів за існуючих ґрунтово-кліматичних умов.

Місце проведення досліджень: польові експедиційні – заплавна територія Трубізької осушувально-зволожувальної меліоративної системи, а лабораторно-аналітичні – лабораторія ДУ «Держґрунтохорона».

Поверхня в межах системи рівнинна, ґрунтовий покрив представлений болотно-дерновими та дерново-підзолистими ґрунтами

2.3 Загальні відомості про територію досліджень

Трубиська осушувально-зволожувальна система — гідромеліоративна система, споруджена в заплаві річки Трубежа і його приток Карані та Недри.

Трубиська осушувально-зволожувальна система двосторонньої дії побудована у 1954—1966 рр. на території Київської області. Загальна протяжність цієї системи — 1230 км. На ній побудовано 1125 різних

гідротехнічних споруд із збірного залізобетону, в тому числі 827 шлюзів-регуляторів. Загальна площа осушення в басейні становить 37,3 тис. га земель, з них у заплавах рік Трубежа — 28,2 тис. га, Недри — 4,1 тис. га і

Карані — 5 тис. га. Трубиська меліоративна система — система двобічної дії (осушувально-зволожувальна). Вона має практично гарантоване зволоження за рахунок перекидання води з річки Десни у верхів'я магістрального каналу [21].

Було розчищено русло р. Трубежа, прокопано осушувальну мережу.

Але землі в повені затоплювались, поступово заболотились. Для інтенсивного сільськогосподарського використання родючих заплавних земель Трубиська осушувально-зволожувальна система в 1954—1963 капітально реконструйована за технічною схемою двосторонньої дії, що

забезпечує як осушення земель, так і їх додаткове зволоження у період вегетації сільськогосподарських культур. культур. На відрегульованих

руслах р. Трубежа і її притоках загальною довж. 201 км споруджено 35 підірних шлюзів для затримання річкового стоку. Водоподана на зволоження земель здійснюється із трьох ставків об'ємом 527 тис/м³ та

каскадом із чотирьох гідровузлів (насосні станції і підірні шлюзи) із р.

Десни по аналогу р. Остра (44 км) і водопровідному каналу через вододільне плаго (12 км) у верхів'я Трубиського магістрального каналу. На

меліорованих землях господарства вирощують переважно кормові культури, а спеціалізовані господарства – овочі для постачання Києву.

Систематичне сільськогосподарське використання земельного фонду України потребує пильного контролю за станом його родючості, та його основними агроecологічними показниками – вмістом у орному шарі гумусу, азоту, фосфору, калію, мікроелементів, кислотністю, щільністю та вологістю, забрудненістю важкими металами, радіонуклідами, пестицидами, тощо [22].

В межах Лівобережного Лісостепу України, до якого відноситься басейн р. Трубіж, поширені галогенні, алкалітрофного типу торфові ґрунти. Для цих ґрунтів, окрім карбонатності і озалізненості, притаманно наявність водорозчинних солей і в осушених варіантах – солонцюватість. Вони живляться підґрунтовими і підґрунтово-напірними водами, ступінь мінералізації яких коливається в межах 600-1200 мг/л і більше. Ці ґрунти мають слабколужну, рідше - лужну реакцію ґрунтового середовища, вони багатозольні, добре розкладені і гуміфіковані. В порівнянні з торфовими ґрунтами інших геохімічних асоціацій, в зольному складі і у вбирному комплексі їх міститься більше натрію і магнію.

Також тут поширені алкалітрофні карбонатні і залізо- карбонатні торфові ґрунти. Від попередніх відмін вони відрізняються відсутністю водорозчинних солей. Ці ґрунтові відмінні багатозольні, часто замулені.

Займають заплави і колишні т.з. “прохідні” долини річок.

2.4 Методика досліджень

Відповідно до статті 1 Закону України “Про державний контроль за використанням та охороною земель” агрохімічна паспортизація земель сільськогосподарського призначення – обов’язкове агрохімічне обстеження ґрунтів з видачею агрохімічного паспорта поля, земельної ділянки, в якому фіксуються початкові та поточні рівні забезпечення поживними речовинами ґрунтів, рівні їх забруднення токсичними речовинами та радіонуклідами.

НУБІП УКРАЇНИ

Результатом агрохімічної паспортизації всіх земель сільськогосподарського призначення, яка проводиться з метою державного

контролю за зміною показників родючості, забруднення ґрунтів токсичними речовинами і радіонуклідами, раціонального використання земель сільськогосподарського призначення є агрохімічний паспорт поля, земельної ділянки.

НУБІП УКРАЇНИ

Відповідно до пункту 1.4 Порядку ведення агрохімічного паспорта

поля, земельної ділянки, затвердженого наказом Міністерства аграрної політики та продовольства України від 11.10.2011 № 536 (далі - Порядок),

НУБІП УКРАЇНИ

об'єктами агрохімічної паспортизації земель сільськогосподарського призначення є:

- рілля, у тому числі зрошувана, осушена;
- сіножаті і пасовища;
- багаторічні насадження.

НУБІП УКРАЇНИ

Агрохімічна паспортизація орних земель здійснюється через кожні 5 років, сіножатей, пасовищ і багаторічних насаджень - через кожні 5-10 років і

є обов'язковою для всіх землевласників та землекористувачів (пункт 1.5 Порядку)

НУБІП УКРАЇНИ

Порядок ведення агрохімічного паспорта поля, земельної ділянки затверджений наказом від 11.10.2011 № 536 Міністерства аграрної політики

та продовольства України, правонаступником якого є Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України [23].

НУБІП УКРАЇНИ

Згідно з пунктом 1.5 Порядку відомості агрохімічного паспорта поля, земельної ділянки використовуються в процесі регулювання земельних відносин при:

- передачі у власність або наданні в користування, в тому числі в оренду, земельної ділянки;
- зміні власника земельної ділянки або землекористувача;

НУБІП УКРАЇНИ

НУВБІП УКРАЇНИ

- проведенні грошової оцінки земель;
- визначенні розмірів плати за землю;
- за станом родючості ґрунтів.

НУВБІП УКРАЇНИ

Агрохімічну здійсненні контролю паспортизацію земель сільськогосподарського призначення та моніторинг ґрунтів проводять філії Державної установи “Інституту охорони ґрунтів України” у всіх областях України.

2.4.1. Відбір ґрунту

НУВБІП УКРАЇНИ

Методика відбору зразків ґрунту залежить від мети проведення агрохімічних досліджень. Зразок ґрунту повинен відображати середній стан об'єкта, який вивчається.

НУВБІП УКРАЇНИ

Відбір зразків регулюється Наказом №343 Міністерства розвитку економіки, торгівлі та сільськогосподарства про “Методи інспектування, огляду, у тому числі відбору зразків, та проведення фітосанітарної експертизи” та згідно ДСТУ 4287:2004. Якість ґрунту.

НУВБІП УКРАЇНИ

Відбір проб. Точність агрохімічного обстеження сільськогосподарських земель значною мірою залежить від площі елементарної ділянки та кількості відібраних з неї точених (індивідуальних) проб, з яких складається репрезентативний змішаний (об'єднаний) зразок ґрунту для агрохімічного аналізу. Елементарна ділянка – це найменша

НУВБІП УКРАЇНИ

площа, яку можна охарактеризувати однією об'єднаною пробєю ґрунту. На розмір елементарної ділянки окрім строкатості ґрунтового покриву, рельєфу території, ступеня еродованості ґрунтів, видів культури тощо, впливає також рівень застосування мінеральних добрив, особливо фосфорних [24].

НУВБІП УКРАЇНИ

При розбивці полів на елементарні ділянки їх форма повинна наближатись до прямокутника з співвідношенням сторін не більше ніж 1:2, однак часто допускається квадратна і ромбічна форми. Картографічною основою для відбору проб, є план землекористування господарств з

НУБІП України

нанесеними на них елементами внутрішньогосподарського земельного регулювання

Сітку елементарних ділянок встановленого розміру, наносять на план

картографічної основи. В межах кожної елементарної ділянки прокладають

маршрутний хід, по якому відбирають елементарну пробу. На ґрунтах, які не

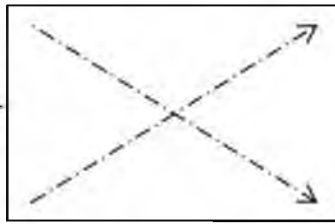
еродовані маршрутний хід прокладають посередині елементарної ділянки

вздовж її довгої сторони. На еродованих ґрунтових відмінах, що розташовані

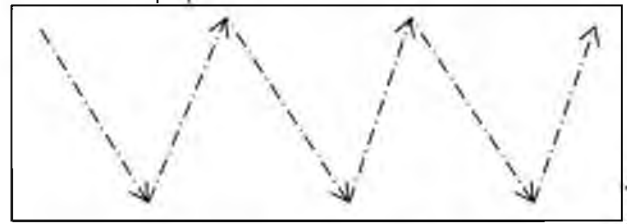
на схилах довжиною більше 200 м, маршрутні ходи прокладають вздовж

схилу, а на більш коротких – впоперек схилу.

Рис. 1 Маршрути відбору ґрунтових проб



а



б

Зразок для аналізу ґрунту повинен показувати середній стан об'єкта, який досліджується. Відбирання зразків ґрунту може проводитися двома способами:

- по генетичним горизонталі профілю з розрізу (на 2 м в глибину ґрунту)
- за допомогою бура з інтервалами в 5, 10 або 20 см, на певну глибину

Також, особливості відбору зразків ґрунту залежать від виду земельної ділянки. Так, на орних ґрунтах відбір проб для агрохімічного аналізу проводять на глибину орного шару, на пасовищах і сінокошах – на

глибину 10 см. В саду проби для ґрунтового аналізу відбираються на глибину

1 м по горизонталі 0 – 20 см, 20 – 40 см і тощо [24].

Зразки ґрунту можуть відбиратися за допомогою ґрунтового бура або шуца. Ґрунтовий шуц найзручніший інструмент для відбору зразків ґрунту

Він дозволить відібрати цілісний зразок ґрунту з мінімальним використанням в нього межуючих елементів. На багатьох ґрунтах, шуп можна помістити в

той же отвір, щоб відібрати зразок з наступною глибини. Так як зазвичай відбувається незначне забруднення подальшого зразка ґрунтом, який засипається зверху.

Ґрунтовий шуп не можна використовувати, коли ґрунт дуже вологий, надто сильно сухий, кам'янистий або замерзлий. На глинистих ґрунтах, може виникнути проблема з відбором зразків, але їх можна уникнути при

використанні спеціальної насадки, призначеної для щільних глинистих ґрунтів, відбираючи зразки у вологих і сухих умовах, змащувати насадку силіконом.

Ґрунтовий бур може використовуватися на ґрунтах кам'янистих або замерзлих ґрунтах. Якщо ґрунт дуже вологий або сухий може статися змішування проб з різної глибини. Також ґрунтовий бур не підходить для відбору проб на занадто сухих і пилуватих ґрунтах.

Відбір ґрунтових зразків дозволяється проводити упродовж всього вегетаційного періоду. Однак на полях, де норма внесення кожного виду мінеральних добрив перевищувала 90 кг/га діючої речовини, проби ґрунту можна відбирати не раніше ніж через 2 місяці після внесення добрив. Тому відбір проб необхідно проводити відразу після збору врожаю, це вже буде оптимальним варіантом, при якому можна отримати результати аналізів.

Однак великий проміжок часу між часом здійснення відбору проб і часом посіву зернових культур, може привести до деякого вилугування нітратного азоту з кореневої зони.

Втрати нітратного азоту при вилугуванні відбуваються через зимове або весняне танення снігу і великої вологості ґрунту. Відбір проб також може бути здійснений навесні. Але може виникнути затримка відбору зразків, так як велика кількість ґрунтової вологи в зоні кореня не дозволить правильно

відібрати проби. Відбір проб навесні є оптимальним часом для проведення аналізу на вміст нітратного азоту в підшахотному шарі ґрунту.

При відборі і підготовці зразків, потрібно робити все можливе, щоб уникнути їх забруднення. Використовувати чисті пробовідбірники, щоб отримати і змішати зразки ґрунту. Не можна залишати зразки вологими в теплому приміщенні протягом більше 24 годин після відбору. Якщо вологі зразки ґрунту зберігаються протягом великого проміжку часу, може відбутися додаткова мінералізація органічної речовини, збільшиться концентрація нітратного азоту, і можливо зміниться зміст інших поживних речовин [25].

В межах кожної елементарної ділянки індивідуальні проби відбирають в точках, розташованих на маршрутній лінії через рівні інтервали. При цьому не допускається відбір зразків ґрунту поблизу доріг, купі складів добрив і меліорантів, із дна розвальних борозен, на ділянках, що різко відрізняються за станом рослин.

На територіях з відкритою осушувальною мережею елементарні ділянки розміщують між дренажними канавами, а на ділянках закритого дренажу – довгою стороною поперек між дренами. У разі невеликих розмірів земельних ділянок або їх складної конфігурації елементарні ділянки можуть бути неправильної форми. Розбивання площі на елементарні ділянки на осушуваних землях для відбирання збірних проб проводять тільки за ґрунтовими відмінами або агровиробничими групами.

Глибина відбору точених проб на орних землях визначається потужністю орного шару та глибиною розповсюдження кореневої системи (в більшості випадків вона складає для зернових культур 0-25 см, для просапних – 0-30 см). Об'єднана проба ґрунту складається з 20-30 точених проб, відібраних з елементарної ділянки. Маса цієї проби повинна бути в межах 300-400 г. Змішаний зразок разом з етикеткою переносять в коробочку і направляють на аналіз в лабораторію.

Необхідно уникати відбирання проб з невеликих площ, за розміром ґрунту, що різко відрізняються за мікрорельєфом, щільністю, зволоженням, кольором, ступенем мінералізації та ботанічним складом торфу, а також з ділянок після пожежі, розрівняних піщаних кавальєрів, торфотуфів та ін.

Сушать зразки ґрунту, в сухому провітрюваному приміщенні протягом 2-3 днів. Не допускається сушіння зразків ґрунту при високій температурі, оскільки це може вплинути на результати аналіз. Оптимальною вважається температура 35°-37°С.

Зразки ґрунту, що надходять на аналіз, висушують до повітряно-сухого стану, подрібнюють, пропускають через сито з округлими круглими діаметрами 1-2 мм і зберігають в коробках або пакетах. Пробу на аналіз із коробки відбирають ложкою або шпателем, попередньо перемішавши ґрунт на всю глибину коробки. З ємкостей ґрунт висипають на рівну поверхню, ретельно перемішують, розподіляють шаром не більше 1 см. Пробу на аналіз відбирають не менше ніж із п'яти місць.

2.4.2. Визначення польової вологості

Під доступною ґрунтовою вологою (мається на увазі доступність ґрунтової вологи для росту рослин) розуміється та кількість води, яка накопичується в ґрунті при її зволоженні від вологості стійкого зав'ядання до польової вологості. Якщо польова вологості характеризує верхню межу доступної ґрунтової вологи, а вологість стійкого зав'ядання - нижню її межу, то проміжок між ними має велике практичне значення щодо сільськогосподарської цінності ґрунтів. Значно більше інформації дає, однак, характеристична крива вологості з її допомогою можна визначити кількість води в ґрунті за будь-якого значення а також описати характер зневоднення ґрунту при зниженні.

Для вибору модельної рослини вимірюють 100 рослин, потім для обліку біомаси вибирають 10 модельних екземплярів. Знаючи кількість

рослин на одиницю площі, обчислюють біомасу у центнерах на гектар. Для визначення польової вологості та хімічного аналізу беруть середню пробу

(200-500 г). Іноді надземну масу рослин враховують диференційованого листя, стебла, плоди тощо. У такому випадку для аналізу беруть 200-500 г кожної з цих частин [26].

Після взяття зразка циліндр із проборою зважують на техно-хімічних терезах. Одночасно беруть пробу ґрунту для визначення польової вологості у металевий стаканчик. Вологість визначається 5-годинним висушуванням у

сушильній шафі та подальшим зважуванням зразка. Для обчислення об'ємної ваги потрібно знати об'єм циліндра, тому, вимірявши висоту та діаметр циліндра, обчислюють його об'єм (у куб. сантиметрах) за формулою [с. 160]

Визначення польової вологості. Хід аналізу. Вологість ґрунту визначають термостатно-ваговим методом.

Якщо визначають величину капілярної вологоємності у ґрунті з непорушеним додаванням, пробу беруть буром у металеву склянку (циліндр).

Висота склянки близько 10 см, діаметр - близько 5 см. Перед взяттям проби в металеву сітку склянки вкладають кружальце фільтрувального паперу і

склянку без вришок, але з сіткою зважують на техно-хімічних вагах. При взятті зразка буром потрібно рівномірно вкручувати бур у ґрунт, стежачи за тим, щоб бур входив у ґрунт строго вертикально. Одночасно в алюмінієву

склянку беруть пробу визначення польової вологості. Після взяття проби склянку виймають, закривають кришками і переносять у лабораторію. У

лабораторії знімають кришки, на дно склянки надягають металеву сітку і склянку із зразком ґрунту знову зважують на техно-хімічних терезах.

Отримана у цьому досвіді величина свідчить про загальний вміст води у ґрунті (абсолютна вологість). Вона залежить від кількості опадів, що

випали останнім часом. До пов'язаних з водою показників ґрунту відносяться також польова вологоємність та доступна ґрунтова вода (волога). Польова вологоємність - це кількість води, що зберігається в ґрунті після того, як її

надлишок дренається під дією гравітації. Для вимірювання цієї величини ґрунт на ділянці поливають до тих пір, поки вода кілька хвилин не стовтима на поверхні. Через 48 год беруть зразок ґрунту і працюють, як описано вище.

Доступна волога - це вода, яку здатне ввібрати коріння рослин. Її можна визначити, висушивши зважений зразок постійної маси при кімнатній температурі. Різниця між вологою та сухою масами складе кількість доступної вологи.

2.4.3. Методика визначення рН

Якість ґрунту. Визначення рН (ISO 10390:1994, IDT) Цей стандарт встановлює метод приготування сольової витяжки з ґрунтів, розкритих та вмищувальних порід для визначення її рН при проведенні ґрунтового, агрохімічного, меліоративного обстежень угідь, контролю за станом ґрунтів та інших розвідувальних та дослідницьких робіт.

Рис. 2 Кольорова шкала рН діапазону

рН діапазон для більшості ґрунтів



Сумарна похибка методу щодо рН становить 0,1 одиниці рН.

Сутність методу полягає у вилученні обмінних катіонів, нітратів та рухомої сірки з ґрунту розчином хлористого калію концентрації 1 моль/дм³ (1 н.) при співвідношенні ґрунту та розчину 1:2,5 та потенціометричному визначенні рН з використанням скляного електрода.

При визначенні рН у пробах органічних горизонтів ґрунтів витяжку готують при співвідношенні ґрунту та розчину 1:25. Для визначення інших показників у пробах органічних горизонтів ґрунтів метод не придатний.

Проби ґрунту масою 20 г зважують з похибкою не більше 0,1 г і пересипають у технологічні ємності або ковчиги келби. До проб дозатором або циліндром доливають 75 см екстрагуючого розчину. Одночасно проводять холостий досвід без проби ґрунту [27].

Метод не придатний визначення обмінного кальцію і магнію в пробах карбонатних, загіпсованих і засолених горизонтів ґрунтів.

Проводять налаштування рН-метра або іоніміру за трьома буферними розчинами з рН 4,01, 6,86 і 9,18. Занурюють електроди в суспензії та вимірюють величину рН. Показання приладу зчитують не раніше ніж через 1 хв після занурення електродів у суспензію. Під час роботи налаштування приладу періодично перевіряють буферним розчином з рН 4,01.

2.4.4 Метод визначення вмісту органічної речовини (гумусу)

Цей стандарт встановлює фотометричний та гравіметричний методи визначення органічної речовини у ґрунтах. Загальні вимоги до проведення аналізів – за ГОСТ 26213-91. Визначення органічної речовини за методом тюрину в модифікації ЦИНАО.

Метод заснований на окисленні органічної речовини розчином дворовоокислого калію в сірчаній кислоті та подальшому визначенні тривалентного хрому, еквівалентного вмісту органічної речовини, на фотоелектроколориметрі.

Метод не придатний для проб із масовою часткою хлориду більше 0,6% та проб із масовою часткою органічної речовини понад 15%.

З розмеленого ґрунту або породи відбирають представницьку пробу масою 3-5 г для тонкого подрібнення. Перед подрібненням з проби видаляють пінцетом видимі незброєним оком корені, що не розклалися, і рослинні залишки. Потім пробу повністю подрібнюють та пропускають через плетене сито з отворами діаметром 0,25 мм. Для тонкого подрібнення

використовують ступки та подрібнювальні пристрої з порцеляни, сталі та інших твердих матеріалів [28].

Проби ґрунту або породи зважують з похибкою не більше 1 мг і поміщають у пробірки, встановлені в штативах. До проб доливають по 10 см хромової суміші. У кожен пробірку поміщають скляну паличку та ретельно перемішують пробу з хромовою сумішшю. Потім штативи з пробірками опускають у киплячу водяну лазню. Рівень води в бані має бути на 2-3 см вище за рівень хромової суміші в пробірках. Тривалість нагрівання суспензій - 1 год з моменту закипання води в лазні після занурення пробірок. Вміст пробірок перемішують скляними паличками кожні 20 хв. Через 1 год штативи з пробірками поміщають у водяну баню з холодною водою. Після охолодження у пробірки доливають по 40 см води. Потім з пробірок виймають палички, ретельно перемішують суспензії барботацією повітря та залишають для осідання твердих частинок та повного освітлення надосадової частини розчину. Замість відстоювання допускається проводити фільтрування суспензій через беззольні фільтри (синя стрічка).

Масу органічної речовини в аналізованій пробі визначають за градувальним графіком. При побудові градувального графіка осі абсцис відкладають масу органічної речовини в міліграмах, відповідну обсягу відновника в розчині порівняння, а по осі ординат - відповідні покази приладу.

2.4.5 Метод визначення загального вуглецю

Існує кілька методів, які використовуються для кількісної оцінки вуглецю ґрунту. Метод сухого спалювання по Дюма визначає загальний вуглець, що представляє всі його хімічні форми у ґрунті. Для кількісного визначення різних форм вуглецю можна використовувати інші методи.

Наприклад, методом Уоклі і Блек вимірюється органічний вуглець, що окислюється. Згідно ДСТУ ISO 10694-2001 Якість ґрунту. Визначення вмісту

органічного і загального вуглецю методом сухого спалювання (елементний аналіз) [29]

Цей метод заснований на принципі сухого спалювання Дюма. Проба спалюється при високій температурі (від 900 і 1000 °С або 1400 і 1600 °С) серед чистого кисню. У умовах всі вуглець-содержащие сполуки повністю розкладаються і перетворюються на оксиди (переважно на вуглекислий газ). Автоматичний аналізатор вимірює та дає значення ОУ на основі концентрації утворюючих оксидів вуглецю з використанням різних процедур (наприклад, детектор вугільного газу та теплові різниці між газовими колонами).

2.4.6 Метод визначення загального азоту

Визначення за ГОСТ 26107-84 Почвы. Методы определения общего азота (Грунти. Методи визначення загального азоту)

Розкладання ґрунту. Наважку ґрунту 0,200 г беруть на лабораторних терезах і поміщають у термостійку пробірку місткістю 50 мл. У пробірку по стінці доливають 2 мл розчину з масовою часткою перекису водню 30%, змочуючи нею весь навішування ґрунту. Через 2 хвилини дозатором доливають 3 мл концентрованої сірчаної кислоти, що містить селен. Вміст пробірки перемішують круговими рухами, ставлять пристрій для нагрівання пробірок, поміщають його у витяжну шафу і поступово нагрівають пробірки до 400°C. Озолення ведуть при цій температурі до знебарвлення розчину.

Потім розчин залишають для охолодження за кімнатної температури і доливають дистильованою водою до мітки на пробірці. За відсутності термостійких пробірок або нагрівального пристрою допускається використання келб Кьельдаля місткістю 50 мл. У цьому випадку після озоління органічної речовини розчин кількісно переносять у мірні колби місткістю 50 мл і доливають дистильованою водою до мітки. Одночасно проводять контрольний аналіз без ґрунту [30].

Визначення азоту. 1 мл прозорого розчину отриманого при розкладанні ґрунту за п.4.2.1, переносять дозатором у суху плоскодонну або

конічну колбу місткістю 100 мл. До розчину додають дозатором 45 мл робочого реактиву, що фарбує, за п.3.7 і 2,5 мл робочого розчину

гіпохлориту за п.3.9. Після додавання кожного реактиву розчин перемішують. Колбу з розчином залишають на 1 годину для утворення

стійкого забарвлення. Оптичну щільність забарвленого розчину вимірюють щодо нульового розчину в кюветі з товщиною шару поглинаючого 1 см при

довжині хвилі 655 нм.

2.4.7 Метод визначення азоту легкогідролізованого

Підготовка до гідролізу ґрунту. Наважку ґрунту масою 2,0 г

вміщують у периферійну частину чашки Конвея. У внутрішню частину

чашки наливають з бюретки 2 см³ розчину борної кислоти і додають з

кравельниці дві краплі індикатора Гроака. Після цього в зовнішню частину

чашки наливають з бюретки, не допускаючи змочування ґрунту, 5 см³

розчину гідроксиду натрію. Для цього чашку треба тримати злека

нахиленою до перегородки. Не змінюючи положення, чашку, вінця якої

змащені вазеліном, накривають кришкою. Для змішування ґрунту з розчином

гідроксиду натрію чашку обертають обережними круговими рухами

протягом 1 хв. Потім чашку ставлять у термостат, нагрітий до 28 °С, і

витримують за цієї температури 48 год.

Визначення легкогідролізованого азоту в ґрунті за методом

Корнфілда. Після закінчення терміну гідролізу чашку виймають із термостата,

зімають кришку і відтитровують аміак, який поглинувся борною кислотою.

Титрують із мікробюретки розчином сірчаної кислоти, до зміни зеленого

забарвлення на червоно-фіолетове [31].

2.4.8 Метод визначення амонійного азоту

Фотометричний метод визначення амонійного азоту в модифікації ЦИНАО.

Метод заснований на вилучення амонійного азоту розчином соляної кислоти моллярної концентрації 0,05 моль/дм³ з подальшим вимірюванням оптичної щільності забарвленого індофенольного з'єднання у фільтраті, що утворюється в лужному середовищі при взаємодії аміаку з гіпохлоритом і саліцилат натрію.

Визначення амонійного азоту згідно ГОСТ 26716-85. Визначення амонійного азоту за методом К'ельдаля. У хімічні склянки або конічні колби місткістю 100 см³ або побутові банки поміщають по 0,5 см³ аналізованого розчину, отриманого за п.2.4.1, і розчинів порівняння і додають по 50 см³ робочого розчину, що фарбує. Всі розчини перемішують, додають по 2,5 см³ робочого розчину натрію гіпохлориту, знову перемішують і залишають на 1 год при кімнатній температурі для повного розвитку забарвлення [32].

Оптичну щільність розчинів вимірюють щодо розчину порівняння N 1 при довжині хвилі 655 нм, використовуючи кювети товщиною шару, що поглинає світло, 10 мм.

Одночасно через всі стадії аналізу проводять контрольний досвід у тих самих умовах і з тією ж кількістю реактивів, але без аналізованого добрива для внесення поправки в результат аналізу з метою врахування вмісту домішок амонію в реактивах.

Обробка результатів. За результатами визначення оптичної щільності забарвлених розчинів порівняння в день проведення аналізу будують градувальний графік, відзначаючи по осі абсцис масову частку амонійного азоту у відсотках на продукт з вихідною вологістю, а по осі ординат - відповідні значення оптичної щільності. Кожна точка градувального

графіка повинна бути середнім арифметичним результатом двох паралельних визначень.

Для побудови градуовального графіка необхідно щонайменше п'ять точок, які мають бути рівномірно розподілені за діапазоном вимірів. Градуовальний графік повинен являти собою пряму лінію.

Користуючись градуовальним графіком, за результатами визначення оптичної щільності аналізованих розчинів знаходять масову частку амонійного азоту у відсотках продукт з вихідною вологістю.

Масову частку амонійного азоту (X_1) у відсотках обчислюють за такою формулою:

$$X_1 = X_2 - X_3,$$

де X_2 - масова частка амонійного азоту в аналізованій пробі, знайдена за градуовальним графіком, % на продукт з вихідною вологістю;

X_3 - масова частка амонійного азоту в контрольному досвіді, знайдена за градуовальним графіком, %.

Перерахунок результатів масової частки амонійного азоту сухий продукт проводять за ГОСТ 26712-85.

2.4.9 Метод визначення азоту нітратного

Сутність методів полягає у виділенні нітратів з торфу та продуктів його переробки дистильованою водою з подальшим колориметричним визначенням у витяжках нітратів за допомогою фенолдисульфокислоти або у вигляді діазосполуки, що утворюється при взаємодії нітратів з сульфаніламідом та альфа-нафтиламідом, а також з допомогою іонселективного електроду.

Визначення проводять згідно ГОСТ 26488-85 Почвы. Определение нитратов по методу ЦИНАО (Грунти. Визначення нітратів за методом ЦИНАО)

Проведення випробування. Наважку масою (5,0) г торф'яної продукції поміщають у колбу місткістю 250 см, доливають 250 см дистильованої води,

додають 3-4 краплі толуолу, збовтують 5 хв і фільтрують. При аналізі торф'яної продукції з масовою часткою вологи менше 40% торф'яну суспензію наполягають 18-20 год і фільтрують. Фільтрат має бути прозорим.

Прозорості досягають неодноразовим фільтруванням через той самий фільтр з осадом. Якщо прозорий фільтрат сильно забарвлений, його освітлюють. У разі присутності великої кількості аміачного азоту до фільтрату додають

кілька крапель 10%-ного розчину сірчаноокислого натрію.

Піпеткою відбирають 10-50 см прозорого та безбарвного фільтрату у порцелянову чашку і випарюють на водяній бані. У чашку до сухого залишку

додають краплями 1 см фенолдисульфокислоти і розтирають скляною паличкою. Через 10 хв додають 15 см дистильованої води, нейтралізують

розчином аміаку масовою часткою 12,5% або розчином або масовою часткою 20% за лакмусовим папірцем. Рідина з чашки переносять у мірну колбу на 50

см (при інтенсивному забарвленні - на 100-250 см), доводять об'єм до мітки та вимірюють оптичну щільність забарвлених розчинів на

фотоселектроколориметрі.

Освітлення темнозабарвлених розчинів виробляють наступним чином.

До взятої на визначення кількості фільтрату (10-15 см) додають 1 см розчину або масовою часткою 10%, збовтують і додають по краплях насичений

розчин алюмокалієвих галунів або 1-2 см розчину сірчаноокислого алюмінію масовою часткою 15%. При цьому з'являється каламут, що спочатку зникає, а

потім збирається в пластівці. Рідину відфільтровують у порцелянову чашку і використовують для визначення нітратів, як зазначено вище [33].

Масу нітратного азоту в міліграмах на 100 г торф'яної продукції за натуральної вологи обчислюють за формулою:

$$X = \frac{m \cdot 250 \cdot K' \cdot 100}{V \cdot m_1}$$

D_{540} - маса нітрагено азоту, що відповідає на градуовальному графіку відліку на фотоелектроколориметрі, мг;

250 - об'єм води, що приливається до навішення досліджуваного матеріалу, см;

V - Об'єм фільтрату, взятий на визначення, см³;

m_1 - Маєа навіщення торф'яної продукції, г;

k^t - Виправлення на розведення фільтрату.

2.4.10 Визначення рухомих сполук фосфору та калію

Метод заснований на виділення рухомих сполук фосфору та калію з ґрунту розчином оцтової кислоти концентрації моль/дм при відношенні

ґрунту до розчину 1:25 та подальшому визначенні фосфору у вигляді синього

фосфорно-молібденового комплексу на фотоелектроколориметрі та калію -

на полум'яному фотометрі. Чи не поширюється на ґрунтові горизонти, що містять карбонати.

Визначення проводять згідно ДСТУ 4114-2002 Визначення рухомих сполук фосфору та калію за модифікованим методом Мачигіна

Приготування витяжки із ґрунту. Проби ґрунту масою (4,0) г поміщають у конічні колби або технологічні ємності. До проб доливають по

100 см екстрагуючого розчину. ґрунт із розчином перемішують протягом 1

год і залишають у вертикальному положенні на 18-20 год. Потім суспензії

збовтують вручну і фільтрують через паперові фільтри.

Визначення фосфору. У конічні колби або технологічні ємності відбирають по 5 мм розчинів порівняння та витяжок. До проб додають по 45

см реактиву Б, приготовленого. Забарвлені розчини фотометрируют не

раніше як за 10 хв після додавання реактиву Б.

Фотометрування проводять у кюветі з товщиною шару, що просвічується 2 см щодо розчину порівняння N 1 при довжині хвилі 710 нм

або використовуючи червоний світлофільтр з максимумом пропускання в області 600-750 нм.

Визначення калію. Калій визначають на полум'яному фотометрі, використовуючи світлофільтр з максимумом пропускання області 766-770 нм.

Обробка результатів. Зміст P_2O_5 та K_2O в аналізованому ґрунті визначають безпосередньо за градувальним графіком. Побудова градувального графіка – за ГОСТ 29269 [34].

2.4.11 Визначення зольності торфових ґрунтів

Визначення проводять згідно ГОСТ 27784-88. Метод визначення зольності торф'яних і оторфованих горизонтів ґрунту.

Аналізовані проби торф'яних і оторфованих горизонтів ґрунтів поміщають у попередньо зважені порцелянові тиглі з таким розрахунком, щоб ґрунт займав не більше 2/3 об'єму тигля, зважують їх з похибкою не більше 0,001 г, поміщають в холодну сушильну шафу і нагрівають. Тиглі з пробами ґрунтів, висушеними при $(105 \pm 2)^\circ C$ до постійної маси, ставлять у холодну муфельну піч і поступово доводять температуру до $200^\circ C$. При появі диму піч відключають і дверцята відчиняють. Протягом 1 години поступово доводять температуру в муфельній печі до $300^\circ C$. Після припинення появи диму піч закривають, температуру в печі муфельної доводять до $(525 \pm 25)^\circ C$ і тиглі прожарюють протягом 3 год. Тиглі із зольним залишком виймають із муфельної печі, закривають їх кришками і ставлять у ексикатор. Охолоджені до кімнатної температури тиглі зважують з похибкою трохи більше 0,001 г. Незгорілі частинки ґрунту додатково випадають. Для цього в тиглі додають кілька крапель гарячої дистильованої води температурою більше $90^\circ C$ або 3% розчину перекису водню і повторно прожарюють при температурі $(525 \pm 25)^\circ C$ протягом 1 год. Охолоджують в ексикаторі і зважують з похибкою не більше 0,001 г. Після охолодження та зважування оцінюють зміну маси зольного залишку [35].

2.4.11 Визначення викидів та поглинання парникових газів з торфовищ

Дана методика розроблена в рамках Проекту Європейського Союзу

«ClimaEast: Збереження та стале використання торфовищ», що впроваджується Програмою розвитку ООН в Україні.

Методика оцінки викидів та поглинання парникових газів з органічних ґрунтів. Вона розроблена у відповідності з рекомендаціями керівництва «Supplement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse

Gas Inventories: Wetlands – Methodological Guidance on Lands with Wet and

Drained Soils, and Constructed Wetlands for Wastewater Treatment» (далі –

Wetlands Supplement, 2013). Методика охоплює облік викидів/поглинання

парникових газів з органічних ґрунтів, що знаходяться на материковій частині,

та не включає приморські території. Методика надає алгоритм розрахунку

потоків CO₂, CH₄ та N₂O між екосистемою та повітрям атмосфери в межах

органічних ґрунтів з урахуванням рівня стояння ґрунтових вод та характеру

рослинного покриву (типу землекористування) [36].

Розрахунок викидів/поглинання парникових газів у формі CO₂, CH₄

та N₂O з осушених органічних ґрунтів включає розрахунок

викидів/поглинання парникових газів у формі CO₂, CH₄ та N₂O з резервуару

«ґрунт», «жива надземна біомаса», «жива підземна біомаса», «опад», та

розрахунок викидів/поглинання парникових газів у формі CH₄ з площ земної

поверхні в межах відкритої води (каналів, штучних водоймищ).

Для потреб даної методики з оцінки викидів/поглинання парникових

газів з органічних ґрунтів України з використанням модельних розрахунків,

земна поверхня класифікується за наступними параметрами:

1) тип ґрунту (органічний – мінеральний),

2) рівень стояння ґрунтових вод (осушені – підтоплені – дзеркало води),

3) характер рослинного покриву (типу землекористування), (трав'яниста

рослинність – сільськогосподарські культури – чагарники – деревна

рослинність).

4) тип органічного ґрунту (болотні ґрунти - торфувато-болотні ґрунти - торфово-болотні ґрунти - торфовища низинні - торфовища низинні карбонатні - торфовища середньоглибокі і глибокі слабо- і середньорозкладені осушені - торфовища середньоглибокі і глибокі сильнорозкладені осушені).

Дана методика передбачає класифікацію земної поверхні в межах органічних ґрунтів за рівнем стояння ґрунтових вод на «осушені» та «підтоплені». До страт, які розташовані на ділянках земної поверхні з осушеними органічними ґрунтами, віднесено всі ділянки земної поверхні з органічними ґрунтами, для яких характерний вихід рівня ґрунтових вод на денну поверхню лише протягом весняної повені [37].

Модельний розрахунок потоків CO_2 , CH_4 , та N_2O проводиться для кожної окремої страти з використанням характерних для даної страти чисельних значень коефіцієнтів моделі. Класифікація земної поверхні на страти за вищенаведеними параметрами проводиться під час аналізу космічних знімків за алгоритмом, опис якого наведено у розділі. За результатами класифікації створюються відповідні тематичні шари цифрової мапи, які є складовою частиною ГІС бази даних, що генерує вхідні дані для модельних розрахунків.

Для потреб даної методики, верифікація модельних розрахунків викидів парникових газів з осушених і підтоплених органічних ґрунтів України проводиться згідно з наступним алгоритмом:

– Інструментальні вимірювання потоків CO_2 , CH_4 , та N_2O на еталонних ділянках земної поверхні, які представляють виокремлені страти земної поверхні, що використовуються для модельних розрахунків;

– Збір наземними методами в межах еталонних ділянок земної поверхні вхідних даних, які використовуються для проведення модельних

НУБІП України

розрахунків потоків CO₂, CH₄, та N₂O між екосистемою та повітрям атмосфери;

– Розрахунок потоків CO₂, CH₄, та N₂O між екосистемою та повітрям

атмосфери в межах еталонних ділянок;

НУБІП України

Порівняння результатів оцінки потоків CO₂, CH₄, та N₂O між екосистемою та повітрям атмосфери в межах еталонних ділянок, отриманих інструментальними наземними методами та модельними розрахунками;

– У разі значних (понад 20%) розбіжностей між даними модельних

НУБІП України

розрахунків і інструментальних вимірювань, проводиться корекція значень коефіцієнтів, які використовуються в модельних розрахунках, до моменту збігу даних модельних розрахунків та інструментальних вимірювань на 95%;

– Розрахунок викидів парникових газів відповідно до даної методики

НУБІП України

для органічних ґрунтів України з використанням значень коефіцієнтів, які забезпечують 95% подібність даних модельних розрахунків та інструментальних вимірювань на еталонних ділянках [37].

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГО-МЕЛІОРАТИВНИЙ СТАН І РОДЮЧІСТЬ ОСУШЕНИХ ГРУНТІВ КИЇВЩИНИ (ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА)

3.1. Критерії оцінювання еколого-меліоративного стану органогенних ґрунтів на осушуваних територіях

Критерії оцінки стану осушуваних земель включають: гідрологічний режим підґрунтових вод; режим поверхневого та дренажного соку; гідрохімічний режим підґрунтових, поверхневих та дренажних вод; рівень радіоактивного забруднення води і ґрунтів; агрохімічні та воднофізичні властивості ґрунтів; характер змін ландшафтів; наявність ерозійних процесів у ґрунтах і на відкритій мережі; рівень підґрунтових вод на прилеглих територіях; стан рослинності. Оцінку еколого-меліоративного стану осушуваних земель виконують за комплексом показників у балах, порівнюючи фактичні дані з прийнятими допустимими і критичними їх значеннями. Виділяють три або чотири категорії стану – добрий, задовільний, незадовільний, вкрай незадовільний (передкризовий і кризовий) [38].

Особливістю осушуваних ґрунтів є наявність природної та антропогенної (техногенної) складових у внутрішній структурі. Іншими словами, осушуваним землям притаманні два основні аспекти – сільськогосподарський та природоохоронний. Отже, кінцевою метою нашого господарювання на осушуваних землях є створення такого їхнього стану, який відповідав би вимогам, щодо задоволення наших потреб у сільськогосподарській продукції за умови підтримання сталого і сприятливого розвитку природних підсистем. Така мета відповідала б екологічно збалансованій системі з відповідно розробленими критеріями оцінки (див. таблиця)

НУБІП УКРАЇНИ

Таблиця. 1 Критерії оцінки еколого-меліоративного стану осушувальних земель

Критерії оцінки еколого-меліоративного стану осушувальних			
Меліоративний	Еколого-меліоративний	Агроекологічний	Екологічний
технічний стан осушувальної мережі; культур технічний стан земель	водний і гідрологічний режим земель; рівень родючості;	щільність ґрунту; дегуміфікованість ґрунту; спрацювання осушувальних торфовищ, хімічне забруднення; радіонуклідне забруднення; виробленість торфового покладу; еродованість ґрунту	наявність деградаційних процесів; хімічний склад підземних та поверхневих вод; стан рослинності; якість продукції;

Показниками еколого-меліоративного стану є: рівневий і гідрохімічний режим ґрунтових, поверхневих і дренажних вод, зміна агрохімічних водно-фізичних і фізико-механічних властивостей ґрунтів,

розвиток інженерно-геологічних процесів та забруднення ґрунтів і ґрунтових вод шкідливими елементами, пестицидами, важкими металами.

Для оцінки меліоративного стану необхідні показники вологості кореневмісного шару ґрунту, тривалості поверхневого зволоження, культуртехнічного стану земель та технічного стану осушуваної мережі.

Характеристика меліоративного стану за рівнем ґрунтових вод оцінюється за критеріями оцінки меліоративного стану осушених земель за глибини залягання рівнів ґрунтових вод [39].

Таблиця 2 Критерії оцінки меліоративного стану осушених земель за глибиною залягання рівнів ґрунтових вод

Меліоративний стан	Глибина залягання рівнів ґрунтових вод	
	Передпосівний період	Середина вегетаційного періоду
Сприятливий	0,5 – 0,75 для всіх ґрунтів	0,75 – 1,0 для торфових і піщаних ґрунтів. 0,75 – 1,5 для суглинкових і глинистих ґрунтів.
	0,75 – 1,0 для торфових і піщаних ґрунтів	0,5 – 0,75 для всіх ґрунтів 1,0 – 1,85 для торфових, супіщаних і піщаних ґрунтів
Несприятливий	0,75 – 1,5 для суглинкових і глинистих ґрунтів	1,5 – 2,0 для суглинкових і глинистих ґрунтів
	0,0 – 0,5 для всіх ґрунтів	0,0 – 0,5 для всіх ґрунтів
Небезпечний	Нижче 1,5 для торфових, супіщаних і піщаних ґрунтів	Нижче 1,25 для торфових, супіщаних і піщаних ґрунтів
	Нижче 1,5 для суглинкових і глинистих ґрунтів	Нижче 2,0 для суглинкових і глинистих ґрунтів

З метою врахування зазначених факторів слід уже на стадії проектування, маючи вихідні дані польових обстежень та моніторингу об'єкта осушення, оцінити не тільки економічну вигоду від меліорації, а й

соціальну та можливі негативні екологічні наслідки. З цією метою ведеться прогнозування зміни стану меліорованої території [31]. Це означає, що

економічне обґрунтування меліоративних робіт повинно обов'язково комплексно пов'язуватися з екологічними наслідками. Це складне питання

може бути успішно вирішено за використанням агроенергетичних принципів розрахунку на основі багаторічних моніторингових досліджень на

осушуваних землях гумідної зони. Щодо регулювання водного режиму ґрунту конкретної території, то осушення слід розглядати не як відведення

води, а як засіб управління водним режимом взаємозв'язаних екосистем на басейновому рівні (басейн струмка, річки, озера) [39].

У зв'язку з цим, у кожному конкретному випадку при проектуванні осушувальної системи – необхідно проводити аналіз, хоча б у трьох

аспектах: а) які можливі напрями будуть набирати природні процеси; б) яка інтенсивність даних напрямів; в) яка ступінь поширення наслідків змінених

природних процесів. Важче при цьому оцінити наслідки осушення на віддалену перспективу, тому що значна частина змін природного

середовища, які відбуваються у просторі і часі, залишаються невизначеними.

Осушення боліт і перезволожених земель не можна розглядати вузько, його проведення тісно пов'язано з проблемою охорони довкілля і є явищем

соціальним, таким, що стосується багатьох галузей народного господарства і життя людини загалом. Не слід нехтувати важливістю проектування

мозаїчної структури меліоративного ландшафту з різними природоохоронними об'єктами. Концепція «великого поля» не завжди є

економічно вивіреною. Все більшого значення набуває екологічно-енергетична оцінка близьких і віддалених результатів осушувальних

меліораций. При проектуванні таких робіт, слід зіставляти економічний ефект і втрати, які будуть завдані довкіллю. Аналіз проведених досліджень

свідчить, що сільськогосподарське використання осушуваних торфових ґрунтів повинно базуватися на введенні травопільної системи землеробства.

де багаторічні трави в структурі посівних площ становлять 70-80% або одна-дві однорічні культури у 8-9-пільних сівозмінах [39].

3.2. Особливості рівнів ґрунтових вод на меліорованих територіях

На осушувальних системах технологія регулювання водного режиму ґрунтів має забезпечувати оптимальний діапазон зміни вологості ґрунтів для різних культур. Нижня межа оптимальної вологості торф'яного ґрунту, що осушується, для більшості культур становить 55-60%, а верхній - 70-75% від повної вологоємності. Норми осушення торф'яних і мінеральних ґрунтів повинні змінюватися в діапазонах від 65 до 100 см.

Осушувальні системи та заходи щодо їх експлуатації повинні покращувати структурний стан меліорованих ґрунтів, оберігати їх від ущільнення, деградації та сприяти збереженню та накопиченню гумусу у ґрунті та підвищенню ґрунтового родючості.

Досліджувані болотно- та торфові ґрунти, згідно таблиці 3, розташовані в заплаві річки Трубіж. Дані площі з близьким від поверхні заляганням РГВ (< 2 м) загалом характерні для заплави, низьких надзаплавних терас або понижень. Такий рівень ґрунтових вод для торфовищ. Для болотного типу ґрунту характерне більш глибоке залягання ґрунтових вод (>3 м). З посиленням гідроморфізму пов'язаний надлишок вологи у зрошуваних ґрунтах процесів оглеєння.

Таблиця. 3 Рівні підґрунтових вод (РПГВ) на осушених заплавах ґрунтах басейну річки Трубіж (2020 р.)

Назва ґрунту	РПГВ, см
Болотний торфво- глейовий (меліогенний)	>320 см
Торфовище низинне глибоке	171

НУВБІП УКРАЇНИ

Торфовище низинне слабопотужне	90
Торфовище низинне середньопотужне	160

НУВБІП УКРАЇНИ

Рівнем ґрунтових вод називається глибина (верхня межа), на якій водопроникна гірська порода повністю насичена водою - тобто, коли дощова або тала вода, що просочується з ґрунтового шару, заповнює всі пори гірської породи. Рівень ґрунтових вод – величина непостійна. Насичення

НУВБІП УКРАЇНИ

водою гірських порід першого водоносного горизонту залежить від кількості атмосферних опадів і температури на поверхні землі. Вона схильна до сезонних коливань: підвищується в дощове літо і знижується в посушливе.

Максимальний рівень ґрунтових вод можна спостерігати навесні, після активного сніготанення та повені річок, і восени, в сезон дощів.

НУВБІП УКРАЇНИ

Ґрунтові води – це гравітаційні підземні води першого від поверхні Землі постійного водоносного горизонту, що знаходиться на регіональному водоупорі. Утворюються головним чином за рахунок інфільтрації

НУВБІП УКРАЇНИ

(просочування) атмосферних опадів та вод річок, озер, водосховищ. У районах річкових долин запаси ґрунтових вод поповнюються висхідними водами глибших горизонтів (наприклад, водами артезіанських басейнів), і навіть з допомогою конденсації водяної пари [40].

Області живлення та поширення ґрунтових вод збігаються. Внаслідок

НУВБІП УКРАЇНИ

цього умови формування та режим ґрунтових вод відрізняються від глибших артезіанських вод: ґрунтові води чутливі до всіх атмосферних змін. Залежно від кількості атмосферних опадів, що випадають, і глибини залягання ґрунтових вод їх поверхня зазнає сезонних і багаторічних коливань.

Величини сезонних та багаторічних амплітуд коливань рівнів ґрунтових вод

НУВБІП УКРАЇНИ

можуть досягати 20 і більше метрів. Поблизу річок та водойм змін рівня, витрати та хімічного складу ґрунтових вод визначаються характером

гідралічного зв'язку їх з поверхневими водами та режимом останніх. Найбільші запаси ґрунтових вод зосереджені в алювіальних відкладах річкових долин.

Поблизу річок, водойм, водосховищ тощо. ґрунтові води значною мірою опріснені і за якістю можуть задовольняти норми питної води.

За глибиною залягання ґрунтових вод можна класифікувати наступним чином:

- Верхні води (верховодка), що знаходяться у поверхні землі на глибині не більше 2-х метрів їх кількість залежить від сезону, обильності вимадання атмосферних опадів. У посуху вода може зникнути, в сезон підвищеної вологості її рівень максимальний.

- Міжпластові води, які в свою чергу діляться на:
 - напірні, завдяки яким діляниця забезпечується водою шляхом буріння свердловини;
 - безнапірні ґрунтові води, вони непостійні за рівнем, залежать від погодних умов, і служать для поповнення водойм.

У районах осушення на заболочених ділянках поверхня ґрунтових вод збігається з поверхнею землі або знаходиться поблизу неї. Виділяються три типи сезонного режиму ґрунтових вод (А.А. Маккавеев):

1. кліматичний, чи водороздільний. Він спостерігається на плоских вододілах і непроточних масивах зі слабопроникними водоносними породами і, отже, незначному підземному стоку. Коливання рівня ґрунтових вод зумовлені тут атмосферними опадами та випаровуванням;

2. гідрологічний. Він уражає великих низьких річкових терас і приозерних низовин;

3. напірний, або п'езометричний. Він типовий для районів, де ґрунтові води гідралічно пов'язані з нижчими напірними водами через слабопроникні породи, що розділяють ґрунтові та напірні води, або через вікна у водонепроникній покрівлі напірних водоносних горизонтів. Цей тип є

гідрогеологічним і частіше змішаним (кліматичним та гідрологічним, гідрологічним та гідрогеологічним) [41].

У районах відбору підземних вод для водопостачання або з метою боротьби з обводнення шахт і кар'єрів при розробці корисних копалин (кам'яного та бурого вугілля, залізних руд) створюється особливий штучний тип режиму. Навколо водозабірних одиничних або кушових свердловин утворюються депресійні воронки, діаметр яких досягає сотень метрів, а зниження рівня води - 100 м. Природні фактори на режим підземних вод у цих умовах практично не впливають, а головним фактором є інтенсивність водозабору. Грунтам властивий промивний тип водного режиму, що визначає значне інфільтраційне живлення ґрунтових вод.

Умови інфільтрації визначає тепловий режим порід. Загальні риси змін режиму та балансу ґрунтових вод під впливом осушення: - збільшення РГВ; - зміна вологообміну ґрунтових вод із зоною аерації внаслідок зниження РГВ і збільшення регулюючої ємності зони аерації; - збільшення інфільтраційного живлення (внаслідок зменшення поверхневого стоку); - збільшення стоку ґрунтових вод і зменшення поверхневого стоку; - зростання швидкості спаду рівня ґрунтових вод після випадіння опадів і проходження паводків; - збільшення підземного притоку до осушуваного масиву з боку прилеглих земель і як наслідок - зниження рівня ґрунтових вод на цих землях; - збільшення притоку субнапірних, або напірних вод до ґрунтових вод (за наявності перетікання) внаслідок зниження рівня ґрунтових вод, поступове зниження п'єзометричних рівнів; зменшення витрат ґрунтових вод на випаровування та зміна витрат на транспірацію (змінюється сумарне випаровування); - змінюється характер сезонних коливань рівня ґрунтових вод під впливом комплексу наведених причин при загальному збільшенні амплітуди сезонних та річних коливань рівня ґрунтових вод [42].

При інтенсивному ґрунтово-напірному живленні, за рахунок збільшення ґрунтового стоку на 10% збільшується річковий стік. В піщаних

відкладах ширина зони впливу на прилеглі землі за різної інтенсивності осушення звичайно не перевищує 2...4 км. При осушенні збільшується

загальна мінералізація ґрунтових вод (в два рази). Можливе збільшення мінералізації ґрунтових вод і за рахунок збільшення перетоку напірних вод.

Вибір ефективних методів і способів меліорації болотних масивів, а також характер наступного освоєння меліорованих земель обумовлені типом їх водного живлення (напірно-ґрунтового, ґрунтового безнапірного, ґрунтового схилового, атмосферного, змішаного, паводкового), властивостями підстилаючих ґрунтів,

якісними властивостями торфу та його потужністю в осушеному стані, розташуванням на місцевості (вододіл, верхня, середня або нижня частина схилу, долина річки), мінералізацією ґрунтових вод, ступенем заростання, та

ін. Участь підземних вод у перезволоженні земель можна узагальнити до трьох типів схем:

1) підземні води не приймають участі у водному живленні земель;
2) в перезволоженні приймають участь лише ґрунтові води, що формуються в межах цих земель або на найближчій периферії;

3) в перезволоженні земель приймають участь міжпластові води і водоносні горизонти корінних порід, області живлення яких знаходяться за межами перезволожених масивів [43].

Способи осушення в свою чергу впливають на режим ґрунтових вод осушених земель. Розрізняють наступні режими ґрунтових вод в залежності від способу осушення території:

- осушувальних самоплинних систем (коливання рівні ґрунтових вод подібні з коливаннями рівнів ґрунтових вод на прилеглих землях, але з більшою амплітудою та більшої глибини);

- осушувально-зволожувальних систем із самоплинним відведенням води (періодичні підвищення рівня за рахунок поливів чи зрошування); -

осушувальних або осушувально-зволожувальних систем з механічною відкачкою води [44].

3.3. Динаміка польової вологості

Важливим показником для оцінки екологічного стану ґрунту є його польова (природна) вологість. Природна або польова вологість дуже динамічна. Вона формується в природних умовах під впливом опадів, сніготанення, зрошення, або навпаки осушення, погодних посушливих умов та ін.

Вологість ґрунту – це кількість води в ньому, виражена в процентах до маси абсолютно-сухого ґрунту. Запаси вологи в ґрунті вимірюють у міліметрах, тоннах або кубічних метрах на гектар.

Нашими дослідженнями встановлено вміст польової вологи у даних органічних ґрунтах та представлено в Таблиці 4.

В селі Данівка, яке розташоване біля витoku річки Трубіж, польова вологість відносна низька – 34,41% в 0-30см, на відміну від села Заворичі, де запас вологи по всій глибині відбору дуже добрий – в 30см шарі ґрунту вологість становить близько 120% вологості, також в даній місцевості із збільшенням глибини, кількість вологи, також збільшується.. Чим ближче до гирла річки, тим вологість у відсотковому значення зменшується. Так у селі Баришівка вона нижча, але все одно 93.50%, залишається достатньо високим показником вологості. В селі Пристроми, яке розташоване біля гирла річки, найбільший відсоток вологості міститься в 50-100 см шарі ґрунту близько 150%.

Таблиця. 4 Польова вологість в осушених ґрунтах Трубізької

Глибина відбору, см	ОЗМС,%			
	с. Пристроми Торфовище низинне середньопотужне	с. Баришівка Торфовище низинного слабопотужного	с. Заворичі Торфовище низинного глибокого	с. Данівка Болотний торфово- глейовий (меліогенному)
0-10	70,30	126,58	139,37	49,14
10-30	70,19	93,50	119,77	34,41
30-50	76,92	199,82	85,47	20,19

50-70	149,62	331,96	183,98	13,96
70-100	155,89	321,13	226,89	17,45
100-125	41,49	314,67	259,75	18,62
125-150	38,68	227,98	341,32	22,89
150-175	34,76	271,76	396,44	15,20
175-200	31,31		402,48	9,94
200-250			399,88	15,21

Дані торфові ґрунти через своє походження, через свою прилежність до заплавної річки, мають значний запас ґрунтової вологи.

Вологість ґрунту постійно змінюється, це показник динамічний.

Тому її визначають кілька разів за період, встановлений для спостереження.

Строки визначення вологості ґрунту пов'язують з фазами розвитку рослин або з строками виконання окремих агротехнічних заходів. Залежно від поставленої мети вологість визначають в орному та підорному шарах ґрунту або на всій глибині проникнення кореневої системи рослин [45].

Оптимальна вологість ґрунту – важлива умова для забезпечення правильного зростання культур та підвищення врожайності. Волога необхідна як відновлення водного балансу, а й у регуляції температури. У процесі терморегуляції рослинах випаровується до 99% отриманої вологи, а формування вегетативної маси використовується лише 0,2-0,5%. При цьому оптимальна вологість ґрунту для сільськогосподарських культур варіюється в залежності від стадій зростання та погодних умов.

В результаті випаровування вологи з поверхні та поглинення її рослинами ґрунт може висохнути до такого стану, коли рослини починають в'янути (вологість стійкого в'янення). Ґрунт вологість, вищу за вологість в'янення, називають продуктив. вологою (доступною рослинам), однак висока вологість ґрунту також несприятлива для рослин. Діапазон продуктив. вологи обмежується польовою вологоємністю. Вологість ґрунту є одним із головних чинників родючості ґрунту. За характером і силою зв'язку води з твердою фазою ґрунту розрізняють газондібну, хімічно та

молекулярно зв'язані, гігроскопічну, капілярну і гравітаційну категорії та форми води у ґрунті [44].

Найбільше фізіологічне значення має капілярна вода, яка, заповнюючи дрібні пори, добре затримується в ґрунті, переміщується під дією сил капіляр. тиску і, в результаті її рухомості, найкраще засвоюється рослинами.

Найважливішою фізичною властивістю ґрунту, що визначає його вологість, є вологоємність, яка характеризує здатність ґрунту утримувати той чи ін. об'єм води завдяки сорбцій. і капіляр. силам. Коли всі, пори заповнені водою (повна вологоємність), у ґрунті посилюються відновні процеси, від нестачі кисню загнивають корінці рослин. За найменшої (польової) вологоємності у ґрунті затримується максимальна кількість капілярної води [46].

Критична вологість – певний обмежений рівень, за якого ґрунт, вода стає недоступною для рослин. Цей показник використовують для визначення термінів поливу. З метою створення необхідного для рослин вод. режиму ґрунту застосовують агро меліорацію. Вимірювання вологисті ґрунту здійснюють найчастіше за допомогою термостатно-вагового методу, висушуючи ґрунт за температури 105°C і визначаючи вміст води за різницею маси. Для визначення вмісту води у ґрунті використовують також електро-, тензіометричні та радіоактивні методи. Динаміка вологисті ґрунту у період вегетації рослин, особливо у кореневмісній зоні, – найважливіший показник, що характеризує умови їхнього розвитку.

Водний режим ґрунту – це сукупність процесів надходження води в ґрунт, їхня швидкість щодо переміщення, акумуляції, витрачання та зміни фізичного стану. Шляхи надходження води в ґрунт різні. Основним джерелом є атмосферні опади. Для різних зон України вони неоднакові. Так, у Степу за рік випадає 350-400 мм, Лісостепу – 400-500, на Поліссі та в західних областях – 500-600 мм.

НУБІП УКРАЇНИ

Залежно від сумарного надходження води в ґрунт з атмосферними опадами та її сумарних витрат з ґрунту в різних природних зонах

складаються певні водні режими, яких, за класифікацією О. Роде, є шість:

- мерзлотний,
- промивний,
- періодично
- промивний,
- непромивний,

НУБІП УКРАЇНИ

- десуктивно-капілярна кайма.

Тому тут ґрунтова волога інтенсивно випаровується з поверхневого шару, що зумовлює його засолення [45].

Враховуючи водні режими, що відображують умови зволоження

ґрунтів і забезпечення ґрунтовою вологою вирощуваних сільськогосподарських культур, територію України з погляду землеробства розподіляють на райони достатнього (Полісся і північно-західна частина Лісостепу), нестійкого (центральна та частково південна частина Лісостепу)

і недостатнього (південно-східна частина Лісостепу і Степ) зволоження.

3.4. Родючість осушуваних ґрунтів в зоні діяльності Трубизької осушувально-меліоративних системи

Дослідні зразки відібрані на території Трубизької осушувально-зволожувальної меліоративної системи, були доставлені до відповідної лабораторії, Інституту землеробства. Проведено визначення наступних агрохімічних показників:

- рН (сольовий)
- Вміст органічної речовини (гумусу)
- Загальний вуглець

НУБІП УКРАЇНИ

- Загальний азот
- Легкогідролізований азот
- NH₄ (амонійний азот)

НУБІП України

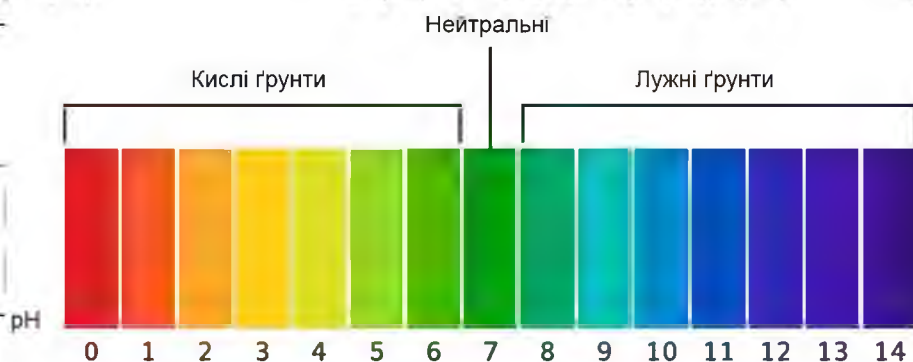
NO_3^- (нітратний азот)

Рухомі сполуки калію та фосфору

Згідно аналізу усі досліджувані органогенні меліоровані заплавні ґрунти, з дуже високим вмістом гумусу від 9,40 до 10,82% у орному 0-30 см мінералізованому шарі. Вони приурочені до заплав річок Трубіж. Утворилися ці ґрунти під осоками, очеретом, рогозою, вільхою, хвощем, гігновим мохом тощо. Ґрунти мають середню і високу зольність, є слабколужними (рН=7,7-8,0) ґрунтового розчину, значно вищий вміст елементів живлення, ніж наприклад, верхові болотні ґрунти.

Реакція ґрунтового розчину є однією з характеристик родючості ґрунту, яка суттєво впливає на його продуктивність. Ці величини безпосередньо впливають на ріст і розвиток рослин, діяльність ґрунтових мікроорганізмів та перебіг у ґрунті хімічних і біологічних процесів. Засвоєння рослинами елементів живлення, інтенсивність мікробіологічної життєдіяльності, мінералізація органічних речовин, розкладання ґрунтових мінералів і розчинення різноманітних важкорозчинних сполук, коагуляція і пептизація колоїдів та інші фізико-хімічні процеси визначаються реакцією ґрунтового розчину.

Рис. 3 Градація реакції рН



Властивості цих осушених ґрунтів визначається їх органогенним походженням. Вони відносяться до потенційно родючих. Гумус це гетерогенна динамічна полідисперсна система високомолекулярних азотистих ароматичних сполук кислої природи.

Гетерогенність наявність різних за стадією гуміфікації, молекулярною масою, хімічним складом, а значить, властивостями компонентів. Уміст

гумусу в поверхневих горизонтах ґрунтів – від 0,5 до 20%,

Органічна речовина ґрунту представлена живою біомасою (ґрунтова біота та живі корені рослин), органічними рештками рослин, тварин та мікроорганізмів, продуктами різного ступеня їх розкладання та специфічно новоутвореними гумусовими речовинами (гумусом). У складі органічної

речовини ґрунту знаходяться всі хімічні компоненти рослин, бактеріальної та грибної плазми, а також продуктів їх подальшої взаємодії й трансформації. Це тисячі сполук, середній час існування яких у ґрунті може варіювати від доби до тисяч років.

Органічна речовина ґрунту представлена живою біомасою (ґрунтова біота та живі корені рослин), органічними рештками рослин, тварин та мікроорганізмів, та специфічно новоутвореними гумусовими речовинами (гумусом). У складі органічної речовини ґрунту знаходяться всі хімічні

компоненти рослин, бактеріальної та грибної плазми, а також продуктів їх подальшої трансформації. Це тисячі сполук, середній час існування яких у ґрунті може варіювати від доби до тисяч років.

Загальний вуглець. Сучасна наука налічує безліч поглядів на фракціонування вуглецевмісних сполук ґрунту: за розмірами, складом, часом

обігу в ґрунті, розчинністю, тощо. Серед них вуглець загальний, неорганічний, органічний вуглець; суспендований органічний вуглець, гумусовий, стійкий, розчинний органічний вуглець та інші. Для зразків

ґрунту приймається ідентичність вуглецю загального та вуглецю органічного.

Запаси загального вуглецю безпосередньо характеризують гумусний стан ґрунтів та загальний вміст у них гумусу, одного з найважливіших елементів ґрунтової родючості. Вони розраховуються для верхнього шару ґрунту, потужність якого визначається будовою ґрунтового профілю.

Оцінка запасів ґрунтового органічного вуглецю дає уявлення про справжні масштаби гумусоутворення. Органічний вуглець ґрунту зазвичай концентрується у верхньому шарі ґрунту.

За запасами органічного вуглецю можна судити про потенційно можливу емісію CO_2 із ґрунтів в атмосферу за рахунок зміни швидкостей процесів гуміфікації та мінералізації органічних речовин під впливом глобальних змін клімату та інших природних чи антропогенних факторів.

Загальний азот. Азот – один з основних елементів, необхідних для життєдіяльності рослин. Вміст загального азоту в різних ґрунтах залежить від його типу, гранулометричного складу та вмісту гумусу, як основного джерела наявності азоту в ґрунті.

Запаси азоту є одним з найважливіших показників потенційної родючості ґрунтів. Азот у ґрунті на 97-98% представлений органічними сполуками та на 1-3% мінеральними. Найбільші запаси азоту зосереджені в торф'яно-болотних ґрунтах (табл.). З чорноземів найбільша кількість азоту міститься у вилужених підтипах ґрунтів.

Азот у ґрунтах знаходиться переважно у недоступній рослинам органічній формі. Однак під впливом біологічних процесів органічний азот частково перетворюється на легкозасвоювані рослинами мінеральні форми.

Легкогідролізований азот утворюється в результаті неповного розкладання органічного матеріалу ґрунту. Ця форма азоту частково доступна для рослинного організму. Отже, безперервні цикли творення та руйнування азотистих речовин призводять до накопичення в ґрунті доступних рослин сполук азоту. Основу перетворень складають процеси мінералізації та іммобілізації [46].

Показник азоту, що легко гідролізується, характеризує вміст потенційно доступного для рослин азоту, який пов'язаний з мінералізацією частини органічного азоту і залежить від умов, що зумовлюють біологічні процеси в ґрунті. Так, у дерново-підзолистих ґрунтах Полісся частка

рухомого азоту сягає 40–50 % від загального, а в чорноземах Степу – 20–40 %.

Однак, через те, що запаси валового азоту на Поліссі є майже удвічі меншими, ніж у Степу, забезпеченість поліських ґрунтів рухомими сполуками азоту порівняно з степовими і лісостеповими ґрунтами є гіршою.

Результати досліджень показали, в цілому по зоні Полісся середньозважений показник вмісту азоту, що легко гідролізується, склав 96,5 мг/кг ґрунту.

У цілому можна зробити висновок, що накопичення сполук азоту, що легко гідролізуються, в ґрунтах України не спостерігається. Певною причиною

нього є значний винос азоту з врожайми, втрати від ерозії та вимивання і недостатнє повернення його з органічними і мінеральними добривами.

Амонійний азот є ще однією формою азоту в ґрунті, що утримується ґрунтовими колоїдами. NH_4 приєднується до частинок глини і є менш доступним, ніж нітрат. Менш ніж 1% загального ґрунтового азоту присутній в природному середовищі, як правило, у вигляді аміаку.

Амонійний азот, рухається дуже повільно, оскільки в основному знаходиться в поглинутому стані на поверхні ґрунтових колоїдів, які несуть

на своїй поверхні вільні зв'язки з негативним зарядом і здатні приєднувати до себе позитивно заряджені катіони, такі як NH_4^+ й міцно утримувати їх.

Перш за все це пов'язано з тим, що ґрунтові колоїди мають негативний заряд, а амонійний азот позитивний, тому катіон амонію притягується до них

й легко та швидко поглинається ґрунтовими колоїдами і буде знаходитися в поглинутому стані на їхній поверхні до початку обмінних реакцій. У зв'язку з

цим у ґрунті катіон амонію не рухається і поглинається кореневим волоском коріння лише після проходження обмінних реакцій між ґрунтовими колоїдами та ґрунтовым розчином [47].

Ці дві форми відрізняються між собою не тільки своїми властивостями, в них по-різному проявляється участь у синтезі органічних азотумісних речовин. Так, амонійний азот рослини використовують швидше

в своїх біохімічних процесах, ніж нітратний, оскільки для синтезу органічних азотовмісних речовин їм потрібна насамперед відновлена форма азоту.

Амонійний азот, який потрапляє у рослини з ґрунту та утворюється в них в результаті обмінних процесів, зокрема реакції дезамінування амінокислот і відновлення нітратів, не нагромаджується в рослинах, а використовується для синтезу азотистих органічних сполук.

Нітратний азот як і аміачна форма, доступні в ґрунті й становлять від 1 до 2% від загального вмісту азоту в ґрунті.

Нітратний азот перш ніж увійти до складу амінокислот і білків, спочатку має бути відновлений у рослинах до амонійного. За достатньої кількості вуглеводів і ферментів азот нітратів відновлюється до амонійного ще в коренях. За нестачі вуглеводів нітрати надходять до надземної частини рослини.

Перейшовши до нітратної форми, азот, вимивається з водою. Нітратний азот здатний швидко перетворюватись на газ, однак це є та сама форма, яку рослині найлегше поглинути. Нітритний азот є аніоном. Нітрит і нітрат мають негативний заряд і притягує позитивний. Тому з точки зору фізики ґрунту, така сполука не приєднається до глинистих частинок.

Нітратна форма не є легкою і не спричиняє втрат азоту, тому її можна вносити поверхнево без загорання в ґрунт, у формі добрива. Нітратна та аміачна форми є безпосередньо доступні для рослин. Спочатку засвоюється нітратний азот, який дуже рухомий у ґрунті. Аміачний азот затримується в ґрунті й не вимивається у глибші шари [48].

Поліська і лісостепова зони забезпечені рухомими фосфатами краще, ніж степова. Середньозважений вміст рухомих сполук фосфору в обох зонах становить 107 мг/кг і є вищим від середнього по Україні.

Накопиченню в ґрунтах доступних форм фосфору сприяло також широке впровадження у цей час хімічної меліорації. У 1990 році внесено майже 8 млн т кальційвмісних сполук на площі понад 1,5 млн гектарів.

Динаміка вмісту в ґрунтах калію змінювалася аналогічно фосфорному. Позитивний баланс калію в роки інтенсивної хімізації

зумовлював збільшення вмісту цього елемента в орних землях. За тривалого внесення калійних добрив у дозах понад винос урожаєм калій закріплювався в кореневмісному шарі в обмінній і не обмінній формах, залишаючись добре доступним рослинам.

Зольність характеризує уміст в загальній масі торфу мінерального залишку після повного згорання торфу при температурі не вище 520°C.

Величина зольності торфу може бути обумовлена тільки зольністю болотних рослин, що слугували вихідним матеріалом для золоутворення - нормально зольні торфи. Якщо зола включає також і мінеральні домішки та солі, що

привнесені поверхневими (алювіальними і делювіальними) та підґрунтовими водами, а також атмосферний пил, то це - аномально зольні торфи.

В нормально зольних низинних торфах величина зольності коливається від 8 до 15 мас. %; у верхових - від 3 до 7 % і перехідних - від 6 до 10 %, а в аномальних торфах вона перевищує 15 % і може досягнути 50 %

порі, вище якого такий природний матеріал до торфу уже не відносять, а класифікують як торфо-мінеральне утворення, або ж оторфованій мінеральний ґрунт. Аномальні торфові пласти, що засмічені мінеральним алохтонним (привнесеним зі сторони) матеріалом, притаманні, як правило, низинним торфовищам.

Визначення зольності торфу згідно ГОСТ 27784-88 Метод визначення зольності торф'яних і оторфованих горизонтів ґрунту. За вмістом золи (мінеральної частини) вони відносяться до середньозольних - 17,8 -21,9%.

Зольність і склад золи торфу є важливими оцінними показниками його якості. Зольність впливає на фізичні та хімічні оцінні показники, особливо на такі, як щільність будови, питому масу, шпаруватість, уміст валового азоту.

калію, показник кислотності, вологостійкість, вбирну здатність. Тому об'єктивне оцінювання якості торфу за параметрами доступних рослинам

біофільних елементів, продуктивної вологи, водорозчинних солей і органічних речовин здійснюється з обов'язковим врахуванням зольності торфу [49].

Згідно результатів досліджень, представлених у таблиці 5, болотному торфово-глейовому (меліогенному) ґрунту (с. Данівка, Козелецький р-н.,

Чернігівська обл.), розташованому у верхів'ї басейну притаманна

слабколужна реакція ґрунтового (рН_{KCl} 7,7) в шарі 0-50 см. Вміст гумусу коливається від «дуже високого» в шарі 0-30 см (9,40%) до підвищеного в шарі 30-50 см (4,40%). Вміст доступних легкогідролізованих форм азоту є

дуже низьким (392 мг/кг ґрунту в шарі 0-30 см та 168 мг/кг ґрунту в шарі 30-

50 см). Забезпечення рослин рухомими формами фосфору і обмінного калію

є низьким. Їх вміст по всій досліджуваній глибині становив 20,0-29,3 мг P₂O₅/кг та 133-180 мг K₂O/кг ґрунту.

В орному шарі (0-30 см) цієї відміни спостерігається накопичення мінерального азоту у формі N-NO₃ (178 мг/кг) (високий вміст), який за

несприятливих умов може бути втрачений шляхом вимивання вниз по профілю або трансформуватися в закисні форми й емітуватися в атмосферу.

Ці ґрунти середньозольні із вмістом мінеральної частки 17,8-20,1%.

Аналіз показників родючості торфовища низинного глибокого у витоковій частині заплави р. Трубіж (ст. Заворичі, с. Мокрець, Броварський

р-н., Київська обл.) здійснено на основі даних, наведених в таблиці 6. Ґрунти слабколужні (рН 7,8-8,0). Вміст гумусу є «дуже високим» - 10,82% (0-30

см) і 10,23% (30-50 см). Цьому ґрунту характерний дуже низький вміст

легкогідролізованих форм азоту від 350 мг/кг в шарі 0-30 см до 420 мг/кг - в

шарі 30-50 см. Вміст нітратних форм азоту в 0-50 см є високим - 167,7-175,6

мг/кг. Забезпечення рослин обмінним калієм і рухомими сполуками фосфору є «середнім». Вміст обмінного калію знижується із глибиною від 125,3 мг/кг

НУБІП України
 (0-30 см) до 115 мг/кг (30-50 см), а рухомих сполук фосфору від 49,8 мг/кг
 (0-30 см) до 49,0 мг/кг (30-50 см)

Ця ґрунтова відміна за вмістом мінеральних домішок є середньозольною із зольністю 21,3% у верхньому 0-30 см шарі та 20,58% - у шарі 30-50 см.

НУБІП України

В таблиці 7 представлено показники родючості торфовища низинного слабопотужного, що розміщується в центральній частині заплави р. Трубіж

(сmt. Баришівка, Київська обл.). Ґрунт слабколужний з рНКСІ 7,7-7,8. Вміст

НУБІП України

гумусу – 10,23-10,49% в шарі 0-50 см. Орний шар ґрунту (0-30 см) має дуже низький ступінь забезпечення рослин легкогідролізованими формами азоту (261,3-420,0 мг/кг ґрунту), низький сполуками калію та фосфору

(відповідно, 108,0 мг/кг і 56,3 мг/кг ґрунту). Вміст нітратного азоту

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця. 5 – Показники родючості болотного торфово-глейового (меліогенного) ґрунту (с. Данівка, Козелецький р-н., Чернігівська обл.)

Глибина відбору, см	Показники родючості та їх оцінка									
	pH _{KCl}	Гумус, %	Нл.г., мг/кг	N-NO ₃ , мг/кг	N-NH ₄ , %	K ₂ O, мг/кг	P ₂ O ₅ , мг/кг	Зольність, %	Загальний вуглець, %	Загальний азот, %
0-30	7,7 слабколужні	9,40 дуже високий	392 дуже низький	178 високий	0,18	180 низький	29,3 низький	20,05 середньозольні	4,58	1,71
30-50	7,7 слабколужні	4,40 підвищений	168 дуже низький	78,4 низький	0,002	133 низький	20,0 низький	17,81 середньозольні	2,11	0,85

Таблиця. 6 – Показники родючості торфовища низинного глибокого в заплаві р. Трубіж (ст. Заворичі, с. Мокрець, Броварський р-н., Київська обл.)

Глибина відбору, см	Показники родючості та їх оцінка									
	pH _{KCl}	Гумус, %	Nл.г., мг/кг	N-NO ₃ , мг/кг	N-NH ₄ , %	K ₂ O, мг/кг	P ₂ O ₅ , мг/кг	Зольність, %	Загальний вуглець, %	Загальний азот, %
0-30	8,0 слабколужні	10,82 дуже високий	350,0 дуже низький	167,7 високий	0,020	125,3 низький	49,8 низький	21,3 середньозольні	5,27	1,38
30-50	7,8 слабколужні	10,23 дуже високий	420,0 дуже низький	175,6 високий	0,315	115,0 низький	49,0 низький	20,58 середньозольні	4,99	1,82

Таблиця. 7 – Показники родючості торфовища низинного слабопотужного в заплаві р. Трубіж (смт. Баришівка, Київська обл.)

Глибина відбору, см	Показники родючості та їх оцінка									
	pH _{KCl}	Гумус, %	Нл.г., мг/кг	N-NO ₃ , мг/кг	N-NH ₄ , %	K ₂ O, мг/кг	P ₂ O ₅ , мг/кг	Зольність, %	Загальний вуглець, %	Загальний азот, %
0-30	7,8 слабколужні	10,49 дуже високий	261,3 дуже низький	131,9 підвищений	0,030	108,0 низький	56,3 низький	20,3 середньозольні	5,11	1,40
30-50	7,7 слабколужні	10,23 дуже високий	420,0 дуже низький	188,9 дуже високий	0,018	144,0 низький	47,5 низький	21,88 середньозольні	4,99	1,95

є підвищеним в шарі 0-30 см (131,9 мг/кг) і дуже високим в шарі 30-50 см (188,9 мг/кг ґрунту). Дані ґрунтова відміна також є середньозольною – 20,3-21,88% мінеральної частки.

Показники родючості та їх оцінка в торфовищі низинному середньопотужному в нижній частині басейну р. Дубіж (с. Пристроми, Переяслав-Хмельницький р-н., Київська обл.) наведено в таблиці 8. Ця ґрунтова відміна, як і попередні, має слаболужну реакцію ґрунтового розчину з pH_{KCl} 7,8-7,9, дуже високий вміст гумусу в орному і підорному шарах – 8,71-10,36%. Низький рівень забезпечення рослин обмінним калієм і рухомими сполуками фосфору як в орному 0-30 см шарі (110,7 мг K_2O /кг і 56,3 мг P_2O_5 /кг ґрунту) так і в підорному 30-50 см шарі ґрунту (144,0 мг K_2O /кг і 47,5 мг P_2O_5 /кг ґрунту). Вміст нітратного азоту є дуже високим в шарі 0-30 см (192,6 мг/кг ґрунту) та підвищеним в шарі 30-50 см (154,9 мг/кг ґрунту).

Таким чином, усі досліджувані органогенні меліоровані заплавні ґрунтові відміни є слабколужними з pH_{KCl} 7,7-8,0, з дуже високим вмістом гумусу від 9,40 до 10,82% у орному 0-30 см мінералізованому шарі. Їм характерно дуже низький вміст легкогідролізованого азоту, який коливається від 261 до 429 мг/кг ґрунту та низький рівень забезпечення обмінним калієм (110-180 мг/кг) та рухомими сполуками фосфору (20-56 мг/кг ґрунту). Вміст нітратного азоту в орному 0-30 см шарі коливається від підвищеного (131,9 мг/кг ґрунту) до дуже високого (192,6 мг/кг ґрунту), а в 30-50 см від низького (78,4 мг/кг ґрунту) до дуже високого (188,9 мг/кг ґрунту) і є ризик того, що нітрати в зимово-весняний період непродуктивно вимиваються з ґрунту або ж трансформуються в закисні форми та відбудеться їх емісія в атмосферу.

Вміст загального азоту є характерним для таких ґрунтів – 0,85-3,6% від сухої речовини.

За містом зоди (мінеральної частки) вони відносяться до середньозольних – 17,8-21,9% **НУБІП України**

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця. 8 – Показники родючості торфовища низинного середньопотужного в басейні р. Трубіж (с. Пристроми, Переяслав-Хмельницький р-н., Київська обл.)

Глибина відбору, см	Показники родючості та їх оцінка									
	pH _{KCl}	Гумус, %	Нл.г., мг/кг	N-NO ₃ , мг/кг	N-NH ₄ , %	K ₂ O, мг/кг	P ₂ O ₅ , мг/кг	Зольність, %	Загальний вуглець, %	Загальний азот, %
0-30	7,9 слаболужні	10,36 дуже високий	429,3 дуже низький	192,6 дуже високий	0,51	110,7 низький	50,7 низький	23,64 середньозольні	4,76	2,47
30-50	7,8 слаболужні	8,71 дуже високий	392,0 дуже низький	154,5 підвищений	0,048	119,0 низький	53,0 низький	20,43 середньозольні	4,24	1,13

Практична цінність отриманих результатів полягає у формуванні бази даних та встановленні спрямованості змін еколого-меліоративного стану досліджуваних територій.

Результати даних досліджень у перспективі будуть рекомендовані для використання у водному і сільському господарстві з метою оптимізації еколого-меліоративного стану та забезпечення збалансованого використання осушуваних територій Лівобережного Лісостепу.

3.5. Емісія та депонування парникових газів в меліорованих екосистемах

Емісія парникових газів, особливо діоксиду вуглецю (CO_2), при осушенні та використанні боліт – одне з провідних антропогенних джерел парникових газів, пов'язаних із землекористуванням, що оцінюється у 5% усіх антропогенних емісій парникових газів.

З огляду на світові екологічні проблеми, пов'язані з глобальними змінами клімату і збереженням біорізноманіття, вагоме значення для забезпечення екобезпеки і збалансованого розвитку довкілля України має збереження водно-болотних, торфових екосистем. Болота – важливий гідрологічний і кліматичний регулятор, осередок депонування парникових газів через акумуляцію вуглецю, зона поширення багатьох рідкісних і цінних видів рослин. У контексті змін клімату та збереження біорізноманіття, тема охорони торфовищ виглядає більш глобально, ніж може здаватись на перший погляд, торфовища накопичують і зберігають атмосферний вуглець тисячі років [50].

Торф, як губка, вбирає воду в кількості до 90% свого об'єму і більш ніж на половину складається з органічного вуглецю. Незважаючи на те, що торфовища займають всього 3 % від загальної площі планети, вони вміщують в собі 30% всього вуглецю, накопиченого в ґрунтах (близько 550 мільярдів тонн CO_2) – удвічі більше, ніж всі ліси світу. Саме тому торфовища

визнано найефективнішими наземними екосистемами для зберігання вуглецю.

При осушенні, рівень води в торфовищах штучно знижується, і це

запускає процес розкладу органічної частини торфуги за участі кисню. У міру

висихання ґрунтів організм виділяє поживні речовини, але потім ґрунт

втрачає калій, а потім – фосфор, і починаються посухи. Внаслідок цього,

торфовища перестають бути сховищем вуглецю і перетворюються на

потужне джерело його викидів у глобальному масштабі. Життя болота – це

вода, і коли вона зникає, зникає і життя-біорізноманіття. Тому осушення цих

земель не має сенсу в довгостроковій перспективі – це неймовірне

марнотрагство по відношенню до ресурсів нашої планети.

Продовження спалювання, деградації, осушення та експлуатації

торфовищ чинить сильний негативний вплив на навколишнє середовище і

несе в собі значні ризики, є “бомбою сповільненої дії” величезною

кількістю накопиченого вуглецю, що готова вивільнитися в атмосферу.

Рослини та ґрунти наземних екосистем наразі поглинають близько

20% усіх викидів парникових газів, спричинених людською діяльністю. Ця

функція екосистем називається “депонуванням вуглецю”, адже рослини

“утримують” у собі вуглець, який інакше би був виділений в атмосферу у

виділі вуглекислого газу. Більше того, на землі “консервують” вуглець і

ґрунти, частково утворені з відмерлих частин рослин. Проте сільське та

лісове господарства суттєво зменшують здатність екосистем депонувати

вуглець, а значить – сприяють кліматичним змінам. Основним джерелом CO₂

є його депонування у біомасі лісів.

При спалюванні лісової біомаси дома виростання відбувається емісія

малих газових компонент – CH₄, CO₂, NO₂, NO_x. При цьому емісії CH₄ та CO₂

оцінюються як частки потоку вуглецю, що вивільняється при горінні. Азот

оцінюється по відношенню N/C у сухій біомасі, NO₂ та NO_x – як частки від

оцінки азоту. Виведення земель з експлуатації може супроводжуватись

помітними стоками, емісіями або ці ефекти можуть бути відсутніми. В основі оцінки лежить припущення, що ґрунти повертаються до природного стану.

Розраховуються дві компоненти: річна акумуляція вуглецю надземної фітомаси на землях, занедбаних менше 20 років тому, і те ж на занедбаних землях у період більше 20 і менше 100 років. Ці показники змінюються за роками [51].

Продовжуючи залишатися в осушеному стані, болота, не можуть виконувати акумулятивну функцію, так як внаслідок інтенсивної аерації залишкового торф'яного шару і знищення болотних рослин процеси акумуляції торфу не йдуть, а процеси мінералізації ведуть до постачання додаткових кількостей вуглекислого речовини торфу, відкладеного в давні часи. Чим нижчий рівень ґрунтових вод, тим у більшій зоні йдуть процеси біохімічної мінералізації торфу з виділенням в атмосферу вуглекислого газу.

Верхня осушена частина торф'яного покладу зменшується в середньому на 1-2 см на рік, і нові шари поклади виводяться з геологічного круговороту в біогенний. Тут торф руйнується до діоксиду вуглецю, аміаку, води та інших кінцевих продуктів мінералізації. Це означає, що в процесі сільськогосподарського використання меліорованих торф'яних ґрунтів та площ вироблених торф'яних родовищ вуглець з геологічного кругообігу переходить у біогенний, поставляючи в атмосферу додаткові кількості вуглекислого газу, виведені з неї болотними рослинами у давні часи.

За узагальненими даними, достовірні середньостатистичні втрати органічної речовини становлять: 3,5-4,4 т/га на рік під час обробітку багаторічних трав, зернових культур - 6,0 т/га, просапних - 9,8 т/га. Якщо торф'яний поклад осушений, але на ньому не обробляються сільськогосподарські культури, то втрати органічної речовини збільшуються до 11,1 т/га, тому що в ґрунт надходить мало корневих та надземних рослинних залишків.

У наступні роки очікується поступове зменшення емісії CO₂ з меліорованих торфових ґрунтів за рахунок повного руйнування торф'яного шару та подальшого повторного заболочування деградованих земель. В

даний час точних даних про площі повністю деградованих торф'яних ґрунтів немає, однак у багатьох місцях виявлені виходи на поверхню пісків, що підстидали раніше торф.

Під виробленим торф'яним родовищем (або ділянкою) розуміється площа, на якій припинено видобуток торфу внаслідок вичерпання промислових запасів торфу або за технологічною та економічною недоцільністю подальшого видобутку торфу, пов'язаної з рельєфом дна родовища, наявністю високозольних шарів торфу.

Нині площі вироблених торф'яних родовищ та окремих ділянок передаються переважно сільському чи лісовому господарствам. Для розрахунку емісії CO₂ з вироблених торф'яних родовищ необхідно мати такі дані: - Площа вироблених і торф'яних родовищ, що розробляються, га; - Втрати органічної речовини, т/га на рік; - Втрати вуглецю, т/га. Спеціальних джерел даних, які б давали всю інформацію, необхідну для оцінки емісії вуглекислого газу з вироблених торф'яних родовищ немає.

При розрахунку емісії CO₂ в атмосферу з вироблених і торф'яних родовищ, що розробляються, використовуються коефіцієнти: K_{CO2} - коефіцієнт переведення вуглецю у вуглекислий газ; K_c - коефіцієнт вмісту вуглецю в органічній речовині.

Розглядає стік вуглекислого газу до природних болотних екосистем. Суть механізмів поглинання чи виділення CO₂ полягає у наступному. З вуглекислого газу та води зелені рослини синтезують органічні речовини, використовуючи енергію світла, яка перетворюється на енергію хімічних зв'язків.

У загальному вигляді процес фотосинтезу може бути виражений рівнянням:

$\text{CO}_2 + 12\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{H}_2\text{O} + 60\text{O}_2$

У ході цього процесу вода окислюється до кисню, а вуглекислий газ відновлюється воднем води та перетворюється на вуглеводи. Для синтезу

однієї грам-молекули глюкози рослини використовують 674 ккал космічної енергії. Таким шляхом з вуглекислого газу та води в зелених рослинах

створюються високоенергетичні органічні сполуки, а в атмосферу замість спожитого вуглекислого газу виділяється кисень. Перетворена рослинами

енергія космосу в енергію хімічних зв'язків використовується в біологічних процесах, насамперед на дихання рослин, залишок її акумулюється на Землі у

видляді гумусу, торфу, бурого і кам'яного вугілля [52].

У загальному вигляді рівняння реакції розкладання вуглеводів має такий вигляд:



Енергія, що виділяється при цьому, є не що інше, як раніше накопичена рослинами енергія Сонця. При розкладанні однієї грам молекули глюкози виділяється 674 ккал енергії, яку мікроорганізми використовують

для своїх життєвих процесів. Вуглекислий газ надходить в атмосферу, а

кисень вилучається з неї і витрачається на окиснення вуглецю. Після

відмирання рослин відбувається мінералізація їхньої органічної речовини, що здійснюється аеробними мікроорганізмами з використанням кисню повітря.

Кінцевими продуктами мінералізації органічних сполук є вуглекислий газ і

вода, а у разі розкладання азот- і сірковмісних органічних сполук додатково

утворюються відповідні оксиди.

У літню пору виділення в атмосферу вуглекислого газу за рахунок дихання живих організмів і мінералізації ОВ протікає цілодобово, а

виведення його з атмосфери в процесі фотосинтезу - тільки в денний час.

Різниця між поглинанням та виділенням вуглецю у цих двох протилежних процесах йде на приріст органічної речовини, яка після відмирання рослин

трансформується в торф, здатний за наявності сприятливих геологічних умов перетворюватися на бурі та кам'яне вугілля.

Болота виводять з атмосфери вуглекислий газ і принаймні частково не повертають його назад протягом багатьох тисячоліть. На відміну від цього лісу та луки повертають вуглекислий газ у повітря повністю після мінералізації органічної речовини відмерлих рослин, тобто протягом приблизно 5–500 років.

Крім CO_2 в атмосфері в невеликих кількостях є і метан (CH_4). Він утворюється в болотах при неповному чи анаеробному (без доступу повітря) розкладанні органічної речовини, в атмосфері метан окиснюється до діоксиду вуглецю. Метан, як гадають, має корисну функцію: він підтримує стабільність озонового шару у верхній атмосфері, який блокує смертельно небезпечне ультрафіолетове випромінювання Сонця. Виробництво метану – одна з важливих функцій водно-болотних угідь та мілководних морів світу.

Таким чином, річна емісія діоксиду вуглецю з осушених торф'яних боліт на порядок більше ніж стік CO_2 в природні болотні екосистеми, тому стосовно розробки торф'яних родовищ обов'язковим принципом біосферно сумісного природокористування має бути відновлення всіх біосферних функцій боліт після завершення видобутку торфу шляхом реабілітації (повторне заболочування) [53].

“Пілотний” обрахунок емісії парникових газів у торфовищі низинного глибокого в заплаві р. Трубіж (ст. Заворичі, с. Мокрець, Броварський р-н., Київська обл.)

Для проведення дослідження з використанням даної методики з оцінки викидів/поглинання парникових газів з органічних ґрунтів України з використанням модельних розрахунків, земна поверхня класифікується за наступними параметрами:

- 1) тип ґрунту (органічний – мінеральний),
- 2) рівень стояння ґрунтових вод (осушені),

3) характер рослинного покриття (типу землекористування),
(трав'яниста рослинність – сільськогосподарські культури).

4) тип органічного ґрунту (болотні ґрунти - торфуваті-болотні ґрунти
– торфово-болотні ґрунти - торфовища низинні - торфовища середньоглибокі
і глибокі осушені, торфовища середньоглибокі осушені).

Рис. 4 Картосхема земної поверхні для досліджуваної ділянки,
розташованої на осушених органічних ґрунтах в межах Трубіжської
меліоративної системи с. Мокрець та Заворичі



Результати отримані в результаті спрощеного розрахунку викидів парникових газів з осушених органічних ґрунтів. Розрахунки з використанням даного підходу надають дані щодо викидів та поглинання парникових газів з органічних ґрунтів з більшою похибкою у порівнянні з розрахунками, виконаними згідно з повним дотриманням методики. Похибка обумовлена використанням для розрахунків усереднених значень кліматичних параметрів (без урахування особливостей даного року та регіону) та живої надземної біомаси (без урахування особливостей даного вегетаційного сезону та типу ґрунту). Цей підхід не враховує особливості обміну вуглецю паренхімними видами рослин, що надає занижену оцінку викидів метану з поверхні ділянок, вкритих такими видами рослин.

Спрощені розрахунки викидів і поглинання парникових газів з органічних ґрунтів можуть бути використані для експрес оцінки викидів.

Під час розрахунків значень емісії парникових газів використовувалися усереднені кліматичні показники, характерні для даного регіону.

Довідкові значення коефіцієнтів емісії CO_2 , CH_4 та N_2O для різних рівнів стояння ґрунтових вод і різних стратегій на органічних ґрунтах брали з

Програми моніторингу параметрів, необхідних для оцінки викидів та поглинання парникових газів з органічних ґрунтів згідно з Методикою

оцінки викидів та поглинання парникових газів з органічних ґрунтів

Таблиця 9. Значення кліматичних параметрів, які використовувалися під час розрахунку емісії CO_2 , CH_4 та N_2O з органічних ґрунтів, 2020 р.

Місяць року	Параметри розрахунків											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Середня температура повітря, $^{\circ}\text{C}$	-4,3	3,6	0,5	8,4	14,2	17,7	19,8	18,3	12,7	6,90	0,5	-4,0
Середня сума опадів, мм	38,0	38	37	46	58	78	72	64,0	65,0	47,0	46,0	42,0
Середня вологість, %	83,0	82	81	71	68	72	73	73,0	79,0	81,0	83,0	86,0

Таблиця 10. Алгоритм розрахунку викидів парникових газів

Вхідні дані	Характеристика рослинного покриву; Характеристика ґрунту; Агрокліматичні дані; Гідрологічний режим; Кількість внесених мінеральних та органічних добрив;
Розрахунок	Запасів вологи у ґрунті;

	Температури ґрунту; Коефіцієнтів процесу гуміфікації, мінералізації, нітрифікації та денітрифікації; Рослинних залишків;
Розрахунок	Первинного розкладу рослинних залишків; Розкладу гумусу; Вміст інертного органічного матеріалу; Розкладу органічного матеріалу ґрунту; Розкладу органічних добрив;
Розрахунок	C:N для різних джерел органічної речовини (рослинні залишки, ґрунт, гумус, добрива); Нітрифікації та емісії азоту; Денітрифікації та емісії азоту;
Розрахунок	Виносу нітратів за межі шару ґрунту 0-50 см; Імобілізації азоту; Поглинання азоту рослинами; Емісії CO ₂ CH ₄ та N ₂ O;
Вихідні дані	Сумарна емісія ПГ за рік з площі ділянки земної поверхні, еквівалентної площі одного півсело космічного злімка, використаного для потреб розрахунків згідно з даною Методикою;

Розрахунки для наступного типу рослинного покриву, однорічна сільськогосподарська культура, в межах осушених органічних ґрунтів, кукурудза на зерно.

Рівень ґрунтових вод та вологість згідно таблиць 3 і 4 відповідно.

Показники родючості – таблиця 6.

Внесені добрива – органічні “0”, NPK – статистичні, рекомендовані для урожайності.

Розрахунки проведено за кожною формою парникових газів, CO₂, CH₄ та N₂O, окремо та включають викиди вуглецю та азоту з ґрунту та в результаті обмінних процесів рослин.

Розрахунки проведено для оцінки накопичення вуглецю у формі гумусу в органічних ґрунтах.

Таблиця 11. Розрахунки викидів парникових газів з органічних ґрунтів

Тип рослинного покриття	Рівень ґрунтових вод	CO ₂ , тCO ₂ /га	CH ₄ кг/га	N ₂ O кг,га	Накопичення вуглецю у ґрунті, тC/га	Сумарні викиди ПГ, тCO ₂ /га
Однорічна с/г культура – кукурудза на зерно	90	18,38	58,9	9,84	2,234	14,25

Проведені розрахунки згідно Методики відповідають вимогам.

Викладеним у рекомендаціях Wetlands Supplement, 2013;

Модель розрахунків, яка використана у Методичі, розроблена на основі міжнародно-визнаних моделей розрахунків окремих процесів (мінералізації, гуміфікації, нітрифікації тощо);

Уточнення коефіцієнтів, які використовуються в розрахунках, можливе після верифікації даних розрахунків даними інструментальних вимірювань, зробленими на еталонних ділянках;

ВИСНОВОК

1. Оцінено рівень родючості меліоративних осушуваних ґрунтів в межах діяльності Трубізької осушувально-зволожувальної меліоративної системи за сучасного їх господарського використання. Встановлено, що усі досліджувані органогенні меліоровані заплавні ґрунтові відміни є слабкоолужними з рНКСІ 7,7-8,0, з дуже високим вмістом гумусу від 9,40 до 16,82% у орному 0-30 см мінералізованому шарі.

2. Їм характерно дуже низький вміст легкогідролізованого азоту, який коливається від 261 до 429 мг/кг ґрунту та низький рівень забезпечення обмінним калієм (110-180 мг/кг) та рухомими сполуками фосфору (20-56 мг/кг ґрунту).

3. Вміст нітратного азоту в орному 0-30 см шарі коливається від підвищеного (131,9 мг/кг ґрунту) до дуже високого (192,6 мг/кг ґрунту), а в 30-50 см від низького (78,4 мг/кг ґрунту) до дуже високого (188,9 мг/кг ґрунту) і є ризик того, що нітрати в зимово-весняний період непродуктивно вимиваються з ґрунту або ж трансформуються в закисні форми та відбудеться їх емісія в атмосферу.

4. Вміст загального азоту є характерним для таких ґрунтів – 0,85-3,6% від сухої речовини.

5. За вмістом золи (мінеральної частки) вони відносяться до середньозольних – 17,8-21,9%.

6. Отже, досліджувані органогенні ґрунти басейну р. Трубіж мають «однобоку» потенційну родючість на фоні дуже високого вмісту органічної речовини й мінерального азоту, вони бідні калієм фосфором. Їх використання має базуватися на принципах раціонального природокористування і екологічного нормування.

7. Сумарні викиди парникових газів становить 14,25 т/га за один календарний рік.

Список використаної літератури:

1) Бунь А. Р. Математичні моделі для інвентаризації парникових газів з урахуванням невизначеності / А. Р. Бунь // Моделювання та інформаційні технології. – Вип. 41. – 2007. – С. 151–158

2) Бунь А. Р. Методи та засоби аналізу процесів емісії парникових газів з врахуванням невизначеностей вхідних даних : дис. ... канд. техн. наук : 05.13.06 / Бунь Андрій Ростиславович. – Львів : Національний університет “Львівська політехніка”, 2009. – 185 с.

3) Всесвітній фонд захисту дикої природи. Наслідки зміни клімату для України [Електронний ресурс].

4) Зміна клімату, причини, наслідки, рішення / за ред. Н. А. Пустовіт. – Київ : Імідж-прінт, 2006. – 32 с.

5) Сучасний стан, основні проблеми водних меліорацій та шляхи їх вирішення. Під ред-ю П.П. Коваленка, К.: Аграрна наука, 2001. – С. 3-10, 20-28, 50-54.

6) Мисик Г.А., Куликівський Б.Б. Основи меліорації і ландшафтознавства. К.: Фірма “Інкос”, 2005 – С. 4-22.

7) Ромашенко М.Г., Бадюк С.А. Зрошення земель в Україні. Стан та шляхи поліпшення. – К.: Світ, 2000. – С. 6-16.

8) Кац Д.М., Панковський І.С. Меліоративна гідрогеологія. – М.: ВО “Агропромиздат”, 1988. – С. 3-5.

9) Літвінов Д. В. Динаміка продуктивної вологи в ґрунті за вирощування зернових колосових культур // Збірник наукових праць ННЦ “Інститут землеробства УААН”. – Вип. 3–4. – К.: ЕКМО, 2007. – С. 34–38.

10) Величко А. А., Карпачевский Л. О., Морозова Т. Д. Влагозапасы в почвах при глобальном потеплении климата: опыт прогнозирования на примере Восточной Европы // Почвоведение. 1995. № 8. С. 933–942. 2.

11) Логінов В. Ф., Калінін М. Ю., Іконніков В. Ф. Антропогенний вплив на водні ресурси Білорусі. Мн., 2000.

12) Опшюков Є. В. Коливання водоносності рік у історичний час // Дослідження рік 1933. Вип. 4.

13) Багаторічні дані про режим та ресурси поверхневих вод суші. Л., 1985.

Т. 3.

14) Основні гідрологічні характеристики Північчов'я. Л., 1974, 1978. Т. 5.

15) Агрорліматичний довідник по території України / За ред.: Т.І. Адаменко, М.І. Кульбідн, А.Л. Прокопенка. – Кам'янець-Подільський: ПП Галагодза Р.С., 2011. – 108 с.

16) Природно-сітьськогосподарське районування України / С.О. Осипчук – К.: Урожай, 2008. – 192 с.

17) Сидорчук Ю.П. Основні напрями формування стратегії використання земельних угідь / Ю.П. Сидорчук // Наук. вісн. Волинського ун-ту ім. Лесі Українки. – 2007. – Вип. 2. – С. 132-140.

18) Гега С.Б. Організаційно-економічні аспекти поліпшення використання земельних ресурсів / С.Б. Гега // Інноваційна економіка: Всеукр. наук.-виробн. журнал. – 2009. – № 4. – С. 57-60.

19) Лозовіцький П.С. Водні та хімічні меліорації ґрунтів 2010. – 276 с

20) Сучасна концепція хімічної меліорації кислих і солонцевих ґрунтів. – Харків: ННЦ ПА ім. О.Н. Соколовського, 2008. – 100 с.

21) Балюк С.А. і ін. Меліорація ґрунтів (Системагіка, перспективи, інновації) – Херсон - 2015

22) Балюк С.А. Наукові основи охорони та раціонального використання зрошуваних земель України – К – 2009

23) Клименко М.О., Прищепа А.М., Вознюк Н.М. Меніторинг довкілля: Підручник. – К: Видавничий центр Академія, 2006. – 360 с.;

Мошинський В.С. Методи управління продуктивністю та екологічною стійкістю осушених земель. – Рівне, 2005. – 340 с.

24) Полупан М.І. Визначник еколого-генетичного статусу та родючості ґрунтів України: навч. пос. - К – 2005

25) Полупан М.І. Класифікація ґрунтів України - К – 2005

26) Атлас почв Української ССР / Под. ред. Н.К. Крупського и Н.И. Полупана. – Киев: Урожай, 1979.

27) Ґрунтознавство з основами геології : навч. посіб. / О. Ф. Гнатенко, М.

В. Капитик, Л. Р. Петренко, С. В. Вітвицький. - К. : Оранта, 2005. - 648 с.

28) Ґрунти і їх родючість: Підручник. – К.: Вища школа, 1993. – 287 с.: іл.

29) Ґрунтознавство: Підручник / Д.Г. Тихоненко, М.О. Грін, М.І. Лактіонов та ін.; за ред. Д.Г. Тихоненка. – К.: Вища освіта, 2005. – 703 с.: іл.

30) Ґрунтознавство з основами геології: Назаренко І. І., Польчина С. М.,

Нікорич В. А.: Підручник. – Чернівці: Книги – XXI, 2008. – 504 с., Київ

31) Гудзь В.П., Лісовал А.П., Андрієнко В.О., Рибак М.Ф. Землеробство з основами ґрунтознавства і агрохімії: Підручник. За редакцією В.П. Гудзя.

Друге видання, перероблене та доповнене. - К.: Центр учбової літератури, 2007. - 408с.

32) Назаренко І.І., Польчина С.М., Нікорич В.А. Ґрунтознавство: Підручник. – Чернівці: Книги – XXI, 2004. – 400 с.

33) Польовий визначник ґрунту / Под ред. Н.И.Полупана и Б.С. Носко. –

К.: Урожай, 1981.

34) Польчина С.М. Ґрунтознавство. Головні типи ґрунтів. Ч. 1, 2. – Чернівці: Рута, 2000, 2001.

35) Сидякіна О.В., Драчова Н.І., Сидеренко О.Л., Лабораторний практикум з ґрунтознавства. Навчальний посібник. – Херсон: РВЦ «Колос», 2012-147с.

36) Сидякіна О.В. Глумачний словник до дисципліни "Ґрунтознавство з основами геології" / О.В. Сидякіна, Н.І. Драчова. - Херсон: РВЦ "Колос", 2008. 107с.

37) Методика оцінки викидів та поглинання парникових газів з органічних ґрунтів (торфовищ) // Проект Європейського союзу "ClimatEast: Збереження та сталі використання торфовищ", що впроваджується Програмою розвитку ООН в Україні.

38) Програма моніторингу параметрів, необхідних для оцінки викидів та поглинання парникових газів з органічних ґрунтів згідно з Методикою оцінки викидів та поглинання парникових газів з органічних ґрунтів.

39) Сидякіна О.В. Термінологічний словник до дисципліни "ґрунтознавство з основами геології" / О.В. Сидякіна, Н.І. Драчова. - Херсон: РВВ "Колос", 2008, - 63 с.

40) Деградація ґрунту; Ерозія ґрунту // Словник-довідник з екології : навч.-метод. посіб. / уклад. О. Г. Лановенко, О. О. Остапішина. — Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2013. — С. 59; 85.

41) Період деградації ґрунтів; Показник деградації ґрунтів // Словник-довідник з екології : навч.-метод. посіб. / уклад. О. Г. Лановенко, О. О. Остапішина. — Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2013. — С. 137; 141.

42) Ступінь деградації ґрунтів // Словник-довідник з екології : навч.-метод. посіб. / уклад. О. Г. Лановенко, О. О. Остапішина. — Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2013. — С. 167.

43) <https://menr.gov.ua/files/docs/Reg.report/2017>

44) <https://bukoda.gov.ua/storage/app/sites/23/ecology/ozinka%20vplyvu/zvitt>

45) <http://eia.menr.gov.ua/uploads/documents/3847/reports/0e3c09689c5ffe3c2cc91f3d911fd120>

46) Національна доповідь про стан ґрунтів України (jogi.gov.ua)

47) Бескровный А.К., Цюпа Н.Г. Рациональное использование и минерализация азота торфяно-болотных почв Украинской ССР // Тез. докл. респ. конф. по проблемам минерализации и эрозии торфа. - Минск: Наука и техника, 1978. - С. 23.,

48) Булигін С.Ю., Барвінський А.В., Ачасова А.О. Оцінка і прогноз якості земель. – Харків: Харківський національний аграрний університет, 2006. – 262 с.;

49) ВБН 33-5.5-01-97. Організація і ведення еколого-меліоративного моніторингу на осушуваних землях. Ч. 2. Осушувані землі. Видання офіційне. - К.: Держводгосп України, 1997. - 70 с.

50) Водне господарство в Україні За ред. А.В.Ящика, В.М.Хорева. - К. :

Гене́за, 2000. - 455 с.; Толочко М. Трубіж і Пристроми / М. Толочко // Педагогічні обрії. - №8. - жовтень-листопад 2006 р. - С. 14-15.

51) Вольвач О. В. Агроекологічний моніторинг. Конспект лекцій. - Одеса: Екологія, 2011. - 118с.

52) Воропай Г.В. Сільськогосподарське використання осушуваних земель гумідної зони України в умовах реформування аграрного сектору та змін клімату // Вісник аграрної науки, 2020, №11 (812). С. 62-73.

DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202011-08>,

53) Горин Н.А., Трускавецкий Р.С. Направление почвенных процессов при окультуривании алкалитрофных торфяников Левобережного Среднего Приднепровья // Тр. ХСХИ им. В.В. Докучаева, том 185. - Харьков, 1973. - С. 123-139.,