

УДК 630*114.631.452

А. А. Лісняк

Український науково-дослідний інститут лісового господарства та
агролісомеліорації ім. Г. М. Висоцького, м. Харків

ВИВЧЕННЯ ЕРОЗІЙНИХ ПРОЦЕСІВ У ҐРУНТАХ ЯРУЖНО- БАЛКОВОЇ СИСТЕМИ «МИТРИШИН ЯР» ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНОЛОГІЇ FIELD-MAP

Розглянуто можливості застосування польової ГІС-технології «Field-Map» під час дослідження ґрунтового покриву яружно-балкової системи «Митришин Яр» (Харківська область). Наведено результати картографування території, інвентаризації стану дерев та результати розрахунків параметрів динаміки ерозійного змиву. Польова ГІС Field-Map показала високу ефективність у ході вивчення чинників розвитку процесу яружно-ерозійної ерозії в лісових насадженнях.

Ключові слова: ерозійні процеси, Field-Map, лісові насадження, ґрунтовий покрив.

Вступ. Станом на 1 січня 2012 р. на території Харківської області налічувалося 1192,4 тис. га еродованих земель, що складає 38 % від загальної площі області [1]. При цьому, ерозійні процеси на території області проявляються у вигляді площинного змиву та яроутворення. З кожного гектара землі Харківської області щорічно змивається від 5 до 15 м³ ґрунту, що призводить до зникнення їх родючого шару [2, 3]. Зважаючи на такі значні збитки від ерозії ґрунту, на сьогодні необхідно продовжити регіональне вивчення механізму ерозійних процесів з відновленням занедбаних систем лісомеліорації, полезахисних лісосмуг та гідротехнічних споруд [4]. Найбільш перспективним таке вивчення передбачається лише на основі сучасної вимірювальної техніки і технологій. До таких передових технологій належить програмно-технологічний комплекс Field-Map, який розроблено в Інституті дослідження лісових екосистем (Чеська Республіка) [5].

Об'єкти та методика досліджень. Вивчення категорії еродованих ґрунтів проводилося на ґрунтах яружно-балкової системи «Митришин Яр» Дергачівського району Харківської області, де за ініціативи УкрНДІЛГА в 60-ті рр. ХХ ст. були насаджені різні лісові культури для дослідження їх протиерозійної стійкості [6]. З 1991 до 2011 рр. дослідження на цьому об'єкті не проводилися, а 2012 р. – знову були відновлені.

Метою наших досліджень було вивчення сучасних ерозійних процесів у ґрунтах яружно-балкової системи «Митришин Яр» з виявленням чинників розвитку процесу яружно-ерозійної ерозії в лісових насадженнях із застосуванням сучасної вимірювальної техніки і технологій, а також надання оцінки їх кількісних характеристик та протиерозійної ефективності з подальшою розробкою конкретних заходів щодо покращення росту й розвитку деревно-чагарникової рослинності та підвищення протиерозійної ефективності цих лісових культур.

Для проведення польових робіт й інвентаризації лісових насаджень у «Митришиному Яру» використали сучасну вимірювальну технологію Field-Map, яку було надано співробітниками лабораторії моніторингу та сертифікації лісів УкрНДІЛГА. Ця технологія дала можливість використовувати під управлінням Field-Map різне обладнання, тобто використовувати польовий комп'ютер й програмне забезпечення з різними електронними приладами. При використанні в комплекті польового устаткування GPS-приймача були вирішені навігаційні задачі й було здійснено прив'язку локальних координат на місцевості до системи глобальних

координат, що дозволило під час проведення вимірювань у реальному режимі будувати на екрані комп'ютера карту місцевості з розміщенням на ній всіх вимірних об'єктів безпосередньо за умов роботи в лісі. За умов використання в комплекті лазерного далекоміра-висотоміра було визначено ухил рельєфу досліджуваної території, що дало змогу вивчити механізми ерозійного змиву. Лазерний далекомір-висотомір має дальність вимірювання відстаней у лісі до 575 метрів, роздільну здатність вимірювання – 1 см, точність вимірювання відстаней – до 50 метрів – 3 см, понад 50 м. – 5 см. На всіх інвентаризаційних ділянках також додатково проводилися ґрунтові дослідження з закладенням ґрунтових розрізів і відбором ґрунтових зразків.

В узагальненні матеріалів, крім експериментальних даних, було використано архівні та фондові матеріали.

Результати та їх обговорення. Наші дослідження виявили, що яружно-балкова система «Митришин Яр» є давнім ерозійним утворенням, довжиною 2,5 км від заплави до вододілу. Його водозбірна площа перевищує 600 га. Прируслова частина (120 га) безлісна, а береги круті (15-35°) опуклої форми південних та північних експозицій. Зі сходу до яружно-балкової системи «Митришин Яр» примикають землі ДП «Данилівський дослідний лісгосп». Ці землі представлені досить крутим схилом правого корінного берега річки Харків, у підніжжя якого розташовано с. Циркуни. Таким чином, між кордоном ДП «Данилівський дослідний лісгосп» й селищем Циркуни утворилася ділянка у вигляді неширокої (від 200 до 600 метрів) смуги, яка простягнулася з Пн-Сх на Пд-Зх. Рельєф досліджуваної території нерівний, сильно розчленований багаточисельними розмивами, промоїнами, ярами та балками. З трьох балок, які беруть початок на території ДП «Данилівський дослідний лісгосп» й перетинають досліджувану ділянку, балка «Митришин Яр» є найдавнішою з найбільш активним сучасним проявом ерозійних процесів. Балки «Гопакова гора» і «Шварцева гора» значно менші за розмірами й сучасні ерозійні процеси тут виражені значно слабше. Згідно з лісовим упорядкуванням лісові насадження навколо балки «Митришин Яр» розміщені у двох кварталах ДП «Данилівський дослідний лісгосп» – 112 та 160 (рис. 1). Повидільне обстеження насаджень поблизу балки «Митришин Яр» засвідчило, що більшість насаджень характеризується задовільним лісівничим станом та меліоративними якостями.

Польовими дослідженнями встановлено, що ґрунтовий покрив дослідженої території представлений різновидами змитих та намитих ґрунтів схилового ґрунтоутворення. Потужність верхніх гумусових горизонтів коливається в межах від 36 см у верхній частині схилу до 105 см – у нижній. Свіжих вивертів, розмивин, оголених ділянок, виходів материнських порід, значних територій, не вкритих рослинністю, не спостерігається.

Засобами Field-Map на досліджуваній території було проведено проектування мережі постійних ділянок для інвентаризації лісових насаджень із рівномірним їх розміщенням. Результатом робіт з інвентаризації на досліджуваній території стала база даних, що містить картографічну інформацію про всі об'єкти, що перебувають у межах дослідних ділянок. У базу даних введено інформацію про деревну рослинність відповідно до вимог чинного законодавства з інвентаризації зелених насаджень. На електронній карті дослідних ділянок відображається місце розташування кожного дерева у вигляді об'єктів, а в базі даних утримується інформація про кожне з них: порода, діаметр, висота, показники стану. Для цього в Field-Map автоматично висвічується розподіл обмірних дерев за породами, класами діаметрів і висотою, що дає змогу контролювати дані вимірів. Крім того, автоматично розраховується сума площ перетинів і обсяг стовбура для кожного

дерева (рис. 2).



Рис. 1. Схема розташування ярів у межах кварталної мережі

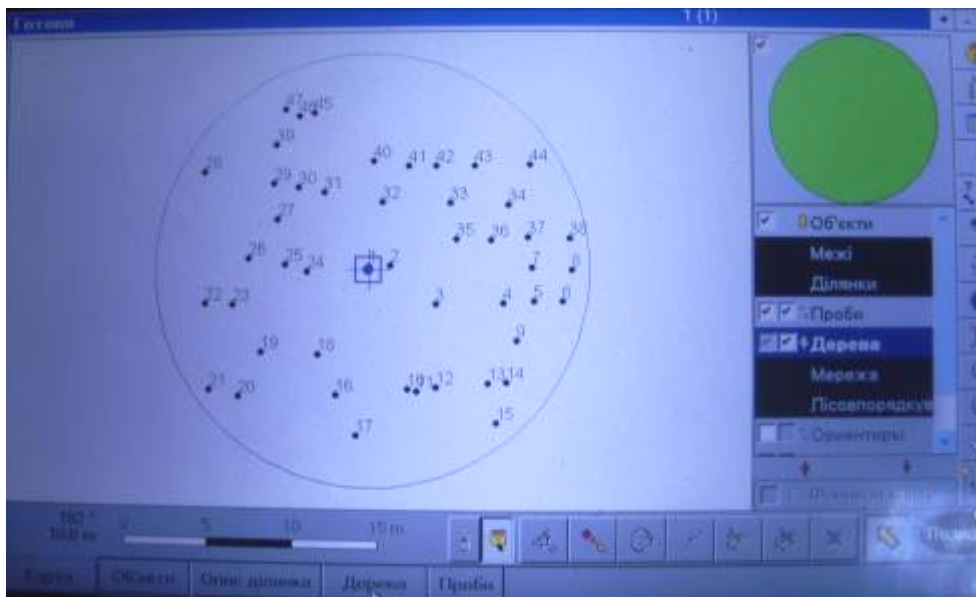


Рис. 2. Розташування дерев у межах дослідної ділянки на екрані польового комп'ютера в ГІС Field-Map

Використовуючи лазерний далекомір-висотомір було визначено параметри динаміки ерозійного змиву за рік (з травня 2012 р. до липня 2013 р.) за допомогою обчислення ширини і глибини яру в дев'яти контрольних точках (табл. 1). Лазерний далекомір-висотомір дозволив виміряти відстань до 350 м з дуже високою точністю і побудувати поперечний профіль ерозійної улоговини досліджуваної ділянки (рис. 3).

1. Динаміка прояву ерозійних процесів у контрольних точках

Контрольні точки	Глибина ерозійного врізу в точці виміру, м		Динаміка вглиблення ерозійних процесів за рік, м	Ширина яру в точці виміру, м		Динаміка росту ерозійних процесів в ширину за рік, м
	травень 2012	липень 2013		травень 2012	липень 2013	
1	7,2	7,3	0,1	310	312	2,0
2	8,0	8,2	0,2	262	263	1,0
3	21,3	21,5	0,2	231	231	0
4	16,6	16,6	0	189	189	0
5	13,9	14,3	0,5	161	162	1,5
6	14,8	14,7	0,1	118	118	0
7	9,9	9,9	0	87	87	0
8	6,0	6,1	0,1	54	54	0
9	9,7	9,7	0	26	26	0
середнє			0,2	середнє		1,5

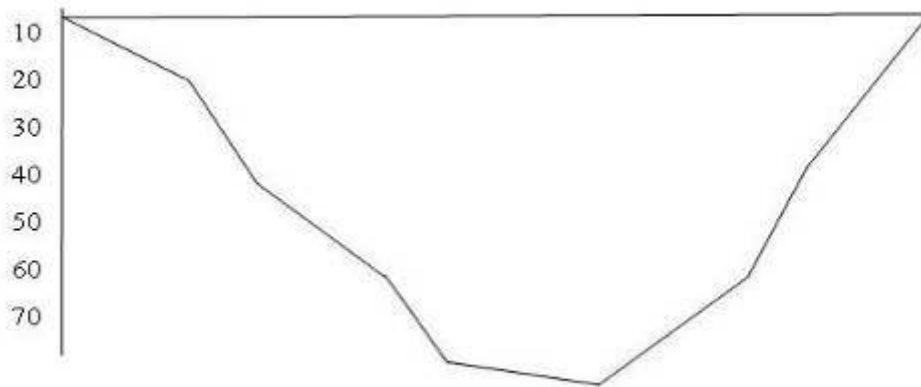


Рис. 3. Поперечний профіль ерозійної улоговини досліджуваної ділянки

Побудований засобами Field-Мар профіль яру дозволяє розрахувати параметри динаміки ерозійного змиву за рік (з травня 2012 р. до липня 2013 р.) і показати обсяг змитого ґрунту. Як засвідчили результати обчислень, динаміка вглиблення ерозійних процесів за рік у середньому склала 0,2 м, а в ширину в середньому 1,5 м. Розрахунок отриманих величин середньої глибини і ширини змиву дає нам середню площу поперечного перерізу ерозійного врізу [7]:

$$S_{mn} = H_{cp} \times L_{cp} = 0,2 \text{ м} \times 1,5 \text{ м} = 0,3 \text{ м}^2 \quad (1)$$

Розрахунок площі поперечного перерізу ерозійного змиву S_{mn} на загальну довжину яру L_z дає показник обсягу винесеного матеріалу V за рік:

$$V = S_{mn} \times L_z = 0,3 \text{ м}^2 \times 2500 \text{ м} = 750 \text{ м}^3 \quad (2)$$

За розрахованими даними, досліджуваний яр можна класифікувати як зрілий яр, коли відбувається припинення росту яру в ширину і глибину, а дно і схили поступово заростають рослинністю. На цій стадії на сьогоднішній час тут протікає досить сталий процес ґрунтоутворення без активного прояву ерозійних процесів.

Обстежена територія відзначається наявністю добре розвиненого, рясного природного поновлення (переважно вегетативного, а також насінного походження) різноманітних деревно-чагарникових порід: дуба червоного та звичайного, ліщини, кленів гостролистого та татарського, акації, ясена звичайного, ліщини, горобини, а також цілком життєздатного підросту цих порід. Насадження головних ярусів

яружно-балкової системи у своїй переважній більшості не відзначаються значними запасами деревини (тим більше товарної якості), проте свою основну меліоративну ґрунтозахисну функцію – закріплення діючих ярів, унаслідок чого активні ерозійні процеси припиняються або значно вповільнюються, вони виконали та продовжують ефективно виконувати. Однак, слід відзначити досить захаращений стан деяких ділянок «Митришиного Яру». Лісові насадження цього унікального об'єкта потребують проведення санітарних рубок, рубок догляду з ціллю покращення стану й росту деревинно-чагарникових порід, підвищення лісогосподарського та протиерозійного ефекту лісових насаджень. Рубки догляду мають сприяти формуванню здорових та стійких меліоративних насаджень, які вже протягом значного періоду відіграють важливу ґрунтозахисну функцію.

Висновки. Установлено високу ефективність використання технології Field-Map для інвентаризації лісових насаджень, створення структури бази даних та безпосередньо під час проведення польових робіт із використанням електронних приладів у яружно-балковій системі «Митришин Яр». Особливо високу ефективність Field-Map показала під час вивчення чинників розвитку процесу яружно-ерозії. Використовуючи технологію Field-Map при оцінці лісових об'єктів і ландшафтів ми змогли ефективно вирішити завдання, пов'язані зі збором якісно нової інформації, необхідної для вивчення механізму ерозійних процесів.

Бібліографічний список: 1. Харківська область у 2012 році (статистичний щорічник) / [під ред. О. Г. Мамонтової]. – Х., 2013. – 582 с. 2. Булигін С. Ю. Оцінка географічного середовища та оптимізація землекористування. / Булигін С. Ю., Думін Ю. В., Куценко М. В. – Х.: ТОВ «Світло зі Сходу», 2001. – 168 с. 3. Грабак Н. Х. Основи ведення сільського господарства та охорона земель. / [Грабак Н. Х., Топіха І. Н., Давиденко В. М., Шевель І. В.]. – К.: Професіонал, 2006. – 570 с. 4. Мигунова Е. С. Леса и лесные земли / Е. С. Мигунова. – Х.: Новое слово, 2010. – 364 с. 5. Букша І. Польова ГІС для лісового господарства / І. Букша, М. Черни, М. Букша // Лісовий і мисливський журнал. – 2011. – № 3. – С. 16–19. 6. Телешек Ю. К. Отчёт по теме № 27 «Разработка лесомелиоративных мероприятий по борьбе с эрозией почв на территории Украины» [Текст] / Ю. К. Телешек. Б. В. Заскальков. – Х.: УкрНИИЛХА, 1963. – 74 с. 7. Горшенін М. М. Ерозія гірських лісових ґрунтів та боротьба з нею / М. М. Горшенін, В. С. Пешко. – Львів, 1972. – 147 с.

А. А. Лісняк

ИЗУЧЕНИЕ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ПОЧВАХ ОВРАЖНО-БАЛОЧНОЙ СИСТЕМЫ «МИТРИШИН ОВРАГ» С ПОМОЩЬЮ ТЕХНОЛОГИИ FIELD-MAP

Рассмотрены возможности применения полевой ГИС-технологии «Field-Map» при исследовании почвенного покрова овражно-балочной системы «Митришин Овраг» (Харьковская область). Приведены результаты картографирования территории, инвентаризации состояния деревьев и результаты расчетов параметров динамики эрозионного смыва. Полевая ГИС Field-Map показала высокую эффективность при изучении факторов развития процесса овражной эрозии в лесных насаждениях.

Ключевые слова: эрозионные процессы, Field-Map, лесные насаждения, почвенный покров.

А. А. Lisnyak

STUDY OF SOIL EROSION PROCESSES RAVINE SYSTEM "MITRISHIN RAVINE" USING TECHNOLOGY FIELD-MAP

The possibility of GIS-technology Field-Map application for researches of soil ravine system "Mitrishin Ravine" (Kharkiv region). The results of the mapping area, the inventory of tree condition and results of calculations of the parameters of the dynamics of erosion flush. Field GIS Field-Map shows high efficiency in the study of factors in the development process of gully erosion in forest plantations.

Keywords: erosion, Field-Map, forest plantations, soil.