разновозрастных почв Крымского полуострова. Определены особенности энергетики гумуса почв, формирующихся на различных почвообразующих породах. Установлено, что процесс изменения энергии в гумусе разновозрастных почв имеет логарифмическую природу, и при достижении 1000-1500-летнего возраста стабилизируется.

**Ключевые слова:** гумус, энергетика гумуса, энергетический поход

**Summary:**

*Yergina E.I.* QUANTIFYING ENERGY HUMUS SOILS OF DIFFERENT AGES OF THE CRIMEAN PENINSULA.

In this article the methodological aspects and the practical results of the evaluation of energy uneven soil humus Crimean peninsula are written. The peculiarities of energy humus soils formed in various soils formation rocks. Determined that the process of change of energy in the humus soil is uneven logarithmic nature, and is stabilizer when reaches 1000-1500-elderly.

For the original empirical data used soil chronological studies of soils of the Crimean peninsula, which included, first of all, the study soil objects have to the balances of various historical and archaeological monuments (ancient settlements, defensive walls, mounds, etc.). The research value of such objects is that you can pretty safely archaeological and historical methods to date the beginning of the formation of uneven ground. In our case, studied historical and archaeological sites that have soil items from the beginning of soil formation in the range of the fourteenth century. BC to IX. AD The analysis was taken as more modern soil substrates that are formed in the fifteenth and twentieth centuries. on the balance of residential and commercial buildings, and dumps the Crimean trenches of World War II, man-made rock dumps, etc., which allowed study of soils in the initial stages of soil formation.

**Keywords:** humus, energy humus, the energy approach.

*Рецензент: проф. Сивий М.Я.* *Надійшла 24.04.2012р.*

УДК 631.4 Тарас ЯМЕЛИНЕЦЬ, Олексій ТЕЛЕГУЗ

# ЗАСТОСУВАННЯ ГІС ПРИ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ГЕОМОРФОЛОГІЧНОГО ЧИННИКА НА ПОТЕНЦІЙНУ ЕРОЗІЙНУ НЕБЕЗПЕКУ СІРИХ ЛІСОВИХ ҐРУНТІВ ЗАХІДНОГО ЛІСОСТЕПУ УКРАЇНИ

*У статті на прикладі сірих лісових ґрунтів Західного лісостепу України подано комплексну оцінку основним геоморфологічним чинникам за ерозійною небезпечністю та визначено найбільш небезпечні території можливої інтенсифікації процесів водної ерозії. Проаналізовано засобами ГІС характер рельєфу території, який разом із кліматичними особливостями, визначає об'єм та швидкість схилових потоків, вологість і водопроникливість ґрунту, тепловий баланс поверхні. Використовуючи цифрову модель рельєфу досліджено важливі характеристики, такі як крутизна, експозиція, довжина та форма схилу.*

***Ключові слова:*** *водна ерозія, географічні інформаційні системи, цифрова модель рельєфу.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Ерозія ґрунту – глобальна загроза, яка в світових масштабах негативно впливає на забезпечення населення продуктами харчування, промисловості – сировиною та енергетичними ресурсами; на стан навколишнього середовища, особливо на якість водних ресурсів, сприяє розвитку парникового ефекту тощо. Під ерозією ґрунту розуміють зміни у функціонуванні ґрунтової системи, в складі та будові твердої фази, регуляторній функції ґрунтів або ж зміни лише одного з вищевказаних компонентів, що є результатом відхилення від екологічної норми й погіршення параметрів, важливих для функціонування людини та біоти [1, С. 359].

Рельєф відносять до основного найважливішого чинника, який визначає потенційну ерозійну небезпеку території. Актуальність вивчення рельєфу зумовлена тим, що він разом із кліматичними особливостями, впливає на об'єм та швидкість схилових потоків, вологість і водопроникливість ґрунту, тепловий баланс поверхні, тобто визначає потенційну можливість виникнення ерозії.

**Аналіз останніх публікацій та досліджень.** Досліджуваній проблематиці приділено значну увагу як закордонних так і вітчизняних вчених [3; 7; 9; 12]; детально вивчено та проаналізовано основні види ерозійної деградації та зв'язок з геоморфологічним чинником території [1; 3; 11]. Аналіз літературних джерел вказує на активізацію за останні десятки років процесів ерозійної деградації генетичного типу сірих лісових ґрунтів [5; 7].

**Виклад основного матеріалу.** Базовою моделлю для вивчення всіх основних показників впливу на розвиток ерозійних процесів (крутизна, довжина, форма та експозиція схилу) вважається тривимірна цифрова модель рельєфу, створена засобами ArcView 3.2a та

ArcGis8.0. Тривимірна цифрова модель рельєфу є основою для створення похідних моделей різних характеристик рельєфу з можливістю подальшого їхнього використання для вивчення інших діагностичних властивостей та ознак. Тому основним завдання є аналіз тривимірної моделі засобами ГІС та створення комплексного показника впливу геоморфологічного чинника на ерозійну небезпеку території.

У дослідженні впливу геоморфологічного чинника на потенційну ерозійну небезпеку території використовувались технології географічних інформаційних систем (ГІС).

В процесі аналізу використовувались наступні методи ГІС:

- картометричні операції – вимірювання довжин, площ та периметрів об'єктів, зокрема геоморфологічних одиниць, визначення дистанції, напрямків між об'єктами, побудова профілів;
- просторово-часова статистика (метод геостатистики), базується на принципі математичної статистики;
- метод оверлейнового аналізу (операція "накладання") з використанням геометричного накладання та алгоритмічних операцій накладання (за допомогою логічних операторів типу AND, OR, NOT);
- аналіз географічних сіток (таких як гідрографічна, орографічна);
- метод аналізу просторових змін (зміна місця розташування, геометрії і властивостей);
- метод інтерполяції даних здійснювався за допомогою ArcView Spatial Analist та 3D Analist;
- метод аналізу рельєфу з використанням його цифрової моделі, який включає: 1) визначення морфометричних характеристик рельєфу; 2) побудова карти крутизни та експозиції схилів; 3) побудова профілів; 4) побудова ліній стоку; 5) виділення структурних ліній рельєфу.

Для того, щоб здійснити просторовий аналіз рельєфу території для оцінки потенційної ерозійної небезпеки сірих лісових ґрунтів Західного лісостепу було закладено три репрезентативні дослідні ділянки. Їх було відібрано в межах трьох природних ландшафтних областей: Волинського лісостепового Опілля, Західно-Подільського та Північно-Подільського лісо-степу. За геоморфологічним районуванням ділянки належать до наступних геоморфологічних районів: Сокальсько-Торчинського грядового підняття, Опільської та Придністровської височин. Ділянки закладалися згідно біокліматичних, гідрологічних і геоморфологічних особливостей відповідних природних областей. Ґрунтовий покрив дослідних ділянок – сірі лісові ґрунти та їх відміни за ступенем змитості, а в понижених ділянках – намиті ґрунти.

Першою геоморфологічною характеристикою, яка вивчалася засобами ГІС була крутизна поверхні, оскільки відомо, що необхідною умовою формування стоку є нахил поверхні. Тому крутизна схилу є одна з найважливіших характеристик, яка відображає потенційну небезпеку ерозії. Збільшення крутизни схилів веде до активізації процесів змиву ґрунту, а зменшення – до їх сповільнення.

Засобами 3D Analyst ArcGIS для кожної з дослідних ділянок було створено растрові моделі крутизни схилів, що дало можливість встановити ерозійну небезпечність схилів за даним показником. Для прикладу це показано на рисунку 1 для дослідної ділянки №2.

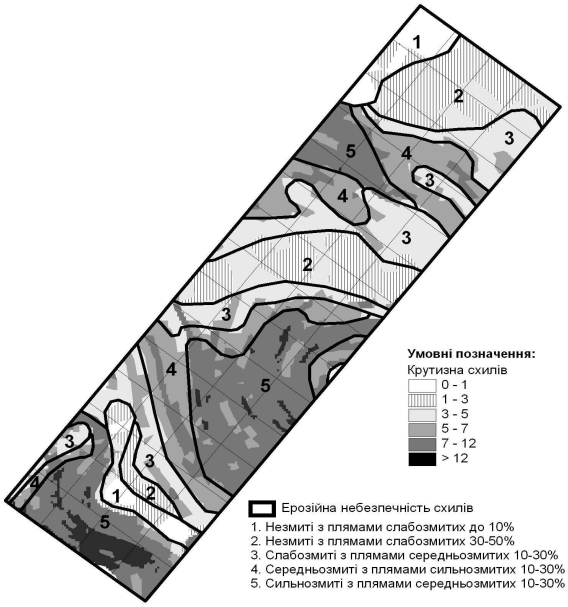


**Рис.1. Карта-схема ерозійної небезпеки за крутизною схилів дослідної ділянки №1**

Рядом авторів [3; 5; 6; 8] було встановлено діапазони крутизни схилів щодо їхньої еродованості. Результатами досліджень встановлено, що для Західного лісостепу згідно ерозійної небезпечності схили крутизною 0-1$^{o}$ характеризуються незмитими відмінами ґрунтів з плямами слабозмитих до 10%; 1-2$^{o}$ – незмитими відмінами ґрунтів з плямами слабозмитих 30-50%; 2-3$^{o}$ – слабозмитими відмінами з плямами середньозмитих 10-30%; 3-4$^{o}$– середньозмитими з плямами сильнозмитих 10-30%; сильнозмитими з плямами середньозмитих 10-

30%. Необхідно зауважити, що хоча такий поділ часто умовний, оскільки не враховує впливу інших факторів (характер рослинного покриву та обробітку ґрунту, кліматичних і гідрологічних особливостей території тощо). Виділення п'яти класів за крутизною схилів має більш теоретичний характер і дає можливість разом із застосуванням показників експозиції, довжини та форми схилів встановити комплексний вплив геоморфологічного чинника на розвиток ерозійних процесів певної території.

Великий вплив на розвиток ерозії має довжина схилу, оскільки із збільшенням кількості води та висоти її падіння збільшується швидкість та енергія потоку. Тому, як правило, зі збільшенням довжини схилів збільшується небезпека прояву ерозійних деградаційних процесів. Вивчення даного показника здійснювалося в комплексі з визначенням форм повздовжніх профілів схилу.

Відомо, що для визначення інтенсивності ерозійних процесів схилу необхідно знати форму його повздовжнього профілю. Виділяють декілька основних форм повздовжніх профілів: прямолінійні, ввігнуті, випуклі, східчасті [6].

При прямолінійному профілі, коли його крутизна не змінюється (або майже не змінюється) по всій довжині схилу, найбільша небезпека змиву ґрунту виникає в нижній частині схилу, де через віддалення від вододілу створюються умови для збільшення маси стікаючої води і наростання швидкості потоку. На рисунку 2 для дослідної ділянки №3 такі ділянки позначені номером 1.

Для випуклого профілю схилу крутизна збільшується з віддаленням від вододілу. Тому найбільша загроза розвитку ерозійних деградаційних процесів також характерна для нижньої частини схилу, оскільки в даному випадку задіяні два фактори: збільшення довжини та крутизни схилу. У таких умовах ерозія розвивається набагато інтенсивніше, ніж на прямолінійних схилах (рис.2).

Під номером 3 у відповідних додатках зображені ввігнуті схили. Крутизна такого схилу зменшується в міру віддалення від вододілу. Це створює передумови для акумуляції у нижній частині схилу змитих з верхніх частин схилу продуктів ерозії.

Для східчастого схилу, де пологі ділянки чергуються з крутими, можливість розвитку ерозії різко зменшується, оскільки тераси сповільнюють або призупиняють поверхневий стік і, відповідно, ерозію.

При вивченні профілів схилів, крім

**Рис.2. Карта-схема розподілу за формами схилів дослідної ділянки №2**

великих, необхідно звертати увагу й на дрібні зміни форм, які переважно формують складний хвилястий профіль, утворений поєднанням великої кількості дрібних переходів. Такі мікропоєднання, найбільш характерні для дослідної ділянки №2 (рис.2), значно впливають на характер розвитку ерозії, зумовлюючи на окремих ділянках більший змив ґрунтового матеріалу, а на інших – відкладення продуктів ерозії.

Важливим показником, який визначає небезпеку розвитку ерозії, вважається експозиція схилу. Вплив експозиції особливо відчутний при ерозії, зумовленій стоком талих снігових вод.

Для того, щоб визначити потенційну небезпеку ерозії за даним геоморфологічним

показником, використовуючи геоінформаційні системи, було складено картосхеми розподілу схилів за експозиціями. Одну з картосхем подано на рисунку 3 для дослідної ділянки №3.

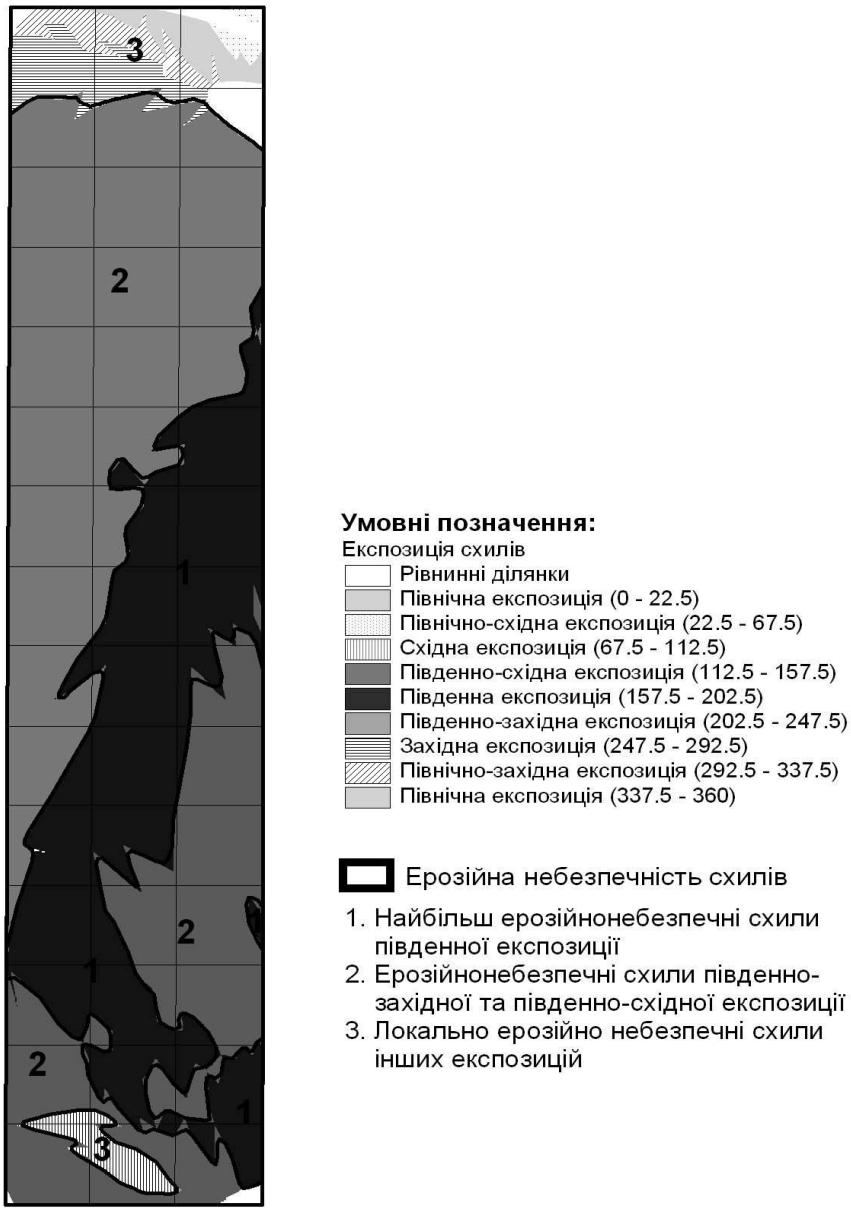


**Рис.3. Карта-схема ерозійної небезпеки за експозицією схилів дослідної ділянки №3а**

Рядом авторів встановлено [3; 4; 8], що на схилах південної експозиції в результаті інтенсивного сніготанення, викликаного підвищеною інсоляцією, часто створюється найбільша небезпека для розвитку ерозії. Встановлено, що ґрунти на схилах південної експозиції характеризуються меншим вмістом гумусу та гіршими фізичними властивостями, тому при зливових дощах ризик прояву ерозійних деградаційних процесів значно більший саме на схилах даної експозиції.

Аналіз картосхем вказує на те, що схили, які мають ерозійно небезпечне положення за експозицією, займають в межах дослідних ділянок №1, №2, №3б до 35% території, причому для дослідної ділянки №1 цей показник становить лише 16% (~26 000 м$^2$). Близько 91% (~102000 м$^2$) території дослідної ділянки №3а займають схили південної, південно-східної та південно-західної експозицій, що характеризує дану дослідну ділянку як дуже ерозійно небезпечну.

Як видно на рисунку 2, для дослідної ділянки №2 характерний високий відсоток рівнинних (плоских) ділянок (24%). Це пов'язано зі значним поширенням у західній частині даної ділянки хвилястого, з мікроулоговинами та замкненими блюдцями, типу рельєфу.

Створення тематичних картосхем за крутизною, формою та експозицією схилів дало можливість засобами ГІС, а саме методами оверлейнового аналізу та геостатистики, обчислити та візуалізувати якісно нові картосхеми (рис. 4).

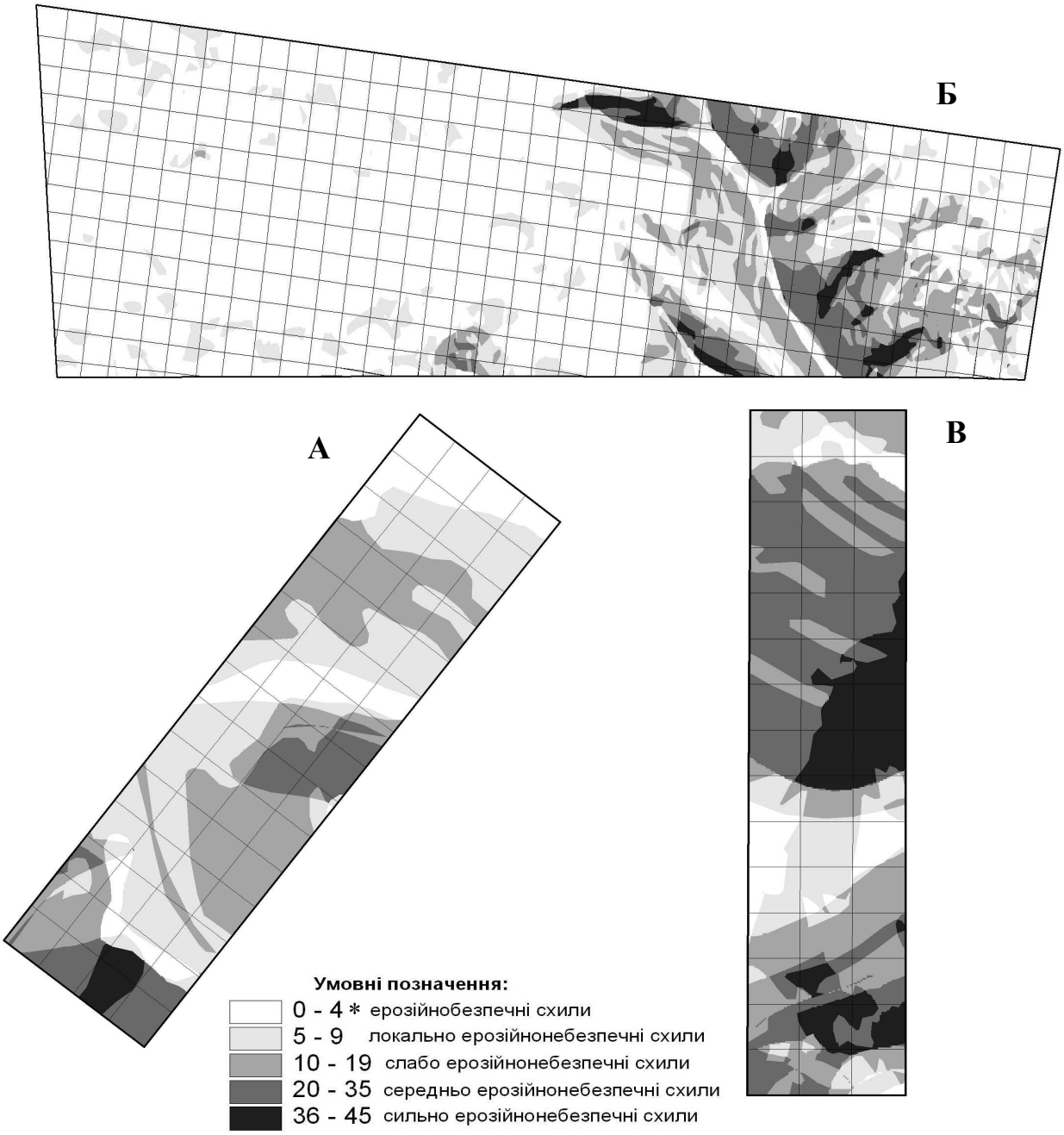


**Рис. 4. Комплексний вплив геоморфологічних особливостей території на ступінь її ерозійної небезпеки:**

А – дослідна ділянка №1 В – дослідна ділянка №3
Б – дослідна ділянка №2

* 0 – 4 – коефіцієнт ерозійної небезпечності

На основі проведених досліджень отриманий діапазон значень кожної комірки (від 0 до 45 одиниць) розбитий на п’ять класів, з яких три останні (10-45 одиниць) представляють найбільшу небезпеку внаслідок потенційно можливих проявів водної ерозії (рис. 4).

Картосхеми на рисунку 4 дають можливість дати комплексну оцінку основним геоморфологічним чинникам за ерозійною небезпечністю та визначити найбільш небезпечні

території можливої інтенсифікації процесів водної ерозії.

Як видно з рисунку 5, до найбільш ерозійно небезпечних за геоморфологічним фактором слід віднести дослідну ділянку №3, що пояснюється переважанням в її межах схилів ерозійно небезпечної експозиції та значної крутизни. У межах інших дослідних ділянок ерозійно небезпечні схили носять локальний характер, зумовлені в основному наявністю схилів значної крутизни.

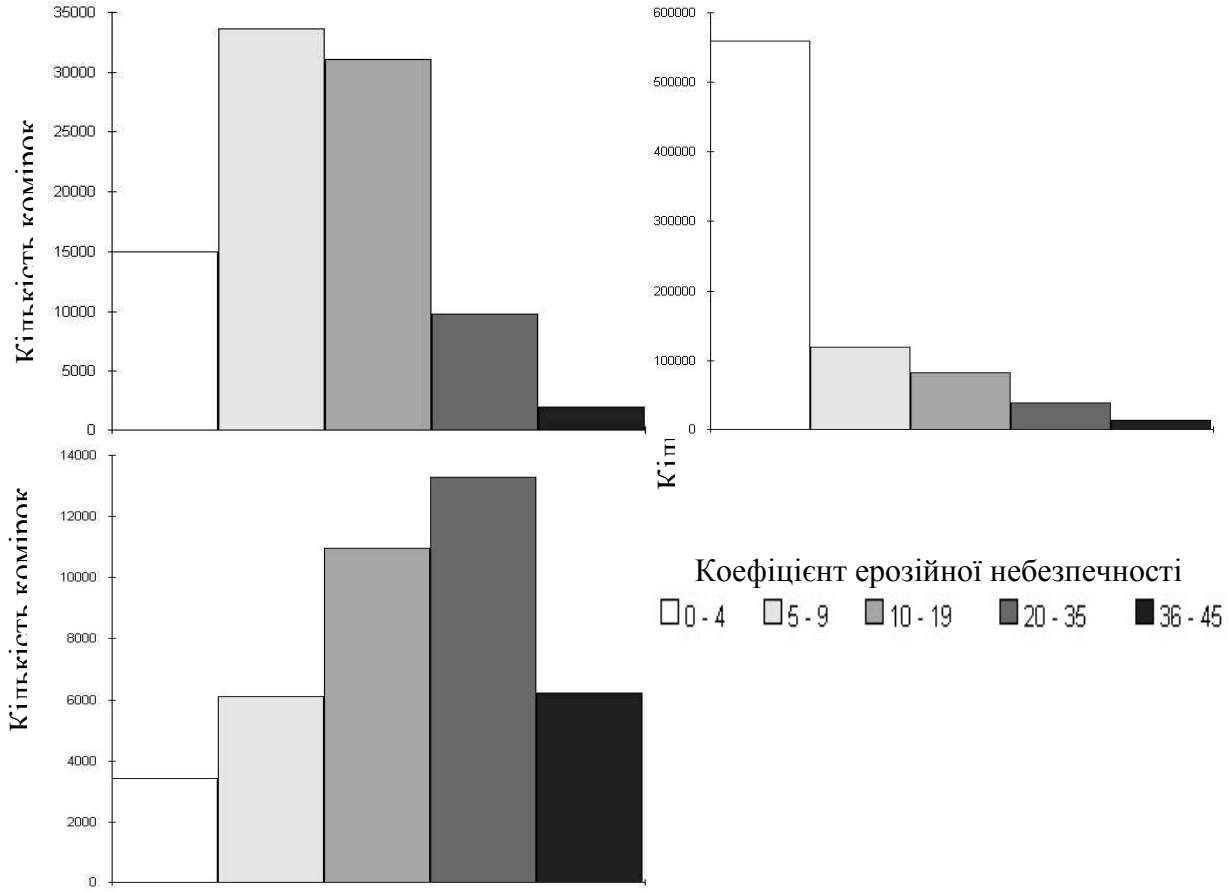


**Рис. 5. Розподіл растрових комірок за діапазоном значень:**

А – дослідна ділянка №1
Б – дослідна ділянка №2
В – дослідна ділянка №3

**Висновок.** У процесі дослідження розроблено методику оцінки потенціальної ерозійної небезпеки ґрунтів за геоморфологічним принципом. Засобами 3D Analyst та SpatialAnalyst в середовищі ArcGis для кожної з дослідних ділянок створено растрові моделі крутизни, експозиції та форм схилів. Застосування таких методів ГІС, як оверлейновий аналіз, методу геостатистики та аналізу просторових змін, дало змогу обчислити та візуалізувати картосхеми потенціально можливих проявів водної ерозії, розробити класифікацію з виділенням п'яти класів за величиною потенційної ерозійної небезпеки ґрунтів.

Потенційна ерозійна небезпека визначалася на основі природних особливостей території, в першу чергу морфометричних, які є визначальними при оцінці невеликих територій. Фактор опадів визначає відмінності в ерозійній небезпеці для територій значно більших за розміром, а фактор ґрунтових властивостей вважається однаковим за умови однорідності ґрунтового покриву.

Важливим є порівняння потенційної ерозійної небезпеки для дослідних ділянок та даних фактичної змитості ґрунтів отриманих в результаті польових і лабораторних аналізів. Наприклад, засобами ГІС-аналізу встановлено, що на еродованих схилах з прямолінійним профілем потужність гумусового горизонту поступово зменшується від вододілу до нижньої третини профілю. На сильноеродованому схилі з випукло-ввігнутим профілем

гумусовий горизонт був повністю змитий на випуклій ділянці, а потужні наноси утворилися на ввігнутій ділянці профілю.

Необхідно відмітити, що оцінка території за показниками, які характеризують ступінь ерозійної небезпеки, не завжди відповідає фактичним даним змитості ґрунтів. Зокрема, часто природні умови можуть бути передумовою небезпеки прояву ерозії, проте коли землі використовуються ефективно, проводяться цільові агротехнічні та меліоративні заходи, відновлювальний спосіб ведення сільського господарства, ґрунти можуть бути незмитими або слабозмитими (дослідна ділянка №1), і, навпаки, коли потенційна небезпека ерозії невелика, а землі тривалий період інтенсивно використовуються без застосування будь-яких протиерозійних заходів, ґрунти можуть бути середньо- та сильнозмитими (дослідна ділянка №3).

**Література:**


1. Деградация почв: методология и возможности картографирования / *Герасимова М. И., Караваева Н. А., Таргульян В. О.* // Почвоведение. – М.: Изд-во „Наука" – 2000. – №3. – С. 358-365.
2. *Заславский М.Н.* Эрозия почв. / *Заславський М.Н.* – М.: Мысль, 1979. – 245 с.
3. *Пшевлоцький М. І.* Ґрунти Сокальського пасма і їх агротехногенна трансформація. / *Пшевлоцький М. І., Гаськевич В. Г.* – Л.: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2002. – 180 с.
4. *Решетникова М. С.* Разработка комплекса программ моделирования процесса водной эрозии почв (на примере Ростовской области): материалы международной конф. [«Математическое моделирование и вычеслительный експеремент в механике и физике»], (Ростов, 10-13 октября 2001 г.). – Ростов.: РГУ, 2001. – С. 54-60.
5. Система оценки степени деградации почв. Пущино, 1992. – 19 с. – (Препринт / МГУ; 1992)
6. *Соболев С.С.* Развитие эрозионных процессов на территории Европейской части СССР и борьба с ними. Т. 1 / *Соболев С.С.* – М. – 1948. – 125 с.
7. *Сорокина Н. П.* Диагностика пахотных серых лесных почв Европейской России на уровне подтипов / *Сорокина Н. П., Шубина И. Г.* // Почвоведение. – М.: Изд-во „Наука", 2000. – №8. – С. 927-935.
8. Стационарное изучение плоскостного смыва в Предкарпатье. / [*Болюх О.И., Канаш А.П., Кит М.Г., Кравчук Я.С.*]. – Л.: „Вища школа" ЛДУ, 1976. – 114 с.
9. *Чендеев Ю.Г.* Агротехногенное изменение темно-серых лесных почв центральной лесостепи за последние 200 лет. / *Чендеев Ю.Г.* // Почвоведение. – М.: Изд-во „Наука", 1997. – №1. – С. 10-21.
10. *Ямелинець Т.С.* Методика оцінки ерозійної деградації сірих лісових ґрунтів західного лісостепу з допомогою модифікованого універсального ерозійного рівняння – RUSLE. / *Ямелинець Т.С.* // Зб. наук. праць "Ґенеза, географія та екологія ґрунтів". – Л.: Видавничий центр ЛНУ ім. І. Франка, 2003. – С. 463-468.
11. Handbook of pedology: soils, vegetation, environment. / Philippe Duchaufour, Rotterdam.: Balkema, 1998. – 264 p.
12. Soil Quality and Erosion. Soil and Water Conservation Society. / R. Lal. (ed.). – CSC Press Boca Raton FL., 1998. – 255 p.



**Резюме:**

*Тарас Ямелинець, Алексей Телегуз.* ПРИМЕНЕНИЕ ГИС ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ВЛИЯНИЯ ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО ФАКТОРА НА ПОТЕНЦИАЛЬНО-ЭРОЗИОННУЮ ОПАСНОСТЬ СЕРЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ ЗАПАДНОЙ ЛЕСОСТЕПИ УКРАИНЫ

В статье на примере серых лесных почв Западной лесостепи Украины приведено комплексную оценку геоморфологического фактора эрозионной опасности и определены наиболее опасные территории возможной интенсификации процессов водной эрозии. Проанализированы средствами ГИС характер рельефа территории, который вместе с климатическими особенностями, определяет объем и скорость склоновых потоков, влажность и водопроницаемость почвы, тепловой баланс поверхности. Используя цифровую модель рельефа исследованы важные характеристики, такие как крутизна, экспозиция, длина и форма склона.


**Ключевые слова:** водная эрозия, географические информационные системы, цифровая модель рельефа.


**Summary:**

*Taras S. Yamelynets, Oleksiy Teleguz.* THE GIS APROACHES FOR THE EVALUATION OF THE GEOMORPHOLOGICAL ASPECTS TO ESTIMATE POTENTIAL EROSION RISK OF THE GREY FOREST SOILS IN WESTERN FOREST STEPPE OF UKRAINE.

Soil erosion is the global threat that is in planet scale affects the supply of food industry - raw materials and energy resources, on the environment, especially the quality of water resources, promotes the greenhouse effect etc. The soil erosion is described as the changes in the functioning of soil systems in composition and structure of the solid phase, the regulatory functions of soils or changes in only one of the above components as a result of deviation from norms and environmental degradation parameters important for the functioning of human and biota.

The relief is one of the main most important factor that determines the potential erosion hazard on the area. The relief is hardly affects on the volume and rate of slope flow, humidity and water penetrate, surface heat balance, and determines the potential of erosion.

The described in the article study developed a method of estimation of potential erosion hazard on the soil using geomorphological basis. By means of ArcGis software such as 3D Analyst and SpatialAnalyst for each of the experimental plots the raster model slope, exposure and forms slopes were created. Application of GIS techniques, as overlay analysis method, geostatistics and spatial analysis of the changes made to calculate and visualize several maps

with the potentially possible implications of water erosion. For these maps the classification was developed with the selected five largest classes of potential erosion hazard on the soils.

The potential erosion hazard is determined based on the natural features of the territory, especially morphometric forms, which are crucial in evaluating of the small areas. Rainfall factor R is determined the differences in erosion risk areas for much larger scale, and the factor of soil properties K is quite several fro the same uniformity of soil.

It is important to compare the potential erosion hazard on the areas for research and actual data with eroded soils obtained from the field and laboratory analyzes. For example, using GIS analysis was showed that the eroded slopes with straight profile have the power humus horizon gradually decreases mainly to the lower third of the profile. On the hard eroded slope of convex-concave profile the humus layer was completely washed away in the convex area, and strong deposits formed on the concave section of the profile.

It should be noted that the assessment area on the bases of indices that characterize the degree of erosion hazard, do not always correspond to the actual data of the eroded soils. In particular, often natural conditions may be a prerequisite for the manifestation of erosion hazard, but when land is used efficiently, such as sustainable farming etc, soil can be noneroded or slightly eroded (research area number 1), and, from the other hand, when the potential risk of erosion is small, and the land is used intensively for a long period without any antierosion methods, soil can be medium and hard eroded (research area number 3).

**Key words:** erosion, soil degradation, digital elevation model.

*Рецензент: проф. Позняк С.П.* *Надійшла 19.04.2012р.*

УДК 631.43:502.53 Андрій КИРИЛЬЧУК

# РЕНДЗИНИ АНТРОПОГЕННО-ТЕРАСОВИХ КОМПЛЕКСІВ ПІВНІЧНО-ЗАХІДНОГО КРАЮ ПОДІЛЬСЬКОЇ ВИСОЧИНИ

*Вперше проведено детальні ґрунтово-географічні дослідження антропогенних терасових комплексів північно-західного макросхилу Вороняків. Встановлено наявність антропогенно-порушених рендзин та висвітлено їх морфогенетичні особливості.*

***Ключові слова:*** *антропогенні терасові комплекси, антропогенно-порушені рендзини, морфогенетичні особливості.*

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Господарська діяльність людини, як чинник ґрунтоутворення, впливає на ґрунтотворний процес безпосередньо і побічно, через інші чинники, приймаючи на себе провідні функції регулювання взаємозв'язків між ґрунтом і культурною рослинністю. Ґрунтотворний процес в антропогенно-порушених ґрунтах неможливо віднести до власне природного, хоча він і розвивається за законами природи, так як поряд з природними чинниками ґрунтоутворення постійно діє новий, антропогенний чинник. Враховуючи це, ґрунтотворний процес в антропогенних ґрунтах необхідно розглядати не просто як природний, а як особливий природно-антропогенний або культурний [5].

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Дослідження антропогенно-порушених ґрунтів штучно-створених терасових комплексів є надзвичайно актуальними у всьому світі. Відомі наукові публікації у яких висвітлено результати досліджень антропогенно-порушених ґрунтів терасових комплексів у низькогірних районах Балканського півострова, у межах низькогірних ландшафтів Піренеїв, Альп, Північного Кавказу тощо. В Україні подібні обстеження ґрунтів в останні роки найбільше проводилися на антропогенних терасових комплексах Карпат і Закарпаття та у басейні річки Стрий [2, 3].

**Виклад основного матеріалу.** У 2010-2011 рр. нами вперше проведено напівстаціонарні ґрунтово-географічні дослідження у межах північно-західної частини Вороняцького природного району Західно-Подільської височинної області. В околиця села Хватів Бродівського району Львівської області виявлено штучно-створений терасовий комплекс, який складається з п’яти терас.

Згідно з архівними матеріалами Олеського та Підгорецького замків і рукописними фондовими матеріалами Підгорецької сільської ради виявлені тераси були створені понад 200 років тому. Тривалий час вони використовувалися під фруктовий сад, а також виноградник. В останні десятиліття дана територія була залучена до орних земель [6].

Ґрунти антропогенно-терасового комплексу досліжували у межах модальної ділянки, яка складається з чотирьох ґрунтових розрізів закладених на непорушених та антропогенно-порушених рендзинах. В усіх ґрунтових розрізах вивчали морфологічні параметри генетичних і штучно-створених горизонтів та відбира-