

## ГЕОІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ЕРОЗІЙНИХ ПРОЦЕСІВ У ҐРУНТАХ

*У статті розглянуто питання розроблення геоінформаційної системи для досліджень розвитку ерозійних процесів у ґрунтах. Висвітлено концептуальну схему розроблення геоінформаційної системи для досліджень ерозійних процесів у ґрунтах, що підлягають водній ерозії. В статті підкреслено, що на даному етапі розвитку науки для досліджень ерозійних процесів у ґрунтах, що підлягають водній ерозії доцільно використовувати саме геоінформаційні технології.*

*Ключові слова: геоінформаційна система, водна ерозія, фактори утворення ерозії*

**Вступ.** Утворення та розвиток водної ерозії - складний та багатогранний процес, у дослідженнях якого застосовують математичний підхід та геопросторове моделювання. Математичний підхід передбачає розрахунок показників змиву за допомогою математичної моделі на основі емпіричних даних. В основу геопросторового моделювання покладено застосування сучасних геоінформаційних технологій.

В даний час найбільш доцільно при визначенні впливу ерозії на ґрунти використовувати саме геопросторового моделювання, застосування якого передбачає врахування цілої низки природних та антропогенних факторів, просторових особливостей об'єкту дослідження.

**Постановка проблеми.** Майже всі землі сільськогосподарського призначення уражені різноманітними деградаційними процесами. Найбільшого поширення в Україні набула водна ерозія, спричинена зливовими опадами, а саме 10 260,3 тис. га. земель вражені ерозійними процесами. За даними Міністерства екології та природних ресурсів України середньорічні втрати ґрунту від її впливу складають 15 т/га. Це означає, що ґрунтовий покрив країни втрачає щороку біля 740 млн. т родючого ґрунту, який містить близько 24 млн. т гумусу, 0,7 млн. т рухомих фосфатів, 0,8 млн. т – калію, 0,5 млн. т азоту та великі кількості мікроелементів [1].

Використовуючи геоінформаційний підхід при визначенні та прогнозуванні втрат ґрунту існує можливість запобігання негативних наслідків і обґрунтуванню розробок комплексів ґрунтозахисних заходів в сільському господарстві. Отже, важливим завданням у галузі охорони ґрунтів залишається розроблення і впровадження геоінформаційної підтримки прийняття управлінських рішень.

**Аналіз попередніх досліджень.** Дослідження руйнування ґрунту внаслідок водної ерозії займалася велика кількість науковців, серед яких можна виділити роботи А.Б. Ачасова, С.Ю. Булигіна, М.В. Куценка, Ц.Е. Мірцхулави, Г.П. Сурмача, О.Г. Тараріко, Г.І. Швєбса.

Питання використання геоінформаційних технологій у дослідженні розвитку водної ерозії піднімали в своїх роботах А.О. Аввакумова, О.П. Єрмолева [2], М.В. Куценко [3], А.В. П'яткова [4], О.О. Світличний, О.М. Швець [5]. Ними проведено дослідження в напрямках геоінформаційного забезпечення та кількісної оцінки втрат ґрунту. Серед іноземних розробок необхідно відмітити моделі: ULSE, RULSE, USPED та WEPP.

Аналіз літератури показав що при дослідженні ерозійних процесів у ґрунтах дослідники врахували тільки основні фактори або ж їхня модель визначала змив ґрунту за усередненим значенням показників.

**Мета статті.** Обґрунтувати базові елементи розроблення геоінформаційної системи (ГІС) для дослідження ерозійних процесів у ґрунтах та визначити основні фактори утворення ерозії.

**Виклад основного матеріалу.** Водна ерозія є наслідком впливу сукупності факторів: форми рельєфу, характеристики опадів, ґрунтового та рослинного покриву. Вплив факторів може збільшувати або зменшувати можливість розвитку ерозії.

Моделювання процесу змиву ґрунту в геоінформаційному середовищі вимагає використання бази геопросторових даних та алгоритмів геообробки, що в сукупності складають геоінформаційну систему для дослідження ерозійних процесів в ґрунтах. Етапи створення ГІС наведені на рис. 1.



Рис. 1. Концептуальна схема розроблення геоінформаційної системи дослідження ерозійних процесів у ґрунтах

Дана стаття охоплює питання пов'язані з плануванням ГІС. Зокрема, до цього етапу відносять:

- Визначення мети й завдання системи;
- Розроблення концептуальної моделі;
- Визначення вимог до даних;
- Визначення класів об'єктів, що застосовуються при моделюванні.

Метою даної ГІС є забезпечення підтримки прийняття управлінських рішень щодо раціонального використання деградованих земель за допомогою геопросторового моделювання.

Завдання ГІС полягає в створенні необхідних тематичних картографічних матеріалів для підтримки прийняття управлінських рішень щодо раціонального використання еродованих земель.

Концептуальна модель структури геоінформаційної системи дослідження ерозійних процесів в ґрунтах зображена на рисунку 2.

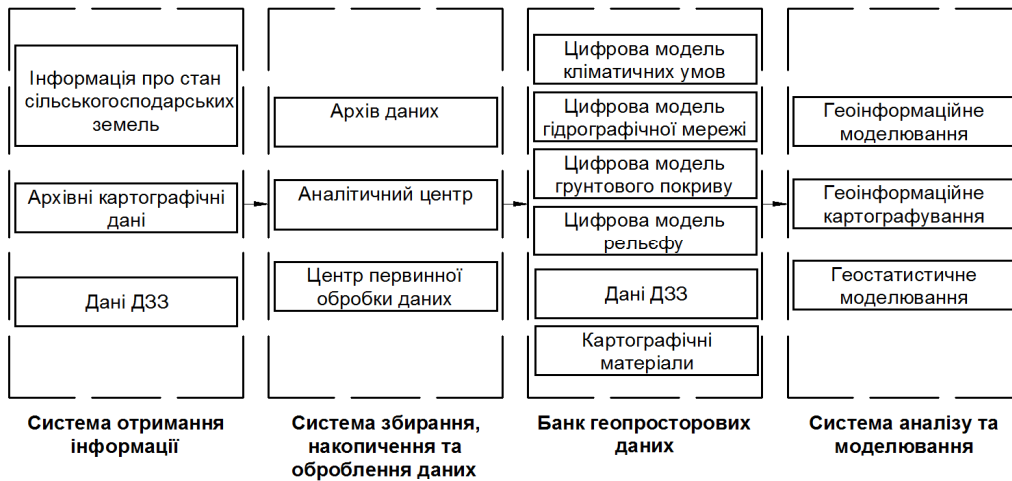


Рис. 2. Концептуальна модель структури геоінформаційної системи дослідження ерозійних процесів в ґрунтах

Вимоги до якості даних включають набір еталонних показників якості оцінюваних просторових даних. Вони визначаються стандартом "ISO 19113:2003 – Географічна інформація – Якість даних". Дані в ГІС дослідження ерозійних процесів повинні відповідати наступним вимогам:

- позиційна точність об'єктів повинна задовольняти заданий масштаб;
- актуальність просторових та атрибутивних даних;
- коректність класифікації об'єктів та їх відношень;
- повнота введення основних об'єктів та їх атрибутів;
- коректність створення й оновлення даних.

Наступним етапом є визначення класів об'єктів. Для цього необхідно розглянути фактори утворення ерозії. Отже, водна ерозія ґрунтів - це змив та розмив ґрунту, а іноді й підстиляючих порід поверхневим стоком тимчасових водних потоків [6]. Вона залежить від поєднання багатьох факторів. Потенційна небезпека може бути виражена наступною формулою:

$$\text{ПНЕ} = f(K, P, \Gamma, I, P_c, B)$$

де ПНЕ – потенційна небезпека ерозії; К – кліматичні умови; Р – умови рельєфу; Г – геологічні умови; І – ґрунтові умови; Рс – ґрунтозахисна роль рослинності; В – господарське використання ґрунтів.

Для роботи нашої моделі було обрано фактори, що на нашу думку мають найбільший вплив на утворення ерозії (рис. 3).

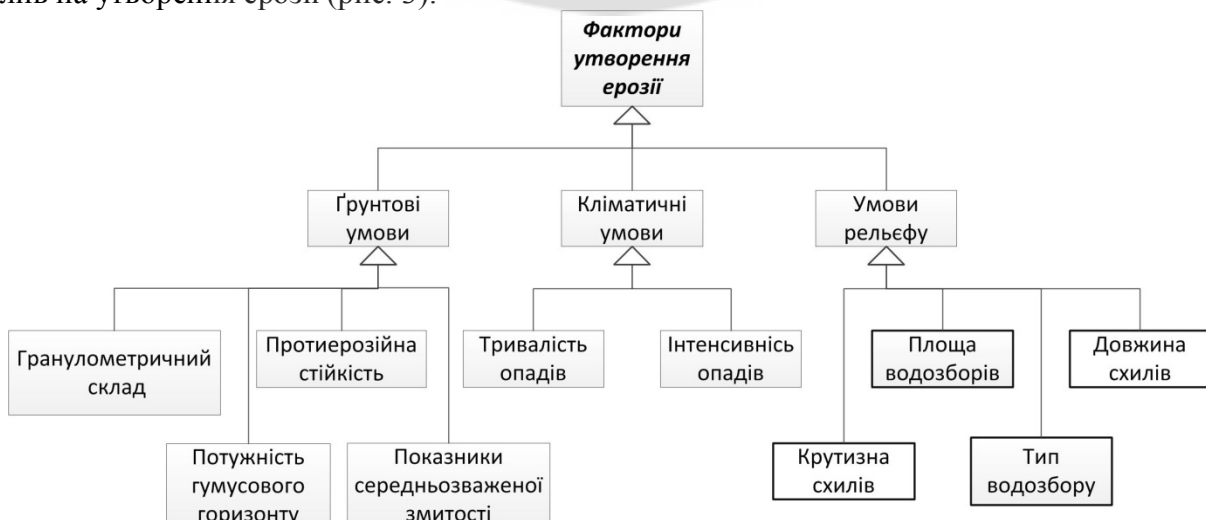


Рис. 3. Фактори утворення ерозії

Розглянемо кожен з цих факторів окремо. Кліматичні умови або вплив дощових опадів на ґрунти є причиною утворення водної ерозії. До їх основних характеристик відносять інтенсивність та тривалість опадів.

Наступна група факторів, яка впливає на перерозподіл поверхневого стоку по поверхні, є рельєф. Саме він впливає на кількість води, яку буде зібрано, та на основні характеристики поверхневого стоку.

Треба відмітити, що переважна більшість методик враховують тільки фактор крутизни і довжини схилу. Наразі набір геоінструментів у ГІС дозволяє визначити вплив: форм рельєфу, напрямку руху води, довжини елементів схилу (довжини водотоку), експозицію схилу та інші.

Наступна група факторів що визначає здатність ґрунту протидіяти руйнівній силі водної ерозії є ґрунтовий покрив. Гранулометричний склад та потужність гумусового горизонту визначає структурованість ґрунтових шарів. Фактор середньозваженої змитості показує на скільки ґрунт втратив здатність протидіяти водній ерозії.

**Висновки.** Моделювання процесів водної ерозії засобами ГІС сприяє підвищенню ефективності прийняття управлінських рішень щодо раціонального використання земель. Для цього ГІС забезпечує:

- Накопичення даних про ґрунтовий покрив;
- Оброблення даних;
- Імітаційне моделювання;
- Тематичне картографування.

Із застосуванням передових технологій та комплексного підходу в управлінні земельними ресурсами відкривається широкий спектр можливостей, які дають змогу об'єктивно дослідити стан територій та оцінити розвиток водної ерозії.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2012 році [Електронний ресурс]. – Режим доступу : URL: <http://www.menr.gov.ua/index.php/dopovidi> – Назва з екрана.
2. Аввакумова. А.О. Методика оценки пространственно-временной динамики эрозии почв по материалам повторных почвенных съемок в регионе интенсивного земледелия средствами ГИС-технологий / А.О. Аввакумова, О.П. Ермолаев // Вестник Удмуртского университета. – 2011. – Вип. 4. – С. 3-7.
3. Куценко. М.В. Геоінформаційне забезпечення моделей ерозії ґрунтів / М.В. Куценко// Людина та довкілля. Проблеми неоекології. – 2012. – № 1-2. – С. 35-41.
4. Пяткова. А.В. Проблеми кількісної оцінки ерозійних втрат ґрунту / А.В. Пяткова// Вісник ОНУ. Сер.: Географічні та геологічні науки. – 2014. – Т.19, Вип. 4. – С. 28-37.
5. Швець О. Визначення потенційної небезпеки прояву ерозійних процесів за допомогою ГІС-технологій / О. Швець // Фотограмметрія, геоінформаційні системи та картографія. – 2014. – Вип. I. – С. 137-140.
6. Заславский, М.Н. Эрозиоведение / М.Н. Заславский. – М.: Высшая школа, 1983. – 320 с.

Рецензент: д.ф-м.н, проф. Шикун О.М.

**Шквир И.М.**

### **ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ В ПОЧВЕ**

*В статье рассмотрены вопросы разработки геоинформационной системы для исследований развития эрозионных процессов в почвах. Представлена концептуальная схема разработки геоинформационной системы для исследований эрозионных процессов в почвах, подлежащих водной эрозии. В статье подчеркнута, что на данном этапе развития науки для*

*исследований эрозионных процессов в почвах, подлежащих водной эрозии целесообразно использовать именно геоинформационные технологии.*

*Ключевые слова: геоинформационная система, водная эрозия, факторы появления эрозии*

**Shkvir I.M.**

## **GIS SUPPORT RESEARCH IN SOIL EROSION PROCESSES**

*The article discusses the development of geographic information system for research development of erosion processes in soils. The conceptual framework for the development of geographic information system for the study of erosion processes in soils subject to water erosion. The article pointed out that at this stage of development of science research in soil erosion, water erosion to be appropriate to use it geoinformation technologies.*

*Keywords: geoinfomatsionnaya system, water erosion, erosion factors appearance*

