

УДК 332.3

ВИЗНАЧЕННЯ ПОТЕНЦІЙНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ПРОЯВУ ЕРОЗІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ЗА ДОПОМОГОЮ ГІС-ТЕХНОЛОГІЙ

О. Швець

Національний університет водного господарства та природокористування (м. Рівне)

Ключові слова: ГІС, геоінформаційне картографування, ерозійно небезпечні ґрунти, водно-ерозійні процеси, землекористування.

Постановка проблеми

Як відомо, Земельним кодексом України визначено, що метою землеустрою є забезпечення раціонального використання та охорони земель, створення сприятливого екологічного середовища та поліпшення природних ландшафтів.

Головною причиною переродження (деградації) природних комплексів є водна ерозія ґрунту. Особливо ця проблема загострюється в умовах необґрунтованого антропогенного навантаження.

Визначення потенційної небезпеки прояву ерозійних процесів та її врахування в проектах землеустрою дасть змогу зменшити потужність та руйнівну дію ерозійних процесів, а в деяких випадках взагалі запобігти їх розвитку.

Як відомо, складання проектів землеустрою щодо впорядкування території є складним багатофакторним процесом, який, насамперед, обов'язково має враховувати природні умови території, зокрема і небезпеку прояву ерозійних процесів, яка, своєю чергою, теж визначається низкою факторів. Крім того, проектування ускладнюється можливим багатоваріантним рішенням, яке приймається на одній просторовій основі. Такі умови, а також високі вимоги до якості землепорядного проектування в сучасних умовах розвитку земельної реформи зумовлюють використання геоінформаційних технологій.

Під час визначення потенційної небезпеки прояву впливу ерозійних процесів на геоінформаційне картографування постають такі завдання: перетворення даних в єдині формати для подальшої обробки просторових даних; автоматизоване створення тематичних карт; здійснення інформаційно-картографічного моделювання земельних ресурсів з урахуванням природних та антропогенних чинників впливу; створення карт на основі результатів, отриманих під час прогнозування; забезпечення картографічної підтримки прийняття рішень.

Зв'язок із важливими науковими і практичними завданнями

Актуальність поставленої проблеми є незаперечною з огляду на такі фактори:

1) одним з найголовніших завдань землеустрою є охорона земель від деградаційних процесів [2], а тому проекти землеустрою треба складати так, щоб максимально врахувати всі фактори і не допустити розвитку деградації земель;

2) максимальне врахування природних та інших факторів можливе лише за наявності якісного картографічного матеріалу та застосування інформаційних технологій;

3) чинне законодавство України потребує цифрових даних про земельні ресурси. Зокрема, сучасний Державний земельний кадастр ведеться автоматизовано та наповнюється цифровими даними про землю та інші об'єкти. З огляду на це інформація про розвиток ерозійних процесів та їх потенційний прояв може доповнити базу даних Державного земельного кадастру про якісний стан земель.

Аналіз останніх досліджень та публікацій, які стосуються вирішення цієї проблеми

Створення та вдосконалення ГІС технологій в галузі землеустрою на деградованих землях розглянуто у працях широкого кола науковців: П.Г. Черняги, А.А. Ляшенка, Д.О. Тимченка, О.О. Світличного, С.Г. Чорного та інших.

Невирішені частини загальної проблеми

Розроблення проектів землеустрою щодо використання земель з ерозійно небезпечними ґрунтами класично здійснюється на основі традиційних картографічних матеріалів з урахуванням принципів контурно-меліоративної організації території. За таких умов, особливо в тих випадках, коли картографічна база є застарілою, неможливо повністю врахувати всі фактори розвитку ерозійних процесів, оскільки вони не відображені на класичних планах.

Невисокою є і точність складених у таких умовах проектів, адже неможливо чітко визначити рубежі зміни основних параметрів проектування. І тому часто окремі масиви еродованих ґрунтів потрапляють в польові сівозміни і навпаки.

Окремо варто виділити проблему розпорошеності земельного фонду між землевласниками та землекористувачами і підкреслити той факт, що дрібні сільгоспвиробники переважно навіть не задумуються над розвитком ерозійних процесів і не протидіють їм.

Враховуючи вищесказане, можна стверджувати, що застосування геоінформаційного картографування допоможе максимально повно враховувати фактори розвитку водно-ерозійних процесів та їх потенційний розвиток під час розроблення землепорядних проектів, а також розробити рекомендації для дрібних землекористувачів щодо охорони належних їм земельних ділянок від водно-ерозійних процесів.

Постановка завдання

Для досягнення поставленої мети – розроблення ГІС, за допомогою якої можна буде визначити потенційну небезпеку прояву процесів водної ерозії, треба вирішити такі завдання:

- 1) окреслити основні фактори, що визначають небезпеку розвитку водної ерозії;
- 2) сформувати профільний набір геопросторових даних, які стануть основою ГІС;
- 3) розробити набір тематичних карт, за якими можна буде визначати основні фактори розвитку ерозійних процесів, та, в кінцевому результаті, визначити потенційну небезпеку прояву процесу водної ерозії.

Виклад основного матеріалу дослідження

Сьогодні є значний обсяг фактичної інформації про розвиток ерозії на землях України. Таку інформацію умовно можна розділити на дві групи:

1. Інформація про фактичну еродованість, яку використовують в основних нормативних актах.
2. Інформація про фактори розвитку ерозійних процесів: параметри опадів, вітру, рельєфу, рослинності, лісистості, ґрунтові умови тощо.

Інформація першої групи, здебільшого, є суб'єктивною, оскільки вона складена за застарілими матеріалами ґрунтових обстежень, які не відображають реального стану ґрунтового покриття. Крім того, виникає сумнів щодо методики визначення еродованості ґрунтового покриття.

На підставі другої групи інформації можна прогнозувати розвиток ерозійних процесів та враховувати ці прогнози під час розроблення документації із землеустрою. Проте зазначимо, що ця група не впорядкована нормативними документами, і через це важко виявити найважливіші фактори, які визначають інтенсивність та небезпеку прояву ерозійних процесів. Саме тому такі фактори потрібно визначати на підставі логіко-математичного моделювання, зокрема за методом Сааті, що ми зробили раніше [6–8].

Проведені дослідження свідчать про те, що, окрім загальновизнаних факторів, у виникненні водної ерозії (ухил, сила опадів тощо) істотну роль відіграють фактори, які визначають розвиток ерозії, тобто ґрунтові умови території, що проявляються в умовах хвилястого рельєфу. Зокрема, можна виділити три групи таких факторів, що діють на різних етапах розвитку ерозійного процесу:

- 1) властивості ґрунту, що впливають на руйнування ґрунтових агрегатів:
 - структурність і водостійкість ґрунтових агрегатів;
 - гранулометричний склад;
 - вміст та склад гумусу;
 - зв'язність;
 - склад поглинального комплексу;
- 2) властивості ґрунту, що впливають на транспортність ґрунтових агрегатів:
 - розмір окремих часток ґрунту та їх вага;
 - щільність;
 - щільність твердої фази ґрунту,

3) властивості ґрунту, що мають вплив на інфільтрацію води в ґрунт (запобігають розмиву ґрунту):

- щільність;
- шпаруватість;
- вологість на початок випадіння опадів;
- вологоємність;
- відсутність водонепроникних шарів у ґрунтовому профілі.

У результаті проведених розрахунків [6–8] ми визначили, що найбільше на розвиток водно-ерозійних процесів серед властивостей ґрунту впливає міцна структура ґрунту, яка, своєю чергою, визначається, насамперед, вмістом гумусу та щільністю, а також початкова еродованість ґрунтового покриття.

Отже, профільний набір даних, що стане основою ГІС, повинен містити найбільш оптимальну та математично обґрунтовану сукупність факторів розвитку водної ерозії на фоні загальноприйнятих складових класичного землеустрою.

Головні вимоги до створення профільного набору геопросторових даних формуються за принципом місткості всієї необхідної інформації для повного функціонування системи.

Для геоінформаційного забезпечення землеустрою на сільськогосподарських землях з ерозійно небезпечними ґрунтами пропонується набір геопросторових даних, наведених на рис. 1.

Розглянувши потік необхідних даних, можна виділити такі головні класи геопросторових даних: властивості ґрунтів, земельні угіддя, опади, обмеження та обтяження, рельєф та антропогенні фактори.

Отже, до основних задач, які будуть розв'язуватись за допомогою створеної ГІС, належать:

- визначення індексу опадів, що спричиняють еродувальну дію;
- прогнозування кількості та інтенсивності опадів;
- оцінка якості ґрунтового покриття;
- визначення ерозійної стійкості ґрунту;
- забезпечення проектних організацій, землевласників і землекористувачів необхідною інформацією про ґрунтові умови;
- прогнозування розвитку ерозійних процесів;
- моделювання схем і проектів використання і охорони земель.

На основі створеної ГІС ми побудували ряд тематичних карт, за допомогою яких можна визначати необхідні параметри в будь-якій точці поверхні. Накладання таких карт у вигляді шарів дасть змогу визначити потенційну небезпеку прояву процесів водної ерозії на заданій площині.

На рис. 2 наведено тематичні карти, що відображають вміст гумусу в ґрунті (рис. 2, а), щільність ґрунту (рис. 2, б), еродованість ґрунту (рис. 2, в) та прогнозний змив ґрунту (рис. 2, г), розрахований за моделлю Ц.С. Мірцхулаві та М.С. Кузнецова [4]. Наведені карти складено для території Новосілівської сільської ради Здолбунівського району Рівненської області.

Набір геопросторових даних

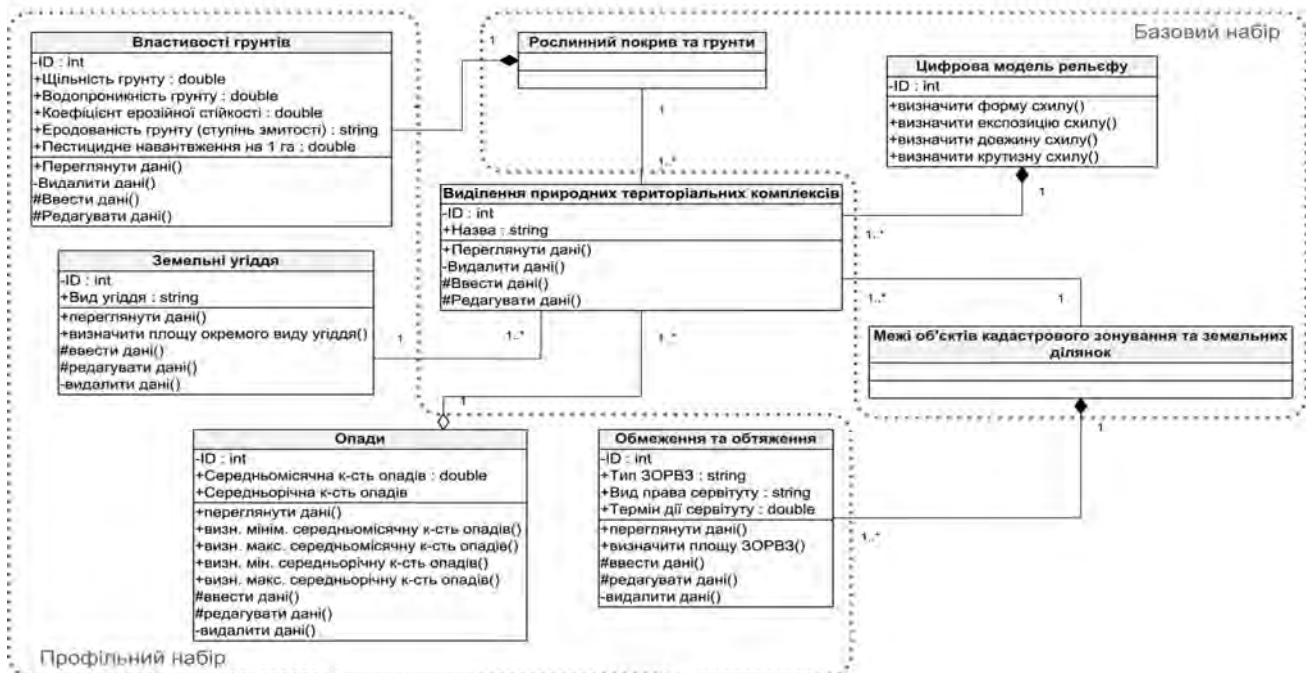


Рис. 1. Структура набору геопросторових даних для геоінформаційного забезпечення землеустрою на сільськогосподарських землях

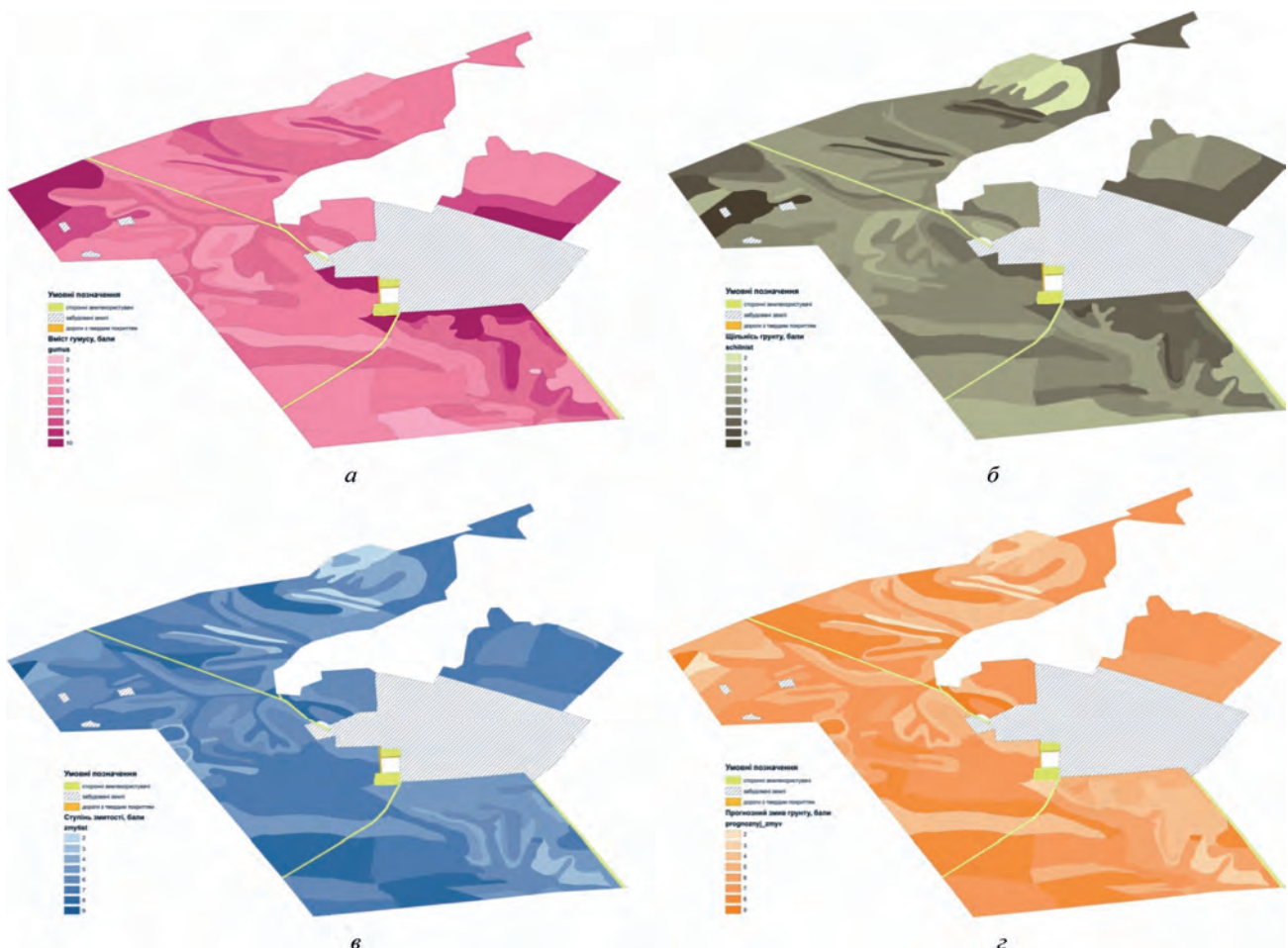


Рис. 2. Тематичні карти, побудовані за допомогою створеної ГІС:
а – вміст гумусу в ґрунті; б – щільність ґрунту; в – еродованість ґрунту; г – прогнозований змив ґрунту

Висновки:

- 1) окреслено основні фактори, що визначають небезпеку розвитку водної ерозії;
- 2) сформовано профільний набір геопросторових даних, які стали основою ГІС;
- 3) розроблено набір тематичних карт, за якими можна визначати основні фактори розвитку ерозійних процесів та потенційну небезпеку прояву процесу водної ерозії.

Література

1. Булакевич С., Черняга П. Геоінформаційне моделювання природно-ландшафтних елементів сільськогосподарських угідь у проектах землеустрою / Булакевич С., Черняга П. // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – Львів: Вид-во Львівської політехніки. – 2012. – Вип. І (23).
2. Закон України від 22.05.2003 р. № 858-IV “Про землеустрій”.
3. Земельний кодекс України від 25.10.2001 р. № 2768-III.
4. Кузнецов М.С. Эрозия и охрана почв / М.С. Кузнецов, Г.П. Глазунов. – М.: МГУ, 1996.
5. Швебс Г.И. Теоретические основы эрозиоведения. – Киев–Одесса: ВШ, 1981.
6. Швець О.М. Структуризація елементів протиерозійної стійкості ґрунту / О.М. Швець, О.П. Дмитрів // Геодезія, картографія і аерофотознімання. – Львів. Вид-во Львівської політехніки – 2010. – Вип. 73. – С.127–132.
7. Швець О. Модель системи охорони сільськогосподарських земель від водної ерозії / О. Швець, О. Дмитрів, П. Черняга // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – Львів: Вид-во Львівської політехніки. – 2011. – Вип. І (21). – С.248–251.
8. Швець О. Модель землеустрою на сільськогосподарських землях з ерозійно небезпечними

ґрунтами // Сучасні досягнення геодезичної науки та виробництва. – Львів: Вид-во Львівської політехніки. – 2012. – Вип. І (23). – С.294–297.

Визначення потенційної небезпеки прояву ерозійних процесів за допомогою ГІС-технологій
О. Швець

Розроблено профільний набір геопросторових даних, який став основою створення ГІС для визначення потенційної небезпеки прояву водно-ерозійних процесів на сільськогосподарських землях.

Головним аспектом розроблення ГІС є урахування ґрунтових факторів розвитку водної ерозії.

Определение потенциальной опасности проявления эрозионных процессов с помощью ГИС-технологий
О. Швець

Разработан профильный набор геопространственных данных, который стал основой создания ГИС для определения потенциальной опасности проявления водно-эрозионных процессов на сельскохозяйственных землях.

Главным аспектом разработки ГИС является учет ґрунтовых факторов развития водной эрозии.

Determination of the potential dangers of manifestation erosion using GIS technology
O. Shvets

A profile set of geospatial data, which became the basis for the creation of GIS to identify potential hazards manifestation of water erosion on agricultural land.

The main aspect of the development of GIS is the consideration of the factors of soil erosion.

**GEOSPATIAL
WORLD
FORUM**



05-09 MAY 2014

Centre International Conferences
Geneve Switzerland

Конференція відбудеться

5–9 травня 2014 р. у м. Женева (Швейцарія)

<http://www.geospatialworldforum.org>