

УДК 551.4

**Кисіль Ю. В., Ковальчук І. П.**

Київський національний університет імені Тараса Шевченка

**МОРФОЛОГІЧНІ ТА МОРФОМЕТРИЧНІ ПАРАМЕТРИ  
ЯК ВАЖЛИВІ ЧИННИКИ ФОРМУВАННЯ ЕКОЛОГО-  
ГЕОМОРФОЛОГІЧНОГО СТАНУ УРБОСИСТЕМИ  
НОВГОРОДА-СІВЕРСЬКОГО**

В статті розглянуто один з комплексних критеріїв оцінювання еколого-геоморфологічного стану урбосистем, вказані головні взаємозв'язки основних параметрів рельєфу Новгород-Сіверського з екзогенними геоморфологічними процесами, оцінено вплив параметрів на формування еколого-геоморфологічних ситуацій в досліджуваній урбосистемі. На основі наявних топографічних карт та GIS-технологій створена гіпсометрична модель рельєфу Новгород-Сіверського та два гіпсометричні профілі. На основі гіпсометричної карти було побудовано картограми вертикального і горизонтального розчленування поверхні урбосистеми.

---

© Ю. В. Кисіль, І. П. Ковальчук

Вказано у висновках, що на еколого-геоморфологічний стан урбосистеми Новгород-Сіверського впливають показники вертикального та горизонтального розчленування поверхні, значна еродованість та порізаність території ярами і балками, значний перепад висот, широке розповсюдження піщаних гряд та пагорбів, крутих схилів та ін. Складний рельєф Новгород-Сіверського виступає потужним чинником формування того чи іншого еколого-геоморфологічного стану урбосистеми, впливає на інші компоненти природного середовища, на спектр процесів та життєдіяльність населення, визначає напругу геоекологічних ситуацій в різних частинах території міста.

**Ключові слова:** рельєф, морфологічні та морфометричні параметри, вертикальне та горизонтальне розчленування, Новгород-Сіверське лесове плато.

**Актуальність.** В українській та зарубіжній геоморфології активно ведуться регіональні дослідження еколого-геоморфологічного спрямування, зокрема еколого-геоморфологічні дослідження урбосистем великих та малих міст [3, 5, 8, 9, 10, 14, 16].

Рельєф будь-якого міста нині розглядається як важливий екологічний чинник, що виконує ряд важливих функцій – управляє бюджетом надходження енергії (її розподілом), водним балансом і переміщенням природно-антропогенних потоків речовини [5, 11], здійснює істотний вплив на формування структури екосистеми людини і біоти в цілому та системи міських споруд і комунікацій, провокує загрози або забезпечує безпечне функціонування урбосистеми.

Еколого-геоморфологічний аналіз урбосистем – достатньо новий науково-прикладний напрям в екологічній геоморфології, який активно розвивається (уточнюється його поняттєво-термінологічна база, розв'язуються теоретичні і практичні задачі, вирішуються проблемні питання) [1, 6, 7, 9, 10, 11]. Важливою складовою ЕГА урбосистем є вивчення морфологічних та морфометричних параметрів рельєфу як чинників формування еколого-геоморфологічного стану урбосистем.

**Метою статті** є розгляд морфологічних та морфометричних параметрів рельєфу Новгород-Сіверського, оцінка їхнього впливу на формування еколого-геоморфологічного стану урбосистеми міста, відображення отриманих результатів дослідження.

**Огляд існуючих джерел.** До основних наукових праць українських та зарубіжних вчених (геоморфологів, урбоекологів, фізико-географів), в яких морфометричні та морфологічні параметри рельєфу розглядаються як важливі чинники формування еколого-геоморфологічного стану урбосистем, можна віднести такі колективні монографії: «Київ як екологічна система: природа – людина - виробництво – екологія» (2001) [5], «Геоекологічний моніторинг Хмельницької урбосистеми» (2006) [3], монографії за редакцією Е.О. Лихачової та Д.А. Тимофєєва «Рельєф среды жизни человека (экологическая геоморфология)» [10], «Очерки по геоморфологии урбосферы» [9] та ін. Теоретична частина даного напрямку досліджень постійно поповнюється новою інформацією.

**Існуючі проблеми.** При проведенні регіональних еколого-геоморфологічних досліджень в Україні (зокрема досліджень малих міст) виникають ускладнення, пов'язані з малою кількістю літературних джерел (монографій, навчальних посібників, статей та ін.) щодо геоекологічних характеристик рельєфу та його параметрів, а також відсутність детальних топографічних, геоморфологічних, геоекологічних карт урбосистем.

Тому в якості **інформаційної бази дослідження** послужили існуючі наукові праці лісогосподарського та агрометеліоративного характеру [4, 12], в яких рельєф Новгород-Сіверського та його параметри були охарактеризовані в загальних рисах; матеріали власних польових геоморфологічних та морфометричних досліджень міста, дані дистанційного зондування Землі та ін.

**Методика дослідження.** На основі наявних топографічних карт міста [15 та 17] та GIS-технологій (програми MapInfo, ArcGIS та інше) нами була створена гіпсометрична модель рельєфу Новгород-Сіверського (рис. 1) та два гіпсометричні профілі (рис. 2). На основі гіпсометричної карти було побудовано картограми вертикального і горизонтального розчленування поверхні урбосистеми (рис. 3, 4).

Враховуючи вітчизняний [3, 5, 11] та зарубіжний [1, 9, 10, 14, 16] досвід оцінювання впливу параметрів рельєфу на еколого-геоморфологічний стан території міст, а також інформацію, отриману зі створених карт та дані польових досліджень, нами було укладено наступні таблиці:

- **таблицю 1**, яка відображає взаємозв'язок основних

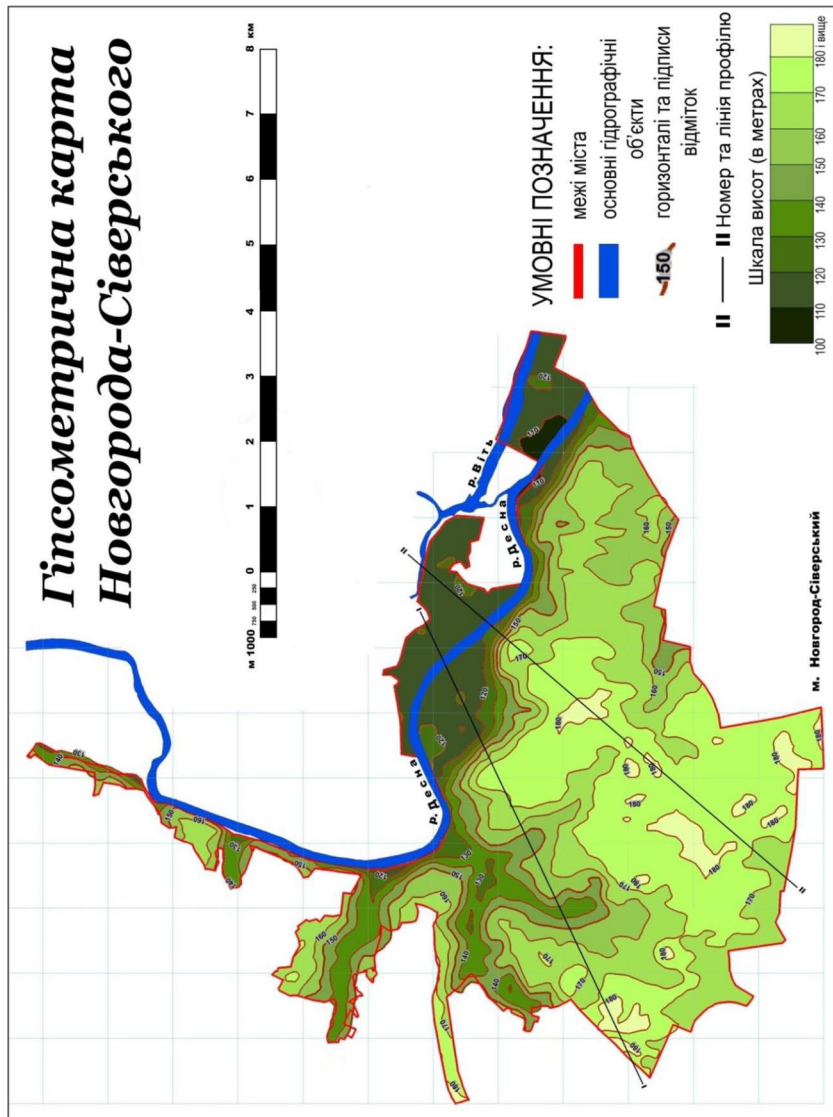
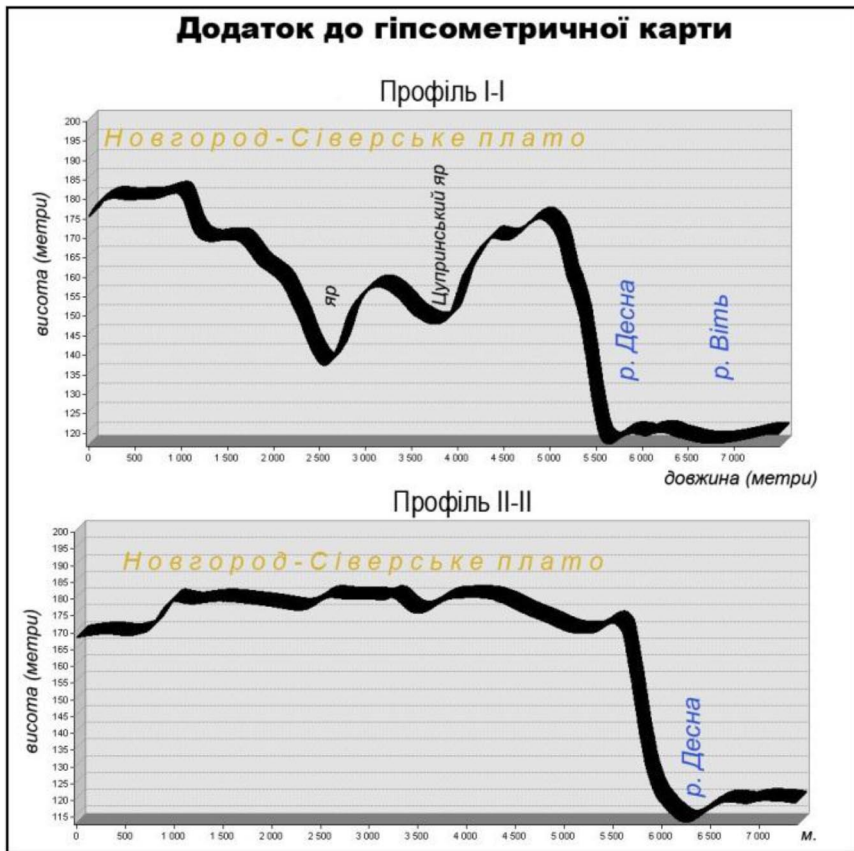


Рис. 1. Гісометрична карта Новгорода-Сіверського

параметрів рельєфу Новгорода-Сіверського з характером еколого-геоморфологічних умов в місті; було виділено три види геопросторових ареалів за сприятливістю умов для функціонування урбосистеми і проживання населення – сприятливі, відносно сприятливі та несприятливі;

- *таблицю 2*, яка відображає взаємозв'язок вертикального



**Рис. 2. Поперечні профілі Новгород-Сіверського плато**

та горизонтального розчленування з інтенсивністю, характером прояву екзогенних геоморфологічних процесів, а також з ймовірністю виникнення небезпечних геоморфологічних подій.

Створені картографічні матеріали і таблиці дозволяють охарактеризувати основні морфологічні та морфометричні параметри рельєфу, які є важливими чинниками формування еколого-геоморфологічного стану урбосистеми Новгород-Сіверського.

**Виклад матеріалу.** Новгород-Сіверський – невеличке місто обласного значення, розташоване в північно-східній частині Чернігівської області, на високому правому корінному березі р. Десни (до 50-60 м над урізом води). Природний рельєф території міста складний, ерозійно-розчленований, пагорбово-пасмовий,

**Основні параметри рельєфу Новгород-Сіверського та ступінь сприятливості еколого-геоморфологічних умов**

Ступінь сприятливості умов	Основні параметри рельєфу					
	Форма рельєфу	Експозиція схилів	Крутизна схилів, (°)	Ухили поверхні, (%)	Вертикальне розчленування, (м/км <sup>2</sup> )	Горизонтальне розчленування, (км/км <sup>2</sup> )
Сприятливі	Вододільні поверхні, відкриті схили	Пд	До 6	0-10	0-20	0-1
Відносно сприятливі	Долини та нижні частини схилів	З, С, ПнЗ, ПнС, ПдЗ, ПдС	6-12	10-20	20-40	1-2
Несприятливі	Яри, балки, замкнуті улоговини	Пн	Більше 12	Більше 20	Від 40 і більше	Більше 2

Таблиця 2

**Основні морфометричні параметри рельєфу м. Новгород-Сіверський, екзогенні геоморфологічні процеси та їх вплив на формування еколого-геоморфологічних ситуацій в досліджуваній урбосистемі**

Інтенсивність та характер прояву екзогенних процесів	Ймовірність виникнення небезпечних геоморфологічних подій	Основні морфометричні параметри рельєфу	
		Вертикальне розчленування, (м/км <sup>2</sup> )	Горизонтальне розчленування, (км/км <sup>2</sup> )
Мала інтенсивність (незначні показники ерозії та площинного змиву)	Низька	0-20	0-1,0
Середня (показники ерозії та площинного змиву високі, але не критичні, утворення балок, повільне утворення ярів)	Висока (зона ризику)	20-40	1,01-2,0
Висока (високі показники ерозії, площинного змиву, активне нових утворення нових ярів, зсувів та ін. процесів)	Дуже висока (зона підвищеного ризику)	Більше 40	Більше 2,01

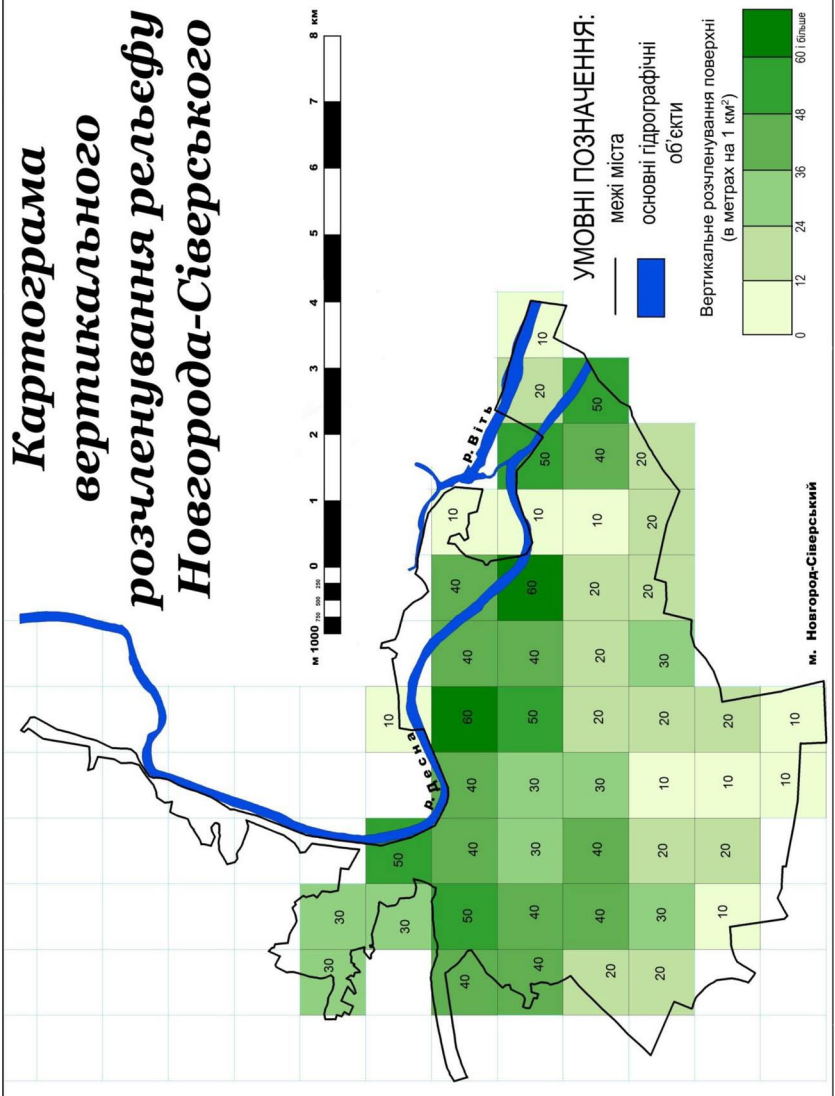


Рис. 3. Картограма вертикального розчленування рельєфу

загалом своєрідний та унікальний.

*Абсолютні висоти* в місті знижуються з південного-заходу на північний-схід, до Десни, від 180 м і вище (пологі поверхні Новгород-Сіверського плато) до 110-120 м (заплава та річище Десни). В яружно-балкових мережах міста абсолютні висоти знижуються від вершин до гирла ярів та балок.

*Загальний ухил місцевості* спрямований на схід, північний



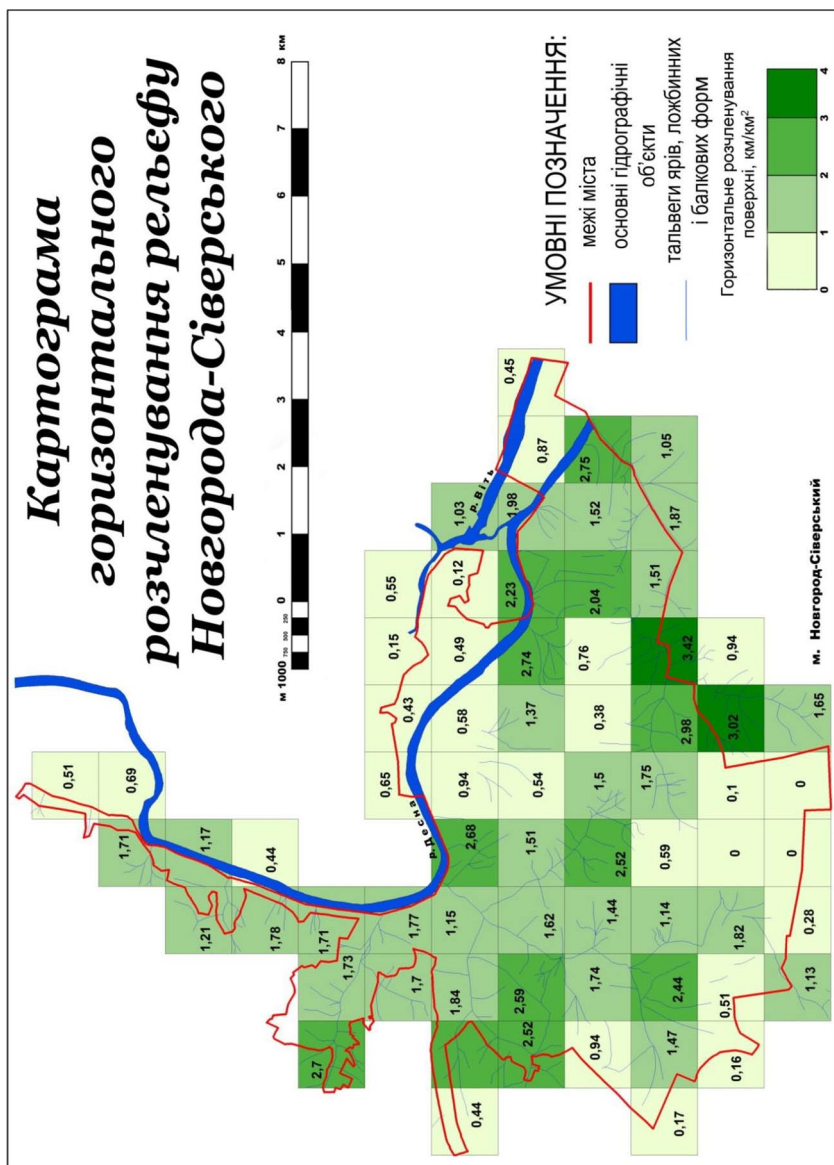


Рис. 4. Картограма горизонтального розчленування рельєфу

схід, тобто в бік річки Десна. Переважаючі ухили поверхні сягають 10-15% і є відносно сприятливими для проживання населення і функціонування урбосистеми. Ухили більше 20% характерні для деяких крутих схилів правого берега Десни, вони поширені в молодих активних ярах, мають несприятливі еколого-

геоморфологічні умови.

**Експозиція схилу** – характеристика, що безпосередньо впливає на розподіл тепла і вологи і, як наслідок, на формування мікроклімату. У Новгороді-Сіверському переважають схили північної, північно-східної та північно-західної експозиції, схилів південної експозиції набагато менше.

Найбільш сприятливими для життя людини є схили південної експозиції (отримують за вегетаційний період на 4-6% тепла більше, ніж рівне місце, тут найбільш висока денна температура, спостерігається найбільш інтенсивне танення снігового покриву). Умовно сприятливими є схили північної експозиції (найбільш холодні, отримують на 8-10% тепла менше, ніж рівне місце; тут більшою є глибина снігового покриву ін. [10]).

**Форми рельєфу** також істотно впливають на перебіг екзогенних процесів, на можливість будівництва, мікроклімат та здоров'я населення. Новгород-Сіверський має як вододільні поверхні, так і долинні ділянки, відкриті частини схилів та замкнені улоговини.

Вододільні поверхні та відкриті верхні частини схилів є найбільш сухими і провітрюваними територіями, тут у денні години та в ясні тихі ночі температура повітря на 2-4 ° С вища, ніж в долинах і біля підніжжя схилів. Долини та нижні частини схилів мають значно більші добові коливання температури повітря в порівнянні з вододільними поверхнями, тут частіше утворюються тумани [10]. Тому вододільні поверхні, відкриті схили можна вважати сприятливими для здоров'я людини, а долини та нижні частини схилів – відносно сприятливими.

**Яружно-балкові мережі** широко розповсюджені в самому місті або ж на його окраїнах. За нашими даними, загальна площа яружно-балкової мережі Новгорода Сіверського становить близько 2,5 км<sup>2</sup> – це 11, 6% від загальної площі міста.

Яружно-балкові мережі глибоко врізаються в поверхню міста, мають суттєвий вплив на геоморфологічну будову, на перебіг екзогенних процесів. Крім того, яри та балки представляють собою замкнені, напівзамкнені улоговини, для яких характерні погані умови провітрювання і розсіювання шкідливих викидів, тому вони є особливо несприятливими з екологічних позицій (насамперед для здоров'я населення). Також уночі тут найнижчі температури і висока відносна вологість [10].

Вертикальне і горизонтальне розчленування поверхні – основні морфометричні параметри, які використовуються при проведенні ЕГА урбосистем [3, 5, 9, 10]. Зі збільшенням показників розчленування поступово зростає енергія рельєфу, територія стає менш сприятливою для будівництва; посилюється також інтенсивність прояву екзогенних геоморфологічних процесів, що, у свою чергу, підвищує ймовірність виникнення негативних еколого-геоморфологічних ситуацій.

Показник *вертикального розчленування* у Новгороді-Сіверському змінюється від 10 до 60 м/км<sup>2</sup> (рис. 3). Мінімальні значення (10-20 м/км<sup>2</sup>) характерні для пологих слабзорозчленованих поверхонь центральної та південної частини міста, максимальні значення (50-60 м/км<sup>2</sup>) – для крутих ерозійних схилів правого корінного берега Десни. Середні значення (30-40 м/км<sup>2</sup>) властиві для ділянок, зайнятих густою яружно-балковою мережею.

*Горизонтальне розчленування* у межах міста змінюється від 0 до 3,5 км/км<sup>2</sup> (рис. 4). Найменш розчленована (0-1 км/км<sup>2</sup>) територія охоплює пологі поверхні міста в центрі, на півдні та деякі призаплавні ділянки. Найбільше розчленування (3-3,5 км/км<sup>2</sup>) характерне для території південного сходу міста, на якій розташовані Собачі Яри. Середнє значення показників горизонтального розчленування в місті становить 1,7 км/км<sup>2</sup>.

Основною геоморфологічною одиницею міста є *сильноеродоване Новгород-Сіверське лесове плато (або «лесовий острів»)* – один із найбільш еродованих лесових масивів Наддеснянської вододільної рівнини. Це розчленоване, припідняте, слабохвилясте плато, що займає більшу частину міста. У межах плато можна виділити наступні морфологічні типи поверхонь та схилів:

- *плоско-хвилясті поверхні*, які характеризуються незначними ухилами, горизонтальним (0,25-1,0 км/км<sup>2</sup>) та вертикальним (20-30 м/км<sup>2</sup>) розчленуванням, мають переважні висоти 180-160 м. Плоско-хвиляста поверхня плато розчленована ярами та балками, в цілому сприятлива для будівництва та проживання населення;

- *пологі схили площинного змиву*, мають, як правило, порівняно невелику крутість (від 4° до 10°), охоплюють висоти 160-140 м., займають значно меншу площу міста, ніж круті ерозійні схили, мають відносно сприятливі еколого-геоморфологічні умови;

▪ **круті ерозійні схили.** Вони являють собою високі, місцями урвисті поверхні, для яких характерне різке зниження висот (від 160-150 до 130 м.). Їм властиве значне вертикальне розчленування поверхні – 50-60 м/км<sup>2</sup>, місцями вони мають і густе горизонтальне розчленування (1-2 м/км<sup>2</sup>).

Підсумовуючи аналіз впливу морфометричних та морфологічних параметрів рельєфу на еколого-геоморфологічний стан міста, ми відобразили отримані результати в таблицях 1 і 2. Їх аналіз свідчить про достатньо великий потенціал виникнення і розвитку несприятливих еколого-геоморфологічних ситуацій в урбосистемі Новгород-Сіверського.

**Висновки.** На еколого-геоморфологічний стан урбосистеми Новгород-Сіверського впливають: великі показники вертикального та горизонтального розчленування поверхні, значна еродованість та порізаність території ярами і балками, значний перепад висот, широке розповсюдження піщаних гряд та пагорбів, крутих схилів та ін. Складний рельєф Новгород-Сіверського виступає потужним чинником формування того чи іншого еколого-геоморфологічного стану урбосистеми, впливає на інші компоненти природного середовища, на спектр процесів та життєдіяльність населення, визначає напругу геоекологічних ситуацій в різних частинах території міста.

Територія Новгород-Сіверського володіє значним потенціалом до самоочищення, оскільки на багатьох ділянках міста рельєф має сприятливий для цього характер. Різні морфометричні характеристики рельєфу Новгород-Сіверського можуть помітно посилювати чи послаблювати мікрокліматичний ефект і швидкість сучасних процесів, а як наслідок – ступінь сприятливості умов для життя людини на території міста.

Рельєф у місті впливає і на безпеку проживання населення, на характер та можливість створення житлової, громадської та іншої забудови. Новгород-Сіверський має складні інженерно-геологічні та геоморфологічні умови. Недооцінка екологічної та системоутворюючої ролі рельєфу міста може вплинути на прийняття архітектурно-планувальних рішень, на погіршення екологічного стану урбосистеми, прояв різних негативних, небезпечних наслідків.

**Пропозиції.** На основі створених таблиць та карт, з урахуванням показників вертикального та горизонтального

розчленування доцільно створити шкалу оцінювання впливу параметрів рельєфу на еколого-геоморфологічний стан міста, виділити 3-5 груп (градацій), побудувати карти та картограми екологічної безпеки населення.

Важко не погодитися з наступним положенням московських вчених-геоморфологів: «за допомогою морфометричного аналізу можна оцінити територію міста за рядом природних і техногенних процесів, що дозволяє вважати, що розчленування рельєфу виступає одним з комплексних критеріїв та основою для побудови карт екологічної безпеки населення» [10, с. 425].

**Рецензент — кандидат географічних наук, професор  
А. М. Молочко**

### **Література:**

1. Антропогенные геосистемы: проблемы и принципы картографирования [Текст] / [Лихачёва Э. А., Палиенко В. П., Палиенко Э. Т., Кошкарев А. В., Спица Р. А.] // Украинский географический журнал. – 2012. – № 3. – С. 19–24.

2. Генеральный план г. Новгород-Северский, Черниговская область : Пояснительная записка [Текст]. – Киев : ГИПРОГРАД, 1975.

3. Геоекологічний моніторинг Хмельницької урбосистеми: монографія [Текст] / [Дзюблюк Т., Ковальчук І., Колтун О. та ін.] ; за ред. І. Ковальчука. – Львів : ЛНУ ім. І. Франка, 2005. – 108 с.

4. Дем'яненко Л. В. Умови формування сучасних елементів рельєфу на Придеснянській височині [Текст] / Лідія Василівна Дем'яненко // Лісівництво і агролісомеліорація. – 2005. – Вип. 108. – С. 187–192.

5. Київ як екологічна система: природа-людина-виробництво-екологія [Текст] / за ред. В. В. Стецюка — К., 2001.

6. Ковальчук І. П. Українська екологічна геоморфологія: історія, сьогодення, майбутнє [Текст] / Іван Платонович Ковальчук // Фізична географія та геоморфологія. – 2009. – № 56. – С. 55-62.

7. Ковальчук І. П. Еколого-геоморфологічний аналіз урбосистем [Текст] / Іван Платонович Ковальчук // Українська геоморфологія: стан і перспективи. – Львів : Меркатор, 1997. – С. 202-204.

8. Ковальчук І. П. Регіональний еколого-геоморфологічний

аналіз [Текст] / Іван Платонович Ковальчук. – Львів : Ін-т українознавства, 1997. – 440 с.

9. Очерки по геоморфологии урбосферы [Текст] / [Лихачёва Э.А., Тимофеев Д. А. и др.] ; отв. ред. Э. А. Лихачева, Д.А.Тимофеев. – М. : Медиа-ПРЕСС, 2009. – 352 с.

10. Рельеф среды жизни человека (экологическая геоморфология) [Текст] / [Отв. ред. Э. А. Лихачева, Д. А. Тимофеев]. – М. : Медиа-ПРЕСС, 2002. – 640 с.

11. Стецюк В. В. Екологічна геоморфологія України. Навчальний посібник [Текст] / В. В. Стецюк, Г. І. Рудько, Т. І. Ткаченко. – К. : Слово, 2010. – 368 с.

12. Шестак Я. Л. Меліоративні властивості протиерозійних насаджень Новгород-Сіверського Полісся: дис. на здобуття кандидат с.г. наук: спец. 06.03.01 [Текст] / Шестак Ярослав Леонідович; Нац. ун-т біоресурсів і природокористування України. – Київ, 2015. – 230 с.

13. Экология города: Учебник [Текст] / Под общ. ред. Феликса Владимировича Стольберга. – К. : Либра, 2000. – 464 с.

17 14. Bobrowsky Peter T. Geoenvironmental Mapping: Methods, Theory and Practice [Text] / Peter T. Bobrowsky. – London : Uk: Taylor and & Francis Group plc, 2005.

5 15. Карты генштабу СРСР [Електронний ресурс]: <http://download.maps.vlasenko.net/smtm100/n-36-139.jpg>.

15 16. Environmental atlas of Belgrad by Institute of Public health of Belgrade [Electronic Resource]. – Belgrade, 2012. – Mode of Access : <http://www.zdravlje.org.rs/ekoatlas>.

16 17. OpenTopoMap – Topographische Karten aus OpenStreetMap – unterstützt durch die Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg [Elektronische Ressource]: <https://opentopomap.org/#map=14/52.01011/33.27355>.

Ю. В. Кисиль, И. П. Ковальчук

**МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ РЕЛЬЕФА КАК ВАЖНЫЕ ФАКТОРЫ ОБРАЗОВАНИЯ ЭКОЛОГО-ГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ УРБОСИСТЕМЫ НОВГОРОДА-СЕВЕРСКОГО**

В статье рассмотрен один из комплексных критериев оценивания эколого-геоморфологического состояния урбосистем, указаны главные взаимосвязи основных параметров рельефа

Новгорода-Северского с экзогенными геоморфологическими процессами, оценено влияние параметров на формирование эколого-геоморфологических ситуаций в исследуемой урбосистеме. На основе имеющихся топографических карт и GIS-технологий создана гипсометрическая модель рельефа Новгорода-Северского и два гипсометрических профиля. На основе гипсометрических карт были построены картограммы вертикального и горизонтального расчленения поверхности урбосистемы.

Указано в выводах, что на эколого-геоморфологическое состояние урбосистемы Новгорода-Северского влияют показатели вертикального и горизонтального расчленения поверхности, значительная эродированность и изрезанность территории оврагами и балками, значительный перепад высот, широкое распространение песчаных гряд и холмов, крутых склонов и др. Сложный рельеф Новгорода-Северского выступает мощным фактором формирования того или иного эколого-геоморфологического состояния урбосистемы, влияет на другие компоненты природной среды, на спектр процессов и жизнедеятельность населения, определяет напряжение геоэкологических ситуаций в различных частях территории города.

**Ключевые слова:** рельеф, морфологические и морфометрические параметры, вертикальное и горизонтальное расчленение, Новгород-Северское лессовое плато.

Kysil Y., Kovalchuk I.

**MORPHOLOGICAL AND MORPHOMETRIC  
PARAMETERS OF RELIEF AS IMPORTANT FORMATION  
FACTORS OF ECOLOGICAL AND GEOMORPHOLOGICAL  
CONSISTENCE OF NOVGOROD-SEVERSKY URBAN SYSTEM**

The article deals with one of the comprehensive evaluation criteria of ecological and geomorphological consistence of urbosystems, given the major relationship parameters of basic Novgorod-Seversky relief exogenous geomorphological processes, evaluated the impact of the parameters on the formation of ecological and geomorphological situations researched urbosysteme. On the basis of existing topographic maps and the GIS-technology created hypsometric elevation model of Novgorod-Seversky and two hypsometric profile. On the basis of hypsometric maps were constructed cartograms vertical and horizontal

subdivision surface urbosistemy.

Identified in the conclusions of that ecological and geomorphological condition urbosistemy-Seversky Novgorod affect performance vertical and horizontal subdivision surface, significant erosion and brokenness territory ravines and gullies, significant elevation changes, widespread sand ridges and hills, steep slopes and other. Complex Novgorod relief -Severskogo is a powerful factor in the formation of a state of ecological and geomorphological urbosistemy affect the other components of the natural environment, on the spectrum of processes and livelihoods of the population, determines the voltage of geo-ecological situations in different parts of the city.

**Keywords:** relief, morphological and morphometric parameters, vertical and horizontal dismemberment, Novgorod-Seversky loess Plateau.

Надійшла до редакції 23 березня 2016 р.