

DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2024-42-02>

УДК (UDC): 911.5

**С. П. СОНЬКО<sup>1</sup>**, д-р географ. наук, проф.,  
професор кафедри екології та безпеки життєдіяльності  
e-mail: [sp.sonko@gmail.com](mailto:sp.sonko@gmail.com) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7080-9564>  
**І. Д. ЗЕЛЕНЧУК<sup>1</sup>**,  
аспірант кафедри екології та безпеки життєдіяльності  
e-mail: [zelenchuk.id@gmail.com](mailto:zelenchuk.id@gmail.com) ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-8517-6617>  
<sup>1</sup>Уманський національний університет садівництва,  
вул. Інститутська, 1, м. Умань, Черкаська область, Україна

## ВПЛИВ БУДІВНИЦТВА НА ЛАНДШАФТИ ЛІСОСТЕПОВОЇ ЗОНИ УКРАЇНИ

**Мета.** Аналіз впливу будівництва швидко-монтажних будівель з різними каркасами на живі та інертні компоненти ландшафту в умовах Західної частини лісостепової зони України.

**Методи.** Системний аналіз, інженерні вишукування, порівняльно-географічний метод, узагальнення, статистичний метод.

**Результати.** На підставі звітів з дослідження інженерно-екологічних та інженерно-геологічних умов будівельних майданчиків, що розташовані в Західній частині лісостепової зони України, проаналізовано трансформації ландшафтних компонентів під впливом будівництва швидко-монтажних будівель, а саме на дослідженні порушення зв'язків між живими та інертними компонентами ландшафту: зміні морфологічної структури ґрунтового покриву, деградації рослинного покриву та зміні водного балансу, що безпосередньо впливають на функціонування ландшафтів, та також може слугувати основою для впровадження геоекологічних заходів, спрямованих на зниження негативного впливу урбанізації на ландшафтні структури лісостепу. Це дозволить підтримувати екологічну стійкість і відновлювати природні властивості ґрунтів та біоценозів у межах досліджуваних територій.

**Висновки.** Визначено важливість врахування екологічних особливостей лісостепової зони та необхідність адаптивних заходів, щодо охорони і відновлення чорноземних ґрунтів в умовах інтенсивного будівництва.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** природно-територіальний комплекс, ландшафтне дослідження, ґрунт, швидко-монтажна будівля, будівельно-монтажна робота

**Як цитувати:** Сонько С. П., Зеленчук І. Д. Вплив будівництва на ландшафти лісостепової зони України. *Людина та довкілля. Проблеми неоекології*. 2024. Вип. 42. С.24-34. DOI: <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2024-42-02>

**In cites:** Sonko, S. P. & Zelenchuk, I. D. (2024). Impact of construction on landscapes of the forest-step zone of Ukraine. *Man and Environment. Issues of Neoeology*, (42), 24-34. <https://doi.org/10.26565/1992-4224-2024-42-02> (in Ukrainian)

### Вступ

З давніх часів люди усвідомлювали різноманітність територіальних комплексів, помічаючи їхні природні особливості, ресурси та умови для ведення господарства. Так формувались емпіричні уявлення про природні територіальні комплекси (ПТК), які згодом лягли в основу наукових понять географії та ландшафтознавства. Ландшафтознавство розглядає ландшафт як цілісну систему, де всі компоненти літосфера, атмосфера, гідросфера, біота — взаємодіють у складі певних природних комплексів.

В умовах сучасної урбанізації та невпинного розширення інфраструктури, будівництво набуває вагомого значення у формуванні та трансформації ландшафтів. Під впливом людської діяльності відбувається значне порушення ландшафтної рівноваги, зокрема через потужну урбанізацію, промислове будівництво та інфраструктурні проекти. В результаті значних змін зазнають такі природні компоненти ландшафту, як ґрунти, гідрологічний режим та функціонування біогеоценозів.

© Сонько С. П., Зеленчук І. Д., 2024



This is an open access article distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution License 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Значний вплив будівельні технології чинять на живі та інертні компоненти ландшафтів в Лісостеповій зоні України, яка крім високої сільськогосподарської освоєності є також дуже урбанізованою територією. А, отже, тією, на якій відбувається масштабне будівництво. Усвідомлення цього факту є особливо актуальним в умовах воєнних дій, які проводить агресивний північний сусід. Як, в який засіб і з якою господарською спрямованістю доцільно використовувати цю територію надалі, і, особливо, після завершення війни? Зокрема, є думки, щодо майбутньої дезурбанізації України [1], слідування якій розосередить населення по доволі великій за площею території, суттєво знизивши тим самим ризик враження людей у великий містах. Разом з тим, Лісостепова зона залишається потужним виробником сільськогосподарської продукції, передусім через наявність найродючіших чорноземних ґрунтів [2, 3]. Адекватна оцінка пріоритетів подальшого господарського використання території України у післявоєнний час вже сьогодні має високу актуальність і є одним з завдань нашої статті.

Відтак, чорноземні ґрунти з високим вмістом органічних речовин можна вважати унікальними не лише для лісостепової зони, а й для всієї України, оскільки вони (як «дзеркало» ландшафту) підтримують високу екологічну стабільність територій, виконуючи тим самим і важливу біосферну функцію. Будівельні роботи в цій зоні часто супроводжуються значними порушеннями ґрунтового профілю (вийманням родючих ґрунтів на значній глибини), знищенням рослинного покриву та зміною вологості ґрунту. Доведено, що масове будівництво викликає деградацію ґрунтів через зміни у їхній структурі, ущільнення, втрати водопроникності та зменшення біорізноманіття. Це спричиняє порушення ґрунтового профілю та зниження продуктивності ландшафтів, що вимагає

застосування адаптованих заходів для мінімізації негативних наслідків [4]. Саме тому в роботі виконано комплексний аналіз, як будівельні процеси впливають на живі та інертні компоненти ландшафту, акцентуючи увагу на порушенні зв'язків між ландшафтними компонентами, зокрема, в лісостеповій зоні України.

Дослідження зумовлене необхідністю акцентування уваги на можливостях швидкої релокації промислових підприємств до нових територій з мінімальним впливом на навколишнє середовище. Це можливо завдяки впровадженню сучасних будівельних технологій, зокрема зведенню швидко-монтажних промислових і виробничих будівель із високим ступенем заводської готовності на основі металевих або залізобетонних каркасів. Фінансування післявоєнного будівництва, яке значною мірою залежить від міжнародних інвестицій, висуває пріоритетні вимоги до дотримання екологічних стандартів. Це передбачає контроль виконання будівельно-монтажних робіт (БМР) відповідно до міжнародних норм, спрямованих на мінімізацію деградації ґрунтового покриву, збереження біорізноманіття та раціональне використання природних ресурсів.

Таким чином, відновлення промислової інфраструктури за допомогою сучасних технологій має враховувати екологічні ризики, забезпечуючи гармонійне поєднання економічних потреб із збереженням природного середовища, в тому числі всебічної оцінки впливу на компоненти ландшафту.

Мета – проаналізувати і порівняти вплив будівництва швидко-монтажних будівель (ШМБ) з різними каркасами на живі та інертні компоненти ландшафту в умовах Західної частини лісостепової зони України.

Предмет дослідження – вплив на повітряне, водне середовище, ґрунти та рельєф в період будівництва ШМБ в умовах лісостепової зони.

### *Теорія та методи*

Одним із основних напрямів сучасних досліджень географів та ландшафтознавців є вивчення взаємного зв'язку та взаємообумовленості природних географічних компонентів, що є складовими географічної оболонки нашої планети. Історично ця концепція набула конкретизації у двох основних підходах, що привели до формування уявлень про географічну оболонку як цілісний природний об'єкт та про природний територіальний комплекс, або географічний комплекс, як

його структурний компонент [5].

Проблематика дослідження ландшафтів стала предметом значної кількості наукових праць як українських так і європейських географів і ландшафтознавців. Проте, лише невелика частка цих досліджень зосереджена на впливі будівництва на компоненти ландшафту та порушенні їх взаємодії. До вчених, які досліджують вплив будівництва на ландшафтні компоненти, також слід відносити ландшафтознавців, що вивчають антропоген-

ні та урбанізовані ландшафти, зокрема аспекти трансформації їхніх структурних елементів під впливом урбанізації та інфраструктурних змін. Так, серед найбільш значимих досліджень можна відмітити доробок [6], щодо питань прогнозування розвитку антропогенних ландшафтів в Україні та формування центрів, нових напрямів розвитку та значення антропогенного ландшафтознавства у проектуванні ландшафтів майбутнього.

Певна частина ландшафтознавців зосередила свою увагу на питаннях підтримки екологічної рівноваги урбанізованих і антропогенних ландшафтів та на проблемі збереження біоти в містах, проводячи різноманітні поглиблені дослідження антропогенних ландшафтів [7, 8]. Визначення впливу на компоненти ландшафту під час будівництва та експлуатації вітроенергетичних установок з розробленням заходів по їх зменшенні представлені в роботі [9]. Останніми роками розпочались роботи з дослідження шкідливого впливу сучасних технологій у будівництві на інертні компоненти ландшафту [4], оцінка впливу 3D-друкованого будівництва на ландшафтні компоненти [10].

Іноземні вчені досліджують вплив на ґрунти, масштаби порушення фізико-хімічних властивостей ґрунту та тривалість їх відновлення, що спричинене будівництвом інженерних трубопровідних мереж [11]. У Китаї виконане ґрунтове вивчення проблематики впливу будівництва великих інфраструктурних проєктів на такі компоненти, як клімат, ґрунти та біота високогірних і рівнинних ландшафтів [12]. Аналіз зміни ландшафту, спричинених масштабним будівництвом та розростанням міст [13]. Оцінка впливу розвитку урбанізації на ландшафт і довкілля в Словаччині [14]. Вплив урбанізації на рослинний покрив та водне середовище в м. Маямі, штат Флорида, США [15].

Історія ландшафтознавства вказує на важливість комплексного підходу до дослідження взаємодії природних і антропогенних чинників, що формують і трансформують ландшафти. Видатні дослідники, зокрема Карл Ріттер, розглядали ландшафт як єдину систему, в якій природні компоненти тісно пов'язані та взаємодіють у просторі [16]. Сучасні дослідження доповнюють цю концепцію, враховуючи зростаюче антропогенне навантаження та інтенсивність будівництва, що створює нові виклики для збереження геоекологічного балансу.

Ландшафтознавство сьогодні – це розділ фізичної географії, а термін «ландшафт»

географи використовують для визначення природних територіальних комплексів (ПТК) будь-якого рангу. Наразі упевнено можна сказати, що ландшафт – досить поширений інтернаціональний термін, який часто зустрічається у спеціальній літературі. Саме слово «ландшафт» (нім. Landschaft) – німецького походження, що означає Land – земля, -schaft – взаємозв'язок, взаємозалежність [17].

Теоретичним підґрунтям цієї статті слугували праці відомих географів та ландшафтознавців [17 – 20], дослідження антропогенних ландшафтів [21] та аналіз ступеню антропогенного навантаження на ландшафт в процесі розбудови індустріальних парків України [22]. Вагомою фундаментом бази дослідження є доробок Українського професора К. І. Геренчука в галузі геоморфології і ландшафтознавства, а саме його ландшафтознавчий підхід. Сутність цього підходу полягала в тому, що – *«не можна зберегти певний вид живої природи чи об'єкт неживої природи, якщо не охороняти все природне довкілля»* [23]. Особливо важливим дослідженням, що становить теоретичну основу даної статті є дослідження ландшафтних компонентів та наступна їх класифікація і структурування [4, 24]. У дослідженні опираємось та аналізуємо вплив будівельної галузі як на ландшафти в цілому так і на компоненти ландшафту зокрема, спираючись на методики з оцінки впливів на довкілля на основі оцінки вразливості ландшафтів та їх компонентів [25]. Спираючись на результати вищенаведених досліджень, в роботі запроваджено термін «Оцінка впливу на компоненти ландшафту», який дозволяє структурувати та узагальнити вплив будівельної діяльності на живі та інертні складові ландшафту.

Окрім того, у відповідності до головної мети статті, доволі корисною теоретичною основою для нас стали новітні публікації зарубіжних авторів, спеціалізація яких – дослідження впливів на ландшафти відповідно до концепції European Landscape Convention (ELC) [26].

В роботі використовувались загальнонаукові методи дослідження: аналіз, синтез, інженерні вишукування, порівняльно-географічний метод, узагальнення, статистичний метод, тощо. Інформаційними джерелами для дослідження виступили звіти з дослідження інженерно-екологічних та інженерно-геологічних умов будівельних майданчиків, що розташовані в Західній частині лісостепової зони України, матеріали наукових публікацій та періодичних видань.

### Результати

Сучасні будівельні технології, навіть за умов дотримання високих екологічних стандартів супроводжуються, хоч і не значними але, все-таки змінами натуральних компонентів ландшафту і ландшафтних комплексів, літогенної основи, повітряних мас, водних мас, ґрунтів, біоти, тощо [4]. Будівельна діяльність на опідзолених чорноземах потребує особливої екологічної уваги через доволі вразливі (для зовнішніх впливів) механічні властивості цих ґрунтів. Для забезпечення необхідної несучої здатності основи потрібно виконати заміщення часто дуже значних обсягів таких ґрунтів матеріалами з кращими механічними характеристиками. Цей процес призводить до порушення природної структури ландшафту, біологічного різноманіття та певних змін у водному балансі.

З огляду на тривалі бойові дії на сході та півдні України, спричинені російською агресією, постала нагальна потреба у терміновій релокації промислових підприємств та виробничих потужностей. Їх відновлення є визначальним чинником для стабілізації економіки та забезпечення життєдіяльності країни. У зв'язку з цим у безпечніших регіонах України, зокрема в межах західної частини Лісостепової зони, реалізуються масштабні проекти будівництва великих промислових та виробничих об'єктів на нововідведених земельних ділянках. За даними інтерактивної карти ґрунтів України [3], ґрунти західної частини Лісостепової зони України представлені двома зональними типами: сірі лісові та чорноземи (вилугувані, опідзолені і типові). Тут переважають глибокі середньо-гумусні чорноземи зі значною кількістю кротовин в їх профілі [27].

Наукове дослідження впливу будівельних процесів на компоненти ландшафту вимагає використання системного підходу, для аналізу порушених зв'язків між інертними та живими компонентами. Саме тому в даному дослідженні використано підходи методології для визначення принципів і послідовності аналізу, онтології для осмислення об'єктивних властивостей ландшафтних систем та ґносеології для вивчення механізмів пізнання процесів трансформації ПТК [28].

Ландшафт складається з компонентів, кожен із яких є «представником» окремих геосфер, що входять у географічну оболонку. Такі компоненти отримали назву природні географічні компоненти до яких прийнято відносити: земну кору, гідросферу, повітряні маси атмосфери, біоту та ґрунти. Ландшафтознавиця А. В. П'яtkова, доцент Херсонського державного університету зазначає, що до основних природних компонентів слід відносити – земну кору, повітря, рослинний та тваринний світ, поверхневі і підземні води, а також ґрунт як окреме органо-мінеральне тіло. В географії прийнято класифікувати такі природні компоненти, як основні компоненти, але компонентний склад ландшафтів включає в себе ще й специфічні компоненти, такі як – клімат та рельєф. Типова схема компонентного складу ландшафту з розподілом на основні та специфічні компоненти (рис. 1.) [24]. Існує також більш ландшафтознавчий розподіл компонентів ландшафту за їх динамічними властивостями, а саме – ландшафтознавці поділяють компоненти ландшафту на три групи з урахуванням їх функцій в межах геосистеми. Вперше концепцію такого розподілу запропонував латвійський



Рис. 1 – Компонентний склад ландшафту  
Fig. 1 – Component composition of the landscape

географ, професор А. А. Краукліс, який класифікував компоненти ландшафту як *інертні*, *мобільні* та *активні*, залежно від їхньої ролі в структурі й динаміці геосистеми. Серед українських учених-географів парадигми ієрархічного розподілу компонентів ландшафту дотримується, ландшафтознавиця А. В. П'яtkова у своїй праці та дослідженнях [24] (*Piatkova & Roskos, 2020*), а також професор Уманського національного університету садівництва С. П. Сонько. Під його керівництвом аспірант Зеленчук І. Д. розробив функціональну схему ієрархічного розподілу компонентів ландшафту з урахуванням їх функцій в геосистемі (рис. 2). Подібна ієрархічна класифікація не лише узагальнює характеристики ландшафтних компонентів, але й створює основу для подальших міждисциплінарних

досліджень у галузі екології, географії та ландшафтознавства.

Аналізуючи подану схему розподілу компонентів ландшафту (рис. 2) стає зрозуміло, що серед переліку ландшафтних компонентів найменш дослідженими та вивченими залишаються інертні компоненти ландшафту. Сьогодні наука володіє достатньою кількістю матеріалів стосовно мобільних та активних компонентів ландшафту, проте інертні компоненти, до яких належать ґрунти, геологічна основа та рельєф, все ще потребують системних досліджень, особливо в частині впливу будівництва на ґрунти, та рельєф. Потрібно врахувати те, що в місцях промислової забудови поступово утворюються техногенні ландшафти, котрі успадковують від ландшафтів лише геологічну основу і можливо основні риси рельєфу.

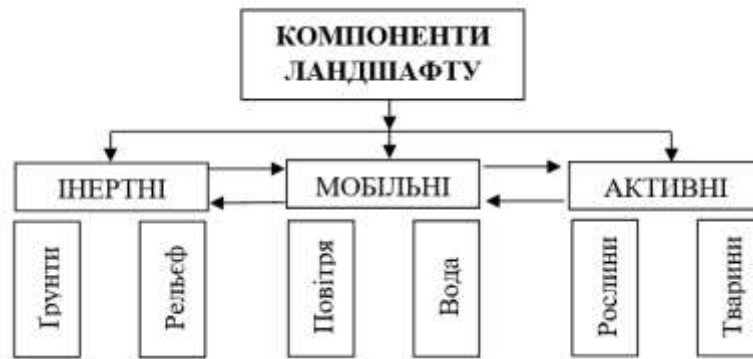


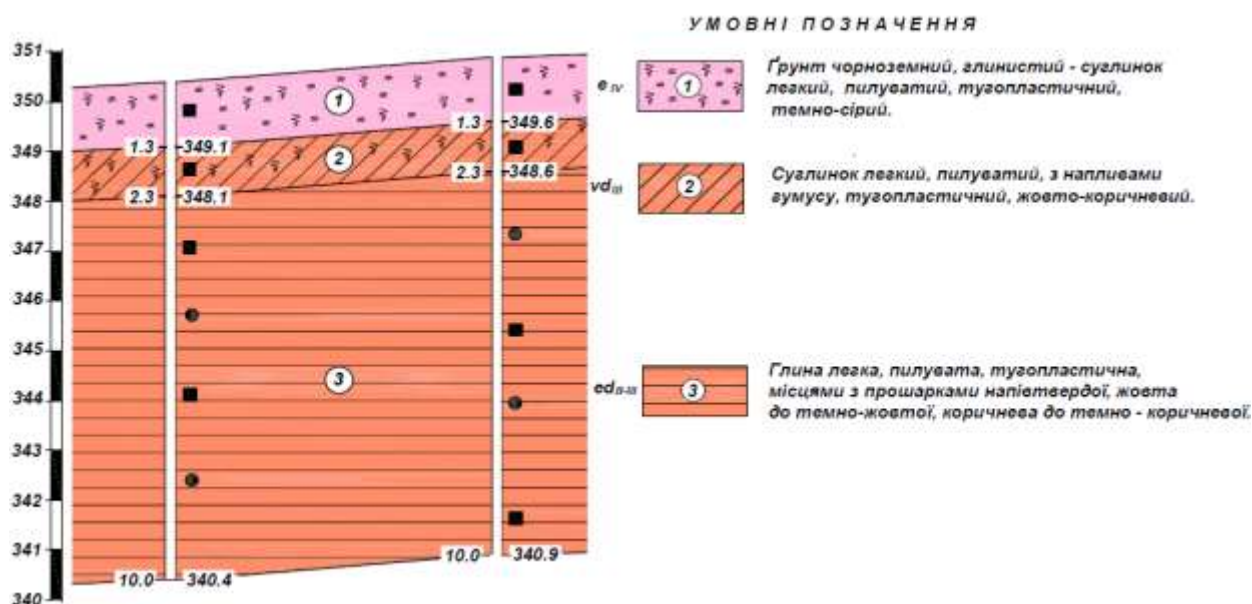
Рис. 2 – Функціональну схему розподілу компонентів ландшафту [4]  
Fig. 2 – Functional diagram of the distribution of landscape components [4]

В процесі будівельної діяльності як правило відбувається поступова трансформація мезорельєфу (планування майданчиків будівництва та під'їзних автошляхів через зрізування нерівностей рельєфу чи засипанням ярів), з часом створюється свій мікроклімат (через вплив бетону чи асфальту). Після завершення БМР та виконання робіт з благоустрою території, на штучно висаджених газонах виникає так званий культурний горизонт або урбоземи з антропогенним генезисом.

Особливо вразливими до таких втручань є ландшафти західної частини Лісостепу, де поширені опідзолені чорноземи з високим вмістом гумусу (рис. 3). У цих регіонах, через нестабільний водний режим та схильність ґрунтів до ущільнення (низькі механічні властивості ґрунтів), вилучення рослинного покриву призводить до активі-

зації ерозійних процесів, формування осипів і деградації схилів. На окремих ділянках із високим ступенем ущільнення ґрунту можливе заболочування. Це явище зумовлене інтенсивною інфільтрацією в умовах слабого дренажу у верхніх горизонтах. Такі зміни не лише руйнують природну рівновагу, а й призводять до стійкого порушення зв'язків між інертними та живими компонентами ландшафтів.

Поданий інженерно-геологічний розріз, що притаманний для ландшафтів західної частини Лісостепової зони України демонструє наявність потужного шару тугопластичного чорнозему завтовшки 1,1÷1,3 м. Такий геологічний склад притаманний алювіально-суглинистим і рівнинно-глинистим формаціям рівнинних ландшафтів лісостепової зони України [5]. Аналізуючи вище представлені інженерно-геологічні умови та



**Рис. 3** – Інженерно-геологічний розріз типового будівельного майданчику (для умов західної частини Лісостепової зони України) [29]

**Fig. 3** – Engineering-geological section of a typical construction site (for the conditions of the western part of the Forest-steppe zone of Ukraine) [29]

керуючись показниками інженерно-геологічної колонки (табл. 1.), можна стверджувати, що природною основою для закладання фундаментів у цьому регіоні виступають непросадні ґрунти (інженерно-геологічний елемент ІГЕ-3) — легка пилувата тугопластична глина. Водночас чорноземи, через свої незадовільні фізико-механічні властивості, не можуть забезпечити належну стійку основу під фундаменти. У зв'язку з цим, під час виконання земляних робіт необхідне повне видалення родючого шару ґрунту (чорноземів) на глибину 1,5–1,8 м для створення основи, придатної для сприйняття будівельних навантажень [30].

Виконуємо оцінку впливу будівництва швидко-монтажних будівель (ШМБ) на живі та інертні компоненти ландшафту, а також виконуємо порівняльний аналіз впливів від будівництва таких будівель з металевими і залізобетонними каркасами. ШМБ — це збірні будівлі, які складаються з несучого каркасу і огорожувальних конструкцій. ШМБ зводяться з уніфікованих металевих або бетонних самонесучих конструкцій, а також їх комбінації.

Для виконання оцінки впливу використовуються дані інженерно-геологічних вишукувань та конструктивні розрахунки, зок-

рема щодо розмірів та типів фундаментів для зазначених будівель. Отже, як уже зазначалось вище, чорноземи не можуть забезпечити належну стійку основу під фундаменти, у зв'язку з цим, необхідне їх виїмання на повну глибину залягання аж до основи придатної сприймати навантаження. Для виїмання та переміщення ґрунту використовується спеціальна техніка, по типу — гусеничний або колісний екскаватор та автосамоскиди типу «MAN» — об'єм кузова 26 куб.м, вантажопідйомність 40 т. Розрахунки показали, що співвідношення об'єму вилученого ґрунту до площі будівлі становить 1,98 м<sup>3</sup> на 1 м<sup>2</sup> (1,98куб.м/1кв.м). Для виробничої чи складської будівлі середніх розмірів, а саме площею 3000 м<sup>2</sup> необхідно вилучити близько 5940 м<sup>3</sup> ґрунту.

В результаті роботи спеціальної та автомобільної техніки на будівельному майданчику, включаючи її маневрування і переміщення, на ґрунтовий покрив здійснюється значний механічний та фізичний вплив. Це проявляється у зміні структури ґрунту, його ущільненні та втраті природної пористості. Графічна інтерпретація розрахунків представлена у вигляді діаграм (рис. 4) демонструє ступінь ущільнення ґрунту під впливом переміщення техніки. Розрахунки впливу тех-

Інженерно-геологічна колонка та нормативні показники властивостей ґрунтів досліджуваної ділянки

Індекс генезису і віку ґрунту	Літологічний розріз і номер інженерно – геологічного е-гу (ПЕ)	Тип ґрунту відповідно до ДСТУ Б В.2.1-2-96	Щільність ґрунту, $t/m^3$	Питома вага ґрунту, $kH/m^3$	Природна вологість, <i>дол. од.</i>	Модуль деформації, $MПа$	Кут внутрішнього тертя, <i>градус</i>	Питоме зчеплення, $kПа$
			$\rho$	$\gamma$	W	E	$\phi$	Csat
ПЕ-1 (e 1v)		ґрунт чорноземний опідзолений, глинистий-суглинок легкий, пілуватий, тугопластичний, темно-сірий	1,73	17,3				
ПЕ-2 (vd 111)		Суглинок легкий, пілуватий з напливами гумусу, тугопластичний, жовто-коричневий	1,86	18,6				
ПЕ-3 (ed 11-111)		Глина легка, пілувата, тугопластична, місцями з прошарками напівтвердої, жовта до темно-жовтої, коричнева до темно-коричневої	1,96	19,6	0,25	18	17	50

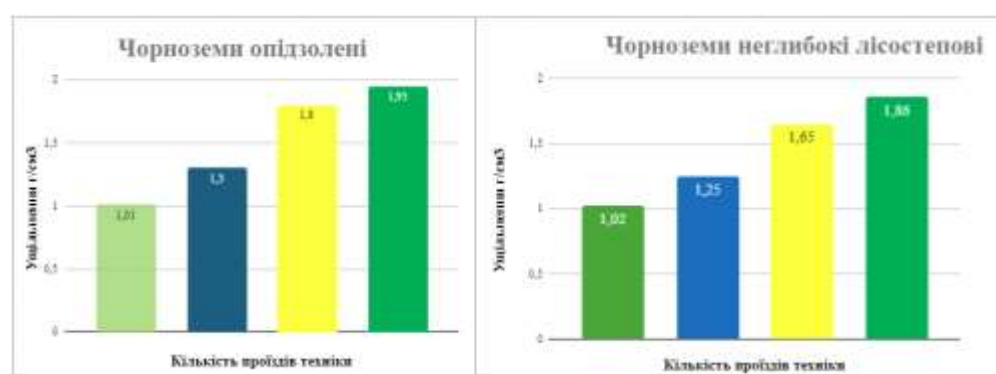


Рис. 4 – Розрахункова діаграма ущільнення ґрунту від маневрування та переміщення вантажних самоскидів

Fig. 4 – Calculation diagram of soil compaction from maneuvering and moving dump trucks

ніки на ґрунт проводили з урахуванням властивостей чорноземів опідзолених та чорноземів неглибоких лісостепових на лесових ґрунтах. Для цього використали автосамоскид MAN спорядженою масою 62,5 т, шириною коліс 385 мм та швидкістю руху 25 км/год. В результаті розрахунків доведено,

що чорноземи опідзолені зазнають більш негативного впливу від руху автосамоскидів.

Як уже було зазначено вище, під час механічних впливів змінюється, втрачається рослинний покрив і тверда фракція ґрунту. Втрата рослинного покриву, як основної частини біоценозу, порушує функціональні



зв'язки між компонентами ландшафту, що призводить до змін у функціонуванні геосистем, руйнування біологічної рівноваги та порушенні екологічної стійкості ландшафтів. Найглибші трансформації ландшафтів спостерігаються в локальних масштабах (будівельні майданчики та прилеглі до них

території), однак наслідки можуть поширюватися через процеси стоку, міграції наносів та водне переміщення хімічних елементів. Саме тому, зміна геохімічного складу та втрати біомаси є критичними чинниками, що можуть впливати на стабільність ландшафтів лісостепової зони України.

### Висновки

Здійснений комплексний аналіз впливу будівельної діяльності на живі та інертні компоненти ландшафтів лісостепової зони України, зокрема на структурні властивості опідзолених чорноземів, рослинний покрив та водний баланс довів, що дослідження є важливим для оцінки екологічних наслідків урбанізації та розробки заходів, спрямованих на захист і збереження цінних природних комплексів.

Створення технічного блоку і перетворення натуральних компонентів і комплексів призводять до формування промислових ландшафтів. Їх типи формують і визначають характер ландшафтної структури.

Глибина зміни ландшафту людиною бід час виконання БМР залежить переважно від виду та форми будівельної діяльності. Для прикладу – порушення гравітаційної рівноваги ґрунтів, може бути викликане як прямою, так і непрямою господарською дією при здійсненні земляних робіт. А для міських територій більш характерне вирівнювання рельєфу (штучне заповнення ґрунтом невеликих долин, ярів, балок та ін., акумуляція «культурного шару»), але створюються і специфічні насипні форми (дорожні насипи, греблі та ін.), все частіше

практикується створення штучних наливних.

В будь-якому випадку будівництво ШМБ супроводжується, хоч і не значними але, все-таки змінами натуральних компонентів ландшафту і ландшафтних комплексів, літогенної основи, повітряних мас, водних мас, ґрунтів, біоти. А саме, у структуру натуральних ландшафтів вводиться технічний блок, представлений асфальтовим та іншим покриттям, будівлями різного призначення, підземними комунікаціями, тощо. Біота надзвичайно чутлива до людської дії і піддалася найсильнішому перетворенню. Багато біоценозів зазнають перебудови, інші повністю заміщені штучними співтовариствами.

Підсумовуючи наведене, можна стверджувати, сучасна технологія будівництва ШМБ, а саме будівництво ШМБ з оцінкованих металокаркасів максимальної заводської готовності є екологічно безпечним та природоорієнтованим. Використання даної технології будівництва – дозволить швидкими темпами відбудувати зруйновані війною промислові, виробничі та складські будівлі з мінімальним впливом на навколишнє природне середовище.

### Конфлікт інтересів

Автори заявляють, що конфлікту інтересів щодо публікації цього рукопису немає. Крім того, автори повністю дотримувались етичних норм, включаючи плагіат, фальсифікацію даних та подвійну публікацію.

### Список використаної літератури

1. Сонько С.П. Теоретичні та прикладні напрямки вітчизняної географії в умовах воєнного часу. *Екологія – шляхи гармонізації відносин природи та суспільства*: збірник тез XIII Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції. Умань, 15 жовтня 2024 року. Під ред. д.е.н. О.О.Непочатенко. Ред.-вид.відділ УНУС, Умань, 2024. С. 86-91. URL: [https://ecology.udau.edu.ua/assets/files/tezi/zbirnik-2024\\_97510195-9891-456f-9ef5-e6a2eb76b8c4.pdf](https://ecology.udau.edu.ua/assets/files/tezi/zbirnik-2024_97510195-9891-456f-9ef5-e6a2eb76b8c4.pdf)
2. Мачульський Г. М., Пінчук О. В. Ґрунтознавство з основами географії ґрунтів: *навч. посіб.* GlobeEdit, 2023. 127с.]
3. Інтерактивна карта ґрунтів України. URL: <https://superagronom.com/karty/karta-gruntiv-ukrainy>
4. Сонько С. П., Заленчук І. Д. Використання новітніх технологій у будівництві для зменшення шкідливого впливу на інертні компоненти ландшафту. *Проблеми безперервної географічної освіти і картографії*. 2022. №35. С. 32–38. DOI: <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2022-35-04>
5. Васи́лега В. Ландшафтна екологія: *навчальний посібник*. Суми: Вид-во СумДУ, 2010. – 303.



6. Денисик Г. І. Антропогенне ландшафтознавство – основа майбутнього ландшафтознавства України. *Розвиток антропогенного ландшафтознавства у XXI сторіччі: матеріали Всеукр. наук.-практ. інте-рнет-конф. м. Вінниця*, 2021. №35. С. 3–7. URL: <https://vspu.edu.ua/science/art/a209.pdf>
7. Денисик Г., Яцентюк Ю., Воронка В., Воловик В. Біоцентри екомережі міста Вінниці. *Вісник Харків-ського національного університету імені В. Н. Каразіна, серія «Геологія. Географія. Екологія»*. 2021. №54. С. 267–277. DOI: <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2021-54-20>
8. Кисельов Ю., Сонько С., Шлапак В., Кисельова О., Корнус А. Значення екотонів у ландшафтній структурі поверхні суходолу. *Слобожанський науковий вісник. Серія Природничі науки*. 2023. №2 . 12–20. DOI: <https://doi.org/10.32782/naturalspu/2023.2.2>
9. Молодан Я. Є. Особливості життєвого циклу вітроенергетичних установок як фактор впливу на компоненти ландшафту. *Фізична географія та геоморфологія*. 2013. № 3 (71). С. 167–176. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/fiz\\_geo\\_2013\\_3\\_25](http://nbuv.gov.ua/UJRN/fiz_geo_2013_3_25)
10. Заленчук І. Оцінка впливу 3D-друкованого будівництва на ландшафтні компоненти в умовах післяво-єнної відбудови України. «Science, technology, innovation: global trends and regional aspect». IV International scientific and practical conference. Tallinn, Estonia, September 24-27, 2024. С.61-64. DOI: <https://doi.org/10.46299/ISG.2024.2.4>
11. Shi, P., Xiao, J., Wang, Y., et al. The effects of pipeline construction disturbance on soil properties and restoration cycle. *Environ Monit Assess.* 2014. Vol.186. P.1825–1835. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10661-013-3496-5>
12. Li, Zhang, C., Philbin, J., et al. Evaluating the impact of highway construction projects on landscape ecological risks in high altitude plateaus. *Sci. Rep.* 2022. Vol.12. P.5170. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-08788-8>
13. Weizhong, Su., Chaolin Gu., Guishan, Y., Shuang, C., Feng, Z. Measuring the impact of urban sprawl on natural landscape pattern of the Western Taihu Lake watershed, China *Landscape and urban planning*. 2010. Vol.95 (1). P. 61-67. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2009.12.003>
14. Izakovičová, Z., Petrovič, F., Pauditšová, E. The Impacts of Urbanisation on Landscape and Environment: The Case of Slovakia. *Sustainability*. 2022. Vol. 14. N 1. P. 60. DOI: <https://doi.org/10.3390/su14010060>
15. Divya, Y., Gopinathan, P., & Jayachandran, K., Al-Quraishi, A.M.F. Color slices analysis of land use changes due to urbanization in a city environment of Miami Area, South Florida, USA. *Modeling Earth Syst. Environ.* 2021. Vol. 7. P. 537–546. DOI: <https://doi.org/10.1007/s40808-020-00883-x>
16. Воловик В. М. Ландшафтознавство: курс лекцій. Вінниця: Твори, 2018. 254с.
17. Гродзинський М. Д. Ландшафтна екологія: Підручник. Київ: Знання, 2014. 550с.
18. Геренчук К. І. Основні проблеми фізичної географії. К.: Вища шк., 1969. 132с.
19. Міллер Г. П., Петлін В. М., Мельник А. В. Ландшафтознавство: теорія і практика. Львів : Видавничий центр ЛНУ, 2002. 172.
20. Гудзевич А. В. Просторово-часова організація сучасних ландшафтів: *Теорія і практика: монографія*. Вінниця: ВІНДРУК, 2012. 432с.
21. Denysuk, H., Kanskiy, V., Kanska, V., & Denysuk B., Anthropogenic landscapes of Ukraine and their reconstruction. *Czasopismo Geograficzne*. 2022. Vol. 93. N 3. P. 417–433. DOI: <https://doi.org/10.12657/czageo-93-16>
22. Зеленчук І., Сонько С. Дослідження ступеню антропогенного навантаження на ландшафт в процесі розбудови індустріальних парків України. *Охорона довкілля: зб. наук. статей XIX Всеукраїнських наукових Таліївських читань*. Харків: ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2023. С. 147- 150. URL: <https://ecology.karazin.ua/wp-content/uploads/2024/05/taliev-2023.pdf>
23. Кукурудза С. Професор Каленік Геренчук: монографія. Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2004. 343с.
24. П'яткова А., Роскос Н., Ландшафтознавство: прикладні аспекти. Одеса: ОНУ імені І. І. Мечникова, 2020. 122с.
25. Pavlickova, K., Vyskupova, M., A method proposal for cumulative environmental impact assessment based on the landscape vulnerability evaluation. *Environmental Impact Assessment. Review*. 2015. Vol. 50. P.74–84. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2014.08.011>
26. Niță, A., Buttler, A., Rozyłowicz, L., Pătru-Stupariu I. Perception and use of landscape concepts in the procedure of Environmental Impact Assessment: Case study – Switzerland and Romania *Land use policy*. 2005. Vol. 44. P. 145–152. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2014.12.006>
27. Полянський С. Грунтознавство з основами географії ґрунтів. Луцьк: ПП Іванюк В. П., 2022. 110 с.
28. Білецький І. П. Філософія і методологія наукового пізнання. Х. : ХДЕУ, 2001. 104.]
29. *Звіт інж-геолог. умов, зам. №23-24, Кітура, 2024*
30. Шутенко Л. М., Рудь О. Г., Кічаєва О. В., Механіка ґрунтів, основи та фундаменти: підручник. Хар-ків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 563 с.

Стаття надійшла до редакції 22.10.2024

Стаття рекомендована до друку 25.11.2024

**S. P. SONKO**<sup>1</sup>, DSc (Geography), Prof.,  
Professor of the Department of Ecology and Life Safety  
e-mail: [sp.sonko@gmail.com](mailto:sp.sonko@gmail.com) ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-7080-9564>

**I. D. ZELENCHUK**<sup>1</sup>,  
PhD Student, of the Department of Ecology and Life Safety  
e-mail: [zelenchuk.id@gmail.com](mailto:zelenchuk.id@gmail.com) ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-8517-6617>

<sup>1</sup>*Uman National University of Horticulture,*  
1, Instytutska str., Uman, 20305, Ukraine

## IMPACT OF CONSTRUCTION ON LANDSCAPES OF THE FOREST-STEPPE ZONE OF UKRAINE

**Purpose.** Analysis of the impact of the construction of quickly assembled buildings with different frames on living and inert landscape components in the conditions of the Western part of the forest-steppe zone of Ukraine.

**Methods.** System analysis, engineering surveys, comparative geographical method, generalization, statistical method.

**Results.** Based on reports on the study of engineering-ecological and engineering-geological conditions of construction sites located in the Western part of the forest-steppe zone of Ukraine, the transformation of landscape components under the influence of the construction of quickly assembled buildings was analyzed, namely, the study of the violation of ties between living and inert landscape components: changes in the morphological structure of the soil cover, degradation of plant cover and changes in the water balance, which directly affect the functioning of landscapes, and can also serve as the basis for the implementation of geoeological measures aimed at reducing the negative impact of urbanization on the landscape structures of the forest-steppe. This will allow maintaining ecological sustainability and restoring the natural properties of soils and biocenoses within the studied territories.

**Conclusions.** The importance of taking into account the ecological features of the forest-steppe zone and the need for adaptive measures to protect and restore black soil soils in conditions of intensive construction have been determined.

**KEYWORDS:** *natural territorial complex, landscape, soil, prefabricated building, construction and assembly work*

### References

1. Sonko S. (2024) Theoretical and applied directions of domestic geography in wartime: *Ecology - ways of harmonizing the relations of nature and society*. Collection of abstracts of the 13th All-Ukrainian Scientific and Practical Internet Conference. Uman, October 15, 2024. [https://ecology.udau.edu.ua/assets/files/tezi/zbirnik-2024\\_97510195-9891-456f-9ef5-e6a2eb76b8c4.pdf](https://ecology.udau.edu.ua/assets/files/tezi/zbirnik-2024_97510195-9891-456f-9ef5-e6a2eb76b8c4.pdf) [In Ukrainian]
2. Machulskyi, H., & Pinchuk, O., (2023). Soil science with the basics of soil geography. *Study guide*. [In Ukrainian]
3. Interactive soil map of Ukraine. Available at: <https://superagronom.com/karty/karta-gruntiv-ukrainy> (In Ukrainian)
4. Sonko, S., & Zelenchuk, I. (2022). The use of innovative technologies in construction to reduce harmful impact on inert landscape components. *Problems of Continuous Geographical Education and Mapping*, 35, 32–38. <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2022-35-04> DOI: <https://doi.org/10.26565/2075-1893-2022-35-04> (In Ukrainian)
5. Vasilega, V. (2010). Landscape ecology. Sumy: SumDU. (In Ukrainian)
6. Denisyk, G. (2021). Anthropogenic landscape science is the basis of the future landscape science of Ukraine. *Development of anthropogenic landscape science in the 21st century: Materials of the All-Ukrainian Scientific and Practical Internet Conference*. Vinnytsia, 35, 3–7. <https://vspu.edu.ua/science/art/a209.pdf> (In Ukrainian)
7. Denisyk, G., Yacentyuk, Y., Volodymyr, V., & Volovik, V., (2021). Biocentres of the ecological network of Vinnytsia city. *Visnyk of VN Karazin Kharkiv National University, series" Geology. Geography. Ecology"* 54, 267–277. <https://doi.org/10.26565/2410-7360-2021-54-20> (In Ukrainian)
8. Kiselyov, Y., Sonko, S., Shlapak, V., Kiselyova, O., & Kornus, A., (2023) The importance of ecotones in the landscape structure of the land surface. *Slobozhan Scientific Bulletin*. Natural sciences series. 2: 12-20. <https://doi.org/10.32782/naturalspu/2023.2.2> (In Ukrainian)

9. Molodan, Y., (2013). Peculiarities of life cycle of wind energy installations as a factor impact on landscape components. *Fizichna geography and geomorphology*. 3(71). 167–176. [http://nbuv.gov.ua/UJRN/fiz\\_geo\\_2013\\_3\\_25](http://nbuv.gov.ua/UJRN/fiz_geo_2013_3_25) (In Ukrainian)
10. Zelenchuk, I. (2024). Assessment of the impact of 3D-printed construction on landscape components in the post-war reconstruction of Ukraine. / Proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference. 24–27. 61–64. DOI: 10.46299/ISG.2024.2.4 (In Ukrainian)
11. Shi, P., Xiao, J., & Wang, Y., et al. (2014). The effects of pipeline construction disturbance on soil properties and restoration cycle. *Environ Monit Assess* 186. 1825–1835. <https://doi.org/10.1007/s10661-013-3496-5>
12. Li, Zhang, C., & Philbin, J., (2022). Evaluating the impact of highway construction projects on landscape ecological risks in high altitude plateaus. *Sci Rep.*, 12. 5170. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-08788-8>
13. Weizhong, Su., Chaolin Gu., Guishan, Y., Shuang, C., & Feng, Z. (2010) Measuring the impact of urban sprawl on natural landscape pattern of the Western Taihu Lake watershed, China Landscape and urban planning. 95 (1). 61-67. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2009.12.003>
14. Izakovičová, Z., Petrovič, F., & Pauditšová, E., (2022). The Impacts of Urbanisation on Landscape and Environment: The Case of Slovakia. *Sustainability*. 14(1): 60. <https://doi.org/10.3390/su14010060>
15. Divya, Y., Gopinathan, P., & Jayachandran, K., (2021) Al-Quraishi, A.M.F. Color slices analysis of land use changes due to urbanization in a city environment of Miami Area, South Florida, USA. *Modeling Earth Syst. Environ.* 7. 537–546. <https://doi.org/10.1007/s40808-020-00883-x>
16. Volovik, V., (2018). Landscape science. Vinnytsia: Works. (In Ukrainian)
17. Grodzinsky, M., (2014). Landscape ecology: *Textbook*. Kyiv: Znannia. (In Ukrainian)
18. Gerenchuk, K., (1969). Basic problems of physical geography. Kyiv: AND Gerenchuk (In Ukrainian)
19. Miller, H., Petlin, V., & Melnyk, A., (2002). Landscape science: theory and practice. Lviv: LNU Publishing Center. (In Ukrainian)
20. Gudzevich, A., (2012). Spatio-temporal organization of modern landscapes: *Theory and practice: monograph*. Vinnytsia: Windruk, (In Ukrainian).
21. Denysyk, H., Kanskyi, V., Kanska, V., & Denysyk B., (2022). Anthropogenic landscapes of Ukraine and their reconstruction. *Czasopismo Geograficzne*. 93(3), 417–433. <https://doi.org/10.12657/czageo-93-16>
22. Zelenchuk, I., & Sonko, S., (2023). Research on the degree of anthropogenic load on the landscape in the process of developing industrial parks in Ukraine. / *19th All-Ukrainian Scientific Taliiv Readings*. Vasyl Karazin KhNU, 23–26. <https://ecology.karazin.ua/wp-content/uploads/2024/05/taliev-2023.pdf> (In Ukrainian)
23. Kukurudza, S., (2004). Professor Kalenyk Gerenchuk. *Monograph*, Lviv: LNU named after Ivan Franko, (In Ukrainian)
24. Piatkova, A., & Roskos, N., (2020). Landscape science: applied aspects. *Educational and methodological manual*. Odesa: ONU I. Mechnikov, 122. (In Ukrainian)
25. Pavlickova, K., & Vyskupova, M., (2015). A method proposal for cumulative environmental impact assessment based on the landscape vulnerability evaluation. *Environmental Impact Assessment*. Review 50:74–84. <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2014.08.011>
26. Niță, A., Buttler, A., Rozyłowicz, L., & Pătru-Stupariu I., (2005) Perception and use of landscape concepts in the procedure of Environmental Impact Assessment: Case study – Switzerland and Romania *Land use policy* 44. 145–152. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2014.12.006>
27. Polyansky, S., (2022). Soil science with the basics of soil geography. *Practicum: study guide for practical classes and independent work of students*. Lutsk: PP Ivanyuk, V., P., 110. (In Ukrainian)
28. Biletsky, I. (2001). Philosophy and methodology of scientific knowledge: *Synopsis of lectures* / Kharkiv state. University of Economics. 104. (In Ukrainian)
29. Звіт інж-геолог. умов, зам. №23-24, Кірюпа, 2024
30. Shutenko, L., Rud, O., & Kichaeva, O., et al. (2017). Mechanics of soils, bases and foundations: a textbook. – Kharkiv, 563. (In Ukrainian)

The article was received by the editors 22.10.2024

The article is recommended for printing 25.11.2024