

Залучення місцевих громад до процесів планування та управління природними ресурсами є важливою складовою сталого розвитку. ГІС створюють умови для прозорості та доступності інформації, що дозволяє громадам активніше брати участь у прийнятті рішень. Завдяки системам, які забезпечують доступ до даних про екологічний стан територій, мешканці можуть отримувати актуальну інформацію про рівень забруднення, використання природних ресурсів та інші екологічні показники.

Таке залучення не лише підвищує рівень свідомості населення щодо екологічних проблем, але й стимулює їх до активних дій у сфері охорони довкілля. Наприклад, місцеві жителі можуть брати участь у моніторингу стану водних ресурсів або в кампаніях з очищення територій, що позитивно впливає на екологічну ситуацію. Завдяки ГІС громади отримують інструменти для вираження своїх думок і побажань, що сприяє більш справедливому і демократичному процесу управління природними ресурсами.

Отже, ГІС є потужним інструментом, що сприяє сталому розвитку України. Вони забезпечують ефективне планування територій, залучення громад і моніторинг змін навколишнього середовища. Використання ГІС в управлінні природними ресурсами є важливим кроком до досягнення цілей сталого розвитку.

Науковий керівник: Калюжна Ю.С., к.т.н.

ПРОБЛЕМИ ВІДНОВЛЕННЯ ТЕРИТОРІЙ, ТЕХНОГЕННО ЗМІНЕНИХ В РЕЗУЛЬТАТІ ВИДОБУВАННЯ ПІСКУ

*Молодиченко Д.Д., здобувач другого рівня вищої освіти,
.Літвак О.А., доц., к.е.н,
Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова,
м. Миколаїв, Україна
olga.litvak@nuos.edu.ua*

На даний момент пісок складає 85 % від усіх добутих корисних копалин у світі. Пісок є складовою кожного будинку, кожної дамби, дороги, скла тощо. Незважаючи на стратегічну важливість піску, його видобуток, використання та управління залишаються в значній мірі неконтрольованими в багатьох регіонах світу, що призводить до багаточисельних екологічних і соціальних наслідків, які в значній мірі ігноруються.

В Україні налічують більше 5 тисяч родовищ нерудних будівельних матеріалів. Поклади будівельного піску розташовані майже на всій території України. Лідером з видобування піску є Львівська область. Другою за обсягами видобутку є Київська область. Миколаївська область знаходиться на 3-му місці.

Найбільш поширеним в Україні піском для будівництва є річковий та кар'єрний, також в Україні видобувають у невеликих кількостях морський пісок. У середньому на річковий пісок припадає близько 20-25% від загального обсягу видобутого будівельного піску.

Видобування піску в Україні стикається з низкою проблем, які мають екологічний, економічний та правовий характер. Основні проблеми можна охарактеризувати наступним чином.

1. Незаконний видобуток піску є однією з найбільших проблем в Україні. Багато компаній та приватних осіб не отримують належних дозволів на видобування, що призводить до порушень природоохоронного законодавства. Такі дії можуть зруйнувати природні екосистеми, пошкоджуючи річкові береги та дно. Щодня в Україні нелегальний видобуток надр в середньому наносить шкоди довікллю на суму 130 тис. гривень.

2. **Екологічні наслідки.** Видобування піску, особливо незаконне або неконтрольоване, може негативно впливати на екосистеми та спричинити значну шкоду довікллю, таку як: **ерозія річкових берегів, зниження якості води**, ерозія та деградація земель, втрати родючого шару ґрунту, втрата біорізноманіття, потрапляння забруднюючих речовин у ґрунт і водні ресурси внаслідок тривалого видобутку піску.

3. **Вплив на інфраструктуру.** Незаконний видобуток піску може негативно вплинути на інфраструктуру, особливо на мости, дамби та дороги, розташовані поруч з річками або кар'єрами. Руйнування берегів може призвести до зсувів ґрунту, що підвищує ризик для цих об'єктів.

4. **Відсутність ефективного контролю.** Недостатній контроль з боку державних органів призводить до того, що незаконні видобувачі можуть безкарно здійснювати свою діяльність. Потрібно посилити моніторинг і збільшити відповідальність за порушення екологічних норм.

5. **Економічні втрати.** Незаконний видобуток піску не тільки призводить до втрат державного бюджету через недоотримані податки, але й створює нерівні умови для легальних видобувачів, що працюють відповідно до законодавства.

6. **Виснаження ресурсів.** Постійне видобування піску без належного управління ресурсами може призвести до їх виснаження. Це є особливо актуальним у регіонах, де видобуток здійснюється тривалий час без відновлення природного середовища.

7. **Соціальні конфлікти.** У деяких регіонах України незаконний видобуток піску викликає соціальну напругу, оскільки місцеві жителі протестують проти руйнування їхніх природних середовищ і погіршення умов життя.

Для вирішення цих проблем потрібне комплексне законодавче, технічне та соціальне рішення, зокрема посилення контролю з боку держави, впровадження сталих методів видобутку та відновлення екосистем після видобутку піску.

Важливим еколого-економічним підходом до відновлення земель, техногенно змінених в результаті видобування піску, є їх рекультивация. Вона

спрямована на формування екологічної рівноваги, поліпшення стану ґрунтів, водних ресурсів і біорізноманіття на таких ділянках.

Перед рекультивацією проводять детальний аналіз ґрунту, геологічних і гідрологічних умов. Визначаються екологічні ризики, пов'язані з ерозією ґрунту, змінами водоносного горизонту та можливим забрудненням вод. Роботи з рекультивації піщаного кар'єру здійснюються послідовно у два етапи: технічний етап та біологічний етап. Технічний етап рекультивації включає заходи щодо вирівнювання ділянок, заповнення пустот і формування нових ландшафтних структур. Біологічний етап рекультивації включає заходи щодо відновлення родючості порушених земель та фітомеліоративні методи для подальшого використання території в народному господарстві – у сільськогосподарському, лісгосподарського, рекреаційному або інших напрямках.

На рекультивованих ділянках зазвичай виснажені ґрунти, тому важливо використовувати технології для відновлення їх родючості. До них відносяться внесення органічних та мінеральних добрив, компостування, а також фітомеліорація (посадка рослин для закріплення ґрунту). Досить часто внесення мінеральних добрив та вапна на рекультивованих піщаних кар'єрах для створення лісових насаджень, не мають достатнього ефекту. Оскільки після випадання атмосферних опадів поживні речовини можуть виноситись до нижчих шарів складових порід, куди немає ще доступу слабо розвиненій кореневій системі саджанців. В таких випадках більш ефективним є використання рослин-сидератів, які допомагають покращувати структуру піщаних ґрунтів, збагачувати їх поживними речовинами і утримувати вологу. Характеристику деяких рослин, що можуть використовуватися на початку біологічного етапу рекультивації як «зелене» добриво наведено в табл. 1. Ці сидерати не тільки збагачують ґрунт, але й покращують його водоутримуючу здатність та попереджають ерозію.

Таблиця 1 – Рослини-сидерати для піщаних ґрунтів

№ з/п	Назва рослини	Характеристика
1	Люпин однорічний	одна з найкращих сидеративних культур для піщаних ґрунтів, має глибоку кореневу систему, яка допомагає розпушувати ґрунт і поліпшувати його структуру, а також збагачує його азотом
2	Гірчиця біла	швидкоросла рослина, яка добре росте на легких піщаних ґрунтах. Її коренева система покращує структуру ґрунту, а після заорювання рослин ґрунт насичується органікою
3	Фацелія	універсальний сидерат, який підходить для різних типів ґрунтів, включаючи піщані. Вона швидко зростає, утримує вологу і захищає ґрунт від ерозії.
4	Овес посівний	добре справляється з поліпшенням структури піщаного ґрунту, допомагає його аерації та утриманню вологи
5	Конюшина червона	багаторічна культура, яка збагачує ґрунт азотом і поліпшує його структуру, особливо ефективна для бідних піщаних ґрунтів

Для рекультивациі піщаних кар'єрів важливо використовувати деревні рослини, які здатні адаптуватися до екстремальних умов, таких як сухість ґрунту, нестача поживних речовин та високі температури. Для таких цілей добре підходять: сосна звичайна, береза повисла, клен татарський, тополя біла, верба. Серед чагарників, що покращують властивості ґрунтів, рекомендуються акація жовта, обліпиха звичайна, шипшина, глід, смородина золотиста, ліщина, вільха. Ці рослини не лише допомагають укріпити піщані ґрунти, але й відновлюють екосистеми, створюючи сприятливі умови для розвитку інших рослин та організмів, формуючи харчові ланцюги для тваринного світу.

Під час видобутку піску можуть порушуватись водоносні горизонти або створюватися штучні озера. Важливо підтримувати або відновлювати баланс водних ресурсів у регіоні. Тому створення нових водних об'єктів може слугувати додатковими екосистемами для флори та фауни. Крім цього окремі ділянки відпрацьованих кар'єрних виїмок, а також замкнуті зниження, що залишаються в відвальному масиві, можуть використовуватись під протипожежні водойми з обладнаними водозабірними зонами і під'їздами.

Моніторинг стану екосистеми при біологічній рекультивациі піщаного кар'єру є важливою складовою успішної рекультивациі і відновлення природного балансу на ділянках, що були порушені видобутком піску. Основні методи моніторингу стану екосистеми включають: контроль властивостей ґрунту (аналіз вмісту органічної речовини, азоту, фосфору, калію, рН, структура); аналіз біорізноманіття; контроль стану підземних вод та їх рівня; контроль ерозійних процесів.

В ідеалі, рекультивациа повинна не тільки відновлювати початковий стан території, але й створювати умови для її подальшого екологічно стійкого використання. Це сприяє збереженню природних ресурсів, покращенню умов життя людей і забезпечує економічні вигоди для регіону.