

відсутності посередників вони забезпечують значне підвищення ефективності бізнес-процесів та зниження операційних витрат. Попри технічні та правові виклики, смарт-контракти відкривають шлях до масштабного впровадження інноваційних рішень у фінансовому секторі, державному управлінні, логістиці, освіті, медицині та багатьох інших сферах. Їх подальший розвиток визначатиметься удосконаленням механізмів безпеки, появою нових стандартів програмування, впровадженням рішень для масштабування та гармонізацією правового поля, що дозволить інтегрувати смарт-контракти в широку екосистему цифрових послуг.

Література:

1. Taherdoost, H. *Smart Contracts in Blockchain Technology: A Critical Review // Information* 2023, 14, 117. <https://doi.org/10.3390/info14020117>, Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=4626828>

2. Peng Qian, Rui Cao, Zhenguang Liu, Wenqing Li, Ming Li, Lun Zhang, Yufeng Xu, Jianhai Chen, Qinming He, *Comprehensive review of smart contract and DeFi security: Attack, vulnerability detection, and automated repair // Expert Systems with Applications. Volume. 291, 2025, 128431. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2025.128431>.*

3. Mohanta Bhabendu, Panda Soumyashree, Jena Debasish. *An Overview of Smart Contract and Use Cases in Blockchain Technology // 2018 9th International Conference on Computing, Communication and Networking Technologies (ICCCNT), 2018. DOI: 10.1109/ICCCNT.2018.8494045.*

УДК 624.02:338.27

**УПРАВЛІННЯ СТАЛИМ ПРОСТОРОВИМ РОЗВИТКОМ ЖИТЛОВОГО БУДІВНИЦТВА З
УРАХУВАННЯМ ПОТРЕБ У СПОРУДАХ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ В УМОВАХ
ВІЙСЬКОВИХ ВИКЛИКІВ**

Гасенко А.В., д.т.н., доцент

Кудінова А.О., к.е.н., доцент

Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»

Пігуль О.В., аспірант

Сумський національний аграрний університет

ab.hasenko_av@nuppu.edu.ua

Актуальність сталого просторового розвитку житлового будівництва в Україні різко зросла в умовах повномасштабної війни, коли завдання забезпечення населення безпечним і доступним житлом має узгоджуватися з дотриманням інтеграції споруд цивільного захисту одночасно в структуру житлової забудови [1]. Методом дослідження є обґрунтування підходів до управління просторовим розвитком житлових територій, у яких укриття, сховища та споруди подвійного призначення призначаються як невід'ємні елементи житлової інфраструктури, а не як тимчасові або точкові рішення, що відповідають сучасним підходам до відбудови та модернізації міста. На рівні зазначеного завдання відображені положення в новій редакції ДБН В.2.2-5:2023 [2] щодо нормативу захисту об'єктів цивільного захисту, де закріплено вимоги до проектування загальних, протирадіаційних укриттів та споруд подвійного призначення, виключно з наданням їх розміщення в житловій забудові. Цим створюється підґрунтя для формування комплексних рішень, коли просторове планування, житлова політика та цивільний захист поєднуються в єдину систему управління сталим розвитком території в умовах військових викликів.

Важливою складовою управління сталим просторовим розвитком є впровадження комплексних планів просторового розвитку території, які дозволять поєднати соціально-економічні, екологічні та безпечні аспекти в єдиній системі планування. Такі плани мають

демографічні тенденції, сценарії внутрішньої міграції, потребу у відновленні та модернізації житлового фонду, а також розміщення об'єктів критичної інфраструктури, транспортних коридорів і вузлів цивільного захисту, формуючи багаторівневу систему укриттів (від будинків до районних і міських). У практиці українських громад, що розробляють просторові стратегії, зростає утверджується підхід, за яким безпекові параметри (наявність укриттів, шляхи евакуації, зонування ризиків) залишаються рівнозначними економічними та екологічними критеріями при виборі напрямків житлового будівництва.

Таким чином, управління сталим просторовим розвитком житлового будівництва з урахуванням потреб у спорудах цивільного захисту в умовах військових викликів можна розглядати як багаторівневу систему [3], що включає: 1) оновлення нормативно-правової бази та її інтеграцію в практику проектування й забудови; 2) розробку комплексних планів просторового розвитку з чітко визначеними параметрами безпекової інфраструктури; 3) використання принципів сталого розвитку та урбаністичної стійкості для оцінки й відбору проєктів житлового будівництва; 4) посилення інституційного сприяння органам місцевого самоврядування та міжсекторної взаємодії (держава, громади, бізнес, міжнародні партнери) для фінансування й реалізації безпечних житлових проєктів.

Література:

1. Гасенко А.В., Кудінова А.О., Гасенко Л.В., Пігуль О.В. (2025). Управління територіальним плануванням житлових масивів із визначенням потреб у спорудах цивільного захисту в контексті сталого розвитку. *Наук.-пр. журнал. Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки. Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 4, ч. 2, 268-275.*
<https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2025.4.2.29>

2. ДБН В.2.2-5:2023. *Захисні споруди цивільного захисту. Основні положення. Чинний від 01-11-2023. К.: Мін-во розвитку громад та територій.*

3. Запатріна І.В., Шатковська А.О. (2023). *Досвід післявоєнного відновлення міст світу: уроки для України. USAID. 86 с.*

УДК 669 ÷ 621.039:7.550.4.424

**ОСОБЛИВОСТІ КОНДИЦІОНУВАННЯ УПАРЕНИХ БОРВМІСНИХ РАДІОАКТИВНИХ
ВІДХОДІВ АЛЮМОСИЛІКАТНИМИ МАТРИЦЯМИ**

Гузій С.Г. к.т.н, с.н.с

*Державна установа “Інститут геохімії навколишнього середовища” Національної академії
наук України*

sguziy2@gmail.com

Розробка ефективних методів поводження з радіоактивними відходами (РВ) є важливим для забезпечення сталого розвитку ядерної промисловості України. Імобілізація (кондиціонування) радіоактивних відходів, особливо упарених борвмісних кубових залишків з охолоджувачів реакторів, направлена на створення компаундів із стабільними характеристиками (міцність, низька швидкість вилуговування, тощо) протягом тривалих періодів часу їх зберігання та захоронення.

Відомо, що радіоактивні боратні відходи, що містять високу концентрацію бору (В), проблематично впливають на тужавіння та кінетику набору міцності портланд цементів, оскільки розчинний борат у формі BO_3^{3-} та BO_4^{5-} призводить до уповільнення гідратації C_3A та C_3S з утворенням нерозчинних сполук $\text{CaB}_2\text{O}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ і $\text{Ca}(\text{H}_2\text{BO}_3)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, що сприяють низькій розчинності іонів кальцію в розчині [1]. Для усунення вище наведених недоліків, деякі дослідники рекомендують використовувати алюмосилікатні в'язучі речовини – геоцементи (геополімери) [2-4]. Автори відзначають підвищення міцності таких матеріалів