

УДК 504.4:556.166

**ОГЛЯД НЕБЕЗПЕЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ЯВИЩ В УРБОСИСТЕМІ МІСТА КИЄВА**

**Савченко С.А., Мовчан Я.І.,  
Науменко К.О., Куценко В.О., Борисенко С.В.**  
Національний авіаційний університет

У даній статті розглянуто і проаналізовано основні небезпечні процеси та об'єкти урбосистеми міста Києва. Представлено основні стаціонарні забруднювачі повітря в Києві. Розглянуто основні сектори на які можуть впливати кліматичні зміни. Представлено можливі недоліки нового генерального плану міста Києва. Запропоновано заходи для зменшення впливу небезпечних об'єктів на стан здоров'я населення.

**Ключові слова:** урбосистема, ризики, населення, генеральний план, інфраструктура, екосистема.

**Постановка проблеми.** Сучасний темп розвитку урбанізації, яка перш за все проявляється в зростанні населення міст і у відповідному зменшенні чисельності сільського населення. Така фаза розвитку людства, яку можна назвати індустріально-міською, триває всього 200-300 років, а техногенне перетворення ландшафтів у містах досягло вже критичного рівня. Доміські екосистеми за цей час максимально перероблені й антропозовані. На початку ХХ ст. в містах проживало 13% населення Землі, в середині століття – 28%, а на початку ХХІ ст. – вже близько 50%. В Україні міське населення становить 68%. Понад третина (33,7%) усіх міських жителів України зосереджена в чогирьох областях: Донецькій, Луганській, Дніпропетровській і Запорізькій. Частка мешканців Києва в міському населенні України – 7,8% [1].

На даний час в м. Києві проходить огляд нового, генерального плану, який передбачає збільшення кількості житлових будинків. Варто зазначити що екологічна складова цього плану є розвинута в недостатній мірі, оскільки вона не охоплює всіх небезпечних елементів урбосистеми.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На жаль тривалий час дослідники-урбаністи розуміли урбанізацію як процес збільшення міського населення за рахунок сільського і збільшення кількості міст, не беручи до уваги інших аспектів урбанізації. Це найбільше проявилось у дослідженнях міст і міського населення, що проводилися в Україні до 70-х років ХХ ст., і мали переважно регіональний характер (Д.І. Богуненко, Ю.І. Пітюренко, І.М. Табориська, П.С. Коваленко, М.Г. Ігнатенко, К.Н. Дагаєва, С.С. Мохначук, М.О. Ковтонюк, Є.Й. Шипович), або були присвячені вивченню окремих міст (О.І. Степанів, Є.Й. Шипович, Л.В. Гнатюк, Л.Є. Маслій та ін.). Варто зазначити що під час вивчення процесу урбанізації, не визначали ризики від елементів урбанізації, готовність міста до надзвичайних ситуацій природного та антропогенного походження, які можуть впливати на стан людей та довкілля [2].

**Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми.** Урбосистеми відносяться до відкритих систем. А це означає, що вони тісно пов'язані з навколишніми територіями і середовищем. Місто, по-перше, виступає як могутній споживач речовини, енергії, інформації, які надходять ззовні; по-друге, – як джерело викидів у навколишнє середовище, по суті, тих же компонентів. Відзначимо деякі особливості урбосистем.

Урбосистеми в принципі імовірнісні, в них відповідні реакції природи на антропогенний вплив не вдається спрогнозувати абсолютно точно. Вони мають двоїтий характер розвитку: з одного боку, вони функціонують за законами природи; з іншого – за законами соціально-економічного розвитку суспільства. У цьому відмінність від природних екосистем. Урбосистеми – системи, керовані цілеспрямованою людською діяльністю. Виникнення та розвиток надзвичайних ситуацій в урбосистемах може спричинити серйозні наслідки як для самої системи так і для навколишніх урбосистем [7]. Оскільки в місті Києві сконцентрована велика кількість небезпечних підприємств, та проживає велика кількість населення, виникла ідея аналізу небезпечних процесів та явищ в урбосистемі міста Києва.

**Мета статті.** Мета цієї статті – огляд небезпечних елементів, та процесів в урбосистемі міста Києва, які можуть спричинити шкідливий, моральний, та екологічний вплив на населення та місто в цілому. В якості об'єкта дослідження був вибраний новий генеральний план міста Києва, саме цим і визначається актуальність цієї статті. Як предмет дослідження були обрані основні небезпечні об'єкти, та процеси урбосистеми міста Києва

**Виклад основного матеріалу.** Відповідно до нового генплану м. Києва, найбільшими екологічно-небезпечними об'єктами та процесами в урбосистемі м. Києва, є: загроза затопленості території, проблема із зонами підпотплення природного та техногенного характеру, небезпечні геологічні процеси. Кожна з цих проблем має комплексний характер та потребує детального розгляду. В Генплані також не розглянуто можливі кліматичні впливи на місто Київ [3].

**1. Затопленість території.**

Відповідно до ген плану території у разі затоплення постраждають так звані «спальні» райони м. Києва та Бортницька станція аерації. Ця ситуація буде мати серйозні наслідки, оскільки у разі затоплення спальних районів буде завдано шкоди будинкам та прибудинковій інфраструктурі, можливі втрати зелених та с/г насаджень (у приватних секторах міста), пошкодження доріг та комунікацій, системи дощового стоку, значний вплив на інфраструктуру району. У разі затоплення Бортницької станції аерації, яка є складним і єдиним комплексом з очищення стічних вод з міста Києва та міст Київської області (Ірпінь, Вишневе, Ворзель, Гостомель, Бориспіль, Вишгород, Буча та Коцюбинське), не тільки Києву а й

містам які споживають воду загрожує екологічна катастрофа, оскільки призведе до забруднення атмосферного повітря та річка Дніпро, що призведе до техногенної катастрофи.

## 2. Небезпечні геологічні процеси

У разі виникнення небезпечних геологічних процесів (зсувів, обвалів) постраждає територія на якій знаходяться такі об'єкти як Києво-Печерська лавра, Гончарний та Петровський яри, можливе забруднення річки Дніпро, створення аварійних ситуацій на автошляхах, можлива загроза для життя людини

Варто зазначити що в даному плані не враховано вплив на екосистему міста потенційно небезпечних інфраструктурних об'єктів: станцій водопідготовки, сміттє спалювального заводу «Енергія», теплових електростанцій, підприємств які працюють с хімічними речовинами та радіоактивними матеріалами та інших потенційно небезпечних об'єктів. Ці об'єкти розподілена по території Києва, а отже створюють загрозу для всіх районів міста і потребують окремого вивчення.

## 3. Станції водообробки

Цей об'єкт інфраструктури є потенційно небезпечним оскільки у разі виникнення не відбудеться викид хлору що спричинить забруднення території, водних об'єктів, та ґрунтів. Також варто зазначити що майже всі водоочистні станції знаходяться в спальних районах столиці, та поблизу водних об'єктів. Отже з упевненістю можна сказати що у разі виникнення надзвичайних ситуацій спричинених людським та природним факторами постраждає багато людей, буде забруднена значна територія, та водні об'єкти біля яких знаходяться станції

## 4. Теплові Електростанції

На території Києва знаходяться 4 теплові електростанції які постачають електроенергію у всі райони Києва. У разі виникнення НС природного та антропогенного характеру на таких об'єктах відбудеться збільшений викид вугілля, сірчаного  $SO_2$  і сірчаного  $SO_3$  ангідриду, оксиди азоту: оксидів  $NO$  та діоксидів  $NO_2$ , деяких фтористих сполук, чадного газу  $CO$  та його супутника бензопірену  $C_{20}H_{12}$ , вуглеводних: метану  $CH_4$  та етилену  $C_2H_4$ , п'ятиокису ванадію  $V_2O_5$ , солей натрію та інших, що спричинить значний вплив на довкілля та людину в цілому. Окрім того що ці гази є парниковими, вони ще є небезпечними для людини та рослини, деякі з цих газів (такі як двоокис сірки) при високих концентраціях спричинюють подразнення голосових зв'язок, ядуху, також цей газ разом з оксидами азоту створюють кислотні дощі, а при реакції з водою двоокис сірки утворює сірчану кислоту. Оскільки більшість станцій знаходяться поблизу житлових масивів (сел) та водних об'єктів, у разі НС вони становлять потенційну небезпеку для фермерських угідь, водних об'єктів, та жилих секторів які знаходяться поблизу ТЕЦ [3].

## 5. Сміттєспалювальний завод «Енергія»

У разі виникнення НС на цьому заводі відбудеться забруднення навколишнього середовища такими елементами як, побутове сміття, нафтопродукти,

## 6. Підприємство «Радон»

Дане підприємство займається виконанням повного комплексу робіт в сфері поводження з

радіоактивними відходами неядерного циклу, і ліквідаціями радіаційних аварій, окрім того на даному підприємстві знаходяться радіоактивні матеріали і у разі виникнення не спричинить значне забруднення навколишнього середовища радіоактивними матеріалами [4].

## 7. Завод Радикал

Дане підприємство більше не функціонує, але і досі становить серйозну екологічну загрозу, оскільки під час експлуатації воно спеціалізувалось на випуску хімічних реагентів які використовувалися в воєнній промисловості. Основним елементом який використовувався була ртуть. На даний час на території заводу накопилось близько десятків тисяч тонн, і у разі виникнення НС відбудеться забруднення ґрунтів, територій які знаходяться поблизу заводу, водного середовища, та можливий вплив на здоров'я людини [4].

## 8. Підприємство «Запад»

У разі виникнення надзвичайної ситуації на даному підприємстві відбудеться забруднення території берилієм, який в свою чергу є високотоксичним елементом, і є високо алергічним і канцерогенним елементом, при вдиханні повітря насиченого берилієм виникає хвороба бериліоз. Оскільки дане підприємство розміщене біля районів житлової забудови можна сказати, що цей об'єкт є надзвичайно небезпечним.

## 9. Закрите акціонерне товариство «Енергогенеруюча компанія Дартеплоцентрально»

Основним видом діяльності даного підприємства є виробництво електроенергії.

Варто також зазначити що деякі з проаналізованих підприємств відносяться до основних забруднювачів повітря в Києві. До таких підприємств відносять: Сміттєспалювальний завод «Енергія»; ТЕЦ-5; ТЕЦ-6; Закрите акціонерне товариство «Енергогенеруюча компанія Дартеплоцентрально».

Станом на 2010 рік викиди забруднюючих речовин від даних підприємств становили 12642,4 тони, 11442,2 тони, 10233,1 тон та 692,3 тони відповідно (рис. 1) [6].



Рис. 1. Викиди забруднюючих речовин від основних стаціонарних джерел в 2010

Розроблений авторами по джерелам [5, 6]

## 10. Кліматичні впливи

Зміни клімату є одним із аспектів який кардинально впливає на міста та населення. Кліматичні зміни можуть мати вплив на населення, матеріальна інфраструктура міста, економіку, соціальний стан населення. Кожне з цих питань має комплексний характер та потребує детального розгляду:

**Вплив на населення.** Зміна клімату викликає зміну місцевих погодних умов, включаючи

екстремальну спеку і стихійні лиха, тим самим впливаючи на стан охорони здоров'я на міських територіях. Бідність стає ускладнюючим обставиною, що підсилює вплив зміни клімату на здоров'я. З ростом числа людей, що переїжджають в міста, і збільшенням температури повітря, а також швидким старінням суспільства, загроза підвищення рівня смертності від спеки в майбутньому стане реальною. Вже нині показник смертності від спеки при реєстрації причин смерті значно знижується. Стихійні лиха мають як негайний, так і довготривалий вплив на охорону здоров'я. Наслідками повеней і штормів стають не тільки фактична загибель людей і шкоди їх здоров'ю, але й довготривалий збиток, що заподіюється об'єктам, що забезпечують систему охорони здоров'я. Фізичні наслідки зміни клімату, включаючи температуру, опади, вологість і підвищення рівня моря, можуть змінити область поширення, циклічність та методи передачі деяких інфекційних захворювань. Повінь може забруднити систему водопостачання токсинами і хвороботворними організмами, що може призвести до збільшення кількості кишкових розладів і захворювань дихальних органів

**Вплив на матеріальну інфраструктуру міста.** Зміни клімату напряму впливають на матеріальну інфраструктуру міст – його мережі будівель, каналізації та енергетичні системи, що в свою чергу впливає на добробут та стиль життя його мешканців. Значні руйнування жилого і адміністративного фонду очікується у випадку збільшення кількості стихійних бід і катастроф пов'язаних зі змінами клімату. Щодо транспортних систем то зміни клімату можуть часто руйнувати транспортну систему, оскільки погодні умови можуть мати негайний ефект і переривати систему з'єднань. Інтенсивні опади і їх наслідки можуть спричинювати до довготривалого порушення транспортної інфраструктури, знищуючи дороги, морські порти, аеропорти, і т.д. Підвищення температури повітря, включаючи довготривалі періоди засухи і більш високі середні температури знищують дорожнє покриття призводять до необхідності частішого ремонту доріг. Окрім прямої загрози для життя населення, знищення або пошкодження транспортних систем і довготривалі порушення систем зв'язку значною мірою впливають на всі аспекти міського життя

**Вплив на економіку міста та країни.** Підвищена частота та інтенсивність екстремальних кліматичних умов, а також довготривалі зміни підвищують вразливість міських економічних активів і, відповідно, вартість ведення бізнесу. Зміна клімату вплине на широкий спектр видів економічної діяльності, у тому числі на торгівлю, виробництво, туризм та страхові послуги.

Прямі наслідки зміни клімату і екстремальних кліматичних умов на економіку включають в себе заподіяння шкоди будівлям, інфраструктурі та активам. Дані наслідки будуть особливо важкі в регіонах, де промислові об'єкти розташовані на вразливих територіях, таких як прибережні зони і рівнини, на яких можливі повені

**Вплив на соціальний стан населення.** Зміна клімату по-різному впливає на різ-

ні групи людей, наприклад, на маргінальні меншини, чоловіків і жінок, молоде і старе населення. Окремі люди, домогосподарства і спільноти, потрапляючи з указаних причин більш ніж в одну категорію уразливості, відчувають суттєві проблеми у підготовці до зміни клімату і реагуванні на існуючі та майбутні його наслідки. Кліматичні зміни збільшують гендерну і расову нерівності, часто зачіпаючи бідні меншини і бідних жінок більше, ніж інші групи. Утворюється порочне коло, коли маргінальні групи, які найсильніше страждають від кліматичних змін, не можуть уникнути бідності та залишаються незахищеними [6].

**Висновки.** Отже, результати аналізу показують, що екологічна складова на предмет екологічно небезпечних процесів та підприємств в ген плані Києва представлена у недостатній мірі, оскільки не охоплює весь діапазон можливих загроз Також одним з недоліків плану є те, що не враховано вплив кліматичного фактору на населення та місто. У зв'язку з цим слід підвищити рівень екологічної безпеки міста за рахунок впровадження наступних заходів:

- Забезпечити систему інформування населення (про план дій) у випадках виникнення НС на таких об'єктах
- Проведення навчання з персоналом підприємств щодо дії у випадку виникнення НС
- Проведення ремонту Бортницької станції аерації (на даний час не можливо виконати)
- Проведення заходів щодо укріплення берегів річок у м. Києві
- Збільшити кількість постів спостереження за атмосферним повітрям у спальних районах столиці, з метою попередження виникнення хронічних захворювань у людей які проживають у цих районах
- Розробити програму щодо поводження с грунтами які забруднені хімічно небезпечними та радіоактивними елементами
- Провести дослідну роботу та виконати прогностичну оцінку та провести розрахунок збитків від цих об'єктів на екологічну ситуацію в м. Києві, та містах київської області у разі виникнення на них НС
- Створити систему оповіщення населення про стан потенційно небезпечних об'єктів
- Залучити іноземних спеціалістів, з метою переймання досвіду у сфері поводження з відходами.
- Збільшити кількість пунктів прийому втор сировини у спальних районах столиці, оскільки найбільше втор сировини формується в спальних районах, до того ж це зменшить навантаження на сміттєспалювальні завод
- Створити пункти прийому відпрацьованих батарейок в спальних районах столиці.
- Збільшити плату за здачу втор сировини
- Розробити план (програму) модернізації міста Києва за рахунок використання відновлювальних джерел енергії
- Облаштувати сезонні місця відпочинку для захисту від екстремальних температур
- Встановити очищувачі повітря в районах з великим транспортний потоком.

**Список літератури:**

1. Заставецький Т. Фрагмент монографії «Система міських поселень агропромислового регіону в умовах трансформації суспільства». – Тернопіль, 2005.
2. Генеральний план м. Києва. Основні положення. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://kiev4you.org/gif/genplan2025.pdf>
3. Влияние ТЭЦ на экологию. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://www.chpp5.kharkiv.com/Rus/Ecology/ecology\\_rus.shtml](http://www.chpp5.kharkiv.com/Rus/Ecology/ecology_rus.shtml)
4. Самые экологически опасные места Киева. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://kiev.vgorode.ua/news/sobytyia/121654/>
5. Забруднення атмосферного повітря та руйнування озонового шару у м. Київ (регіональна доповідь). – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://5ka.at.ua/load/ekologija/zabrudnennja\\_atmosfernogo\\_povitrja\\_ta\\_rujnuvannja\\_ozonovogo\\_sharu\\_u\\_m\\_kijiv\\_regionalna\\_dopovid/18-1-0-10783](http://5ka.at.ua/load/ekologija/zabrudnennja_atmosfernogo_povitrja_ta_rujnuvannja_ozonovogo_sharu_u_m_kijiv_regionalna_dopovid/18-1-0-10783)
6. Клімат Києва. За редакцією В. І. Осадчого, О. О. Косовця, В. М. Бабіченко – Український науково-дослідний гідрометеорологічний інститут, Центральна геофізична обсерваторія. – К: Ніка-Центр, 2010. – С. 266.
7. Влияние урбанизации на окружающую среду. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://stroy-spravka.ru/article/vliyanie-urbanizatsii-na-okruzhayushchuyu-sredu>

**Савченко С.А., Мовчан Я.И., Науменко Е.А., Куценко В.А., Борисенко С.В.**  
Национальный авиационный университет

**ОБЗОР ОПАСНЫХ ПРОЦЕССОВ И ЯВЛЕНИЙ В УРБОСИСТЕМЕ ГОРОДА КИЕВА****Аннотация**

В данной статье рассмотрены и проанализированы основные опасные процессы и объекты урбосистемы города Киева. Представлены основные стационарные загрязнители воздуха в городе Киеве. Рассмотрены основные сектора на которые может влиять климатические изменения. Представлено возможные недоработки нового генерального плана города Киева. Предложены меры для уменьшения влияния опасных объектов на состояние здоровья населения.

**Ключевые слова:** урбосистема, риски, население, генеральный план, инфраструктура, экосистема.

**Savchenko S.A., Movchan Ya.I., Naumenko K.O., Kutsenko V.O., Borisenko S.V.**  
National Aviation University

**REVIEW OF DANGEROUS PROCESSES AND PHENOMENA IN KIEV URBOSYSTEM****Summary**

In this article considered and analyzed the basic dangerous processes and objects of Kyiv urbosystem. Presents basic stationary sources of air pollutants in Kiev. Considered the main sectors on which may affect climate change. Presented possible shortcomings of new general plan of Kyiv. Proposes measures for mitigation of impact of dangerous objects on health of the population

**Keywords:** urbosystem, risks, population, general plan, infrastructure, ecosystem.