

9. Податковий кодекс України [Текст]: офіц. текст: за станом на 07.01.2016 р.: [Електрон. ресурс]. – Режим доступу: [http://buhgalter911.com/Res/Zakoni/NalCode/2016\\_rozdil9.aspx](http://buhgalter911.com/Res/Zakoni/NalCode/2016_rozdil9.aspx).

*Стаття надійшла до редакції 11.03.2016 р.*

УДК 711.8 (24)

**Г.І. Гайко**, д.т.н., проф., **В.П. Булгаков**, асп., **М.О. Сіверін**, магістр (НТУУ «КПІ»)

---

---

## СИСТЕМА АВТОМОБІЛЬНИХ ТУНЕЛІВ ЯК СПОСІБ РОЗВ'ЯЗАННЯ ТРАНСПОРТНИХ І ЕКОЛОГІЧНИХ ПРОБЛЕМ МЕГАПОЛІСУ

---

---

**H. Haiko, V. Bulhakov, M. Siverin** (National Technical University of Ukraine «Kyiv Politechnic Institute»)

### CONSTRUCTION OF A SYSTEM OF ROAD TUNNELS AS A WAY TO SOLVE TRANSPORT AND ENVIRONMENTAL CHALLENGES OF A METROPOLIS

*Розглянуті транспортні й екологічні проблеми мегаполісів. Запропонований геоурбаністичний підхід їх вирішення шляхом транспортного освоєння підземного простору. Проаналізовані перспективи будівництва системи автомобільних тунелів у Києві. Представлений новий спосіб вентиляції автомобільних тунелів, спрямований на очищення вихідного повітря тунелів. Наведена методика морфологічного аналізу для стратегічного планування підземного простору мегаполісу.*

**Ключові слова:** геоурбаністика; підземний простір; автомобільні тунелі; вихлопні гази; спосіб вентиляції; стратегічне планування; морфологічний аналіз.

*Рассмотрены транспортные и экологические проблемы мегаполисов. Предложен геоурбанистический подход к их решению путем транспортного освоения подземного пространства. Проанализированы перспективы строительства системы автомобильных тоннелей в Киеве. Представлен новый способ вентиляции автомобильных тоннелей, направленный на очистку исходящей воздушной струи. Приведена методика морфологического анализа для стратегического планирования подземного пространства мегаполиса.*

**Ключевые слова:** геоурбанистика; подземное пространство; автомобильные тоннели; выхлопные газы; способ вентиляции; стратегическое планирование; морфологический анализ.

*The transport as well as the environmental challenges of a metropolis were considered. The urban geographical approach to their solution by the transport development of the underground space was suggested. An analysis on the prospects for the construction of a system of road tunnels in Kiev was conducted. A new method of road tunnels ventilation aimed at clearing the last of air in*

*the tunnels was represented. The methodology of the morphological analysis on the strategic planning of the underground space of a metropolis was provided.*

**Keywords:** *urbangeography; undergroundspace; roadtunnels; exhaustfumes; ventilationway; strategicplanning; morphological analysis.*

**Вступ.** На початку ХХІ ст. в містах мешкає більше половини населення планети, а в країнах ЄС цей показник перебільшує 70%. Постійне зростання населення і кількості автомобілів у мегаполісах входить у протиріччя з можливостями розвитку великих міст, планування яких ніколи не передбачало сучасних темпів збільшення міського автомобільного транспорту. Помітна невідповідність організації міського простору існуючим транспортним потокам, численні затори та «корки» в середмісті (особливо в «часи пік») призвели до середньої швидкості автомобільного руху в мегаполісах близько 15 км на годину з постійним зростанням аварійності руху. Ще більшою проблемою є забруднення повітряного простору міст шкідливими вихлопними газами, зокрема продуктами окиснення й неповного згоряння вуглеводневого палива: монооксиду вуглецю, оксиду азоту, канцерогенних вуглеводнів та ін., причому найбільші викиди припадають на СО. За даними екологічних організацій у загальній кількості забруднюючих речовин у повітрі мегаполісів вихлопи автомобілів сягають в середньому близько 70%, внесок об'єктів теплоенергетики – 24%, викиди промислових підприємств – лише 6%.

Для зміни цієї неприйнятної ситуації стимулюється й регламентується низка заходів. Перша група заходів – це удосконалення автомобільного транспорту: економічність автомобільних двигунів, більш повне спалення в них пального, підвищення його якості, особливі фільтри вихлопних газів тощо. Проте масовий перехід на екологічно прийнятні моделі двигунів (стандарт Євро-5 і вище), вдосконалене вуглеводневе паливо та електромобілі потребує тривалого часу, хоча економічне стимулювання цього процесу в країнах ЄС і США сприяє поступовим змінам. В Україні темпи оновлення автомобільного парку екологізованими моделями достатньо низькі, рівень доходів населення не дає змоги у близькій перспективі відмовитися від старих автомобілів, чим зберігаються значні екологічні ризики для великих міст.

Друга група передбачає організаційні заходи регулювання руху автомобілів, що обмежують транспортні потоки мегаполісів. У більшості європейських столиць заборонений в'їзд вантажних автомобілів на територію міста, кільцеві дороги зменшують транзитні потоки, платний в'їзд у середмістя також суттєво обмежує кількість автомобілів в туристичних і ділових центрах, проте усі ці заходи здебільшого вичерпали свій «ресурс», як і спроби розширення проїзної частини міських вулиць, а транспортна проблема залишається невирішеною.

**Метою статті** є демонстрація можливостей розв'язання екологічних і транспортних проблем мегаполісу шляхом освоєння підземного простору, планування якого передбачає застосування методів системного аналізу.

**Результати досліджень.** Значні резерви вирішення міських проблем знаходяться в площині розвитку підземної урбаністики, тобто розміщення в підземному просторі міста численних споруд транспортногo, енергетичногo, господарчогo, комунального, соціального призначення і створення масштабної інженерної інфраструктури. Закономірністю еволюції великого міста в просторі та часі є те, що воно вже не може розвиватися лише вгору й вшир і основним резервом його розвитку стає підземний простір. Майбутнє міського розвитку пов'язують з радикальною зміною інтенсивності просторового освоєння та більш досконалими формами соціальних комунікацій, що покладено в основу відомих футурологічних проєктів [1], які виходять за межі сучасних уявлень про мегаполіс шляхом синтезу наземної й підземної урбаністики. Сучасний досвід успішного розвитку великих міст вказує, що лише забезпечення системного підходу до комплексного планування розвитку наземного й підземного простору мегаполісів, здатне ефективно розв'язувати численні міські проблеми, гарантуючи при цьому мінімальні техніко-економічні ризики та раціональне використання георесурсів [2, 3].

Пропонується концепція розвитку «підземного міста» з урахуванням можливостей системи автомобільних тунелів регулювати транспортні потоки мегаполісів та мінімізувати шкідливі викиди в повітряну атмосферу міст. Основою для розвитку геоурбаністики мегаполіса може стати транзитно-орієнтоване проєктування (transit-oriented development (TOD) з розвитком інтелектуальних екологізованих транспортних систем [4], згідно з яким у центрах транзитно-орієнтованого проєкту розташовуються станції метрополітену і муніципального автотранспорту, підземні вокзали, які оточуються відносно щільною підземною забудовою: гаражі, стоянки, багатофункціональні комплекси, торговельні та розважальні центри, склади, спортивні споруди, об'єкти громадянської оборони тощо. При віддаленні від зазначених центрів щільність забудови зменшується. Інженерна інфраструктура проєктується у відповідності до щільності населення тих або інших районів міста (визначається наземною забудовою) і можливостей передавання функцій життєзабезпечення міста від наземних до підземних об'єктів.

У роботі [3] ці принципи розвиваються для наземної забудови міста у системній моделі, що включає «каркас» (головну структуротворчу частину системи, яка охоплює область зосередження найбільшої функціональної активності), та «тканину» (просторовий субстрат системи, що не потребує високої функціональної концентрації, структурно підпорядкований «каркасу»). При цьому каркас формують головні транспортні магістралі, комунікаційні вузли і пов'язані з ними будівельні комплекси, що привертають до себе потоки відвідувачів. Подібна модель може бути застосована і для проєктування підземної забудови, особливо якщо враховувати можливість сталого обслуговування метрополітеном і автомобільними тунелями так званих

«маятникових міграцій» (щоденних припливо-відливних рухів населення з периферії в центр і зворотно).

На першому етапі майстер-плану в його транспортній частині передбачається спорудження автомобільних тунелів на найбільш завантажених транспортом ділянках міста та поєднання районів, які згідно з геоморфологічними, геологічними і гідрологічними особливостями містауможливають будівництво тунелів. Виходячи з цього, провідне значення отримує районування міста за сприятливістю підземному будівництву з урахуванням геологічних і техногенних факторів [5]. Так, відповідно до нового Генерального плану розвитку Києва протягом десятиріччя (до 2025 р.) передбачається спорудження 8 автомобільних тунелів, причому 3 з них пройдуть під Дніпром, а 5 будуть з'єднувати транспортні артерії міста в межах правого берега (рис. 1).

Першочерговим є будівництво наступних тунелів:

– вул. Соляна – вул. Заводська (завантаження Подільсько-Воскресенського та Московського мостів, найкоротший шлях на ж/м Оболонь і Вишгородський напрям), протяжністю 0,9 км;

– пл. Перемоги – вул. Верхній/Нижній Вал (адміністративний центр – Подільсько-Воскресенський міст), протяжністю 2,1 км;

– вул. Бастіонна – Дарницький міст (адміністративний центр – Дарницький міст), протяжністю 1,0 км.

Тунелі, що плануються на правому березі пройдуть в умовах розчленованого рельєфу, в межах ділянок, що складені осадовими породами (суглинки, супіски, леси). Ці породи мають низький рівень міцності. Водоносні горизонти знаходяться переважно на глибині 4 м, а також виходять на поверхню.

Особливу перспективу має будівництво тунельного південного переходу Дніпра кільцевою магістраллю в районі м. Українка. Проектом будівництва першої черги кільцевої дороги навколо Києва передбачалося спорудження південного мостового переходу через р. Дніпро, причому довжина мосту повинна скласти 4510 м, а вартість – близько 10 млрд. грн. в цінах 2009 р. (тобто \$1,25 млрд.) [5]. Проте в експертному середовищі це рішення залишається дискусійним. Досвід будівництва подібних річних переходів свідчить про економічні переваги тунелю над мостом. Крім того, тунельний варіант забезпечить більшу довговічність і надійність споруди, а в разі збільшення протяжності тунелю, може пройти під м. Українка, чим повністю вирішить екологічну проблему, пов'язану з присутністю кільцевої магістралі в невеличкому місті, а також позбавить необхідності відчуження великої кількості приватних земель для будівництва траси. Важливою є й та обставина, що тунельний перехід як стратегічний об'єкт є значно безпечнішим у військовій ситуації, ніж уразливий міст, що може сприяти підвищенню обороноздатності київського району.

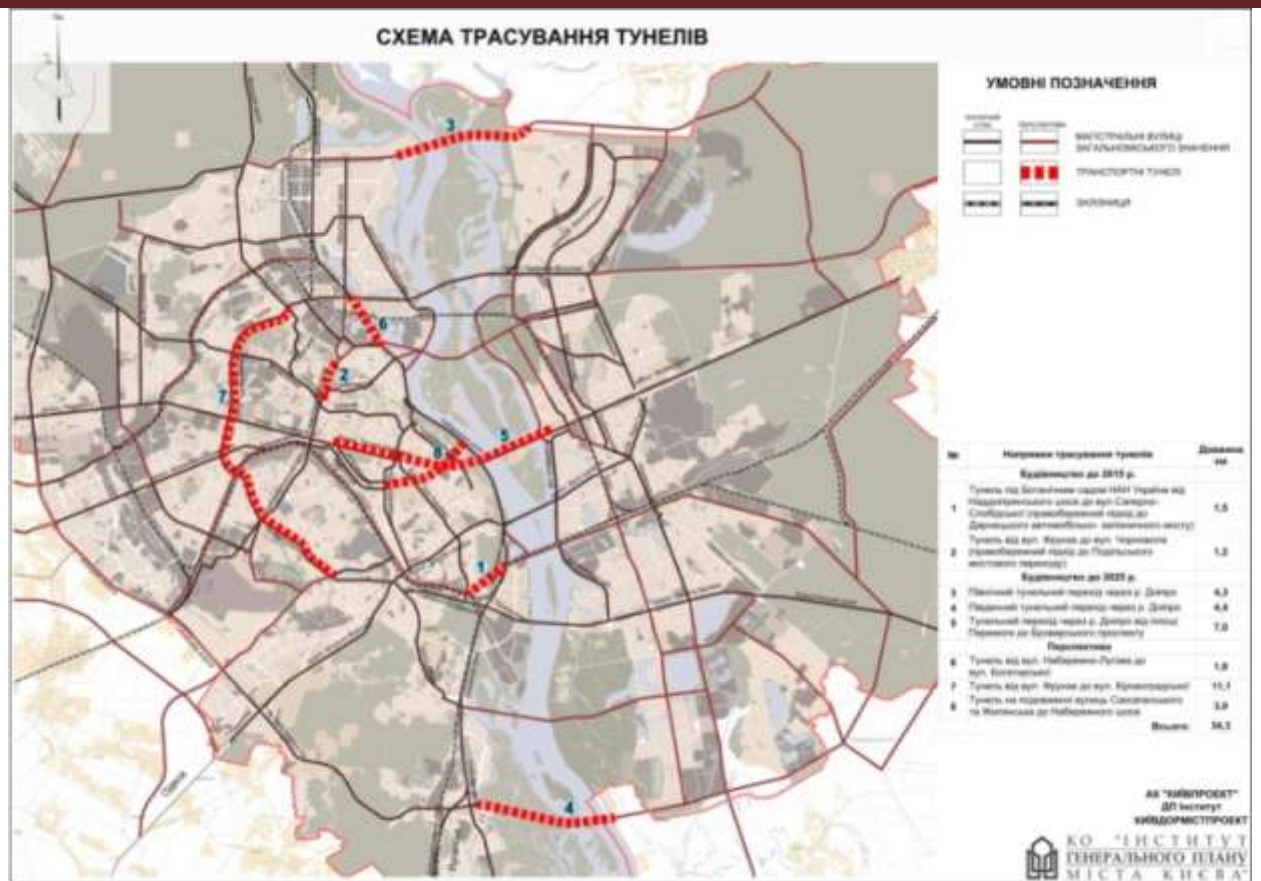


Рис. 1. Схема трасування автомобільних тунелів м. Києва (до 2025 р.)

На другому етапі стратегічного планування (довгострокова перспектива – 20 і більше років) планується організація підземного транспортного рівня, який би перебрав на себе усі основні транспортні магістралі, які зараз існують на денній поверхні міста.

Крім очевидних переваг, пов'язаних з великою швидкістю пересування автомобільними тунелями (відсутність світлофорів, пішохідних переходів, перетинання ліній руху та ін.) вперше відкривається можливість вирішити проблему екологічного забруднення великих міст. Якщо припустити, що в підземному просторі автомобіль буде проходити 60-70% транспортного шляху містом, а вихлопні гази, які потрапили в тунель, вдасться утилізувати або очистити, то шкідливі викиди в атмосферу міста зменшаться в 2,5 – 3 рази, що якісно змінить екологію довкілля.

Економічні витрати на будівництво і експлуатацію системи автомобільних тунелів є зіставними з витратами на інші способи вирішення екологічної проблеми міського автомобільного транспорту. Приміром, лондонська програма оснащення автомобілів спеціальними екологічними фільтрами, передбачає витрати понад від 1,6 до 5 тис. фунтів стерлінгів на один автомобіль (в залежності від марки й моделі транспортного засобу). Враховуючи багатомільйонний парк приватних автомобілів Лондона, загальна

вартість програми перебільшує 12 млрд. фунтів стерлінгів, що достатньо для переведення основних транспортних потоків на підземний рівень. При цьому крім вирішення екологічних проблем мегаполіса, швидкість пересування тунелями збільшиться в декілька разів. Слід зазначити, що Лондон одночасно здійснює масштабний проект підземного транспортного будівництва «Crossrail» (протяжність транспортних тунелів – 42 км).

Вентиляція сучасного автомобільного тунелю достатньо ефективно дозволяє відсмоктувати весь обсяг відпрацьованого повітря разом з вихлопними газами транспортного потоку, а його переробка та очищення відкривають нові можливості в управлінні екологічною ситуацією у великому місті.

Авторами розроблений спосіб вентиляції автомобільного тунелю, що включає подачу свіжого повітря через портали тунелю і відведення відпрацьовано повітря всмоктуючим вентилятором через вентиляційний ствол, що оснащується системою касетного очищення повітря, який відрізняється тим, що устя стволу облаштовується каталітичною камерою, заповненою перфорованими касетами, у яких шари вологопоглинача чергуються із шарами каталізатора окиснення монооксиду вуглецю (CO) у діоксид вуглецю (CO<sub>2</sub>), а під каталітичною камерою у стволі розміщують конденсаційний осушувач повітря. Крім того, каталітична камера оснащується аналізаторами вмісту газів і у випадку виявлення отруєння каталізатора в касетах, їх замінюють активnodіючими речовинами.

На рис. 2 наведена схема реалізації способу. Повітря всмоктується через портали автомобільного тунелю 1 і під дією всмоктуючого вентилятора 2 подається до вентиляційного стволу 3, несучи з собою вихлопні газы. У вентиляційному стволі повітряно-газова суміш проходить повз пластини конденсаційного осушувача 4, який включає випарник, де повітря охолоджується до температури точки роси, що призводить до випадіння конденсату, та конденсатор, де повітря нагрівається. Водний конденсат потрапляє до дренажної системи 5 з якої йде до водовідливного лотка тунелю. Осушене і розігріте повітря потрапляє до каталітичної камери 6, де, проходячи через нижні касети з адсорбційним вологопоглиначем 7 (наприклад вугільним або силікагелевим фільтром тощо) втрачає залишки вологи та поступає до касет з шарами каталізатора окиснення 8. Означеним каталізатором може слугувати гопкаліт (зерниста суміш активних оксидів марганцю та міді), на якому монооксид вуглецю (CO) окислюється киснем повітря у діоксид вуглецю (CO<sub>2</sub>) з виділенням тепла. Зазначений каталізатор активний при плюсових температурах (ефективна дія починається при температурі більше 7<sup>0</sup>C) і відсутності водяної пари. Для забезпечення цих умов застосовується система конденсаційного осушення і підігріву повітря у стволі та касети з адсорбційним вологопоглиначем у каталітичній камері. У разі виявлення газоаналізаторами появи CO після очистки газоповітряної суміші, касети з

каталізатором і вологопоглиначем у каталітичній камері 6 замінюють на активні, для чого використовують камеру монтажу касет 9.

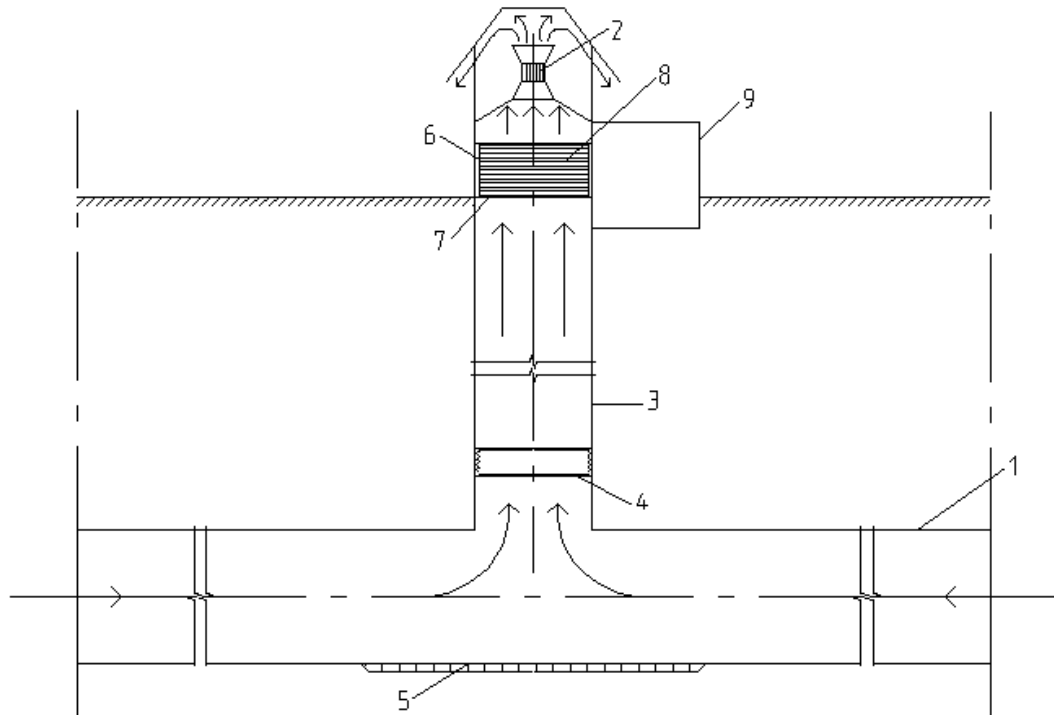


Рис. 2. Схема вентиляції тунелю згідно з винаходом

У порівнянні з відомими способами знешкодження найбільш проблемної складової вихлопних газів автомобільних тунелів – монооксиду вуглецю, які передбачають накопичення газу в особливих камерах і спалення його для отримання теплової енергії, або переведення CO в CO<sub>2</sub> шляхом електророзрядів великої потужності [6], запропонований спосіб каталітичного окиснення представляється найбільш економічним і простим для застосування. Спосіб накопичення і спалювання CO разом з природним газом є доцільним лише для вельми протяжних тунелів (більше 8 км) і потребує значних інвестицій для будівництва особливого підземного заводу. Доокиснення CO за допомогою потужних електророзрядів потребує витрат електроенергії зрівнянних з освітленням невеликого міста. Виходячи з цього, розроблений спосіб вентиляції екологізованих тунелів може отримати широке впровадження.

Методологічною основою обґрунтування економічних чинників і ризиків будівництва системи автомобільних тунелів може бути морфологічний аналіз, який дозволить визначити значимі комбінації факторів впливу та ймовірності появи несприятливих подій і відповідних економічних втрат за допомогою експертних оцінок [7]. Районування міста за сприятливістю умов підземного будівництва [5] дозволить вже на етапі планування розвитку геоурбаністики отримати кількісні оцінки ймовірностей, оцінити ризики і розглянути велику кількість можливих рішень проектної задачі.

Морфологічний аналіз доцільно проводити за допомогою мережі з трьох морфологічних таблиць, пов'язаних між собою (рис. 3).

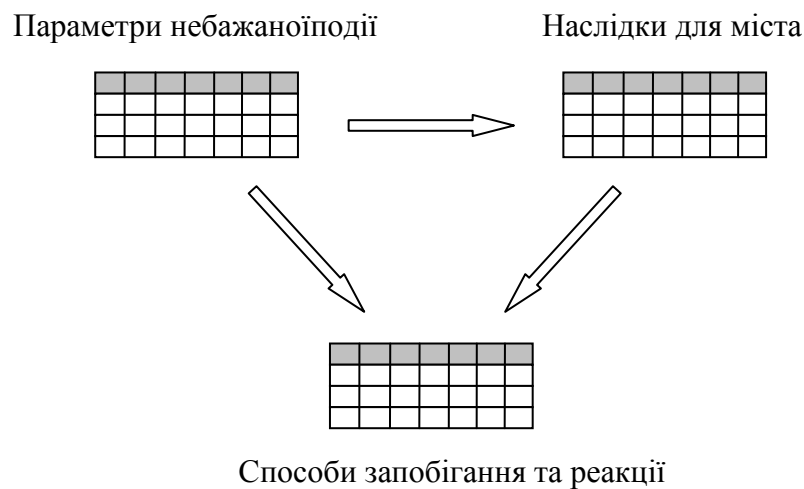


Рис. 3. Схема взаємозв'язку морфологічних таблиць

При цьому перша морфологічна таблиця відповідає несприятливій події і містить взаємопов'язані параметри, що породжують значну кількість конфігурацій його протікання. Друга морфологічна таблиця описує альтернативи можливих наслідків для підземного транспорту міста і залежить від першої таблиці. Третя морфологічна таблиця містить способи запобігання та реакції на виниклу або потенційно небажану подію й може застосовуватися для підтримки прийняття рішень щодо планування розвитку транспортної геоурбаністики.

Параметрами першої морфологічної таблиці є характеристичні параметри небажаної події і її контекст, тобто обставини, в яких вона відбувається. Можливими параметрами можуть бути:

- тип небажаної події;
- масштаб події;
- тривалість події;
- довжина тунелю;
- пропускна спроможність тунелю;
- райони міста, які зв'язує тунель;
- переважний тип забудови в районі;
- щільність населення та ін.

Прикладом фрагмента такої морфологічної таблиці є табл. 1.



Таблиця 1

Приклад морфологічної таблиці для параметрів несприятливої події в транспортному тунелі

| Тип події            | Масштаб події  | Тривалість       | Пропускна спроможність тунелю за добу | Довжина тунелю | Тип району    |
|----------------------|----------------|------------------|---------------------------------------|----------------|---------------|
| Транспортна аварія   | Окрема ділянка | Декілька годин   | До 10 тис.                            | до 100 м       | Житловий      |
| Порушення вентиляції | Частина тунелю | Декілька годин   | 10 - 20 тис.                          | 100-500 м      | Комерційний   |
| Обвалення порід      | Частина тунелю | Декілька діб     | Більше 20 тис.                        | 500-1000 м     | Промисловий   |
|                      | Весь тунель    | Тиждень і більше |                                       | Понад 1000 м   | Паркова смуга |
|                      |                | Тиждень і більше |                                       |                |               |

Експертне оцінювання з подальшим розрахунком модифікованим методом морфологічного аналізу дає можливість оцінити з погляду ймовірності різні варіанти протікання небажаних подій. Крім того, така таблиця є моделлю «що буде, якщо», за допомогою якої можна оцінити, наприклад, найбільш характерні аварії для обраного району міста або, навпаки, найбільш імовірні умови виникнення конкретного небажаної події.

Відштовхуючись від першої морфологічної таблиці, можна побудувати другу, в якості параметрів якої обрані потенційні наслідки для транспортної системи мегаполісу від виникнення несприятливої події. Такими параметрами можуть стати:

- тип загрози для жителів;
- рівень загрози для жителів;
- ступінь руйнування комунікацій;
- ступінь руйнування керуючих структур;
- рівень загрози функціональної цілісності району тощо

Прикладом фрагмента такої морфологічної таблиці є табл. 2.

Таблиця 2

Приклад морфологічної таблиці для параметрів несприятливої події

| Тип загрози | Розмір загрози серед учасників руху і населення | Руйнування комунікацій | Руйнування транспортної мережі | Загроза цілісності району |
|-------------|---|------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| Фізична     | До 1%   | Незначне               | Незначне                       | Відсутня                  |

## Продовження табл. 2

| Тип загрози                             | Розмір загрози серед учасників руху і населення | Руйнування комунікацій | Руйнування транспортної мережі | Загроза цілісності району |
|---|---|------------------------|--------------------------------|---------------------------|
| Нестача повітря                         | 1–10%   | Лінії з'єднання        | Невеликі ушкодження            | Може бути локалізована    |
| Високий рівень екологічного забруднення | 10-40%  | Периферійні вузли      | Суттєві ушкодження             | Не може бути локалізована |
|   | Понад 40%                                       | Центральні вузли       | Руйнування                     |                           |
|   | Понад 90%                                       |                        |                                |                           |

Оцінки альтернатив табл. 2 залежать від значень таблиці 1, тому вона дозволить оцінити загальний рівень небезпеки для міста від потенційних небажаних подій. Також за допомогою цієї таблиці зручно оцінювати ризики спеціальною процедурою для модифікованого методу морфологічного аналізу [7].

Нарешті, третя складова схеми взаємозв'язку морфологічних таблиць (див. рис. 3) містить альтернативи рішень, які доцільно приймати в умовах потенційних загроз місту. Альтернативи параметрів рішень пов'язані з альтернативами параметрів першої та другої таблиць, що дає можливість оцінювати очікувану результативність вибору тієї чи іншої альтернативи рішення в умовах великої кількості потенційних варіантів протікання небажаної події. Ця інформація може бути використана як на етапі планування геоурбаністичного розвитку міста, так і для подальшого управління (для своєчасного реагування на виникаючі загрози).

### Висновки

Комплексна концепція розвитку підземного Києва з урахуванням можливостей системи автомобільних тунелів регулювати транспортні потоки та мінімізувати шкідливі викиди в повітряну атмосферу повинна стати невід'ємною складовою урбаністичного розвитку столиці. Методи системного аналізу (зокрема морфологічний аналіз) є ефективним інструментарієм для регулювання розвитку підземної транспортної урбаністики. Це відкриває нові можливості як для стратегічного планування, створення техніко-економічних обґрунтувань, оцінки ризиків, так і для вдосконалення геобудівельних і екологічних технологій.

### Список використаних джерел

1. Препотенська, М. *Номоурбанус: феномен людини мегаполісу* [Текст] / М. Препотенська. – Дніпропетровськ: Вид. Середняк Т.К., 2014. – 420 с.

2. Гайко, Г.І. Проблеми системного планування підземного простору великих міст [Текст] / Г.І. Гайко // Вісник НТУУ «КПІ». – Київ: НТУУ «КПІ», 2014. – Вип. 25. – С. 35 – 40. – (Серія «Гірництво»).
3. Ресин, В.И. Развитие больших городов в условиях переходной экономики (системный подход) [Текст] / В.И. Ресин, Ю.С. Попков. – М.: Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2013. – 328 с.
4. Гайко, Г.І. Транспортноорієнтована природничо-технічна геосистема «геоурбаністика – геологічне середовище» [Текст] / Г.І. Гайко, В.Г. Кравець, В.П. Булгаков, Ю.І. Гайко // Вісник НТУ «КПІ». – Київ: НТУУ «КПІ», 2015. – Випуск 29. – С. 37-44. – (Серія «Гірництво»).
5. Гайко, Г.І. Типізація геологічного середовища урбанізованих територій при освоєнні підземного простору [Текст] / Г.І. Гайко, Т.В. Кріль: Матеріали XIV міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні інформаційні технології управління екологічною безпекою, природокористуванням, заходами в надзвичайних ситуаціях». – Київ, 2015. – С. 173 – 180.
6. Маковский, Л.В. Вентиляция автодорожных тоннелей [Текст] / Л.В. Маковский, Ю.В. Трофименко, Н.А. Евстигнеева. – М.: МАДИ (ГТУ), 2009. – 148 с.
7. Панкратова, Н.Д. Морфологічний аналіз. Теорія, проблеми, застосування [Текст] / Н.Д. Панкратова, Н.Д. Савченко. – Київ: Наук. думка, 2015. – 245 с.

*Стаття надійшла до редакції 19.04.2016 р.*

УДК 622.235:622.276

**О.Г. Драчук**, канд. техн. наук (Дочірнє підприємство «Науково-дослідний інститут нафтогазової промисловості» Національної акціонерної компанії «Нафтогаз України»)

## **ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ВИКОРИСТАННЯ СВЕРДЛОВИННОЇ ПРОСТРІЛЮВАЛЬНО-ВИБУХОВОЇ АПАРАТУРИ**

---

**O. Drachuk** (Subsidiary enterprise «Scientific-research institute of oil and gas industry» of National Joint Stock Company (NJSC) «Naftogaz of Ukraine»)

## **IMPROVING THE SAFE USE OF BOREHOLE SHOOTING-BLASTING EQUIPMENT**

*На прикладі вдосконаленого корпусного кумулятивного перфоратора запропоновано технічне рішення, що дасть змогу забезпечити безпеку використання свердловинної прострілювально-вибухової апаратури із засобами ініціювання, чутливими до нештатного*