

DOI: 10.18372/2415-8151.22.15400

УДК 001.891:725.948

ТЕОРЕТИЧНЕ ПІДҐРУНТЯ СЦЕНАРНИХ МЕТОДІВ МОДЕЛЮВАННЯ ФОНТАНІВ У ПРОСТОРИ ТА ЧАСІ

Церковна Оксана Георгіївна

*Магістр водопостачання, аспірант, кафедра архітектури,
Факультет архітектури, будівництва та дизайну,
Національний авіаційний університет, Київ, Україна,
e-mail: o.g.tserkovna@gmail.com, orcid: 0000-0001-5378-3617*

Анотація: у статті висвітлюється проблема формування несприятливої екологічної ситуації у великих населених пунктах країни. Теоретичне підґрунтя сценарних методів моделювання фонтанів у просторі та часі, розглядається як інструмент, який розкриває потенціал процесів, що протікають в межах містобудівного утворення і дозволить: відновити екологію міського простору; створити художньо-естетичну цілісність простору у часі; забезпечити позитивний фізичний, емоційний і психологічний вплив міського простору з фонтанами на відвідувачів. Для розкриття процесів, які протікають у просторі та часі, обрано варіант містобудівної ситуації, що розташовано у такому населеному пункті, де переважає проблема формування несприятливої екологічної ситуації (яскраво виражені негативні прояви змін клімату).

Розроблена і представлена графічна модель містобудівної ситуації, яка відобразила: композицію і структуру просторів що складають містобудівну ситуацію, динаміку змін характеристик просторів у часі (в межах року і доби).

Також, представлена графічна модель дозволяє: виконати аналіз впливу фонтанів на характеристики міських просторів (в період експлуатації); вивчити динаміку змін сценарію міських просторів у часі і динаміку змін впливу сценарію на фізичний, емоційний та психологічний стан споживачів; розкрити потенціал управління процесів у функціональній зоні взаємодії, яку формують фонтани в період експлуатації з простором містобудівної ситуації, слідуючи альтернативному варіанту сценарію.

Розгорнуте використання теоретичного підґрунтя сценарних методів моделювання фонтанів у просторі та часі як інструменту, дозволило побудувати альтернативну модель фонтана в сценаріях простору, яка забезпечує ключові аспекти сталого розвитку населеного пункту: екологічний, економічний та соціальний.

Ключові слова: фонтани; міські простори; сценарні методи; моделювання; екологія; художньо-естетична цілісність.

ВСТУП

У великих населених пунктах України відбувається формування несприятливої екологічної ситуації, яка впливає на зменшення тривалості (часу) використання міських просторів, які призначені для різного виду соціальної, рекреаційної та комунікаційної діяльності мешканців. Зменшення споживачами використання міських просторів віддзеркалюється на їх психологічному та фізичному стані, підвищує рівень смертності. Проведені численні дослідження показали: будівництво нових і модернізація вже існуючих фонтанів — відновлює екологію населених пунктів (зокрема, адаптує міські простори до негативних проявів змін клімату). Відновлення екології, тобто покращення кліматичних та акустичних характеристик міського простору — забезпечує рух води (водних потоків), який відбувається в період експлуатації споруд. Також, в період експлуатації, фонтани формують і художньо-естетичну цілісність сприйняття міського простору споживачами, створюють зону «психологічного комфорту» для відпочинку та соціального спілкування; стимулюють до індивідуальної або групової діяльності, обміном енергій та інформацій, спонтанної взаємодії, активному або пасивному відпочинку споживачів.

АНАЛІЗ ПОПЕРЕДНІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Вплив кліматичних характеристик міського простору на фізичний стан відвідувачів розглядали у своїх дослідженнях: Н. Jin et al. [1], L. Kleerekoper et al. [2], G.J. Steeneveld et al. [6], N.I. Syafii et al. [7], F. Taheri [8], F. Xue et al. [9], L. Yang et al. [10], Т.В. Авксентьева [11], О.С. Безлюбченко и др. [13], В.А. Горохов [21], К.Д. Гусева [22], І.П. Козятник [26], Е.В. Корендясева [27].

У дисертації «Unwanted Wanted Sounds: Perception of sounds from water structures in urban soundscapes», М. Rådsten-Ekman провела серію психоакустических досліджень, у яких було вивчено як споживачі сприймають шум водних потоків (гідралічний шум) в період експлуатації фонтанів. Автор акцентує увагу на акустичних властивостях гідралічного шуму, оскільки негативний шум, як несприятливий фізичний фактор міських просторів — сприймається негативно, заважає слуховому сприйняттю корисної інформації, завдає шкоди здоров'ю споживачів, знижуючи їх працездатність в зоні акустичного впливу

фонтанів [3]. Важливість управління шумом (акустикою) міських просторів було розглянуто у дослідженні «Фонтаны, как инструментарий реализации экологического управления шумом городской среды» [32], результати якого були представлені на ІХ Міжнародній науковій конференції АРХИТЕКТУРА И СТРОИТЕЛЬСТВО ArCivE '2019, Варна (Болгарія). Головний висновок, який було зроблено в результаті дослідження: звук є невід'ємною частиною населеного пункту, і розглядати його потрібно як екологічний та естетичний елемент при архітектурно-планувальній організації міських просторів з фонтанами.

Сприйняття міського простору розраховане на певний сценарій руху споживачів і відбувається в динаміці змін простору у часі. В.Т. Шимко [36] рекомендує при формуванні впливу фонтанів на простір враховувати динаміку змін характеристик міського простору у часі. Л.Н. Басманова [12, с. 115] підкреслює: саме існування простору має на увазі наявність тимчасової координати.

МЕТА

Скориставшись практичним досвідом і теоретичними дослідженнями С.Г. Буравченко [15 — 17], трансформуємо сучасний погляд на наукове дослідження, яке вимагає нових міждисциплінарних підходів. Метою публікації є розгляд теоретичного підґрунтя сценарних методів моделювання фонтанів у просторі та часі, як інструмент який розкриє потенціал процесів що протікають в межах містобудівного утворення і дозволить:

- відновити екологію міського простору;
- створити художньо-естетичну цілісність простору у часі;
- забезпечити позитивний фізичний, емоційний і психологічний вплив міського простору з фонтанами на споживачів.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ

Дотримуючись матеріалу, який було представлено на Х Міжнародної науково-практичної конференції «Архітектура та екологія», у доповіді «Формування впливу фонтанів на екологію міського середовища» [33] і логіці таких дослідників як О.С. Безлюбченко и др. [13], В.А. Горохов [21], І.П. Козятник [26], Е.В. Корендясева [27], М. Rådsten-Ekman [3 — 5], А.Ю. Вывра [18], в

період експлуатації, коли відбувається рух води у споруді, фонтани впливаючи на кліматичні та акустичні характеристики містобудівної ситуації — створюють функціональну зону взаємодії споруди з міським простором. У функціональній зоні взаємодії споруди з міським простором реалізується вплив фонтанів на фізичний, емоційний та психологічний стан споживачів, формуються основні види їх соціальної, рекреаційної та комунікаційної діяльності (рис.1).

Перший вплив — фізичний, відбивається на тепловому балансі споживачів [21, с. 73; 26, с. 37]. Основні кліматичні характеристики містобудівної ситуації, які впливають на тепловий баланс споживачів це: температура атмосферного повітря T_a , °C, відносна вологість φ , %, швидкість вітру V_w , м/с та інтенсивність теплової радіації від гарячих поверхонь T_{pr} , °C і J , Вт/м². Однаковий тепловий баланс споживачі можуть мати при різних співвідношеннях температури атмосферного повітря T_a , °C, до відносної вологості φ , % і швидкості вітру V_w , м/с [8; 22; 26; 27]. Наприклад, при відсутності вітру ($V_w=0$, м/с), максимальної вологості ($\varphi_{max} \geq 80\%$) і наявності затінюючих поверхонь — тепловий баланс споживачів залежить тільки від температури атмосферного повітря T_a , °C. В цьому випадку при збільшенні температури атмосферного повітря ($T_a \rightarrow T_{a\ max} > 21,7$ °C) споживач буде відчувати збільшення тепла, а при зниженні температури атмосферного повітря ($T_a \rightarrow T_{a\ min} < 17,3$ °C) — охолодження.

У сухому нерухомому атмосферному повітрі (при $V_w=0$ м/с; $\varphi_{min} \leq 30\%$), тепловий баланс людини буде вже залежати від комплексного впливу температури атмосферного повітря T_a , °C і відносної вологості φ , %. Зниження температури атмосферного повітря ($T_a \rightarrow T_{a\ min} < 17,3$ °C) та збільшення відносної вологості ($\varphi \rightarrow \varphi_{max} \geq 80\%$) порушить тепловий баланс споживачів — підвищить тепловіддачу з поверхні шкіри, що посилить відчуття холоду. При високій температурі атмосферного повітря ($T_{a\ max} > 21,7$ °C) та високої вологості ($\varphi_{max} \geq 80\%$) підсилюється відчуття спеки у споживачів: відбувається утруднення тепловіддачі з поверхні шкіри шляхом випаровування.

При зменшенні вологості ($\varphi_{max} \rightarrow \varphi < 80\%$) посилюється тепловіддача і послаблюється відчуття спеки у споживачів. Таким чином, можливі випадки, коли підвищення температури атмосферного повітря ($T_a \rightarrow T_{a\ max} > 21,7$ °C) при одночасному зниженні його вологості ($\varphi \rightarrow \varphi_{min}$

$\leq 30\%$) не змінює тепловий баланс споживачів. І навпаки, при одній і тій же температурі атмосферного повітря ($T_a = \text{const}$, °C), але різної вологості ($\Delta\varphi$, %) тепловий баланс споживачів буде змінюватися. При наявності вітру ($V_w \neq 0$ м/с), інтенсивність тепловіддачі з поверхні тіла, а отже, і тепловий баланс споживачів будуть залежати від температури атмосферного повітря T_a , °C; його вологості φ , %; швидкості вітру V_w , м/с. Чим вище швидкість вітру — тим вище тепловіддача споживачів і тим сильніше зміни в балансі споживачів.

Тепловий баланс виникає тоді, коли складаються такі умови мікроклімату, при яких терморегуляторна система споживачів знаходиться у фізіологічному спокої.

Великі коливання температури атмосферного повітря ($T_a \neq \text{const}$, °C) можуть викликати у споживачів метеотропні реакції (основний прояв метеотропних реакцій у споживачів — це загострення вже наявних хронічних захворювань).

Отже, функціональну зону взаємодії, яку формують фонтани в період експлуатації можна охарактеризувати як штучно сформовану зону з такими кліматичними характеристиками, при яких споживачі отримують позитивні тепловідчуття, утримують нормальний теплообмін, зберігають нормальну температуру тіла і не виділяють піт.

Для визначення змін температури атмосферного повітря використовують величину під назвою міждодова мінливість температури атмосферного повітря T_m , °C. Міждодова мінливість температури атмосферного повітря в межах $T_m \approx 0 - 2$ °C - для споживачів є нейтральною або індиферентною (тобто комфортною). Якщо мінливість температури атмосферного повітря від доби до доби коливається в межах $T_{m\ пр} \approx 2 - 4$ °C, то організм споживачів пристосовується до неї. Міждодова мінливість температури атмосферного повітря $T_{m\ п} \approx 4 - 6$ °C вже помітна, а більш ніж $T_{m\ чут} \approx 6 - 8$ °C — чутлива, а добова амплітуда при температурі атмосферного повітря $T_{m\ др} > 12$ °C дратлива (негативна).

Автори Н. Jin et al. [1], L. Kleerekoper et al. [2], G.J. Steeneveld et al. [6], N.I. Syafii et al. [7], F. Taheri [8], F. Xue et al. [9], L. Yang et al. [10], Т.В. Авксентьева [11] вказують: в період експлуатації, фонтани забезпечують мінливість температури атмосферного повітря у функціональній зоні взаємодії в межах $T_{m\ \varphi} \approx 2 - 4$ °C і зміну (збільшення) вологості атмосферного повітря у межах $\varphi_m \approx 5 - 12$ %.

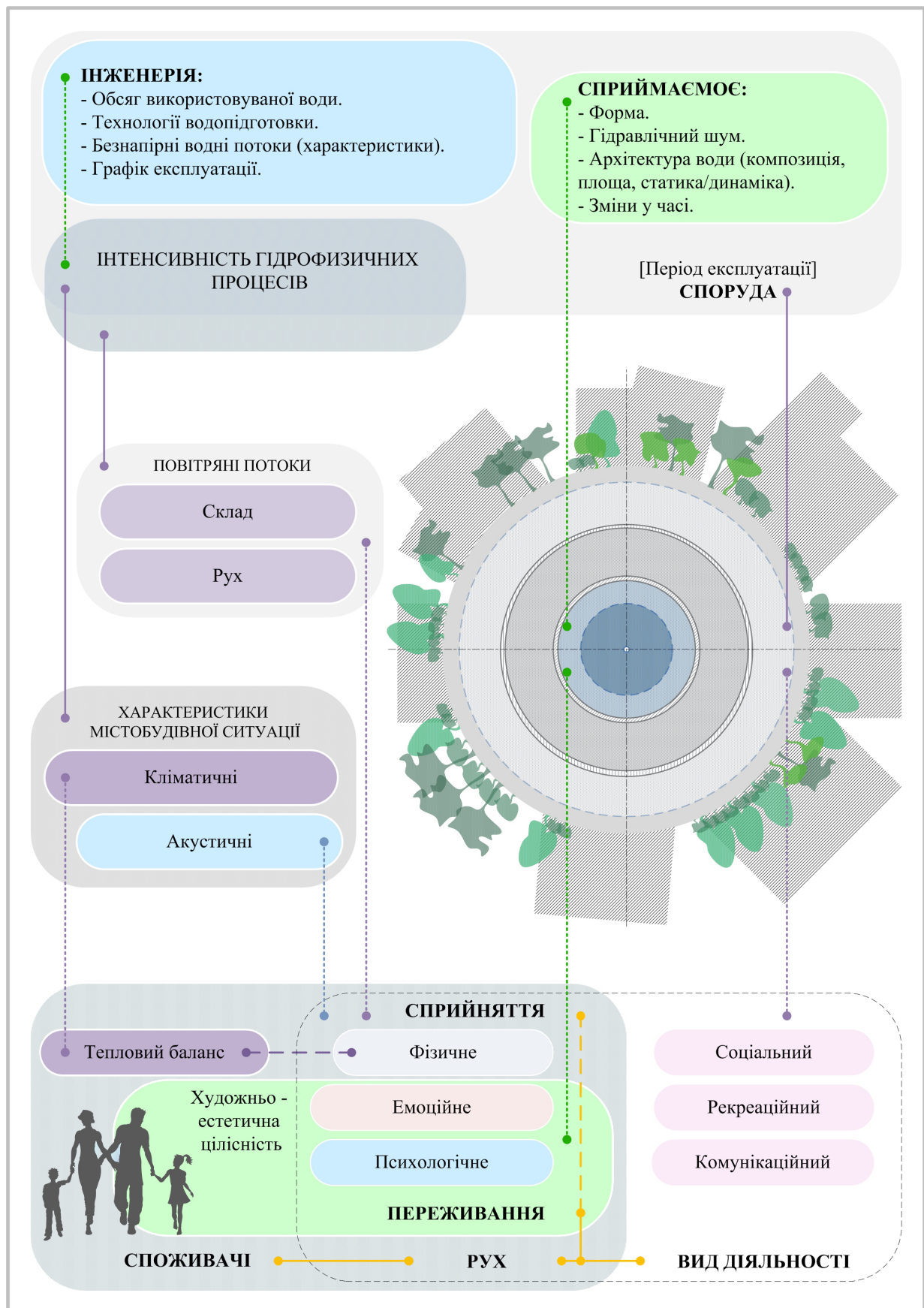


Рис. 1. Схема впливу фонтану на споживачів

Дотримуючись викладеного у доповідях [32 - 34], створена різниця у тепловому режимі, викликає механічний рух повітряних потоків, сприяє «кондиціонуванню» міського простору, збільшує інтенсивність гідрофізичних процесів, які відбуваються у період експлуатації споруд:

- тепло- і масообміну;
- абсорбції парникових газів з атмосферного повітря;
- гідрознепелення;
- «кондиціонування» води або вилученню з води речовин, концентрація яких порушує гранично допустимі норми.

Інтенсивність гідрофізичних процесів, які відбуваються у період експлуатації споруди залежить від:

- Форми споруди в плані (периферійної; лінійної; лінійно-розчленованої; подовженою; локальної; компактної).

- Архітектури води у споруді та динаміки її змін ($S_{AW} = \text{const}$, м²; $S_{AW} \neq \text{const}$, м²; $\Delta S_{AW} \rightarrow S_{AW \min} \rightarrow S_{AW \text{mid}} \rightarrow S_{AW \text{max}}$ м²).

- Організації повітряних коридорів і механічного руху повітряних потоків при відсутності вітру ($V_w = 0$, м/с).

- Характеристик забудови містобудівної ситуації (щільності та поверховості).

- Характеристик зелених зон (висоти та форми рослинності).

- Графіка експлуатації споруди A_ϕ ($A_\phi = \text{const}$; $A_\phi \neq \text{const}$; $\Delta A_\phi \rightarrow A_{\phi \min} \rightarrow A_{\phi \text{mid}} \rightarrow A_{\phi \text{max}}$).

- Наявності затінюючих поверхонь.

Зміни графіка експлуатації споруди A_ϕ відбивається на формуванні змін архітектури води у фонтані та управлінні впливом споруди на кліматичні та акустичні характеристики містобудівної ситуації (при $\Delta A_\phi \rightarrow S_{AW} \neq \text{const}$, м²; $\varphi = \text{const}$, %; $L_{Ar} \neq \text{const}$, дБА; $T_{m\phi} \approx 2 - 4$, °C $\rightarrow T_a - T_{m\phi}$, °C). Управління впливом фонтанів у період експлуатації на кліматичні характеристики містобудівної ситуації - формує фізичний вплив функціональної зони взаємодії споруди на тепловий баланс споживачів або іншими словами — впливає на фізичне сприйняття споживачами простору містобудівної ситуації в жаркий період року.

Другий і третій вплив, який формують фонтани в період експлуатації — емоційний та психологічний, наслідок сприйняття споживачами художньо-естетичної цілісності споруди з простором містобудівної ситуації у часі (рис. 1). Художньо-естетична цілісність споруди з простором містобудівної ситуації у

часі — доповнює вплив фонтанів на фізичне сприйняття споживачами функціональної зони взаємодії споруди з міським простором [12, с. 113; 14, с. 30], залежить від безлічі факторів і може сприйматися споживачами по різному, на підставі змін, які розгортаються в тій чи іншій послідовності. Наприклад, плавні вигини і текучі форми, споживач сприймає як комфортне, що вабливе та красиве і викликає позитивну активність [18]. Споживач відчуває себе залученим у візуальні і звукові ситуації, які впливають на зміну його сприйняття. Для комфортного перебування споживачів у міському просторі важлива чистота і простота форми, яка з'єднана з природним елементом. А.Ю. Върва у дослідженні підкреслює: «важлива особливість виразності сучасних форм — це дзеркальність і плинність. Головна мета — зробити відображення міського простору частиною міського простору, дозволити простору побачити самого себе, а плинність допомагає споживачам «зловити» ритм (баланс та/або гармонію) і налаштуватися на потрібний лад».

Вплив функціональної зони взаємодії, яку формують фонтани у період експлуатації, на психологічне сприйняття споживачів може бути як позитивним, так і негативним. Позитивне сприйняття впливу споживачами виникає тоді, коли освоєний, ставший звичним простір починає усвідомлено оцінюватися як приємне, привабливе, комфортне і позитивне. Однак, нерідко буває так, що простір викликає негативну емоційну реакцію, почуття пригніченості та безвихідності. Як правило, депресивні міські простори організовані однорідно, де саме навколишнє пригнічує і вимотує споживача. І саме в такі моменти як ніколи потрібні незвичайні та індивідуальні споруди, які б вносили новий заряд емоційного змісту і рятували споживачів від негативних станів. Позитивне і негативне психологічне сприйняття впливу споживачами функціональної зони взаємодії підсилює гідравлічний шум L_{Ar} , дБА [3 - 5], який генерують водні потоки при рівномірному і не рівномірному русі в період експлуатації споруди.

Проаналізувавши викладене, бачимо: позитивний вплив функціональної зони взаємодії, яку формують фонтани в період експлуатації на емоційний та психологічний стан споживачів — стимулює їх до соціальної, рекреаційної та комунікаційної діяльності. Діяльність споживачів може бути: індивідуальною чи груповою; спрямована на обмін енергією

та інформацією — з навколишнім простором і спорудою, спонтанну взаємодію; активний або пасивний відпочинок. Вид діяльності споживачів — викликають переживання споживачів. Іншими словами, споживач може прийняти певний вид діяльності у функціональній зоні взаємодії, занурюючись у переживання, які викликає художньо-естетична цілісність сприйняття споруди з міським простором [12, с. 114; 14, с. 32; 19, с. 22; 28, с. 4; 31, с. 118]. Слідуючи дослідженню Е.Л. Беляева [14], сприйняття художньо — естетичної цілісності споруди з міським простором занурює споживачів у переживання завдяки прогнозованим сценарієм використання. Сценаріями використання функціональної зони взаємодії, яку формують споруди в період експлуатації, можна управляти і впливати на поведінку споживачів відповідно до поставленої мети [18]. Все, що хвилює, викликає переживання — приваблює споживачів, створює відчуття особистого звернення, а байдужість простору, його безликість надає гнітючий (негативний) емоційний вплив на споживачів [18, с. 40; 28, с. 4].

За логікою Л.Н. Басмановой [12, стр. 113], всі види сприйняття композицій міського простору розраховані на певний сценарій руху споживачів. Сприйняття простору споживачами відбувається в динаміці руху у часі. «Рух не просто пов'язує споживачів з простором, він надає цьому зв'язку емоційний сенс». Автори: А.В. Крашенинников [28 - 30], Чапля Т.В. [35], В.Л. Глазычев [20, с. 100], Д.М. Еровикова [23, с. 252], И.С. Юнг [37, с. 242] - рекомендують використовувати принципи сценарного моделювання, підказані технологією театрального мистецтва і розраховані на певну траєкторію руху споживачів, створюючи низку задуманих кадрів. Але динамічність композиційної структури простору змінюється у часі і без урахування руху споживачів - в залежності від змін у часі року, доби, святкового і щоденного стану [12, с. 115; 17]. Таким чином, сприйняття художньо-естетичної цілісності фонтанів з простором міського середовища залежить від безлічі факторів і являє собою активну творчу діяльність свідомості споживачів.

Динамічність композиційної структури простору задають процеси, які протікають у часі та межах містобудівної ситуації. Фактично, процеси формують простір, впливаючи на його параметри та/або характеристики і можуть слідувати альтернативним стратегіям в прогнозних ситуаціях, забезпечуючи необхідний

вид діяльності споживачів у просторі та часі, впливаючи на їх фізичний, емоційний та психологічний стан.

Сценарій процесів в містобудівному проектуванні можна розкрити як технологічну схему функціональної організації простору [28, с. 8], в основу якої ляже алгоритм програмування альтернативних стратегій в прогнозних ситуаціях [30, с. 244] і дозволить провести аналіз наслідків прийнятих рішень [15, 19]. У цьому сенсі його використання при виробленні управління істотно перетинається з основною схемою адаптивного управління, в якій кожне рішення проходить попередній аналіз з точки зору його прийнятності, досяжності цілей управління і стійкості. Для розкриття процесів, які протікають у просторі та часі обрано варіант містобудівної ситуації, що розташовано у такому населеному пункті, де переважають посушливі умови клімату і підвищено рівень антропогенного навантаження (яскраво виражено негативний прояв змін клімату).

Одеса — населений пункт, який розташовано на північно-західному узбережжі Чорного моря, має витягнуту форму, загальна протяжність берегової лінії в межах населеного пункту складає 31,5 км. Клімат населеного пункту помірно-континентальний, відноситься до степової зони, яка характеризується як посушлива, з короткою м'якою зимою і тривалим жарким літом [22]. На території населеного пункту переважають північно-західні, північні і північно-східні вітри, із середньою річною швидкістю 3,5 - 4,5 м/с, які можна охарактеризувати як: слабкі та помірні, з можливим короточасним посиленням до 30 - 35 м/с. Середньорічна температура атмосферного повітря T_a становить + 10,1 °С, найнижча вона у січні — $T_a = 2,0$ °С, найвища - в липні, з інтенсивністю коливань від 22,0 до 27,0 °С. За рік на території населеного пункту випадає 464 мм опадів, середня річна відносна вологість повітря — $\varphi_{mid} = 76\%$, влітку середня річна відносна вологість повітря $\varphi \approx 62 - 63\%$. Останні роки на території населеного пункту зафіксовані: зростання температури атмосферного повітря на 2 - 2,8 °С (за рахунок значного потепління з травня по вересень) і зміни кількості опадів. Істотно зросла середня кількість днів з температурою атмосферного повітря $T_a \geq 30,0$ °С. Крім того, на території населеного пункту, спостерігається посилення проявів хвиль тепла (хвилі тепла — небезпечне метеорологічне явище).

Особливості соціально-економічного розвитку Одеси зумовили формування несприятливої екологічної ситуації, зокрема високого рівня захворюваності та смертності споживачів, тому існує нагальна потреба в комплексному відновленні екології населеного пункту та контролі негативних проявів змін клімату. На формування рівня забруднень в населеному пункті впливають метеорологічні умови розсіювання домішок, рельєф ландшафтів, експозиція схилів, орієнтація вулиць, щільність і поверховість забудови. Високі концентрації шкідливих речовин утворюються в умовах застою атмосферного повітря, а також, коли переважаючі вітри переміщують забруднене атмосферне повітря з промислової зони населеного пункту в зони рекреації. Максимальне забруднення атмосферного повітря в Одесі відбувається в літній та осінній період, коли панують західні і північно-західні вітри. Так само, основні транспортні вузли, які розміщені в центрі населеного пункту, підсилюють негативні характеристики міського простору, рівень забруднення атмосферного повітря.

На рис. 2 - 4, розроблена і представлена графічна модель містобудівної ситуації, яка дозволяє:

- проаналізувати композицію і структуру просторів що складають містобудівну ситуацію;
- вивчити динаміку змін характеристик просторів у часі (в межах року і доби);
- виконати аналіз впливу фонтанів на характеристики просторів у часі (в період експлуатації);
- вивчити динаміку змін сценарію міських просторів у часі і динаміку змін впливу сценарію на фізичний, емоційний та психологічний стан споживачів;
- розкрити потенціал управління процесів у функціональній зоні взаємодії, яку формують фонтани в період експлуатації з простором містобудівної ситуації, слідуючи альтернативному варіанту сценарію.

Обраний варіант містобудівної ситуації знаходиться в історичній частині населеного пункту, складається з двох просторів — Театральної площі та сквера Пале-Рояль. Міські простори є одночасно елементами інтегрованого функціонування у системі рекреації і бренд — особливістю туристичного напрямку, одні з «знакових місць» населеного пункту (рис. 3).

Будівля Одеського державного академічного театру опери та балету (рис. 2 (5)) розташована на перетині центральних вісій,

є домінантою композиції містобудівної ситуації — висотний орієнтир, який диктує особливість організації просторів. Композиція містобудівної ситуації складалася на протязі кількох століть і придбала художньо-естетичну завершеність та єдність емоційних характеристик. Забудова по периметру ситуації зберегла історичну виразність, нові споруди (будівлі, великий овальний фонтан біля Будівлі театру, мали архітектурні форми, інше) були гармонійно інтегровані в структуру (тканину) містобудівної ситуації. Комплексний благоустрій надає особливу гармонію просторам. Розглянутий варіант містобудівної ситуації користується у споживачів високою популярністю.

Топографічні умови місцевості дозволили використовувати підйом рельєфу, забудову та рослинність для формування напрямку руху повітряних потоків, забезпечення природної циркуляції атмосферного повітря простору містобудівної ситуації і зовнішнє охолодження Будинку театру. Послідовне розташування трьох фонтанів на різних відмітках землі уздовж центральної вісі (вісь умовно проходить між пров. Чайковського та вул. Ланжероновской), сформувало вплив споруд у період експлуатації на характеристики просторів, забезпечуючи мінливість температури атмосферного повітря в межах $T_{мф} \approx 1 - 4^{\circ}\text{C}$, збільшення вологості атмосферного повітря, вплив гідравлічного шуму, який генерують водні потоки на акустику містобудівної ситуації.

Загальне уявлення про формування структури містобудівної ситуації з розташуванням фонтанів в плані представлено на рис. 2. Представлена структурна схема дозволяє проаналізувати і охарактеризувати забудову та рослинність, які формують напрямок руху повітряних потоків і процес їх взаємодії з водною поверхнею (архітектурою води) у фонтанах.

Поздовжній профіль, який представлений на рис. 3 дозволяє проаналізувати вплив забудови, рослинності та фонтанів на формування мікроклімату/комфورتу/адаптацію до наслідків змін клімату просторів містобудівної ситуації.

Наприклад, аналіз структурної схеми (рис. 2) і поздовжнього профілю містобудівної ситуації (рис. 3) показує:

1. При русі повітряних потоків, фонтан «Молодість», (рис. 2 а, 3 та рис. 3 а), виконує важливу функцію у структурній схемі містобудівної ситуації - усуває застій атмосферного повітря перед входом у Музей морського флоту (рис.

2 (2)), сприяючи механічному руху повітряних потоків і забезпечуючи мінімальний вплив на характеристики простору у часі.

2. Великий овальний фонтан (рис. 2 б, 4 та рис. 3 б), який розташовано біля Будинку Одеського державного академічного театру опери та балету (рис. 2 (5)) має значиму подовжену форму в плані, з архітектурою води, яка змінюється в межах доби, в залежності від режиму експлуатації споруди. Фонтан у різні періоди експлуатації ($A_\phi \neq \text{const}$) — надає різний вплив на кліматичні та акустичні характеристики простору Театральній площі (рис. 3). При мініальному режимі експлуатації споруди ($A_{\phi \text{ min}}$) у ранкові години та вночі, фонтан, надає нейтральний вплив на характеристики містобудівної ситуації (при $S_{AW \text{ min}^t} \text{ м}^2 \rightarrow T_{m\phi} \approx 1^\circ\text{C}$; $\varphi_{m\phi \text{ min}} \geq 0$; $L_{A \text{ min} \text{ r} i} \leq L_{A \text{ min} \text{ теп} i^t}$ дБА). У денні години, коли змінюється архітектура води у споруді ($S_{AW \text{ min}^t} \text{ м}^2 \rightarrow S_{AW \text{ mid}^t} \text{ м}^2$), відбувається зміна у процесах взаємодії повітряних потоків і поверхні води у споруді. Зміна у процесах відбивається на характеристиках простору Театральній площі (при $S_{AW \text{ mid}^t} \text{ м}^2 \rightarrow T_{m\phi} \approx 2 - 3^\circ\text{C}$; $\varphi_{m\phi \text{ mid}} > 0$; $L_{A \text{ mid} \text{ r} i} \leq L_{A \text{ mid} \text{ теп} i^t}$ дБА). У вечірні години (рис. 3, 4), відбуваються наступна зміна у роботі споруди, яка відзеркалюється на архітектурі води - збільшується її площа ($S_{AW \text{ mid}^t} \text{ м}^2 \rightarrow S_{AW \text{ max}^t} \text{ м}^2$) і відповідно змінюється інтенсивність процесів взаємодії повітряних потоків і поверхні води у споруді, впливаючи на зміни характеристик простору Театральній площі (при $S_{AW \text{ max}^t} \text{ м}^2 \rightarrow T_{m\phi} \approx 4^\circ\text{C}$; $\varphi_{m\phi \text{ max}} > 0$; $L_{A \text{ max} \text{ r} i} \geq L_{A \text{ max} \text{ теп} i^t}$ дБА). Аналіз процесів взаємодії повітряних потоків і змін в архітектурі води, які відображені на рис. 5, показав: при формуванні архітектури води у фонтані не було враховано напрямок руху повітряних потоків і між окремими групами водних потоків не передбачені розширені коридори. В результаті, при максимальній експлуатації фонтану ($A_{\phi \text{ max}}$), в функціональній зоні взаємодії, формуються дрібні повітряні вихори, рух повітряних потоків механічно прискорюється і має турбулентний характер. Прискорені швидкості вітру в поєднанні з зонами турбулентності повітряних потоків викликає некомфортні відчуття у споживачів, які знаходяться у функціональній зоні взаємодії споруди з простором і негативно відбиваються на рослинності і забудові, що розташовані у підвітряній стороні.

3. Структура простору скверу Пале-Рояль (рис. 3) — щільність та поверховість забудови,

висота і форма рослинності, формують атріумний простір, де знижено коефіцієнт огляду неба (збільшена закритість горизонту) та швидкість руху повітряних потоків, обмежена природна вентиляція простору. Фонтан «Німфа» (рис. 2 с, 6 та рис. 3 с) — є домінантою скверу Пале-Рояль. В період експлуатації, споруда забезпечує мінливість температури атмосферного повітря в функціональній зоні взаємодії, в межах $T_{m\phi} \approx 1 - 2^\circ\text{C}$ та постійне зволоження атмосферного повітря ($\varphi_m = \text{const}$, %), впливає на зміни кліматичних характеристик атріумного простору, створює постійний механічний рух повітряних потоків у період експлуатації фонтану ($A_\phi = \text{const}$), забезпечує:

- пасивне охолодження простору;
- зниження теплового навантаження на рослинність;
- зволоження верхніх шарів ґрунту.

Так само, в період експлуатації, фонтан «Німфа» — формує зміни акустичних характеристик атріумного простору — створює перцептивний шум, який сприяє пасивної рекреаційної та комунікаційної діяльності споживачів у просторі скверу. Особливість композиції і структура скверу Пале-Рояль (поверховість забудови, висота та форма рослинності, затінення, яке формує рослинність вертикальним і горизонтальним поверхням, мінливість температури атмосферного повітря та постійне зволоження атмосферного повітря) — забезпечує зовнішнє охолодження будівель, що розташовані по периферії території скверу.

Графічна модель, яка представлена на рис. 4 відобразила динаміку змін сценарію простору містобудівної ситуації у часі і динаміку змін впливу сценарію на фізичний, емоційний і психологічний стан споживачів. Використання досвіду практичних і теоретичних досліджень С.Г. Буравченко [15 - 17] при аналізі графічної моделі дозволило більш диференційно і ситуативно вивчити динаміку змін сценарію просторів містобудівної ситуації (Театральній площі та скверу Пале-Рояль) у часі і стверджувати:

— використання просторів містобудівної ситуації споживачами не рівномірно протягом доби і його можна класифікувати у часі (ранок t_p [4 - 10] год.; день t_d [10 - 16] год.; вечір t_b [16 - 22] год.; ніч t_n [22 - 4] год.) за функціями використання:

1. У ранкові та вечірні години (t_p [4 - 10] год.; t_b [16 - 22] год.) простори містобудівної ситуації (Театральній площі та сквер Пале-Рояль)



Рис. 2. Формування структури містобудівної ситуації

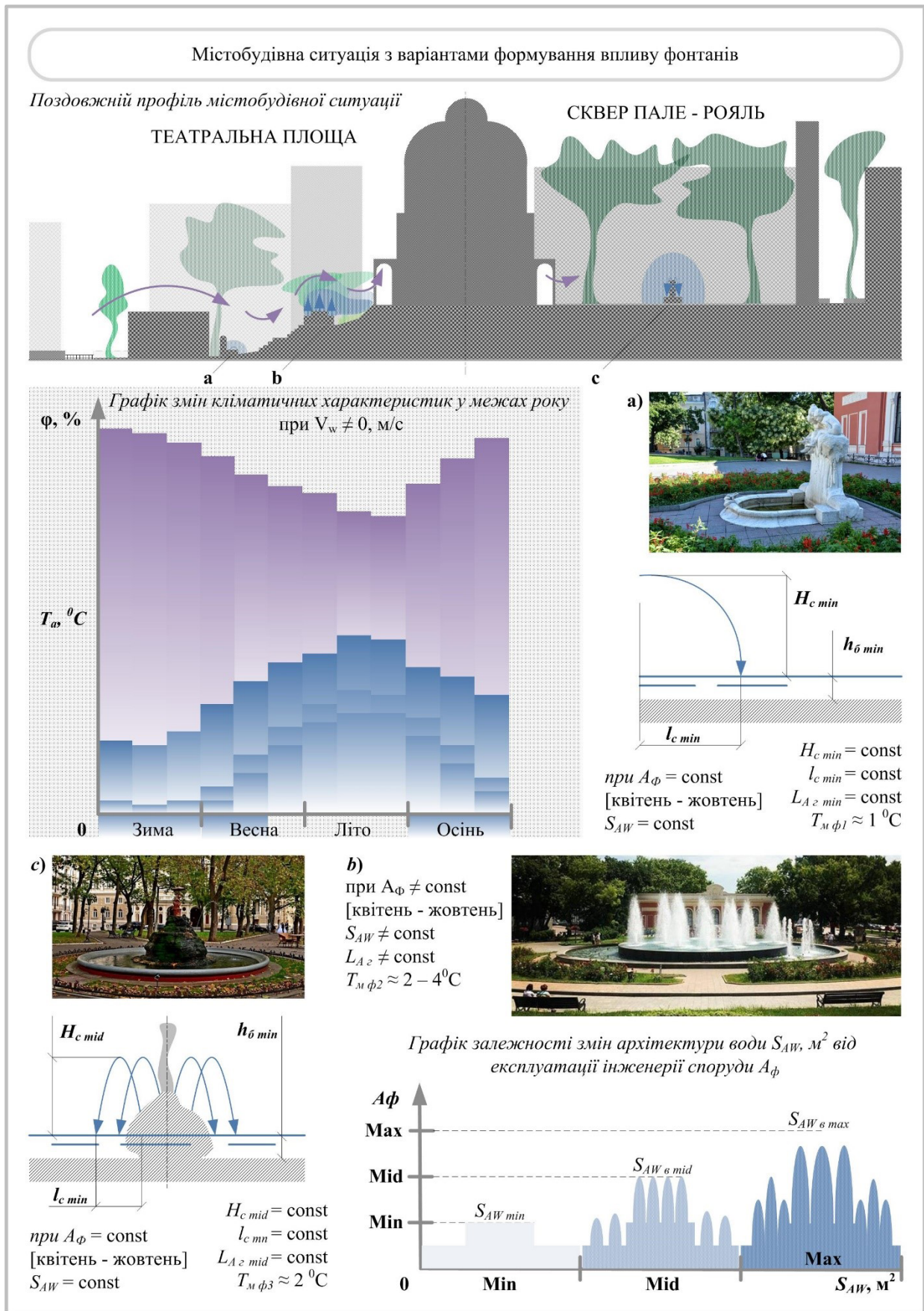


Рис. 3. Формування впливу фонтанів на характеристики містобудівної ситуації

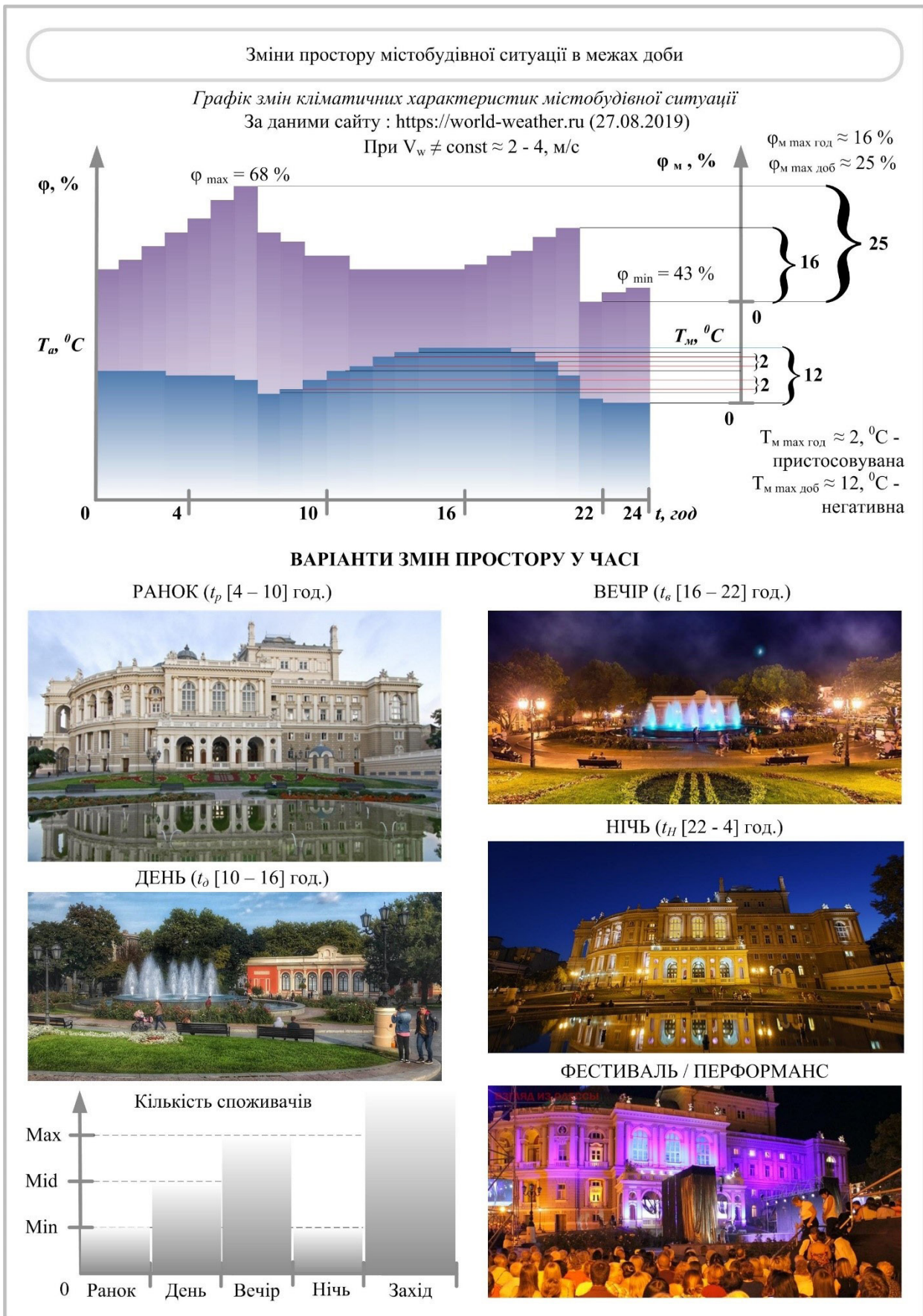


Рис. 4. Динаміка змін простору містобудівної ситуації в межах доби

виконують функції транзиту — відбувається переміщення споживачів з дому на роботу та з роботи до дому.

2. У денні та вечірні години (t_d [10 - 16] год.; t_b [16 - 22] год.), простори виконують функції, які стимулюють споживачів до соціальної, рекреаційної та комунікаційної діяльності. Соціальна, рекреаційна і комунікаційна діяльність споживачів у просторі: індивідуальна і групова; спрямована на обмін енергією та інформацією, спонтанну взаємодію (знайомство, спілкування, інше); сприяє активному відпочинку підлітків та пасивному відпочинку споживачів пенсійного віку і споживачів з дітьми; соціальному і комунікаційному спілкуванню споживачів усіх категорій.

3. У денні та вечірні години (t_d [10 - 16] год.; t_b [16 - 22] год.), простір Театральній площі виконує функції торгівлі, яку організують по периферії в період припливу туристичних ресурсів [квітень — жовтень] і на період проведення організованих заходів.

4. У період припливу туристичних ресурсів [квітень - жовтень] відбувається трансформація функцій простору скверу Пале-Рояль в продовження територій кафе і ресторанів: в денні та вечірні години (t_d [10 - 16] год.; t_b [16 - 22] год.), території кафе і ресторанів розширюються майже до заняття всього простору, включаючи функціональну зону, яку формує фонтан «Німфа».

5. Проведення організованих заходів: фестивалів («Гуморина», «Діти - дітям», «Руде місто», «Оksamитовий сезон в Одеській опері», інші); парадів; святкувань (День міста, інші) — викликає приплив туристичних ресурсів і трансформує простір Театральній площі в функції заходів з присутністю максимальної кількості споживачів. Проведення заходів мають сезонний характер [квітень - жовтень] та час (t_b [10 - 22] год.).

6. Функції трансформації простору Театральній площі у театральну сцену. Фестиваль «Оksamитовий сезон в Одеській опері», який пройшов з 30.08.2019 р. по 15.09.2019 р., провів на Театральній площі опен-ейр перформанс Odessa Ballet-Gala «Classic and modern». Частина простору Театральній площі було перетворено у театральну сцену з організацією місць для споживачів як в залі для глядачів. Участь у виступі взяли відомі українські та європейські

артисти. Опен-ейр перформанс був організовано за підтримкою Одеської обласної державної адміністрації. Примітно, що великий овальний фонтан, який розташовано біля Будинку театру, брав в сценарії уявлення активну роль — акомпанував дзюрчанням (гідралічним шумом), дзеркально відбивав дію, яка відбувалася на сцені та був ключовим моментом (домінантою) фіналу виступу.

Різноманітність функцій використання простору містобудівної ситуації, організація і проведення заходів в напрямку нових концепцій в мистецтві (флеш-моб, опен-ейр перформанс, інші) — збільшило популяризацію «знакового місця» — у споживачів; викликало додатковий приплив туристичних ресурсів з інших областей України та країн Європи у період з квітня по жовтень, забезпечуючи ключові аспекти сталого розвитку ситуації: економічні та соціальні. А.Д. Ковачев [24, 25] у своїх дослідженнях вказує на необхідність розрахунку збільшення навантаження на транспортну інфраструктуру, яка має вирішальне значення при залученні додаткового припливу туристичних ресурсів. Збільшення навантаження на транспортну інфраструктуру сприяє виникненню заторів на транспортних вузлах, які розміщені в центрі населеного пункту і підсилює негативні кліматичні й акустичні характеристики міського простору, збільшують рівень забруднення атмосферного повітря парниковими газами.

Розкриємо потенціал управління процесами, які протікають у просторі та часі (рис. 5), і створимо альтернативну модель фонтана в сценарії простору містобудівної ситуації (рис. 6, 7) як теоретичну підставу сценарних методів моделювання у просторі та часі.

Альтернативна модель фонтана в сценарії простору містобудівної ситуації створить відсутній ключовий аспект сталого розвитку містобудівної ситуації: екологічний та посилить художньо-естетичну цілісність сприйняття сформованого фонтану з простором містобудівної ситуації. Порівнюючи альтернативні композиційні схеми між собою і з реальною ситуацією, уваги вимагає той варіант, який необхідний і можливий зараз [36, с.180]. Необхідний варіант розкриє многоярусність просторової конструкції і багатощаровість змісту [36, с.236].

Екологічний аспект сталого розвитку містобудівної ситуації забезпечують гідрофізичні

процеси, які відбуваються у просторі в період експлуатації фонтану — результат процесів взаємодії повітряних потоків і поверхні води [32 - 34]: тепло- і масообміну; абсорбції парникових газів з атмосферного повітря; гідрознеплення; «кондиціонування» води; зміни звучання акустики простору містобудівної ситуації. При малих швидкостях вітру або несприятливих напрямках, інтенсивність гідрофізичних процесів, які відбуваються в результаті взаємодії повітряних потоків і поверхні води, в період експлуатації споруди — знижується, а відсутність вітру — обмежує виконання намічених завдань.

Графоаналітичний аналіз змін великого овального фонтану у часі показав: архітектуру води в споруді формує:

— У ранкові та нічні години (t_p [4 - 10] ч.; t_n [22 - 4] год.) - горизонтальна поверхня води, яка сприяє природної конвекції (рис. 5, варіант А). Горизонтальна поверхня води створює і художньо-естетичну цілісність сприйняття споруди з простором містобудівної ситуації — відображає домінанту композиції (Будівлю театру) і надає цьому відображенню особливий емоційний сенс, який змінюється у часі залежно від освітлення простору (природного - в ранковий час і штучного - в нічні години) (рис. 4).

— У денні та вечірні години (t_d [10 - 16] год.; t_b [16 - 22] год.) — композиція з висхідних вертикальних струменів, яка подібна водяному бар'єру і призводить повітряні потоки при відсутності вітру до вимушеного руху (рис. 5, варіант В), а при наявності вітру сприяє збільшенню його швидкості і утворенню зони турбулентності (рис. 5, варіант С).

При формуванні композиції з висхідних вертикальних струменів використані форсунки, які створюють водний потік, заповнений газоподібною сумішшю. При надлишку газу у воді [34], відбувається його виділення в атмосферне повітря, тобто не зменшується рівень забруднення атмосферного повітря парниковими газами. При сприйнятті композиції простору в динаміці руху в денні години (t_d [10 - 16] год.) (рис. 4), композиція із висхідних вертикальних струменів (водних потоків, заповнених газоподібною сумішшю) закриває огляд на Будівлю музею морського флоту (Будівля музею морського флоту — колишній Англійський клуб, побудовано у 1842 році за проектом арх. Г. Торрічеллі). Будівля музею (рис. 2 (2)) — значимий художньо-естетич-

ний елемент композиції містобудівної ситуації, пам'ятка художньої та історичної спадщини.

Вище викладене приводить до висновку:

— при формуванні фонтану, архітектуру води розглядали тільки як декоративний елемент;

— при інтеграції фонтану в тканину (структуру) простору — сценарій процесу взаємодії повітряних потоків і архітектури води та сценарій руху споживачів у просторі не розглядали.

Альтернативний варіант змін простору у часі, який запропоновано на рис. 5 — базується на ситуативному підході при сценарному моделюванні цілісності візуального сприйняття об'єкта у просторі [16, 17] і ліг в основу створення альтернативної моделі фонтану в сценаріях простору містобудівної ситуації (рис. 6).

Альтернативна модель Великого овального фонтану в сценаріях простору Театральній площі розкриває потенціал процесів, які протікають у просторі та часі і вимагає змін в архітектурі води: створення повітряних коридорів; забезпечення інжекторної (динамічної) дії композиції з вертикальних струменів. Зміни в архітектурі води:

— викличе рух повітряних потоків при відсутності вітру ($V_w = 0$, м/с);

— збільшить інтенсивність гідротехнічних процесів;

— усуне зону турбулентності при вітрі ($V_w \neq 0$, м/с) у функціональній зоні взаємодії споруди з простором;

— знизить концентрацію забруднюючих речовин в атмосферному повітрі за рахунок збільшення інтенсивності розсіювання домішок і збільшення циркуляції повітряних потоків, розчинення парникових газів у воді;

— змінить роль фонтану слідуючи необхідним змінам сценарію ситуації і функцій простору у часі для організації зміни емоційної реакції у споживачів створенням неоднорідного емоційного змісту простору;

— створить художньо-естетичну цілісність фонтану з композицією простору у часі слідуючи необхідному сценарію руху споживачів у просторі.

Теоретичне (розрахункове) зміна характеристик простору у часі відповідно до сценарію (в межах доби) представлено на рис.7.

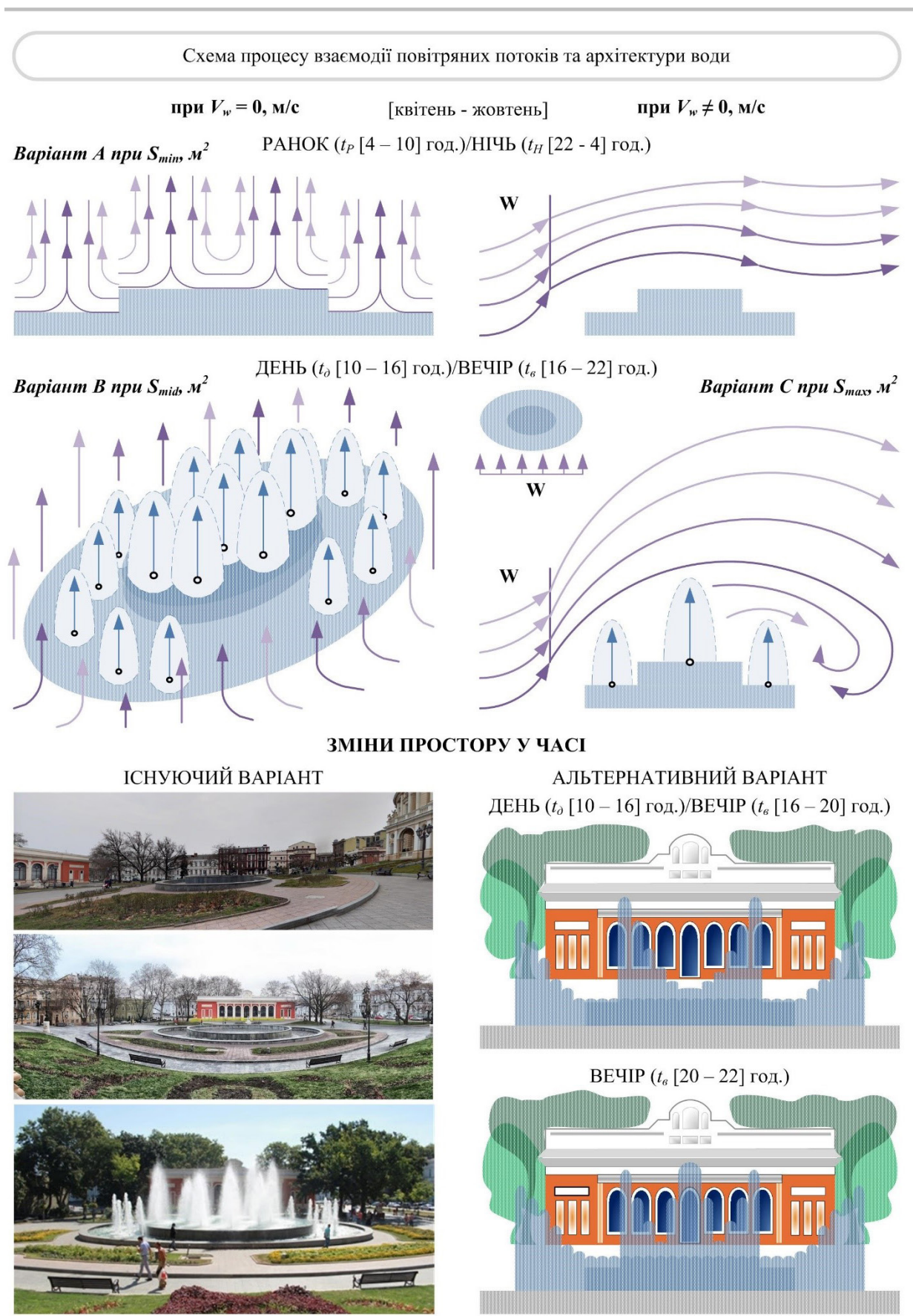


Рис. 5. Динаміка змін процесів у просторі та часі

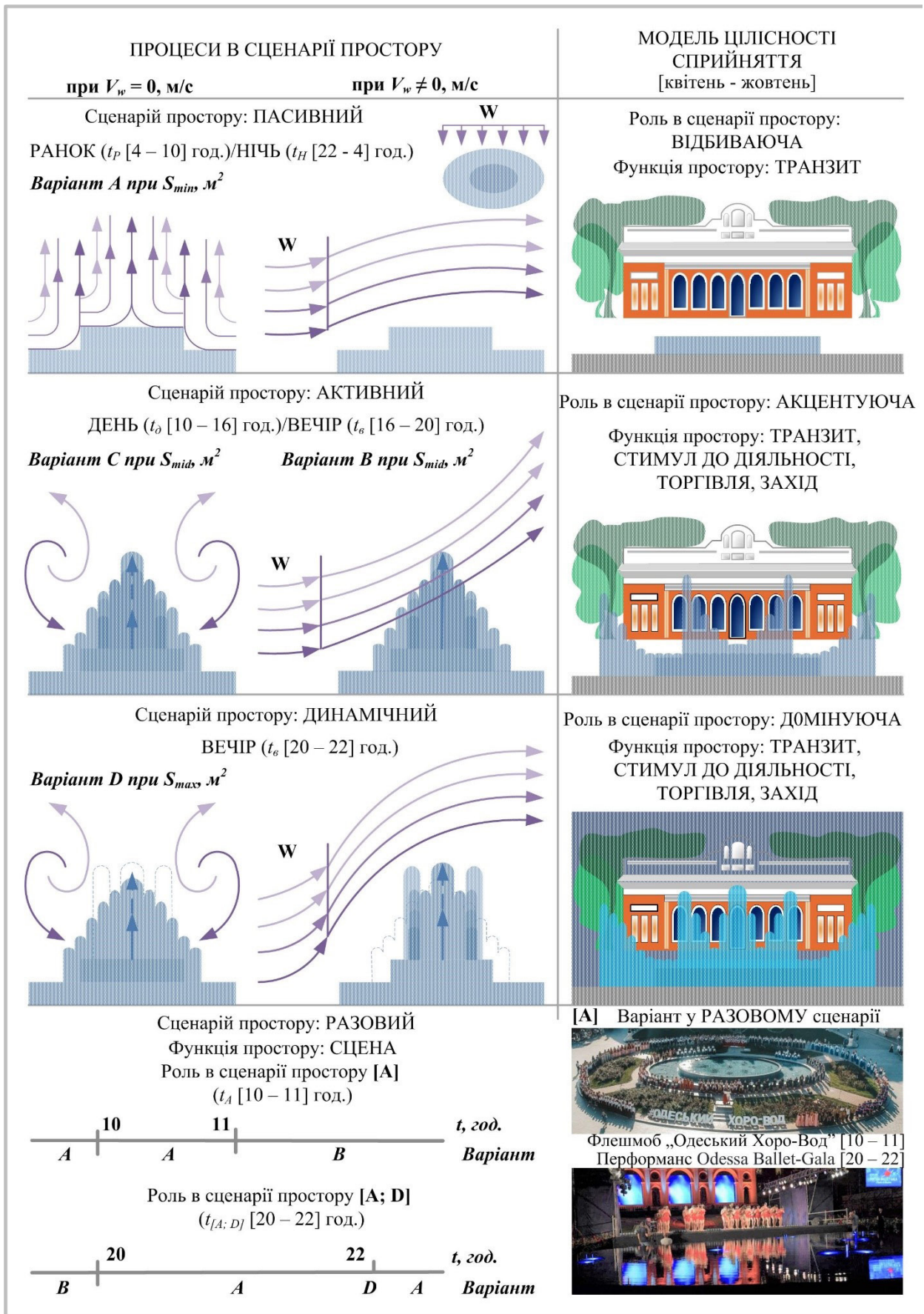


Рис. 6. Альтернативна модель фонтана в сценаріях простору містобудівної ситуації

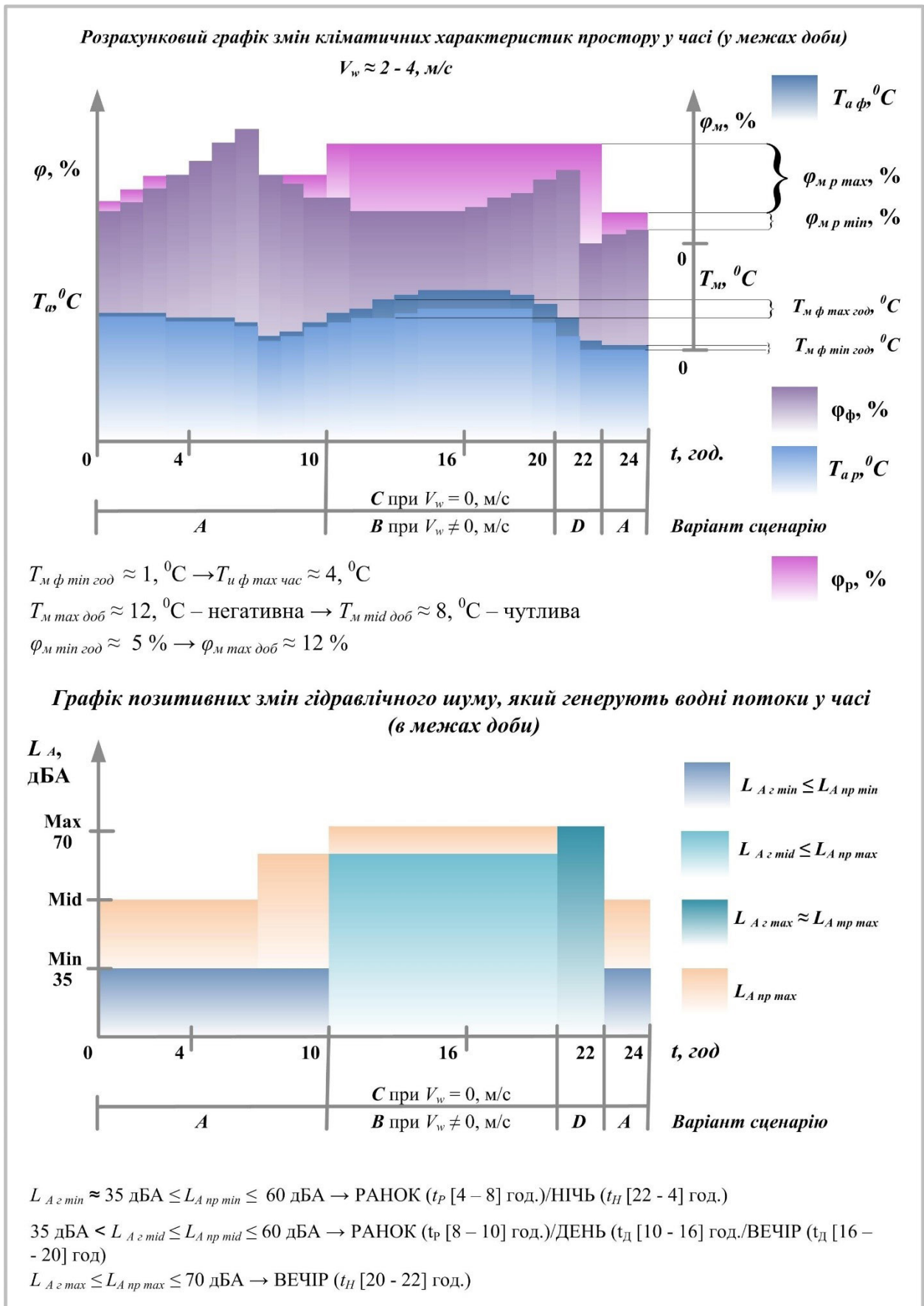


Рис. 7. Теоретична (розрахункова) зміна характеристик простору у часі (в межах доби)

ВИСНОВКИ

За логікою В.А. Горохова [21], створена альтернативна модель споруди в сценарії простору містобудівної ситуації як теоретичне підґрунтя сценарних методів моделювання фонтанів у просторі та часі — є інструмент, який розкриває потенціал процесів що протікають в межах містобудівної ситуації і дозволяє:

- відновити екологію міського простору;
- створити художньо-естетичну цілісність

ЛІТЕРАТУРА

- [1] Jin H. et al. Effect of water body forms on microclimate of residential district. *Energy Procedia*. 2017. Т. 134. pp. 256-265.
- [2] Kleerekoper L. et al. How to make a city climate-proof, addressing the urban heat island effect. *Resources, Conservation and Recycling*. 2012. Т. 64. pp. 30-38.
- [3] Rådsten-Ekman M. *Unwanted Wanted Sounds: Perception of sounds from water structures in urban soundscapes* : дис. 2015. Department of Psychology, Stockholm University.
- [4] Rådsten-Ekman M. et al. Effects of sounds from water on perception of acoustic environments dominated by road-traffic noise. *Acta Acustica united with Acustica*. 2013. Т. 99. №. 2. pp. 218-225.
- [5] Rådsten-Ekman M. et al. Similarity and pleasantness assessments of water-fountain sounds recorded in urban public spaces. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 2015. Т. 138. №. 5. pp. 3043-3052.
- [6] Steeneveld G.J. et al. Refreshing the role of open water surfaces on mitigating the maximum urban heat island effect. *Landscape and Urban Planning*. 2014. Т. 121. 2014. pp. 92-96.
- [7] Syafii N.I. et al. Experimental Study on the Influence of Urban Water Body on Thermal Environment at Outdoor Scale Model. *Procedia Engineering*. 2016. Т. 169. pp. 191-198.
- [8] Taheri F. Impact of Modified Urban Surfaces on Enhancing the Microclimate of Residential Landscape Areas in Hot Arid Environments – Case Study of Jumeirah Village Circle Community. 2015. Dubai.
- [9] Xue F. et al. Modeling the influence of fountain on urban microclimate. *Building Simulation*. – Tsinghua University Press. 2015. Т. 8. №. 3. pp. 285-295.
- [10] Yang L. et al. Research on Urban Heat-Island Effect. *Procedia engineering*. 2016. Т. 169. pp. 11-18.
- [11] Авксентьева Т.В. «Архитектура воды» в городе Альметьевске. *Известия Казанского государственного архитектурно-строительного университета*. 2014. №. 1 (27).
- [12] Басманова Л.Н. Категория движения как основа эстетического восприятия архитектуры. *Успехи современной науки и образования*. 2016. Т. 4. №. 8. С. 113-115.

простору у часі;

— забезпечити позитивний фізичний, емоційний і психологічний вплив міського простору з фонтанами на споживачів.

В результаті проведеного дослідження, можемо впевнено стверджувати: сценарні методи моделювання фонтанів у просторі та часі — і є той інструмент, на якому базується ключові аспекти сталого розвитку містобудівної ситуації: екологічний, економічний та соціальний.

REFERENCES

- [1] Jin H. et al. Effect of water body forms on microclimate of residential district. *Energy Procedia*. 2017. Т. 134. pp. 256-265.
- [2] Kleerekoper L. et al. How to make a city climate-proof, addressing the urban heat island effect. *Resources, Conservation and Recycling*. 2012. Т. 64. pp. 30-38.
- [3] Rådsten-Ekman M. *Unwanted Wanted Sounds: Perception of sounds from water structures in urban soundscapes*. 2015. Department of Psychology, Stockholm University.
- [4] Rådsten-Ekman M. et al. Effects of sounds from water on perception of acoustic environments dominated by road-traffic noise. *Acta Acustica united with Acustica*. 2013. Т. 99. №. 2. pp. 218-225.
- [5] Rådsten-Ekman M. et al. Similarity and pleasantness assessments of water-fountain sounds recorded in urban public spaces. *The Journal of the Acoustical Society of America*. 2015. Т. 138. №. 5. pp. 3043-3052.
- [6] Steeneveld G.J. et al. Refreshing the role of open water surfaces on mitigating the maximum urban heat island effect. *Landscape and Urban Planning*. 2014. Т. 121. 2014. pp. 92-96.
- [7] Syafii N.I. et al. Experimental Study on the Influence of Urban Water Body on Thermal Environment at Outdoor Scale Model. *Procedia Engineering*. 2016. Т. 169. pp. 191-198.
- [8] Taheri F. Impact of Modified Urban Surfaces on Enhancing the Microclimate of Residential Landscape Areas in Hot Arid Environments – Case Study of Jumeirah Village Circle Community. 2015. Dubai.
- [9] Xue F. et al. Modeling the influence of fountain on urban microclimate. *Building Simulation*. – Tsinghua University Press. 2015. Т. 8. №. 3. pp. 285-295.
- [10] Yang L. et al. Research on Urban Heat-Island Effect. *Procedia engineering*. 2016. Т. 169. pp. 11-18.
- [11] Avksenteva T.V. (2014). "Architecture of water" in the city of Almet'yevsk. *Yzvestiya Kazanskoho hсударstvennoho arkhytekturno-stroytelnoho unyversyeta*. №. 1 (27). [in Russian]
- [12] Basmanova L.N. (2016). Category of movement as the basis of aesthetic perception of architecture *Uspekhi sovremennoj nauki i obrazovaniya*. Т. 4. № 8. С. 113-115. [in Russian]

[13] Безлюбченко О.С. и др. Планування і благоустрій міст: навч. посібник. для студентів усіх форм навчання та слухачів другої вищої освіти за напрямом підготовки 0921 (6.060101) – «Будівництво». О.С. Безлюбченко, О.В. Завальний, Т.О. Черноносова; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. Х.: ХНАМГ. 2011. 191 с.

[14] Беляева Е.Л. Архитектурно-пространственная среда города как объект зрительного восприятия. М.: Стройиздат. 1977. С. 127.

[15] Буравченко С.Г. Аспекти систематизації сценарних методів проектування об'єктів архітектури. Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Наук.-техн. збірник. Відпов. ред. В.В.Товбич. К., КНУБА. 2019. Вип. 55. С.25-41. DOI: <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2019.55.25-41>

[16] Буравченко С.Г. Ситуативні підходи у сценарному моделюванні візуального сприйняття архітектурних об'єктів і середовища. Архітектурний вісник КНУБА: наук. вироб. збірник. Відновид. ред. Куліков П.М. К.: КНУБА. 2019. Вип. 17-18. С. 171-182. URL: <http://er.nau.edu.ua/handle/NAU/42682>

[17] Буравченко С.Г., Дзюба, К.О. Сценарні методи проектування громадських просторів з програмами театралізації середовища. Проблеми розвитку міського середовища: Наук.-техн. збірник. К.: ФОР Ямчинський О.В. 2020. Вип. 2 (25). С. 46 - 57

[18] Вывва А.Ю. Восприятие архитектурных объектов городскими жителями: субъективно-семантический анализ. Специальность 19.00.01: дис. 2017. МГУ им. М.В. Ломоносова.

[19] Гейман О.А. Теоретические аспекты сценарного моделирования развития регионов. Экономика промышленности. 2009. №. 5 (48).

[20] Глазычев В.Л. Урбанистика. Европа. Москва. 2008. ISBN 978-5-9739-0148-6

[21] Горохов В.А. Городское зеленое строительство: Учеб. пособие для вузов. М.: Стройиздат. 1991. 416 с.: ил. ISBN 5-274-00737-6

[22] Гусева К.Д. Стан та якість навколишнього середовища урбанізованих територій (на прикладі міста Одеса). Специальність 11.00.11: дис. 2018. ОДЕКУ.

[23] Еровикова Д.М. Архитектурная сценография городской среды — как метод формирования туристического маршрута в малом городе. Научный альманах. 2018. № 4-2(42). [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://ucom.ru/doc/na.2018.04.02.253.pdf>

[24] Ковачев А.Д. Состояние, проблемы и прогнозы развития районной планировки, градостроительства и архитектуры в Болгарии в начале XXI в.(в условиях рыночной экономики и начала действия мирового финансово-экономического кризиса) часть 1. Вестник МГСУ. 2012. №. 10.

[25] Ковачев А.Д. Состояние, проблемы и прогнозы развития районной планировки, градостроительства и архитектуры в Болгарии в начале XXI в.(в условиях рыночной экономики и начала действия мирового финансово-экономического кризиса) часть 2. Вестник МГСУ. 2012. №. 11.

[13] Bezlyubchenko O.S. i dr. (2011). Urban planning and improvement: navch. posi`bnik. dlya studentiv` v usi`kh form navchannya ta slukhachi`v drugoyi vishhoyi osviti` za napryamom pi`dgotovki 0921 (6.060101) – «Budi`vnicztvo». O.S. Bezlyubchenko, O.V. Zaval`nij, T.O. Chernonosova; Khark. nacz. akad. mi`s`k. gosp-va. Kh.: KhNAMG. 191 s. [in Ukrainian]

[14] Belyaeva E.L. (1977). The architectural and spatial environment of the city as an object of visual perception. M.: Strojizdat. S. 127. [in Russian]

[15] Buravchenko S.G. (2019). Aspects of systematization of scenario methods of designing architectural objects. Suchasni` problemi arkhi`tekturi ta mi`stobuduvannya: Nauk.-tekhn. zbi`rnik. Vi`dpov. red. V.V.Tovbich. K., KNUBA. Vip. 55. S.25-41. [in Ukrainian] DOI: <https://doi.org/10.32347/2077-3455.2019.55.25-41>

[16] Buravchenko S.G. (2019). Situational approaches in scenario modeling of visual perception of architectural objects and the environment/ Arkhi`tekturnij vi`s`tnik KNUBA: nauk. virob. zbi`rnik. Vi`dnovid. red. Kuli`kov P.M. K.: KNUBA. Vip. 17-18. S. 171-182. [in Ukrainian] URL: <http://er.nau.edu.ua/handle/NAU/42682>

[17] Buravchenko S.G., Dzyuba, K.O. (2020). Scenario methods for designing public spaces with theatrical environment programs. Problemi rozvitku mi`s`kogo sere dovishha: Nauk.-tekhn. zbi`rnik. K.: FOP Yamchinsk`ij O.V. Vip. 2 (25). S. 46 - 57 [in Ukrainian]

[18] Vy`rva A.Yu. (2017). Perception of architectural objects by urban residents: subjective-semantic analysis. Speczi`al`nost` 19.00.01: dis. MGU im. M.V. Lomonosova. [in Russian]

[19] Gejman O.A. Theoretical aspects of scenario modeling of regional development. E`konomika promy`shlennosti. 2009. № 5 (48). [in Russian]

[20] Glazy`chev V.L. (2008). Urban Studies. Evropa. Moskva. ISBN 978-5-9739-0148-6 [in Russian]

[21] Gorokhov V.A. (1991). Urban green construction: Ucheb. posobie dlya vuzov. M.: Strojizdat. 416 s.: il. ISBN 5-274-00737-6 [in Russian]

[22] Gusyeva K.D. (2018). The state and quality of the environment of urbanized territories (on the example of the city of Odessa). Speczi`al`ni`st` 11.00.11: dis. ODEKU. [in Ukrainian]

[23] Erovikova D.M (2018). Architectural scenography of the urban environment - as a method of forming a tourist route in a small city. Nauchny`j al`manakh. № 4-2(42). [in Russian] [E`lektronny`j resurs]: Rezhim dostupa: <http://ucom.ru/doc/na.2018.04.02.253.pdf>

[24] Kovachev A.D. (2012). State, problems and forecasts of the development of district planning, urban planning and architecture in Bulgaria at the beginning of the XXI century (in the conditions of a market economy and the onset of the global financial and economic crisis) part 1. Vestnik MGSU. №. 10. [in Russian]

[25] Kovachev A.D. (2012). State, problems and forecasts of the development of district planning, urban planning and architecture in Bulgaria at the beginning of the 21st century (in the conditions of a market economy and the onset of the global financial and economic crisis) part 2] Vestnik MGSU. №. 11. [in Russian]

[26] Козятник І.П. Принципи планувальної організації житлових територій із застосуванням методів регулювання теплового режиму мікроклімату. Спеціальність 18.00.04: дис. КНУБА. 2015. 194 с.

[27] Корендясева Е.В. Экологические аспекты управления городом: учебное пособие для направления подготовки 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление», профиль «Управление городским хозяйством». Е. В. Корендясева ; Моск. гор. ун-т упр. Правительства Москвы. М.: МГУУ. 2017. 140 с.

[28] Крашенинников А.В. Мезо-пространства городской среды. Architecture and Modern Information Technologies. 2015. №. 4(33). С. 1-13.

[29] Крашенинников А.В. Сценарное проектирование пешеходного пространства. Architecture and Modern Information Technologies. 2015. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://elima.ru/articles/?id=770>

[30] Крашенинников А.В. Сценарное проектирование городской среды. Architecture and Modern Information Technologies. 2017. №. 4(41). С. 242-256 [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://marhi.ru/AMIT/2017/4kvart17/18_krasheninnikov/index.php

[31] Розенсон И.А. Основы теории дизайна. Учебник для вузов. Стандарт третьего поколения. 2-е изд. СПб.: Питер. 2013. 256 с.

[32] Церковная О.Г. Фонтаны, как инструментальный реализации экологического управления шумом городской среды. IX международная научная конференция по архитектуре и строительству ArCivE '2019 Варна, Българија. Сборник докладов. В.: ВСУ «Черноризец Храбр».

[33] Церковна О.Г., Воронина А.О. Формування впливу фонтанів на екологію міського середовища. Архітектура та екологія: Матеріали X Міжнародної науково-практичної конференції. К.: НАУ. 2019. С. 193-194. URL: <http://er.nau.edu.ua:8080/handle/NAU/40680>

[34] Церковна О.Г., Воронина А.О. Властивості води що вимагають уваги при формуванні міських просторів з розташуванням фонтанів. Стратегія розвитку міст: молодь і майбутнє (інноваційний ліфт) : Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. 2020. С. 323 - 327

[35] Чапля Т.В. Архитектура и общественное поведение. Интерэкспо Гео-Сибирь. 2017. №1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/arhitektura-i-obschestvennoe-povedenie> (дата обращения: 26.01.2020).

[36] Шимко В.Т. Архитектурно-дизайнерское проектирование городской среды. М.: Архитектура. 2006. 384 с.

[37] Юнг И.С. Реализация метода сценарного моделирования городского общественного пространства. Проблемы теории и истории архитектуры Украины. 2013. №. 13. С. 241-247.

[26] Kozyatnik I.P. (2015). The principles of planning the organization of residential areas using methods of regulating the thermal regime of the microclimate. Speczi`al`ni`st` 18.00.04: dis. KNUBA. 194 s. [in Ukrainian]

[27] Korendyaseva E.V. (2017). Environmental aspects of city management: uchebnoe posobie dlya napravleniya podgotovki 38.03.04 «Gosudarstvennoe i municzpal`noe upravlenie», profil` «Upravlenie gorodskim khozyajstvom». E. V. Korendyaseva ; Mosk. gor. un-t upr. Pravitel`stva Moskvyy`. M.: MGUU. 140 s. [in Russian]

[28] Krasheninnikov A.V. (2015). Meso-space urban environment. Architecture and Modern Information Technologies. №. 4(41). С. 33. [in Russian]

[29] Krasheninnikov A.V. (2015). Scenic design of the pedestrian space. Architecture and Modern Information Technologies. [in Russian] [E`lektronny`j resurs]. Rezhim dostupa: <https://elima.ru/articles/?id=770>

[30] Krasheninnikov A.V. (2017). Scenario design of the urban environment. Architecture and Modern Information Technologie. №4(41). С. 242-256 [in Russian] [E`lektronny`j resurs]. Rezhim dostupa: http://marhi.ru/AMIT/2017/4kvart17/18_krasheninnikov/index.php

[31] Rozenson I.A. (2013). Fundamentals of design theory. Uchebnik dlya vuzov. Standart tret`ego pokoleniya. 2-e izd. SPb.: Piter. 256 s. [in Russian]

[32] Tserkovna O.G. (2019). Fountains as a tool for the implementation of environmental noise management of the city environment. IX mezhdunarodna nauchna konferenciya po Arkhitektura i stroitelstvo ArCivE '2019 Varna, Blgariya. Sbornik dokladov. V.: VSU «Chernorizec Khrabr». [in Russian]

[33] Tserkovna O.G., Voronina A.O. (2019). FThe formation of the influence of fountains on the ecology of the urban environment. Arkhi`tektura ta ekologi`ya: Materi`ali Kh Mi`zhnarodnoyi naukovo-praktichnoyi konferenci`yi. K.: NAU. S. 193-194. [in Ukrainian]

[34] Tserkovna O.G., Voronina A.O. (2020). Water properties requiring attention in the formation of urban spaces with the location of fountains. Strategi`ya rozvitku mi`st: molod i majbutnye (innovacijnij li`ft): Materiali Mizhnarodnoyi naukovo-praktichnoyi konferenci`yi. Kharkiv: KhNUMG i`m. O. M. Beketova. S. 323 - 327 [in Ukrainian]

[35] Chaplya T.V. (2017). Architecture and social behavior. Intere`kspo Geo-Sibir. №1. [in Russian] URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/arhitektura-i-obschestvennoe-povedenie>

[36] Shimko V.T. (2006). Architectural and design design of the urban environment. M.: Arkhitektura. 384 s. [in Russian]

[37] Jung I.S. (2013). Implementation of the scenario modeling method of urban public space. Problemy` teorii i istorii arkhitektury` Ukrainy`. 2013. №13. S. 241-247. [in Russian]

АННОТАЦИЯ

Церковная О.Г. Теоретические основы сценарных методов моделирования фонтанов в пространстве и времени.

В статье освещается проблема формирования неблагоприятной экологической ситуации в крупных населенных пунктах страны. Теоретические основы сценарных методов моделирования фонтанов в пространстве и времени, рассматривается как инструмент, который раскрывает потенциал процессов протекающих в пределах градостроительной ситуации и позволяет: восстановить экологию городского пространства; создать художественно-эстетическую целостность пространства во времени; обеспечить положительное физическое, эмоциональное и психологическое влияние городского пространства с фонтанами на потребителей. Для раскрытия процессов, протекающих в пространстве и времени выбран вариант градостроительной ситуации, которая расположена в таком населенном пункте, где преобладает проблема формирования неблагоприятной экологической ситуации (ярко выраженные негативные проявления изменений климата).

Разработана и представлена графическая модель градостроительной ситуации, которая отразила: композицию и структуру пространств, формирующих градостроительную ситуацию, динамику изменений характеристик пространств во времени (в пределах года и суток). Также, представленная графическая модель позволяет выполнить анализ влияния фонтанов на характеристики пространств во времени (в период эксплуатации); изучить динамику изменений сценария городских пространств во времени и динамику изменений влияния сценария на физическое, эмоциональное и психологическое состояние потребителей; раскрыть потенциал управления процессами в функциональной зоне взаимодействия, которую формируют фонтаны в период эксплуатации с пространством градостроительной ситуации, следуя альтернативному варианту сценария.

Развернутое использование теоретических основ сценарных методов моделирования фонтанов в пространстве и времени как инструмента, позволило построить альтернативную модель фонтана в сценариях пространства, которая обеспечила ключевые аспекты устойчивого развития населенного пункта: экологический, экономический и социальный.

Ключевые слова: фонтаны; городские пространства; сценарные методы; моделирование; экология; художественно-эстетическая целостность.

ABSTRACT

Tserkovna O.G. Theoretical foundations of scenario methods for modeling fountains in space and time.

The article highlights the problem of the formation of an unfavorable environmental situation in large settlements of the country. The theoretical basis of scenario methods for modeling fountains in space and time is considered as a tool that reveals the potential of the processes taking place within the urban planning situation and allows: to restore the ecology of urban space; create the artistic and aesthetic integrity of space in time; provide a positive physical, emotional and psychological impact of urban space with fountains on consumers. To reveal the processes occurring in space and time, a variant of the urban planning situation was chosen, which is located in such a settlement where the problem of the formation of an unfavorable environmental situation prevails (pronounced negative manifestations of climate change).

A graphic model of the city-planning situation was developed and presented, which reflected: the composition and structure of the spaces forming the city-planning situation, the dynamics of changes in the characteristics of spaces over time (within a year and a day). Also, a graphical model is presented that allows you to analyze the influence of fountains on the characteristics of spaces over time (during exploitation); to study the dynamics of changes in the scenario of urban spaces in time and the dynamics of changes in the influence of the scenario on the physical, emotional and psychological state of consumers; unleash the potential of process control in the functional interaction zone, which fountains form during operation with the space of the urban planning situation, following an alternative scenario. The extensive use of the theoretical foundations of scenario methods for modeling fountains in space and time as a tool allowed us to build an alternative model of the fountain in space scenarios, which provided key aspects of the sustainable development of the settlement: environmental, economic and social.

Keywords: fountains, urban spaces, scenario methods, modeling, ecology, artistic and aesthetic integrity.

AUTHOR'S NOTE:

Tserkovna Oksana. Master of water-supply. PhD Student, Faculty of Architecture, Construction and Design. National Aviation University, Kyiv (Ukraine), e-mail: o.g.tserkovna@gmail.com, professional orientation or specialization: fountains; urban and environmental engineering; aesthetic engineering; sustainable development.

Стаття подана до редакції 06.09.2020р.

Стаття прийнята до друку 24.03.2020р