

DOI: <https://doi.org/10.32782/2415-8151.2022.26.8>

УДК 502.1:504:656.71(043.2)

КОНЦЕПТУАЛЬНИЙ ДИЗАЙН АВТОНОМНИХ АКВАТОРІАЛЬНИХ ПОСЕЛЕНЬ

Аніканова Катерина Юріївна¹, науковий керівник – Марковський Андрій Ігорович²,

¹ Національний авіаційний університет, Київ, Україна,
e-mail: katiaanikanova45@gmail.com, orcid: 0000-0002-7572-8659

² Доктор архітектури, доцент, завідувач факультету архітектури, будівництва та дизайну
Національного авіаційного університету, Київ, Україна,
e-mail: Andrii_Markovskyi@ukr.net, orcid: 0000-0002-9499-4434

Анотація. Висвітлено концептуальне бачення дизайну архітектурного середовища автономних акваторіальних поселень в умовах сталого розвитку. Визначено підходи щодо реалізації дизайну архітектурного середовища відповідного типу поселень. Виявлено та охарактеризовано особливості акваторіальних поселень в умовах сталого розвитку. Визначено та теоретично обґрунтовано підходи до формування акваторіальних поселень. Визначено передумови створення автономних акваторіальних поселень. Висвітлено мету дослідження шляхом інтеграції групових складових окремих аспектів концептуально-перспективного бачення дизайну архітектурного середовища автономних акваторіальних поселень.

Мета роботи – виявлення за результатами пошуково-аналітичного дослідження передумов та формування концептуально-перспективного бачення дизайну архітектурного середовища автономних акваторіальних поселень в умовах сталого розвитку. Виявлення позапросторових та позачасових принципів організації ідеальних міст та розробка методики їх використання для конкретних етапів.

Методика дослідження. Під час наукової роботи були використані такі методи дослідження.

Теоретичні: аналіз літературних джерел, метод аналізу, метод синтезу, метод порівняння, метод систематизації, метод узагальнення.

Емпіричні: опитування, спостереження, експериментальне моделювання.

У результаті проведеного дослідження виявлено проблемні аспекти формування автономних акваторіальних поселень в умовах сталого розвитку. Визначено підходи щодо реалізації дизайну архітектурного середовища такого роду поселень. Виявлено та охарактеризовано особливості акваторіальних поселень в умовах сталого розвитку. Визначено та теоретично обґрунтовано підходи до формування акваторіальних поселень. Визначено передумови створення автономних акваторіальних поселень. Розвинуто теорію формування акваторіальних поселень в умовах сталого розвитку.

Ключові слова: архітектурне середовище, автономність, акваторіальне поселення, сталий розвиток, архітектурно-планувальна організація, житло, архітектурний дизайн.

ВСТУП

У сучасному суспільстві створення штучних острівних споруд і розширення берегових ліній є основним шляхом збільшення території міст і країн (особливо для прибережних країн з невеликою територією та високою щільністю населення).

Одночасно із зазначеною тенденцією збільшення площі поселень певної актуальності набуває створення акваторіальних поселень (міст), зокрема, у зв'язку зі стрімким таненням антарктичних пластів льоду (його швидкість за останні п'ять років зросла в три рази), що призводить до підйому рівня світового океану і затоплення суходолу.

Такий стан речей може призвести до того, що майбутнім поколінням людей доведеться переселятися на воду і створювати там відповідні акваторіальні поселення з усією необхідною інфраструктурою і життєзабезпеченням.

Нині майже 71% поверхні Землі займає океан. І цей відсоток невпинно збільшується у зв'язку з кліматичними змінами. Отже, одним з можливих шляхів збільшення площі сельбищних територій з утворенням на них поселень є освоєння акваторії морів та океанів. З одночасним обов'язковим забезпеченням природовідповідності таких поселень, їх екологічної рівноваги з довкіллям і автономності існування.

Створення мобільних островів і берегових гідротехнічних споруд базується переважно на використанні різноманітних понтонних плавучих споруд, які конструктивно пристосовані до функціонального їх використання. Майбутнє мега-місто на воді має бути адаптованим до наслідків глобального потепління. Гексагональний дизайн модулів-будівель підвищить захист від різних природних катаклізмів, зокрема, штормів, тайфунів, землетрусів. Акваторіальне місто бачиться як місто з будинками і офісами, лабораторіями і фермами, готелями і спортмайданчиками. Передбачається, що воно має заглибитися в океан до 100 м.

АНАЛІЗ ПОПЕРЕДНІХ ДОСЛІДЖЕНЬ

Питанням класифікації концептуального дизайну автономних акваторіальних поселень займалися такі вчені та архітектори: Винсент Каллебот, Чернятевич Н. Г., Економов І. С., Цимбалова Т.А., Kikutake Assocs.

Результати дослідження доповідалися на X Міжнародній науково-практичній конференції (м. Київ, 12–14 листопада 2019 року);

XII Міжнародній науково-практичній конференції (м. Київ, 9–11 листопада 2021 року); Міжнародної науково-практичної конференції (м. Київ, 5–7 квітня 2022 року) – НАУ, 2022. – С. 4.

МЕТА

Виявлення за результатами пошуково-аналітичного дослідження передумов та формування концептуально-перспективного бачення дизайну архітектурного середовища автономних акваторіальних поселень в умовах сталого розвитку. Виявлення позапросторових та позачасових принципів організації ідеальних міст та розробка методики їх використання для конкретних етапів.

Узагальнити досвід розробки концепцій ідеальних поселень у сакральних джерелах та епічних творах давніх і пізніших культур в археологічних та метаісторичних джерелах, у роботах філософів різних часів та народів, у роботах архітекторів та інших фахівців, які займалися подібною тематикою, у письменників і вчених футурологів – в інших джерелах, що містять відомості про влаштування ідеальних міст.

Розкрити найважливіші загальні принципи формування ідеальних поселень, що не пов'язані з географічними умовами та соціально-економічною системою суспільства, а також принципи, що враховують географію модель соціуму та рівень його технологічного та технічного розвитку.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ОБГОВОРЕННЯ ВПЛИВ ФАКТОРІВ СЕРЕДОВИЩА НА РОЗТАШУВАННЯ ПОСЕЛЕННЯ

Серед найбільш відомих історичних гідросторуд можна виділити: унікальний рукотворний архіпелаг Нан Мадол із 92 острівців у Мікронезії, побудований на рифах у XIII – XV ст. (внесений до об'єктів світової спадщини ЮНЕСКО); місто-державу ацтеків Теночтітлан, що складалося із центрального природного острова посеред озера та численних штучних островів (знаходилося на місці сучасного міста Мехіко; було зруйноване іспанськими конкістадорами); плавучі острови племені Урос на озері Тітікака (сучасними представниками племені збережено національні традиції зведення очеретяних островів).

Про мистецтво створення штучних акваторіальних територій відомо із часів глибокої давнини; на мілководних озерних, річкових та морських ландшафтах зводилися як стаціонарні споруди острівного типу (із накиданого камню, ґрунту на основі дерев'яного кар-

касу, на дерев'яних платформах тощо), так і мобільні (на плотях) [2].

Дослідниками припускається, що найдавнішими штучними островами можна вважати житлові споруди *crannógs*, поширені за часів неоліту на територіях сучасних Ірландії та Шотландії.

Створення мобільних острівних та берегових гідроспоруд базується, в основному, на використанні різноманітних понтонних конструкцій, конструктивно адаптованих до функціонального напрямлення подальшої експлуатації.

Відповідно до умов проживання, ділянка розташування акваторіального поселення має бути безпечною та мати наявність ресурсів для проживання (енергію та воду, реголіт для вирощування культур, по можливості наявність поблизу корисних копалин), стабільну геологічну ділянку, відносно теплий клімат.

Живлення міста електрикою, необхідною для підтримки усіх аспектів життєдіяльності в акваторіальному місті, здійснюватиметься завдяки використанню різних природних джерел відновлювальної енергії: сонця, вітру і течії води.

Модульні будівлі підтримуватимуться у вертикальному положенні за допомогою системи баластів і «щупальцеподібних відростків», які виробляють кінетичну енергію. І також «збиратиме» кінетичну енергію хвиль і перетворюватиме її в електрику. Сонячні панелі мають розміщуватися практично по всій площі надводних будівель комплексу.

Одним з найнеобхідніших екологічних об'єктів має стати міні-завод з опріснення води, який під час своєї роботи також очищатиме море від різних забруднень. Акваторіальне поселення (місто) має бути повністю автономним, з реалізацією рециклінга усіх витратних і використовуваних речовин.

Усі необхідні системи життєзабезпечення, як-то, очищення повітря, води, підтримка належного клімату в приміщеннях тощо, забезпечуватимуться екологічно «чистою» електроенергією нарівні з усім використовуваним обладнанням.

Проаналізувавши клімат океанів, можна побачити, що найсприятливішим для комфортних умов проживання людей є Тихий океан, адже біля екватора утворився сприятливий клімат. Температура повітря тут +25°C та практично не змінюється протягом року. Вітри помірної сили, часто настає штиль. А також, важливим аспектом є те, що Тихий океан – найбагатший за кількістю видів тварин та рослин [1].

На долю Тихого океану припадає понад 50 % всієї біомаси Світового океану. Життя в океані представлене рясно та різноманітно, особливо в тропічній та субтропічній зонах між узбережжями Азії та Австралії, де величезні території зайняті кораловими рифами та мангровими чагарниками.

КОНЦЕПЦІЯ СТРУКТУРИ МІСТА

Серед концепцій можна виділити «місто-структуру» Йона Фрідмана, (1958 р.), виконаний на основі просторових будівельних конструкцій, що звільняє від забудови поверхню землі, яку потрібно віддати сільському господарству та зонам відпочинку [22].

І. Фрідман пропонує спорудити гігантську сітчасту конструкцію, яка «паритиме» на висоті 18–25 м над землею, спираючись лише на рідкісні опори. При цьому конструкція повинна мати просвіти, щоби забезпечити потрібну інсоляцію земного рівня. «Мобільна архітектура майбутнього» – на думку І. Фрідмана, має бути здатною трансформуватися залежно від обставин, змінювати структуру окремих споруд та цілих міст. Зокрема І.Фрідман пропонує проект просторового міста на території Парижа: нове місто підняте у повітря над старими кварталами Парижа та над Сеною. Розриви між житловими будинками забезпечують інсоляцію земної поверхні.

На неминучості освоєння надземного простору та звільнення від забудови землі базуються «вісячі міста» Дж. Фіцджеральда; Поля Меймона; В. Йонаса; Біро та Ферньє; «Кібернетичне місто» Ніколя Шеффера.

В. Йонас бачить місто майбутнього, яке складається з терасованих житлових вирв 100-метрової висоти, кожна з яких розраховується на 2 тис. жителів. З кожної квартири відкривається вигляд як на внутрішній «інтимний» простір двору-воронки, так і зовнішній простір. Кожна вирва є самостійним кварталом («Інтра-хауз»). Ці вирви, з'єднані між собою перемичками у верхній частині, утворюють місто. Завдання проекту – відродити міську комуну, максимально звільнити поверхню землі. Принципово не відрізняється від пропозицій Йонаса проект Біро та Ферньє, які вважають за потрібне розмістити житлові одиниці на колосальних Х-подібних опорах. П. Меймон підвішує житлові будинки до високої несучої щогли грибоподібної.

Дані концепції надземних міст можуть бути гарною альтернативою у створенні акваторіального середовища, задля оптимізації життєдіяльності та пристосуванню до життя у водному середовищі.

У 60-х в Англії було схвалено проект створення морського міста як ідею «пророчого погляду в майбутнє». Автори проекту лондонські архітектори Джеффри Джелліко, Хел Моггрідж, Джон Мартін та Кен Ентоні.

Місто Атол на 30 тис. житл. Желліко, Е.Д. Міллс, О.Ейруп [26].

Одні з перших проектів морських міст представив на виставці «Експо-70» в Осаці японець Кієнорі Кікутаке. Найяскравішим був проект лінійного міста на морі Linear Marine City – 800-кілометровий ланцюжок із островів та плавучих елементів, пов'язаних сталевими тросами, а також надшвидкісною магнітною дорогою.

Потім у 1975 році в Окінаві (Японія) у вигляді гігантської плаваючої платформи був побудований підводний «сад каміння», що світиться, – прообраз морського міста під назвою Акваполіс (Плаваюче місто) [17].

Архітектор К. Танге у 60-ті рр., з метою глобального вирішення проблеми заселення поверхні Землі та Світового океану, крім міст структур, запропонував грандіозний проект міст-мостів майбутнього у м. Токіо над Токійською затокою.

1882-1894гг. Іспанець Соріа-а-Матта пропонує свій проект лінійних міст. Згідно з його прогнозом на майбутнє – європейські міста мають злитися в єдине лінійне місто від Кадісу на півдні Іспанії до Санкт-Петербурга на північному сході Європи. У 60-ті роки. проектувальники різних країн та шкіл знову згадують про лінійні міста.

Одним із варіантів проектування такого міста може стати незвичайна архітектурна конструкція, що складається з однієї великої біоми, до якої під'єднано вісім її навколишніх об'єктів куполів.

Одна з модифікацій структури ідеального простору життя – система, що складається з шести рівновеликих кіл, створених навколо сьомого – в центрі. При цьому одна з модифікацій передбачає, що будь-які два кола, навколо кола центру, можуть трохи накладатися одне на одне, при цьому накладаючись на таку ж площу і на центральному [14].

ВИРОБНИЦТВО РЕСУРСІВ В ОКЕАНІ

Однією з проблем автономного акваторіального поселення є створення або доставка різного роду ресурсів (продовольчих товарів палива тощо), тож важливим фактором утворення такого поселення є наявність ресурсів, адже відіграють ключову роль у формуванні міста на воді.

У наслідок освоєння містськими водного господарства і гідропонної культури городництва як своєрідної альтернативи сільського господарства, жителі зможуть продукувати потрібні їм харчові продукти.

Дихатимуть люди як і зазвичай на поверхні Землі, а частина їх раціону складатимуть водорості та молюски.

На дахах модулів-будівель, які будуть підніматимуться над водою, будуть вирощуватися різноманітні рослини. Таке рішення сприятиме підтримці належної чистоти повітря і надасть змогу розмістити там певні види тварин.

За будь-якої господарської діяльності утворюються відходи – промислові та побутові, які можуть бути потенційною сировиною. Відходи виробництва – це залишки сировини, матеріалів, напівфабрикатів, які утворилися у процесі одержання певного продукту, і частково або повністю втратили свої первісні властивості.

Однією з головних концепцій акваторіального поселення визначено комплексний рециклінг усіх ресурсів, а саме:

- 1) повторне корисне використання;
- 2) виготовлення з вторинної сировини нових матеріалів та товарів;
- 3) виділення з відходів корисних фракцій та утилізація того, що визнано безповоротними відходами;
- 4) одержання енергії від спалювання або піролізу промислового та побутового сміття.

На надводній поверхні модулів-будівель акваторіального міста будуть розташовані різні штучні рекреаційні об'єкти, зокрема невеликі сквери, а на нижніх рівнях (у підводній частині) мають бути передбачені спеціальні простори для повноцінної різноаспектної діяльності його мешканців.

Природне сонячне світло життєво необхідне забезпечення фізичного та психологічного здоров'я людини. Якщо в приміщеннях недостатньо природного сонячного світла, то надмірне застосування штучного освітлення може викликати серйозний дисбаланс у споживанні електроенергії.

При організації природного освітлення великих громадських об'єктів можливе застосування інноваційної технології передачі природного світла Solatube Daylighting System. Ця технологія була створена в Австралії близько 20 років тому. Основними складовими цієї системи природного освітлення є світлоприймаючий елемент, пристрій для транспортування світла на необхідну відстань і світлорозсіювальний вузол. Світлоприймальний пристрій

має вигляд прозорого купола, розташованого поза будівлею: на даху або фасаді. Воно концентрує навіть дрібні потоки сонячного світла (прямі чи відбиті) і є своєрідною «оптичною воронкою», що заповнює світловод природним світлом. Дана система денного освітлення має додаткові опції (регулювання інтенсивності світлового потоку – диммер, світловий комплект для нічної доби, вентиляційний комплект), використання яких значно розширює практику застосування в інноваційному будівництві.

Для проживання людей та створення сприятливих умов для їх повсякденної діяльності знадобиться забезпечити їх надійними інженерними системами та системами автономного життєзабезпечення, спроектованими і реалізованими з урахуванням умов.

Оснащення міста електрикою, необхідне для підтримки всіх аспектів життєдіяльності в «підводному хмарочосі», здійснюватиметься завдяки використанню різних природних джерел поновлюваної енергії: сонця, вітру і течії води [8].

ПРИНЦИПИ ФОРМУВАННЯ СЕРЕДОВИЩА ПРОЖИВАННЯ

Радіальна кільцева система є одним із варіантів для реалізації містобудівної структури водного селища (міста). Адже радіальні магістралі забезпечать швидке сполучення між центрами міста та прилеглими територіями, а кільцеві вулиці з'єднають радіальні магістралі та забезпечуватимуть транспортний потік від однієї радіальної до іншої. Таке планування дозволить гармонійно розмістити «забудови» навколо центру (серця міста), де будуть зосереджені основні об'єкти громадського та комерційного спрямування [4].

Часто мобільні острови та прибережні гідротехнічні споруди створюються насамперед на основі використання різноманітних понтонних плавучих споруд, конструктивно пристосованих до їх функціонального використання.

Водні надміста майбутнього повинні адаптуватися до наслідків глобального потепління. Шестикутна конструкція будівельних модулів підвищить захист від різних природних небезпек, включаючи шторми, тайфуни, землетруси.

Поселення на воді організоване як звичайне місто з будинками та офісами, лабораторіями та фермами, готелями та спортивними майданчиками. Місто отримує електроенергію, необхідну для підтримки всіх аспектів життя

в «підводному хмарочосі», використовуючи різноманітні природні відновлювані джерела енергії: сонце, вітер та вода.

Акваторія (місто) буде повністю автономною, а всі витратні матеріали та використані речовини будуть перероблені.

Усі необхідні системи життєзабезпечення, такі як очищення повітря, води, підтримання належного клімату в приміщенні тощо, забезпечать екологічно «чисту» електрику разом з усім використовуваним обладнанням. Для екваторіального поселення, розташованого в океані, далеко від суші, дуже важливий зв'язок із зовнішнім світом. Це дозволить використовувати наземний/підводний транспорт, літаки/вертольоти/дрони тощо та створюватиме всю необхідну інфраструктуру в місті.

Середовище акваторіального поселення має бути самодостатнім (автономним) для проживання городян і оснащуватися системою комплексного спостереження за навколишнім простором та моніторингу життєво важливих об'єктів і знарядь всіх окремих модулів.

ПЕРСПЕКТИВНЕ БАЧЕННЯ ДИЗАЙНУ АРХІТЕКТУРНОГО СЕРЕДОВИЩА АКВАТОРІАЛЬНОГО ПОСЕЛЕННЯ

Концепція «плаваючих поселень» (Floating dynamic cities) містить наступні положення:

1) для вирішення екологічних проблем необхідно переглянути традиційну модель міста;

2) у разі, якщо інфраструктура міста не відповідає потребам суспільства, не розглядати знесення та реконструкцію існуючої забудови як єдино можливі заходи;

3) водні об'єкти розглядаються як основний фактор формування міста;

4) організація плавучих платформ із застосуванням сучасних будівельних матеріалів, таких як пластики і бетони;

5) об'єкти на воді повинні проектуватися в комплексі з інженерними комунікаціями і міською інфраструктурою;

6) виключити негативний вплив процесу будівництва об'єктів на воді для акваторії і набережної;

7) створення гнучких плавучих структур з функціями, необхідними місту; серед таких об'єктів житлові комплекси, рекреаційні і спортивні об'єкти, автостоянки.

Особливості будівництва будинків на воді в Голландії наочно демонструє район Айбург біля озера Еймеер на сході Амстердама. В районі

запроектовано і побудовано три типи будинків – наземні, пальові (які переходять з набережної на воду), і на плавучих основах. Більшу частину будинків запроектували фахівці архітектурного бюро Марлі Ромера (Architectenbureau Marlies Rohmer). З 2001 по 2011 рік по проектах бюро було побудовано 75 будинків на воді.

Будинки на залізобетонних понтонах мають надбудови, подібні металевим контейнерним блокам. Металеві триповерхові надбудови не виглядають масивними завдяки великій площі скління фасадів. Всі будинки вирішені в єдиному стилі. Швартуються такі будинки до двох масивних паль за допомогою металевих тросів, що забезпечує стійкість споруди. У разі підйому води будинок підтримується на плаву. У світовій архітектурній практиці будівлі, що складаються з плавучої основи і надбудови отримали назву хаусботи (houseboat) в буквальному перекладі з англійської – будинок-човен.

Сучасний будинок на воді в Нідерландах має назву – водна вілла (watervilla). Архітектура водних вілл представлена витягнутими, здебільшого одноповерховими блоками. Засклені фасади вілл орієнтовані уздовж берега, таке рішення підкреслює ідею єдності будівлі-корабля і води. У Європі ведеться реальне і експериментальне проектування житлових споруд на воді. Група чеських архітекторів «SAD» розробила проект будинку на воді «Port-x», здатного адаптуватися до запитів власника і умов навколишнього середовища.

Одноповерхова надбудова на понтоні збирається з декількох модулів. Гнучке планування будівлі дозволяє використовувати будівлю і як офісний простір, і як будинок на воді. Студія «Salt & Water» розробила концепт плавучого і пересувного готелю. Причому кожен окремих номер може рухатися самостійно і в своєму напрямку. Готель являє собою центральну плавучу конструкцію, до якої приймає кілька «катамаранів-номерів»[10].

ЛІТЕРАТУРА

[1] Воллес Ніколс. Ближче до води. Дивовижні факти про те, як вода може змінити ваше життя. Манн, Іванов та Фербер, 2015. 75 с.

[2] 8 захоплюючих дух футуристичних проектів міст майбутнього. URL: <https://www.my-house.co.ua/post/8-zahvatyvayushchih-duh-futuristicheskikh-proektov-gorodov-budushchego> (дата звернення: 15.05.2022).

[3] Семенов Д. А., Калошина С. В. Інноваційні технології будівництва штучних островів. Вісник Пермського національного дослідницького

ВИСНОВКИ

З'ясовано, що створення акваторіальних земель є одним із способів вирішення проблеми дефіциту територій для господарчого розвитку у багатьох регіонах світу. Створення штучних гідроспоруд повинно ґрунтуватися на принципах дбайливого відношення до навколишнього середовища та сбалансованого антропогенного втручання у природні ландшафтні біосистеми.

В умовах сучасного суспільства створення штучними методами споруд острівного типу та берегових ліній (або їх розширення) є основними способами збільшення територій міст і держав (активні акреційні процеси характерні, перш за все, для країн із невеликою територією та високою щільністю населення)

Створення мобільних острівних та берегових гідроспоруд базується, в основному, на використанні різноманітних понтонних конструкцій, конструктивно адаптованих до функціонального направлення подальшої експлуатації

Будівництво штучної землі є одним із шляхів вирішення дефіциту землі для економічного розвитку багатьох регіонів світу. Створення мобільних островів і берегових гідротехнічних споруд переважно базується на використанні різноманітних понтонних споруд, які конструктивно пристосовані до функціонального напрямку подальших операцій.

З'ясовано, що серед усіх океанів світу найсприятливішим для комфортних умов проживання людей є Тихий океан. У мілководних районах і в зонах апвеллінга зосереджена більшість рослинності.

Визначені та досліджено теоретичні основи передумов формування концептуально-перспективного бачення дизайну архітектурного середовища автономних акваторіальних поселень в умовах сталого розвитку.

REFERENCES

[1] Wallace Nichols. Closer to the water. Amazing facts about how water can change your life. Mann, Ivanov and Ferber, 2015. 75 с.

[2] 8 breathtaking futuristic projects of cities of the future. URL: <https://www.my-house.co.ua/post/8-zahvatyvayushchih-duh-futuristicheskikh-proektov-gorodov-budushchego> (date of application: 05/15/2022).

[3] Semenov D. A., Kaloshina S. V. Innovative technologies of construction of artificial islands. Bulletin of the Perm National Research Polytechnic University. Perm: PNIPU, 2016. T 7. No. 4. P. 80 – 92.

політехнічного університету. Пермь: ПНІПУ, 2016. Т 7. № 4. С. 80 – 92.

[4] Hyperloop, задуманий Ілоном Маском, вперше перевіз пасажирів. URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/news-54865388> (дата звернення: 15.05.2022).

[5] Архітектоніка. Портал про сучасну архітектуру та дизайн. URL: <http://www.architektonika.ru/> (дата звернення: 16.05.2022).

[6] Архітектор із Бельгії розробив проект першого у світі підводного хмарочоса. URL: <https://www.techcult.ru/technics/2876-podvodnyi-neboskreb> (дата звернення: 16.05.2022).

[7] Міста майбутнього, які ще не збудовані. URL: <https://habr.com/ru/company/vk/blog/370437/> (дата звернення: 16.05.2022).

[8] Доказ того, що Голландія неминуче йде під воду. URL: <https://nat-geo.ru/planet/dokazatelstvotogo-chto-gollandiya-neminuemo-ukhodit-pod-vodu/> (дата звернення: 17.05.2022).

[9] Життя на воді: найкращі проекти плавучих міст на випадок всесвітнього потопу. URL: <https://ria.ru/20170831/1501483758.html> (дата звернення: 15.05.2022).

[10] Чернятевич Н. Г. Сучасний досвід проектування акваторіальних систем розселення. Міське середовище – XXI ст. Архітектура. Будівництво. Дизайн: Тези доповідей II Міжнародного науково-практичного конгресу. К.: НАУ, 2016. С. 234.

[11] К.Ю. Аніканова, В.В. Правдохін. Концепції розвитку міст під водою. Політ-2019. Сучасні проблеми науки. Матеріали XIX міжнародної науково-практичної конференції студентів та молодих вчених, 12-14 листопада 2019 р.: тези доп. Київ : НАУ, 2019. С. 5-6.

[12] К.Ю. Аніканова, Ю.О. Дорошенко. Концептуальне бачення дизайну архітектурного середовища автономних акваторіальних поселень в умовах сталого розвитку. Політ-2021. Сучасні проблеми науки: тези доповідей XII Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених. НАУ, 2021. С. 4.

[13] К.Ю. Аніканова. Фрактали як концепт просторового планування автономних акваторіальних поселень в умовах сталого розвитку. Політ-2022. Сучасні проблеми науки: тези доповідей XXII Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених. НАУ, 2022. С. 4.

[14] Економов І. С. Принципи формування малоповерхових житлових об'єктів на воді: автореф. канд. арх. Москва, 2004. 36 с.

[15] Плавучі острови Урос: скарб озера Тітікака. URL: <http://hasta-pronto.ru/andes/titicaca/uros/> (дата звернення: 12.08.2022).

[16] Кліматичні зони океанів. URL: oport.al.info/klimaticheskie-zony-okeanov/

[17] Кліматичні пояси океанів. URL: ecoportal.info/klimaticheskie-zony-okeanov/ (дата звернення: 17.05.2022).

[18] Плавучі села Китаю. URL: <http://animalworld.com.ua/news/Plavuchie-derevni-Kitaja> (дата звернення: 09.07.2022).

[19] Kohn Pedersen Fox + Leslie E. Robertson's Next Tokyo 2045 Masterplan Features a Mile-High Skyscraper.

[4] Hyperloop, conceived by Elon Musk, carried passengers for the first time. URL: <https://www.bbc.com/ukrainian/news-54865388> (date of access: 15.05.2022).

[5] Architectonics. Portal about modern architecture and design. URL: <http://www.architektonika.ru/> (access date: 05/16/2022).

[6] An architect from Belgium designed the world's first underwater skyscraper. URL: <https://www.techcult.ru/technics/2876-podvodnyi-neboskreb> (access date: 05/16/2022).

[7] Cities of the future, which have not yet been built. URL: <https://habr.com/ru/company/vk/blog/370437/> (access date: 05/16/2022).

[8] Proof that Holland is inevitably going under water. URL: <https://nat-geo.ru/planet/dokazatelstvotogo-chto-gollandiya-neminuemo-ukhodit-pod-vodu/> (access date: 05/17/2022).

[9] Life on the water: the best floating city projects in case of a global flood. URL: <https://ria.ru/20170831/1501483758.html> (access date: 05/15/2022).

[10] N. G. Chernyatevich. Modern experience in the design of aquatic settlement systems. Urban environment – XXI century. Architecture. Construction. Design: Abstracts of reports of the II International Scientific and Practical Congress. K.: NAU, 2016. P. 234.

[11] K. Yu. Anikanova, V. V. Pravdokhin. Concepts of the development of cities under water. Flight-2019. Modern problems of science. Materials of the 19th international scientific and practical conference of students and young scientists, November 12-14, 2019: theses addendum. – Kyiv: NAU, 2019. – P. 5-6.

[12] K. Yu. Anikanova, Yu. O. Doroshenko. Conceptual vision of the design of the architectural environment of autonomous aquatic settlements in conditions of sustainable development. Flight-2021. Modern problems of science: theses of reports of the XII International Scientific and Practical Conference of Higher Education Graduates and Young Scientists. – NAU, 2021. –S. 4.

[13] K. Yu. Anikanova. Fractals as a concept of spatial planning of autonomous aquatic settlements in conditions of sustainable development. Flight-2022. Modern problems of science: theses of the reports of the 22nd International Scientific and Practical Conference of Graduates of Higher Education and Young Scientists. – NAU, 2022. –S. 4.

[14] I. S. Economov. Principles of formation of low-rise residential objects on the water: autoref. Ph.D. Arch. Moscow, 2004. 36 p.

[15] Uros Floating Islands: The Treasure of Lake Titicaca. URL: <http://hasta-pronto.ru/andes/titicaca/uros/> (access date: 12.08.2022).

[16] Climatic zones of the oceans. URL: oport.al.info/klimaticheskie-zony-okeanov/

[17] Climatic zones of the oceans. URL: ecoportal.info/klimaticheskie-zony-okeanov/ (access date: 17.05.2022).

[18] Floating villages of China. URL: <http://animalworld.com.ua/news/Plavuchie-derevni-Kitaja> (access date: 07/09/2022).

[19] Kohn Pedersen Fox + Leslie E. Robertson's Next Tokyo 2045 Masterplan Features a Mile-High

URL: <https://www.archdaily.com/780457/kohn-pedersen-fox-associates-plus-leslie-e-robertson-associates-next-tokyo-2045-masterplan-features-a-mile-high-skyscraper> (дата звернення: 12.05.2022).

[20] Підводний хмарочос – місто у морі. URL: <https://infuture.ru/article/3037>

[21] Наближення катастрофи через танення льодовиків в Антарктиці. URL: <https://iz.ru/1170405/2021-05-27/uchenye-rasskazali-o-priblizhenii-katastrofy-iz-za-taianiia-lednikov-v-antarktike> (дата звернення: 13.05.2022).

[22] Світловод для проведення сонячного світла у помешканні. Сонячні труби для освітлення приміщень. URL: <https://travakavkaza.ru/uk/color/svetovod-dlya-provedeniya-solnechnogo-sveta-v-pomeshchenie-solnechnye-truby-dlya/> (дата звернення: 13.05.2022).

[23] Цимбалова Т.А. Аналіз практики будівництва на штучних акваторіальних територіях. Сучасні проблеми архітектури та містобудування. Випуск 57. Київ КНУБА 2020. С. 340-351.

[24] Еквора – підводне місто майбутнього біля берегів Ріо-де-Жанейро. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=W1Q4dOfmQv0> (дата звернення: 16.05.2022).

[25] Еко-місто на океанському дні з 3D роздрукованими будинками із пластикових відходів – футуристичний проект Aequorea. URL: <https://ecotechnica.com.ua/arkhitektura/752-eko-gorod-na-okeanskom-dne-s-3d-raspechatannymi-domami-iz-plastikovykh-otkhodov.html> (дата звернення: 12.05.2022).

[26] Концепція метаболістів. URL: <https://studfile.net/preview/7627025/page:4/> (дата звернення: 15.05.2022).

[27] Ідеальні міста прорив у минуле або назад у майбутнє. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/idealnye-goroda-proryv-v-proshloe-ili-nazad-v-budushee/viewer> (дата звернення: 17.05.2022).

[28] Kikutake Assocs, May–June 1970, "EXPO Tower", The Japan Architect

Skyscraper. URL: <https://www.archdaily.com/780457/kohn-pedersen-fox-associates-plus-leslie-e-robertson-associates-next-tokyo-2045-masterplan-features-a-mile-high-skyscraper> (date of application: 12.05.2022).

[20] An underwater skyscraper is a city in the sea. URL: <https://infuture.ru/article/3037>

[21] Approaching catastrophe due to the melting of glaciers in the Antarctic. URL: <https://iz.ru/1170405/2021-05-27/uchenye-rasskazali-o-priblizhenii-katastrofy-iz-za-taianiia-lednikov-v-antarktike> (access date: 05/13/2022).

[22] Light guide for conducting sunlight into the home. Solar pipes for lighting premises. URL: <https://travakavkaza.ru/uk/color/svetovod-dlya-provedeniya-solnechnogo-sveta-v-pomeshchenie-solnechnye-truby-dlya/> (access date: 05/13/2022).

[23] T.A. Tsimbalova. Analysis of construction practice in artificial water areas. Modern problems of architecture and urban planning. Issue 57. Kyiv KNUBA 2020 – С. 340-351.

[24] Equora is an underwater city of the future off the coast of Rio de Janeiro. URL: <https://www.youtube.com/watch?v=W1Q4dOfmQv0> (access date: 16.05.2022).

[25] Eco-city on the ocean floor with 3D printed houses from plastic waste – a futuristic project by Aequorea. URL: <https://ecotechnica.com.ua/arkhitektura/752-eko-gorod-na-okeanskom-dne-s-3d-raspechatannymi-domami-iz-plastikovykh-otkhodov.html> (access date: 12.05.2022).

[26] The concept of metabolites. URL: <https://studfile.net/preview/7627025/page:4/> (access date: 15.05.2022).

[27] Ideal cities are a breakthrough into the past or back into the future. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/idealnye-goroda-proryv-v-proshloe-ili-nazad-v-budushee/viewer> (access date: 05/17/2022).

[28] Kikutake Assocs, May–June 1970, "EXPO Tower", The Japan Architect

ABSTRACT

Markovskiy A., Anikanova K. Conceptual design of autonomous aquatic settlements.

The conceptual vision of the design of the architectural environment of autonomous aquatic settlements in conditions of sustainable development is highlighted. Approaches to the implementation of the design of the architectural environment of the corresponding types of settlements have been determined. The peculiarities of aquatic settlements in conditions of sustainable development have been identified and characterized. Approaches to the formation of aquatic settlements are defined and theoretically substantiated. The prerequisites for the creation of autonomous aquatic settlements have been determined. The purpose of the research is highlighted by integrating the group components of individual aspects of the conceptual and perspective vision of the design of the architectural environment of autonomous aquatic settlements.

The purpose of the work is to identify, based on the results of an exploratory and analytical study, the prerequisites and the formation of a conceptual and

perspective vision of the design of the architectural environment of autonomous aquatic settlements in conditions of sustainable development. Identification of extraspacial and timeless principles of organization of ideal cities and development of methods of their use for specific stages.

Research methodology. *During the scientific work, the following research methods were used.*

Theoretical: analysis of literary sources, method of analysis, method of synthesis, method of comparison, method of systematization, method of generalization.

Empirical: surveys, observations, experimental modeling.

As a result of the research, problematic aspects of the formation of autonomous aquatic settlements in conditions of sustainable development were revealed. Approaches to the implementation of the design of the architectural environment of this type of settlement have been determined. The peculiarities of aquatic settlements in conditions of sustainable development have been identified and characterized. Approaches to the formation of aquatic settlements are defined and theoretically substantiated. The prerequisites for the creation of autonomous aquatic settlements have been determined. The theory of the formation of aquatic settlements in conditions of sustainable development has been developed.

Keywords: architectural environment, autonomy, aquatic settlement, sustainable development, architectural and planning organization, housing, architectural design.

AUTHOR'S NOTE:

Markovskiy Adriy, *Doctor of Architecture, Associate Professor, Head of the Faculty of Architecture, Construction and Design of the National Aviation University, Kyiv, Ukraine, e-mail: Andrii_Markovskiy@ukr.net, orcid: 0000-0002-9499-4434*

Anikanova Katerina, *National Aviation University, Kyiv, Ukraine, e-mail: katiakananova45@gmail.com, orcid: 0000-0002-7572-8659*

Стаття подана до редакції 10.10.2022 р.

Стаття прийнята до друку 20.10.2022 р.