

УДК 721.012.183

**Ряба К. Ю.,**

*магістрант кафедри архітектури НН ІАП,  
Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна  
e-mail: katia.riaba@ukr.net, ORCID.ORG/0000-0001-9529-6059*

**Дорошенко Ю. О.,**

*доктор технічних наук, професор,  
Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна  
e-mail: dua159@ukr.net, ORCID.ORG/0000-0001-6050-4401*

**Хлюпін О. А.,**

*старший викладач,  
Національний авіаційний університет, м. Київ, Україна  
e-mail: ahlupin@ukr.net, ORCID.ORG/0000-0002-4442-8311*

## **КОСМІЧНА АРХІТЕКТУРА: УМОВИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ЛЮДИНИ У КОСМІЧНОМУ ПРОСТОРИ**

Анотація: у статті описано умови, що створюють комфортне для існування людини середовище, описано ретроспективу поняття «космічна архітектура», виділено основні архітектурно-планувальні особливості, суттєві для проектування космічного архітектурного об'єкту з урахуванням належних умов життєдіяльності людини у космічному просторі та з'ясовано вимоги до проектування такого типу споруд.

Ключові слова: космічний простір, космічна архітектура, космічний архітектурний об'єкт, умови життєдіяльності людини.

**Постановка проблеми дослідження.** Людство впродовж своєї багатовікової історії постійно додало труднощі задля виживання у несприятливих природних умовах. Люди намагалися робити все можливе, аби вижити та мінімізувати шкідливий вплив навколишнього середовища на незахищений організм.

Сфера існування людини невпинно змінюється, розширюється та виходить за межі Землі – у космічний простір. При цьому люди намагаються опанувати і той простір, у якому без створення додаткових умов жити неможливо (рис. 1).

Вивченням таких просторів, визначенням умов комфортного перебування в них людини нині займається велика кількість дослідників з різних галузей, зокрема, й архітектури. На архітекторів покладається відповідальність за створення середовища життєдіяльності людини з усіма її сучасними потребами. Кожний архітектор зазвичай проектує свої об'єкти відповідно до провідних тенденцій та їх актуальності. І якщо умови перебування людини у створюваних

об'єктах є незвичними для людського організму, то саме архітектори мають знайти адекватні рішення щодо забезпечення належного комфорту чи хоча б умов, придатних для знаходження людини.

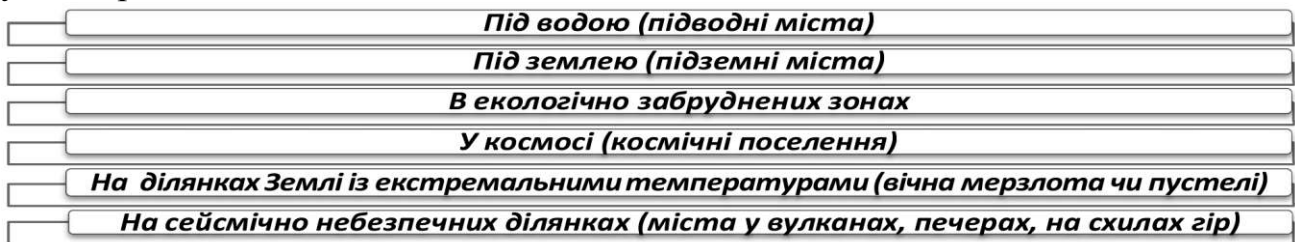


Рис. 1. Місця з екстремальними умовами життєдіяльності людини

Одним із новітніх незвичних місць довготривалого перебування людини стає космічний простір. Своєрідною модою стало створення футуристичних проектів поселень на інших планетах, на Місяці, а також космічних станцій. Внаслідок цього космічна архітектура вже нині стала частиною архітектури в цілому та потребує свого розвитку не лише з позицій "розумного" інженерно-технічного рішення, а й у плані створення усіх необхідних для комфортного існування людини умов.

Отже, актуалізована тема дослідження є своєчасною і перспективною.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Останнім часом зростає кількість і якість досліджень та публікацій, пов'язаних з різними аспектами *космічної архітектури*, яка нині знаходиться на етапі свого становлення та поступово перетворюється у загальноновизнану галузь архітектурної науки і практики. Вона невпинно зливається з основним потоком архітектурних ідей і візнь, інноваційно впливаючи на методи проектування, будівництва і образ думок. Відомі навчальні посібники та методичні вказівки до проектування новітніх типів космічних об'єктів [1], [2].

Сара Харт, письменниця, проводить паралелі між земними і космічними умовами будівництва. Їй належить вислів, що «якщо відняти гравітацію, атмосферу, просторову орієнтацію, природне світло, звук і навколишнє середовище і додати небезпечну радіацію, твердий планетарний пил, а також орбітальне сміття, то проектування і будівництво будь-яких житлових приміщень стає завданням дуже важким і дезорієнтуючим».

Розвитком космічної архітектури на даний момент займається кілька установ. Міжнародний центр космічної архітектури Сасакава (SICSA) – академічна організація на базі Х'юстонського університету, яка пропонує магістерську програму за спеціальністю «Космічна архітектура». У 2015 році Координаційна рада штату Техас затвердила зміну ступеня магістра в галузі науки за допомогою STEM – Master of Science degree in Space Architecture. Саме Центр Сасакава на цей час є академічним лідером в області космічної

архітектури, а також активно займається плануванням та проектуванням об'єктів в екстремальних умовах на Землі. У Європі дослідженнями в галузі космічної архітектури займається Міжнародний космічний університет (Страсбург, Франція).

Використання такого поняття потребує його визначення і тлумачення.

Отже, *космічна архітектура* – це теорія та практика проектування і формування за допомогою певних космічних фізичних об'єктів (архітектурних об'єктів) своєрідного середовища в космічному просторі, придатного для життєдіяльності людини.

Архітектурний підхід до формування деякого середовища у космічному просторі як космічної станції на основі певної сукупності штучних космічних об'єктів стосується всіх без виключення елементів такого конструктивного середовища. Аналогічно земній архітектурі, де архітектори намагаються вийти за межі складових елементів і систем, домогтися ширшого розуміння проблем і питань, від яких залежить успішність проектування певного архітектурного об'єкта та формування відповідного архітектурного середовища. Можна передбачити, що праця майбутніх космічних архітекторів полягатиме у розробці проектних концепцій та в архітектурному проектуванні *орбітальних космічних станцій* (рухаються по орбітам навколо планет), міжпланетних кораблів (*міжпланетних космічних станцій*, які рухаються між планетами, між сонячними системами чи між галактиками), наприклад, від Землі до Марса, а також стаціонарних *планетарних космічних станцій*, розташованих на поверхні планет. Зазначене спричинює зацікавлення молодих архітекторів новітніми напрямками розвитку архітектури у зв'язку з поступальним розвитком науки і техніки. А напрямок «космічна архітектура» набуває масштабу реального проектування, що потребує посилення наукового пошуку. Примітно, що саме через підвищення попиту на цю нову галузь архітектурної науки, було проведено Міжнародний Космічний Конгрес (WSC – the World Space Congress) у 2002 році в місті Хьюстоні, США. Інтегральною метою Конгресу було об'єднати вчених, інженерів, архітекторів і спонукати їх до активнішого освоєння інших планет, зокрема, будівництва там необхідних баз. Серед інших було виокремлено назрілу потребу ввести спецкурс для навчання студентів-архітекторів, включаючи проектування готелів на орбітальних космічних станціях. Мали місце аналіз, розробка теорії і методів космічної архітектури та обґрунтування одержаних рішень за допомогою дизайн-моделей.

**Метою статті** є актуалізація космічної архітектури та з'ясування умов життєдіяльності людини у космічному просторі для створення адекватного архітектурного середовища у межах космічних станцій.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Архітектурний підхід до проектування космічних станцій та формування в них умовно-комфортного середовища життєдіяльності людини враховує не лише технічний бік, де архітектори співпрацюють з інженерами та конструкторами, а й психіку і фізіологію людини, коли необхідно створити максимально комфортні умови для повноцінного існування організму людини в космічному просторі.

Головними особливостями (специфічними факторами) довгострокового перебування людини у космічному просторі є глибокий вакуум (відсутність атмосфери), невагомість (відсутність гравітації), низька температура, інтенсивна радіація (аномально високий рівень сонячної радіації), наявність метеорних частинок. В таких умовах людський організм існувати не може. Отже, виявлені особливості мають бути подолані шляхом створення належних умов життєдіяльності людини.

Умови та вимоги, що на Землі є звичайними для людини, у космосі стають надважливими для існування людини проблемними питаннями, які потребують свого адекватного вирішення. При цьому слід враховувати і різні групи факторів перебування людини у космосі (рис. 2).



Рис. 2. Фактори, що впливають на організм людини в космосі

Те, до чого звикла людина, без чого вона не може існувати, що їй дано на землі апріорі, стає нагальною незадоволеною потребою у космосі – вода, повітря, утилізація відходів, їжа, сон, гравітація. Звичайні фізичні вправи стають основою перебування людини у космічному апараті, аби не було атрофії м'язів. Усе це, переведене у ранг обов'язкових для задоволення вимог, індукує перелік особливостей, які мають бути враховані під час проектування космічних станцій (рис. 3).

Побудова космічних станцій зазвичай ґрунтується на модульній структурі. Внаслідок модульності планування такого типу архітектурних об'єктів нагадує тунельну систему. При цьому саме модульність вимагає під час проектування типізації форми та стандартизації розмірів окремих модулів, адже в них по периметру, на стінках розміщуватиметься все необхідне обладнання.



Рис. 3. Умови повноцінного існування людського організму в космосі

можна констатувати, що вже на даному етапі становлення людства тема космічної архітектури стає актуальною і вимагає розробки та подальшого вдосконалення методів архітектурного проектування експериментальних космічних об'єктів.

**Висновки.** Цією статтею актуалізується космічна архітектура як новітня інноваційна частина архітектурної науки і практики, яка потребує свого розвитку не лише з позицій "розумного" інженерно-технічного рішення, а й у плані створення усіх необхідних для комфортного існування людини умов. У статті розкривається сутність поняття "космічна архітектура" та з'ясовуються умови життєдіяльності людини у космічному просторі з позицій створення адекватного архітектурного середовища у межах космічних станцій (орбітальних, міжпланетних, планетарних). Виділено три групи умов повноцінного (умовно-повноцінного) існування людини у космосі: забезпечення продуктами життєдіяльності, створення штучної гравітації, утилізація та регенерація відходів. Наведена у статті інформація розвивається у магістерській дисертації й буде використана під час експериментального проектування футуристичного космічного об'єкту – орбітального космічного туристичного комплексу.

А людині для переміщення у відсіках космічної станції необхідно буде або триматися за поручні, які варто влаштовувати на обладнанні, або за допомогою монорельсу, який також влаштовується всередині на станції вздовж кількох відсіків.

Підсумовуючи наведений вище матеріал,

## Література:

1. Шевцов В. Ю. Проективання космічних апаратів: навч. посібн. / В. Ю. Шевцов. – Д.: РВВ ДНУ, 2008.

2. Паничкин Н. М. и др. Конструкция и проектирование космических летательных аппаратов, М.: Машиностроение, 1986.

## Аннотация

Рябая Е.Ю., магистрант кафедры архитектуры, НАУ.

Дорошенко Ю.А., д.т.н., профессор кафедры архитектуры, НАУ.

Хлюпин А.А., старший преподаватель, НАУ.

**Космическая архитектура: условия жизнедеятельности человека в космическом пространстве.**

В статье описаны условия, создающие комфортную для существования человека среду, описано ретроспективу понятия «космическая архитектура», выделены основные архитектурно-планировочные особенности, существенные для проектирования космического архитектурного объекта с учетом условий жизнедеятельности человека в космическом пространстве и выяснено требования к проектированию такого типа сооружений.

Ключевые слова: космическое пространство, космическая архитектура, космический архитектурный объект, условия жизнедеятельности человека.

## Annotation

K. Yu Riaba, Master, Department of Architecture, NAU.

Yu.O. Doroshenko, PhD, Professor of the Department of Architecture, NAU.

O.A. Hlupin, Senior Lecturer, NAU.

**Space architecture: human life conditions in the space.**

This article updates space architecture as the latest innovative part of the architectural science and practice, which needs its development not only from the point of view of "intelligent" engineering and technical solution, but also in terms of creating all the conditions necessary for a comfortable human existence.

The article reveals the essence of the concept of "space architecture" and clarifies the conditions of human life in outer space from the standpoint of creating an adequate architectural environment within space stations (orbital, interplanetary, planetary). Three groups of conditions of full (conditionally-complete) human existence in space are distinguished: provision of life products, creation of artificial gravity, utilization and regeneration of waste.

The information provided in the article develops in a master's thesis and will be used during the experimental design of a futuristic space object - the orbital space tourism complex. The current theme of this research describes the concept of space architecture, and the clarified conditions of human life in outer space require their solution to create an adequate architectural environment within space stations.

There is no doubt that in the future there will be even more new discoveries with the development of research on near-Earth space, in particular through large long-lived inhabited orbital stations, and research will become practical. However, at this stage of the formation of mankind, the theme of space architecture requires the development and further improvement of methods of architectural design and experimental design of space objects.

Keywords: space space, space architecture, space architectural object, conditions of human life.

УДК 711.5

**Павлів А. П.,**

*кандидат технічних наук,*

*доцент кафедри дизайну та основ архітектури,*

*національного університету «Львівська політехніка»*

*andrii.p.pavliv@lpnu.ua, ORCID: 0000-0002-6149-2972*

## **ЕЛЕМЕНТИ ІМПУЛЬСНОГО РОЗВИТКУ АРЕАЛУ ВЕЛИКОГО САН-ФРАНЦИСКО У ДРУГІЙ ПОЛОВИНІ ХХ СТОЛІТТЯ**

Анотація: у статті розглядається специфіка розвитку урбаністичної структури Великого Сан – Франциско в контексті якого відзначаються елементи нового типу формування містобудівної тканини, яку можна характеризувати як імпульсну.

Ключові слова: імпульс, містобудівна тканина, гіпер-місто, містоутворюючі вузли.

### **Постановка проблеми**

Однією із характерних рис пост-індустріальної доби у містобудуванні став феномен гіпер-урбанізму і виникнення над-крупних поселень, що налічують десятки мільйонів жителів, що деколи перевищують населення невеликих за розміром країн. Так наприклад, чисельність населення Стамбулу, станом на 2016 рік (згідно Національного інституту статистики Туреччини) складало 14 657 434 осіб [1, 2], в той час, станом на 2015 рік (згідно звіту Відділу економічного та соціального розвитку ООН) населення сусідньої Греції становило 10 955 000 осіб [2, 3]. Населення Шанхаю що у 2016 році перевищувало відмітку у 24 000 000 мешканців і було більшим ніж населення Австралії у цьому ж році, яке згідно Австралійського бюро статистики становило 23 401 892 осіб [3, 4]. Населення п'яти скандинавських (включаючи