- Circle Community, Dubai. – The British University in Dubai (BUiD): protected 2015. – 2015. – 190 p. DOI: <http://bspaace.buid.ac.ae/handle/1234/972>
6. Церковна О.Г. Вплив зовнішніх факторів на формоутворення фонтанів / О. Г. Церковна // Сучасні проблеми моделювання: зб. наук. праць, 2018. – Вип. 12. – С. 156-162.
 7. Baker S. K. Water and fontens in urban spaces: master of science in visual studies at the Massachusetts institute of technoloy: protected 1986 / Sara Kontoff Baker. – 1986. – 147 p.
 8. Mikles E. Cashing in on Green: Casino Development and Sustainability // University of Baltimore Journal of Land and Development. Vol. 3, Iss. 2, Article 5. – Available at: <https://scholarworks.law.ubalt.edu/ubjld/vol3/iss2/5>
 9. Shakerin S. Water fountains with special effects // American Scientist. – 93. – P. 444-451. – Режим доступу: <https://search.proquest.com>
 10. Water Business Unit. An incredible display of sustainability [Електронний ресурс] / Hitachi, Ltd. // Water Business Unit. – 2018. – Режим доступу: <http://www.hitachi.ae/eng/>

УДК 721.011.12 doi: 10.31650/2519-4208-2019-19-147-153

АНАЛІЗ ВИСОТНИХ КОМПЛЕКСІВ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ В МІСТІ АБУ-ДАБІ (ОАЕ)

Шокрі Шахрам, аспірант

Київський національний університет будівництва і архітектури

Анотація. В статті піднімаються актуальні питання дослідження особливостей проектування висотних багатофункціональних комплексів в м. Абу-Дабі – столиці Об'єднаних Арабських Еміратів. Проведено аналіз найбільш відомих та значимих висотних будівель міста, яке є другим в країні за загальною кількістю об'єктів висотного будівництва та займає 29 місце у світовому рейтингу міст з найбільшою кількістю висотних будівель. Систематизовані основні дані щодо архітектурно-планувальних та об'ємно-просторових особливостей висотних багатофункціональних комплексів м. Абу-Дабі. В ході аналізу виявлена оптимальна кількість поверхів, висотність та функціональний склад висотних будівель багатофункціонального призначення.

Ключові слова: висотний багатофункціональний комплекс, архітектура, функціонально-планувальна організація, поверховість.

АНАЛИЗ ВЫСОТНЫХ КОМПЛЕКСОВ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОГО НАЗНАЧЕНИЯ В ГОРОДЕ АБУ-ДАБИ (ОАЭ)

Шокри Шахрам, аспирант

Киевский национальный университет строительства и архитектуры

Аннотация. В статье поднимаются актуальные вопросы исследования особенностей проектирования высотных многофункциональных комплексов в г. Абу-Дабь – столице Объединенных Арабских Эмиратов. Проведен анализ наиболее известных и значимых высотных зданий города, который является вторым в стране по общему количеству объектов высотного строительства и занимает 29 место в мировом рейтинге городов с наибольшим количеством высотных зданий. Систематизированы основные данные по архитектурно-планировочным и объемно-пространственным особенностям высотных многофункциональ-

ных комплексов г. Абу-Даби. В ходе анализа выявлено оптимальное количество этажей, высотность и функциональный состав высотных зданий многофункционального назначения.

Ключевые слова: высотный многофункциональный комплекс, архитектура, функционально-планировочная организация, этажность.

ANALYSIS OF ALTITUDE COMPLEXES OF MULTIFUNCTIONAL PURPOSE IN THE CITY OF ABU-DABI (UAE)

Shokri Shahram, graduate student

Kyiv National University of Civil Engineering and Architecture

Annotation. The article raises topical issues of researching the design features of high-rise multifunctional complexes in Abu Dhabi, the capital of the United Arab Emirates. The special and complex natural and climatic conditions of the United Arab Emirates, primarily associated with the hot year-round climate and desert character of most of the country (98% of the country's territory is occupied by the desert), led to the active introduction of high-rise construction in large oasis cities – man-made oases of comfortable places of residence rights.

The differences between monofunctional and multifunctional high-rise complexes are considered, and a tendency to design and expediency of erecting multi-purpose high-rise buildings is revealed. Proceeding from these provisions, today high-rise buildings in countries with hot climatic conditions, it is appropriate to design as a multifunctional high-rise complex capable of providing and concentrating in one architectural volume the places of work, residence, leisure and attendant vital needs.

The article analyzes the most significant high-rise buildings in the city of Abu Dhabi, which is the second in the country in terms of the total number of high-rise buildings and occupies the 29th place in the world ranking of cities with the largest number of high-rise buildings. On the basis of this analysis, it can be argued that the optimal number of floors in existing high-rise complexes varies between 70-80 floors, an average of 300-400 m.

For each of the high-rise multifunctional complexes considered, a brief description is given that includes data on the design organization, the year of completion of the construction work, data on the height and number of floors, systematized the basic data on architectural and spatial features, the main and accompanying functional components of the high-altitude complex. The data obtained during the analysis make it possible to identify the optimal number of floors, height and functional composition for future development of projects of high-rise multifunctional buildings in the natural and climatic conditions of countries with hot climates.

Regarding recommendations for the recommended functional composition of high-altitude multifunctional complexes of the UAE, – it is advisable to include in one high-rise building premises for offices, housing, commerce, leisure, hotels, primary health care, sports and recreational facilities, pre-school and out-of-school facilities, similar. In the future study, it is planned to analyze high-altitude multifunctional complexes in other Asian countries with similar climatic conditions (primarily with a hot climate), on the basis of which it is planned to formulate the main trends in architectural design of high-altitude multi-purpose buildings for countries with hot climates.

Key words: high-altitude multifunctional complex, architecture, functional-planning organization, number of storeys.

Постановка проблеми. Будівництво висотних багатofункціональних будівель є розповсюдженою світовою тенденцією, пов'язаною насамперед з глобальними процесами урбанізації, стрімким розвитком мегаполісів у більшості світових держав, бажанням концентрувати в одній будівлі декілька взаємодоповнюючих функцій. Але цей процес, як пра-

вило, супроводжується істотною щільністю і перезавантаженістю забудови міського середовища крупних і найкрупніших міст світу при надзвичайно високій вартості земельних ділянок, особливо в центральних частинах великих міст, в тому числі в стрімко зростаючих мегаполісах Об'єднаних Арабських Еміратів. Для того, щоб виявити та встановити оптимальні характеристики проектування висотних комплексів багатофункціонального призначення, необхідно провести аналіз і систематизувати вже існуючі висотні будівлі у великих містах ОАЕ, виявити їх характерні ознаки і особливості, дослідити позитивні і негативні риси.

Мета роботи. Визначення основних архітектурно-планувальних і об'ємно-просторових характеристик найбільш значимих висотних багатофункціональних комплексів у м. Абу-Дабі (ОАЕ).

Завдання роботи полягає у визначенні та аналізі основних висотних багатофункціональних комплексів, побудованих у м. Абу-Дабі; у встановленні характеру і ступеня функціональності висотних будівель (моно- та багатофункціональна висотна будівля); у аналізі висотності і кількості поверхів; у формуванні рекомендованого функціонального складу приміщень для висотних багатофункціональних комплексів на прикладі м. Абу-Дабі.

Об'єднані Арабські Емірати – федерація з семи еміратів: Абу-Дабі, Аджман, Дубай, Фуджейра, Рас-ель-Хайма, Шарджа, Умм-Ель-Кувейн, які разом утворюють потужну південно-західну азіатську країну, багату природним газом (за запасом 4-те місце у світі після Росії, Ірану і Катару) і нафтою (10% від світового запасу), основні галузі економіки: нафтогазова і нафтохімічна, рибна, конструкційних меблів, дрібне кораблебудування та ін. Населення ОАЕ налічує 4,8 млн людей, з яких приблизно 21,9% є корінними громадянами країни, інші – іноземці.

Отже ОАЕ являє собою чітко виражену структуру населення емігрантського типу на всьому Близькому Сході, оскільки більшість населення (70%) емігранти, з них 50% з Південної Азії, більша частина яких проживає у великих містах. Найбільше місто країни – Дубаї, з приблизно 1,6 млн мешканців. Інші великі міста – Абу-Дабі, Ель-Айн, Шарджа і Фуджейра. Близько 88% населення Об'єднаних Арабських Еміратів мешкає в великих містах.

Характерною особливістю сучасної архітектури Об'єднаних Арабських Еміратів і зокрема її численних висотних будівель і комплексів, є їх нерегулярне розміщення на берегах держави, що насамперед пов'язане з природно-кліматичними умовами країни. Всі висотні комплекси зосереджені у великих містах Об'єднаних Арабських Еміратів, в них розміщуються готелі, офіси, навчальні заклади, житлові приміщення, комерційні та фінансові заклади тощо.

Більша частина побудованих в Об'єднаних Арабських Еміратах висотних споруд за планувально-функціональними ознаками наближається до монофункціонального профілю, де домінуючим призначенням, як правило, виступає функція розміщення офісів або готелів, а друга додаткова функція (торгівля і розваги) слабо виражена і концентрується тільки на перших поверхах. В разі двофункціональної архітектурно-планувальної організації висотної будівлі – офіси найчастіше розміщують на нижніх поверхах, а житлові номери готелів на верхніх. Слід зазначити, що інколи зустрічаються і зворотні рішення, але у будь-якому випадку – обов'язковим є розміщення між різними функціональними зонами технічного поверху [1].

Житлові висотні будівлі складають в загальному обсязі висотного будівництва ОАЕ незначну частину, їх висота коливається в межах від 30 до 80 поверхів. Висотними в ОАЕ найчастіше будують готельні комплекси. Об'ємно-планувальне рішення готелів підпорядковане загальним для висотного будівництва вимогам компактності форми плану – трикутного, прямокутного, овального, круглого. Будівлі офісів складають переважну групу споруд у сегменті висотного будівництва країни.

Все частіше сьогодні в Об'єднаних Арабських Еміратах постає питання про змішаний характер проектування та експлуатації висотних будівель, при якому люди, що працюють в конкретному будинку, отримують можливість там проживати, вирішувати свої повсякденні потреби – здійснювати покупки, проводити вільний час та ін. Такий проектний підхід є дуже актуальним для країн з жарким кліматом, як у ОАЕ, оскільки в літній період року люди майже не мають можливості виходити з будівель з 12⁰⁰ до 16⁰⁰ години. Виходячи з цього сьогодні у переважній більшості випадків висотна будівля стає багатофункціональною, тобто одночасно містить декілька функцій, зокрема включає в себе автостоянки, кіно-театри, офіси, житлові приміщення. Перші багатофункціональні висотні будинки стали з'являтися в світі з початку ХХ ст., проте найбільше поширення вони отримали пізніше.

Бурдж-Мохаммед-бін-Рашид (Burj Mohammed bin Rashid) – висотний багатофункціональний комплекс в Абу-Дабі, запроектований Foster + Partners і побудований у 2014 році. Архітектура висотної будівлі витримана в сучасному стилі постмодернізму. Маючи загальну висоту 381,2 м, Бурдж-Мохаммед-бін-Рашид з 2014 року є найвищим будинком містостоліці Абу-Дабі. Будівля розташована в Абу-Дабі на вулиці Халіфа ібн Зайда на місці старого ринку і входить в комплекс Всесвітнього торгового центру. Вежа призначена для постійного проживання і має прямий доступ до інших частин комплексу, включаючи торговий центр і дві інші вежі, з яких більш висока є офісним центром, а інша – готель мережі Marriott International. Будівля має 88 надземних і 5 підземних поверхів, на яких розташовано 474 квартири, центр здоров'я, фітнес-клуб і кілька басейнів. У висотній будівлі працює 13 швидкісних (до 7 м/с) ліфтів. Загальна площа будівлі Бурдж-Мохаммед-бін-Рашид становить 130 000 м². Конструкція багатофункціонального висотного комплексу створена з урахуванням природно-кліматичних особливостей регіону і передбачає захист від негативного впливу піщаних бур і цілорічної високої температури навколишнього середовища. Для ефективного енергопостачання в будинку є власні генератори на основі сонячних батарей. Каркас бетонний монолітний, зовнішнє облицювання виконано у вигляді тришарового вентилязованого фасаду із зовнішньої дзеркальної поверхні, яка має хвилеподібну форму (рис. 1, а) [2].

The Landmark («Орієнтир») постмодерністський висотний багатофункціональний комплекс, запроектований Cesar Pelli & Associates Architects і побудований у 2012 р. в Абу-Дабі (рис. 1, б) [3]. Висотна будівля змішаного функціонального призначення становить 324 метри, 72 поверхи над землею та налічує п'ять підземних рівнів.

Висотний багатофункціональний комплекс Sun and Sky Tower в районі Shams Gate на острові Рейм міста Абу-Дабі був запроектований Arquitectonica і побудований у 2010 р. Висотний комплекс складається з двох веж висотою від 64 до 74 поверхів. Перша вежа Sky Tower («Небесна вежа») висотою 292 м з 74 поверхів на яких розміщено 474 житлових приміщення та 75300 м² комерційних та офісних приміщень. Друга вежа Sun Tower («Сонячна вежа») висотою 247 м налічує 64 поверхи і є виключно висотним житловим будинком з 680 квартирами. Обидві вежі багатофункціонального комплексу об'єднані підіумом, в якому розташований торговий центр, три тренажерні зали, численні кафе та ресторани, три басейни, джакузі, тенісні корти та дитячі ігрові майданчики. Характерна еліптична форма Towers була розроблена для збільшення вітрової стійкості (рис. 2, а) [4].

Etihad Towers, запроектований DBI Design та побудований у 2011 р., – висотний багатофункціональний комплекс в м. Абу-Дабі, що включає в себе п'ять хмарочосів, один з яких є надвисоким. Башта 1: 69 поверхів, 277 метрів, загальна площа 70908 м², 12 ліфтів, основні функції – готель та житлові приміщення. Башта 2: 74 поверхи, 305 метрів, загальна площа 83738 м², 7 ліфтів, житлова функція. Башта 3: 54 поверхи, 260 метрів, загальна площа 74198 м², 19 ліфтів, функція – офісні приміщення. Башта 4: 61 поверх, 234 метра, загальна площа 49819 м², 5 ліфтів, житлова функція. Башта 5: 55 поверхів, 218 метрів, загальна площа 45049 м², 5 ліфтів, житлова функція (рис. 2, б) [5].

а**Burj Mohammed bin Rashid, м. Абу-Дабі**

проектувальник - Foster + Partners, рік будівництва - 2014 р.

функціональний склад: житло, спорт, паркінг, торгівля, готель, бізнес-центр

висота - 381 м / поверховість - 88 поверхів

б**The Landmark, м. Абу-Дабі**

проектувальник - Cesar Pelli & Associates Architects, рік будівництва - 2012 р.

функціональне призначення - офіси, житло, комерція, торгівля, спорт, дозвілля

висота - 324 м / поверховість - 72 поверхи

Рис. 1 Аналіз висотних багатофункціональних комплексів Burj Mohammed bin Rashid та The Landmark у м. Абу-Дабі, ОАЕ

а **Sun and Sky Tower, м. Абу-Дабі**

проектувальник Arquitectonica, рік будівництва - 2000 р.

функціональний склад: офіси, комерція, житло, спорт, дозволля, торгівля

висота - 292-247 м / поверховість - 74/64 поверхів

б **Etihad Towers, м. Абу-Дабі**

проектувальник - DBI Design, рік будівництва - 2011 р.

функціональне призначення - готель, житло, торгівля, спорт, дозволля

висота - 277/305/260/234/218 м / поверховість - 69/74/54/61/55 поверхів

Рис. 2 Аналіз висотних багатфункціональних комплексів Sun and Sky Tower та Etihad Towers у м. Абу-Дабі, ОАЕ

Підводячи підсумок аналізу досвіду проектування і будівництва висотних багатофункціональних комплексів в Об'єднаних Арабських Еміратах, слід зазначити, що більшість з них побудовані у містах Дубай і Абу-Дабі. Загальна кількість висотних будівель в ОАЕ сягає 557 будівель висотою від 100 м до 828 м [6].

Місто Дубай займає третє місце в світі за кількістю висотних будівель, що підтверджується їх загальною кількістю у місті – 432 висотних будівлі, з яких висотою більше 100 м – 296 будинків, більше 150 м – 180 будинків, більше 200 м – 71 будівля, більше 300 м – 22 будівлі.

Абу-Дабі посіло 29 сходинку у рейтингу міст з найбільшою кількістю висотних об'єктів і налічує 75 висотних будівель, з яких висотою більше 100 м – 49 будинків, більше 150 м – 37 будинків, більше 200 м – 23 будівлі, більше 300 м – 4 будівлі.

Шарджа займає 75 сходинку рейтингу і налічує 46 висотних будівель, з яких висотою більше 100 м – 14 будинків, більше 150 м – 12 будинків, більше 200 м – 4 будівлі.

Місто Фуджейра опинилося лише на 177 сходинці, маючи у місті 4 висотних будівлі, з яких 2 – висотою більше 100 м і 2 – більше 150 м [6].

Висновки. Особливі і складні природно-кліматичні умови Об'єднаних Арабських Еміратів, перш за все пов'язані з жарким кліматом і пустельним характером більшої частини території країни (98% території країни займає пустеля), зумовили активне впровадження висотного будівництва у великих містах-оазисах – рукотворних осередках комфортних місць проживання людини. Виходячи з цих положень, сьогодні висотні будівлі в країнах з подібними природно-кліматичними умовами доречно проектувати як багатофункціональні висотні комплекси, здатні забезпечити і зосередити в одному архітектурному об'ємі місця роботи, проживання, дозвілля та супутніх життєво-побутових потреб. Проведений аналіз реалізованих висотних багатофункціональних комплексів в м. Абу-Дабі дозволяє стверджувати, що оптимальна кількість поверхів в існуючих висотних комплексах коливається у межах 70-80 поверхів, що в середньому відповідає 300-400 м. Щодо рекомендацій функціонального складу висотних багатофункціональних комплексів ОАЕ – доцільно в одній висотній будівлі передбачати розміщення приміщень офісів, житла, комерції, дозвілля, готелю, первинної медичної допомоги, спортивно-оздоровчого профілю, дошкільні та позашкільні заклади, побутового обслуговування, паркінги тощо. У подальшому дослідженні планується провести аналіз висотних багатофункціональних комплексів в інших азіатських країнах зі схожими природно-кліматичними умовами (насамперед з жарким кліматом), на основі якого планується формулювання основних тенденції архітектурного проектування висотних будівель багатофункціонального призначення для країн з жарким кліматом.

ЛІТЕРАТУРА

1. Егорин А.З., Исаев В.А. Объединенные Арабские Эмираты. М., 2007.
2. <https://www.emporis.com/buildings/287589/burj-mohammed-bin-rashid-abu-dhabi-united-arab-emirates> (дата звернення: 29.07.2018).
3. <http://skyscraperpage.com/diagrams/?buildingID=48732> (дата звернення: 29.07.2018).
4. <https://web.archive.org/web/20121129041609/http://skyscrapercenter.com/abu-dhabi/sky-tower> (дата звернення: 30.07.2018).
5. <http://etihad Towers.ae/> (дата звернення: 30.07.2018).
6. <http://www.skyscrapercenter.com/cities> (дата звернення: 30.07.2018).
7. <http://www.skyscrapercenter.com> (дата звернення: 29.07.2018).
8. <https://www.emporis.com> (дата звернення: 29.07.2018).
9. Ken Yeang. Ecodesign. A manual for Ecological Design. New York, 2008. 499 p.
10. Council on Tall Buildings and Urban Habitat. <http://www.ctbuh.org> (дата звернення: 5.07.2018).