

ГІГІЄНА ПЛАНУВАННЯ І ЗАБУДОВИ НАСЕЛЕНИХ МІСЦЬ

САНІТАРНО-ЕПІДЕМІОЛОГІЧНІ ВИМОГИ ДО ПРОЕКТУВАННЯ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ ІЗ ЕКОНОМІЧНИМИ КВАРТИРАМИ З МІНІМАЛЬНИМИ ПЛОЩАМИ

Яригін А.В.

ДУ «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва НАМН України», м. Київ

Актуальність. У зв'язку з економічною кризою, подіями на Південному Сході України, суттєвим зменшенням доходів громадян України, виникає необхідність у проектуванні і будівництві житлових будинків із мінімальними площами квартир для малосімейних громадян України.

Враховуючи соціальну диференціацію населення України та обмежені можливості бюджету малосімейних громадян України, таке житло може формуватися з урахуванням принципу мінімізації, на основі допустимого рівня комфорту квартир.

Для визначення основних положень створення житлових будинків із квартирами мінімальної площі на основі аналізу проектних матеріалів вітчизняних і зарубіжних зведених житлових будинків, розробляються пропозиції з їх проектування із визначенням площ квартир.

Комфортне проживання в таких квартирах висуває додаткові вимоги до систем вентиляції, кондиціонування, енергозабезпечення.

Мета. В зв'язку з відсутністю санітарно-епідеміологічних вимог до проектування і будівництва житлових будинків із мінімальними площами квартир, і не відповідності проектних рішень вимогам [1,2], метою роботи є обґрунтування санітарно-епідеміологічних вимог до гігієнічно значущих показників внутрішнього середовища житлових будинків із мінімальними площами квартир для малосімейних громадян України в зв'язку зі зменшенням площі проживання.

Результати досліджень. Аналіз літератури свідчить, що існує закордонний досвід раціонального планування квартир в межах суттєвого обмеження їх загальної площі, у від-

повідності до реальних фінансових можливостей і нагальних потреб груп населення. Поділ житла на категорії комфортності в зарубіжних країнах проводиться найчастіше з метою встановлення певної шкали для житла різної категорії, а також з метою диференціації податків і комунальних платежів, більшість прийнятих у країнах методів належать до багатокритеріальних [3-5].

Аналіз законодавства України з цього питання свідчить, що згідно із загальними положеннями ДБН В.2.2-15-2005 [2] „Проектоване житло за рівнем комфорту, санітарно-гігієнічними нормами та соціальною спрямованістю поділяють на дві категорії: «І та ІІ». У додатку Б „Терміни та визначення понять” до ДБН В.2.2-15-2005 визначено: „Житло І категорії (комерційне) – житло з нормованими нижніми і ненормованими верхніми межами площ квартир та одноквартирних житлових будинків (чи котеджів), які забезпечують рівень комфорту проживання не нижче за мінімально допустимий”. „Житло ІІ категорії (соціальне) – житло з нормованими нижніми і верхніми межами площ квартир та житлових кімнат гуртожитків відповідно до чинних санітарних норм, які забезпечують мінімально допустимий рівень комфорту проживання” (таблиця 1).

Варто зазначити, що вказані норми не регламентують умови заселення житла. Визначення типу квартир при розподілі житла залежить від чисельного складу сім'ї, сімейно-вікових ознак тощо і здійснюється згідно з Житловим кодексом України [6]. За яким існують два види норм житлової площі на одну особу: «санітарна» – 9 м² і «соціальна» – 13,65 м².

Таблиця 1. Типи квартир і їх площі залежно від кількості житлових кімнат (ДБН В.2.2-15-2005) [2].

	Кількість житлових кімнат				
	1	2	3	4	5
Нижня і верхня межа площі квартир, м ²	30-40	48-58	60-70	74-85	92-98

Примітка. Площі квартир дано без урахування площі літніх приміщень.

Житлова площа – це площа без допоміжних приміщень (коридорів, кухонь, туалетів, ванних кімнат, комірок). Норма користування житловою площею (соціальна норма) – це оптимальний житловий простір, який, згідно з медичними рекомендаціями, дозволяє забезпечити життєдіяльність людини. На Україні вона становить 13,65 м². Ця норма враховується при оплаті за квартиру, при прописці, при здаванні житла в найм. Розрахункова норма – це показник, який використовують для обчислення потреби в житлі і для формування черги на отримання житла. Зараз розрахункова норма становить 5-7 м² і встановлюється місцевими органами влади. Норма надання житла (санітарна норма) – це розмір житлової площі (9 м² на людину), з урахуванням якого сім'ї виділяють житлову площу. Загальна площа житлових будинків розраховується як сума площ житлових та допоміжних приміщень квартир.

Згідно ДБН В.2.2-18:2007 «Будинки і споруди. Заклади соціального захисту населення» [7] (підрозділ 6.1, пункт 6.1.1.2) «Площі житлових кімнат у відділеннях для осіб, спроможних самостійно пересуватися, і для інвалідів-колясочників приймаються з розрахунку не менше відповідно 8 м² і 10 м² на людину, але не менше 10 м² і 12 м² – в одномісних».

Рівень комфорту і склад приміщень квартир у будівлях I категорії (комерційне житло), виконаних за індивідуальними проектами, визначається замовником за допомогою завдання на проектування.

Як бачимо величина мінімальної площі квартири в Україні визначається в більшій мірі не гігієнічними вимогами, а соціально-економічними можливостями суспільства. Санітарне законодавство України лише вимагає, щоб виваженість факторів ризику хімічної, фізичної і біологічної природи не перевищувала відповідні санітарно-гігієнічні

нормативи (гранично допустимі концентрації хімічних речовин в повітрі, гранично допустимі рівні температури, швидкості, вологості і іонізації повітря, шуму, вібрації, іонізуючого і неіонізуючого випромінювання, радону і дочірніх продуктів його розпаду, аерозолу, в тому числі біологічного походження, бактеріального забруднення повітря і поверхонь та інших).

Якщо розглядати житло як простір, де людина має можливість підтримувати процеси життєдіяльності організму за рахунок сну, відпочинку, приготування і прийняття їжі, підтримання особистої гігієни, справляння фізіологічних потреб, виховання дітей, заняття хобі, прослуховування музики, зберігання продуктів харчування, одяжі і особистих речей, спілкування з іншими людьми, виконання домашньої роботи по власному бажанню, оглядання телепередач, читання, догляд за одяжем, взуттям і меблями, за тваринами, підтримання чистоти, боротьба з гризунами та комахами тощо.

В залежності від матеріальних можливостей людини, її освіти, культури вона може частину перерахованих функцій перенести в заклади громадського призначення. Частина функцій носить не обов'язковий характер і залежить від волі та звичок людини. Проте ряд функцій є обов'язковими (сон, справляння фізіологічних потреб, дихання, рух, робота, відпочинок, приготування їжі) і такими, що вимагають певного набору і площі приміщень. З вигляду на це і був проведений аналіз запропонованих ПАТ «КиївЗНДІЕП» проектних рішень.

Порівняння загальної площі квартир з нормативними значеннями (таблиця 2) свідчить, що загальні площі 1-кімнатних квартир 1К1 – 1К11, що загальна площа зазначених квартир менше за нормативну (ДБН В.2.2-15-2005) [2] і складає відповідно 18,10 м², 19,75 м², 20,73 м², 20,87 м², 23,49 м²,

23,57 м², 24,8 м², 25,95 м², 28,12 м², 29,28 м², 28,26 м² (менше за нормативну на 0,72-11,90 м²). Детальний розгляд плану зазначених квартир (1К1 – 1К2) свідчить, що площі загальних кімнат з кухнею-нішею складає відповідно 11,85 м², 13,50 м². Як бачимо, для квартир 1К1, 1К2 площі загальних кімнат менші за нормативні на 3,15 м² та 1,50 м² (якщо враховувати і зону кухні-ніші). Без врахування площі кухні-ніші площі загальних кімнат 1К1 – 1К11 складають приблизно 10 м² і більше, що відповідає мінімальній

площі спальні на одну особу за вимогами [2] п. 2.24. Площі загальних кімнат для квартир 1К7 – 1К11 навіть більші за нормативні (з врахуванням та без врахування зони кухні-ніші) [2]. Площі суміщених санвузлів (душова кабінка, умивальник, унітаз) для всіх проектних рішень складають 2,28 м² – 3,24 м², що не відповідає вимогам [2] п. 2.27. Площі передпокоїв складають 1,62 м² – 3,95 м², при ширині не менше 1,5 м, що відповідає вимогам [2] п.2.30.

Таблиця 2. Площі елементів квартир у планувальних рішеннях житлових будинків з мінімальними розмірами квартир.

Квартира	Загальна площа, м ²	Назва кімнати, площа, м ²			Робочий об'єм житлового простору
		Спальня + кухня-ніша	Передпокій	Ванна-туалет суміщені	
1К1	18,10	9,45 + 2,40	3,78	2,47	42,2
1К2	19,75	11,10 + 2,40	3,78	2,47	46,66
1К3	20,73	12,85 + 3,78	1,62	2,50	49,22
1К4	20,87	13,40 + 4,05	1,95	2,31	50,11
1К5	23,49	13,40 + 4,16	2,89	2,28	57,27
1К6	23,57	14,23 + 3,61	3,42	2,31	57,40
1К7	24,8	15,64 + 4,20	1,80	2,41	60,45
1К8	25,95	15,61 + 4,61	3,27	2,31	63,83
1К9	28,12	16,17 + 4,36	2,38	2,73	68,55
1К10	29,28	14,14 + 4,81	3,95	3,19	70,44
1К11	28,26	16,30 + 5,78	2,97	3,24	67,55

Як бачимо, зменшення нормативної площі однокімнатних квартир з зазначеними вище проектними рішеннями відбувається за рахунок відмови від кухонь та коридорів, що не суперечить вимогам п. 2.26 ДБН В.2.2-15-2005: «В однокімнатних квартирах замість кухонь допускається передбачати кухні-ніші за умови їх обладнання електроплитами та влаштування в них примусової вентиляції». Та за рахунок використання рішень з дещо зменшеними суміщеними санвузлами та передпокоями. Відсутність дверей в кімнатах з одного боку дозволяє корисно використовувати додатковий об'єм передпокою і корисну площу приміщення, але наражає на ризик поширення запахів і вологи від взуття та

верхньої одежі мешканця у житлову зону квартири.

Зменшення площі суміщених санвузлів відбувається за рахунок використання душових кабинок замість ванних. Враховуючі, що нормативні вимоги стосуються і рішень з мінімальною висотою стелі 2,5 м, використання проектних рішень з висотою стелі 2,7 м, що надані у передпроектних пропозиціях, частково компенсують нестачу площі загальних кімнат (1К1, 1К2) і також нестачу площі суміщених санвузлів за рахунок більшого об'єму, але це повинно бути враховано при проектуванні примусової вентиляції зазначених квартир.

Аналіз наданих проектних рішень свідчить, що зона кухні-ніші в загальних кімнатах зазначених однокімнатних квартирах коливається від 2,4 м² до 5,78 м², що дозволяє ергономічно розмістити мінімальний набір кухонного приладдя. Але, на нашу думку, при значній довжині кімнат 1К3 (6,885 м) та 1К7 (7,500 м) може спричинити невідповідність КПО нормативним вимогам. Особливо, це стосується робочих поверхонь зон кухонь-ніш. Навіть незначне затінення протилежащими будинками, буде визивати нестачу природного освітлення в зазначених кімнатах.

За даними проектувальника, дані планувальні рішення сформовано виходячи із необхідності сформувати житловий фонд із мінімальними площами квартир для малосімейних громадян України та інженерних мереж, що забезпечують функціонування таких будинків і їх можна розглядати з позицій тимчасового початкового окремого житла для однієї молодої людини, яка буде кар'єру для створення сім'ї та купівлі більшої квартири в майбутньому.

Для зменшення можливого негативного впливу факторів ризику на мешканців таких квартир, можна запропонувати використання примусової витяжної системи вентиляції для кухні-ніші та суміщеного туалету-ванни (як варіант з використанням дахових вентиляторів (гібридна вентиляція) блоків квартир, з регулюванням розходу повітря з кухонь-ніш за допомогою заслінок. (Розрахунки системи вентиляції повинні виконуватися на стадії «Проект»). Приплив повітря повинен бути організовано за рахунок надходження повітря з вікон (балкону) житлової кімнати, або спеціальних пристроїв (привірювачів). В літню пору року балкон являє собою сонцезахисний пристрій, який захищає кімнату від перегріву при орієнтації фасаду будинку на південні, західні румби. Додатковою вимогою зазначеного проектного рішення повинно бути розташування будин-

ків, що проектуються, у віддалені від великих автомобільних трас і великих промислових підприємств: можливість застосовувати компенсуючі заходи – тримати вікна відкритими (в теплий період року); частіше відпочивати на свіжому повітрі.

Для зменшення можливого негативного впливу на здоров'я мешканців, запроєктована вентиляція таких квартир повинна, як мінімум, забезпечувати витягування і приплив повітря при приготуванні їжі (1 режим роботи) та забезпечувати повітрообмін для життєдіяльності однієї людини та сну двох мешканців (гість), при цьому можна очікувати, що такі проектні рішення не будуть негативно впливати на здоров'я мешканців.

Передпроектними пропозиціями передбачені робочі об'єми житлового простору однокімнатних квартир від 42,20 до 70,44 м³ (див. табл. 2), в той же час як ДБН В.2.2-15-2005 вимагає 75 м³.

Компенсація не відповідності об'єму квартири може бути досягнута за рахунок ефективної роботи вентиляційної системи. Кратність повітрообміну одна з найголовніших складових, що формують якість повітря в приміщенні.

В стандартах EN 13779:2007 [8] та EN 15251:2007 [9] розрахунок необхідної норми вентиляції можна визначати на основі необхідного показника для рівня CO₂.

За відсутності іншої шкідливості, можна стверджувати, що в приміщенні основне забруднення буде створюватись за рахунок продуктів життєдіяльності людини, в першу чергу CO₂ (Е.О. Шилькрот, Ю.Д. Губернський, 2008 р.).

Для визначення продуктивності системи вентиляції, що необхідна для видалення забруднення при заданій інтенсивності виділення з урахуванням допустимого рівня концентрації забруднення в приміщенні, використали формулу, запропоновану в стандарті EN 13779 [8]:

$$q_{v,\text{sup}} = \frac{q_{m,E}}{C_{ida} - C_{\text{sup}}},$$

де: $q_{v,\text{sup}}$ – об'ємна витрата припливного повітря, м³/с;

$q_{m,E}$ – інтенсивність виділення CO₂ в приміщенні, мг/с;

C_{ida} – допустима концентрація CO₂ в приміщенні, мг/м³;

C_{sup} – концентрація CO₂ у припливному повітрі, мг/м³.

Вихідні дані для розрахунку:

- ГДК CO₂ регламентовано в повітрі житлових [1] і становить 0,1%;
- згідно з нормами, запропонованими в EN 13779 [8] для великих міст, рівень CO₂ в атмосферному повітрі не повинна перевищувати величину 0,04%;
- інтенсивність виділення CO₂ людиною відрізняється в залежності від виду її діяльності.

Перебування в житловому приміщенні ми умовно розділили на такі види діяльності: сон, сидіння, виконання легкої фізичної роботи, приготування їжі та виконання роботи по дому. В залежності від виду діяльності рівень активності людини відрізнятиметься від 0,7 met до 3,4 met [10]. Для визначення

кількості CO₂, що видихає людина ми скористалися формулами [11]. При розрахунках площі поверхні тіла людини використовували значення середнього зросту 1,7 м та ваги 70 кг [12]. Значення дихального коефіцієнту – 0,83 [11].

В період сну людина видихає в середньому 12 л/год CO₂ [9], коли сидить – 15 л/год, при виконанні легкої фізичної роботи – 19 л/год, приготування їжі – 28 л/год та при виконанні роботи по дому в середньому 42 л/год [10].

Проектом передбачено, що в даних квартирах перебуватиме один або (тимчасово, гість) двоє людей.

Результати розрахунків за формулою приведені в таблиці 3.

Таблиця 3. Розрахункові витрати припливного повітря (за формулою) в залежності від виду діяльності та кількості людей, що перебувають в приміщенні.

Вид діяльності	CO ₂ , л/год	Об'ємна витрата припливного повітря, м ³ /год
		Для 1-єї людини
Сон	12	20,5
Сидить	15	26,4
Робота фізично легка	19	32,4
Приготування їжі	28	46,8
Виконує роботу по дому	42	70,7

Як бачимо з таблиці 3, для життєдіяльності однієї людини необхідно забезпечити приплив і викид 50 м³/год. Таким чином система вентиляції повинна забезпечувати максимально (з запасом) приплив та витягування 55-60 м³/год. Виконання роботи по дому та сам процес приготування їжі потребує додаткового провітрювання за рахунок відкривання вікон.

Таким чином, запропоновані проектні рішення з мінімальними площами квартир в частині виваженості факторів ризику хімічної, фізичної і біологічної природи не суперечить санітарно-епідеміологічним вимогам наведених у ДБН В.2.2-15-2005, СН №2295-81. Експертні дослідження дають підставу вважати, що при проектуванні наведених житлових будинків з виконанням зазначених вимог і рекомендацій, об'єкти будівництва в майбутньому не будуть утворювати небезпечних факторів впливу фізичної, хімічної, біологічної природи на людей та оточуюче середовище.

Висновки

1. Встановлено, що квартири з мінімальними площами повинні підтримувати основні процеси життєдіяльності: ряд функцій є обов'язковими (сон, справляння фізіологічних потреб, дихання, рух, робота, відпочинок, приготування їжі) і такими, що вимагають відповідного набору і площі приміщень.
2. Для зменшення можливого негативного впливу на мешканців таких квартир, рекомендується обмеження поверховості, також можна запропонувати використання примусової ви-

тяжкої системи вентиляції для кухні-ніші та суміщеного туалету-ванни (як варіант з використанням дахових вентиляторів (гібридна вентиляція) блоків квартир, з регулюванням розходу повітря з кухонь-ніш за допомогою заслінок. Приплив повітря повинен бути організовано за рахунок надходження повітря з вікон (балкону) житлової кімнати, або спеціальних пристроїв (прівітрювачів).

3. Системи вентиляції, опалення (кондиціонування) повинні забезпечувати нормативні параметри мікроклімату, шуму та вібрації.
4. Величина мінімальної площі квартири в Україні визначається в більшій мірі не гігієнічними вимогами, а соціально-економічними можливостями суспільства. Санітарне законодавство України лише вимагає, щоб вираженість факторів ризику хімічної, фізичної і біологічної природи не перевищувала відповідні санітарно-гігієнічні нормативи (гранично допустимі концентрації хімічних речовин в повітрі, гранично допустимі рівні температури, швидкості, вологості й іонізації повітря, шуму, вібрації, іонізуючого і неіонізуючого випромінювання, радону і дочірніх продуктів його розпаду тощо).
5. Представлені проектні рішення містять архітектурно-планувальні та організаційні рішення, спрямовані на забезпечення мінімального санітарно-епідеміологічного рівня комфортності функціонування житлових будинків із мінімальними площами квартир для проживання малосімейних громадян України, за умови виконання запропонованих санітарно-епідеміологічних заходів безпеки. Їх можна розглядати з позицій тимчасового початкового окремого житла для однієї молодої людини, яка буде кар'єру для створення сім'ї та купівлі більшої квартири в майбутньому.

ЛІТЕРАТУРА

1. Методические указания по осуществлению государственного санитарного надзора за устройством и содержанием жилых зданий: СН №2295-81. – [Утв. 1981-02-24]. – М.: Минздрав СССР, 1981. – 78 с.
2. Державні будівельні норми України. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення : ДБН В.2.2-15-2005. – К. : Держбуд України, 2005. – 36 с.
3. Гнесь И.П. Типы квартирных жилищ для малых семей в практике зарубежного строительства / И.П. Гнесь // Обзорная информация. – М.: ЦИТИ, 1983. – Вып.8. – 48 с.
4. Дмитренко К. Социальное жилье в Европе: ценности и их выражение в архитектуре / К. Дмитренко // АСС, Ватерпас. 2007. – №1. – С. 46-51.
5. Куцевич В.В. Соціально-типологічні аспекти проектування житла соціального призначення / В.В. Куцевич // Перспективні напрямки проектування житлових та громадських будівель. Спеціальний випуск: Організація комфортного середовища життєдіяльності міських поселень / Зб. наук. праць КиївЗНДІЕП. – К., 2008. – С.22-27.
6. Житловий кодекс України (1 січня 2000 року). – Х.: «Одіссей». 2003. – 95 с.
7. ДБН В.2.2-18:2007 «Будинки і споруди. Заклади соціального захисту населення».
8. Ventilation for non-residential buildings – Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems: EN 13779:2007. – Brussels, 2007. – 72 p.
9. Indoor environmental input parameters for design and assessment of energy performance of buildings addressing indoor air quality, thermal environment, lighting and acoustics: EN 15251:2007. – Brussels, 2007.
10. Ashrae handbook – fundamentals, 2009.
11. Persily A.K. Evaluating building indoor air quality and ventilation with indoor carbon dioxide / A.K. Persily // ASHRAE Transactions, – Vol.103, – Part 2, 1997.
12. Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря: методичні рекомендації / МОЗ : наказ №184 від 13.04.2007 р. – К., 2007. – 28 с.
13. Stavova P. A new approach for ventilation measurement in homes based on CO₂ produced by people – laboratory study / P. Stavova, A.K. Melikov, J. Sundell and others // 17th Air Conditioning and Ventilation Conference. 17-19 May, 2006. – Prague. – P. 291-296.

**САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
К ПРОЕКТИРОВАНИЮ ЖИЛЫХ ДОМОВ С ЭКОНОМИЧНЫМИ КВАРТИРАМИ
С МИНИМАЛЬНОЙ ПЛОЩАДЬЮ**

Ярыгин А.В.

Обоснованы санитарно-эпидемиологические требования к гигиенично значимым показателям внутренней среды жилых зданий с минимальными площадями квартир. Для их дополнительной вентиляции рекомендовано использование настенных проветривателей.

**SANITARY-AND-EPIDEMIOLOGICAL REQUIREMENTS
FOR THE DESIGN OF RESIDENTIAL BUILDINGS
WITH EFFICIENT APARTMENTS WITH A MINIMUM SIZE**

Yarygin A.V.

Have been justified the sanitary-and-epidemiological requirements for hygienic significant indicators of internal environment of residential buildings with a minimum size of apartments. For their additional ventilation is recommended to use wall-mounted ventilators.

**ГІГІЄНІЧНІ КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ВИКОРИСТАННЯ
СПЛІТ-СИСТЕМ В ЖИТЛОВИХ БУДИНКАХ**

Стеблій Н.М.

ДУ «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М. Марзєєва НАМН України», м. Київ

Актуальність. Збільшення кількості побутових кондиціонерів в житлових та громадських будинках є свідченням того, що більшість людей не задоволені параметрами мікроклімату. Для комфортного перебування в приміщенні необхідно виконувати вимоги, як до якості повітря, так і до забезпечення необхідних мікрокліматичних параметрів [1,2].

В сучасному суспільстві все більше уваги приділяють не технічним питанням систем опалення та кондиціонування, а побажанням мешканців (споживачів). І як підтвердження цьому є проведена в квітні 2014 року конференція Windsor «Подсчет стоимости комфорта в меняющемся мире», де прийшли до висновку, що вченим, інженерам та архітекторам не вистачає знань про взаємодію людини та оточуючого середовища [3].

Незважаючи на те, що спліт-системи дозволяють регулювати температуру, швидкість та напрямок руху повітряного потоку, та не завжди їх функціонування забезпечує

комфортне перебування людини в приміщенні. Залежність температури від відносної вологості, середньої швидкості руху повітря, середньої температури випромінювання відіграє важливу роль у формуванні комфортного перебування людини в приміщеннях.

Дуже часто використання спліт-систем призводить до зниження повітрообміну в приміщенні та збільшення скарг людей щодо недостатньої якості повітря [4].

Якщо врахувати те, що гігієнічні вимоги до систем кондиціонування в житлових будинках не мають відповідного санітарно-епідеміологічного забезпечення, то не контрольоване розміщення спліт-систем може призводити до негативного впливу на здоров'я людини.

Мета. Дати гігієнічну оцінку впливу роботи спліт-систем на зміну мікрокліматичних параметрів та комфортного перебування людини в приміщенні.

Для досягнення цієї мети необхідно було вирішити наступні задачі.