Форма № Н-9.02

**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД**

**«ПРИДНІПРОВСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ БУДІВНИЦТВА ТА**

**АРХІТЕКТУРИ»**

**Архітектурний**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(повне найменування інституту, назва факультету (відділення))

**Дизайну та реконструкції архітектурного середовища**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(повна назва кафедри (предметної, циклової комісії))

**Пояснювальна записка**

до дипломного проекту (роботи)

**191 Архітектура та містобудування**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

на тему: **Гуманізація міського середовища в контексті енергоефективності в м. Дніпро**

Виконав:

студент **2** курсу, **групи АРХ18-3мн**

напряму підготовки (спеціальності)

**191 Архітектура та містобудування**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(шифр і назва напряму підготовки, спеціальності)

**Рижкова А.І.**

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

Керівник: \_**Товстик Т.М.,** доц.каф.ДРАС

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

Рецензент: **Товстик В.П.,** ГАП

Архітектурна фірма ТОВ «Домус»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(прізвище та ініціали)

Дніпро – 2020 року

**ЗМІСТ**

[ВСТУП 3](#_Toc39592488)

[**РОЗДІЛ1. Теорія гуманізації архітектурного середовища в контексті енергозбереження.** 6](#_Toc39592489)

[1.1 Світові стратегії гуманізації архітектурних середовищ 6](#_Toc39592490)

[1.2 Поява енергоефективної архітектури 14](#_Toc39592491)

[1.3 Світовий досвід 22](#_Toc39592492)

[1.4 Висновки до 1 розділу 28](#_Toc39592493)

[**РОЗДІЛ 2. Виявлення принципів гуманізації** 30](#_Toc39592494)

[2.1. Передумови появи гуманизації в міському середовищі 30](#_Toc39592495)

[2.2. Енергоефективні об’єкти в міському середовищі 35](#_Toc39592496)

[2.3. Прийоми енергоефетивної архітектури 39](#_Toc39592497)

[2.4. Енергоефективні кластери 40](#_Toc39592498)

[2.5 Висновки до 2 розділу 44](#_Toc39592499)

[**РОЗДІЛ.3 Концепція формування енергоефективного кластеру в умовах освоєння незручних територій у структурі великого міста (на прикладі освоєння балки Довгой у м. Дніпро.** 46](#_Toc39592500)

[3.1 Ситуаційний план 46](#_Toc39592501)

[3.2 Генеральний план 47](#_Toc39592502)

[3.3 Об’ємно-просторове рішення забудови 48](#_Toc39592503)

[3.4 Архітектурно-планувальне рішення об'єкта 49](#_Toc39592504)

[3.5 Конструктивне рішення 51](#_Toc39592505)

[3.6 Інженерія (житловий будинок - розумний будинок) 51](#_Toc39592506)

[3.7 Інтер'єри та обладнання 54](#_Toc39592507)

[3.8 Оздоблювальні матеріали 54](#_Toc39592508)

[**Загальні висновки** 57](#_Toc39592509)

[**Література** 58](#_Toc39592510)

# **ВСТУП**

На сьогоднішній день, в Україні в умовах інтенсивного розвитку промисловості значно погіршилася екологічна обстановка. Індустріалізація, інтенсивне використання природних ресурсів порушує рівновагу в природному середовищі. Екосистема стає все більш вразливою. У колі цих проблем хотілося б заглибитися в нові енергозберігаючі методи в будівництві, які не будуть забруднювати навколишнє середовище, але і деякі з них будуть її покращувати. Проблема енергоефективності житла в Дніпрі стоїть на одному з перших місць і потребує розв'язання як для існуючого житлового фонду так і для нового, а саме ця проблема повинна розглядатися з різних боків та дуже детально. Кожне приміщення має бути максимально комфортне, продовженням природи. Тому розглядаючи всі чинники які впливають на створення внутрішнього простору будівлі можливо створити «смарт-квартал» с максимально комфортними для побуту територіями з усіх точок зору.

**Актуальність теми дослідження:**

Центральна геофізична обсерваторія України не один рік поспіль повідомляла невтішні для Дніпра висновки - наше місто було на першому місці в списку найбрудніших по Україні. Жителям важче дихати в центрі міста. Якраз тут відзначали найвищий індекс забруднення повітря - 16,5. Але в першому півріччі 2018 ситуація трохи змінилася. Дніпро пішов з позиції самого брудного міста, поступившись місцем Маріуполю. Зараз Дніпро займає 5 позицію з показником 11. 8. За словами екологів, українці, які проживають на Українському кристалічному щиті - перш за все в Кіровоградській і Дніпропетровській області - отримують підвищену дозу радонового опромінення.

Досліджуючи місто Дніпро за кількома показниками, що включає в себе, зокрема, забруднення води, повітря, ґрунтів, електромагнітне випромінювання, радіоактивний фон і рівень шуму, фахівці лабораторії виявили самі "отруйні" райони мегаполісу. Як не дивно, але, згідно з дослідженнями, небезпечніше за все жити в самій елітній і дорогий частини обласного центру. За даними Гончаренко, сумарний рівень забруднення ґрунтів в місті Дніпро перевищує допустимі норми в 12 разів, а викиди хімічних речовин в атмосферу - в 8 раз. «При цьому вода з крана не відповідає ГОСТу, а фільтри практично не очищають її. У порівнянні з Кривим Рогом і Києвом, вода у нас набагато брудніше. А через відсутність об'їзної дороги по місту щодоби проїжджають 200 тис. Автомобілів та плюс ще 5 тис. транзитного транспорту. Всім цим ми змушені дихати і в підсумку з 100 городян, за статистикою, 92 - вважають себе хворими. Виходячи з цього і багато іншого Дніпро необхідно визнати зоною екологічної небезпеки», - резюмував фахівець. **Проблематика дослідження:** погіршення стану екології в м. Дніпро; загроза подальшого забруднення територій, ти самим що викликає в людей захворювання організму; байдужість до долі міст місцевої влади та місцевого населення; невизначеність щодо поліпшення стану, хаотичність створення житлових масивів в небезпечних для житла територій.

**Зв’язок роботи із науковими програмами, планами, темами:**

Тема роботи виконана відповідно до таматики наукових досліджень кафедри дизайну та реконструкції архітектурного середовища «Системний підхід до формування сучасного архітектурного середовища», згідно з Генпланом розвитку міста - 2046, та міської програми «Енергоефективний дім»

**Мета дослідження:**

Дослідження та розробка енергоефективних житлових будівель для покращення та удосконалення архітектурного середовища.

**Особистий внесок автора:**

Внесок автора полягає в дослідженні можливості реалізації ідеї гуманізації архітектурного середовища незручних територій балки Довгой ………………….

**Завдання дослідження:**

1. Проаналізувати результати попередніх досліджень теорії та практики гуманізації архітектурного середовища, систематизувати наукові праці;
2. Провести дослідження методів гуманізації архітектурного середовища;
3. Виявити вплив енергоефективності на формування сучасного архітектурного середовища, як одного із основних аспектів гуманізації;
4. Провести аналіз екологічного стану м.Дніпро;
5. Виявити порушенні території м.Дніпро;
6. Провести аналіз та дослідження формування житлового середовища на основі енергоефективності (як системи);
7. Розробити експериментальну модель «smart» -середовища у м.Дніпро;

**Об’єкт дослідження** – є гуманізація середовище крупного мегаполіса.

**Предмет дослідження – є формування** житлового кластеру на незручних територіях в контексті енергоефективності.

**Методи дослідження:**

В роботі прийнята комплексна методика дослідження, яка включає:

* Вивчення та аналіз архівних матеріалів, що стосуються екології міста Дніпро;
* Вивчення існуючих аналізів щодо забруднення міста та поліпшення його стану;
* Обстеження стану районів міста шляхом виїзду на місце та візуальне обстеження територій;
* Порівняння методів щодо поліпшення стану екології міста;
* Пошук місця під проектований «смарт» квартал, спираючись на аналіз забруднення районів міста;
* Вивчення та аналіз аналогів щодо поліпшення стану міста шляхом впровадження енергоефективних методів на територію кварталу та створення єдиної системи, а саме «smart» кварталу;

**РОЗДІЛ 1. Теория гуманізації архітектурного середовища в контексті енергозбереження.**

## **Світові стратегії гуманізації архітектурних середовищ**

Витоки сучасного поняття «гуманізація» сходять до епохи Відродження (15-16 ст.),коли в Італії, Азат в Німеччині, Голландії, Франції та Англії виникаєшироке і багатолике рух проти духовного деспотизму церкви,обплутала життя людини системою жорстких регламентацій, проти її аскетичної іцинічною моралі[2]. Дослідження закордонного досвіду формування нового та удосконалення існуючого міського середовища з’ясовано низку прийомів, направлених на його гуманізацію, серед яких[2]:

* толерантне відношення до природного оточення
* освоєння підземних рівнів із збереженням історичного і природного середовища
* організація прогулянкових зон у містах за рахунок скорочення або ліквідації автомобільного руху[2].
* реновація «мертвих зон» міста зі створенням комфортних громадських просторів. Занедбані промислові території, простори під естакадами, мостами стали полотном для реалізації амбітних проектів по їх реновації. [2].
* відхід від монументальності простору й перехід до камерності, комфортності просторів для відпочинку й спілкування, подібного до природного. [2].
* заміщення естакад на комфортні міські відкриті простори. Прикладом цього є відмова від громіздких транспортних мереж на користь вільного простору із використанням ландшафтних елементів та екологічно чистих транспортних шляхів. [2].
* створення якісних комфортних громадських просторів для спілкування із зонами особистого використання. Створення комфортних умов для сучасного існування людей. Облаштування міських просторів зі зручними місцями із безкоштовним wi-fi, підзарядкою батарей, місцями для проведення міні-переговорів[2].

В теперішній час міське середовище повинне відповідати своему архітектурно-містобудівному інфраструктурному ідеалу гуманізму.

Основною цінністю в ідеї гуманізму є людина. Ідеї гуманізму спрямовані на встановлення гуманних відносин між людьми, які проповідують рівність людей незалежно від віросповідань, національності, матеріальної забезпеченості та ін., а також передбачають створення умов в міському середовищі з високим якістю життя для фізичного і духовного розвитку кожної людини і його самореалізації.

Концепція гуманізації міського середовища передбачає розробку принципів, методів, наукових рекомендацій та практичних прийомів, які можуть забезпечити якісне вдосконалення середовища життєдіяльності з урахуванням просторових потреб людини.

Передумовами гуманізації є необхідність створення більш комфортного середовища для проживання людини. Як показує зарубіжний досвід, завдяки основними напрямками гуманізації архітектурного середовища структура міста стає більш розвиненою, а занедбані території з використанням засобів ландшафтного дизайну перетворюються в комфортне середовище. [26].

У багатьох містах невиразна архітектура, довгі безликі фасади корпусів і сірі бетонні паркани, що тягнуться вздовж міських магістралей, створюють напружену візуальне середовище і надають в цілому негативний вплив на людей, що йдуть пішки і їдуть в громадському і особистому транспорті. [3, с.260].

У зв'язку з цим розвиток більшості великих сучасних міст виявляється пов'язаним з проблемою перетворення територій промислових комплексів. Це обумовлено тим, що частина промислових комплексів перестали виконувати пряму задачу, а в ряді випадків взагалі виявляються зупиненими. Також відзначено, що збільшуються екологічні показники, що відображають погіршення середовища проживання людей. Велика концентрація різних видів людської діяльності в містах привела до порушення оптимального балансу між природними і штучними компонентами ландшафту.

Гуманізм – це світогляд, що визнає найвищою цінністю людини його гідність, благо, вільне гармонійний розвиток.

Гуманістичні ідеї як система поглядів зародилися в XIV - XV ст., отримавши значного розвитку.

Гуманізм стверджує цінність людини як особистості, його право на свободу, щастя, розвиток, прояв своїх здібностей і створення середовища в відповідно до його потреб. При цьому гуманізм не представляє людини стоїть над природою, не обожнює його, навпаки, гуманістична життєва позиція має на увазі особливу відповідальність перед людством і етичні наслідки людських рішень.

«Гуманізація архітектурного середовища - вдосконалення з метою досягнення фізичного, психологічного та духовного комфорту людини в штучному оточенні. Це аналіз можливостей повернення природи до міста, пом'якшення техногенного впливу на людину, приведення суспільства в стан гармонії з навколишнім середовищем »[1].

Життєдіяльність кожної людини, соціальних груп і людської спільноти повинна протікати в формованої ними комфортної штучному середовищі. Якість життя багато в чому визначається характеристиками архітектурно-містобудівної інфраструктури міського середовища. Пошуки шляхів її вдосконалення складають ядро теоретичних розробок в архітектурі та містобудуванні. Спираючись на актуальне ідейне спрямування в культурі - гуманізм, який стверджує в як найвищої цінності людини з усіма його потребами, процес гуманізації міського середовища спрямований на досягнення максимального комфорту життєдіяльності в усіх її сферах.

Одним з перших архітекторів, що торкнулися в своїх роботах ідею гуманізації, був Алвар Аалто. Він писав: «Дозвіл стоять перед архітектурою проблем є однією з нагальних заходів по олюднення світу; ... головне завдання архітектора полягає в тому, щоб олюднити наше століття машини »[3, с.262].

З давніх-давен люди жили, змінюючи природну природне середовище. Однак з приходом технократичної революції і розвитком міської інфраструктури дуже сильно погіршилася екологія навколишнього середовища, що спричинило за собою ряд проблем, а саме: брак природних елементів в оточенні людини, поява безлічі гомогенних і агресивних елементів в міському середовищі, а також стихійні автомобільні парковки, які порушують архітектурну складову міста.

**Виділимо кілька способів гармонізації міського середовища:**

1. Основним способом гармонізації як і раніше залишається наповнення середовища природними елементами. Наприклад, можна використовувати зелені екрани вздовж доріг, що допоможе зменшити рівень пилу і шуму. Зелені огорожі можна використовувати в якості огороджувальних елементів, наприклад, навколо дитячого майданчика.

2. У центрі міста слід розвивати багаторівневі автомобільні парковки і збільшити кількість громадського транспорту. Це сприятиме зменшенню стихійних автомобільних парковок і трохи поліпшить екологію, особливо якщо відновити електротранспорт.

3. В архітектурі слід додати різноманітних елементів, особливо на рівні сприйняття людини, наприклад, облицьовувати фасади фактурним матеріалом, або ж додати будь-яких пластичних елементів, що допоможе зменшити візуальну однорідність середовища. «Сьогодні загальновизнано, що умови життя в місті і повагу до людини в міському просторі повинні відігравати ключову роль при плануванні міст і забудові територій. Ми ігнорували це роками, але сьогодні розуміємо, що турбота про міських жителів стала ключем до формування повних життя, безпечних,стійких і здорових міст і має вирішальне значення в XXI столітті »[3, с. 11].

Інфраструктуру житлового середовища в даний час характеризують житлові освіти, що забезпечують умови тієї частини життєдіяльності людини, яка пов'язана з побутом і відпочинком. Комплексна реструктуризація міської житлового середовища - найважливіша частина рішення проблеми, де соціальний характер випливає з тієї ролі, яку вона грає в житті людини, оскільки умови проживання надають безпосередній вплив на моральний і фізичний стан людини, на його працездатність, створюють умови для всебічного розвитку людської особистості, зростання вільного часу населення та ін.

Основне завдання гуманізації цих житлових утворень - це поліпшення показників еколого-естетичних характеристик середовища та вдосконалення функціональної структури. Для сучасного етапу розвитку містобудування характерно повернення в житлове середовище НЕ тільки різноманітних ділових, торговельних комплексів, а й виробничих підприємств.

Інтегрований характер житлового середовища дозволяє створити більш комфортні умови середовища життєдіяльності, оскільки найбільш складною є проблема працевлаштування. Райони - спальні, які створювалися в минулому, вже нікого не влаштовують. Необхідна розробка спеціальної програми створення різноманітних об'єктів працевлаштування безпосередньо поруч з житлом. Це повинні бути приватні, державні, муніципальні об'єкти. Всі об'єкти працевлаштування передбачити поруч з житлом дуже складно, але нівелювати цю проблему може транспортна доступність цих об'єктів.

**Комфорт середовища в даному аспекті є інтегрованим показником з якісними і кількісними характеристиками. Він повинен визначатися за формулою:**

До інтег. = Ек1 + Фк + Ек2 + Ск, де

Ек1 - екологічний комфорт;

Фк - функціональний комфорт;

Ск - соціальний комфорт;

Ек2 - естетичний комфорт.

Ек1 - екологічний комфорт повинен відповідати фізико-фізіологічним потребам людини. [4, с. 11].

Безпосередньо на якість життя людини впливають такі екологічні характеристики міста, як забрудненість і запилена повітря, шум, інсоляція тощо. Тому крім безпосереднього вирішення цих проблем, слід вживати заходів щодо зниження ступеня техногенного впливу міста на людину і по компенсації того впливу, яке виключити не вдається.

**Принципи гуманізації архітектурного середовища:**

Гуманізації архітектурного середовища в містах сприятимуть такі заходи: **1. Екологічні** (нормування екологічного забезпечення розміщення, проектування, будівництва й експлуатації промислових підприємств; державна екологічна експертиза; створення та затвердження екологічного паспорта промислового підприємства; державний екологічний контроль; екологічний аудит; екологічний моніторинг зі створенням бази дані концентрації шкідливих речовин в атмосферному повітрі міста; екологічне ліцензування; екологічно орієнтована законами і підзаконними актами містобудівна діяльність; упровадження системи автоматизованого дистанційного контролю в режимі реального часу за загазованістю і шумом на автомобільних магістралях та кількістю шкідливих викидів в атмосферу, а також опрацювання в центрі екологічної безпеки інформації про забруднення атмосфери міста; впровадження системи інформування мешканців міста про кількість шкідливих викидів підприємствами-порушниками і відображення інформації на спеціальних табло, встановлених на центральних перехрестях міста; – технологічні (модернізація промисловості з переходом на маловідхідні та безвідхідні технології і безстічні цикли виробництва; застосування нових екологічно безпечних видів енергії; очищення сировини від шкідливих домішок; заміна полум’яного нагрівання електричним; герметизація процесів; заміна переривчастих (дискретних) технологическиих процесів безупинними, тому що безперервність, як правило, виключає залпові викиди забруднень, що дуже характерні для переривчастих процесів); – технічні (досягнення сучасного рівня оснащеності об’єктів промисловості й вдосконалення пристроїв газоочисного, пиловловлювального і водоочисного устаткування з високою ефективністю очищення; превентивне придушення емісії окислів азоту на підприємствах енергетики); – організаційні (збільшення частки оборотного і повторного водопостачання в технологічних процесах; удосконалення виробництв у частині матеріалопостачання і рециклінга, використання вторинних ресурсів; застосування гідро – і пневмотранспорту для транспортування сипких матеріалів); – структурні (закриття чи виведення за межі міста виробництв-забруднювачів; інтеграція дрібних міських промислових підприємств у моно – і багатогалузеві комплекси з кооперованими очисними пристроями; перепрофілювання і модернізація екологічно шкідливих і технологічно застарілих виробництв; виведення житлових будинків із зони впливу шкідливих промислових підприємств чи їхніх груп); – науково-дослідні (комплексні дослідження реального впливу високочастотних випромінювань антенних пристроїв мобільного зв’язку на людину в архітектурному середовищі міста; інтенсифікація досліджень, спрямованих на вивчення впливу екологічних причин на динаміку Lviv Polytechnic National University Institutional Repository працездатності людини у найбільших містах, на створення методологічних основ екологоергономічної реабілітації архітектурного середовища міста і формування гуманного середовища існування в найбільших містах; залучення широкого кола фахівців, що повинні, використовуючи звіти про викиди шкідливих речовин в атмосферу окремими підприємствами й загалом у місті, про характер розсіювання домішок в атмосфері розглянутого фізико-географічного району, опрацьовувати: сучасні методики планування повітреохоронних заходів та оцінки їхньої ефективності; профілактичні заходи, спрямовані як на підвищення живучості всієї демоекологічної системи міста загалом, так і на збереження здоров’я і якості життєдіяльності міських жителів; створювати нові технічні засоби і системи для контролю за промисловими викидами в атмосферу, а також засоби контролю за рівнем забруднення;

1. **Принципи гуманізації архітектурного середовища за рахунок поліпшення архітектурно-будівельних і планувальних рішень:**

**а)** гуманізація промислового архітектурного середовища: – прогресивні прийоми планування і забудови, а також екологічне зонування промислових територій; – організація промислових районів; – створення озеленених санітарно-захисних і буферних зелених зон між промисловою і житловою забудовою не тільки для зниження негативного впливу підприємств на житлові території, але й для створення естетичного бар’єра між ними; – створення сприятливих мікрокліматичних умов у промисловій забудові шляхом використання її аеродинамічних властивостей і рельєфу місцевості, а також озеленення й обводнювання промислових територій; – ліквідація зон шумового дискомфорту за допомогою функціонального й екологічного зонування промислової території і застосування шумозахисних заходів, організація захисту від інших фізичних впливів: електромагнітних полів, радіації тощо; – збільшення щільності промислової забудови шляхом підвищення поверховості та інших засобів; – освоєння підземного простору, оскільки з удосконаленням гірничопрохідницької техніки на різній глибині під землею можна розміщувати працюючі турмоконстантних режах автоматизовані підприємства з дистанційним керуванням та невеликою кількістю робітників і ремонтників, а також екологічно небезпечні підприємства усередині ізольованих обсягів для концентрації і нагромадження шкідливостей з подальшим знешкодженням чи використанням у технологічному процесі; – зменшення негативного впливу промислового транспорту шляхом прокладання спеціальних трас, зокрема підземних, використання нових видів транспорту; – організація промислово-сельбищних комплексів, що допоможе знизити інтенсивність транспортних потоків, зекономить час і сили мешканців, а також надасть можливість дисперсного розміщення підприємств на території міста, а не в гігантських промрайонах, які є основними винуватцями забруднення міст (з накладенням і синергизмом промислових викидів); – створення в містах мережі екологічно чистих малих і середніх спеціалізованих підприємств та їхніх комплексів; гуманізація виробничого середовища, підвищення архітектурно-художнього рівня промислового зодчества, ліквідація і попередження «оптичного», тобто візуального, забруднення.

**б)** гуманізація середовища існування за рахунок поліпшення архітектурно-будівельних і планувальних рішень з врахуванням особливих потреб людей з обмеженими можливостями. Для виявлення негуманних проявів архітектурно-будівельного і планувального характеру необхідно провести дослідження, спрямовані на виявлення особливих потреб людей з обмеженими можливостями. Крім того, зафіксувати на схемі розміщення установ обслуговування, регулярно використовуваних родиною, і з’ясувати доступність цих установ для інваліда у різні пори року. За допомогою опрацювання документів, опитувань і спостережень можна дійти висновків, важливих для проектування гуманного міського архітектурного середовища з урахуванням потреб інвалідів. Необхідно також виконати дослідження з метою формування середовища, що забезпечує соціальну інтеграцію інвалідів. Об’єктом дослідження, крім міського середовища і житлових будинків, повинні стати громадські установи масового використання.

# **Поява енергоефективної архітектури**

Вперше в історії на глобальному енергофорумі «РІО - 92» людство визнало необхідність переходу світу, країн і міст на шлях сталого розвитку, а фахівці: містобудівники, архітектори, будівельники прийшли до рішення про можливість сталого проектування та будівництва міст, які підтримували б їх сталий розвиток. [4, c.18].

Перший у світі будинок, яке виробляє енергії більше, ніж витрачає - житловий будинок «Геліотроп», Фрайбург, Німеччина: 100-процентна регенеративних, відсутність викидів, нейтральний рівень емісії CO2- і в підсумку генерується набагато більше енергії, ніж споживається. Одна сторона циліндричного будівлі має потрійне засклення зі зниженою теплопровідністю, а інша сторона - посилену теплоізоляцію. [4, c.19].

Джерела, які скорочують споживання енергії в будівлі, такі як: система «водяна стіна», «сонячна стіна», «Водоналивні покрівля». Система «Водоналивні покрівля» - в даній системі поверх настилу покрівлі укладають наповнені водою балони з тканини чорного кольору товщиною близько 200 мм, що закриваються в нічний час трансформуються теплоізоляційними екранами. Сонце нагріває воду, а вода завдяки своєму великому обсягу (більше 100м) нагріває будівлю. Для циркуляції воли може бути встановлений насос. У літній період вода вночі охолоджується, а вдень при закритих екранах охолоджує будівлю. Цей вид енергії абсолютно екологічний, так як немає ніяких отруйних і небезпечних викидів в атмосферу, вони не забруднюють воду або грунт, у них навіть немає небезпечне випромінювання.

Принцип використання тепла Землі - один з малозадействованих в будівництві, але один з найефективніших [38].

В якості забезпечення енергії можливо задіяння підземних вод і поверхневих шарів землі. При використанні тепла Землі виділяється два види теплової енергії: високопотенційний і низькопотенційна. Джерелом високопотенційне теплової енергії є гідротермальні ресурси - термальні води, нагріті в результаті геологічних процесів до високої температури, що дозволяє їх використовувати для теплопостачання будівель [38].

Існує кілька способів використання геотермальної енергії. Наприклад, можна використовувати гарячі підземні води для обігріву житлових будинків, всіляких підприємств або установ. Але більший інтерес викликає використання теплової енергії для перетворення її в електроенергію [31, c.311].

**Геотермальну енергію розрізняють за формою, в якій вона виривається з-під землі:**

• «Сухий пар». Це пар, що виривається з-під землі без крапельок води і домішок. Його дуже зручно використовувати для обертання турбін, що виробляють електричну енергію. А конденсована вода, як правило, залишається досить чистою і її можна повертати назад у землю або навіть в найближчі водойми.

• «Вологий пар». Це суміш води і пара. В даному випадку завдання дещо ускладнюється, оскільки доводиться спочатку відокремити пар від води, а лише потім його використовувати. Краплі води можуть пошкодити турбіни.

• «Система з бінарним циклом». З-під землі виривається просто гаряча вода. Використовуючи цю воду, ізобутан переводять у газоподібний стан. А потім використовують ізобутановая пар для обертання турбін.

Також, використання енергії біомаси, як один з нових методів економії енергії.

Сучасні технології дозволяють за рахунок біомаси перекрити 6-10% енергетичних потреб промислово розвинених країн. Щороку Землі шляхом фотосинтезу утворюється понад 120 млрд. Тонн органічної речовини, що можна порівняти з 40 млрд. Тонн нафти. В якості біопалива можуть бути використані: біомаса деревини, відходи рослинництва, горючі відходи харчової промисловості і тваринництва [31, c.312].

Важливим фактором, що визначає характер енергоефективної архітектури за кордоном, є кліматичний аспект. Особлива увага приділяється рельєфу місцевості, клімату (використання енергії сонця і вітру), формі будівлі, його орієнтації, а також застосування сучасних технологій в об'ємно-планувальному рішенні. В екологічній архітектурі регіонів з не сильно вираженими вітрами і похмурої взимку, енерго- і ресурсозбереження зазвичай пов'язують з впровадженням ефективних ізолюючих матеріалів, енергозберігаючого обладнання і технологій, а також інженерних систем відновлюваної енергетики - тих же теплових насосів і рекуператорів, з переважаючим «ізольованим» від зовнішнього середовища режимом експлуатації будівель. Архітектура при цьому цілком може бути «кліматично нейтральною». Але в умовах різкого контрасту сторін горизонту, тільки архітектурно-містобудівні рішення, що враховують річні зміни вітрового і інсоляційного режиму, вже можуть забезпечити до 50% потреб забудови в енергії і теплі, і не враховувати цей факт щонайменше нерозумно. Орієнтація будівель повинна вибиратися так, щоб максимально використовувати сонячну радіацію, що забезпечує тепло і світло в житловому будинку, тобто збільшення скління фасаду на південній стороні і зменшення на північній.

**В ході дослідження були виділені основні принципи формування архітектури енергоефективних будівель:**

• принцип визначення внутрішнього планування будівлі з точки зору енергоефективності;

• принцип теплового зонування;

• архітектурно - композиційне рішення.

**При будівництві енергоефективних будівель варто враховувати конструктивну складову, як одну з головних. Серед них виділяють:**

• конструкція покрівлі;

• матеріали зовнішнього облицювання;

• вибір скління будівель і сонцезахисту.

На даний момент існує безліч альтернатив різних будівельних матеріалів. наприклад:

1. «Cordwoodmasonry» або «earthwood» - технологія екологічного будівництва, що з'явилося в 1970-х роках в США. Житлові будинки, побудовані за технологією «Cordwoodmasonry» мають високу непроникність і добре вписуються в навколишнє середовище, являючи собою неповторний зразок органічної архітектури. Кладка виконується з коротких колод покладених поперек стіни на цементному розчині і здалеку нагадує кам'яну кладку.

2. Earthbags - альтернативна технологія зведення стін і куполів будинків з заповнені грунтом тканинних мішків, або труб. Найбільш широко ця 47 техніка використовується талановитим американським архітектором Надером Халілі (Америка) (1936-2008).

Екологічні типи покрівлі, які можливо застосовувати при проектуванні енергоефективного будинку: • Очеретяна покрівля • Черепична покрівля • Гонтовая покрівля 1. Черепична крівля Переваги керамічної черепиці: • вогнестійкість; • довговічність; • незначні експлуатаційні витрати; • необмеженість сировини.

Найбільш простий спосіб зменшити ступінь забруднення навколишнього середовища - енергозбереження, тобто більш розумне витрачання енергії. Енергію, яку вдалося заощадити, можна застосовувати замість знову виробленої, таким чином, знижуючи забруднення навколишнього середовища. [31, c.313].

Варто зазначити що екосистему можна не тільки зберігати, але і покращувати. Використання різного матеріалу покриття, зелена покрівля очищає навколишнє середовище від забруднень, але і також має більш тривалий термін служби. Гідроізоляція тут захищена від УФ-випромінювання і різких коливань температури, що значно уповільнює процес її руйнування [5, c.230].

Альтернативною кварталах щільної високої забудовою можуть стати інноваційні автономні еко-орієнтовані комплекси з поверховістю не більше 25 поверхів, які об'єднують житло, громадські простору, об'єкти соціальної інфраструктури, робочі місця. Не втратили своєї актуальності і вдома - комуни. Зокрема, в Європі в останні роки, фактично, отримала друге народження ідея будинку-комуни, тобто багатоквартирного будинку, в якому передбачено значну кількість громадських приміщень з різними функціями. Такі простору не тільки стимулюють суспільне життя і спілкування між мешканцями, але допомагають у вирішенні цілого ряду питань повсякденному житті. наприклад, наявність загальних приміщень для дітей (ігрові кімнати) дозволяють створювати свого роду «домашні» дитячі сади і значно оптимізувати витрати сімей на догляд за дітьми в робочі дні. [31, c.314].

Основні особливості еко-орієнтованої архітектури житлових комплексів - це гармонія з природою, бажання наблизити людське житло до природи, зробити його максимально комфортним з екологічних, функціональним, естетичним і соціальним характеристикам. [18, c.9].

Еко-орієнтована архітектура житлових комплексів повинна являти собою просторову біокліматичну середу, що включає елементи природного середовища, в більшій мірі екстер'єрних просторів. Однак вони можуть являти собою структуру природних елементів, плавно перетікають з екстер'єру в інтер'єр, який може розташовуватися як в підземному рівні, так і в надземному. [31, c.314].

**Фахівці виділяють наступні критерії оснащення еко-орієнтованих житлових комплексів:**

• раціональне використання енергетичних ресурсів (в побуті - енергоефективність). Побутові прилади і інженерні системи, використовувані для функціонування, повинні бути обов'язково енергозберігаючими;

• втрати енергії повинні бути зведені до мінімуму. У еко-архітектури, як правило, застосовують новітні будівельні технології, які дозволяють поліпшити теплоізоляцію будівель, а також удосконалити систему вентиляції, через яку в стандартних будинках йде третя частина тепла; [23].

• використання альтернативних джерел енергії – сонячних батарей, вітряних генераторів, теплових насосів; [23].

• застосування в інтер'єрах обробки і предметів меблів з натуральних матеріалів. В ідеалі ці матеріали повинні бути придатні ще й до повторній переробці. [23].

Проектування міського середовища з орієнтацією на поліпшення її екологічного надбання набуває вигляду системного процесу, в якому ландшафтним об'єктах цілеспрямовано повинні надаватися прогнозовані поліпшені якості [23].

**Область впливу ландшафтних об'єктів на екологічну систему міста можна позначити як область на стику засобів:**

- компенсуючих (заповнення природних ресурсів);

- відтворюють (регулювання оптимальних параметрів навколишнього середовища);

- розмежовують (поділ окремих функціональних зон);

- знижують (скорочення шкідливого впливу антропогенного чинника

на навколишнє середовище).

Проблема створення зон екологічного комфорту в агресивному міському середовищі набуває особливої ​​важливості у зв'язку з бурхливим зростанням міського населення і ущільненням міської забудови. [18, c.10].

В даний час важливим напрямком у розвитку архітектури міста є вироблення сучасної концепції формування зон екологічного комфорту. Сучасні вимоги до архітектурно-планувальної організації зон екологічного комфорту визначаються наступними тенденціями:

- вирішенням екологічних проблем міста, які потребують створення і вдосконалення великих зелених зон, таких як парки, сквери і т. д .;

- зростанням ролі духовних цінностей: потребою суспільства

в охороні пам'яток культури, національного пейзажу;

- пріоритетним значенням естетичних вимог;

Внаслідок виявлених проблем неминуча необхідність в розробці нових рішень і комплексного проекту, спрямованого на перетворення і гуманізацію середовища Єкатеринбурга, в тому числі, засобами «екологічної архітектури».

**Основні критерії, необхідні для гуманізації архітектурної середовища:**

- застосування принципів «екологічної архітектури»;

- використання архітектурних прийомів гуманізації (колірне рішення, масштабність, форма і силует);

- якісний підхід в ландшафтному благоустрої та створенні рекреаційних громадських просторів.

Застосування принципів «екологічної архітектури» стає основною ланкою на шляху до гармонійної міському середовищі. «Екологічна архітектура» - це особлива архітектурна концепція, яка враховує, в першу чергу, екологічні фактори при проектуванні середовища проживання людини.

**Засоби «екологічної архітектури»:**

- принцип відкритості будівель природному середовищу;

- принцип різноманітності;

- принцип введення озеленення в структуру будівель.

**Принцип відкритості будівель** природному середовищу заснований на взаємозв'язку внутрішнього і зовнішнього простору, середовища природною і штучною.

**Принцип різноманітності** - в сучасному світі людина прагне до вираження своєї індивідуальності, в даному випадку за допомогою придбання унікального житлового простору. Крім того, необхідно формувати міське середовище з урахуванням соціального, економічного, етнічного та ін. Факторів. Важливо створення індивідуальної середовища в структурі міста для літніх, дітей, людей з обмеженими фізичними можливостями. Проектування будівель для вище перерахованих груп населення вимагає особливої ​​уваги до питань екології.

**Принцип введення озеленення** в структуру будівель - найпоширенішим засобом є зелена покрівля. **Для поліпшення умов життя в місті важливо мати на його території великі зелені масиви - і на додаток до існуючих, і натомість забудованих, на штучно створених поверхнях. Живі рослини на міських дахах - прекрасний символ оздоровлення міського середовища ... .**

**Кольорове рішення.**

Гуманність архітектурного середовища часто оцінюється в залежності від її колориту. Колір повинен стати помічником побудови цілісного образу міського середовища, не вносячи дисонанс в елементах міського оточення. З огляду на той факт, що бідність колірних рішень негативно впливає на людину, сучасні споруди часто фарбують в яскраві відтінки, що позитивно впливає на психологічний стан городян. При цьому важливо використовувати не помітні, що не різкі, а спокійні відтінки, які легко сприймаються оком, а у виборі застосування тих чи інших квітів відштовхуватися від функціонального зонування території та цільового призначення об'єктів середовища.

# **1.3. Світовий досвід**

Джеймс Ерліх, засновник ReGen Villages, запропонував датським архітекторам проектпо створення самообеспечиваться поселень, в яких буде можливо не тільки виростити їжу для всіх місцевих жителів, а й повністю покрити витрати електроенергії з локальних джерел. ReGen Villages займаються вирішенням різних соціальних проблем, починаючи зі зміни клімату, закінчуючи продовольчою безпекою за допомогою довгострокового проектування. Вони планують почати будувати утопічні поселення вже цього літа.

**В основі компанії ReGen Villages лежать п'ять принципів:**

1. Будинки з позитивною енергією.

2. Високопродуктивне виробництво натуральних продуктів.

3. Виробництво та акумулювання відновлюваної енергії.

4. Повторна переробка водних ресурсів і сміття.

5. Розширення можливостей локальних спільнот.

Сучасний спосіб життя абсолютно нестабільний, і це стимулює розробку все більшої кількості стійких рішень для майбутнього. Технологія вже існує, залишилося тільки вирішити питання поєднання науки з архітектурою в повсякденному житті. Прийшов час для перегляду тенденцій розвитку житлової нерухомості.

ReGen пропонує модель поселення, яка ґрунтується на вертикальному садівництві та гідропоніці. Рослини висаджують не в відкритий грунт, а в спеціальні контейнери, які поливаються водою, спеціально збагаченої корисними речовинами. Рослини, висаджені на стелажах вертикально, займають в 50 разів менше простору в порівнянні зі звичайним фермерством. Такий мікс технологій заощаджує 90% води і прискорює ріст рослин в 10 разів. [33].

Автори проекту підрахували, що при традиційному фермерстві необхідно 8100 кв.м. простору (будинок, сад, город ферма для тварин, ємності для води та ін.) для забезпечення сім'ї з однією дитиною. Модель нового поселення зменшує цю цифру до 639 кв.м. на ту ж сім'ю з тими ж потребами. Ось порівняльні розрахунки на трьох осіб і для цілого поселення в рамках нового проекту:

**БРЕЙНПОРТ СМАРТ Дистрикт Хелмонді – найбільший розумний район у світі**

Brainport Smart District - це новий інноваційний район, розташований в Хелмонді. BSD буде «живою лабораторією»: змішаний квартал, організований навколо центрального парку і оточений бізнес-просторами і природними заповідниками. Felixx розробив ландшафт для BSD як продуктивне середовище для виробництва продуктів харчування, енергії, води, відходів і біорізноманіття.

Ландшафт історично перетворився в багату мозаїку лісів, боліт, сіл і водно-болотних угідь. Вони функціонують як окремі світи в загальному макеті, але втрачають можливість перетворитися в середу співпраці і використовувати синергію. Таким чином, Brainport Smart District прагне створити новий гібридний ландшафт, який об'єднує міські, природні та сільськогосподарські угіддя. Felixx розробив 4 просторових структури, щоб організувати цей ландшафт майбутнього [34].

Як міські райони розвитку, так і центральний парк і сільські райони сприймаються як продуктивні простору, де полегшується поєднання життя, роботи і відпочинку. Щоб об'єднати всі ці функції, ландшафт розділений на безліч партій з різними розмірами і формами відповідно до природи кожного середовища. Кожна ділянка поєднує в собі продуктивну роль у виробництві продуктів харчування і енергії, управлінні водними ресурсами, переробці відходів і створення біорізноманіття [34].

**Новий район Fælledby**

**Новий район Fælledby** об'єднує традиційні данські міські і сільські типології, щоб створити гібридний район, який врівноважує місто і природу. Відразу за межами центру Копенгагена Fælledby перетворює колишню звалище в смітник в модель для стійкого життя, врівноважуючи людські пріоритети з сильною прихильністю природному середовищу. Район об'єднує традиційні данські міські і сільські типології, створюючи гібрид, який врівноважує місто і його природне середовище. Fælledby буде розвиватися поетапно, вирощуючи назовні з трьох окремих «ядер», які разом створюють оточення в цілому. Такий дифузний підхід забезпечить максимальний доступ жителів до природи і дозволить органічно інтегрувати ландшафт в об'єкт.

**Humlestaden**

Для 3000 жителів генеральний план площею 155 000 м2 недалеко від Гетеборга є міським містом-садом, в якому активна спільнота стає центральним громадським.

Містобудівний план площею 15,5 га розміщує в його центрі великий суспільний сад, який є основою для активної спільноти будинків, комерційних центрів, шкіл і відкритих майданчиків для відпочинку. Наше бачення об'єднує природні коріння концепції «міста-саду» 20-го століття з активної міським життям Гетеборзького району Хага, спираючись на сучасні ідеї міського планування і сталого розвитку для формування зеленої міського середовища. Сад стає соціальним центром тяжіння Хумлестадена, пропонуючи максимальне місцевий вплив сонячного світла, місцевої рослинності і можливості для програм і відпочинку на свіжому повітрі. Кафе, ресторани, музей пивоварного заводу і пивний сад будуть рости поблизу, поширюючи суспільну енергію навколо цього основного надбання. [35].

**BIQ house - перша будівля, "харчується" від водоростей**

Німецький Гамбург обзавівся першим в світі житловим будинком, в якості джерела енергії використовує фотосинтез водоростей.

Сонячними панелями і вітряними установками сьогодні вже нікого не здивуєш, і фахівці шукають все нові способи отримання «екологічно чистої» енергії. Тому архітектурно-інженерне бюро Arup з Великобританії представило унікальну технологію використання фотосинтезу водоростей для забезпечення будов теплом і енергією. Фахівці наочно продемонстрували, що таке цілком можливо вже сьогодні.

Проект був названий BIQ House. Він являє собою п'ятиповерхову житлову будівлю, абсолютно автономне з точки зору енергоефективності. Прямо на фасаді будівлі розташовується невеликий біореактор, в ньому-то і живуть зелені мікроводорості, які не просто сприяють природному затемнення всередині будівлі, що особливо актуально в літні спекотні дні, але утримують тепло в холодну пору року.

При природному постачанні водою, світлом і вуглекислим газом водорості стрімко ростуть - в цьому весь секрет унікальної технології. Виростаючи, надлишки водоростей потрапляють в паливний перетворювач біомаси, який працює як генератор, забезпечуючи будинок енергією.

**Mill Valley Hillside / McGlashan Architecture**

Проект Mill Valley Hillside - це резиденція для трьох поколінь, в двох окремих помешканнях, під одним зеленим дахом. **Це наближає бабусь і дідусів до своїх дітей та онуків, але при цьому вирізняє простори, пристосовані до кожного покоління.** Нагорі формально, тихо і драматично. Внизу теплі та повсякденні, від затишних віконних сидінь до щедрих ігрових зон для хлопчиків, їх домашніх щурів та набору барабанів. З розвитком сімейних домовленостей може розвиватися і дім. Середній рівень може бути розподілений між двома житлами. Багато світла, природного оздоблення, врятованого дерева та вбудованих елементів архітектор вручну вирізує житлові простори разом в органічне ціле. Це все вкрите зеленим дахом, ніби жива поверхня схилу схилилася, щоб створити природний умовний житловий простір внизу. Маючи мінімум збурень та енергії, крутий схил схилу перетворюється на процвітаючий сімейн комплекс. [36].

**House in Maitencillo / Patricio Cortese Opazo**

Робота розміщена на схилі пагорба сильного схилу та південної орієнтації, на пагорбі, розташованому зсередини місцевості Майтенсілло. З одного боку з місця відкривається вражаючий вид на внутрішню долину Пучункаві, а з іншого боку - багато проблем із сонячним світлом як наслідок її орієнтації.

В цих двох приміщень будинок піднімається як об'єм, який відривається від пагорба, створюючи проміжне місце між цим і роботою, кінцевістю якого є захоплення де-північного сонця як пасивної термічної системи управління.

Менший об'єм викликає три впізнавані ситуації. За одним флангом він має засклений циркуляцію, яка захоплює сонце, як теплиця. З іншого боку, розташовані всі спальні з привілейованим видом на внутрішню долину. У його верхній частині він піднімає чудовий затвор, який відкривається перед порожнечею, створюючи відносини між роботою і долиною, як далекий контекст.

**Arrowtown House / Kerr Ritchie**

Цей скромний будинок розташований на невеликому похилому майданчику на краю історичного району Ерроутаун. Це було місцевою вимогою посилатися на невеликі обсяги та прості форми навколишніх історичних навісів та присадибних приміщень та використовувати симпатичну палітру матеріалів. Це компактний високоякісний будинок, який знаходиться в декількох хвилинах ходьби від роботи та центру міста.

Він використовує основні пасивні сонячні принципи, велику ізоляцію та природні матеріали разом із більш досконалими засобами, такими як **термічно розбиті вікна та енергія наземного джерела**. Це робить його енергоефективним будинком з низьким впливом як на навколишнє середовище, так і на сусідство. [37].

**CASAS “POMARET / PichArchitects**

Три виклики підкріплюють пропозицію, з одного боку, необхідність формального діалогу з існуючим будинком, з іншого - його інтеграція з навколишнім зеленим простором і, нарешті, можливість включення пасивних та активних систем, що сприяють прихильності будівлі до екологічної стійкості. Будівля розташована на трьох поверхах, підвал, який складається з парковки, складських приміщень та приміщень, цокольний поверх, де розподіляється житлова площа та наверх, де ми знаходимо спальні та кабінет. Прогресивна адаптація до топографії дозволяє тісний взаємозв'язок кожного поверху з простором зовні.

**Вся будівля починається з критеріїв екологічності та стійкості**, визначаючи пріоритетність пасивної поведінки, що дозволяє зменшити вплив на навколишнє середовище та потребу в енергії.

**Природна перехресна вентиляція є пріоритетною**, у зв'язку з цим внутрішні простори створені для полегшення поперечної вентиляції між поверхами.

**Рослинність інтегрована в архітектуру і є важливим елементом** хорошої кліматичної поведінки житла, виступає як елемент, що забезпечує теплову масу, а також сонцезахисний крем і зовнішній простір, що забезпечує мікроклімат в середовищі будинку.

**Вода також є ресурсом**, який враховується в проекті, дощова вода зберігається на даху, сіра вода обробляється та використовується як для зрошення, так і для інших дозволених цілей.

**Te Mirumiru / Collingridge And Smith Architects (CASA)**

Дуже гарним прикладом є споруда раннього дитинства для племені маорі у місті Кавакава, Нова Зеландія. Брифінг закликав до будівлі, яка не тільки вмістила б клієнтів тамарікі (дітей), але щодня навчала їх про їх культуру та звичаї, маючи мінімальний вплив на навколишнє середовище.

Концепція будівлі заснована на традиції маорі, що все життя народжується з утроби Папатуануку (земної матері), під морем: слово про землю (whenua) в Маорі також означає плаценту.

Єдиний отвір до будівлі - уздовж північного фасаду і читається як зріз у землі. Цей зріз символічно являє собою кесарійське народження, через яке всі клієнти iwi (плем'я) беруть свій рід: їх пращур Хіне Мару була першою записаною жінкою маорі, яка доставила дитину за допомогою кесарів розрізу та пережила процедуру близько 600 років тому. Саме з цього відриття діти символічно входять у «світ світла», де вони грають.

# **1.4. Висновки до 1 розділу**

В теперішній час міське середовище повинне відповідати своєму архітектурно-містобудівному інфраструктурному ідеалу гуманізму.

Основною цінністю в ідеї гуманізму є людина. Ідеї гуманізму спрямовані на встановлення гуманних відносин між людьми, які проповідують рівність людей незалежно від віросповідань, національності, матеріальної забезпеченості та ін., а також передбачають створення умов в міському середовищі з високим якістю життя для фізичного і духовного розвитку кожної людини і його самореалізації.

Вирішення екологічних, архітектурно-планувальних, естетичних та психофізіологічних проблем є одним з найважливіших завдань сучасного етапу розвитку людства.

# **РОЗДІЛ 2. Виявлення принципів гуманізації**

## **2.1. Передумови появи гуманизації в міському середовищі**

Передумови виникнення середовища життєдіяльності з урахуванням потреб людини з'явилися ще в період первісно-общинного ладу. Головною потребою в цей період було створення безпечного середовища з використанням природних факторів. Найчастіше стародавні поселення мали один вхід і розташовувалися на височинах, островах або біля злиття річок.

Стратегічний фактор був пріоритетним при створенні примітивної середовища життєдіяльності. Умовно всі ці поселення до державного періоду можна диференціювати на три категорії: поселення з дисперсної структурою, обгороджені поселення та поселення типу «місто-дім».

Від найпростішого використання природних умов для створення комфортного середовища, використання жител як основний кордону поселення, створення умовної межі у вигляді каналів для стоку води до створення складної системи оборони зі стін і балок як кам'яних, так і дерев'яних.

Територію будь-якого міста характеризують два основні показники: природна основа, створена в процесі містобудування планування і забудова. Поєднання цих факторів формує міське середовище. На всіх етапах розвитку цивілізації прагнули сформувати комфортну міське середовище для життєдіяльності населення, перш за все, з урахуванням потреб людини.

Поліпшення стану міського середовища характеризує процес її гуманізації, т. е. відповідність основним потребам людини (Утилітарним, психофізіологічних, естетичних і ін.). Однією з основних потреб людини є контакт з природним середовищем. Тому важливим елементом міської території є її природна основа. Її характеризує фізико-географічне становище будь-якого міста.

Спочатку до XIV століття природне середовище використовувалася в стратегічні цілі. У міському середовищі кращий був горбистийрельєф і наявність водних поверхонь. У XV-XVI ст. місто представляв собою соціально-економічне і архітектурне ціле. Міське середовище мала комфортні мікрокліматичні умови і створювалася як і раніше з урахуванням оборонних вимог.

У XIV-XV ст. міста мали компактне планування чисельністю населення 10-15 тис. чол. У свою структуру вони як і раніше включали житлові квартали і міський центр. У XVI-XVII ст. були здійснені перші спроби законодавчо обумовити створення зелених просторів у великих містах. У 1580 році англійська королева Єлизавета І заборонила в м Лондон будівництво житла навколо міського центру в радіусі трьох миль, що приблизно дорівнює 4,83 км. У XVII ст. багато міст стали включати в свою структуру переважно малі рекреаційні території - малі сади, сквери, набережні, бульвари. У XVIII ст. головним містоутворюючим чинником розвитку міст стає індустрія. Нові міста виникають на базі добувної або обробної промисловості. З'являються великі міста. У 1800 р в Західній Європі з'являються 19 великих міст з населенням 100 тис. Чол. Ускладнюється їх архітектурно-містобудівна інфраструктура, продовжує погіршуватися стан міського середовища. На початку і середині XX століття характер зростання міського населення мав не тільки соціально-демографічні та економічні, а й серйозні містобудівні наслідки, що викликали необхідність пошуків конструктивних рішень в сфері розвитку міст і систем розселення, якісно нових принципів і шляхів перетворення функціональнопланіровочной організації міського середовища з урахуванням екологічних вимог.

Збільшення чисельності та щільності населення і населених місць сприяло зростанню епідеміологічної небезпеки, деградирование природи на великих просторах. У багатьох районах індустріальних міст в кінці XIX ст. склалася несприятлива санітарно-гігієнічна ситуація. Вона зажадала створення певних прийомів організації міського середовища з використанням функціонального зонування території та створення санітарно-захисних зон біля промпідприємств. З'являються перші спроби вдосконалення формування міської архітектурно-містобудівної інфраструктури. Французький соціаліст-утопіст Етьєнн-Габріель Мореллі [27] в своєму творі «Кодекс природи» (1755 рік) вперше визначив такі функціональні зони міста: - центр; - житло; - виробництво; - відпочинок. Це була перша спроба визначити, знайти зв'язку і співвідношення між житлом, роботою та відпочинком для створення міської архітектурноградостроітельной інфраструктури з рекреаційної складової. У «ідеальне місто» Шарля Фур'є були сформульовані принципи «поясного» зонування: зони міста розділені між собою кільцями зелених поясів, які відділяли місто від передмістя (фабрично-заводської зони), від резервних територій і зони сільських поселень (1808 г.). В середині XIX ст. здійснюються спроби створення більш гуманної середовища за допомогою різних прийомів її реконструкції. Така реконструкція була здійснена в Парижі за допомогою реструктуризації міської архітектурно-містобудівної інфраструктури. Реструктуризація міської архітектурно-містобудівної інфраструктури включала:

- створення нових вулиць, які передбачалися не тільки в місті, а й на навколишньої території;

- надання нових вторинних послуг: школи, лікарні, коледжі, казарми, в'язниці і, крім того, громадські парки, такі як Булонський ліс на заході і Вінсенскій на сході; - введення нової адміністративної системи для міста: податкові кордону XVIII ст. були скасовані, і приміські комуни були приєднані до Паризької Комуни (Міському Раді Парижа).

Таким чином, територія міста стала сягати до зовнішніх фортифікацій (всього 8 750 гектар), при цьому місто був підрозділі на 20 округів, які мали певний рівень автономії

До кінця XIX століття багато історичних площі стали поліфункціональними. Вони, як правило, стали виконувати наступні функції: релігійну, адміністративну, ділову, торгову, декоративну, видовищну і ін. Прийоми їх архітектурно-художнього формування видозмінювалися відповідно до зміною архітектурних стилів. Різкий перелом в формуванні міського середовища з архітектурноградостроітельной інфраструктурою стався в кінці XIX - початку XX ст. в Західній Європі і Америці, коли при перетворенні сформованих міських просторів і формуванні нового пріоритету віддавався рішенням транспортно-технічних завдань, а питання естетичного оформлення міських просторів відсувалися на другий план. Його архітектурно-містобудівна інфраструктура стала більш складною. У XIX столітті збільшення площі забудови і висотності будівель змушували до пошуку нових схем формування міського середовища з архітектурно-містобудівної інфраструктурою. Створювалася, по суті, архітектурно-містобудівна інфраструктура з пріоритетом ландшафтно-рекреаційного середовища. Неважко помітити, що в кожному конкретному випадку використання тієї чи іншої архітектурноградостроітельной інфраструктури міських територій, вкрай важливим моментом є роль природних елементів ландшафту (акваторія озера або моря, гірські хребти і т. Д.) І їх перетворення в процесі міського розвитку, а також існування зелених масивів. Необхідність включення природної складової в архітектурноградостроітельную інфраструктуру і в даний час є пріоритетною. У XXI столітті для більшості великих міст характерними є високий рівень автомобілізації (перевантаженість дорожньо-транспортної мережі, зростання показників і тенденції аварійності.

У цих умовах архітектурно-містобудівна інфраструктура в найбільших містах ставати складної багаторівневої системою з пріоритетним розвитком транспортно-пішохідної системи, що включає паркінги, автозаправні об'єкти і ін. з необхідністю поділу транспортного і пішохідного руху.

Динамічна трансформація міста під впливом самих різних факторів супроводжуваласязміною підходів, що забезпечують коригування протиріч, що виникають при взаємодії природних і штучних компонентів міського середовища з архітектурноградостроітельной інфраструктурою.

**З урахуванням ноосферного підходу слід виділити три етапи формування середовища життєдіяльності:**

* 1 етап - доіндустріальний;
* 2 етап - індустріальний;
* 3 етап - постіндустріальний.

Кожен етап характеризує різні поєднання елементів природного і антропогенного середовища. Доіндустріальний період розвитку охоплює час до середини XVIII ст., коли формування архітектурноградостроітельной інфраструктури міста здійснювалося в основному з урахуванням розміщення центру з культовими об'єктами і житлових кварталів, зберігалася зв'язок городян з навколишнім міської природним середовищем, щільність забудови була порівняно низькою, зведення будівель велося з застосуванням природних будівельних матеріалів і мінімальним використанням технічного обладнання. Як рекреаційних просторів городянами використовувалися сади на дахах, а також напіввідкриті атріумні і Перістільний двори.

**Доіндустріальний місто** - це місто в основному з позитивними екологічними характеристиками середовища і інтегрованою взаємозв'язку з навколишнім природним середовищем з невеликою предметно-просторового середовищем з центральною площею і системою пішохідних комунікацій з житловими і громадськими будівлями масштабними людині.

**У XIX ст. архітектурно-містобудівна інфраструктура міської середовища видозмінюється.** Вона формується за системою «праця - побут - відпочинок». Промисловість активно включається в структуру міста, створюючи місця прикладання праці і створюючи промислову інфраструктуру. побут стали здійснювати міські селища для робітників з низькими санітарно-гігієнічних показниками і аристократичні квартали з високим рівнем комфорту. Відпочинок став уособлювати час дозвілля. У міській середовищі з'являється система рекреаційних об'єктів.

**Постіндустріальний період розвитку здійснюється в кінці XX - початку XXI ст.** Сучасний постіндустріальний місто являє собою просторову форму існування суспільства, матеріально і соціально організоване середовище життя. Найбільші міста в даний час є точками тяжіння. Відбувається збільшення щільності населення, розширення меж міст або злиття сусідніх в величезні мегаполіси. Наша цивілізація переходить в нову стадію свого розвитку - постіндустріальну і висуває нову доктрину взаємодії людини і його оточення, включаючи і природне. у центр місце ставиться екологічний підхід до навколишнього середовища, гуманізація техногенного світу в багатьох аспектах, включаючи духовний. В постіндустріальному суспільстві економічне зростання перестає виступати в як основну мету суспільного розвитку. Акцент зміщується на соціальні, гуманітарні проблеми, в центрі яких стає людина нової формації з більш високими вимогами до навколишнього його предметної середовищі і комфортності. На зміну «економічному людині» індустріального суспільства йде багатовимірний «естетичний людина» з цілісної картиною сприйняття світу, більш гуманним ставленням до нього.

## **2.2. Енергоефективні об’єкти в міському середовищі**

У ХХ -ХХІ ст. процес розвитку енергоефективного житла відбувався від експериментального будівництва та досвідної експлуатації до створення окремих 40 методик проектування та реалізації проектів зі своїми стилістичними, архітектурнопланувальними, конструктивними, інженерними особливостями в різних кліматичних та містобудівних умовах. Прикладами сучасних реалізованих проектів енергоефективних багатоквартирних житлових будинків в країнах зі схожим на Україну кліматом є сонячні кубічні будинки у Роттердамі (Нідерланди, арх. Піт Блом), соціальне житло Atriumtower Hiphouse Zwolle у Роттердам, арх. бюро MVRDV, 36- квартирний житловий будинок (Флуарак, Франція, арх. Marjan Hessamfar & Joe Verons Architectes, 2013), житловий будинок в Латинському кварталі у Парижі, арх. бюро Vous esеt isi architectеs, енергоефективний житловий будинок по вул. Дзержинського у м. Гродно, респ. Білорусь, де споживання теплової енергії на один м 2 загальної площі за рік = 36 кВт. Економія енергоресурсів в країнах Західної Європи досягається в першу чергу архітектурними методами, а саме: наближення до кубічної форми будинку, орієнтація вікон на сонячні сторони, мінімізація отворів на північ, розчленування на блоки, що покращують сонцезахисні властивості будинку, осклені балкони.

З початку ХХІ ст. важливим аспектом стало врахування оточуючої забудови та формування енергоефективних комплексів та груп житлових будинків на містобудівному рівні, при чому розрахунки почали проводити не тільки по кожному окремому будинку, а і по забудові в цілому. В даних проектах застосовується комплексний підхід до вирішення проблеми енергоефективності. В першу чергу проблема повинна вирішується архітектурнопланувальними та містобудівними заходами до яких додаються конструктивні та інженерні заходи [27].

Сучасний стан нормативно-законодавчої бази проектування та будівництва енергоефективного житла. Відкритість кордонів та розвиток транспорту створили передумови для співпраці урядів різних країн на глобальному, міжнародному, континентальному, державному, регіональному, локальному рівнях. Першою конференцією, на якій була порушена проблема навколишнього середовища на світовому рівні стала Стокгольмська конференція (5 - 16 червня 1972 року). Наступною, у 1992 р. - конференція в Ріо-де-Жанейро (Саміт Землі або Конференція ООН) із захисту навколишнього середовища. На Всесвітньому саміті зі сталого розвитку в Йоганнесбурзі були оприлюднені обсяги екологічної небезпеки на світовому рівні. Під час даного заходу розробили концепцію сталого розвитку під назвою «Порядок денний на ХХІ ст.». На саміті було встановлено щорічний порядок зустрічей в рамках конвенції ООН з кліматичних змін[27].

На світовому рівні політику у сфері енергетичної ефективності формують політичні та громадські міжнародні організації. Міжнародне Енергетичне Агентство (IEA), яке випустило World Energy Outlook-2017 де зазначені оновлені прогнози на попит та пропозиції щодо використання енергії до 2040 р [27]. У країнах Західної Європи за підвищення енергоефективності відповідає державна влада. Існують примусові заходи, вводяться національні та міжнародні стандарти ефективності використання ресурсів, наприклад система маркування за класами ефективності (А, А+, А++, А+++) [27].

В Україні діє Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження, яке реалізує урядові програми енергоефективності. Діють громадські організації «Green Counsil» (UaGBC), яка є членом Всесвітньої Ради з Зеленого Будівництва та займається популяризацією «зеленого» будівництва в Україні. Європейським Союзом започаткована Угода мерів щодо клімату та енергії, яка включає місцеві та регіональні органи влади, що зобов’язуються підвищувати енергоефективність та збільшувати частку відновлювальної енергії. Європейською економічною комісією ООН ініційовано процес «Довкілля для Європи», де підписали заяви про: «відповідність і спостереження за виконанням багатосторонніх природоохоронних угод, станом довкілля в Європі» [27].

**1 етап (ІІІ ст. до н.е.- І пол. ХХ ст.)** стало виникнення багатоквартирного житла,но без енергоефективних заходів.

**2 етап (І пол. ХХ ст.- 1990 рр.)** масове проектування житлових будинків в умовах економії ресурсів[27]. Наукові розробки та експериментальне будівництво проходить в США та Європі в основному в індивідуальних житлових будинках (сонячні будинки в Одейло, Франція, будинок з нульовим споживанням енергії DTH професора Вагні Корсгаарда, будинки в Шовенсі ле Шато).

**3 етап - етап розвитку енергоефективного житла - проектування та зведення першого «пасивного будинку».** Це започаткувало новий напрямок у сучасному енергоефективному житловому будівництві. Основними архітектурно-планувальними прийомами забезпечення енергоефективності «пасивного будинку» є компактність об`єму, пасивне використання сонячної радіації, орієнтація вікон житлових приміщень на південь, мінімізація отворів на півночі. проектування балконів є не бажаним, через утворення «містків холоду» від балконної плити, а застосування лоджій та еркерів рекомендовано в якості буферної зони між зовнішнім та внутрішнім простором.

**Екологічні якості енергоефективного житла**

**Архітектурна біоніка**. Напрям в архітектурі, заснований на використанні форм та закономірностей формоутворення, що притаманні об`єктам живої природи. **Біоурбанізм.** Використання принципів живої природи в містобудуванні[27]. **Генетична архітектура**. Напрям в архітектурі, де на формоутворення об’єкта впливає генетична структура всесвіту. **Еко дизайн**. Напрям в дизайні, що приділяє основну увагу захисту довкілля протягом всього життєвого циклу інтер`єру. Об`єкти інтер`єру повинні бути запроектовані, виготовлені, використані та утилізовані відповідно до екологічних вимог. Матеріали компонентів інтер`єру та декору - природні. **Місто-сад**. В основі було прагнення створити здорові соціально-побутові умови для малозабезпеченого населення. [27]. **Органі-тек**. Напрям архітектури, в основі якого лежать несподівані метафори, що підкреслюють схожість архітектурних конструкцій з живими організмами. Споруди мають «м'язи», «скелет», «шкіру». Френк Ллойд Райт і Хьюго Херінг були першими, хто намагався відтворювати в своїх роботах природні органічні форми. **Органічна архітектура**. Течія в архітектурі. Вперше сформулював Луїс Силівен в 1890 р., а в 1920-1950 рр. використовував Френк Ллойд Райт. Характерні риси: прямі кути, прості геометричні форми, сучасні матеріали (сталь, бетон, скло). 79 Будівлі, побудовані в стилі модернізму, з використанням передових технологій і сучасних матеріалів, повинні вписуватися в загальне природне середовище. **Параметризм**. Основні ключові закономірності, що характеризують авангардну проектну практику параметризму це новий погляд на співвідношення архітектурної форми і функції та нова інтерпретація класичних професійних категорій: масштабності і тектоніки**.**

## **2.3. Прийоми енергоефетивної архітектури**

Визначаються значення складових тепловтрат і теплопоступленій в будинок і загальний обсяг використаного тепла на опалення будівлі за опалювальний період. Порівнявши цей показник з максимально допустимим значенням питомих тепловитрат на опалення будинку протягом опалювального періоду розраховується різниця між розрахунковим і максимально допустимим значенням питомих тепловтрат і встановлюється клас енергетичної ефективності будинку. Всі перераховані вище методи дозволяють проводити розрахунки з енергоефективності з визначенням економічної складової. Для таких розрахунків потрібні точні технічні характеристики по експлуатації кожного окремого елемента будинку. Такі умови можуть задовольнити тільки конструктивні елементи будівлі та інженерні пристрої. Тому основний акцент у розрахунках екологічної та енергоефективної оцінки житла надається конструктивних та інженерних заходів підвищення енергоефективності. Серед стандартів енергоефективних будівель в Європі найбільше поширені Effinergie, Minergie і Passivhaus [31, с.313]. Effinergie - стандарт енергоефективних будинків (Франція). Асоціація Effinergie була створена в 2006 році. Цей стандарт включає три основних лейбла: - BBC-Effinergie: будинки з низьким споживанням енергії (50 кВт • ч / м2 на рік); - Effinergie Rénovation реконструкція будівель (80 кВт • ч / м2 на рік); - Effinergie +: поліпшена герметичність будівель (40 кВт • ч / м2 на рік). Вимоги до харчування залежать від географічної зони і можуть бути від 65 кВт • ч / м2 • рік на півночі, до 40 кВт • ч / м2 • рік на півдні. Minergie розроблений в 1994 році Хайнцем Юберзаксом і Рюді криза в Швейцарії. Лейбл Minergie присвоюється новим або реконструйованих будівель, що відповідають найвищим вимогам екологічності та енергоефективності. Головні вимоги - наявність підвищеної теплоізоляції і енергозберігаючої вентиляції подвійного потоку. Включення поновлюваних джерел енергії для опалення, підвищення теплопровідності стін, даху і підлоги (не менше 0,2 Вт / м2 • К), вікон (1,3 Вт / м2 • К). Енергоспоживання для нових будинків - 38 кВт • ч / м2 на рік, для реконструйованих - 60 кВт • ч / м2. Економія енергії в таких будинках сягає 60%. Стандарт пасивного будинку (Passivhaus) розроблений на початку 1990-х років в німецькому місті Дармштадт. Основними вимогами є: витрати на опалення не більше 15 кВт \* год / м2 на рік відсутність приладів опалення взимку і кондиціонерів влітку буз шкоди для мікроклімату в приміщення; використання екологічно чистих матеріалів (бетону, дерева, каменю, цегли) теплоізоляція стін, даху, вікон, підлог; збільшення площі вікон на південному фасаді для отримання більшої кількості тепла; повітрообмін не більше ніж 0,6% від об обсягу будинку [27].

Екологічний підхід виступає сучасної методологічною базою для розробки нових уявлень про вплив природного середовища на штучне середовище і розглядає житло як взаємопов'язану систему з динамічною структурою і власною реакцією на зміни у зовнішньому середовищі. Формування комфортного житлового середовища при дотриманні екологічного підходу, відбувається в умовах економії ресурсів, простору і часу, як в процесі еволюції живого організму. Екологічний підхід вводить певні соціальні стандарти адаптивної взаємодії між людиною і навколишнім середовищем, на основі вивчення здатності людини формувати або змінювати своє оточення і розглядає екологічну модель будівлі в взаємозв'язку з навколишнім середовищем і діяльністю людини. При дослідженні енергоефективності житла з позиції екологічного підходу основними обмеженнями є наявні технічні можливості, інформаційна база новітніх технологій, досвід експериментального будівництва, економічна ситуація в країні.

## **2.4. Енергоефективні кластери**

Проведений аналіз виконання проектних робіт кварталів і районів з будинками підвищеної енергоефективності показав, що поширеним містобудівним прийомом підвищення енергоефективності є застосування традиційних лінійних і перспективних сітчастих містобудівних структур. Це дозволяє сформувати високоплотной забудови територій і можливість вибору оптимальної орієнтації для вікон квартир і сонце і вітрозахисту квартир. Сітчасті структури засновані на гексагональних і прямокутних модульних сітках, в яких застосовуються торцеві, рядові, кутові променисті секції. Планування кварталів з рядовий забудовою дозволяє вибору оптимального варіанту орієнтації для достатньої інсоляції і шумозахисту. Щоб уникнути вихрових роликів з будинками, можливо розташування малоповерхового будинку з навітряної сторони (перекриття «критичної зони») або влаштовують стилобатной частини в якості поверхні, що відбиває [17, с. 178].

Дослідження проектного досвіду дозволило виявити основні містобудівні вимоги. Серед них кліматичні чинники, головні з яких: кількість сонячної радіації, аналіз існуючої містобудівної ситуації, ландшафт і рельєф місцевості, сила і швидкість вітру, інсоляції, аерації. [29, с. 116].

Окремим пунктом можна виділити вплив аеродинамічних факторів на забудову в структурі міста, пристрій провітрювання і вітрозахисту.

Виявлено основні вимоги, які необхідно враховувати при проектуванні енергоефективних житлових будинків. Це вимоги до архітектурно-планувальних рішень, конструктивних рішень і Інженерно рішень. Основні вимоги до архітектурно-планувальних рішень житлового будинку - це вибір орієнтації житлового будинку для забезпечення нормативної інсоляції, сонцезахист, вимог природного освітлення, компактність форми будівлі, функціональне зонування і температурне зонування будинку і квартир, забезпечення умов природної вентиляції будинку, виконання режиму аерації будинку, вітрозахист будинку. [29, с.240]

Основними архітектурно-планувальними прийомами є підвищення коефіцієнта компактності (шляхом побудови атріуму всередині будинку або об'єднання декількох будинків атріумом, будівництво скляних обсягів балконів, лоджій, еркерів на південному фасаді, будівництво або прибудова мансарди або опалювального горища), прийоми, пов'язані з підвищеною інсоляцією і вдома (а саме застосування світлових шахт, збільшення площі осклення на південному фасаді, зменшення глибини приміщення, вибір колірного рішення фасаду та інтер'єру, враховуючи, що білий колір відображає 80% спрямованого на неї світла, чорна 9%), сонцезахисних, прийоми температурного зонування будинку ,прийоми пов'язані з поліпшенням аерації будинку (підйом будинку на опори, кліматичний фасад). Планувальне рішення приміщень рекомендується застосовувати в співвідношенні довжини і ширини кімнати в межах 1,4-1,6, що забезпечує стабільний температурний режим. У прямокутному приміщенні погіршуються природна освітленість і провітрювання, хоча поліпшується температурний режим, в квадратної кімнати поліпшується природна освітленість але здатність протистояти зовнішнім тепловим впливів зменшується наполовину в порівнянні з глибоким приміщення. [27]. Щоб прийти до висновку про формування кластерів, і їх закономірності треба виконати аналіз існуючої забудови в світі.

**Кластер «Bygata Furuset»** Oslo, Norway. Мета Furuset - створити інклюзивний проект, який збудить в місті атмосферу і одночасно зміцнить співтовариство як сучасну село. Особливу увагу було приділено соціальній, екологічній та економічній стійкості. Дизайн відображає різноманітне, гнучке і доступне житло з високим ступенем комунального простору. Центральна зона вся відведена під рекреаційну, а по сторонам окремо знаходиться житло. Розділені зони, не заважають один одному, але працюють разом.

**Кластер «Furuset hageby».** Зелене село Фурусет Хагебі добре адаптується до свого оточення, додаючи нового масштабу і типології. Готовий проект буде позначений як будівля плюс-енергія. Технологічні рішення для енергетичного і екологічного впливу, запропоновані в конкурсі, виграє, є захоплюючими і, як очікується, допоможуть проекту досягти цього статусу. На території кластера ітеріторія максимально відведена під житло і обслуговуючу зону. Рекреація винесена за межі житла.

**Село «ReGen» в Нідерландах**. В Алмере, за півгодини їзди від Амстердама, розташувалася «село майбутнього», яка функціонує за новими правилами життя - це і вертикальні ферми, і штучний інтелект для управління поцессе, і «сільська операційна система», і поновлювані джерела енергії. В ідеальному плані розвитку села - все процеси будуть оптимізовані, від виробництва продуктів харчування до водопостачання і переробки відходів. Вся територія взаемноповьязана. Максимальна комфортно і швідно зони міць працювати коли вони знаходяться в близькому зв'язку один з одним.

**Кластер Città Della Scienza в Римі**. Вінсента Каллебо. Французький архітектор Вінсент Каллебот розробив концепцію реновації військового кварталу Риму в самодостатню міську екосистему. Квартал Città Della Scienza або «Місто науки» являє собою союз сучасних ідей проектування, технологій скорочення викиду CO2 і повсюдного використання поновлюваних джерел енергії. Територія не взаємно пов'язана, вона розділена на окремі території. Кожна з яких виконує свою функцію.

**Еко-квартал комфорт-класу «Російська Європа».** Ключовим завданням проекту стало створення повноцінної житлового середовища, порівнянної з середовищем історичного європейського міста. Це місто, співмасштабним самій людині, місто, де все під рукою, місто з різноманітністю архітектури, громадських просторів і подій. Вся територія розділена на окремі житлові зони. І окремо винесено зону рекреації і обсгуговуючу для створення тихої і спальноізони.

**Еко-квартал Nieuw Bergen від MVRDV в Ейндховені**. Новий житловий еко-квартал Nieuw Bergen створить приємну середовище для життя в центрі сучасного мегаполісу. Ключовою темою проекту є природне світло, який буде в достатку надходити в усі квартири. По всьому району розіб'ють безліч невеликих скверів, а всі дахи отримають зелений покрив для збереження комфортної температури усередині і економії на кондиціонуванні. Вся зона пов'язана з житлом, рекреацією та обслуговуючої зону. Це хороший приклад для створення кластера на маленькій території але в той час налічує велику кількість зон.

**Еко район о. Порожня Бюро - COGEDIM PARIS MÉTROPOLE**. Створити максимально самозабеспечувану ділянку для життя. Профіль сталого розвитку 100% дерев'яне будівництв, в надбудови 100% житла, 20% пасивного житла. Центральна зона вся відведена під житлову зону, а по сторонам окремо знаходиться рекреація. І окремо від усього знаходиться обслуговує зона.

**Еко поселення - Masterplan Proposal / MVRDV**. Метою цієї комісії є розробка моделі стійкого зростання, яка розглядає принципи розвитку, транспортні системи і побудовані структури як частини цілого. У цій пропозиції MVRDV і Space Group пропонують зосередити 4000 одиниць житла. У кластері переважає природа і рекреація. Зона відпочинку відділена від території під житло. По боках окремо знаходиться житло. Розділені зони, не заважають один одному, але працюють разом.

**Самодостатній Острів «Дордрехт».** Концепція Felixx є частиною ініціативи "Містобудівне Проектування для Екстремальних Умов", що належить Голландської Національної Службі Культурної Спадщини та Фонду Креативних Індустрій. Ініціатива спрямована на розвиток зразкових проектів, які демонструють комплексний підхід до проблем зміни клімату в прив'язці до існуючих об'єктів культурної спадщини. Центральна зона вся відведена під рекреаційну, а по сторонам окремо знаходиться житло. Розділені зони, не заважають один одному, але працюють разом.

# **2.5. Висновки до 2 розділу**

Однією з основних потреб людини є контакт з природним середовищем. Тому важливим елементом міської території є її природа. Кластер – це гарний приклад гармонізації міського середовища зберігаючого та підкревлюючого природну основу кожного міста та країни. Створюючи простір який максимально націлен на збереження та покращення самопочуття людини в просторі це і є головна ідея гуманізації.

# **РОЗДІЛ 3. Концепція формування енергоефективного кластеру в умовах освоєння незручних територій у структурі великого міста (на прикладі освоєння балки Довгой у м. Дніпро.**

# **3.1 Ситуаційний план**

Центральна геофізична обсерваторія України не один рік повідомляла невтішні для Дніпра висновки - наше місто було на першому місці в списку найбрудніших по Україні. Жителям важче дихати в центрі міста. Саме тут відзначали високий індекс забруднення повітря - 16,5. Також зроблений рейтинг районів за кількістю забруднення: Самарський - 4,6, Соборна - 4,5, Шевченківський - 4,2, Амур-Нижньодніпровський - 4,1, Індустріальний - 3,9, Чечелівське - 3,8, Центральний - 3, 7, Новокодакскій - 3,6. Також були проаналізовані незручні для будівництва території, а саме по ті де можливо створити еко-орієнтований кластер, який допоможе навколишньому середовищу зберегти природу.

Нами був обраний Шевченківський район, а саме територія балки Довга. Саме він на наш погляд більш комфортний і корисний для людей і природи. Ми віділели території незабудовані, і природні на яких можливе створення кластерів. Ці території будуть полегшувати ситуацію в місті.

Ділянка, де передбачається будівництво не відноситься до історико-культурних заповідників і зон охорони пам'яток історії та культури м.Дніпро. Об'єкти культурної спадщини на ділянці відсутні.

Згідно з генеральним планом міста 2046 ця частина території підлягає реконструкції під будівництво житлової забудови.

Територія має зручне транспортне розташування, оскільки поблизу розташований проспект Богдана Хмельницького який пов'язаний з багатьма вулицями ведуть до різних районів міста в тому ж рахунку і в центральній частині.

# **3.2. Генеральний план**

Клімат району помірно-континентальний. Річна сума опадів не перевищує 550 мм. Сніговий покрив висотою 25-30 см.

Глибина залягання грунтових вод їх мінералізація і тип хімізації в значній мірі впливають на хід почвообразующих процесу. Залежно від характеру рельєфу їх рівень залягання коливається в широкому діапазоні від 1 м до 10 м, тому підгрунтові води не впливають на процеси ґрунтоутворення, зволоження і живлення рослин і грунтів тут відбувається за рахунок атмосферних опадів. На знижених елементах рельєфу грунтові води залягають на глибині від 1 м до 4 м, і сприяють клеєнню нижній частині профілю ґрунтоутворюючими породи.

Ґрунтовий покрив складається з чорноземів (звичайних, південних), темно-каштанового, каштанових і солонців.

Як приклад створення кластера на різних територіях балки, була обрана територія для детальної розробки по стороні проспекту Богдана Хмельницького, а саме між парком ім. Богдана Хмельницького і вул. Призаводская. Був обраний межа території з розмірами 240 м \* 120 м, S = 28800 м2. Перепад висот на цій межі 3 м.

Для попередження затоплення бігових доріжок і спортивних майданчиків (волейбольних, баскетбольних, для гри в ручний м'яч) дощовими водами передбачений дренаж.

Всі елементи благоустрою території спроектовані виходячи з принципів:

1. Інсоляції теритрії

2. Зв'язок з навколишнім середовищем.

3. Створення однієї стилістики з проектованим об'єктом;

4. Облік навколишнього озеленення

# **3.3. Об’ємно-просторове рішення забудови**

При вирішенні планувальної організації території значну увагу приділено ув'язці проектних рішень чинного Генерального плану м.Дніпро і плану зонування. Відповідно до цієї документації, ділянка проектування даного Детального плану передбачається для розміщення житлової, паркової зони з супутніми об'єктами обслуговування та автостоянками.

Вертикальні ферми, штучний інтелект для управління поцесів, і «сільська операційна система», і поновлювані джерела енергії. В ідеальному плані розвитку кварталу - всі процеси будуть оптимізовані, від виробництва продуктів харчування до водопостачання і переробки відходів. Вся територія взаемноповьязана. Максимальна комфортно і швідно зони міць працювати коли вони знаходяться в близькому зв'язку один з одним.

Зонування території:

Територію об'єкта умовно можна розділіті на зони:

- зона перед гольовим входом на територію кластера + невеликий кіоск.

- Зона паркування: створення для відвідувачів кластера і жителів.

- Головна зона рекреацій.

-Територія для розвитку дітей.

- Зелена господарська зона для жителів кластера.

- Електрична зона - призначена для накопичення енергії сонця.

- Водяний зона - для подачі води на території об'єкта.

У вхідній зоні прогнозується створення автостоянки кварталу для обслуговування існуючого населення кварталу і невеликого магазину (кіоску).

Між територіями під житло буде розміщено обслуговування, а саме фіто-територія (для вирощування їжі), дитячі майданчики, і «тихі» території.

В середині планується створити єдину територію для населення кварталу, щоб люди мали можливість відпочити і поспілкуватися, а також возз'єднається з природою.

У кінцевій частині кластера знаходиться енергетична станція, водяний станція, вода створена для обслуговування населення. Щоб квартал був Незалежості від міста. Розміщення залежить від максимальної кількості сонячного світла.

Кількість жителів на всій території розглядає приблизно від 200 до 250 чоловік.

**Основні ТЕП кластера:**

SТЕР = 29 га

Sзабудови = 10,820 м2

Sпокріття = 8,350 м2

Sозеленення = 8,8 га

Sмощення = 1,2 га

Щільність забудови = 37%

Щільність озеленення = 30%

# **3.4. Архітектурно-планувальне рішення об'єкта**

Слід зазначити, що інноваційні прийоми формування всіх типів житлових об'єктів повинні також здійснюватися з урахуванням екологічних вимог сталого розвитку міського середовища. Слід створювати екооріентірованніе житлові комплекси. Вони являють собою енергоефективні екологічно комфортні об'єкти міського середовища, максимально пріродоінтегрірованніе, ергономічні і самодостатні. В даний час необхідно застосування екологічних інновацій: - використання природних компонентів в структурі об'єктів; - раціональне застосування енергетичних ресурсів; - застосування нових технологій для поліпшення теплоізоляції об'єктів; - зниження рівня впливу «електросмога» і ін.

*Функціональна організація*

Всі приміщення будинку можна розділити на функціональні групи, згідно з призначенням:

- Вестибюльна група приміщень

- Рекреаційна група

- зона приготування їжі

- Гостьова спальня

- сан.вузлами

- Санітарні приміщення (пральня)

- Гардероб

- Складські приміщення

- Котельня

- Спальна зона

- Територія відкритою рекреації

- Спортивна зона

Кожний обсяг будинку виконує різні за функцією завдання.

Вхідна зона служить для адаптації людини перед входом в приміщення. Рекреаційна зона призначається для відпочинку мешканців будинку і гостей.

Найбільший обсяг на першому поверсі це рекреаційна зона, там знаходяться куточок для перегляду телевізора в компанії друзів або з сім'єю. За близькості знаходиться місце для вечерь. У рекреації знаходиться гостьова спальня, вона створена для прийому гостей. Також для них створено окремий санвузол. На першому поверсі можна спостерігати збиральних і комору у санвузла. Другий поверх відведений, як тиха спальна зона. Там ми можемо спостерігати спальню з терасою до головного входу і вихід на відкриту територію. Також спальні для дітей у кожній знаходиться гардероб, який створений для того щоб не займати місце шафами, а створити максимально Просторе місце. Окремо створено санвузол для мешканців будинку на другому поверсі. Щоб залишатися завжди в гарній фізичній формі, кожній людині потрібен простір для заняття спортом, тому було створено невеликий простір для спорту з видом на подвір'я.

На нульовому поверсі знаходиться котельня та комори для зберігання речей, продуктів.

# **3.5. Конструктивне рішення**

Конуструктивно будівля складається з поздовжньої трехпролітнї конструкції з несучими стінами. Несуча конструкція складається з пенеблоків, які на другому поверсі покриті в деяких місцях фасадної системою з дерева. На вікнах створені рухливі ролети.

Якщо говорити про покрівлю, то для облаштування кроквяної системи використовується в приватному будівництві в основному дерево. Це, можливо, не найкращий вибір для кроквяної системи в плані довговічності, але зате кращий в плані екології. Дерево - один з найчистіших будівельних матеріалів.

# **3.6. Інженерія (житловий будинок - розумний будинок)**

Сама ідея проекту полягає в створенні незалежного від міста кластера, який буде працювати без підключення до міського водопостачання, каналізації. Тому нами було створено камерний септик для кожного будинку замість міської каналізації. Це такий вид ємності, який є частиною системи очищення. Процес відбувається при впливі мікроорганізмів і регулярному відсіву твердих матерій, яке відбувається у всіх трьох відсіках. Кінцевий продукт в більшості випадків можна в подальшому використовувати для поливу рослин. [12, с.24].

Пристрій функціонує за допомогою анаеробних бактерій. Також для нього обов'язковим є наявність фільтраційних полів. Завдяки всім складовим процесу септик виконує оптимальну очистку.

Сонячні колектори є частиною опалювальної системи будинку.

У кожному з будинків буде природна вентиляція. Повітря постійно переміщається по кімнатах і всьому будинку. Він проникає в щілини вікон і дверей, йде вгору через труби і відкриті кватирки. Крім отворів в стінах і вивідних каналів, ніякі механізми не використовуються. В основі роботи системи природної вентиляції лежать фізичні закони і явища:

* атмосферний тиск;
* різниця температур;
* різна щільність повітряних мас;
* вплив сили гравітації.

Система «розумний будинок» дозволяє не тільки оптимізувати витрати енергії, а й забезпечити безперебійність роботи всіх систем, і електро, і газ, і водопостачання. У разі витоку газу або протікання води спеціальні датчики відразу сповістять господаря будинку про аварію. Так часто вдається уникнути серйозних втрат. При раптовому відключенні систем в селищі «розумний дім» включить резервні джерела або запустить відключити обладнання.

Можна підключити будинок до системи гарантованого харчування, яка виконує також функцію стабілізатора напруги. Така система дозволяє оптимізувати витрати на електропостачання за рахунок економії до 35% оплати електроенергії [25].

Що включає така система?

«Розумний будинок» - єдина система управління в будинку, офісі, квартирі або будинку, включає в себе датчики, керуючі елементи і виконавчі пристрої. Керуючі елементи приймають сигнали з датчиків і контролюють роботу виконавчих пристроїв, діючи відповідно до заданих алгоритмах і об'єднуючи такі системи: [25].

• Опалення будинку (за допомогою радіаторів або теплих підлог),

• Вентиляція і кондиціонування,

• Охоронна та пожежна сигналізація,

• Система контроля доступу,

• Контроль аварійних ситуацій: витоку води, газу, аварії в електромережі,

• Відеоспостереження (локальне та віддалене),

• Управління внутрішнім і вуличним освітленням,

• Розподіл відео і звук по приміщеннях (мультирум),

• Управління обігрівом зливової каналізації, сходів і доріжок,

• Контроль над енергоспоживанням, обмеження пікових навантажень і розподіл навантажень по фазах мережі живлення,

• Управління джерелами резервного електроживлення: акумуляторними ІБП і дизель-генераторами,

• Управління каналізаційних насосних станцій та систем автополиву зелених територій,

• Управління воротами і шлагбаумами,

• Управління шторами, ролетами і жалюзі,

• Віддалений моніторинг і управління всіма системами будинку через інтернет [25].

# **3.7. Інтер'єри та обладнання**

Інтер'єр буде створено спираючись на екологічність і мінімалізм, хочеться створити простір для максимального комфорту кожної людини. Кольори будуть переважно пастельні, щоб не брати на себе велику увагу. Меблі будуть створені з бамбука або дерева, головне в нашій ідеї повна відсутність шкідливих речовин зовні і всередині простору.

Всі шафи які будуть перебувати в приміщення будуть вбудованого в спеціальні ніші під меблі.

Сходити друге світло грає головну частину в створенні інтер'єру. Вона є одним з головних елементів. Друге світло наповнює повітрям весь будинок і людина не відчуває себе замкнутою в просторі.

Трохи стін і багато вільного простору, мінімальні акценти на меблі, а більше на деталі - це головна концепція. Діта простору кожна людина може змінювати навіть кожен день, тим самим створювати кожен день новий простір, підлаштовується під кожну людину.

Текстури наповнюють будинок, забезпечуючи тепло і автентичність, створюючи гармонію між новими і старими елементами. Цегляна кладка, цемент, залізо, фарби і багато дерева. Також багато теплих кольорів будуть покращувати стан людини в просторі.

# **3.8. Оздоблювальні матеріали**

Несуча частина будинку буде зроблена і пінобетону, який віполлняет не тільки несучу функцію але і в якості утеплювача.

Кожному з нас під силу зробити рівень свого життя краще. За статистикою людина проводить більшу частину часу в приміщенні (на роботі, або вдома) приблизно 75% всього часу. Тому має величезне значення, з чого побудовано це приміщення. Будуючи свій будинок з екологічних матеріалів або використовуючи їх у внутрішній обробці приміщення, ми створюємо неповторну і одночасно здорову атмосферу.

Оздоблення стін, стелі, віконних рам, дверей. Фарби будуть зроблені на основі натуральних олій, смол, молочного казеїну, глини, рослинних і земляних пігментів. Шпалери паперові, текстильні або пробкові.

Покриття підлоги. Натуральний паркет і паркетна дошка, а також коркові покриття вважаються найбільш екологічними.

**ТЕП по будинку:**

1. Площа ділянки = 300 м2
2. Площа забудови = 165 м2
3. Поверхність – 2 поверхи
4. Умовна висота будинку – 9600 мм
5. Площа літного приміщення (балкону) – 9 м2
6. Будівельний об’єм наземної частини = 900 м3
7. Будівельний об’єм підземної частини = 205 м3
8. Загальна площа = 292 м2
9. Житлова площа = 200 м2
10. Нежитлова площа = 70 м2
11. Ступень огнестійкості - 2

**Нормативні посилання**

* ДБН 360-92\*\* Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень.
* ДБН В.1.1 -7-2002. Захист від пожежі. Пожежна безпека об’єктів будівництва.
* ДБН В.2.6-14-97 Конструкції будівлі і споруд. Покриття будівель і споруд.
* ДСТУ Б А.2.4-7:2009 Правила виконання архітектурно-будівельних робочих креслень.

# **Загальні висновки**

Всі процеси, що виникають в міському середовищі, відбуваються під впливом людини, в той же час вони впливають на неї. За словами Черчілля «Ми формуємо наше оточення, а воно формує нас». Гуманізація повинна грунтуватись на комплекному підході, а саме на діючих нормах, стандартах, показниках комфортності міського середовища. Комфортність міського середовища пропонується розглядати за п'ятьма групами факторів: екологічними, геофізичними, функціонально-планувальними, транспортнопланувальніми і візуально-забруднюючими.

Викладені принципи включають певні завдання вдосконалення формування архітектурно-містобудівної інфраструктури міста. Ці принципи враховують дві категорії просторових потреб людини. До першої категорії слід віднести фізико-утилітарні потреби людини. До другої категорії слід віднести духовно-естетичні потреби людини. З урахуванням фізико-утилітарних і духовно-естетичних потреб людини гуманізацію міського середовища з архітектурно-містобудівної інфраструктурою необхідно здійснювати до таких принципів:

1. Принцип екологічної системності передбачає пріоритетне вирішення екологічних проблем у всіх типах архітектурно містобудівної інфраструктури з максимальним використанням природних елементів і поліпшенням показників природного потенціалу міста відповідно до вимог еконоосферного сталого міста. Екологізація відкритих архітектурних просторів може здійснюватися на стадії їх реабілітації та в ході експлуатації. Виділено чотири групи засобів для здійснення цих процесів: локальні природні, планувально-просторові, екоархітектурніе, художньо-образні.

2. Принцип ергономічної ефективності повинен забезпечити вдосконалення формування архітектурно-містобудівної інфраструктури з урахуванням цілого ряду особливостей її реструктуризації. Він полягає в забезпеченні комфортного перебування і пересування людей у ​​всіх типах архітектурно-містобудівної інфраструктури з чіткою орієнтацією в просторі і в створенні структурованої предметнопространственной середовища відповідно до демографічними особливостями (Діти, молодь, доросле населення). Ергономічні вимоги повинні забезпечити відповідність всіх типів відкритих архітектурних просторів антропометричним, фізіологічним, психологічним і гігієнічним особливостям людини.

3. Принцип інтеграції та реструктуризації повинен забезпечити інтегрування будівель і споруд в архітектурно-містобудівної інфраструктурі з укрупненням зон впливу цих об'єктів в системі відкритих архітектурних просторів. Він дозволяє поліпшити здійснення основних процесів життєдіяльності людей за рахунок прийомів реструктуризації та інтеграції відкритих архітектурних просторів і здійснити їх функціональне наповнення за рахунок його ущільнення, за допомогою включення нових функцій.

4. Принцип естетичної гармонізації орієнтованої на вдосконалення формування архітектурно-містобудівної інфраструктури з урахуванням сприймаються людиною візуальних якостей предметно-просторового середовища в системі відкритих архітектурних просторів (колірний колорит, пластика поверхонь, масштаб об'єктів і ін.). Він виражається в створенні художньо повноцінної архітектурного середовища з використанням всіх засобів архітектурної композиції за допомогою підвищення естетичних якостей середовища за рахунок застосування засобів ландшафтного, міського та светоцветового дизайну.

5. Принцип соціальної активізації полягає в збереженні і виявленні історично сформованого середовища з унікальними будівлями і ландшафтами за рахунок певних прийомів реструктуризації міського середовища, особливо при формуванні громадських і комунікаційних просторів.

**Література**

1. Орешко А.Н. Гуманизация архитектурной среды. Уральская государственная архитектурно-художественная академия г. Екатеринбург. — Режим доступа: http://archvuz.ru/2010\_2/4

2. Стаття «ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД ГУМАНІЗАЦІЇ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА», URL:<http://reposit.nupp.edu.ua/xmlui/bitstream/handle/PoltNTU/5916/Shevchenko_LS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

3. Гейл Я. Города для людей; [пер. с англ. А. Токтонов]. - Москва : Концерн «Крост» : Альпина Паблишер, 2012. - XI, с.263 : цв. ил.

4. Афанасьева, O.K. Гелиотеплицы в малоэтажном жилищном строительстве // Жилищное строительство- 2007.- №11.-С. 20.

5. Ю.Ю. Чужинова, Э.Е. Семенова. Способ улучшения экологической обстановки окружающей среды с помощью использования технологии зелёных кровель.//Научный вестник Воронежского государственного архитектурно-строительного университета. Серия: высокие технологии. Экология. 2015. № 1. С. 232.

6. Дорогунцов С.І., Коценко К.Ф. та ін. Екологія: навч.-метод. посібник для самостійного вив. дисц. – К.: КНЕУ, 1990. – 152 с.

7. Клюшниченко Є.Є. Соціально-економічні основи планування та забудови міст. – К.: Укрархбудінформ, 1999. – 348 с.

8. Штепа К.О., Клюшниченко Є.Є. Планувальні аспекти в оцінці комфортності середовища для проживання населення // «Экология плюс» №2 (35), 2013. - С. 21-22.

9. Шебек Н.М. Соціонічні передумови гуманізації архітектурного середовища поселень / Н.М. Шебек // Інноваційні технології в архітектурі 6 і дизайні : ІІІ міжнародна. наук.-практ. конф., 11-12 квітня 2019 р. : тези допов. – Харків, 2019. – С. 10-12.

10. Шарипов, А.Я. Энергоэффективные и энергосберегающие технологии в системе теплоснабжения жилого района Куркино г. Москвы/А.Я.Шарипов//Энергосбережение.-2001 .-№5 ,-С.45-90

11. Т.С.Шарупич// АВОК (Вентиляция. Отопление. Кондиционирование)-2005.-№5.- С. Х-х

12. Шилкин, Н.В. Здание высоких технологий/ Н.В.Шилкин // АВОК (Вентиляция. Отопление. Кондиционирование)-2003.- №7.-С. 18-27.

13. Шилькрот, Е. О. Эффективное использование энергии — где и как?/ Е. О. Шилькрот// АВОК (Вентиляция. Отопление. Кондиционирование)-2006.- №7.

14. Широков, И.В. Перспективы строительства жилых зданий с широким корпусом в современной России / И.В. Широков // Сборник трудов аспирантов и магистрантов. Архитектура. Экология.-Н.Новгород:ННГАСУ,2007- 212с.

15. Широков, Е.И. Энергопассивный экодом/ Е.И.Широков// Архитектура и строительство России.-1998.-№5.-С. 8-9.

16. Зубов В. П. Архитектурная теория Альберти / В. П. Зубов. – Санкт-Петербург: Алетейя, 2001. — 461 с. 17. Hyde, Richard. Bioclimatic Housing. Innovative Designs for Warm Climates/ Richard Hyde.- Paperback.- December 2007.-400 p.

17. Степанов А. В. Объемно-пространственная композиция: учеб. для вузов / А. В. Степанов, В. И. Малыгин, Г. И. Иванова и др. – Москва, Архитектура – С, 2007. – 256 с.: ил.

18. Kelbaugh,D. Maison a Princeton dans le New-Jersey, U.S.A./ D. Kelbaugh//Techniques architecture.-1977.-N315.-P. 80-82.

19. Phillips, Derek. Day lighting: natural light in architecture/ Derek Phillips.- Architectural Press, 2004.- 212 p.

20. Ржеганек, Я., Яноуш, А. Снижение теплопотерь в зданиях/Пер. с чеш. В.П.Поддубного; Под ред. канд. техн. наук Л.М.Махова.- Москва, Стройиздат, 1988.-168 с.:ил.

21. Романова, О., Шахнес, Л. Окна ПВХ: вчера, сегодня, завтра/ О.Романова/Юконные системы и зимние сады. Архитектура, конструкции, оборудование.-2001 .-№2.- С.32-34.

22. Роуф, Сьюзан. Оксфордский солнечный дом/Сьюзан Роуф// Электронный ресурс.- Режим доступа: Интернет: ecocities.narod.ru/roaf.html

23. Стаття «Екобудинок». URL :<https://dom.ukr.bio/ua/articles/630/>

24. Сапрыкина, Н.А. Альтернативная архитектура с автономным энергообеспечением/Н.А.Сапрыкина//Известия вузов. Строительство.-2000.-№7-8.-С.112-116.

25. Стаття «Розумний дім», вільної енциклопедії. URL : <https://ortokurs.ru/uk/svoimi-rukami/kak-organizovat-umnyi-dom-kak-sdelat-umnyi-dom-svoimi/>

26. Сапрыкина, Н.А. Жилище нового поколения как интегрированная экологическая система/Н.А.Сапрыкина//Известия вузов. Строительство.-2002.-№5.-С.112-115.

27. Дисертація «МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ БАГАТОКВАРТИРНИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ» URL : [http://www.knuba.edu.ua/ukr/](http://www.knuba.edu.ua/ukr/wp-content/uploads/2015/09/%D0%94%D0%B8%D1%81%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F-%D0%94%D0%B0%D0%BD%D1%8C%D0%BA%D0%BE-%D0%9A%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B8-%D0%A1%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%96%D1%81%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B8.pdf)

28. Сапрыкина, Н.А. Развитие и использование принципов динамической адаптации архитектурных объектов /Н.А.Сапрыкина//Известия вузов. Строительство.-1999.-№ 11 .-С. 112-120.

29. Сахаров, А.Н., Анисимова, И.И. Архитектурное проектирование малоэтажных жилых домов с солнечным энергоснабжением/А.Н.Сахаров, И.И.Анисимова.- М.,1983.

30. Шулик В. В. Існуючий досвід організації рекреаційної діяльності (на прикладі європейських країн) / В. В. Шулик // Містобудування та територіальне планування. – Київ: КНУБА. – 2007. – № 26. – С. 337–344.

31. Рижкова А.И. Энергоэффективность зданий в экосистеме городской среды / А. И. Рижкова // Збірник наукових тез « Проблемы теории и истории архитектуры Украины», – Одеса : ОДАБА. – 2019. – № 19. – С. 311–318.

32. Сайт. Режим доступа: [http://www.knuba.edu.ua/ukr/wp-content/uploads/2015/](http://www.knuba.edu.ua/ukr/wp-content/uploads/2015/09/%D0%94%D0%B8%D1%81%D0%B5%D1%80%D1%82%D0%B0%D1%86%D1%96%D1%8F-%D0%94%D0%B0%D0%BD%D1%8C%D0%BA%D0%BE-%D0%9A%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%BD%D0%B8-%D0%A1%D1%82%D0%B0%D0%BD%D1%96%D1%81%D0%BB%D0%B0%D0%B2%D1%96%D0%B2%D0%BD%D0%B8.pdf)

33. Cайт. Режим доступа: [https://ecotechnica.com.ua](https://ecotechnica.com.ua/arkhitektura/1171-unikalnoe-avtonomnoe-ekoposelenie-regen-villages-protestiruyut-v-gollandii.html)

34. Cайт. Режим доступа: <https://brainportsmartdistrict.nl/en/>

35. Cайт. Режим доступа: <https://www.goteborg.com/en/gamlestaden/>

36. Cайт. Режим доступа: <https://www.archdaily.com/72845/mill-valley-hillside-mcglashan-architecture>

37. Cайт. Режим доступа: <https://www.kerrritchie.com/galleries/arrowtown-house>

38.Стаття «Сучасні розробки у галузі енергозабезпечення» URL : <https://www.bestreferat.ru/referat-169895.html>