

Міністерство освіти і науки України

Київський національний університет будівництва і архітектури

КОЗЯТНИК Ірина Петрівна

УДК 711.13:504.38

**ПЛАНУВАЛЬНА ОРГАНІЗАЦІЯ ЖИТЛОВИХ ТЕРИТОРІЙ  
ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ МЕТОДІВ РЕГУЛЮВАННЯ  
ТЕПЛОВОГО РЕЖИМУ МІКРОКЛІМАТУ**

18.00.04 – Містобудування та ландшафтна архітектура

Автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата архітектури

Київ – 2015

Дисертацією є рукопис.

Робота виконана в Київському національному університеті будівництва і архітектури Міністерства освіти і науки України

**Науковий керівник:**

кандидат архітектури, доцент **Устінова Ірина Ігорівна**, Київський національний університет будівництва і архітектури, доцент кафедри містобудування архітектурного факультету

**Офіційні опоненти:**

доктор архітектури, професор **Макухін Віталій Федорович**, Національна академія образотворчого мистецтва та архітектури, м. Київ, професор кафедри теорії, історії архітектури та синтезу мистецтв

кандидат архітектури, **Нечаєва Тетяна Серафимівна**, Комунальна організація «Інститут Генерального плану м. Києва», м. Київ, заступник начальника організації з нормативно-методичних питань

Захист відбудеться « 26 » грудня 2015 р. о 11:00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.056.02 у Київському національному університеті будівництва і архітектури за адресою: 03680, м. Київ, Повітрофлотський проспект, 31, аудиторія 466

З дисертацією можна ознайомитися у бібліотеці Київського національного університету будівництва і архітектури за адресою: 03680, м. Київ, Повітрофлотський проспект, 31

Автореферат розісланий « 26 » листопада 2015 р.

Вчений секретар  
спеціалізованої вченої ради  
доктор арх., професор

В. В. Товбич

## ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Однією з небезпек сьогодення, що загрожує якості та безпеці життя людей є потепління клімату. Проблема адаптації до змін клімату присвячені конференції ООН зі сталого розвитку (Стокгольм, 1972; Ріо-де-Жанейро, 1992; Йоганнесбург, 2002; Ріо-де-Жанейро, 2012), Рамкова конвенція ООН про зміну клімату (1994, Україною ратифіковано у 1996), кліматичний саміт (Нью-Йорк, 2007), нормативний документ Євросоюзу WHITE PAPER COM «Адаптація до змін клімату: до європейської спільної платформи дій» (2009), Національна стратегія адаптації до змін клімату до 2080 року (2005), Міжнародні науково-практичні конференції «Довкілля для України» (Київ, 2008 – 2012).

Цей процес є побічним наслідком науково-технічної революції, яка обумовила стрімкий розвиток урбанізації із докорінними змінами в структурі продуктивних сил та характері праці, появу потужних енергетичних систем та транспортних потоків, які створюють теплове забруднення атмосфери та сприяють посиленню парникового ефекту. Негативні наслідки цих процесів особливо відчутні у великих містах, в яких зосереджена переважна більшість населення планети. В останні десятиріччя спекотне літо стало нормою для країн із помірним кліматом. Тому світова спільнота прагне якнайшвидше вирішити проблему захисту людей від перегріву, шукаючи спільних та ефективних шляхів для її розв'язання. Згідно прогнозу, в Україні у 2010 – 2060 роках температура повітря теплого півріччя буде підвищуватися, а кількість опадів й показники вологозабезпеченості знижуватися.

На державному рівні ці питання регулюються Законами України «Про охорону навколишнього природного середовища» (1991), «Про екологічну експертизу» (1995), «Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року» (2001). Вирішення проблем літнього перегріву вимагають і вітчизняні містобудівні норми. Зокрема, пунктом 3.12 ДБН 360-92\*\* зазначено, що при плануванні та організації забудови необхідно «передбачати захист території житлових груп (дворів)... від перегрівання...». Проте в проектах планування і забудови житлових територій питання створення сприятливого середовища для людини в умовах літнього перегріву міст майже не розглядається.

На сьогодні означена проблема більше розглядається з економіко-географічних, інженерно-технічних та санітарно-гігієнічних позицій. В умовах же підвищення на території України максимальної температури влітку до 40°C й більше, недостатньо дослідженими лишаються питання, які стосуються планувальної організації житлових територій із застосуванням методів регулювання теплового режиму мікроклімату. Таким чином **актуальність теми** визначається: потеплінням та прогнозованою зміною кліматичних умов на території України у бік підвищення температури повітря в період літа; недостатньою дослідженістю факторів і умов формування теплового режиму мікроклімату житлових територій влітку в аспекті можливості їх регулювання архітектурно-планувальними засобами; необхідністю розробки відповідної оціночної методики та визначення функціонально-планувальних й архітектурно-конструктивних засобів регулювання

теплого режиму мікроклімату житлових територій для удосконалення методів проектування житлового середовища з урахуванням комфортності тепловідчуттів людини в період літнього перегріву міст.

Питання формування сприятливого для людини теплого режиму мікроклімату житлового середовища пов'язано з фундаментальними проблемами містобудування, кліматології та екології. Теоретичні та методичні засади дослідження, що пов'язані із загальними питаннями організації сприятливого середовища, в галузі містобудування складають роботи: Білоконя Ю.М., Буніна А.В., Владімірова В.В., Дьоміна М.М., Кушніренко М.М., Лаврика Г.І., Макухіна В.Ф., Панченко Т.Ф., Плешкановської А.М., Репіна Ю.Г., Саваренської Т.Ф., Сичової А.В., Тімохіна В.О., Устінової І.І., Фільварова Г.Й., Фоміна І.О., Яргіної З.М.; в галузі будівельної кліматології: Іванової О.К., Мартазінової О.К., Маркуса Т.А., Моріса Е.Н., Сергійчука О.В., Соколова І.Д., Підгорного О.Л., Шелейховського Г.В.; з питань екологічних особливостей національної архітектури і містобудування: Диди І.А., Кащенко Т.О., Колеснікова В.В., Краснощокіної Н.С., Рімши А.М., Слепцова О.С., Шулика В. В.

Важливе науково-методичне значення для дослідження факторів та механізмів формування мікроклімату міст, його оцінки, моделювання та регулювання мають роботи: Дунаєва Б.А., Елагіна В.Т., Кучерявого В.П., Леонтьєвої К.С., Маркуса Т.А., Масленікова Д.С., Моріса Е.Н., Оболенського М.В., Орлової Л.М., Сергійчука О.В., Серебровського Ф.Л., Циценка Г.В., Чистякової С.Б., Арумї Ф., Капелуто І.Г., Де Кея М.А., Кендріка Дж.Д., Новлеса Р., Кронера В. М., Марша А., Шавіва Е.А., Трегенза П. Р., Єзіоро А.А.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами:** робота виконана у відповідності до Законів України в галузі містобудування, Указу Президента «Про пріоритетні напрямки в галузі містобудування» (1997), концепції «Сталого розвитку населених пунктів» (1999), Національного плану реалізації положень Кіотського протоколу до Рамкової Конвенції ООН «Про зміни клімату» (Розпорядження КМ України від 5 березня 2009 року № 272-р). Тема дисертації пов'язана з пріоритетними напрямками досліджень НАН України, зокрема ДУ «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М.Марзєєва НАМНУ» - Наукові засади оцінки ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря викидами автомобільного транспорту (№ держреєстрації 0112U001053), з планами науково-дослідних і проектних розробок інститутів: ДП УДНДШІМ «Діпромiсто» ім. Ю.М.Білоконя – Детальний план території центральної частини міста Кременчук (договір № 1106-02-2-2008), Детальний план центральної частини міста Вишневе між вулицями Жовтнева, Остапа Вишні, Лесі Українки, Ломоносова (договір № 1076-02-1-2009); АТ Київпроект – Детальний план території Печерського району (договір № Г-02157), Детальний план території Шевченківського району (договір № Г-0357). Обраний напрямок дослідження має зв'язок з учбовими програмами „Екологічні проблеми містобудування”, „Вступ в містобудівне проектування” та тематикою курсового і дипломного проектування КНУБА.

**Мета дослідження** полягає у визначенні принципів планувальної організації житлових територій, вдосконаленні методів та алгоритму регулювання теплового режиму мікроклімату архітектурно-планувальними засобами.

Оскільки мікроклімат визначається локальними особливостями клімату, який формується у двохметровому приземному шарі на окремих ділянках забудови території міста, то житлові території розглядаються в роботі на рівні житлових груп.

**Завдання дослідження:**

- узагальнити науково-теоретичні дослідження, визначити фактори та умови формування теплового режиму мікроклімату житлових територій та методи його оцінки;
- дослідити зарубіжний та вітчизняний досвід регулювання теплового режиму мікроклімату житлових територій архітектурно-планувальними засобами, проаналізувати вимоги містобудівного нормування;
- провести теоретичні та натурні дослідження теплового режиму мікроклімату житлових територій з урахуванням їх планувальної організації та розташування у плані міста з метою визначення впливу цих факторів на формування комфортного середовища для людини в період літнього перегріву;
- сформулювати принципи, визначити методи та засоби планувальної організації житлових територій в аспекті регулювання теплового режиму мікроклімату;
- розробити та апробувати алгоритм оцінки теплового стану для прийняття проектних рішень, які сприятимуть формуванню комфортного середовища міст в період літа, означити місце вирішення цього питання у містобудівній документації.

**Об'єкт дослідження** – житлові території.

**Предмет дослідження** – планувальна організація із застосуванням методів регулювання теплового режиму мікроклімату.

**Межі дослідження** визначаються житловими територіями міста Києва на рівні житлових груп середньої поверховості. Сьогодні у великих і значних містах України більше 50% житлової забудови є середньо поверховою. Для міста Києва, згідно генерального плану на період до 2020 року, така забудова складатиме майже 30%. Житлові групи середньої поверховості, як правило, мають напівзамкнену забудову, у межах якої знижується аерація простору й у приземному двохметровому шарі складаються умови для більшого перегріву повітря. Тому для цілей даного етапу дослідження було обрано територію житлової забудови середньої поверховості й на прикладі житлових груп проведено натурні дослідження у місті Києві.

**Методика дослідження** базується на загальних методах вивчення планувальної організації житлових територій із врахуванням теплового режиму мікроклімату. У процесі виконання роботи використано методи:

- порівняльного аналізу існуючої практики оцінки планувальної організації житлових територій та регулювання мікроклімату в динаміці історичного розвитку міст в умовах жаркого та помірною клімату (з урахуванням змін клімату у бік підвищення температур в зонах помірною клімату);

- графоаналітичного аналізу даних отриманих при обробці результатів літніх натурних досліджень температурного режиму житлових територій середньо поверхової забудови;

- моделювання інсоляції горизонтальних та вертикальних площин простору житлових територій середньо поверхової забудови при визначенні зон літнього перегріву;

- експериментального проектування.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає у тому, що:

- вперше обґрунтовано вплив планувальної організації житлових територій та архітектурно-конструктивних рішень будівель на тепловий режим житлового середовища;

- удосконалено методи дослідження мікроклімату житлових територій за допомогою карт інсоляції та теплових карт літнього періоду;

- удосконалено методи регулювання теплового режиму мікроклімату: метод визначення здатності горизонтальних та вертикальних поверхонь акумулювати та випромінювати сонячну енергію як теплову; метод використання засобів для зменшення потоків сонячної енергії до поверхонь шляхом екранування та скорочення площі опромінення;

- вперше сформульовано основні принципи планувальної організації житлових територій (вимірюваності теплового стану; теплового зонування території; «просторової акупунктури») з урахуванням методів регулювання теплового режиму мікроклімату;

- розроблено та експериментально перевірено рекомендації щодо оцінки та прийняття проектних рішень з планувальної організації житлових територій, які покращують тепловий режим їх мікроклімату;

- отримали подальший розвиток особливості планувальної організації прибудинкових ділянок та визначення їх параметрів з урахуванням мікрокліматичних чинників.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає у створенні методичного забезпечення (розробці алгоритму) еколого-орієнтованого містобудівного проектування та обґрунтуванні архітектурно-планувальних рішень по забудові (реконструкції) житлових територій з урахуванням вимог комфортності теплового середовища існування людини у сучасному місті в період літа. Результати досліджень реалізовані у семи науково-дослідних та проектних розробках: АТ «Київпроект» Інститут «Київгенплан» - детальний план території Печерського району м. Києва (2005) та детальний план території Шевченківського району м. Києва (2007); ДП УДНДІПМ «Діпромiсто» ім. Ю.М.Білоконя детальний план території центральної частини міста Кременчук (2008) та детальний план території центральної частини міста Вишневе між вул. Жовтнева, вул. Остапа Вишні, вул. Лесі Українки, вул. Ломоносова (2009); ДУ «Інститут гігієни та медичної екології ім. О.М.Марзєєва НАМНУ» Наукові засади оцінки ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря викидами автомобільного транспорту (2012); ПП «АМ Шкрогаль» - розробка концепції комплексної забудови центральної частини м. Вишневе площею близько 20,00 га в межах вулиць Жовтнева, Л.

Українки, О. Вишні, Ломоносова та території площею 3,0 га під будівництво адміністративного корпусу (мерії) (2007) та проекту на розподіл території частини VI житлового району в м. Бровари Київської області. Стадія передпроектні пропозиції (2013); у двох навчальних дисциплінах: «Екологічні проблеми містобудування» та «Вступ в містобудівне проектування» та дипломному проектуванні (КНУБА).

**Особистий внесок здобувача.** Результати виконаного дослідження одержані особисто автором. В дисертації використані авторські розробки та ідеї, що знайшли відображення в 12 наукових публікаціях, з яких 8 одноосібні і 5 у співавторстві. В опублікованих спільно з керівником статтях автору належить: огляд методів оцінки сонячної складової мікроклімату житлових територій в аспекті можливості його регулювання архітектурно-планувальними засобами, аналіз залежності теплового режиму від сонячного опромінення, режиму вітру, типу і альbedo поверхні [1]; огляд методів оцінки мікроклімату житлових територій та засобів його регулювання [3]; аналіз містобудівного досвіду регулювання мікроклімату на різних історичних етапах розвитку міст [4]; пропозиції створення сприятливого житлового середовища для людини у місті завдяки архітектурно-планувальному регулюванню мікрокліматичних умов на житлових територіях [11].

**Апробація результатів дисертації.** Основні положення і результати дослідження доповідалися автором та отримали схвалення на наукових конференціях: Науково-практична конференція з міжнародною участю «Гігієна атмосферного повітря» (14-15 жовтня, «ІГМЕ ім. О. М. Марзєєва НАМНУ», 2010 р., м. Київ), науково-практична конференція «Наука, образование и экспериментальное проектирование (8-12 апреля, МАРХИ, 2013 г., г. Москва)», щорічна науково-практична конференція КНУБА (2009-2011р., м. Київ), щорічна наукова конференція молодих вчених, аспірантів і студентів КНУБА (2009-2011р., м. Київ).

**Публікації.** Основні положення і результати дослідження та практичні рекомендації були опубліковані у 17 публікаціях у фахових збірках та матеріалах науково-практичних конференцій: 11 статтях, з них 7 одноосібні, 1 – у зарубіжному збірнику, 8 – у фахових наукових виданнях, затверджених ДАК України, 1 – у наукометричному виданні, 1 – у додаткових виданнях та у 6 тезах доповідей на наукових конференціях.

**Структура і обсяг роботи.** Дисертація складається із вступу, трьох розділів, висновків, переліку термінів, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг дисертації – 194 сторінки: вступ – 10 сторінок, основна текстова частина – 118 сторінок, рисунки – 33 сторінки, таблиці – 6 сторінок, перелік термінів – 3 сторінки, додатки – 17 сторінок, список використаних джерел налічує 190 найменувань – 20 сторінок, акти впровадження представлено на 5 сторінках.

## ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

В першому розділі «**Передумови досліджень планувальної організації території в аспекті теплового режиму мікроклімату**» розглянуто тенденції потепління клімату, які почали спостерігатися наприкінці ХХ століття, що

обумовило підвищення літніх температур до 40°C и вище в містах помірної кліматичної зони, в тому числі і на території України. Результати аналізу планувальної організації міста, факторів, умов та механізмів формування його клімату дозволили сформуванню відповідну структурно-ієрархічну модель, яка охоплює три просторово-територіальні і кліматичні рівні міста (мікро – житлова група, мезо – житловий квартал, мікрорайон та макро – житловий район) та визначити в цій системі місце об'єкта дослідження.

Таким чином на житлових територіях, де в двометровому приземному шарі перебуває людина, формується свій мікроклімат під впливом сонячної радіації, повітряних течій і сукупність ділянок поверхні міста, які мають різну здатність акумулювати та відбивати сонячну енергію й випромінювати теплову.

Історичний процес розвитку міст та життєдіяльність населення істотно залежали від природних ресурсів місцевості та утвореного на ній клімату. Вивченню формування сприятливого середовища існування людини з врахуванням кліматичних умов, присвячували свої дослідження вчені ще в давнині (Вітрувій, Ібн Сіна, Альберті, Палладіо), які заклали теоретичні засади регулювання мікроклімату міст, розробили перші методи оцінки інсоляції та сонцезахисту території.

Тепловий режим мікроклімату житлових територій як один з показників, що визначає якість середовища, має відповідати вимогам теплового комфорту людини в системі її біологічного захисту. Основними факторами тут є спека чи холод, які впливають на захворюваність і смертність населення. Дослідники Т.А. Маркуса та Е.Н. Морріса розробили метод мікрокліматичної оцінки теплового комфорту людини в приміщенні та довели, що комфортність теплових відчуттів людини є вимогою сталою, за якою має оцінюватись й комфортність мікроклімату житлових територій. У свою чергу, цей «зовнішній», щодо приміщення, мікроклімат залежать від місцевих природо-кліматичних та містобудівних факторів та умов.

Важливе значення при визначенні комфортності житлових територій мають теплові відчуття людини. Так, наприклад групою вчених Пулковської обсерваторії (1963) було сформульовано рівняння теплового балансу людини, яка знаходиться на вільній від забудови місцевості. Сутність рівняння в тому, що швидкість теплоутворення дорівнювала швидкості тепловіддачі. Такий баланс тепла є основною умовою теплового комфорту людини. Якщо ці умови зберігаються, температура поверхні шкіри людини залишається постійною. Коли ця рівновага порушується, температура тіла або знижується, або підвищується, тобто регулюється за рахунок запасу тепла, яке має тіло. Дослідник К.С. Леонтьєва (1968) ввела в означене рівняння містобудівний коефіцієнт – закритість горизонту, значення якого змінюється (від 0,75 до 0,30) залежно від місця знаходження людини відносно будинків, що її оточують. Це дало можливість оцінити житлову забудову з точки зору теплового комфорт середовища за критерієм середньої температури шкіри людини (зона комфорту знаходиться в межах 32,2°C – 33,2°C). У дослідженні наведено класифікацію існуючих методів оцінки клімату для різних просторово-територіальних рівнів за різними природо-кліматичними та містобудівними факторами (Г.К. Клімової, К.С. Леонтьєвої, В.К. Ліцкевіч, Д.С. Масленікова, О.В. Сергейчука, С.Б. Чистякової). Означене дозволило визначити, що на сьогодні



жоден метод не враховує архітектурно-планувальні особливості забудови. Для цілей же дослідження найбільш придатним є метод теплового балансу за комфортністю тепловідчуттів людини (за методикою К.С. Леонтьєвої).

Порівняльний аналіз історичного досвіду країн помірного та жаркого клімату (у тому числі вітчизняного), дозволив визначити принципову схожість методів, що застосовуються для запобігання літнього перегріву житлових територій (затінення, обводнення, озеленення), та особливості їх використання у різних національних традиціях. Так, наприклад в архітектурно-планувальному прийомі побудови житла з перистильним двориком (Греція, IV столітті до нової ери), відобразилися всі принципові методи регулювання теплового режиму мікроклімату: стіна, що оточує двір, затінена галереєю, тому не відбиває сонячну енергію у дворовий простір, не накопичує її і не випромінює потім як теплову; таким же чином затіняється й пішохідна зона; середина двору, якщо вона обводнюється або озеленюється, може сприяти зниженню температури повітря, підвищенню його вологості та виникненню локальних повітряних течій (бризів). Подібні прийоми освоєння території зустрічаються в різних варіаціях: сади Семіраміди у Вавилоні, ансамбль Альгамбра в Іспанії, монастирські дворики Європи, площа Св. Марка Венеції, торговельні вулиці-галереї Бухари.

У сучасному місті з щільною середньо та багатоповерховою житловою забудовою під впливом сонячної радіації й антропогенних чинників (забруднення атмосфери та наявність штучного покриття, яке з урахуванням поверхонь стін складає майже 80% його поверхні) формується клімат, відмінний від клімату довколишньої місцевості. Під час літа він характеризується більш високою температурою, інтенсивним тепловим випромінюванням штучних покриттів, пониженою швидкістю вітру та вологістю повітря.

Одним з основних методів регулювання теплового режиму мікроклімату житлових територій є озеленення і обводнення. Однак, приклади благоустрою житлових територій доводять, що їх застосовують без належного обґрунтування. Як правило, вибір місця розташування басейну, фонтану, групи дерев, кущів газонів та квітників відбувається лише за естетичним принципом, без урахування тривалості інсоляції та особливостей перегріву різних ділянок території, що у регулюванні теплового режиму мікроклімату житлових територій є недостатньо ефективно. В аспекті впливу на температуру повітря у прибудинкових смугах не досліджуються архітектурні прийоми композиційних та конструктивних рішень дворових фасадів будівель, не використовується їх здатність впливати на тепловий режим мікроклімату житлових територій в умовах літнього перегріву сучасних міст.

У другому розділі **«Методичні аспекти впливу планувальної організації на тепловий режим мікроклімату житлових територій»** розглянуто вимоги існуючих містобудівних норм. Відповідно до пунктів 3.12 та 10.29 ДБН 360-92\*\* при розробці й прийнятті проектних рішень по забудові необхідно проводити мікрокліматичну оцінку території і враховувати сонячну радіацію та інсоляцію, а також передбачати захист територій житлових груп (дворів) від перегрівання. Мікрокліматичну якість приміщень та територій (розділ 10 «Регулювання мікроклімату») рекомендовано оцінювати безперервною тривалістю інсоляції у 2,5

години на день у період з 22 березня по 22 вересня. Ці норми вимагають забезпечення мінімальної дози сонячного опромінення, оскільки продовж 2,5 годин прямі промені Сонця у просторі свого проникнення спроможні знищити хвороботворні мікроби. Однак, санітарно-гігієнічні норми недостатньо забезпечують планувальну організацію житлових територій в аспекті теплового режиму мікроклімату, який формується максимальними дозами сонячної радіації, зумовлює необхідність пошуку відповідних методик оцінки житлових територій та проведення спеціальних натурних обстежень.

У зв'язку з цим першим методичним аспектом є натурні обстеження проведені у м. Києві влітку 2010 року на території чотирьох житлових груп середньо поверхової забудови, які розташовані в центральній, середній та периферійній зонах міста, які мають схожу прямокутну планувальну структуру однакової орієнтації за сторонами світу, з деякими відмінностями у розмірах будинків та їх взаєморозміщенні. Фрагменти даного дослідження визначили вплив розташування у місті обстежених ділянок та архітектурно-планувальних чинників на інсоляційний (за ДБН 360-92\*\* п.10.29) та тепловий режим території (рис. 1. А).

Другим методичним аспектом є аналіз інсоляційних карт складених автором (за методом Д.С.Масленікова), які показали, що розташування житлових груп у плані міста не впливає на інсоляційний режим їх територій (про що свідчить ідентична картина розташування ділянок однакової тривалості інсоляції на територіях обстежених житлових груп), але впливає орієнтація будинків і архітектурно-планувальні характеристики забудови житлових груп: поверховості, розмірів та взаємного розміщення будинків (означені ділянки мають відмінності у формах та розмірах). На території обстежених житлових груп методом вимірювання (о дев'ятій, дванадцятій та шістнадцятій годинах) були зафіксовані температури поверхонь стін різної орієнтації та ділянок території з різним покриттям (асфальт, газон), які розміщені відносно будинків на різних відстанях (1, 3, 5 м). Отримані результати виявили залежність підвищення температур з наближенням їх розміщення до стін будинків (рис. 1. Б).

Третім методичним аспектом є теплові карти (за методикою К.С.Леонтєвої), які складено автором на день із найбільшою температурою повітря (+39°C – влітку 2010 року зафіксовано Гідрометеоцентром Києва 4 серпня на 12 годину дня) визначили, що з наближенням до стін будинків відчуття теплового дискомфорту людини (за межею зони комфорту у 32,2 – 33,2°C) також збільшується. За даними Гідрометеослужби міста Києва у години вимірювання температур поверхонь додатково фіксувалася температура повітря та швидкість вітру. Однак, спеціальних досліджень з впливу вітру на тепловий режим мікроклімату не проводилося, оскільки за результатами досліджень кафедри міського будівництва Челябінського університету (1986) з'ясовано, що в умовах літа із підвищенням температури повітря вплив вітру на тепловий режим забудованих територій істотно знижується (рис.1.В).

Порівняльний аналіз результатів оцінки житлових територій за показниками трьох вище зазначених методів (тривалість інсоляції за Д.С.Масленіковим, натурні вимірювання температури поверхонь та тепловідчуття людини за К.С.Леонтєвою), визначив, що наочно та найбільш об'єктивно оцінюють планувальну організацію

житлових територій з точки зору теплової якості середовища житлової забудови теплові карти за показником тепловідчуттів людини, що визначаються за формулою:

$$Q_s = Q + \frac{A+B(1+N)}{C+E} + \frac{F(C+E+G)}{(C+E)G}, \text{ де}$$

$Q_s$  – середня температура шкіри;

$Q$  – температура повітря (за показниками гідрометцентру);

$A$  – коефіцієнт залежності від кута падіння сонячних променів (з таблиці);

$B, E$  – коефіцієнт залежності від різниці температур поверхні та повітря (з таблиці);

$N$  – закритість горизонту, залежить від відстані до стіни будівлі (з таблиці);

$C, F, G$  – коефіцієнти залежності від швидкості вітру, виду діяльності людини (з таблиці).

Ці результати також виявили, що розмаїття мікрокліматичних умов, яке утворюється у приземному та пристінному шарах повітря житлових груп, залежить від здатності будь-якої поверхні відбивати й акумулювати сонячну енергію, а потім випромінювати її як теплову. Отже, у просторі житлової забудови поряд із природно-кліматичними умовами місцевості одним із факторів формування теплового режиму мікроклімату є різні штучні елементи: дахи та стіни будинків; проїзди і тротуари, доріжки та майданчики з різним покриттям (асфальтовим, кам'яним, ґрунтовим); ділянки озеленення та оводнення (газони, квітники, групи дерев, тощо).

Планувальна організація житлових територій впливає (від 12 до 20%) на температурний режим. У напівзамкненому просторі ефективність сонячного опромінювання слабшає, а взаємне опромінення горизонтальних і вертикальних поверхонь зростає. Найбільший дискомфорт відчуває людина в зонах перегріву, які формуються вздовж стін будинків східної, південно-східної, південної, південно-західної та західної орієнтації (рис. 1. Г). Вивчення впливу архітектури фасадів на тепловий режим прибудинкових смуг проведено графоаналітичним методом для стін будівель різної орієнтації та архітектурно-конструктивного рішення (стіна суцільна, із лоджією, із галереєю). Результати дослідження підтвердили різну здатність обстежених стін будівель відбивати сонячну енергію у дворовий простір та формувати у різні години дня зони перегріву (за рахунок сумарної дії прямої та відбитої сонячної радіації) прибудинкових смуг різної (від 0,8 до 8,4 м) ширини (рис. 2. А). Отже, стіни будівель треба розглядати не тільки як архітектурний елемент будинку та результат творчої праці архітекторів, але й як фактор штучного міського середовища, який впливає на його теплову якість.

Щодо утворення зон перегріву, які залежать від тривалості сонячної радіації. На території житлових груп ці зони визначаються на основі карт інсоляції червня місяця, в якому спостерігається найбільш тривале опромінення території. Карти зонуванні території за найбільш тривалою інсоляцією, а отже й за максимальним

перегрівом, можуть стати науковим обґрунтуванням планувальної організації території житлових груп та раціонального благоустрою.

В третьому розділі «**Принципи планувальної організації житлових територій із урахуванням методів регулювання теплового режиму мікроклімату**» сформульовано основні принципи обґрунтування проектних рішень, якими є:

- принцип **вимірюваності теплового стану** (комфортний-дискомфортний) мікроклімату за критерієм тепловідчуттів людини у певну годину літнього дня на будь-якій ділянці житлової території з урахуванням температури повітря, поверхні стін будинків різної орієнтації та архітектури, що надає можливість отримати карту перегріву пристінних шарів повітря та визначити ширину прибудинкової зони підвищеного теплового впливу;

- принцип **теплового зонування** житлових територій за критерієм тривалості їх сонячного опромінення, що надає можливість отримати карту перегріву приземного шару повітря за тривалістю інсоляції (більш ніж 3 години) у червні місяці. Територія житлової забудови являє собою сукупність напівзамкнених об'ємів – дворових просторів, які є результатом планувальної організації житлової забудови мікрорайону чи кварталу. В залежності від об'ємно-планувальних характеристик забудови (поверховість будинків, їх взаємо розміщення, орієнтація, архітектурне рішення фасадів будинків, теплотехнічні властивості будівельних матеріалів стін і покриттів проїздів та площадок різного призначення, наявність озеленення і водойм) формуються особливості умов теплового режиму мікроклімату територій забудови;

- принцип «**просторової акупунктури**», який дозволяє на базі карт теплового зонування території (приземного перегріву) та карт прибудинкових зон посилення температур (пристінного перегріву) ґрунтовно визначити: для нової забудови – планувальні прийоми формування теплового режиму мікроклімату житлових територій – розташування будівель та споруд, добір типів будинків середньої поверховості за пластикою їх фасадів, типів та форм підстилаючих поверхонь; для забудови, що реконструюється – планувальні прийоми регулювання теплового режиму мікроклімату житлових територій – спрямованість реконструктивних змін пластики та оздоблення фасадів й підстилаючих поверхонь (ступінь їх затінення та здатність акумулювати й випромінювати тепло), оптимальне розміщення та розмір елементів благоустрою на території житлових груп.

Запропоновано для більшої ефективності регулювання теплового режиму мікроклімату на житлових територіях разом з архітектурно-планувальними методами використовувати озеленення та елементи обводнення, що буде сприяти зниженню:

- здатності горизонтальних та вертикальних штучних поверхонь акумулювати і відбивати сонячну енергію та випромінювати її як теплову, враховуючи архітектурно-планувальну організацію території та архітектурно-конструктивне вирішення фасадів;

- надходження сонячної енергії до поверхонь, враховуючи екранування малими архітектурними формами (альтанки, перголи, трільяжі, тимчасові навіси тощо);

- випромінювання теплової енергії у житловий простір ділянками найбільшого сонячного опромінення діяльної поверхні шляхом розміщення в їх межах відповідних елементів благоустрою (озеленення, обводнення, малі архітектурні форми) й спеціальних приладів з акумуляції сонячної енергії з метою її подальшого використання.

Визначена спрямованість архітектурно-планувальних заходів регулювання теплового режиму мікроклімату, а саме:

- розробка функціонального зонування житлової території на основі карт її теплового зонування (інсоляційних карт червня місяця) та карт прибудинкового посилення температур;

- упорядкування житлової території елементами благоустрою у відповідності до її теплового зонування та функціонального призначення;

- опрацювання архітектурно-конструктивних рішень стін дворових фасадів будинків та добірка будівельних матеріалів за їх теплотехнічними характеристиками у відповідності до орієнтації та тривалості сонячного опромінення їх поверхонь влітку;

- використання вертикального озеленення з витких рослин як засобу затінення стін східної, південно-східної, південної, південно-західної та західної орієнтації задля скорочення зон перегріву прибудинкових смуг;

- застосування на ділянках перегріву засобів акумуляції сонячної енергії (водні елементи, світлолюбиві рослини, штучні акумуляційні прилади).

Розроблені автором принципи, методи, засоби облаштування житлової території дозволили запропонувати алгоритм оцінки та прийняття проектних рішень з архітектурно-планувальної організації забудови житлових груп із наступною послідовністю етапів їх опрацювання: 1 – побудова теплових карт мікроклімату для визначення стін, архітектурно-конструктивне рішення яких має передбачати зменшення їх теплового випромінювання (за тепловідчуттям людини воно виходить за зону її комфорту:  $32,2-33,2^{\circ}\text{C}$ ); 2 – визначення ширини прибудинкових смуг обов'язкового озеленення, залежно від орієнтації та архітектурно-конструктивних вирішень фасадів (суцільна стіна, із лоджіями, із галереями), до яких вони примикають; 3 – побудова карт інсоляції червня місяця, як основи для теплового та функціонального зонування території житлових груп, дозволяє при опрацюванні планувального рішення науково обґрунтувати розподіл ділянок території за функціональним призначенням, сумісним із їх тепловою характеристикою; 4 – добір обладнання житлової території елементами благоустрою у відповідності до їх функціонального призначення та підвищення теплового комфорту людини в період літнього перегріву.

Впровадження цього алгоритму здійснено у проектах детального планування територій житлових груп Печерського та Шевченківського районів у місті Києві та центральних частин міст Кременчук та Вишневе. У розділі наведено проектні пропозиції, які опрацьовано для житлової групи за адресою – вулиця Ванди Василевської 6-10 у Шевченківському районі Києва (рис. 2, 3). На основі теплових (випромінювання стін) та інсоляційних (випромінювання покриттів) карт мікроклімату визначено необхідні заходи з регулювання теплового режиму в умовах

природних (рельєф, існуюче озеленення) й архітектурно-планувальних особливостей забудови територій (планувальне рішення, поверховість, архітектура, орієнтація фасадів).

У дисертаційному дослідженні визначено місце вирішення означених питань у містобудівній проектній документації. На стадії ескізний проект доцільність прийняття певного варіанту для його подальшого проектного опрацювання має враховувати раціональне функціональне зонування території на основі показників теплового режиму, який буде формуватися на окремих ділянках території. На наступній стадії – розробка проекту, необхідно проводити оцінку впливу рішення фасадів будівель (споруд) на формування теплового режиму на прилеглих до них територіях, за показником величини загальної площі стіни, що відбиває сонячне опромінення (інсоляцію), з урахуванням орієнтації стіни та архітектурно-конструктивних елементів її вирішення. Результати оцінки дозволять визначити ширину зони максимального опромінення відбитою від стін радіації, а також засоби озеленення та благоустрою для формування сприятливих мікрокліматичних умов щодо комфортних теплових відчуттів людини під час літнього перегріву житлових територій, що дозволить у робочій документації відкоригувати та детально опрацювати проектні рішення. Наведено класифікацію архітектурно-планувальних засобів, які регулюють тепловий режим мікроклімату в умовах міста (рис.1.Б) та приклади архітектурного вирішення дворових фасадів із конструктивними елементами, що сприяють зниженню опромінення стін та зменшенню відбиття сонячної радіації на прибудинкову територію.

## ВИСНОВКИ ТА РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1. Обґрунтовано вплив планувальної організації житлових територій та архітектурно-конструктивних рішень будівель на тепловий режим житлового середовища, що визначає можливість його регулювання архітектурно-планувальними засобами для створення комфортного теплового середовища перебування людини. За прогнозом, зміна кліматичних умов на території України у бік підвищення температури повітря та зменшення кількості опадів у тепле півріччя триватиме до 2060 року. Питання літнього перегріву потребує певної адаптації до цих процесів міст та містобудівної діяльності. Клімат міста визначається взаємодією в системі трьох просторово-територіальних рівнів (мікро – житлова група, мезо – житловий квартал, мікрорайон та макро – житловий район). Тепловий режим мікроклімату формується на локальних ділянках міста у двометровому надземному шарі, в якому перебуває людина, та визначається взаємодією планувальної організації житлових територій природо-кліматичних умов місцевості та благоустрою територій.

2. Установлено, що тепловий режим мікроклімату формується у взаємодії природно-кліматичних (сонячна радіація, вітровий режим, наявність водойм та озеленення) та штучних факторів (щільність, поверховість та планувально-композиційні прийоми забудови, архітектурно-конструктивні вирішення фасадів, теплотехнічні характеристики покриттів діяльної поверхні). Для визначення зон

приземного літнього перегріву житлових територій запропоновано будувати карти тривалості інсоляції на червень місяць (найдовше сонячне опромінення території). Для визначення пристінного літнього перегріву житлових груп запропоновано будувати карти посилення температури у прибудинкових зонах. Побудова цих карт дозволяє отримати карту «теплого зонування» житлових територій та врахувати ефект посилення температури повітря в прибудинкових смугах у різні години літнього дня. У цьому контексті карта «теплого зонування» житлових територій середньоповерхової забудови дає можливість науково обґрунтувати функціональне зонування та архітектурно-планувальне рішення (для нової забудови або тієї, що реконструюється) з метою створення комфортного середовища перебування людини у місті в період літа.

3. Удосконалено методи регулювання теплового режиму мікроклімату на основі аналізу сучасного стану теорії та практики регулювання теплового режиму мікроклімату архітектурно-планувальними заходами, на базі порівняння та синтезу результатів дослідження вітчизняних та закордонних вчених, практично-історичного досвіду країн із жарким та помірним кліматом. Виявлено, що питання літнього перегріву житлових територій сучасних міст вивчено недостатньо. Діючі норми оцінки теплового режиму мікроклімату території житлових груп (ДБН 360-92\*\*, п.10) мають санітарно-гігієнічну спрямованість забезпечення санації й вимагають лише мінімальну тривалість безперервної інсоляції приміщень та територій протягом 2,5 годин на період із 22 березня по 22 вересня. Тому вони не оцінюють тепловий режим мікроклімату та умови комфортності перебування людини у місті влітку. Теплові відчуття людини є контролюючим біологічним механізмом з безпеки її життя в оточуючому середовищі та критерієм комфортності довкілля. Серед існуючих методів оцінки теплового режиму мікроклімату найбільш ефективним для містобудівних цілей є метод оцінки теплового балансу людини. Цей метод враховує теплові відчуття людини за критерієм середньої температури шкіри (діапазон комфортності 32,2°C – 33,2°C) та характеризує теплову якість середовища певної ділянки житлової групи, на якій у певну годину дня перебуває людина.

4. Сформульовано принципи архітектурно-планувального регулювання теплового режиму мікроклімату, який існує або може бути сформований на житловій території в умовах забудови, що реконструюється або проектується, а саме: «вимірюваності теплового стану», «теплого зонування» території та «просторової акупунктури». Для більш ефективного використання прийомів затінення, обводнення та озеленення території й стін будинків, за яких теплова якість житлового середовища буде задовольняти вимоги теплового комфорту людини, розроблено класифікацію та наведено приклади архітектурно-планувальних засобів регулювання теплового режиму мікроклімату з урахуванням особливостей забудови житлових територій (поверховість, щільність, орієнтація та архітектура фасадів будівель та споруд, рельєф, існуюче озеленення). Визначено місце вирішення означених питань у містобудівній проектній практиці. Розроблено алгоритм прийняття регулюючих тепловий стан проектних рішень, який апробовано у проектній практиці.

5. Розроблено та експериментально перевірено рекомендації щодо оцінки та прийняття проектних рішень з планувальної організації житлових територій, які покращують тепловий режим мікроклімату. Це підтверджено результатами теоретичних, графоаналітичних та натурних досліджень теплового режиму мікроклімату на прикладі житлових груп середньо поверхової забудови у місті Києві (у центральній – Печерський район; середній – Солом'янський та Шевченківський райони; периферійній зонах міста – Сирецький район), визначено фактори та умови його формування в період літа. Впровадження отриманих результатів у практику містобудівного проектування дозволить приймати екологічно-обґрунтовані проектні рішення по забудові сучасних міст, тепла якість житлового середовища яких відповідатиме вимогам теплового комфорту людини в період літнього перегріву.

6. Доведено, що вплив планувальної організації на формування теплового режиму мікроклімату житлових територій та можливостей його регулювання архітектурно-планувальними засобами дозволило виділити ряд принципів положень, критеріїв та параметрів теплового комфорту людини, в результаті чого розроблено методику оцінки та наукового обґрунтування проектних рішень при забудові та реконструкції житлових груп з урахуванням вимог комфортності теплового середовища існування людини у сучасному місті в період літнього перегріву. Отримали подальший розвиток особливості планувальної організації прибудинкових ділянок та визначення їх параметрів з урахуванням мікрокліматичних чинників.

Предметом подальших наукових досліджень можуть бути такі аспекти, як формування та регулювання теплового режиму мікроклімату житлових територій в умовах багатопверхової забудови, формування та регулювання теплового режиму мікроклімату житлових територій в умовах різноповерхової забудови, проблеми літнього перегріву сучасних міст та можливостей його регулювання архітектурно-планувальними методами у місцях перебування людини. Розвиток цих досліджень сприятиме покращенню планувальної організації та благоустрою житлових територій міст України.

## СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

### **Статті у наукових фахових міжнародних виданнях:**

1. Козятник І.П. Архитектурно-планировочное регулирование микроклимата жилых территорий как составляющая науки и экспериментального проектирования / Устинова И.И., Козятник И.П. // Наука, образование и экспериментальное проектирование. Труды МАРХИ: Материалы международной научно-практической конференции 8-12 апреля 2013 г. - М.: МАРХИ, 2013 - С. 352 – 355.



### Статті у наукових фахових виданнях України:

2. Козятник І.П. Фактори та умови формування мікроклімату житлових територій в аспекті містобудівних завдань / Козятник І.П. // Містобудування та територіальне планування: Наук.-техн. збірник. – К.: КНУБА, 2009. – Вип. 34 – С. 235 - 240.
3. Козятник І.П. Містобудівне формування екологічно безбар'єрного середовища в період економічної кризи / Устінова І.І., Козятник І.П. // Перспективи і напрями проектування житлових і громадських будівель. Спеціальний випуск: Архітектурно-будівельна галузь у період економічної кризи. Зб. Наук. Праць. – К.: КиївЗДНІЕП, 2009. – 163 с.
4. Козятник І.П. Мікроклімат у контексті історичного розвитку міст / Устінова І.І., Козятник І.П. // Проблеми розвитку міського середовища: Наук.-техн. збірник. – К.: НАУ, 2010 – Вип. №3. С. 165 – 171.
5. Козятник І.П. Методи оцінки мікроклімату житлових територій з точки зору містобудівних задач. / Козятник І.П. // Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Наук.-техн. збірник. – К.: КНУБА, 2010 – Вип. 23. – С. 205 – 210.
6. Козятник І.П. Містобудівні заходи регулювання мікроклімату житлових територій / Козятник І.П. // Сучасні проблеми архітектури та містобудування: наук.-техн. збірник. – К.: КНУБА, 2010 – Вип. 24. – С. 177 – 185.
7. Козятник І.П. Діяльна поверхня як фактор формування мікроклімату житлових територій / Козятник І.П. // Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Наук.-техн. збірник. – К.: КНУБА, 2011 – Вип. 26. – С. 161 – 168.
8. Козятник І.П. Сонце як матеріал для архітектора в контексті регулювання мікроклімату житлових територій / Козятник І.П. // Містобудування та територіальне планування: Наук.-техн. збірник. – К.: КНУБА, 2012. – Вип.43. – С. 192 - 199.
9. Козятник І.П. Тепловий режим житлових територій / Козятник І.П. // Сучасні проблеми архітектури та містобудування: Наук.-техн. збірник. – К.: КНУБА, 2012 – Вип. 29. – С. 255 – 262.

### Статті у наукометричних виданнях:

10. Koziatnyk I. The solar component in the context of the inhabited areas microclimate regulation / Koziatnyk I. // Motrol: com. Mot. Energ. Roln., OL PAN, - Lublin – Rzeszow, 2014.-.Vol.17-8. – pp. 135 – 142. (Index Copernicus, Google Scholar)

### Додаткові публікації:

11. Козятник І.П. Проблеми змін клімату у контексті містобудівних задач: II-й всеукраїнський з'їзд з міжнародною участю (Екологія/Ekology) / Устінова І.І., Козятник І.П. // Збірник наукових статей. – Вінниця.: ФОП Данилюк, 2009. – С. 412 - 416.

## ОПУБЛІКОВАНІ ТЕЗИ КОНФЕРЕНЦІЙ

12. Козятник І.П. Вплив мікрокліматичних факторів на архітектурно-планувальні рішення житлових територій / Козятник І.П. // Наукова конференція молодих вчених, аспірантів і студентів КНУБА (Київ, 3-5 листопада 2009р.): тези доповідей в 2-х частинах. Ч.2. – К.: КНУБА, 2009. – 208с.

13. Козятник І.П. Процеси та рівні формування мікроклімату житлових територій міста / Козятник І.П. // Наукова конференція молодих вчених, аспірантів і студентів КНУБА (Київ, 16-18 листопада 2010р.): тези доповідей в 2-х частинах. Ч.2. – К.: КНУБА, 2010. – 184с.

14. Устінова І.І., Козятник І.П. Архітектурно-планувальне регулювання мікроклімату житлових територій в аспекті змін клімату. / Устінова І.І., Козятник І.П. // Гігієна атмосферного повітря: Збірник тез доповідей науково-практичної конференції з міжнародною участю (Київ, 14-15 жовтня). – К.: ДУ «ІГМЕ ім. О. М. Марзеєва НАМНУ», 2010. – 137 с.

15. Устінова І.І., Козятник І.П. Збереження природно-ресурсного потенціалу в контексті змін клімату як шлях до системної екологізації середовища перебування людини / Устінова І.І., Козятник І.П. // Природно-ресурсний потенціал збалансованого (сталого) розвитку України: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 19-20 квітня 2011р.): у 2т. – К.: Центр екологічної освіти та інформації, 2011. – Т.1. – 441 с.

16. Козятник І.П. Вплив архітектурно-планувальних факторів на формування теплового режиму мікроклімату територій житлової забудови / Козятник І.П. Наукова конференція молодих вчених, аспірантів і студентів КНУБА (Київ, 1-3 листопада 2011р.): тези доповідей. – в 2-х частинах. Ч 2. – К.: КНУБА, 2011. – 192с.

17. Козятник І.П. Архитектурно-планировочное регулирование микроклимата жилых территорий как составляющая науки и экспериментального проектирования //Наука, образование и экспериментальное проектирование в МАРХИ: Тезисы докладов международной научно-практической конференции профессорско-преподавательского состава, молодых ученых и студентов. – М.: МАРХИ, 2013. 504с.

## АНОТАЦІЯ

Козятник І.П. Планувальна організація житлових територій із застосуванням методів регулювання теплового режиму мікроклімату. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата архітектури за спеціальністю 18.00.04 – Містобудування та ландшафтна архітектура. Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ, 2015.

Висвітлені науково-методичні засади планувальної організації житлових територій середньо поверхової забудови із застосуванням методів регулювання теплового режиму мікроклімату в умовах підвищених температур влітку (до + 40°C і більше), що потребує врахування цих процесів в містобудівній проектній практиці

для створення сприятливого теплового середовища на житлових територіях, в місцях побуту та відпочинку людини. Побудована кліматична модель формування теплового режиму мікроклімату в системі трьох просторових територіальних рівнів міста. Проаналізовано дію архітектурно-планувальних чинників на тепловий режим мікроклімату як формуючих і регулюючих факторів. Визначені ефективні методи оцінки теплового режиму мікроклімату, які характеризують теплову якість житлового середовища за критерієм – теплові відчуттями людини, які є контролюючим механізмом згідно методу теплового балансу. Запропоновано визначати зони перегріву за тепловими, інсоляційними картами та картами посилення температури у прибудинкових зонах періоду літа, які є основою для оптимального планувального рішення території забудови з метою її раціонального використання та запровадження ефективних методів благоустрою для створення комфортного теплового середовища для людини. Розроблено алгоритм прийняття регулюючих тепловий стан проектних рішень, який апробовано у проектній практиці.

Ключові слова: клімат міста, тепловий режим мікроклімату, житлові території, сонячна радіація, інсоляція, комфортне теплове середовище.

## АННОТАЦИЯ

Козятник И.П. Планировочная организация жилых территорий с применением методов регулирования теплового режима микроклимата. – Рукопись.

Диссертация на соискание научной степени кандидата архитектуры по специальности 18.00.04 – Градостроительство и ландшафтная архитектура. Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Киев, 2015.

В диссертации проанализирован всемирный опыт регулирования микроклимата как в городах жаркого климата так и в городах умеренного климата, обнаружили недостаточность исследования влияния планировочной организации жилой территории на формирование теплового режима микроклимата и возможность его регулирования этими средствами. Освещены научно-методические основы регулирования теплового режима микроклимата жилых территорий с застройкой средней этажности в условиях повышенных летних температур (до + 40°C и выше), что связано с ухудшением экологической ситуации и прогнозируемой сменой климатических условий на территории Украины в сторону повышения температуры воздуха, что требует учета этих процессов в градостроительной проектной практике для создания благоприятной тепловой среды на жилых территориях – местах пребывания и отдыха населения.

Построена климатическая модель формирования теплового режима микроклимата в системе трех пространственных уровней города: макро - климат большого города, географической зоны; мезо - климат жилого района, микрорайона, квартала, региона (южный склон горы, долина реки) и микро - климат жилого двора, солнечной поляны и определено в этой системе место объекта исследования. Микроклимат, с учетом его формирования, как во внутренних помещениях зданий, так и в прилегающей к ним внешней среде, позволил выявить, что пространство

жилой территории является единым тепловым безбарьерным пространством, показателем которого являются тепловые ощущения человека, и построить модель формирования микроклиматического комфорта человека.

Обнаружено, что карты инсоляции, используемые для определения продолжительности инсоляции для помещений и жилой территории, не дают ответа на вопрос - как чувствует себя человек на конкретном участке жилой территории в определенное время летнего периода и соответствуют ли микроклиматические условия, которые складываются на этой территории в условиях застройки с конкретной архитектурно-планировочной структурой, его комфортным ощущением. Проанализировано действие архитектурно-планировочных факторов на тепловой режим микроклимата как формирующих и регулирующих факторов. Определены методы оценки теплового режима микроклимата, характеризующие тепловое качество жилой среды по критерию - тепловые ощущения человека, которые являются контролирующим механизмом согласно метода теплового баланса. Предложено определять зоны перегрева с помощью тепловых, инсоляционных карт и карт усиления температуры в придомовых зонах периода лета, которые являются основой для оптимального планировочного решения территории застройки с целью ее рационального использования и внедрения эффективных методов благоустройства для создания комфортной тепловой среды для человека.

Результаты натурных исследований температурного режима поверхностей на территории жилой застройки показали, что их температура зависит от принадлежности к двум группам - искусственных (строительные материалы) или природных (грунт и газон, что открытые или затененные деревьями) и повышается с приближением к стенам домов - как на уровне земли, так и на высоте 1,5 м над ней. Это свидетельствует о том, что стены домов и придомовая полоса, как зоны перегрева, являются одними из главных градостроительных факторов, формирующих тепловой режим микроклимата жилых территорий, за счет способности их поверхностей отражать и поглощать солнечную радиацию и излучать тепловую. Тепловые свойства поверхностей стен и придомовых полос, как искусственных образований, можно менять за счет уменьшения площади инсоляции стен. То есть, возможно регулировать тепловой режим микроклимата жилых территорий архитектурно-конструктивными средствами.

Сформулированы основные принципы обоснования проектных решений, которыми являются: измеримость теплового состояния (комфортное-дискомфортное) микроклимата по критерию теплоощущения человека; «теплового зонирования» территории жилых групп по критерию длительности их солнечного облучения; «пространственной акупунктуры», который позволяет на базе карт теплового зонирования территории (приземного перегрева пространства) и карт придомовых зон усиления температур (пристенного перегрева пространства) определить: для новой застройки - планировочные приемы, для застройки реконструируемой - направленность реконструктивных изменений пластики и отделки фасадов и подстилающих поверхностей, оптимальное размещение и размер элементов благоустройства на территории жилых групп.

Определено место решения указанных вопросов в градостроительной проектной практике. Разработан алгоритм принятия, регулирующих тепловое состояние, проектных решений, который апробирован в проектной практике.

Ключевые слова: климат города, тепловой режим микроклимата, жилые территории, солнечная радиация, инсоляция, комфортная тепловая среда.

## ABSTRACT

Kozyatnik I. P. Planning arrangement of residential areas with the use of methods of microclimate thermal regime regulation. - The manuscript.

Ph.D. thesis in Architecture Science with a specialization in 18.00.04 - Town-planning and landscape architecture. The Kiev national university of construction and architecture, Kyiv, 2015.

Scientific and methodical principles of the planning arrangement of residential areas of the mid-rise building system with the use of methods of microclimate thermal regime regulation within increased summer temperatures have been highlighted (up to + 40°C and higher). These processes should be taken into account in the urban development designing practice for creation of the comfortable thermal conditions on residential area, in the places of everyday living and resting of people. The climatic model of thermal microclimate regime model has been elaborated in the system of three dimensional territorial levels of the city. Architectural and planning factors influence on the thermal regime of microclimate has been analyzed as forming and regulatory factors. Efficient methods of evaluating microclimate thermal regime which characterize thermal quality of the living environment according to the criterion “thermal feelings of a man which is the controlling mechanism according to the method of thermal balance” have been determined. It has been suggested to determine superheat zones with the help of thermal, insulation maps and maps of temperature intensification in zones near houses during summer period which are the basis for the optimal planning solution of the built-up area with the purpose of its efficient use and implementation of efficient methods of the urban land improvement for the creation of the human-friendly thermal environment. The algorithm of approval of engineering solutions which control thermal condition has been elaborated. It has been practically tested.

Keywords: climate of the city, the thermal regime of climate, residential areas, solar radiation, sun exposure, comfortable thermal environment.

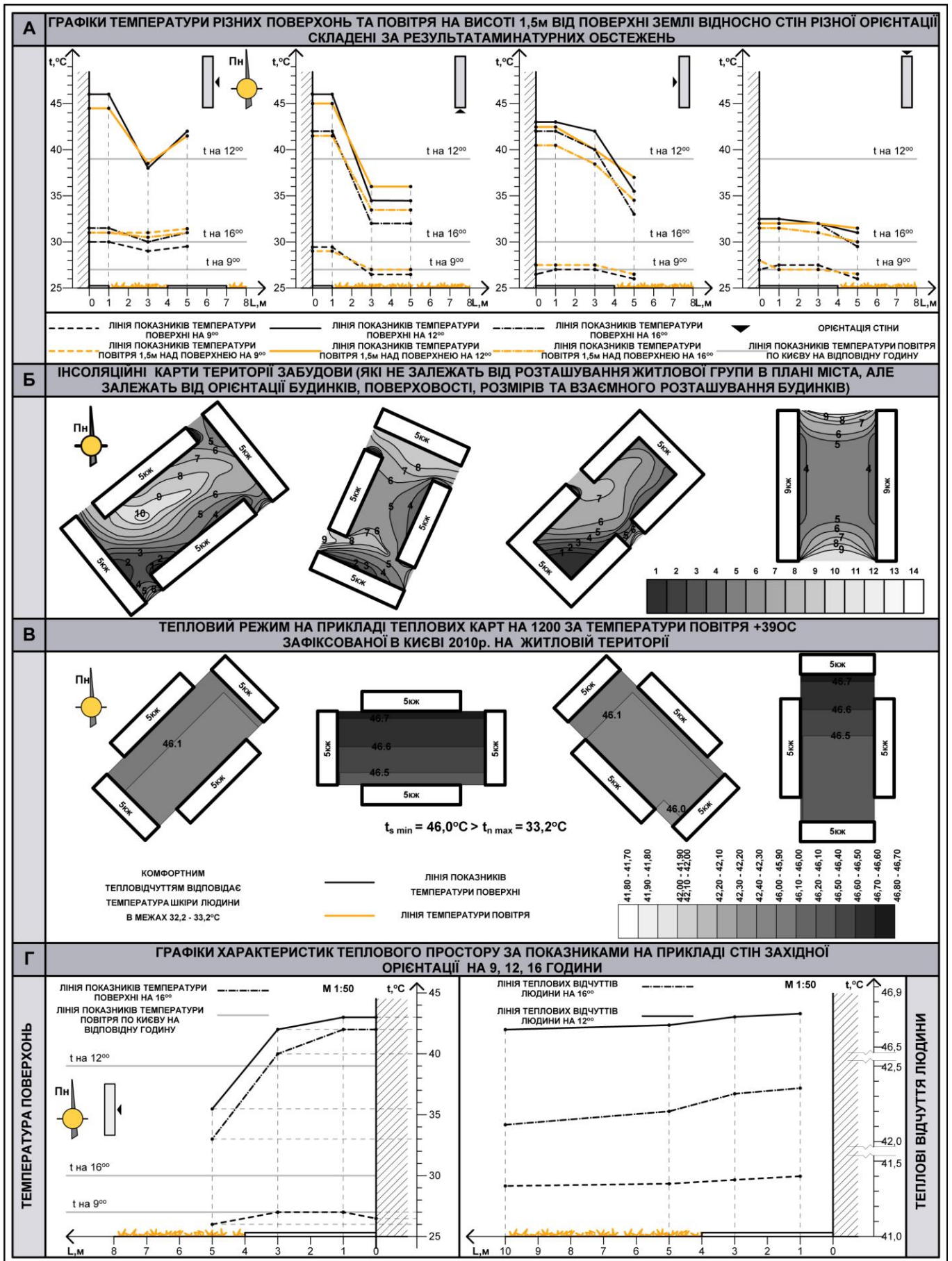


Рис. 1. Методичні аспекти впливу планувальної організації на тепловий режим житлових територій

ХАРАКТЕРИСТИКА ЗА ОРІЄНТАЦІЄЮ ТА КОНСТРУКТИВНИМ ВИРІШЕННЯМ: А. ВЕРТИКАЛЬНИХ ПОВЕРХОНЬ ( СТІН) Б. ГОРИЗОНТАЛЬНИХ ПОВЕРХОНЬ ( ЕЛЕМЕНТІВ ТЕРИТОРІЇ)		ХАРАКТЕРИСТИКА АРХІТЕКТУРНО-ПЛАНУВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ТА ЕЛЕМЕНТІВ БЛАГОУСТРОЮ																							
		А.					Б.																		
		ШИРИНА ЗОН ОПРОМІНЕННЯ, М					ОБЛІЦЮВАННЯ ТЕПЛОІЗОЛЮЮЧИМ МАТЕРІАЛОМ	ОЗЕЛЕНЕННЯ																	
		НА ГОДИНУ						ГАЗОН	КВІТНИКИ	КУЩІ	ДЕРЕВА-КУЩІ	ВИТКІ РОСЛИНИ	ДЕКОРАТИВНЕ	ДЕРЕВА		АЛЬТАНКИ	ПЕРГОЛИ	ТРИП'ЯЖІ	ТЕНТИ	ТИМЧАСОВИЙ НАВІС	ДЕКОРАТИВНИЙ БАСЕЙН	ФОНТАН	ШТУЧНІ ПЛИТИ	СПЕЦІАЛЬНІ ГРУНТОВІ СУМІШІ	АКУМУЛЮЮЧІ ПРИЙОМИ
		12	13 (11)	14 (10)	15 (9)	16 (8)								ПІРАМІДАЛЬНІ	РОЗЛОГА КРОНА										
СХ	СТІНА СУЦІЛЬНА	—	1,7	3,5	5,6	—	●	●	●	●	●													●	
	3 ЛОДЖІЯМИ	—	1,1	2,1	3,5	—	●	●	●	●	●													●	
	3 ГАЛЕРЕЄЮ	—	—	—	—	—	●	●	●	●	●													—	
ПД-СХ	СТІНА СУЦІЛЬНА	2,4	3,5	4,6	5,6	—	●	●	●	●	●													●	
	3 ЛОДЖІЯМИ	1,5	2,2	2,8	3,5	—	●	●	●	●	●													●	
	3 ГАЛЕРЕЄЮ	—	—	—	—	—	●	●	●	●	●													—	
ПД	СТІНА СУЦІЛЬНА	3,5	3,3	3,0	2,4	1,3	●	●	●	●	●													●	
	3 ЛОДЖІЯМИ	2,1	2,0	1,9	1,5	0,8	—	●	●	●	●													●	
	3 ГАЛЕРЕЄЮ	—	—	—	—	—	—	●	●	●	●													—	
ПД-ЗХ	СТІНА СУЦІЛЬНА	2,4	3,5	4,6	5,6	6,8	●	●	●	●	●													●	
	3 ЛОДЖІЯМИ	1,5	2,2	2,8	3,5	4,2	—	●	●	●	●													●	
	3 ГАЛЕРЕЄЮ	—	—	—	—	—	—	●	●	●	●													—	
ЗХ	СТІНА СУЦІЛЬНА	—	1,7	3,5	5,6	8,4	●	●	●	●	●													●	
	3 ЛОДЖІЯМИ	—	1,1	2,1	3,5	5,3	—	●	●	●	●													●	
	3 ГАЛЕРЕЄЮ	—	—	—	—	—	—	●	●	●	●													—	
ТЕРИТОРІЯ	ПРИБУДИНКОВА СМУГА						●	●	●	●	●													—	
	ЗОНА АКУМУЛЮЮЧОЇ ДІЇ						—	—	—	—	—	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
	МАЙДАНЧИКИ	ДИТЯЧІ						●	●	●	●	●													●
		ВІДПОЧИНКУ						●	●	●	●	●													●
		ДЛЯ СУШКИ БІЛИЗНИ						—	—	—	—	—													●
		ДЛЯ ЧИЩЕННЯ ПОБУТОВИХ РЕЧЕЙ						—	—	—	—	—													●
	ДЛЯ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ						—	—	—	—	—													●	
ПІШОХІДНІ ДОРІЖКИ						—	—	—	—	—	●	●											●		
ПРОЇЗДИ, АВТОСТОЯНКИ						ТРАСУВАННЯ ТА ТИП ПОКРИТТЯ ЗГІДНО ПРОЕКТНИМ РІШЕННЯ																			
УМОВНІ ПОЗНАЧЕННЯ	3,5	ПРИБУДИНКОВА СМУГА ДЛЯ СУЦІЛЬНОЇ СТІНИ					●	ОБОВ'ЯЗКОВЕ					●	МОЖЛИВЕ (АЛЬТЕРНАТИВНЕ)					—	НЕОБОВ'ЯЗКОВЕ					

Рис. 2. Визначення архітектурно-планувальних засобів формування теплового режиму мікроклімату за різних планувальних рішень житлових груп.

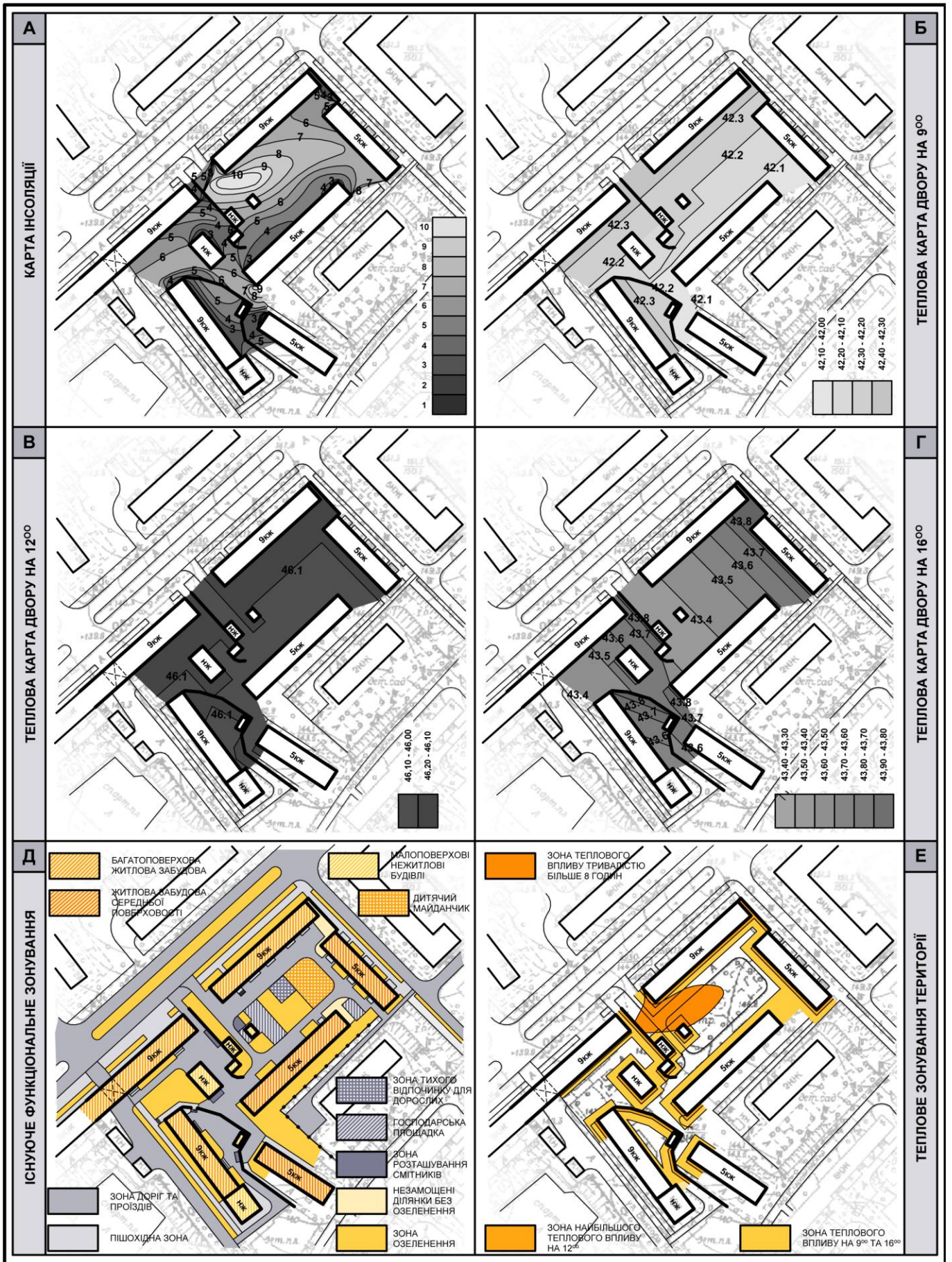


Рис. 3. Аналіз теплового режиму мікроклімату території житлових груп (вул. Ванди Василевської, 6-10)



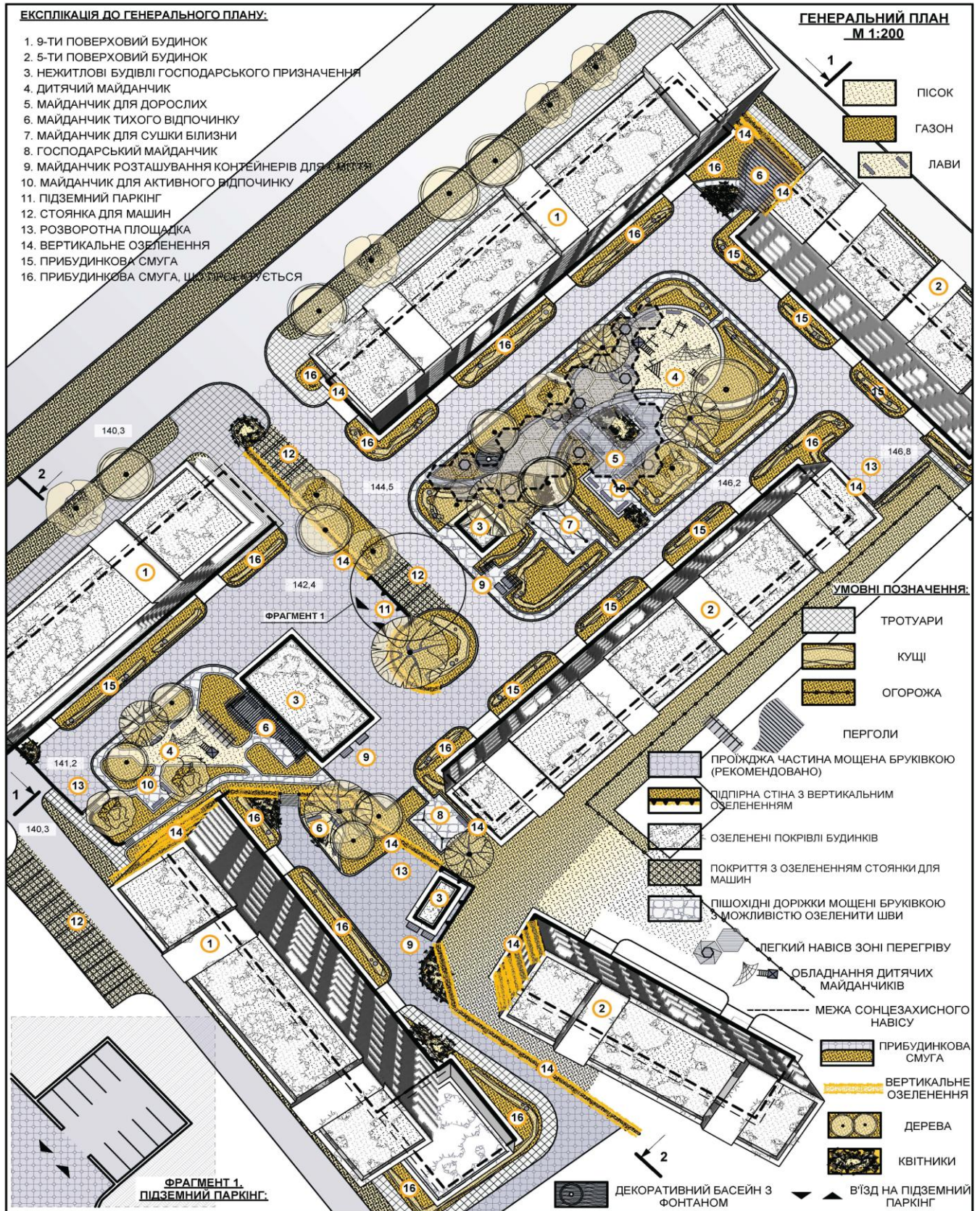


Рис. 4. Проектні пропозиції засобів благоустрою та озеленення з метою регулювання теплового режиму житлових груп (вул. Ванди Василевської, 6-10)