

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ РАЗРАБОТКИ ДСТУ-Н Б В.1.1–27:2011 «СТРОИТЕЛЬНАЯ КЛИМАТОЛОГИЯ»

Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Украина

Постановка проблемы. Данные, заложенные в нормативных документах по строительной климатологии, являются исходными параметрами для решения всех остальных задач, связанных с проектированием объектов. Поэтому очень важна достоверность климатических параметров, включаемых в нормы. Ошибки во входных параметрах сводят на нет все усилия, связанные с решением оптимизационных задач, в том числе и задач снижения энергоёмкости зданий.

Еще одной проблемой при решении оптимизационных задач по энергоэффективности зданий является нехватка климатических параметров, заложенных в нормах. Восполнение необходимой климатической информации может быть осуществлено геометрическими методами на основе анализа физических закономерностей изменения во времени и в пространстве климатических параметров.

С 1 ноября 2011 г. в Украине вводятся новые нормы по строительной климатологии – ДСТУ-Н Б В.1.1–27:2011 «Строительная климатология». Эти нормы включают широкий набор климатических параметров, достаточный для решения большинства задач по проектированию энергоэффективных зданий. Их разработка была проведена на основе системного анализа действующих в СНГ нормативных документов по строительной климатологии, тенденций изменения климата в последнее время и целей разработки соответствующего документа.

Анализ основных исследований. Ещё в 2001 г. была создана инициативная группа специалистов из КНУБА (Подгорный А.Л., Сергейчук О.В.), НИИСК (Фаренюк Г.Г.), КиевЗНИИЭП (Черных Л.Ф., Полевой П.П.) и УкрНИГМИ (Мартазынова В.Ф., Бабиченко В.М.), которая подготовила обращение в Госстрой Украины, в котором обосновывалась необходимость скорейшей подготовки новых строительных норм по строительной климатологии.

Это было связано с тем, что в конце 70-х годов прошлого века начался глобальный период потепления, который существенно изменил климат Украины. Причем изменения коснулись не только температуры воздуха, а и циркуляции атмосферы, её облачности и прозрачности, распределения и интенсивности осадков, то есть изменились практически все климатические показатели.

Тогда в Украине при решении задач, связанных с учётом влияния климатических факторов в строительстве использовались климатические параметры, СНиП 2.01.01-82 «Строительная климатология и геофизика»

[1] (действует до сих пор) и приложения к СНиП 2.01.07-85 «Карты районирования территории СССР по климатическим характеристикам» [2] (отменены с 1.01.2007 г в связи с принятием ДБН В.1.2-2:2006 «Нагрузки и воздействия» [3]). Эти параметры были получены статистической обработкой данных метеорологических наблюдений за 30-80 лет в период с 1881 по 1975 гг.

Разработанные в России в качестве межгосударственных строительных норм МСН 2.04-01-98 «Строительная климатология» [4] в Украине не были введены в действие в связи с отсутствием ряда важнейших климатических показателей, необходимых проектировщикам.

Разработку и введение в действие новых украинских норм по строительной климатологии следовало осуществить до разработки других нормативных документов, использующих климатические параметры (нормы по теплотехнике, светотехнике, инсоляции, отоплению и вентиляции и т.п.). К сожалению, получилось как всегда – разработка норм началась только в 2008 г. и завершилась в 2010 г.

Постановка задачи. Целью статьи является анализ структуры ДСТУ-Н Б В.1.1–27:2011 и обоснование некоторых его положений с точки зрения использования аппарата прикладной геометрии.

Основная часть. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2011 включает 10 основных разделов: архитектурно-строительное климатическое районирование территории Украины, температура наружного воздуха, ветер, солнечная радиация, тепловая радиация атмосферы и Земли, влажность воздуха, фактор мутности атмосферы, облачность, осадки и снеговой покров, естественное освещение. Таким образом, охвачены все необходимые климатические параметры, которые используют в проектной практике архитекторы, градостроители и инженеры.

В основу предлагаемого *архитектурно-строительного климатического районирования территории Украины* положено физико-географическое районирование Украины, согласно [5], которое было уточнено специалистами УкрНИГМИ по климатическим данным, рассчитанным на основе информации метеорологических наблюдений на 53 метеорологических станциях за период 1961 – 2005 гг., и методология строительного районирования территории СССР, согласно [6].

С точки зрения прикладной геометрии районирование территории можно отнести к задаче разбиения множества на непересекающиеся подмножества по признаку одинаковости типологических требований к зданиям. По строительному районированию СССР Украина имела 4 климатических района (подрайона) – IIВ, IIIВ, IIIБ и IVВ. Границы подрайонов были проведены там, где хотя бы по одному параметру типологические требования к объектам проектирования отличались [6].

В [5] сохранены границы климатических подрайонов и их нумерация, но в пределах этих подрайонов (которые названы зонами) установлены подзоны (всего 11 подзон). Однако анализ требований к проектированию городов и жилых домов, проведенный на основе данных [5,7] показывает, что границы между подзонами были проведены некорректно – в разных подзонах типология объектов одинаковая.

Кроме того, учитывая изменение климата с момента последнего климатического районирования СССР, возникла необходимость некоторого уточнения границ между подрайонами. Например, на всей территории III района в пределах Украины температура января не снижается ниже -6°C , что соответствует условиям подрайона ШБ. Необходимо также в районе II выделить район Карпат и Закарпатья, который отличается повышенным количеством осадков, что отразилось в своеобразной архитектуре этого региона. Окончательное архитектурно-строительное климатическое районирование Украины показано на рис.1. Климатические характеристики районов приведены в табл. 1.

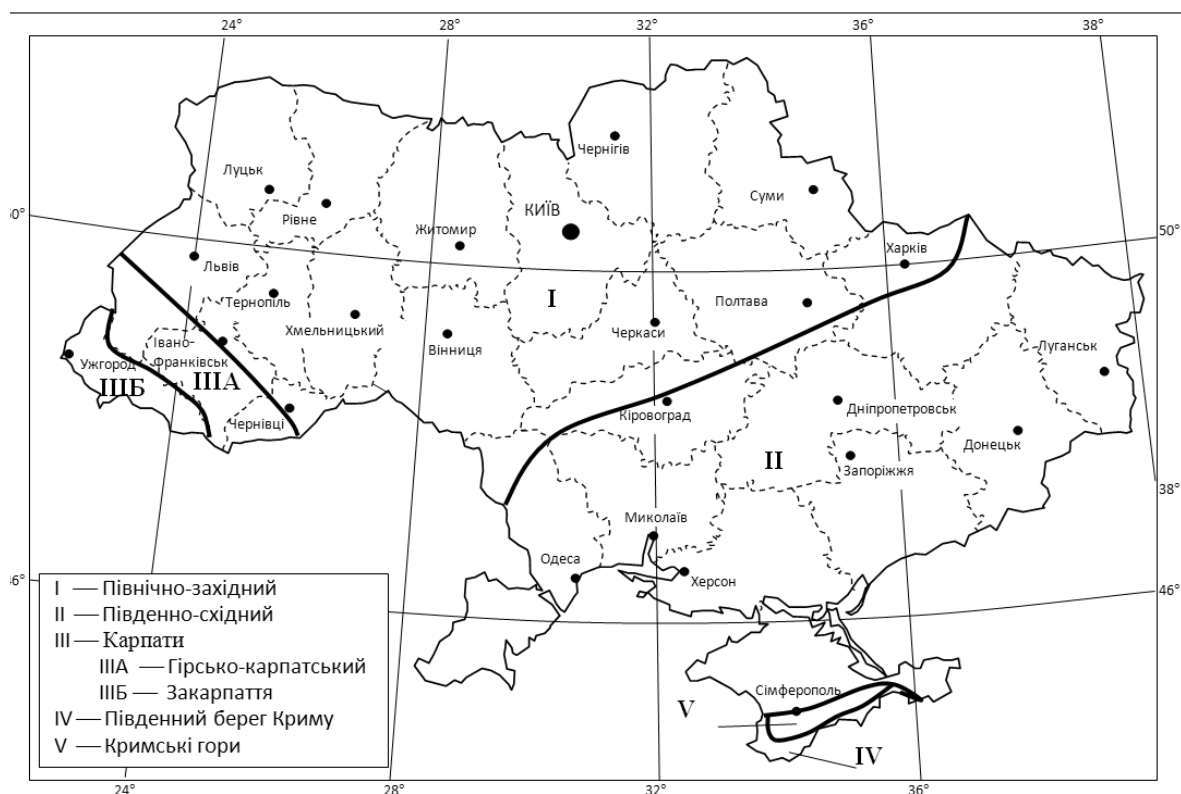


Рис. 1 – Архитектурно-строительное климатическое районирование территории Украины

Табл. 1 – Климатические показатели районов и подрайонов

Климатический район	Температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$				Количество осадков за год, мм	Относительная влажность в июле, %	Скорость ветра в январе, м/с	
	средняя за		абсолютная					
	январь	июль	минимальная	максимальная				
I	От -5 до -8	От 18 до 20	От -37 до -40	От 37 до 40	От 550 до 700	От 65 до 75	От 3 до 4	
II	От -2 до -6	От 21 до 23	От -32 до -42	От 39 до 41	От 400 до 500	Меньше 65	От 4 до 6	
III	ША	-7	14	-38	35	1600	От 77 до 81	3
	ШБ	-4	19	-32	39	1000	Больше 70	3
IV	3	23	-20	39	600	Меньше 60	4-5	
V	-4	16	-27	32	1060	70	4-5	

Раздел, посвященный *температуре наружного воздуха*, включает следующие её показатели: среднесуточная температура и амплитуда колебания температуры каждого месяца, среднегодовая температура,

средняя температура наиболее холодных и наиболее жарких суток разной обеспеченности, средняя температура и продолжительность периодов отопления и перегрева. Эти показатели наведены для всех областных центров Украины и Автономной Республики Крым, а также некоторых других городов¹.

Для расчёта суточного хода среднемесячной температуры воздуха проектировщикам рекомендуется использовать формулы, полученные интерполяцией экстремальных значений синусоидальной функцией, предложенные в [8], а для расчёта эффективной температуры воздуха около наружной поверхности ограждения – формулу, предложенную в [9], которая учитывает тепловое воздействие прямой и рассеянной солнечной радиации, а также тепловой радиации атмосферы и Земли.

Этот раздел включает также уточнённую карту районирования территории Украины по градусо-суткам отопительного периода, которая существенно отличается от действующей в настоящее время и на основе которой в Украине нормируются минимальные значения сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций [10].

Раздел, посвящённый *ветру*, включает следующие показатели: ежемесячные значения направления преобладающего ветра, его повторяемость и среднюю скорость; повторяемость и средняя скорость ветра по восьми румбам и повторяемость штилей в январе и июле. По этим данным построены карты преобладающих направлений ветра в январе и июле.

Расчёт прямой и рассеянной *солнечной радиации* проведён по результатам измерений актинометрических станций Украины. По построенным картам пространственного распределения прямой и рассеянной радиации по территории для отдельных месяцев определено радиацию в областных центрах. Как известно, на актинометрических станциях фиксируются значения интенсивности прямой солнечной радиации и энергетической освещённости горизонтальной плоскости рассеянной радиацией при ясном небе и средних условиях облачности. Значения энергетической освещённости на плоскостях других ориентаций были получены при помощи ППП «Atmospheric Radiation», описанной в [11].

По результатам расчётов в ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2011 составлены таблицы среднемесячных доз прямой и рассеянной солнечной радиации, поступающих на горизонтальную и вертикальную поверхности (восьми ориентаций) при ясном небе и средних условиях облачности для областных центров Украины; доз суммарной солнечной радиации за отопительный период на указанные поверхности; часовые значения энергетической освещённости этих поверхностей в январе и июле при ясном небе и полной облачности для разных широт Украины (44, 46, 48, 50° с. ш.).

Тепловая радиация подсчитана по методике [12]. Приводятся характеристики тепловой радиации аналогичные характеристикам солнечной радиации.

¹ Во всех последующих разделах климатические показатели также приводятся для этих городов.

Влажность воздуха нормируется среднесуточной относительной влажностью и её амплитудой колебания для каждого месяца. Эти показатели, в отличие от значений упругости водяного пара, приведенных в [1,4], являются наиболее часто используемыми при архитектурно-климатическом анализе местности.

Фактор мутности атмосферы, облачность, осадки и снеговой покров, естественное освещение впервые введены в строительные нормы. Эти показатели очень важны при расчёте естественной энергии, приходящей к зданиям. Они были использованы при определении энергетической освещенности вертикальных и горизонтальной поверхностей солнечной и тепловой радиации при существующих природно-климатических условиях. Значения естественной освещенности горизонтальной плоскости явились основой разрабатываемого в настоящее время светоклиматического районирования территории Украины.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Введение в действие ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2011 позволит проектировщикам найти в одном нормативном документе все необходимые климатические параметры для проектирования энергоэффективных зданий с вертикальными стенами.

Вместе с тем, необходимо разработать метод получения значений энергетической освещенности произвольно ориентированных плоскостей по имеющимся значениям этого показателя для вертикальных и горизонтальной поверхностей. Это касается как солнечной, так и тепловой радиации.

Кроме этого, необходимо разработать и внести изменения в ряд действующих нормативных документов, базирующиеся на климатических показателях, среди которых [5,10].

ЛИТЕРАТУРА

1. Строительная климатология и геофизика : СНиП 2.01.01-82. — [Введены в действие с 1 янв. 1984 г.] / Госстрой СССР. — М. : Стройиздат, 1983. — 136 с. — (Державні будівельні норми України).
2. Карты районирования территории СССР по климатическим характеристикам. Приложение №5 к СНиП 2.01.07-85 «Нагрузки и воздействия» / Госстрой СССР. — М.: Стройиздат, 1987. — 8 с.
3. Навантаження і впливи : ДБН В.1.2-2:2006 — [Чинні від 2007-01-01] / Мінбуд України — К.: Мінбуд України, 2006. — 75 с.— (Державні будівельні норми України).
4. Строительная климатология : МСН 2.04-01-98. [Дата введения 2000-01-01] / Госстрой России. — М. : МНТКС, 1998. — 113 с. — (Межгосударственные строительные нормы).
5. Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень : ДБН 360-92**. [Чинні від 1992-01-01] / Мінбудархітектури України. — К. : Укрархбудінформ, 1993. — 107 с. — (Державні будівельні норми України).

6. Лицкевич. В. К. Жилище и климат / В. К. Лицкевич. — М. : Стройиздат, 1984. — 288 с.
7. Житлові будинки. Основні положення : ДБН В.2.2.-15-2005. [Чинні від 2006-01-01] / Держбуд України. — К. : Укрархбудінформ, 2005. — 50 с. — (Державні будівельні норми України);
8. Сергейчук О.В. Геометричний аналіз кліматичних показників / О.В. Сергейчук, В.П. Шитюк // Праці Тавр. держ. агротехн. акад. — Мелітополь : ТДАТА, 2009. — Вип. 4 : прикл. геометрія та інж. графіка. — Т. 43. — С. 81—87.
9. Сергейчук. О. В. Оптимізація форми енергоефективної будівлі, зовнішня оболонка якої – n -параметрична поверхня / О.В. Сергейчук // Прикл. геометрія та інж. графіка. — К.: КНУБА, 2010. — Вип.85. — С. 150-155.
10. Теплова ізоляція будівель : ДБН В.2.6-31:2006. — [Чинні від 2007-04-01] / Мінбуд України — К.: Мінбуд України, 2006. — 65 с.— (Державні будівельні норми України).
11. Сергейчук О.В. Геометрична комп'ютеризована модель «Atmospheric Radiacion» для енергоефективного будівництва / О.В. Сергейчук // Енергозбереження в будівництві та архітектурі. — К.: КНУБА, 2011. — Вип.1. — С. 22-28
12. Сергейчук О. В. Геометричне моделювання променевого теплообміну в атмосфері при хмарному небі / О. В . Сергейчук // Геометрич. та комп'ют. моделювання: зб. наук. праць. — Харків : ХДУХТ, 2006. — Вип. 15. — С. 100—106.

МЕТОДОЛОГІЧНІ ПИТАННЯ РОЗРОБКИ ДСТУ-Н Б В.1.1–27:2011 «БУДІВЕЛЬНА КЛІМАТОЛОГІЯ»

Обґрунтовується необхідність розробки стандарту та аналізується його зміст з точки зору використання апарату прикладної геометрії.

METHODOLOGICAL QUESTIONS ON DEVELOPMENT OF DSTU-N B V.1.1-27:2011 « BUILDING CLIMATOLOGY»

It is necessary to develop standards and analyze substance from the point of view on using the geometry application method.