

вижных мастерских, что будет способствовать сокращению расходов древесины и одновременно уменьшит потребность в ее заготовке.

Ключевые слова: уменьшение лесистости, методы использования древесины.

Voytovych I.I. Improvement of the use of wood – a partial solution to deforestation in global climate change

In addition to existing programs of afforestation, we suggest to organize the efforts of regional and international donor organizations to propagate and instruct the general public to methods of better utilization a volume of log by educationally centers or mobile workshops, which can reduce the need of wood and, at the same time, reduce the felling of trees.

Keywords: deforestation, methods of wood processing.

УДК 620.90 Доц. В.А. Волощук, канд. техн. наук; проф. А.М. Рокочинський,
д-р техн. наук – НУ водного господарства
та природокористування, м. Рівне

ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ГЛОБАЛЬНИХ ЗМІН КЛІМАТУ НА ПАРАМЕТРИ ОПАЛЮВАЛЬНОГО ПЕРІОДУ РІВНЕНСЬКОГО РЕГІОНУ

На основі ретроспективного аналізу метеоданих другої половини ХХ ст., а також виходячи з прогнозу можливих змін погодно-кліматичних умов у разі глобального потепління, оцінено зміни параметрів опалювального періоду та обсягів теплоспоживання житлово-комунального сектору Рівненського регіону.

Ключові слова: глобальне потепління, параметри опалювального періоду, теплоспоживання.

Глобальне потепління стає однією з головних проблем людства найближчого майбутнього. Інструментальні дослідження, упродовж 100-150 років, катастрофічні явища великих масштабів переконливо свідчать, що клімат насправді почав змінюватись, причому досить швидко [1, 2].

Зміна клімату, яка спостерігається сьогодні та прогнозується в майбутньому, може мати значні природні, економічні та соціальні наслідки. Тому вже зараз виникає потреба у визначенні впливу прогнозованих глобальних змін клімату та розроблення відповідних адаптаційних рішень щодо змін та послаблення їхніх наслідків [1, 3-5].

Енергетика належить до тих галузей економіки, де існує значний взаємозв'язок і взаємовплив техносфери та навколишнього середовища, зокрема й погодно-кліматичних чинників. Вплив погодно-кліматичних умов на енергетику виражається у зміні умов виробництва енергії, коливаннях потреби в ній з боку споживачів, а також у різних умовах експлуатації та утримання енергооб'єктів [6, 7]. З іншого боку, безсумнівно, існує зворотній зв'язок між енергетикою та природно-кліматичним середовищем.

Однією з найважливіших складників паливно-енергетичного комплексу багатьох країн є теплопостачання. Станом на 2004 р. загальне теплоспоживання України становило 237,1 млн Гкал [8]. Істотне споживання теплової енергії у країні здійснюється в житлово-комунальному секторі, частка якого становить 44 % від загального теплоспоживання (тобто 104 млн Гкал/рік).

Теплопостачання у житлово-комунальному секторі іде на забезпечення потреб в опаленні, вентиляції й кондиціонуванні, що належить до сезонних потреб, а також для гарячого водопостачання, що здійснюється протягом року [9]. Потреба в опаленні та вентиляції виникає в холодний період року. Кондиціонування повітря здійснюється, зазвичай, у теплий період року. Найбільша частка теплопостачання у житлово-комунальному секторі України припадає на опалення та вентиляцію. У Росії зараз виробляють близько 2 млрд Гкал теплової енергії [10], де житлово-комунальний сектор становить 42 % (або 0,84 млрд Гкал/рік), тобто близько 20 % від загально спожитого палива. В європейських країнах близько 16 % від загального енергоспоживання іде на опалення житлового сектору [11].

Виходячи з викладеного, за довготерміновому планування та оптимізації роботи паливно-енергетичного комплексу країни, розроблення перспективних державних й галузевих програм, пов'язаних із виробництвом, транспортуванням та споживанням енергоресурсів, обов'язково необхідно враховувати динаміку змін клімату, що спостерігається вже сьогодні та прогнозується в майбутньому. Особливо це стосується систем теплопостачання, оскільки на цю сферу витрачається значна частка енергоресурсів, і одними з визначальних чинників впливу на об'єми теплоспоживання є погодно-кліматичні чинники [9, 12].

Дослідження впливу погодно-кліматичних умов, їх змін на енергетику загалом та окремі її галузі здійснюють протягом багатьох років. Так, у роботі [13] виконаний аналіз для п'яти міст колишнього СРСР засвідчив, що в разі настання крайніх кліматичних умов витрата теплоти на опалення та вентиляцію може відхилитися від середньобаторічного значення на 14-18 % для міст європейської частини та на 9-12 % – для міст Сибіру. У роботі [14] на основі статистичного аналізу тривалих (близько 100 років) рядів параметрів опалювальних періодів відзначено, що для різних регіонів СРСР міжрічні коливання теплоспоживання населенням, спричинені флуктуаціями метеорологічних параметрів, також можуть становити 16 % від середньобаторічної норми. В окремих регіонах ці коливання сягають 33 %. У роботах [15-17] зроблено ретроспективний аналіз закономірності зміни кліматичних характеристик опалювального періоду для Москви та Казані. У цих роботах зазначено, що за останні 100 років тривалість опалювального періоду зменшується зі швидкістю 7 діб для Москви та 4 доби для Казані, а середня температура опалювального періоду – зросла на 1,3 °C та 1,9 °C відповідно.

Співробітники Енергетичного інституту ім. Г.М. Кржижановського здійснили дослідження з метою визначення впливу кліматичних чинників на різні галузі енергетики (теплова, гідро- й атомна енергетика, використання поновлюваних джерел енергії) [18]. У роботі, зокрема, зазначено, що внаслідок підвищення температури повітря на 1-2 °C зниження річної витрати палива на теплових електростанціях може становити 4-8 %. На нашу думку [12], системи теплопостачання разом з природними умовами за усіма характерними ознаками можна віднести до складних природно-технічних систем, ефективність функціонування яких визначається, насамперед, природно-кліматич-

ними умовами об'єкта. Ми обґрунтували, що проблема метеорологічного забезпечення теплопостачання набуває особливої актуальності у сучасних умовах, коли відбуваються кардинальні зміни клімату у планетарному масштабі, пов'язані з розвитком процесів глобального потепління.

Сьогодні також виконують дослідження з оцінки погодно-кліматичних параметрів та їхнього впливу на різні сфери енергетики на віддалену перспективу. Ми [7] розглянули сучасні загальні прояви зміни клімату та результати оцінювання за довготерміновим прогнозом можливої зміни погодно-кліматичних умов і їхнього можливого впливу на сектор енергетики внаслідок глобального потепління на прикладі зони Західного Полісся України. Отримані результати показали, що внаслідок процесів глобального потепління, за термін від 35-50 до 100 років, температура та коефіцієнт вологозабезпеченості (відношення суми опадів до суми випаровуваності за відповідний період) для цієї території можуть змінитися на 15-50 % порівняно з сучасним станом. Такі зміни, без сумніву, можуть істотно вплинути на паливно-енергетичний комплекс регіону.

У табл. 1 наведено основні результати дослідження деяких параметрів опалювального періоду (середньої тривалості Δt опалювального періоду та дефіциту тепла ΔD) європейської частини Росії в умовах глобального потепління, отримані різними авторами за відповідними моделями. Тривалість опалювального періоду збігається з тривалістю холодного періоду року, який визначається як відрізок часу із середньодобовою температурою зовнішнього повітря $+8^\circ\text{C}$ і нижче [19].

Табл. 1. Оцінки зміни (відносно норми другої половини XX ст.) середньої тривалості Δt опалювального періоду та дефіциту тепла ΔD , отримані на різних моделях для європейської частини Росії ($\Delta T_{\text{глоб}}$ – зміна середньоглобальної температури)

Джерело	Модель	Рік прогнозу	$\Delta T_{\text{глоб}}, ^\circ\text{C}$	Δt , доби	ΔD , %
Ефімова та ін. [23]	Палеокліматичний аналог	2010	1	10-30	10-15
		2050	3-4	20-50	20-25
Анісімов [24]	ЄСНАМ1-А	2050	1	до 30	20-25
Лаверов та ін. [25]	Експертні оцінки	2010	2,5	30-90	10-15
Кобишева та інші [26]	Ансамбль моделей Міжурядової групи експертів зі змін клімату	2100	3,8	20-45	-
Мінекономрозвиток РФ [27]	Модель загальної циркуляції	2050	-	7-14	10-15
Безносова та інші [20]	Регресійно-аналітична модель клімату	2050	1	10-30	10-18

Дефіцит тепла – інтегральна сума перепадів температур повітря всередині та ззовні будівель за опалювальний період [20]. У нормативній літературі замість терміна "дефіцит тепла" вживають термін "кількість градусо-днів" [21]. Кількість градусо-днів (або дефіцит тепла) розраховують як добуток різниці середньої температури опалювального періоду і внутрішньої температури повітря у приміщеннях на тривалість опалювального періоду [22]

$$\Delta D = \Delta \tau \cdot (t_{\text{вн}} - t_{\text{оп}_c}), \quad (1)$$

де: $\Delta \tau$ – тривалість опалювального періоду, доби; $t_{\text{вн}}$ – температура повітря у приміщеннях, °C, яку здебільшого приймають +18 °C [19]; $t_{\text{оп}_c}$ – середня температура опалювального періоду, °C.

Із табл. 1 видно, що різні автори у своїх дослідженнях з прогнозу параметрів опалювального періоду для європейської частини Російської Федерації отримували різні значення. Але у всіх цих результатах простежується досить істотне зменшення до 2050 р. відносно бази порівняння як тривалості опалювального періоду $\Delta \tau=7-50$ діб так і дефіциту тепла $\Delta D=10-25$ %.

Безносова Д.С. [20] наголошує, що до 2050 р. спричинене можливими змінами клімату скорочення споживання палива на теплопостачання співрозмірне з потенціалом організаційно-технологічних заходів, спрямованих на економію енергоресурсів у сфері електроенергетики та теплопостачання.

Аналіз наявних літературних джерел засвідчив, що в Україні сьогодні не враховується динаміка зміни погодно-кліматичних умов та їх вплив на сектор енергетики загалом та окремі її галузі зокрема. Наприклад, у нормативних документах [28], а також у [29], наведено такі параметри опалювального періоду, які не відображають реальної картини сучасних умов клімату.

У [8] зроблено прогноз теплоспоживання, зокрема і житлово-комунального сектору до 2030 р. Але в цьому документі знову ж таки не враховується можливе скорочення потреб у паливі на теплопостачання внаслідок процесів зміни клімату.

Метою цієї роботи є оцінювання можливих змін обсягів теплоспоживання житлово-комунального сектору на території Рівненської області на основі ретроспективного аналізу та результатів прогнозу можливих змін клімату на цій території внаслідок глобального потепління.

Опалювальний період характеризується кількома прикладними кліматичними параметрами. Крім вказаних вище характеристик опалювального періоду (тривалість опалювального періоду, середня температура опалювального періоду, кількість градусо-днів), розглядається також середня температура зовнішнього повітря найбільш холодної п'ятиденки відповідної забезпеченості, яка призначена для вибору теплоспоживних характеристик зовнішніх огорожень будівлі і визначення потужності системи опалення [19].

Отже, для оцінки змін параметрів опалювального періоду та потреб у паливі на теплопостачання Рівненського регіону, як вихідну інформацію використовували масив даних Рівненського обласного центру з гідрометеорології за період з 1945 по 2007 рр. для метеостанцій Рівне, Дубно, Сарни, які розташовані в межах Рівненської області.

За методикою, наведеною в [19], для кожної метеостанції було визначені вказано вище параметри опалювального періоду в межах різних періодів: базовий варіант (1945-1975 рр.), період з 1976 по 2007 рр. (32 роки) та період з 1987 по 2007 рр. (22 роки).

Узагальнені результати розрахунків наведено в табл. 2.

Табл. 2. Визначені зміни параметрів опалювального періоду відповідно за останні 32 роки та 22 роки порівняно з базовим періодом для метеостанцій Рівненської області

Період	Тривалість опалювального періоду, доби	Середня температура опалювального періоду, °C	Розрахункова температура опалення, °C
Дубно			
Останні 32 роки	-4	+0,57	+1,0
Останні 22 роки	-6	+0,80	+1,0
Рівне			
Останні 32 роки	-4	+0,60	+1,5
Останні 22 роки	-5	+0,90	+1,5
Сарни			
Останні 32 роки	-4	+0,67	+1,0
Останні 22 роки	-5	+0,92	+1,0

За даними табл. 2 можна зробити висновок про наявність чіткої тенденції змін у часі параметрів опалювального періоду для всіх метеостанцій Рівненського регіону. Так, розраховані для періоду з 1975 по 2007 рр. тривалості опалювального періоду для всіх трьох станцій скоротилися на 4 доби порівняно з базовим періодом, розрахункова температура для опалення для цих метеостанцій зросла порівняно з базою на 1-1,5 °C, а середня за опалювальний період температура зовнішнього повітря зросла на 0,6-0,7 °C. Розраховані для періоду з 1985 по 2007 рр. ці ж самі параметри порівняно з базою змінилися ще більше: тривалість опалювального періоду зменшилася на 5-6 діб, а середня за опалювальний період температура зовнішнього повітря зросла на 0,8-0,9 °C.

Треба зазначити, що під час визначення характеристик опалювального періоду ряд вихідних параметрів вважається репрезентативним, якщо він включає дані за 30 і більше років [29]. Тобто дані, наведені в табл. 2, можна вважати такими, що відображають реальну картину зміни характеристик опалювального періоду. У нормативному документі [29] представлено дані, які характеризують базовий період – 1945-1975 рр., хоча там вказано, що ці параметри розраховані за період з 1961 по 1990 рр.

Виходячи з табл. 2 та використовуючи формулу (1) для кожної метеостанції, було визначено відповідні значення градусо-діб.

Прийнявши, що загальні витрати теплоти на опалення та вентиляцію за опалювальний період є прямопропорційними кількості градусо-діб [9, 21], а потужність систем опалення та теплозахисні характеристики зовнішніх огорожень будівель прямопропорційні різниці температур всередині будівель та розрахункового значення зовнішньої температури для опалення, яка приймається, зазвичай, рівною середній температурі зовнішнього повітря найбільш холодної п'ятиденки забезпеченістю 0,92 [9, 19, 21, 29], були визначені зумовлені погодно-кліматичними умовами зміни обсягів теплоспоживання для різних періодів другої половини XX ст. Рівненського регіону. Результати розрахунків наведено в табл. 3.

Табл. 3. Визначені зміни обсягів теплоспоживання, зумовлених погодно-кліматичними чинниками, за останні 32 роки та за останні 22 роки порівняно з базовим періодом для метеостанцій Рівненської області

Період	Загальні витрати теплоти на опалення та вентиляцію за опалювальний період, %	Потужність систем опалення, теплозахисні характеристики зовнішніх огорожень будівель, %
Дубно		
Останні 32 роки	-5,0	-3,0
Останні 22 роки	-7,5	-3,0
Рівне		
Останні 32 роки	-5,4	-4,0
Останні 22 роки	-7,5	-4,0
Сарни		
Останні 32 роки	-5,8	-3,0
Останні 22 роки	-7,6	-3,0

Із табл. 3 бачимо, що зміни параметрів опалювального періоду у Рівненському регіоні, своєю чергою, спричинили зниження, порівняно з базовим варіантом, середньорічних за період 1975-2007 рр. потреб теплоти на опалення й вентиляцію на 5-6 %, а також зниження розрахункових значень потужності системи опалення та теплозахисних характеристик будівель на 3-4 %. Для періоду 1985-2007 рр. середньорічні потреби на опалення та вентиляцію відповідно знизились, порівняно з базою, майже на 8 %, а розрахункові значення потужності системи опалення, вентиляції та теплозахисних характеристик будівель – на 3-4 %. Ці дані отримані з урахуванням змін тільки погодно-кліматичних чинників. Вплив зміни чисельності населення регіону за вказані періоди не враховувались.

Для визначення можливих змін параметрів опалювального періоду Рівненського регіону в умовах глобального потепління було виконано прогнозування на довготерміновій основі нормованого розподілу у багаторічному та внутрішньорічному перерізі основних метеорологічних характеристик за методами, інформаційним та програмним забезпеченням з їх реалізації на ЕОМ, розробленими на кафедрах гідромеліорацій та теплоенергетики і машинознавства НУВГП. При цьому були враховані прогнозовані зміни основних метеорологічних чинників в умовах глобального потепління, визначеними за моделями CCCM – модель Канадського кліматичного центру, і UKMO – модель Метеорологічного бюро об'єднаного королівства, які розглядають зміни клімату, з розрахунку подвоєння вмісту вуглекислого газу CO₂ в атмосфері, відповідно на 4 та 6 °C за період від 35-50 до 100 рр [3].

Результати моделювання наведено в табл. 4.

Із табл. 4 видно, що розрахована з використанням різних моделей тривалість опалювального періоду для Рівненського регіону може внаслідок процесів глобального потепління істотно зменшитись. Якщо врахувати прогноз за моделлю CCCM, то цей показник може зменшитись на 29-36 діб порівняно з базовим періодом, а за моделлю UKMO – 60-66 діб. Середня температура опалювального періоду, навпаки, може зрости на 3,2-3,5 °C (дані моделі CCCM) або 4,2-5,2 °C (дані моделі UKMO) порівняно з базовим періодом. Та-

кі зміни можуть скоротити зумовлене погодно-кліматичними чинниками енергоспоживання на опалення й вентиляцію житлово-комунального сектору цього регіону на 30 % (згідно з моделлю CCCM) та 50 % (згідно з моделлю UKMO).

Табл. 4. Можливі зміни параметрів опалювального періоду для метеостанцій Рівненського регіону внаслідок процесів глобального потепління порівняно з базовим періодом (1945-1975 рр.), визначені на основі моделей CCCM та UKMO

Модель	Тривалість опалювального періоду, діб	Середньої температури опалювального періоду, °C
Рівне		
CCCM	- 29	+ 3,2
UKMO	- 66	+ 4,2
Сарни		
CCCM	- 36	+ 3,5
UKMO	- 60	+ 5,2

Отже, на основі виконаного аналізу можна зробити такі висновки:

1. Ті зміни погодно-кліматичних умов, що спостерігаються сьогодні і прогнозуються в майбутньому, вже впливають і можуть ще істотніше впливати на процеси виробництва, транспортування та споживання енергоресурсів. Істотних змін може зазнати і сфера теплопостачання житлово-комунального сектору країн.
2. Ретроспективний аналіз метеоданих Рівненського обласного центру з гідрометеорології для станцій Рівне, Сарни, Дубно за період з 1945 по 2007 рр. показав, що розраховані за останні 32 роки основні параметри опалювального періоду порівняно з базовим періодом (1945-1975 рр.) змінилися. Це, своєю чергою, спричинило зниження для Рівненського регіону зумовлених погодно-кліматичними умовами середньорічних потреб теплоти на опалення на 5-6 %, а також зниження розрахункових значень потужності системи опалення та теплозахисних характеристик будівель на 3-4 %. Для періоду з 1985-2007 рр. зумовлені погодно-кліматичними умовами середньорічні потреби на опалення знизились, порівняно з базою, майже на 8 %, а розрахункові значення потужності системи опалення та теплозахисних характеристик будівель – на 3-4 %, що не відображено, зокрема, у чинних нормативних документах для проектування будівель, споруд, систем опалення та вентиляції.
3. На основі прогнозу зміни погодно-кліматичних умов за відповідними моделями встановлено, що, внаслідок глобального потепління, потреби енергії на опалення та вентиляцію будівель, розміщених у Рівненському регіоні, можуть бути знижені на 30 % (за моделлю CCCM) та на 50 % (за моделлю UKMO).
4. Такі можливі зміни енергоспоживання систем теплопостачання житлово-комунального сектору обов'язково необхідно враховувати при плануванні розвитку паливно-енергетичного комплексу області, що може зіграти істотну роль в економії енергетичних та фінансових ресурсів.
5. Аналогічні дослідження з визначення зміни умов виробництва та споживання енергії загалом внаслідок процесів глобального потепління доцільно провести загалом для країни. Це, своєю чергою, дасть змогу розрахувати

можливу зміну паливно-енергетичного балансу та скоригувати чинні державні й галузеві програми щодо подальшого розвитку енергетики у країні.

Література

1. **Climate Change 2007: the AR4 (Assessment Report) Synthesis Report.**
2. **Бабіченко В.М.** Зміни температури повітря на території України наприкінці XX та на початку XXI століття / Бабіченко В.М., Ніколаєва Н.В., Гущина Л.М. // Український географічний журнал, 2007. – № 4. – С. 3-12.
3. **Ромашенко М.І.** Про деякі завдання аграрної науки у зв'язку зі змінами клімату : наук. доповідь-інформація / М.І. Ромашенко, О.О. Собко, Д.П. Савчук, М.І. Кульбіда. – К. : Вид-во Ін-та гідротехніки і меліорації УААН, 2003. – 46 с.
4. **Оцінка впливу** погодно-кліматичних умов на екологію людини при глобальному потеплінні (для зони Західного Полісся України) // Вісник Національного університету водного господарства та природокористування. – Рівне, 2007. – Вип. 4(40). – Ч. 1. – С. 3-25.
5. **Хомяков П.М.** Влияние глобальных изменений климата на функционирование экономики и здоровье населения России / Хомяков П.М., Кузнецов В.И., Алферов А.М. и др., 2005. – 424 с.
6. **Жуковский Е.Е.** Метеорологическая информация и экономические решения / Е.Е. Жуковский. – Л. : Гидрометеиздат, 1981. – 303 с.
7. **Рокочинський А.М.** Оцінка можливих змін погодно-кліматичних умов та їхнього впливу на сектор енергетики Західного Полісся України / Рокочинський А.М., Волощук В.А., Колодич О.Д. // Енергетика та електрифікація, 2008. – № 4. – С. 57-62.
8. **Енергетична стратегія** України на період до 2030 р. Затверджена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 15.03.2006 № 145-р.
9. **Соколов Е.Я.** Теплофикация и тепловые сети : учебник [для ВУЗов]. – 7-е изд., стереот. – М. : Изд-во МЭИ, 2001. – 472 с.
10. **Некрасов А.С.** Состояние и перспективы развития теплоснабжения в России / Некрасов А.С., Воронина С.А. // Энергетик. – 2004. – № 10. – С. 7-11.
11. **Achieving Energy Savings in Europe Through Energy Performance of Building Directive (EPBD)**, rehva journal, June 2006 2nd Quarter, P. 10-15.
12. **Волощук В.А.** Наукові принципи розрахунку і оптимізації проектних, технічних і технологічних рішень з управління системами теплопостачання на еколого-економічних засадах / Волощук В.А., Рокочинський А.М. // Енергетика та електрифікація. – К., 2007. – № 9(289). – С. 51-56.
13. **Хрилев Л.С.** О влиянии климатического фактора на перспективную структуру топливно-энергетического баланса / Л.С. Хрилев // Теплоэнергетика, 1965. – № 2. – С. 16-20.
14. **Зоркальцев В.И.** Анализ интенсивности и синхронности колебаний потребности в топливе на отопление / Зоркальцев В.И., Иванова Е.Н. // Автоматизация научных исследований. – Сер. препринтов сообщений. – Сыктывкар : Коми научный центр УрО АН СССР, 1989. – Вып. 16. – 24 с.
15. **Исаев А.А.** Колебания климатических характеристик отопительного периода и оценка возможностей их сверхдолгосрочного прогноза (на примере Москвы) / Исаев А.А., Шерстюков Б.Г. // Вестник Моск. ун-та. – Сер. 5. География. 1996. – № 5. – С. 68-75.
16. **Современные** глобальные и региональные изменения окружающей среды и климата / под ред. Ю.П. Переведенцева. – Казань : Изд-во "Унипресс", 1999.
17. **Шерстюков Б.Г.** Метод кратной цикличности для анализа временных рядов и сверхдолгосрочных прогнозов на примере характеристик отопительного периода в Москве / Б.Г. Шерстюков, А.А. Исаев // Метеорология и гидрология. 1999. – № 8. – С. 46-54.
18. **Бусаров В.Н.** Электроэнергетика и климат / В.Н. Бусаров, И.И. Потапов. – М. : НИЦ "СИНАПС", 1995. – 114 с.
19. **Малявина Е.Г.** Теплотери здания : справочное пособие / Е.Г. Малявина. – М. : Изд-во АВОК-ПРЕСС, 2007. – 144 с.
20. **Безносова Д.С.** Прогнозирование динамики тепло- и энергопотребления под влиянием климатических изменений и оценка выбросов парниковых газов : автореф. дисс. на соискание учен. степени канд. техн. наук: спец. 05.14.01. – М., 2005. – 20 с.
21. **ДБН В.2.6-31:2006.** Теплова ізоляція будівель. – К. : Вид-во Мінбуд України, 2006.
22. **СниП 23-02-2003.** Тепловая защита зданий / Госстрой России. – М. : Изд-во ФГУП ЦПП, 2004.

23. Ефимова Н.А. Влияние потепления климата на режим отопления зданий / Ефимова Н.А. Байкова И.М. Лаперье В.С. // Метеорология и гидрология. – 1992. – № 12. – С. 95-98.
24. Анисимов О.А. Влияние антропогенного изменения климата на обогрев и кондиционирование зданий / О.А. Анисимов // Метеорология и гидрология. 1999. – № 6. – С. 10-17.
25. Влияние глобальных изменений природной среды и климата на функционирование экономики России / под общ. ред. Н.П. Лаверова. – М. : Изд-во УССС, 1998.
26. Климатические характеристики отопительного периода на субъектах Российской Федерации в настоящем и будущем / Кобышева Н.В., Ключева М.В., Александрова А.А., Булыгина О.Н. // Метеорология и гидрология, 2004. – № 8. – С. 46-52.
27. Национальный доклад по проблемам изменения климата. – М. : Минэкономразвития России. 2002.
28. СНиП 2.01.01-82. Строительная климатология и геофизика. – М. : Стройиздат, 1983.
29. СНиП 23-01-99*. Строительная климатология / Госстрой России. – М. : Изд-во ГУП ЦПП, 2003.

Волощук В.А., Рокочинский А.Н. Оценка влияния глобальных изменений климата на параметры отопляемого периода Ривненского региона

На основе ретроспективного анализа метеоданных второй половины XX в., а также исходя из прогноза возможных изменений погодно-климатических условий в случае глобального потепления, оценены изменения параметров отопляемого периода и объемов теплопотребления жилищно-коммунального сектора Ривненского региона.

Ключевые слова: глобальное потепление, параметры отопляемого периода, теплопотребление.

Voloshchuk V.A. Rokochynsky A.M. An evaluation of influence of global changes of climate on the parameters of the heated period of Rivne region

On the base of retrospective analysis of the meteorological data of the second half of XX-th century and taking into account forecast of possible changes in climate conditions under global warming the article gives estimation of changes of heating season parameters and energy consumption in Rivne region communal thermal energy sector

Keywords: global warming, heating season parameters, heat energy consumption.

УДК 674.815 Доц. С.В. Гайда, канд. техн. наук – НЛТУ України, м. Львів

**ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ ВЖИВАНОЇ ДЕРЕВИНИ
ЯК ОСНОВА ДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ВИКИДІВ CO₂**

Дано докладний огляд та ґрунтовний аналіз про визначення, потенціал, принципи класифікації вживаної деревини та проблеми, які виникають в Україні у переробленні вживаної деревини як основи для зменшення викидів CO₂ – пом'якшення зміни клімату. За цими дослідженнями отримано такий розрахунковий результат – кількість вживаної деревини в Україні (припущення, 2008) становить близько 2,9 млн т/рік. Розраховано, що ці 2,9 млн т/рік вживаної деревини можуть зробити такий внесок: зберегти 15 ПДж/рік від спалювання викопного палива для виготовлення енергії; зберегти 1 млн т/рік свіжої деревини завдяки переробленню та багатократному використанню; скоротити на 1 млн т/рік викиди CO₂. Розраховано, що найменше викидів CO₂ отримуємо тільки тоді, коли вся вживана деревина буде використана для виробництва енергії, а якщо ні, то викиди CO₂ збільшуються. Додаткова кількість викидів CO₂ з'являється (пропорційно зростає), якщо частину вживаної деревини, яка використовується для виробництва енергії, замінювати свіжою деревиною, але це збільшення є малим або навіть незначним, порівняно з викидами CO₂, отриманими від спалювання (заміни деревини) викопного палива для виробництва енергії.