

## **Вільне програмне забезпечення моделювання термомодернізації приміщень**

*Козленко М.І., Литвин Т.Р.*

*Державний вищий навчальний заклад "Прикарпатський національний університет імені Василя Стефаника", kozlenkomylka@ukr.net*

The free software for modeling of the thermo-modernization of a residential building has been developed. The mathematical models, software architecture, algorithms, databases structure, source code, design and markup have been developed. The software is available as free web-service. The service gives possibility to obtain an economical effect value of the thermo-modernization procedure of old residential buildings. Free and open-source software tools and facilities were used for this project only.

Існує необхідність у раціональному та ефективному використанні енергоресурсів у зв'язку із їх зростаючою вартістю та нестачею. Ці проблеми й раніше були актуальними, але сьогодні вони набули особливої гостроти на тлі надмірних цін на газ, які для України є одними з найвищих у Європі. В Україні розроблено та апробовано багато ефективних інженерних рішень з енергозбереження, проте системної, постійної і цілеспрямованої роботи по термомодернізації існуючого житлового фонду не ведеться. Причини такої ситуації у значній вартості робіт з термомодернізації, відсутності дієвих кредитних механізмів, економічної нестабільності та інших факторів.

Авторами проаналізовано причини значного теплоспоживання при опаленні будівель в Україні. Виявлено основні причини тепловтрат, зокрема, однією з основних є надмірні тепловтрати через зовнішні огорожувальні конструкції будівлі. Переважна більшість будівель України має низькі показники теплової ізоляції будівельних конструкцій, що призводить до значних втрат теплової енергії. Другою, не менш важливою причиною високого теплоспоживання є низька енергоефективність старих систем опалення. Вони з самого початку запроєктовані з надмірним в кілька разів теплоспоживанням. Третя причина: велике споживання теплової енергії у деякій мірі також викликано відсутністю його обліку у кожного споживача, що не стимулює індивідуальне економічне теплоспоживання [1, 2].

Отже, результатом роботи є розроблені математичні моделі, алгоритмічні рішення, програмне забезпечення, а саме веб-застосування, що дозволяє оцінити тепловтрати і теплонадходження житлових та офісних приміщень на основі багатьох параметрів, дозволяє сформулювати перелік рекомендованих доцільних заходів з термомодернізації, оцінити фінансові затрати, термін окупності та економічний ефект від реалізації [3]. Усі кліматичні параметри адаптовано для застосування в умовах м. Івано-Франківська. За отриманими даними, термомодернізація дозволяє зменшити втрати теплової енергії при споживанні на 20-45%. Окрім економічного ефекту, також отримується значний екологічний ефект – зменшення викидів CO<sub>2</sub>.

Розроблене програмне забезпечення доступне у вигляді загальнодоступного і безкоштовного веб-сервісу. Розробка здійснюється в рамках дипломного проектування студентки 5-го курсу Т. Литвин, орієнтовний час доступності сервісу: червень 2015 року. При розробці використано винятково вільні та такі, що мають відкритий вихідний код, програмні інструменти та засоби розробки (операційна система Lubuntu LTS, текстовий редактор SciTE (на основі відкритого проекту Scintilla), графічний редактор GIMP, веб-сервер Apache, інтерпретатор PHP, СУБД MySQL).

1. Термомодернізація житлового фонду: організаційний, юридичний, соціальний, фінансовий і технічний аспекти: Практичний посібник. [Бригілевич В., Гьоллер К., Шреккенбах Л., Яницький Т., Щодра О., Швець Н., Бернацький В., Свистюк С., Максимов А.] / за заг. редакцією Бригілевича В. – Львів, ФОП П'ятаков Ю.О., 2012. – 262 с. - ISBN 978-966-8041-86-0
2. Берестян А. Термомодернізація – шлях до економії [Електронний ресурс]. – Режим доступу:  
[http://teplydim.com.ua/static/storage/filesfiles/Danfoss\\_Thermomodernization\\_to\\_saving\\_Ukr\\_May%202014.pdf](http://teplydim.com.ua/static/storage/filesfiles/Danfoss_Thermomodernization_to_saving_Ukr_May%202014.pdf)
3. Козленко М. І. Моделювання та програмне забезпечення оптимізації параметрів термомодернізації житлових та офісних приміщень / М. І. Козленко, Т. Р. Литвин // Інформатика, управління та штучний інтелект (26-27 листопада 2014 р.). Тезиси науково-технічної конференції. – Харків: НТУ "ХПІ", 2014. – С. 35.