

УДК 624.01

Чучалин Михаил Павлович

Директор ООО «ИнвестСтрой»

ООО «ИнвестСтрой»

Chuchalin Mikhail

Director of "InvestStroy"

LLC "InvestStroy"

**ВПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ
ТЕХНОЛОГІЙ У СУЧАСНОМУ БУДІВНИЦТВІ
ВНЕДРЕНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ И ЭНЕРГОЕФЕКТИВНЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ В СОВРЕМЕННОМ СТРОИТЕЛЬСТВЕ
IMPLEMENTATION OF ENERGY SAVING AND ENERHOEFEKTIVE
TECHNOLOGIES IN MODERN BUILDING**

У статті запропоновано алгоритм впровадження енергозберігаючих та енергоефективних технологій у сучасному будівництві України, враховуючи контекст соціально-економічної кризи. Визначені проблеми окремих складових алгоритму та запропоновані шляхи їх вирішення. Автор підкреслює ризики швидкого зростання тарифів на енергоресурси при повільному підвищенні енергоефективності будівель.

Ключові слова: енергозбереження, енергоефективні технології, будівництво, реновації, енергоефективність будівель, енергоаудит.

В статье предложен алгоритм внедрения энергосберегающих и энергоэффективных технологий в современном строительстве Украины, учитывая контекст социально-экономического кризиса. Определены проблемы

отдельных составляющих алгоритма и предложены пути их решения. Автор подчеркивает риски быстрого роста тарифов на энергоресурсы при медленном повышении энергоэффективности зданий.

Ключевые слова: энергосбережение, энергоэффективные технологии, строительство, реновации, энергоэффективность зданий, энергоаудит.

The article suggests an algorithm to implement the energy-saving and energy efficient technologies in Ukrainian construction industry, given the context of the socio-economic crisis. Problems of the algorithm steps are identified, and solutions are discussed. The author emphasizes the risks of the energy tariffs rapid growth while the energy efficiency of buildings increases slowly.

Keywords: energy saving, energy efficiency technologies, construction, renovation, energy efficiency of buildings, energy audit.

Постановка проблеми. Будівництво відповідає за надвеликі об'єми споживання енергії, викиди діоксиду вуглецю (CO₂), вплив на великі домени: здоров'я людей та їх фінансову безпеку; екологію та її взаємозв'язки; економіку загалом та сукупний борг зокрема; архітектуру, як складову культурної спадщини.

Житловий фонд України збільшується щороку й станом на 2013 р. склав 1096,6 млн. м². Разом з тим, викиди діоксиду вуглецю стаціонарними джерелами у цей же рік становили 197,6 млн. т. Заборгованість населення зі сплати за централізоване опалення та гаряче водопостачання станом на червень 2016 р. – 5,2 млрд. грн, за централізоване водопостачання та водовідведення – 1,8 млрд. грн, за електроенергію – 2,9 млрд. грн [1, 2].

Темпи зростання забруднення навколишнього середовища, тарифів на комунальні послуги й заборгованості по ним значно перевищують темпи впровадження енергозберігаючих та енергоефективних технологій.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Різні аспекти енергозбереження та енергоефективності вивчають О. Л. Підгорний, Г. Г. Фаренюк, А. С. Горшков, В. О. Плоский, Г. М. Агеєва, О. Д. Самарін, Л. В. Петрова, І. М. Бутовський, Г. С. Ратушняк, Л. Д. Богуславський, М. С. Барабаш, В. І. Абелешов, М. В. Савицький, В. Треттон.

Проте, в Україні різко змінився контекст досліджень, починаючи з 2013 р. Вкрай гостро постало питання: як впроваджувати енергоефективні технології в умовах фінансової та соціально-економічної кризи?

Постановка завдання. Розробка алгоритму впровадження енергозберігаючих та енергоефективних технологій в будівництві, враховуючи сучасний соціально-економічний контекст.

Основний матеріал і результати. Розглянемо детальніше наступний алгоритм:



Рис. 1. Алгоритм впровадження енергоефективних технологій у будівництві

1. Генерація ідей, обмін досвідом та знаннями

Мета на даному етапі – створити дискурсивне поле для вільного і безкоштовного обміну ідеями, кращими практиками, дослідженнями, історіями успіху. Це досягається шляхом запуску інтегруючого он-лайн хабу. Держава часто діє повільно і неефективно в вирішенні заданих проблем, в той час як професійні кола й представники громадськості, об'єднані спільною метою, досягають результативності значно швидше. Хаб має стати майданчиком навчання, співпраці, обміну досвідом для будівельних та енергосервісних компаній, власників житла, об'єднань співвласників багатоквартирних будинків (ОСББ), дослідників, органів місцевої влади, комунальних підприємств, фінансових організацій, спеціалістів у сфері енергоефективності, усіх зацікавлених осіб.

Напрямами роботи хабу можуть бути:

- наукові дослідження;
- відслідковування змін у законодавстві та розробка пропозицій щодо його вдосконалення;
- поради з енергозбереження для широких верств населення;
- представлення успішних проектів з енергоефективності;
- рекомендації кращих енергоефективних технологій, обладнань та матеріалів;
- фінансування енергоефективних проектів;
- вивчення зарубіжного досвіду;
- ініціювання та проведення конференцій, презентацій, семінарів з проблем енергозбереження та енергоефективності.

На окрему увагу заслуговують можливості навчання, які зможе інтегрувати подібна он-лайн платформа. Фінський оператор енергоефективності Motiva розробив навчальні матеріали російською мовою з

енергоефективного будівництва BUILD UP Skills: довідники для будівельних майданчиків та серію просвітницьких відео «Як вдвічі зменшити рахунок за електроенергію в приватному будинку?» [3]. Ресурси програми Intelligent Energy Europe (IEE) Європейської комісії та інших міжнародних програм стали б корисним джерелом знань в Україні.

2. Адаптація ідей до законодавчих норм та їх удосконалення

Професійні, етичні будівельні підприємства та підрядники не мають проблем із адаптацією проектів до вимог законодавства . Проте, введення в експлуатацію нових будівель або реновації старих без підвищення стандартів енергоефективності – це додавання ризику до вже існуючих загроз в екології та економіці. Тому нагальною потребою є розробка та прийняття наступних нормативно-правових актів:

1) Кодекс етики у будівництві.

Будівельна галузь стикається з багатьма викликами з точки зору етики: від неетичного землевідводу, який руйнує природо-заповідний фонд до введення новобудов в експлуатацію, які не відповідають мінімальним вимогам енергоефективності. Систематизація будівельних норм, вимог, принципу обережності та відповідальності забудовників в єдиному Кодексі дасть можливість знизити негативний вплив будівництва на великі домени.

2) Закон про енергетичну ефективність будівель.

Даний законопроект перебуває на стадії розгляду, хоча мав би бути прийнятим задовго до стрімкого підвищення тарифів на послуги ЖКГ. Законопроект передбачає основні засади державної політики у сфері енергетичної ефективності будівель: сертифікацію будівель, обстеження їх систем опалення та кондиціонування, проведення основних енергоефективних

заходів та механізми їх фінансування, тощо [4]. Однак, недоліком є відсутність мінімальних вимог щодо енергоефективності для різних типів будівель. Зокрема, пункт 3 статті 2 зазначає, що положення Закону не поширюються на об'єкти культурної спадщини. Багато хаотичних перебудов і утеплень відбуваються в будівлях – пам'ятках архітектури, що руйнує їх архітектурну цілісність і цінність. Покращення енергоефективності у таких будівлях повинно відбуватись через ізоляцію підвалів, верхнього і нижнього поверхів. Окремими статтями необхідно забезпечити засади енергоефективності у відбудові окремих районів Донецької та Луганської областей.

3) Зміни і доповнення до закону про ОСББ.

Законодавство стосовно створення і функціонування ОСББ має максимально сприяти таким об'єднанням, а не перешкоджати їм. ОСББ – рушійна сила у проведенні енергоефективних заходів у багатоповерхових будинках та здійснення їх фінансування. Зміни до статті 13 Закону України "Про особливості здійснення права власності у багатоквартирному будинку" поставили власників багатоквартирних будинків у залежність від рішень місцевих органів влади [5]. Призначення управителя «зверху – вниз» позбавляє власників житла від вільного вибору кращих рішень по їхній будівлі в цілому й енергоефективності зокрема.

4) Закон про Національну комісію, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП).

Законом повинні бути встановлені чіткі обмеження на державне регулювання Національною комісією сфер енергетики та комунальних послуг. Підвищення тарифів не може відбуватись стрімко і необґрунтовано. Особливо небезпечною є необмежена робота даного регулятора по відношенню до

комплексних систем. Один з найкращих дослідників комплексних систем Янір Бар-Ям попереджає про взаємозв'язок між соціальними вибухами і зростанням цін на продовольчі товари [6]. Високі тарифи на комунальні послуги, всупереч очікуванням, не ведуть до належної енергоефективності, а навпаки – до накопичення боргу у зв'язку із зростанням витрат домогосподарств і на продукти харчування, і на оплату послуг з енергозабезпечення. Домогосподарства також переходять на опалення своїх помешкань деревиною, що посилює і без того величезний тиск на природо-заповідний фонд України. Державний регулятор повинен сприяти утриманні енергетичної складової у ціні продовольчих товарів на прийнятному рівні, оскільки інакше збільшуються економічні, соціальні та національно-безпекові ризики.

3. Енергоаудит для наявних будівель, енергоефективний проект для нових.

Енергетичний аудит – обстеження будівлі, яке виявляє її стан та клас з точки зору ефективності використання паливно-енергетичних ресурсів. Велика кількість будівель радянського часу зі зношеними системами належить до найнижчих енергетичних класів – F (понад 250 кВт год/м² в рік) та E (150-250 кВт год/м² в рік).

Згідно з Асоціацією енергоаудиторів [7], аудит на етапі прийняття рішення про впровадження енергоефективного проекту дає чіткі відповіді на питання:

1. Де і з якої причини на підприємстві/у будівлі не ефективно витрачається енергія (тепло, вода, світло)?
2. На скільки ці втрати критичні для підприємства/будівлі сьогодні і в найближчій перспективі?
3. Які заходи можна впровадити для підвищення енергоефективності?
4. Яка орієнтовна вартість заходів?
5. В якій пріоритетності впроваджувати заходи при відсутності належного фінансування?

Енергоаудит – діагноз будівлі, від якого залежить подальше прийняття правильних рішень з підвищень енергоефективності. Проекти нових будинків повинні передбачати високу енергоефективність ще на етапі дизайну, а держава має заохочувати введення в експлуатацію новобудов не нижче енергетичного класу В (енергоощадний). Такі програми як EnergyPlus™ дозволяють дизайнерам та архітекторам без додаткових витрат спроектувати найкращий, з точки зору енергоефективності, будинок.

Основна проблема в аудиті будівель – висока його вартість, яка не стимулює власників до експертизи перед початком проведення утеплень/реновацій. Заходи з енергоефективності здійснені вибірково і на власний розсуд домовласників, особливо в багатоквартирних будинках, руйнують цілісність споруди як системи, роблять її розбалансованою.

Виходом із цього положення може бути прийняття закону про соціальне підприємництво і віднесення професіоналів з енергоефективності до категорії соціальних підприємців з огляду на суспільну корисність їхньої роботи. Податкові пільги або податкові канікули компенсуються за таких умов збільшенням кількості наданих послуг з енергозбереження, в тому числі pro bono.

4. Вибір енергоефективних технологій

Енергоефективні технології обираються в залежності від стану, характеристик, кліматичної зони, у якій знаходиться будівля, результатів її енергоаудиту й фінансових можливостей власника, а для об’єктів будівництва – в залежності від особливостей проекту та фінансового бюджету.

Результативними є такі технології:

- теплоізоляція стін;
- теплоізоляція покрівель;

- реновація інженерних систем будинку із встановленням терморегуляторів;
- рекуперація тепла вентиляційного повітря;
- встановлення теплових насосів;
- встановлення сонячних колекторів;
- заміна вікон/дверей;
- енергоощадне освітлення;
- використання після проведеної реновації енергоощадної побутової техніки.



Рис. 2. Умовна схема вибору технології енергоефективності в залежності від бюджету.

Вибір однієї чи кількох цих технологій дозволяє економити від 20% до 70% енергії, а у випадку встановлення сонячної електростанції – забезпечити помешканню повну енергетичну незалежність. Теплоізоляція стін зменшує тепловтрати ними в 2 рази. Сучасні системи рекуперації тепла дозволяють повторно використовувати до 80% тепловикиду, а повітряний тепловий насос здатен додати 6000 - 7500 кВт енергії в рік.

Найбільша перешкода для використання означених технологій – фінансові обмеження.

5. Фінансування енергоефективних проектів

Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України застосовує (станом на початок 2017 р.) наступну модель підтримки енергоефективних проектів [8]:

- відшкодування частини суми кредиту на придбання «негазових» котлів у розмірі 20%;
- відшкодування частини суми кредиту на придбання енергоефективного обладнання та матеріалів у розмірі 30%;
- відшкодування частини суми кредиту на впровадження загальнобудинкових заходів для ОСББ та житлово-будівельних кооперативів у розмірі 40%.

При цьому, термін кредитування банками населення складає від 3 до 5 років, ОСББ – до 10 років при процентних ставках від 22,8% до 25% річних. Пільгове кредитування аналогічних проектів в Німеччині та Словаччині відбувається за ставками 3%-9% при терміні у 15-25 років. Високі річні ставки та короткий термін кредитування роблять державну програму з енергоефективності недоступною для більшості населення навіть при частковій компенсації. Інший недолік програми полягає у тому, що держава компенсує

20% придбання твердопаливних котлів, декларуючи при цьому курс на зменшення викидів діоксиду вуглецю. Програма перебуває у логічному протиріччі до взятих Україною міжнародних зобов'язань з охорони навколишнього середовища і попередження кліматичних змін.

Найраціональніший підхід для держави – закладати невисокі процентні ставки по кредитах з енергоефективності, оскільки зменшення/попередження сукупної заборгованості за комунальні послуги набагато важливіше, чим 25%-рентабельність державних банків по означеним кредитам.

Дослідження фінансування маловитратних заходів з підвищення енергоефективності в домогосподарствах з низьким рівнем доходу з фондів ЄС [9] показало можливість профінансувати елементарні енергозбережні заходи у Великобританії, Литві, Франції, Греції, Нідерландах та багатьох інших країнах. Найпоширенішими заходами для вищевказаних домогосподарств стали: усунення протягів, ізоляція незахищених труб, встановлення енергоощадного освітлення, поради з енергозбереження. Модель фінансування: змішана з використанням можливостей державного, приватного і неурядового сектору.

6. Моніторинг отриманих результатів

Оцінка результатів впровадження енергоефективних заходів у контексті заданого алгоритму залежить від суб'єкта оцінювання:

- власник будівлі оцінює зміну у сплаті рахунків за комунальні послуги, зміни об'ємів енергоспоживання, рівень комфорту у помешканні після проведеної реновації, результати інвестиції в енергоефективність через три роки;
- будівельна організація/підрядник оцінює досягнутий клас енергоефективності при збереженні збалансованості будівельного проекту/будівлі під час реновації, результати інвестиції в енергоефективність через п'ять і більше років;

- спеціалісти з енергоефективності та енергоаудитори оцінюють кількість наданих послуг (в тому числі pro bono), кількість проведених енергетичних аудитів та вслід за ними енергоощадних заходів;
- держава оцінює кількісні і якісні зміни: кількість домогосподарств і ОСББ, які здійснили енергоефективні заходи; зміни їхнього балансу енергоспоживання; зменшення викидів CO₂; удосконалення законодавства; динаміку заборгованості зі сплати тарифів на послуги ЖКГ, тощо.

Після виявлення тих чи інших незадовільних результатів, суб'єкт повертається до першого кроку алгоритму і, враховуючи отриманий досвід, генерує нові ідеї для пошуку якіснішого рішення з енергоефективності.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Для впровадження енергозберігаючих та енергоефективних технологій у сучасному будівництві необхідні практичні алгоритми, заради яких розширюється і вдосконалюється інформаційне, законодавче і професійне поле.

Розглянутий у даному дослідженні алгоритм впровадження енергоефективних технологій складається з таких етапів: генерація ідей, адаптація їх до існуючих законодавчих норм (а для держави – вдосконалення цих норм), енергоаудит будівлі/енергоефективність будівельного проекту, обрання кращих технологій в залежності від об'єкту та результатів енергоаудиту/дизайну будівельного проекту, фінансування, моніторинг отриманих результатів.

Позитивний ефект реалізації алгоритму полягає у зменшенні витрат на енергоносії, підвищенні якості житла в цілому, зниженні вартості експлуатації будівель, зменшенні тиску на екологію.

Однак, отримані позитивні результати від підвищення фактору енергоефективності можуть бути затьмарені ризиками чергового зростання

тарифів на послуги ЖКГ і цін на продовольчі товари. Тому вкрай необхідні подальші дослідження взаємовпливу цих трьох факторів і пов'язаних з ними наслідків другого порядку з точки зору динаміки комплексних систем.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Асоціація енергоаудиторів України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://aea.org.ua/energy-audit/>
2. Державний комітет статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>
3. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження. Програма підтримки населення, ОСББ та ЖБК до впровадження енергоефективних заходів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.sae.gov.ua/sites/default/files/pictures/df_3_falca_GENERAL_2_v17_pess.pdf
4. Державний комітет статистики України. Експрес-випуск від 29.07.2016 № 229/0/05.5вн-16.
5. Закон України «Про внесення змін до статті 13 Закону України «Про особливості здійснення права власності у багатоквартирному будинку» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1413-19/paran3#n3>
6. Проект Закону про енергетичну ефективність будівель №4941 від 11.07.2016 р. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://w1.c1.rada.gov.ua/pls/zweb2/webproc4_1?pf3511=59631
7. M. Lagi, K.Z. Bertrand, Y. Bar-Yam, The Food Crises and Political Instability in North Africa and the Middle East. arXiv:1108.2455 (August 10, 2011).
8. Milieu Ltd: Mariya Gancheva, Jennifer McGuinn, Giuseppe Nastasi, Ricardo Energy & Environment: David Birchby, Chiara Essig. Feasibility Study to

Finance Low-Cost Energy Efficiency Measures in Low-Income Households from EU Funds. -August, 2016.- p. 117-130.

9. Motiva. Навчальні матеріали з енергоефективного будівництва BUILD UP Skills [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.motiva.fi/toimialueet/kansainvalinen_toiminta/build_up_skills_finland/build_up_skills_koulutusmateriaalit/uchebnye_materialy_po_energoeffektivnomu_stroitelstvu_build_up_skills