

УДК 519

Горчакова Ірина Анатоліївна, к.п.н., доц.  
ДВНЗ «Донецький національний технічний університет»

Gorchakova Irina Anatoliivna,  
Donetsk National Technical University

## **АНАЛІЗ ІННОВАЦІЙНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ В ЖКГ ЗАСОБАМИ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ**

Рассматривается имитационное моделирование как средство анализа экономической эффективности инновационных возможностей в ЖКХ.

Ключевые слова: системно-динамическая модель, экономическая эффективность, инновации в ЖКХ

The imitation modeling is examined as the mean of analysis of economic efficiency of innovative scops into housing .

Keywords: system-dynamic model, economic efficiency, innovations into housing.

**Постановка проблеми.** Житлово-комунальне господарство (ЖКГ) залишається одним з найбільш проблемних секторів економіки сучасної України. Серед фундаментальних чинників таких проблем чільне місце посідає низька енергоефективність цього сектора. Ключовою з проблем є застарілість основних фондів. За даними Інституту стратегічних досліджень [1], близько 70% житлового фонду побудовано до 1970 року, зношеність основних фондів перевищує 60%, а енергоємність послуг у 2,5 – 3 рази перевищує показники європейських країн. Аналітики Інституту стратегічних досліджень вказують на невідповідність наявних інфраструктурних потужностей зростаючим потребам; високий рівень монополізації сфери надання житлово-комунальних послуг і слабкий розвиток конкуренції в цьому секторі; непрозорість формування цін і тарифів за послуги, які надаються підприємствами ЖКГ. Інвестування в основні фонди дозволить знизити собівартість послуг, залучити нових клієнтів, що підвищить дохідну

частину ЖКГ, а також більш ощадливо та раціонально використовувати ресурси.

Житлово-комунальне господарство (ЖКГ) залишається одним з проблемних секторів економіки сучасної України. Серед фундаментальних чинників таких проблем чільне місце посідає низька енергоефективність цього сектора. За експертними оцінками, даремно витрачається 30-40% вироблених енергоресурсів.

Причинами такого становища є:

- зношеність і моральне застаріння основних виробничих фондів;
- зменшення можливостей підприємств у заміні фізично зношеного і морально застарілого устаткування, виконання поточних і капітальних ремонтів;
- зростання питомих витрат паливно-енергетичних ресурсів;
- збільшення втрат при транспортуванні і розподілі тепла;
- постійне зростання заборгованості споживачів;
- недостатнє покриття тарифами на житлово-комунальні послуги собівартості енергоносіїв;
- незадовільний фінансовий стан і збитковість підприємств комунальної енергетики.

У житлово-комунальному господарстві споживається 44% енергетичних ресурсів або 70 млн. тон умовного палива, що складає близько 30% загального споживання палива в Україні.

В Україні на одного мешканця в існуючих будівлях з централізованим тепlopостачанням, в перерахунку на 1м<sup>2</sup> площі витрачається 1,4 т у.п. за рік, що в 1,5 рази більше, ніж у США і в 2,5-3 рази більше, ніж у Швеції.

Витрати палива на вироблення 1 Гкал тепла в комунальній теплоенергетиці становлять 160-180 кг у.п., в розвинутих країнах - 145-150 кг. Втрати теплової енергії за рік складають більше 13 млн. Гкал. Це 12% від обсягів відпущеної теплової енергії.

На підприємствах комунальної теплоенергетики налічується понад 29 тис. котелень, технічний стан яких є критичним. Більш як 23 відсотки котлів експлуатуються понад 20 років. Значна кількість котлів (38 відсотків) малоефективна - коефіцієнт корисної дії становить 65-75 відсотків.

Аналіз втрат теплової енергії і природного газу, що використовується на виробництво втраченої теплової енергії в комунальній теплоенергетиці у схемах централізованого тепlopостачання свідчить про те, що втрати при виробництві (на котельнях) сягають до 22%, при транспортуванні теплової енергії - до 25%, але найбільші перевитрати природного газу відносять на виробництво теплової енергії втраченої у споживача - до 30%.

Аналітики Інституту стратегічних досліджень вказують на невідповідність наявних інфраструктурних потужностей зростаючим потребам; високий рівень монополізації сфери надання житлово-комунальних послуг і слабкий розвиток конкуренції в цьому секторі; непрозорість формування цін і тарифів за послуги, які надаються підприємствами ЖКГ. Аналіз сучасних технічних можливостей, досягнень науки і техніки свідчать про можливість зменшення втрат природного газу у використанні, транспортуванні та постачанні газу у середньому по країні на 22%. Інвестування в основні фонди дозволить знизити собівартість послуг, залучити нових клієнтів, що підвищить дохідну частину ЖКГ.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій, в яких започатковано розв'язання даної проблеми і на які спирається автор.** Питанням дослідження інновацій присвячені наукові праці О.І.Пригожина, В.Б.Сазонова, Л.М.Гохберга, С.Д.Ільєнкова, Г.Д.Балабанова, О.Г.Кругликова, П.Н.Завлина, В.Г.Мединського, О.О. Динкіна, Н.І. Іванової та ін.

Управління інноваційними проектами та програмами енергозберігаючих технологій досліджувалось у роботах Білоконя А.І., Бушуєва С.Д., Вороновського Г.К., Кошкіна К.В., Михайленко В.М., Пономаренко Л.І., Подчасової Т.П., Рача В.А., Рибак А.І., Сергєєва С.С.,

Теслі Ю.М., Цюцюри С.В., Яковенко В.Б. та ін.

**Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття.** Незважаючи на багатоплановість досліджень в області інновацій, питання розвитку інноваційних можливостей залишаються недостатньо проробленими. Це визначає актуальність і вибір теми .

**Формулювання цілей статті.** Засобами імітаційного моделювання економічно обґрунтувати доцільність інновацій, пов'язаних з реконструкцією основних виробничих фондів ЖКГ

**Виклад основного матеріалу дослідження.** На базі підприємства ВО „Торезтепломережа” досліджуються два інвестиційні проекти спрямовані на оновлення основних фондів. Перший проект (проект А) полягає у покращенні стану існуючих котелень. Згідно із розрахунками експертів підприємства, для реалізації цього проекту необхідно 1,389 млн.грн. у рік. Другий проект (проект Б) полягає у заміні вугільних котелень на модульні газові. Загальна вартість проекту (включаючи витрати на підготовку проекту) – 1,561 млн.грн. у рік.

Для аналізу ефективності цих проектів використовувалися такі показники як чиста поточна вартість проекту, яка показує, наскільки зросте вартість активів інвестора від реалізації даного проекту та ставка прибутковості, яка показує таку норму прибутковості інвестицій, за якої підприємству однаково ефективно інвестувати свій капітал під відсотки у які-небудь фінансові інструменти або зробити реальні інвестиції

Згідно із проведеними обчисленнями (табл.1) проект Б має принести прибуток більший за проект А. Тож вигідним є інвестування у реконструкцію основних фондів.

ВО «Торезтепломережа» використовує 9 вугільних та 11 газових котелень. Ефективність використання різного виду палива є різною. Для визначення, який тип котелень ефективніший у використанні, було

проаналізовано собівартість 1 одиниці виробленого тепла 1 котельнею (Гкал).

Таблиця 1

Показники ефективності проектів

Показник	Проект А	Проект Б
Чиста поточна вартість, млн.грн.	1,312	1,515
Ставка прибутковості, %	13,47	13,86

Згідно даних таблиці 2 витрати на 1 газову котельню становлять 11 327 100 грн. за рік, що перевищують витрати на вугільні (2 532 400 грн.) у 4 рази. Проте газові котельні реалізують тепла більше за вугільні у 10,5 разів.

Таблиця 2

Витрати на котельні та обсяги реалізації тепла

Роки	Газова котельня		Вугільна котельня	
	Витрати (тис. грн)	Реалізація (тис. Гкал)	Витрати (тис.грн)	Реалізація (тис.Гкал)
2010	8833,8	59,265	1783,3	5,695
2011	11327,1	54,664	2532,4	5,320

Як видно, експлуатація газових котелень ефективніша за вугільні, що пояснюється нижчою собівартістю, а також тим, що газова котельня є потужнішою за вугільну майже в 10 разів. Одна газова котельня обслуговує більше домівок ніж вугільна і потребує для цього менше витрат.

Для дослідження процесу реконструкції основних виробничих фондів ВО «Торезтепломережа» нами було використано імітаційне моделювання. Розглядалася модель роботи підприємства на протязі семи років, поки проводилася реконструкція котелень. Засобами моделювання досліджувалося як заміна котелень з вугільних на газові вплине на прибуток.

На рисунку 1 представлена концептуальна модель дії інвестиційного проекту, пов'язаного із реконструкцією існуючих основних фондів, та його вплив на фінансовий стан підприємства.

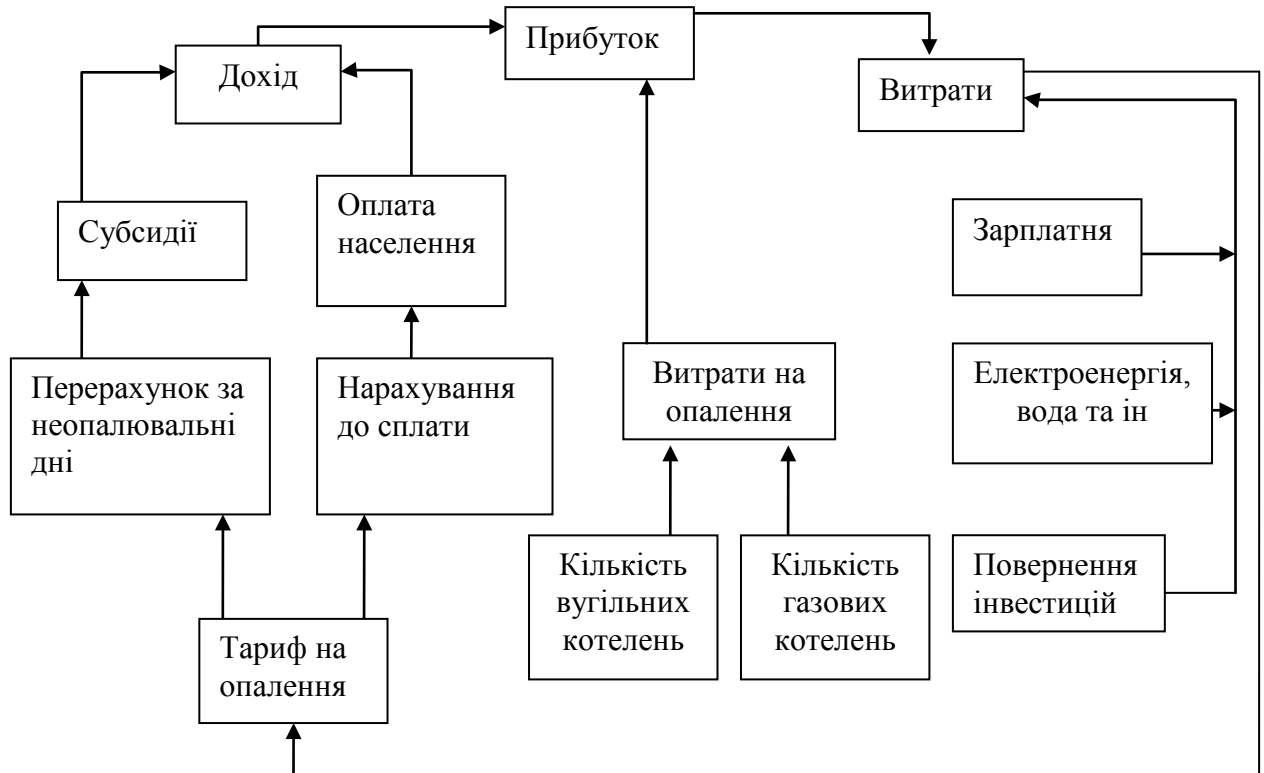


Рис. 1 Концептуальна модель дії інвестиційного проекту

За допомогою програмного продукту PowerSim була побудована імітаційна модель реконструкції котелень, що складається з трьох рівнів: Pribil (прибуток), kolvo\_gasovix\_kotelnix (кількість газових котелень) та kolvo\_ygolnix\_kotelnix (кількість вугільних котелень). На рисунку 1 представлені дохідна та видаткова частини моделі.

Перший рівень визначається валовими доходами (Doход) та витратами (Rasход). Цей рівень і відображає ефективність заміни котелень. На рівнях kolvo\_gasovix\_kotelnix та kolvo\_ygolnix\_kotelnix формується кількість котелень.

Так, на початковому етапі дії проекту на обліку знаходиться 7 вугільних та 10 модульних котелень. Кожного року одна вугільна котельня

замінюється на одну модульну. Тобто кожного року одна вугільна котельня знімається з обліку, а одна модульна нараховується. На рис.2 відображено щомісячну динаміку вугільних та газових котелень.

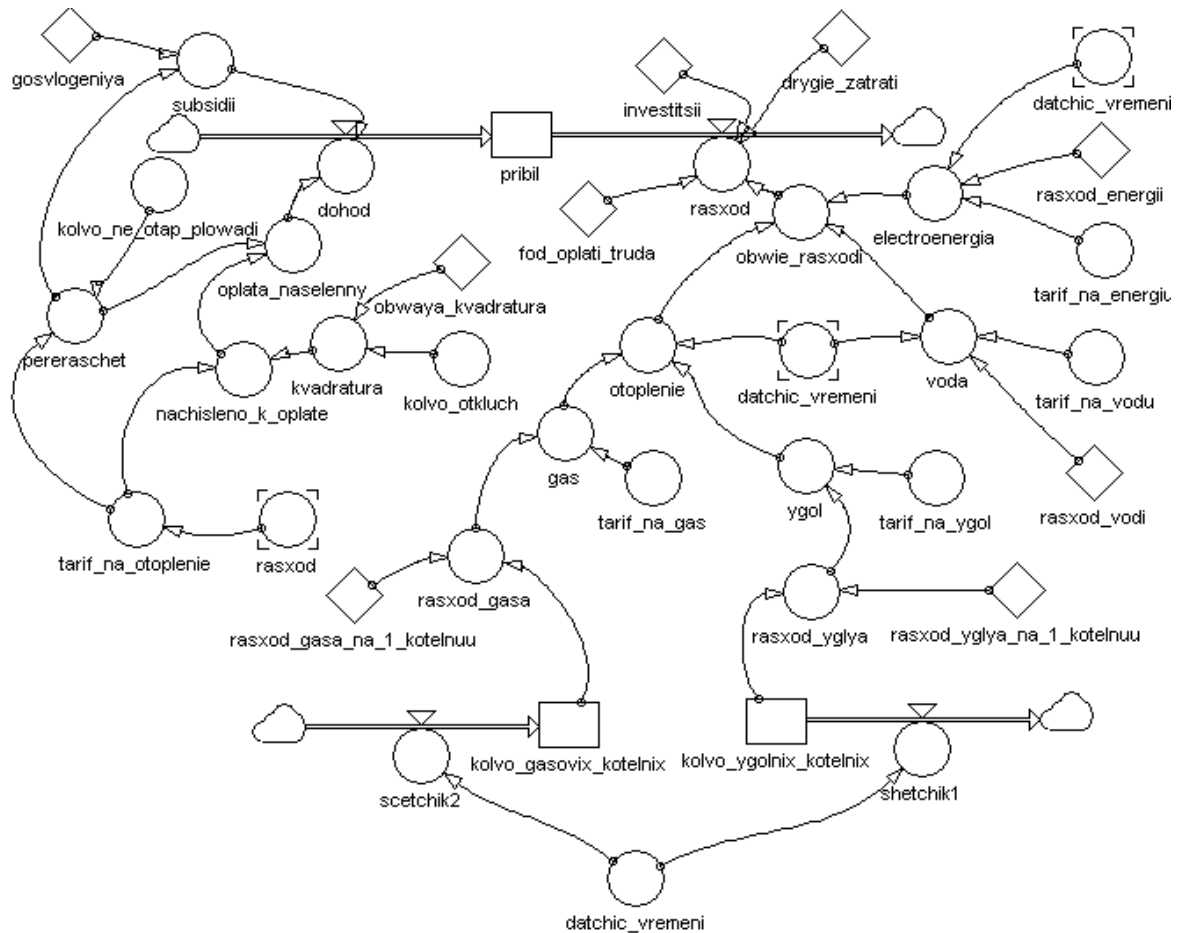


Рис.1 Дохідна та видаткова частини імітаційної моделі

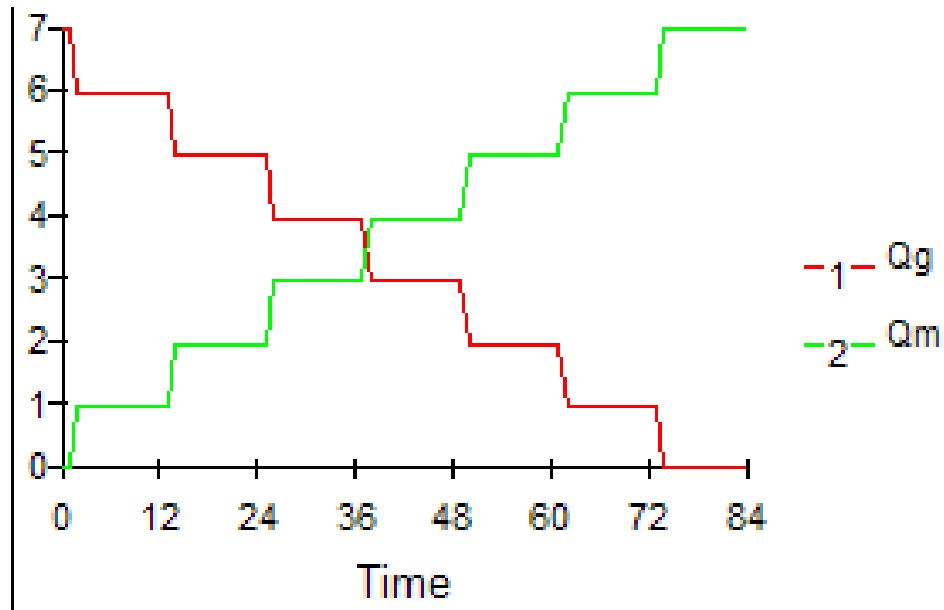


Рис.2 Заміна котелень

Таким чином і змінюється споживання палива в цілому. Як видно з рисунку 3 використання палива має тенденцію до зниження. Такий характер графіка пояснюється сезонністю використання ресурсів, необхідних для опалення. З листопада по квітень йде опалюваний сезон, тому і витрати у цей період значно вищі.

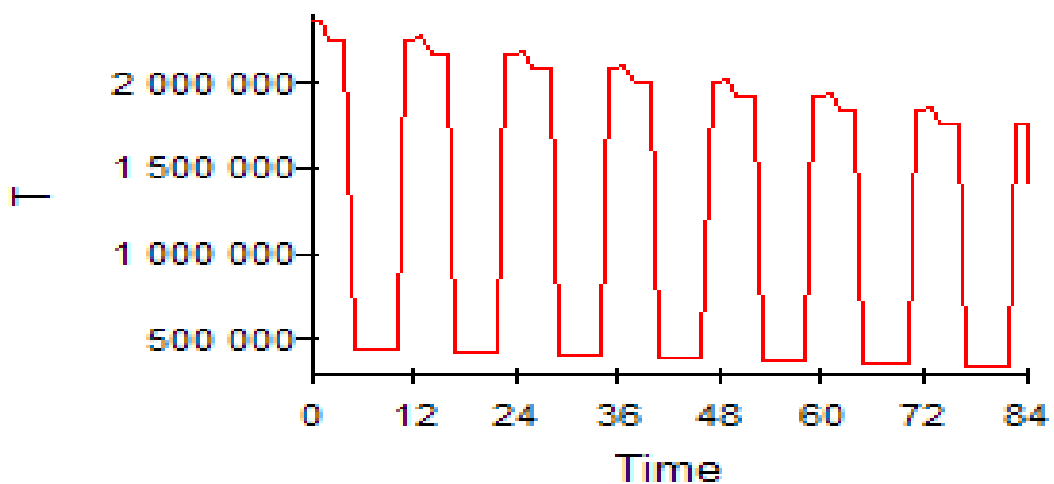


Рис. 3. Використання палива

На рисунку 4 відображено динаміку доходів та витрат протягом семи років., а на рисунку 5 – динаміку накопичуваного прибутку.



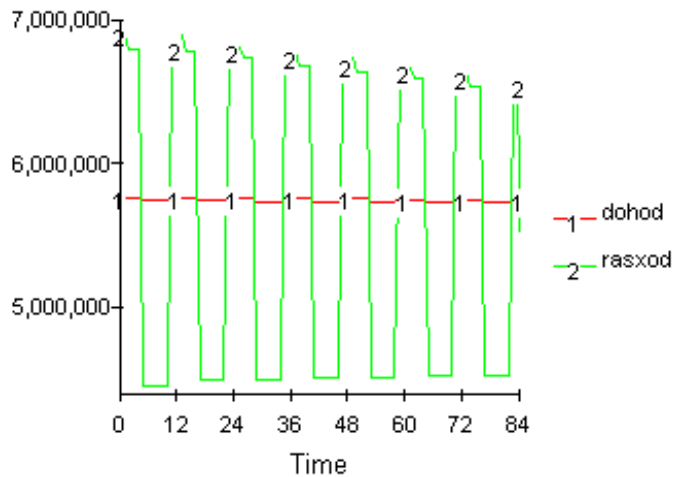


Рис.4. Динаміка доходів та витрат

Як видно з рисунку 5, через 7 років накопичуваний прибуток від реконструкції становитиме майже 11 000 000 грн., тобто проект окупив себе. Приблизно на 50-му кварталі після початку інвестування підприємство починає отримувати тільки додатній прибуток.

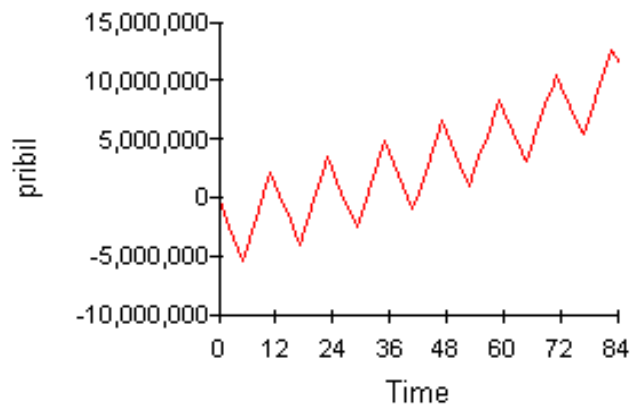


Рис.5. Динаміка накопичуваного прибутку

**Висновки з даного дослідження.** Оскільки старі котельні працювали за рахунок спалення вугілля, а для нових котелень буде використаний газ, то додатковий результат впровадження проекту - значне зменшення викидів парникових газів. Впровадження проекту буде економічно та соціально сприятливим і позитивно вплине на навколишнє середовище.

## Література

*Економіка України: фінансово-економічні проблеми інноваційного розвитку: колективна монографія./ За ред. Беседіна В.Ф., Музиченка А.С. - К.: НДЕІ.- 2012. – С.197-202*

1. Післякризовий розвиток економіки України: засади стратегії модернізації.  
- К.:НІСД, 2011. - 66 с.– [Електронний ресурс]. – Режим доступу // [http://www.niss.gov.ua/public/File/2012\\_nauk\\_an\\_rozrobku](http://www.niss.gov.ua/public/File/2012_nauk_an_rozrobku)