

УДК 330.341:658.5

В. О. ЄСІНА, В. В. ШЕВЧУК

*Харківський національний університет міського господарства  
ім. О. М. Бекетова, Україна*

## ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ В СИСТЕМУ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ МІСТ

*У статті охарактеризовано стан підприємств галузі теплопостачання в Україні на основі аналізу техніко-економічних показників розподільчих теплових мереж та середньої собівартості послуги. Основну увагу приділено розробці послідовності впровадження інновацій в систему теплопостачання міста, в якій визначено перелік інструментів стимулювання інновацій, що залежатиме від учасників процесу модернізації та необхідності використання додаткових ресурсів для здійснення проекту. В дослідженні запропоновано процедуру вибору інструментів стимулювання впровадження інноваційних технологій з метою енергозбереження, як на державному, так і на муніципальному рівнях.*

**Ключові слова:** *інноваційні технології, стан галузі теплопостачання, інструменти стимулювання, ефект, обладнання, ресурсозбереження, енергоресурси.*

### Вступ

Житлово-комунальне господарство є найважливішою невиробничою сферою життєзабезпечення міста. Якість, надійність та безперебійність послуг, спрямованих на задоволення першочергових життєвих потреб населення, мають високий вплив на розвиток міст та регіонів. ЖКГ є сферою із розгалуженою інфраструктурою, в якій впровадження й управління енерго- та ресурсозберігаючих технологій неодмінно має супроводжуватись активним впровадженням інновацій. Це пов'язано не тільки з різким та постійним зростанням цін на енергоносії, а також із критичним станом обладнання та застарілими технологіями галузі.

Досліджуючи сучасний стан економіки України виявлено залежність між інтенсивністю розробок інноваційних технологій, спробами впровадження їх у діяльність міських комунальних підприємств та коливанням цін на енергоресурси.

Теплопостачання є найбільш витратною галуззю комунального господарства, що функціонує за рахунок коштів місцевих бюджетів. Тому постає концептуальне завдання щодо скорочення обсягів фінансування галузі за рахунок використання новітніх технологій та збільшення зацікавленості споживачів послуг до економії енергоресурсів.

## 1. Постановка завдання

Науковою базою дослідження є праці зарубіжних і вітчизняних вчених: Е. В. Агитаєва [1], Г. О. Балябіна [2], З. В. Герасимчук [3], Б. Данилишина [4], О. В. Димченко [5], Т. М. Качали [6], В. А. Маляренко [7], О. М. Тищенко [8] та інших.

В цих трудах висвітлено основні ідеї та розкрито базові положення модернізації й оновлення систем ЖКГ, надано обґрунтування різноманітних механізмів розвитку підприємств галузі. Проте питання щодо створення та розвитку дієвої системи впровадження інноваційних технологій на підприємствах теплопостачання та визначення ефективності її використання для міста розкрито недостатньо.

Метою дослідження є обґрунтування концептуальних основ впровадження інноваційних технологій в функціонування системи міського теплопостачання, що безпосередньо впливає на комплексний розвиток системи комунального господарства та покращення екологічного становища регіону.

## 2. Результати

Економіка України поступово наближується до інноваційно-орієнтованої моделі розвитку, що зумовлена досягненням певних соціально-економічних цілей, до яких, в першу чергу, відноситься необхідність переоснащення підприємств галузі теплопостачання та всього житлово-комунального господарства.

Проте, такі фактори як знос основних фондів, застаріла структура генерації, дефіцит енергетичної сировини, значні втрати теплової енергії призводять на даний час до зниження показників якості, надійності та економічності постачання теплоресурсів споживачам. Наголошену проблему віднесено на державний рівень і науковцями доведено, що галузь теплопостачання потребує значних інвестицій [7].

Це підтверджують техніко-економічні показники роботи опалювальних котелень і теплових мереж України (табл. 1).

Основні ознаки кризового стану систем централізованого теплопостачання України наступні:

- зменшення обсягів збуту теплової енергії підприємств централізованого теплопостачання в 2 рази порівняно з 1990 р. Гарячої води централізованого приготування вже немає в 380 містах з 420;
- масова втрата економічної ефективності підприємств теплових мереж, хронічна заборгованість споживачів без надій на погашення боргу;
- критичний (до 80 %) знос основних фондів підприємств теплових мереж, особливо трубопровідних систем;
- відмова держави у фінансуванні модернізації систем теплопостачання при відсутності коштів у міст і підприємств теплових мереж.

Таблиця 1

Техніко-економічні показники роботи опалювальних котелень і теплових мереж в Україні 2008–2012 роки [9]

	2008р.	2009р.	2010р.	2011р.	2012р.
Всього котелень на кінець року, тис.од.	31,3	32,7	33,3	35,1	35,4
Кількість установлених котлів (енергоустановок) на кінець року, тис. од.	72,3	75,8	76,9	79,7	80,1
Протяжність теплових та парових мереж на кінець року у двотрубному обчисленні, тис.км	35,8	34,6	33,8	33,1	32,4
Вироблено теплової енергії, млн.Гкал	104,7	98,0	104,1	104,7	104,1
Одержано теплової енергії зі сторони, млн.Гкал	7,4	8,3	10,3	9,6	9,2
Витрачено теплової енергії на власні виробничі потреби котелень, млн.Гкал	3,6	3,2	3,1	3,2	3,5
Відпущено теплової енергії, млн.Гкал	96,1	90,7	97,8	97,6	96,0
у т. ч: - населенню	51,8	52,1	54,7	54,7	55,0
- на комунально-побутові потреби	23,6	22,2	23,1	22,6	21,9
Втрати теплової енергії, млн.Гкал	12,4	12,3	13,6	13,5	13,8

Модель централізованого теплопостачання міст на основі великих газових котелень і ТЕЦ позбавлена майбутнього в Україні в силу довгострокового зростання цін на природний газ у світі. Найбільш значущим фактором сьогодні є відсутність економічно обґрунтованої моделі рентабельності підприємств теплових мереж і відсутність моделі залучення фінансових ресурсів, достатніх для поновлення їх основних фондів - ТЕЦ, котелень і трубопровідних мереж.

Термомодернізація будівель споживачів зі зниженням потреби в теплі в 2-4 рази за 15 наступних років по суті призведе до банкрутства велику галузь комунального господарства України- Централізоване теплопостачання. Тобто криза існуючих систем централізованого теплопостачання на природному газі, ще не досягла своєї глибини і буде рости в міру переходу споживачів до реалізації енергоефективних проектів та програм для будівель.

Аналіз статистичних даних свідчить про наявність постійно зростаючих втрат теплової енергії у розмірі 15% від загальної кількості відпущеної теплової енергії, що в середньому складають 13 млн. Гкал на рік. Великі обсяги втрат тепла в теплових мережах пов'язані з їх незадовільним фізичним станом, на сьогодні зношеність магістральних і розподільчих мереж досягає 70% їх загальної протяжності. Технічний стан теплових мереж багатьох населених пунктів незадовільно: теплогідроізоляція відсутня, в осінньо-весняний період теплові мережі затоплюються водою, що призводить до збільшення втрат і підвищення витрати палива; відсутність підготовки води на котельнях призводить до значної корозії і зниження довговічності теплових мереж.

Стан технологічного обладнання та систем розповсюдження теплової енергії безпосередньо впливає на вартість послуги. Так на 2013 р. середня собівартість наданого тепла без ПДВ складає 468,2 грн./1 Гкал по Україні. Аналіз структури середньої собівартості надаваної послуги зображено на рис. 1.

Аналізуючи структуру собівартості 1 Гкал бачимо, що найбільша доля витрат, пов'язаних із виробництвом тепла, припадає на паливо (55%). Це пов'язано із втратами теплової енергії при виробництві і транспортуванні, і з вартістю енергоносіїв, тобто основною причиною витрат палива є низь-

кий коефіцієнт корисної дії обладнання.

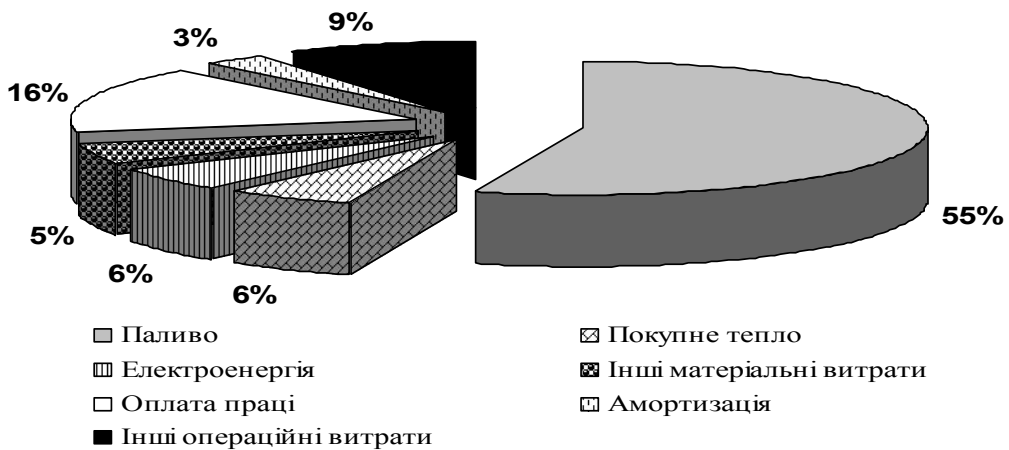


Рис. 1. Структура середньої собівартості Гкал по Україні, % [10]

Більшість систем централізованого тепlopостачання використовують морально застарілі групові і центральні тепlopункти, мають недосконалі системи регулювання відпуску теплової енергії за температурою повітря. Це спричиняє до додаткових втрат теплової енергії, які оцінюються у 10-15%. Майже 40 % теплових пунктів перебувають у аварійному стані, що призводить до постійних перебоїв у гарячому водопостачанні та перевитрат паливно-енергетичних ресурсів. Як зазначалося раніше, переважна більшість теплогерел країни використовують природний газ і мазут, що визначає високу залежність їх економіки від кон'юнктурних коливань зовнішніх ринків нафти і газу [11].

Змінити наявну ситуацію можливо за рахунок освоєння новітніх технологій й ощадливого використанні власних енергетичних ресурсів. Вирішення проблем ресурсозбереження в умовах незадовільного фінансового стану підприємств галузі та відсутності зацікавленості потенційних інвесторів представляється можливим на основі здійснення системних інновацій та створення нових ефективних організаційних структур управління ним, щодо стимулювання інвестиційної активності в галузі.

Як зазначає М. М. Дерев'янюк [12] ресурсозбереження на сучасному етапі – це не тільки ощадливе використання ресурсів, а технічна, економі-

чна і соціальна політика, що передбачає новий погляд на існуючу техніку генерації, розподілу та використання ресурсів.

Тому під ресурсозбереженням слід розуміти діяльність, що оснований на раціональному використанні й економному споживанні всіх видів ресурсів при постійному та одночасному зниженні забруднюючого техногенного впливу на екологію навколишнього середовища. Ресурсозбереження в галузі тепlopостачання має соціально-економічний зміст, який проявляється у наступних процесах:

- вирішення проблеми забезпеченості власними ресурсами галузі тепlopостачання;
- задоволення потреб населення щодо якості та безперебійності;
- дотримання міжнародних та національних екологічних стандартів викидів парникових газів при виробництві теплової енергії;
- поступове зменшення державної підтримки та перехід на самофінансування діяльності підприємств галузі.

Створенню оптимальної для кожного міста економічно ефективної, екологічної безпечної та надійної системи тепलोзабезпечення заважає також наявність низки серйозних проблем, головними з яких є:

1. Невідповідність рівня тарифів реальним витратам на виробництво і постачання теплової енергії та непрозорість процесу визначення складових цих витрат для громадськості.
2. Відсутність повного обліку характеристик теплових потоків, починаючи від генерації теплової енергії та закінчуючи її споживанням.
3. Потреба масштабної модернізації всіх основних об'єктів систем тепlopостачання міст, враховуючи їх зношеність і технологічну відсталість.
4. Неприятливі умови для залучення інвестицій з метою модернізації об'єктів систем тепlopостачання, у тому числі приватних інвестицій.
5. Низький рівень енергоефективності при виробництві, транспортуванні та споживанні теплової енергії та відсутність дієвих стимулів для енергозбереження [13].

Зміцнення інвестиційного потенціалу ЖКГ та зменшення інвестиційних ризиків з метою створення передумов для технічного переоснащення та розвитку інфраструктури ЖКГ міста потребує від органів місцевого самоврядування:

- збереження потенціалу інвестиційних ресурсів ЖКГ міста;
- розробки схем непрямой державної підтримки операцій із фінансування ЖКГ міста за участю міжнародних організацій для покриття інвестиційних ризиків [3].

Аналіз діяльності підприємств галузі теплопостачання України показав, що найбільше значення для модернізації мають наступні технології:

1. Глибока утилізація теплоти відхідних газів котлоагрегатів, що забезпечує економію палива до 12%.
2. Когенераційні установки – системи комбінованого виробництва електричної і теплової енергії з урахуванням екологічного аспекту від їх впровадження.
3. Використання попередньоізольованих труб при модернізації тепломереж, які мають здатність практично повністю ліквідувати втрати теплової енергії при її транспортуванні.
4. Широкомасштабне застосування приладів обліку та регулювання споживання тепла.

Досліджуючи реформування галузі у сфері теплопостачання важливо зазначити: процес реформування було розпочато із прийняттям низки законодавчо-нормативних актів, що передбачали розробку місцевими органами влади схем теплопостачання міст та модернізації об'єктів систем теплопостачання, але в більшості міст та регіонів такої системи ще не розроблено з причини відсутності схем та планів територіального розвитку.

З 2006 року на території України діє Енергетична стратегія [14] одним із основними завданнями й напрямками реалізації якої є створення передумов для істотного зменшення енергоємності економіки за рахунок впровадження нових технологій, прогресивних стандартів, сучасних систем контролю, управління й обліку, транспортування та споживання енергетичних продуктів і розвитку ринкових механізмів стимулювання енергозбереження.

Г. О. Балябіна в своєму дослідженні [2] виділяє шість типів інновацій з енергозбереження в ЖКГ:

- 1) інновації, які забезпечують підвищення енергоефективності одного або кількох підприємств ЖКГ або їх ділянок і в той же час негативно впливають на функціонування інших підприємств системи ЖКГ,

2) локальні інновації, що не забезпечують виникнення позитивного системного ефекту;

3) інновації, що дозволяють отримати позитивний системний ефект тільки в межах одного підприємства сфери ЖКГ;

4) інновації, що забезпечують виникнення і поширення системного ефекту на декілька підприємств, які здійснюють один і той же вид діяльності;

5) інновації, що забезпечують виникнення і поширення системного ефекту на декілька підприємств ЖКГ міста чи області, що здійснюють різні види діяльності;

6) інновації, що забезпечують поширення системного ефекту на підприємства більш ніж двох систем ЖКГ міста чи області.

Виходячи з вищезазначених типів інновацій можливо запропонувати послідовність впровадження інновацій в систему теплопостачання міста (рис. 2), ґрунтуючись на положеннях, що закріплено в законодавчих актах та результатах дослідження діяльності галузі.

Процедура вибору інструментів стимулювання впровадження інноваційних технологій з метою енергозбереження, як на державному, так і на муніципальному рівнях складатиметься з наступних етапів.

1. Створення банку даних наявних інноваційних проектів, що реалізуються та впровадження в діяльність підприємств галузі теплопостачання.

2. Оцінка стану підприємств та визначення переліку обладнання та систем, що потребують модернізації.

3. Відбір найефективніших та найприбутковіших проектів за розрахунками показника очікуваного доходу та загальної економії ресурсів.

4. Визначення необхідних інструментів стимулювання інноваційної діяльності для учасників проекту.

Запропонований перелік інструментів стимулювання інновацій не є повним, він залежатиме від учасників процесу модернізації та необхідних додаткових ресурсів для здійснення проекту. Наприклад, інструментами місцевого економічного розвитку можуть бути стратегічне планування, формування місцевих бюджетів, муніципальне управління, використання фінансових інструментів розвитку приватного сектору, залучення інвес-



тицій, підтримка бізнесу, створення сприятливого бізнес-клімату, раціональне використання комунальної власності та ін. [15].

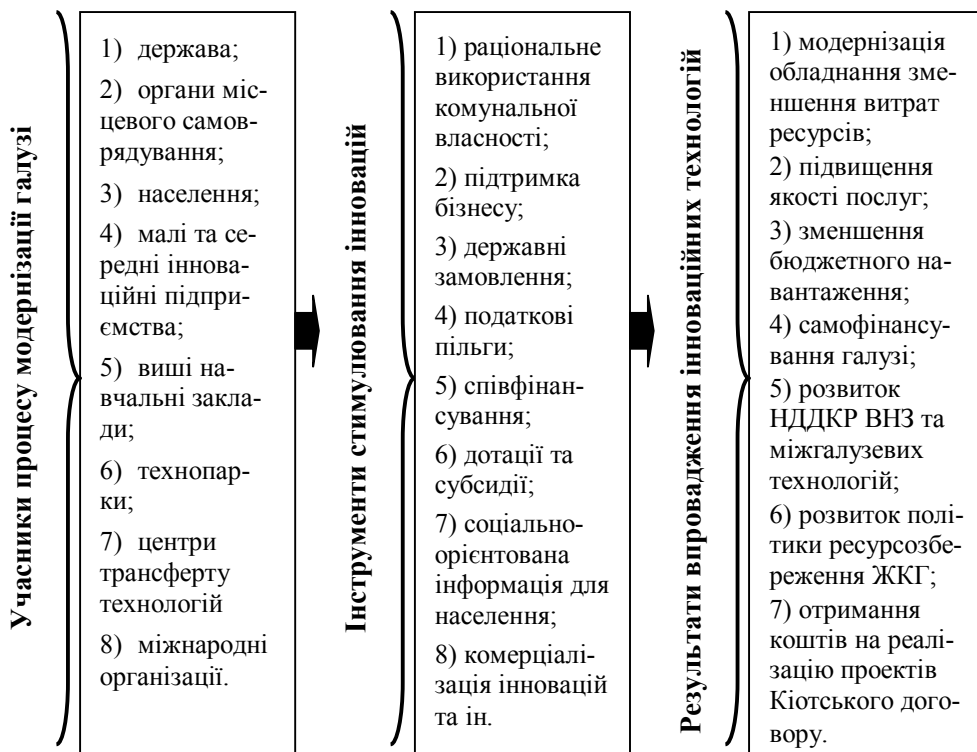


Рис. 2. Послідовність впровадження інновацій в систему теплопостачання міста

На даному етапі недостатньо задіяно до виробництва устаткування і обладнання для модернізації об'єктів теплоенергетики наукові вітчизняні підприємства та вищі навчальні заклади, хоча можливості для цього є досить широкими. В процесі впровадження інновацій в систему теплопостачання міста їм відведено велике поле для функціонування та розвитку. Також необхідно зазначити, що збільшення частки високотехнологічних галузей і галузей soft-технологій та послуг, що характеризуються переважанням витрат на науково-дослідницькі і дослідно-конструкторські розробки буде позитивно впливати на розвиток інформаційних систем підприємств галузі теплопостачання.

## Висновки

Розглядаючи результати впровадження інноваційних технологій на підприємствах галузі теплопостачання можливо виділити наступні види отриманого ефекту, серед яких:

1. Синергетичний ефект від впровадження енергозберігаючих технологій в галузі теплопостачання, що забезпечить підвищення якості та безперебійності функціонування та обслуговування інших систем життєзабезпечення міста.

2. Ефект взаємозаміни, що характеризується можливістю використання інновацій впроваджених в одній з систем ЖКГ для іншої з урахуванням спеціалізації.

3. Соціальний ефект, що виражається у економії ресурсів на оплату комунальних послуг, що вивільняються за рахунок зменшення їх енергоємності та підвищує ступінь доступності послуг теплопостачання для кінцевих споживачів (населення та підприємств ЖКГ).

4. Екологічний ефект, що виражається у скороченні викидів парникових газів та зменшенні шкідливого впливу продуктів переробки палива у теплову енергію на навколишнє середовище.

## Література

1. *Агитаев, Е. В. Бережливость – основа модернизации ЖКХ [Текст] / Е. В. Агитаев // Реформа ЖКХ. – 2010. – № 4. – С. 14-17.*

2. *Балябина, А. А. Управление инновациями в жилищно-коммунальном хозяйстве [Текст] : моногр. / А. А. Балябина. – Смоленск : Смоленская городская типография, 2011. – 114 с.*

3. *Герасимчук, З. В. Маркетинг міста як об'єкта для реалізації інвестиційних проектів у ЖКГ [Текст] / З. В. Герасимчук, О. В. Ореховська // Збірник наукових праць ЧДТУ. Серія: Економічні науки. – 2009. – № 21. – С. 120-126.*

4. *Механізми розвитку житлово-комунального господарства: системи управління, ціноутворення, підготовки кадрів [Текст] : моногр. / Б. М. Данилишин [та ін.]. – Донецьк : ТОВ «Юго-Восток, Лтд», 2008. – 351 с.*

5. Димченко, О. В. ЖКГ в реформаційному процесі: аналіз, проектування, управління [Текст]: моногр. / О. В. Димченко. – Х. : ХНАМГ, 2009. – 356 с.

6. Качала, Т. М. Житлово-комунальне господарство в системі міського комплексу [Текст] : моногр. / Т. М. Качала. – К. : Наукова думка, 2008. – 415 с.

7. Маляренко, В. А. Аналіз споживання паливно-енергетичних ресурсів України та їх раціональне використання [Текст] / В. А. Маляренко, І. С. Щербак // Вісник НТУ «ХПІ». – 2013. – № 14 – С. 118-126.

8. Реформування житлово-комунального господарства: теорія, практика, перспективи [Текст] : моногр. / О. М. Тищенко, М. О. Кизим, Т. П. Юр'єва, І. В. Покуца. – Х. : ВД «ІНЖЕК», 2008. – 368 с.

9. Державна служба статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>. – 3.09.2013.

10. Структура середньої собівартості у теплопостачанні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://statistic.jkg-portal.com.ua/upload/redactor/images/statistic/infograph/teplo-04-06-13.JPG>. – 3.09.2013.

11. Державне регулювання енергоефективності сфери теплопостачання в Україні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.dy.nauka.com.ua/?op=1&z=433>. – 3.09.2013.

12. Еколого-економічна ефективність збереження ресурсів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://nauka.kushnir.mk.ua/?p=5400>. – 3.09.2013.

13. Проблеми створення оптимальних систем теплозабезпечення міст України". Аналітична записка [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.niss.gov.ua/articles/1215/>. – 3.09.2013.

14. Розпорядження Кабінету Міністрів України Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2030 року [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/145-2006-%D1%80>. – 3.09.2013.

15. Стимулювання економічного зростання на місцевому рівні [Текст] / С. О. Біла, О. В. Шевченко, М. О. Кушнір, В. І. Жук [та ін.]. – К. : НІСД, 2013. – 54 с.

*Надійшла до редакції 3.09.2013, розглянута на редколегії 11.10.2013*

**Рецензент:** д-р екон. наук., професор, професор кафедри Міської і регіональної економіки **П. Т. Бубенко**, Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова, Україна.

## ВНЕДРЕНИЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМУ ТЕПЛОСНАБЖЕНИЯ ГОРОДОВ

*В. А. Есина, В. В. Шевчук*

В статье охарактеризовано состояние предприятий отрасли тепло-снабжения в Украине на основе анализа технико-экономических показателей распределительных тепловых сетей и средней себестоимости услуги. Основное внимание уделено разработке последовательности внедрения инноваций в систему теплоснабжения города, в которой определен перечень инструментов стимулирования инноваций, зависящий от участников процесса модернизации и необходимости использования дополнительных ресурсов для осуществления проекта. В исследовании предложена процедура выбора инструментов стимулирования внедрения инновационных технологий с целью энергосбережения, как на государственном, так и на муниципальном уровнях.

**Ключевые слова:** инновационные технологии, состояние отрасли теплоснабжения, инструменты стимулирования, эффект, оборудование, ресурсосбережение, энергоресурсы.

## IMPLEMENTING INNOVATIVE TECHNOLOGIES IN MUNICIPAL HEATING SYSTEMS

*V. A. Yesina, V. V. Shevchuk*

The state enterprises sector of heat supply in Ukraine based on the analysis of feasibility indicators heat distribution networks and the average cost services is described in the article. Focuses on the development of innovation in sequence heating system of the city, in which a list of tools to stimulate innovation, depending on the participants in the process of modernization and the need for additional resources for the implementation of the project. A procedure for selecting instruments to promote the implementation of innovative technologies for energy conservation both at the state and municipal levels is suggested in research.

**Keywords:** innovative technology, state of the heating industry, incentive tools, effects, equipment, resources saving, energy.

**Єсіна Валерія Олександрівна** – канд. екон. наук, доцент, Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова, Україна, e-mail: lerik\_yes@bk.ru.

**Шевчук Віолетта Вячеславівна** – канд. екон. наук, асистент кафедри міської і регіональної економіки, Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова, Україна, e-mail: violettamy@i.ua.