

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД ДО ПЛАНУВАННЯ КАПІТАЛЬНИХ РЕМОНТІВ ОСНОВНИХ ЗАСОБІВ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ВОДОПРОВІДНО-КАНАЛІЗАЦІЙНОГО ГОСПОДАРСТВА

© 2014 ПОКУЦА І. В.

УДК 658.152

Покуца І. В. Системний підхід до планування капітальних ремонтів основних засобів на підприємствах водопровідно-каналізаційного господарства

Мета статті полягає в дослідженні функціонального взаємозв'язку економічних витрат від ліквідації аварій на мережах підприємств водопровідно-каналізаційного господарства та планових витрат на капітальні ремонти, з урахуванням періодичності їх проведення та інтенсивності відмов обладнання, показників його старіння. Запропонована економіко-математична модель дозволяє визначити як оптимальну періодичність проведення капітальних ремонтів, враховуючи фактор інтенсивності відмов обладнання, так і величину планових витрат на капітальні ремонти. У результаті дослідження було розраховано оптимальні суми планових витрат на капітальні ремонти, враховуючи середній коефіцієнт старіння обладнання, визначено недостатність фінансування ремонтів підприємства та обґрунтовано, що в разі повноцінного фінансування витрат на капітальні ремонти за запропонованою моделлю підприємство має можливість значно мінімізувати щорічні витрати на ліквідацію аварій. Перспективами подальшого дослідження в цьому напрямі є визначення джерел фінансування капітальних ремонтів, застосування сучасних методів прийняття управлінських рішень – методу аналізу ієрархій Т. Сааті – для побудови ієрархічної моделі визначення оптимального методу нарахування амортизації на підприємствах. Перебудова існуючої системи капітальних ремонтів на підприємствах водопровідно-каналізаційного господарства з урахуванням сучасних економічних реалій та роками накопичених проблем галузі – об'єктивна необхідність для подальшого сталого розвитку підприємств.

Ключові слова: капітальний ремонт, відтворення основних засобів, витрати на ліквідацію аварій, недоремонт, знос, амортизація, ієрархічна структура.

Рис.: 1. **Табл.:** 1. **Формул.:** 8. **Бібл.:** 8.

Покуца Ілля Володимирович – асистент, кафедра економіки підприємств, бізнес-адміністрування та регіонального розвитку, Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова (вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002, Україна)

E-mail: pokutsa@ukr.net

УДК 658.152

Покуца И. В. Системный подход к планированию капитальных ремонтных основных средств на предприятиях водопроводно-канализационного хозяйства

Целью статьи является исследование функциональной взаимосвязи экономических потерь от ликвидации аварий на сетях предприятий водопроводно-канализационного хозяйства и плановых затрат на капитальные ремонты, с учетом периодичности их проведения и интенсивности отказов оборудования, показателей его старения. Предложенная экономико-математическая модель позволяет определять как оптимальную периодичность проведения капитальных ремонтных, учитывая фактор интенсивности отказов оборудования, так и величину плановых затрат на капитальные ремонты. В результате исследования были рассчитаны оптимальные суммы плановых затрат на капитальные ремонты, учитывая средний коэффициент старения оборудования, выявлена недостаточность финансирования ремонтных предприятия и обосновано, что в случае полноценного финансирования расходов на капитальные ремонты по предложенной модели предприятие имеет возможность значительно минимизировать ежегодные затраты на ликвидацию аварий. Перспективами дальнейшего исследования в этом направлении являются определение источников финансирования капитальных ремонтных, применение современных методов принятия управленческих решений – метода анализа иерархий Т. Саати – для построения иерархической модели определения оптимального метода начисления амортизации на предприятиях. Реформа существующей системы капитальных ремонтных на предприятиях водопроводно-канализационного хозяйства с учетом современных экономических реалий и годами накопившихся проблем отрасли – объективная необходимость для дальнейшего устойчивого развития предприятий.

Ключевые слова: капитальный ремонт, воспроизводство основных средств, затраты на ликвидацию аварий, недоремонт, износ, амортизация, иерархическая структура.

Рис.: 1. **Табл.:** 1. **Формул.:** 8. **Библ.:** 8.

Покуца Илья Владимирович – асистент, кафедра економіки підприємств, бізнес-адміністрування та регіонального розвитку, Харківський національний університет міського господарства ім. А. Н. Бекетова (вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002, Україна)

E-mail: pokutsa@ukr.net

UDC 658.152

Pokutsa I. V. Systemic Approach to the Planning of Major Repairs of Property Assets in the Water and Sewer Utilities Enterprises

The article is aimed to study the functional interrelationship of economic losses from accident management in the water and sewer utilities enterprises and the planned expenditures on major repairs, taking into account the frequency and intensity of hardware failures, as well as indicators of aging. The proposed economic-mathematical model allows to determine optimum frequency of major repairs, taking into account the factor of hardware failure rate, as well as amount of planned costs for major repairs. As result of the study the optimum amounts of planned costs for major repairs, taking into account the average rate of equipment aging, was calculated; insufficiency of funding for major repairs has been identified and justified, that, with the proper funding for major repairs according to the proposed model, the enterprise has an opportunity to reduce annual accident management costs significantly. Prospects of further research in this area is to determine the sources of funding for major repairs, application of the contemporary methods of managerial decision-making – such as method of hierarchical analysis by T. Saaty – in order to build a hierarchical model for determining the optimal method of calculating the depreciation costs in the enterprises. Reforming of the existing system of major repairs in the water and sewer utilities enterprises in accordance with today's economic realities, taking into consideration the issues of the branch, accumulated through the years, is an objective need for the further sustainable development of enterprises.

Key words: major repair, reproduction of property assets, accident management costs, incomplete repair, depreciation, amortization, hierarchical structure.

Pic.: 1. **Tabl.:** 1. **Formulae:** 8. **Bibl.:** 8.

Pokutsa Illia V. – Assistant, Department of Business Economy, Business Administration and Regional Development, Kharkiv National University of Urban Economy named after O. M. Beketov (vul. Marshala Bazhanova, 17, Kharkiv, 61002, Ukraine)

E-mail: pokutsa@ukr.net

Проблема системного підходу до планування капітальних ремонтів основних засобів на підприємствах водопровідно-каналізаційного господарства (ВКГ) безпосередньо пов'язана із сучасним станом управління основними засобами цих підприємств та їх відтворення. Розглядаючи управління відтворенням основних виробничих засобів у ВКГ, необхідно враховувати, що засоби виробництва у процесі відтворення повинні виступати в усе більш технічно досконалішій формі, що забезпечувала би інтенсифікацію та ефективність їх використання. Відтворення основних засобів підприємств ВКГ здійснюється в різноманітних конкретних формах: капітальний ремонт, нове будівництво, реконструкція, модернізація, технічне переозброєння. Співвідношення цих форм відтворення (простого та розширеного) свідчить про прогресивний чи регресивний характер вдосконалення засобів праці.

У сучасних умовах господарювання підприємств ВКГ України, у зв'язку зі складним фінансовим і технічним станом на підприємствах галузі особливої актуальності набуває управління процесом капітальних ремонтів основних засобів. Так, рівень зносу систем водопостачання та втрати питної води в середньому по регіонах коливається від 30% (Чернігівська, Рівненська, Сумська) до 60 – 70% (Чернівецька, Донецька, Луганська області). Витоки та невраховані витрати води у комунальних водопровідних мережах у середньому по країні становлять до 45% до води, поданої до мережі. Це істотно погіршує всі основні економічні показники діяльності підприємств ВКГ. Тому проблема капітального ремонту основних засобів, головним чином, насосного обладнання потребує першочергового вирішення.

Проблеми стану і відтворення основних засобів на різних рівнях господарювання досліджувалися в наукових працях іноземних і вітчизняних вчених: С. С. Кузнеця [1], Дж. В. Робінсон, Г. К. Агаджанова, В. А. Петросова, В. І. Тітяєва, О. М. Тищенко, Т. П. Юр'євої [2, 3]. Так, науковою школою Т. П. Юр'євої були досліджені теоретико-методологічні аспекти проблеми планування капітальних ремонтів у системі житлово-комунального господарства, зокрема підприємств ВКГ [2]. Численні наукові розробки В. А. Петросова та В. І. Тітяєва були використані при формуванні системи планово-попереджувальних ремонтів на підприємствах ВКГ м. Харкова та області.

Відтворення основного капіталу на підприємствах поки залишається найвузьким місцем розвитку економіки ВКГ. Цей процес циклічного характеру має розвиток у часі та визначається циклічною природою науково-технічного прогресу. У провідних країнах Євросоюзу вважається, що максимальна віддача від експлуатації технологічного устаткування для фондомістких галузей (до яких належить і ВКГ) досягається в перші 7 років. Потім настає їх моральний знос, внаслідок того, що з'являються нові, більш ефективні засоби праці. Тому основні засоби (їх активна частина) з терміном служби, що не перевищує 7 – 10 років, ще можуть вважатися новими, не підданими моральному зносу.

Але в сучасних складних економіко-фінансових реаліях оптимальне системне відтворення основних засобів для багатьох підприємств ВКГ є майже недосяж-

ним. Накопичені роками техніко-економічні проблеми, а також складний фінансовий стан більшості підприємств не дозволяють впроваджувати розширене відтворення, тому питання оптимізації планування капітальних ремонтів основних засобів залишається актуальним виходом для підприємств зі становища, що склалося.

У цілому по Україні близько 35,1% мереж ВКГ мають термін служби більше 90 років, 19,5% мереж експлуатуються 75 – 90 років, а 22,1% мереж – більше 50 років [4, 5]. Більшість з цих мереж знаходяться в аварійному стані та підлягають капітальному ремонту і заміні. Цей стан викликаний багатьма чинниками, один з яких – неоптимальна періодичність проведення капітальних ремонтів на підприємствах, а також неврахування чиннику зростання інтенсивності відмов обладнання і споруд, внаслідок чого більшість майбутніх непрогнозованих витрат не враховується керівництвом підприємств. Зокрема, у м. Харкові технічний стан водопровідних мереж підприємства водопостачання КП «Харківводоканал» залишається вкрай складним (рис. 1).

За період 2000 – 2013 рр. показник фізичного зносу мереж зрос на 29,4%, проте питома вага ремонтних робіт у загальній собівартості послуги «централізоване водопостачання» у 2013 р. становила 2,9%, а у 2014 р. тільки 1,6%.

Усі вищезазначені проблеми вказують на потребу перегляду діючої системи капітальних ремонтів на підприємствах ВКГ з урахуванням сучасних економічних реалій та чинників: обмеженості та скорочення фінансування, високого відсотку технічного зносу обладнання (у деяких регіонах до 80%), проблеми накопичених роками недоремонтів, тощо.

Аналітично витрати на здійснення капітального ремонту, а також на покриття економічних втрат від ліквідації аварії можна визначити такою формулою:

$$V = V_k + VaF(t), \quad (1)$$

де V – витрати на проведення капітального ремонту і ліквідації аварії;

V_k – витрати на плановий капітальний ремонт;

V_a – витрати на ремонт у випадку аварії;

$F(t)$ – функція, що враховує відмову обладнання (математичне очікування кількості випадків аварій або відмов обладнання на мережі);

Витрати на ліквідацію наслідків аварії, що сталася, можна визначити таким чином:

$$V_a = V_v + V_u, \quad (2)$$

де V_v – вартість відновлення обладнання, що відмовило;

V_u – економічні втрати від наслідків аварії.

Функція, що враховує можливу відмову обладнання станом на теперішній момент часу, i , у свою чергу, залежить від інтенсивності попередніх (кумулятивних) відмов обладнання, може бути виражена формулою:

$$F(t) = \int_0^t x(t) dt, \quad (3)$$

де $x(t)$ – інтенсивність відмов водопровідного обладнання або аварій на мережах.

$$x(t) = x_0 + k \cdot t, \quad (4)$$

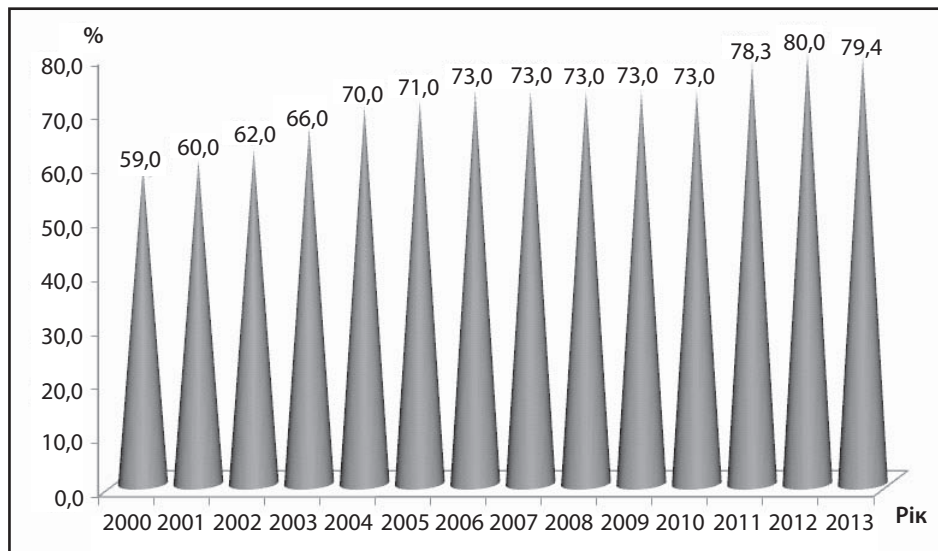


Рис. 1. Характеристика зносу водопровідних мереж м. Харкова у 2000 – 2013 рр., %

де x_0 – початкове значення інтенсивності відмов;
 k – коефіцієнт, що враховує темпи старіння обладнання.

Значення параметрів k та x_0 можна отримати внаслідок обробки наявних статистичних технічних даних по конкретному виду обладнання або споруд мереж водопостачання чи водовідведення.

Для оптимізації періодів виконання капітальних ремонтів у цій аналітичній моделі скористаємося питомими витратами на ремонт (витрати в розрахунку на одиницю часу)

$$v_p = V / t, \quad (5)$$

де v_p – питомі витрати.

Підставляючи рівняння (1) – (4) до формули (5) та вирішуючи їх, отримаємо:

$$v_p = (V_k + V_a \cdot (x_0 \cdot t + k \cdot t^2 / 2)) / t. \quad (6)$$

Оскільки питомі витрати доцільно мінімізувати з часом, тобто $v_p \rightarrow 0$, знайдемо з рівняння оптимальну періодичність проведення капітальних ремонтів у нашій аналітичній моделі:

$$t = \sqrt{(2 \cdot (V_a / V_k \cdot k))}. \quad (7)$$

Користуючись фактичними емпіричними даними по аварійних витратах підприємства і плановими витратами на капітальний ремонт конкретного виду обладнання водогінної мережі, можливо визначити оптимальну періодичність проведення капітальних ремонтів на підприємстві ВКГ.

При щорічному виконанні капітальних ремонтів основних засобів ($t = 1$) формулу можна спростити до вигляду:

$$V_k = V_a \cdot k / 2. \quad (8)$$

На основі даних за минулі роки по підприємству КП «Харківводоканал», користуючись формулою (8) отримаємо такі результати з урахуванням середнього коефіцієнта ($k = 1,04$), що враховує темпи старіння обладнання (табл. 1).

Для співставлення, у 2012 р. фактичні витрати на ремонтні роботи в загальній собівартості послуги «централізоване водопостачання» склали 10814 тис. грн, а в 2013 р. – 12173 тис. грн [6], тобто відповідно 71,3% та 75,4% від розрахованої за цією оптимізаційною моделлю потреби підприємства. При цьому не враховано ефект від накопиченого недофінансування ремонтних робіт за минулі роки. У разі ж повноцінного фінансування витрат на капітальні ремонти за запропонованою моделлю підприємство має можливість значно мінімізувати щорічні витрати на ліквідацію аварій.

За економічним призначенням амортизаційний фонд на підприємстві повинний акумулювати фінансові ресурси простого відтворення основних засобів, тобто забезпечувати заміну тих засобів праці, що вибувають. Статистика по ВКГ в Україні свідчить, що щорічні суми амортизаційних відрахувань значно перевищують розміри відповідного вибуття основних засобів у цій галузі. У зв'язку з цим в економічній практиці господарювання склалася думка про закономірний характер перевищення акумульованої суми амортизації у порівнянні з потребою в коштах для відновлення зношених виробничих засобів і тому можливості її вилучення задля нагромадження. Амортизація є цільовим джерелом фінансування відтворення основних виробничих засобів, у цьому особливість амортизації на відміну від грошових накопичень, які мають багаточільовий характер і не так жорстко пов'язані з кругообігом основних засобів.

Таблиця 1

Розрахунок витрат на капітальний ремонт систем водопостачання

Показник	2009 р.	2010 р.	2011 р.	2012 р.	2013 р.
Витрати на ліквідацію аварій, тис. грн	18299	24499	25452	29177	31035
Розраховані витрати на капітальний ремонт, тис. грн	9515,5	12739,5	13235,0	15172,0	16138,2

Амортизаційна політика — це цілеспрямована діяльність з вибору та застосування одного з дозволених законом методів амортизації з метою максимізації підприємством обсягу власних фінансових ресурсів протягом амортизаційного періоду. Важливими моментами при формуванні амортизаційної політики на підприємствах є норма амортизації та проблема вибору оптимального методу нарахування амортизації. На сьогоднішній час амортизаційна політика підприємств ВКГ є вкрай недосконалою. Державою встановлено методи нарахування амортизації та амортизаційні ставки, а на самих підприємствах використання амортизаційного фонду не є чітко регламентованим. Підприємства на власний розсуд вирішують, чи створювати їм амортизаційний фонд, і значна частина амортизаційних коштів використовується не за своїм економічним призначенням. Кошти амортизаційного фонду доволі часто витрачаються не на відтворення основного капіталу, а на споживання.

Для комплексного підходу до вирішення цих проблем та вибору найбільш доцільного з економічної точки зору методу нарахування амортизації на підприємстві, який би враховував економічний стан і особливості кожного окремого підприємства ВКГ, пропонується використовувати математичні інструменти системного підходу для прийняття рішень. Одним з таких інструментів прийняття рішень є метод аналізу ієрархій (МАІ) Т. Сааті [7]. Він дозволяє зрозуміло і раціонально структурувати складну проблему прийняття рішення (у нашому випадку – вибір методу амортизації) у вигляді ієрархії та виконати кількісну оцінку альтернативних варіантів прийняття рішення.

Ієрархічна структура – це графічне представлення проблеми у виді блок-схеми, де кожен елемент, за винятком самого верхнього, залежить від одного чи більше нижчезрештованих елементів. Ієрархічні структури використовуються для кращого розуміння проблеми будь якої складності – вони декомпонують її на складові частини, потім складові частини, у свою чергу, розкладаються на більш прості елементи. При проведенні детального аналізу приходиться розуміння всієї складності й багатогранності предмета, що досліджується. Для комп'ютерної реалізації методу аналізу ієрархії використовується широкий набір спеціалізованого програмного забезпечення, наприклад, програмний комплекс Statistica 10, програма MPriority та ін.

Головна ціль ієрархії при оптимізації відтворення і забезпечення фінансової сторони капітальних ремонтів на підприємствах ВКГ – вибір методу амортизації. Як альтернативи в моделі ієрархії повинні бути присутні методи нарахування амортизації, які дозволено використовувати відповідно до П(С)БО № 7 «Основні засоби» [8]. Цей стандарт пропонує на вибір керівництва підприємства п'ять методів амортизації і надає можливість використовувати в бухгалтерському обліку норми і методи амортизації, встановлені в податковому законодавстві: прямолінійний; зменшення залишкової вартості; прискореного зменшення залишкової вартості; кумулятивний та виробничий.

Як критерії вибору оптимального методу нарахування амортизації на підприємствах ВКГ необхідно ви-

ділити фактори, що впливають на вибір цілі моделювання, тобто чинники, що впливають на величину та розмір амортизаційних відрахувань на підприємстві. Це:

- ✦ обсяги і вартість основних фондів, що амортизуються;
- ✦ структура основних засобів підприємства ВКГ;
- ✦ вік основних засобів і ступень їх амортизації;
- ✦ продуктивність основних засобів;
- ✦ механізм державного регулювання амортизації;
- ✦ рух основних засобів і нематеріальних активів на підприємстві;
- ✦ періодичність та повнота проведення капітальних ремонтів, тощо.

Чим більше буде враховано критеріїв, а також критеріїв другого, третього та ін. порядків при побудові ієрархії, тим точніше буде визначено і розраховано головну мету ієрархії – найбільш економічно доцільний метод нарахування амортизації для кожного конкретного підприємства.

Інформація для визначення критеріїв, а також пріоритетів по цих критеріях, збирається з усіх учасників процесу прийняття рішень, експертів та спеціалістів підприємства і вноситься до ієрархічної моделі. Необхідно зазначити, що модель побудови ієрархії для вибору методу амортизації на підприємстві повинна враховувати всі чинники внутрішнього та зовнішнього середовища та особливості галузі ВКГ.

Амортизація сильніше інших фінансових важелів здатна впливати на збільшення обсягів і частки капітальних вкладень, що спрямовуються на технічне переозброєння, ремонт і реконструкцію основних фондів. Це можливо при розробці економічно обґрунтованих норм амортизації, погодженні та координації обсягів технічного переозброєння та реконструкції з розмірами реноваційного фонду, посиленні ринкових елементів системи використання амортизації, коректування частини амортизаційного фонду, що направляється на капітальні ремонти.

ВИСНОВКИ

Головним напрямком оптимізації процесу планування капітальних ремонтів основних засобів на підприємствах ВКГ повинна бути балансова ув'язка стадій відтворення та співпадання тривалості строків служби, перегляд існуючої системи капітальних ремонтів з урахуванням сучасних економічних реалій: високого ступеня зносу основних засобів, накопичених роками недоремонтів, недосконалого механізму їх фінансування. На теперішній час, у зв'язку з галузевими особливостями підприємств ВКГ і тим, що в сучасних умовах процес управління відтворенням основних виробничих засобів носить переважно стихійний характер, – ні об'єкти основних засобів, що підлягають ремонту, ні кошти, що виділяються на закупівлю нового замість спрацьованого обладнання, ні зростання продуктивності принципово нової техніки – не є об'єктами систематичного планування, узгодження або управління. Це призвело до того, що система капітальних ремонтів на підприємствах ВКГ та існуючий процес відтворення основних виробничих

засобів не створюють відповідність тривалості строків служби та періоду відновлення їх вартості. Відновлення основних виробничих засобів – основний матеріально-речовий фактор виробництва та процесу надання послуг з централізованого водопостачання та водовідведення. Тому процес оптимізації простого відтворення, системи капітальних ремонтів потребує систематичних науково-технічних досліджень. Під впливом науково-технічного прогресу, з появою нової техніки та обладнання цикл відтворення переходить на якісно новий рівень, тому питання зміни системи планування капітальних ремонтів, організації та контролю за її дієвістю і одночасним скороченням цих процесів у часі теж повинні бути допрацьовані на якісно новому рівні. ■

ЛІТЕРАТУРА

1. **Kuznets S.** Gross capitalformation, 1919 – 1933 / Simon Kuznets. – New York : National Bureau of Economic Research, 1934. – 20 p.
2. **Юр'єва Т. П.** Економіка підприємств міського господарства : навч. посіб. – Харків : ХНАМГ, 2007. – 343 с.
3. **Тищенко О. М.** Реформування житлово-комунального господарства: теорія, практика, перспективи : монографія / О. М. Тищенко, Т. П. Юр'єва, М. О. Кизим. – Харків : ВД «ІНЖЕК», 2008. – 368 с.
4. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання у 2012 році. – К. : Мінрегіонбуд, 2013. – 450 с.
5. Украина коммунальная. Статистика [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://statistic.jkg-portal.com.ua/ru/statistic/vodoprovodn-merezh-ukrajini-znoshenst-termni-jekspluataci-avarjnst/>
6. Програма розвитку КП «Харківводоканал» на 2015 – 2026 рр. – Харків : Харківська міська рада, 2014. – 51 с.
7. **Thomas L.** Saaty the Hierarchon: A Dictionary of Hierarchies / L. Thomas. – Pittsburgh, Pennsylvania: RWS Publications, 1992. – 496 p.
8. Положення (стандарт) бухгалтерського обліку 7 «Основні засоби» // Бібліотека бухгалтерського обліку [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.pro-u4ot.info/index.php?section=browse&CatID=92&ArtID=115&PHPSESSID=tlagq5tnl3v15432sckg8jbm5>

Науковий керівник – Бурак О. М., кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки підприємств, бізнес-адміністрування і регіонального розвитку Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

REFERENCES

- Kuznets, S. *Gross capitalformation, 1919 – 1933*. New York: National Bureau of Economic Research, 1934.
- Natsionalna dopovid pro iakist pitnoi vody ta stan pytnoho vodopostachannia u 2012 rotsi* [National Report on the quality of drinking water and drinking water state in 2012]. Kyiv: Minrehionbud, 2013.
- Prohrama rozvytku KP «Kharkivvodokanal» na 2015 – 2026 roky* [Development Program CE "Harkivvodokanal" in 2015-2026 years]. Kharkiv: Kharkivska miska rada, 2014.
- "Polozhennia (standart) bukhhalterskoho obliku 7 "Osnovni zasoby"" [Regulation (Standard) 7 "Fixed Assets"]. Biblioteka bukhhalterskoho obliku. <http://www.pro-u4ot.info/index.php?section=browse&CatID=92&ArtID=115&PHPSESSID=tlagq5tnl3v15432sckg8jbm5>
- Saaty, Th. L. *The Hierarchon: A Dictionary of Hierarchies*. Pittsburgh, Pennsylvania: RWS Publications, 1992.
- Tyshchenko, O. M., Yur'ieva, T. P., and Kyzym, M. O. *Reformuvannia zhytlovo-komunalnoho hospodarstva: teoriia, praktyka, perspektyvy* [Reform of Housing and Communal Services: Theory, Practice and Prospects]. Kharkiv: INZhEK, 2008.
- "Ukraina kommunalnaia" [Ukraine communal]. <http://statistic.jkg-portal.com.ua/ru/statistic/vodoprovodn-merezh-ukrajini-znoshenst-termni-jekspluataci-avarjnst/>
- Yur'ieva, T. P. *Ekonomika pidpriemstv miskoho hospodarstva* [The economy of urban economy]. Kharkiv: KhNAMH, 2007.