

УДК 347.77:330.322+004

JEL classification: K11, O33

DOI: 10.20535/2307-5651.23.2022.264628

**Корогодова О. О.**кандидат економічних наук, доцент  
ORCID ID: 0000-0003-2338-365X**Черненко Н. О.**кандидат економічних наук, доцент  
ORCID ID: 0000-0002-7424-7829**Моїсеєнко Т. Є.**кандидат економічних наук, доцент  
ORCID ID: 0000-0002-2074-8062**Глушченко Я. І.**кандидат економічних наук, доцент  
ORCID ID: 0000-0003-1454-0369Національний технічний університет України  
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»**Korohodova Olena, Chernenko Natalya,  
Moiseienko Tetiana, Hlushchenko Yaroslava**National Technical University of Ukraine  
"Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"

## РЕТРОСПЕКТИВА ЗАОЩАДЖЕННЯ У КОМУНАЛЬНОМУ СЕКТОРІ ОКРЕМИХ КРАЇН

### RETROSPECTIVE SAVINGS IN THE UTILITY SECTOR OF INDIVIDUAL COUNTRIES

Стаття присвячена формуванню комплексної системи енергозбереження у комунальному секторі країн. Авторами проведено ретроспективний аналітичний огляд стану комунального сектора окремих країн за період 2000–2019 рр. Виявлено, що від 70 до 80 % комунального сектора залежить від енергоресурсів. Це явище отримало назву "енергетичні вила". У статті зазначено, що поетапне та послідовне проведення заощадження та енергозбереження може дати економію енергоресурсів. Автори зазначають, що зекономлені кошти можуть бути спрямовані на оновлення застарілої технічної бази, освоєння нових технологій у комунальному секторі (а саме, інтелектуальний "смайт-облік, автоматизовані інформаційні системи обліку споживання ресурсів, перехід на кількісне регулювання у системах теплопостачання), що буде сприяти підвищенню рівня життя населення країни, це особливо актуально буде у післявоєнний час, коли Україна переможе країну-агресора.

**Ключові слова:** комунальний сектор, енергетична сфера, ресурсозаощадження, інтелектуальний "смайт-облік" ресурсів, ресурсозбереження, енергетичні вила, автоматизовані інформаційні системи обліку споживання ресурсів, енергозбереження класу А та А+ (енергетичні паспорти).

The article is devoted to the formation of a complex system of energy saving in the utility sector of countries. It is noted that a quarter of Ukraine's fixed assets have concentrated in the utility sector, which is more than in the industrial sector as a whole. Trends in the development of resource-saving technologies and the main problems of introducing energy-saving technologies in the utility sector are described in the article. The authors conducted a retrospective analytical review of the state of the utility sector in various countries for the period 2000–2020. It was found that from 70 to 80% of the utility sector depends on energy resources, this phenomenon was called "energy forks". The article states that gradual and consistent saving and energy saving can save energy resources. The authors note that the saved funds can be directed to the renewal of the outdated technical base, the development of new technologies in the utility sector (namely, intelligent "smart accounting, automated information systems for accounting for resource consumption, the transition to quantitative regulation in heat supply systems), all this will contribute to raising the standard of living of the country's population, it will be especially relevant in the post-war period when Ukraine defeats the aggressor country. A number of normative legal acts of the Cabinet of Ministers of Ukraine regulating the activities of the utility sector and the energy sector (mainly in the part of the regulation of the housing and utility sector) are presented. The prerequisites and main elements of a common information space construction with the possibility of embedding a computerized automated accounting system for utility sector services are given. A system (complex) of actions to increase energy saving in the utility sector is given. The importance of balancing the interests of economic entities, end consumers, and the state for the benefits and results provided to the whole society is indicated in this scheme. This study also provides a broader energy use and savings database for end users, business entities, and government institutions than previous studies.

**Key words:** utility sector, energy sector, resource-saving, intelligent "smart accounting" of resources, energy forks, automated information systems for accounting for resource consumption, energy saving class A and A+ (energy passports).

**Постановка проблеми.** Комунальний сектор характеризується високим впливом на рівень життя населення і саме через це має вагоме значення для підвищення ефективності економіки. Головним питанням у всьому світі в 21 столітті визначається ресурсозаощадження. Дотримуватися принципу «отримувати більше з меншими витратами» є вигідним як для споживачів комунальних послуг, так і для користувачів. Керівництву комунального сектору всіх країн світу, працюючи над проблемою ресурсозбереження, слід міркувати про зниження обсягу використовуваних ресурсів та про можливість використання альтернативних джерел цих ресурсів, про впровадження ресурсозберігаючих технологій, засобів інтелектуального «смарт-обліку» тепла, енергії, газу.

У вітчизняному комунальному секторі зосереджено чверть основних засобів України, причому це більше, ніж у промисловості. Комунальний сектор продовжує ефективно працювати за умов воєнного стану, фінансової кризи, незважаючи на радикальні ринкові зміни та реформи, що сталися у 2022 році (під'єднання до енергомережі Європи, відмова від закупівлі газу з країни-агресора), санкційні умови щодо закупівлі та споживання енергоносіїв для країн ЄС. Все зазначене наштовхує на необхідність реформування комунального сектору в Україні, але варто враховувати факт наявності «енергетичних вил». Викликано це явище тим, що у вартості комунальних послуг (КП) енергетична складова сягає 70–80%.

Так, згідно з даними Державної служби статистики України [1] на кінець 2021 р. вартість комунальних послуг у розрахунку на 1 м<sup>2</sup> житлової або нежитлової площі, в середньому, мала таку структуру: електроенергія – 9,4%; водопостачання та водовідведення – 13,6%; тепла енергія на опалення та гаряче водопостачання – 48,6%; газопостачання – 5,8%; утримання житлового фонду – 22,6%. Звідси 77,4% вартості – це енергоносії (включаючи підігрів води) та все, що з ними пов'язане. А якщо врахувати, що у витратах на утримання житлового фонду 10% – це витрати на використання електроенергії, то виявляється, що понад 80% вартості комунальних послуг – це енергетика у всьому своєму розмаїтті.

Варто додати, що у комунальному секторі країн ЄС більшість витрат також припадає на електроенергію (до 72–75%) [2], але тут необхідно враховувати, що країни ЄС мають різний рівень енергозабезпечення власними енергетичними ресурсами. Норвегія і Данія відносно забезпечені первинними джерелами енергії. Польща та Великобританія володіють значними запасами кам'яного вугілля (що мінімізує гостроту енергетичної проблеми). Для Австрії та Чехії питання імпорту енергоресурсів є життєво важливим.

Географічна локація європейських країн також відіграє важливу роль щодо споживання енергоресурсів. Держави, розташовані на півночі, звісно, будуть використовувати більше енергоресурсів. Водночас вони мають обмежені можливості використання сонячної енергії. Південні країни потребують менше енергії в комунальному секторі і мають більше можливостей використання сонячної енергії. Вартість енергії відрізняється та залежить від розташування країни ЄС від держав-експортерів енергоносіїв. Країни ЄС різняться масштабами та

рівнями виробництва, що також є чинником енергоспоживання.

Кожна країна ЄС у 21 ст. формує свій енергетичний баланс, спираючись на економічні відносини в цій сфері з іншими країнами (особливо гостро це питання постало після 24 лютого 2022 року). Якщо, наприклад, Німеччина має п'ять незалежних і досить надійних джерел енергопостачання, то Чехія обмежена одним. Україна за розвіданими щодо запасів вуглеводнів не може задовольнити власний попит на нафту і газ. Власних ресурсів для покриття енерговитратного споживання в комунальному секторі також немає. Отримувати довгострокові кредити для розрахунку за імпорт вуглеводнів неможливо. Вирішувати наявну проблему через посилення експлуатації робочої сили та фактичного зниження заробітної плати не можна, бо це призведе до зубожіння, знищення цілої країни, до звуження та розвалу внутрішнього ринку, будуть створені умови для банкрутства економіки країни. Разом з тим, поетапне та послідовне проведення заощадження та енергозбереження може дати економію енергоресурсів. Зекономлені кошти можуть бути спрямовані на оновлення застарілої технічної бази, освоєння нових технологій, підняття рівня життя населення країни, особливо актуально буде зазначене у післявоєнний час.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Питання ресурсозаощадження у комунальному секторі набирає все більшої актуальності у зв'язку із переходом до зеленої напруги реалізації економіки розвиненими країнами світу, а також під впливом геополітичної ситуації в якій знаходяться країни Європи. Висвітлення зазначених питань зустрічається у роботах таких вчених, як: С. Я. Касян [3], В. В. Карпенко, О. І. Соловей, В. П. Розен, Ю. Г. Лега, О. О. Ситник, А. В. Чернявський, Г. В. Курбас [4], Ю. І. Якименко, Є. І. Сокол, В. Я. Жуйков, Ю. С. Петергеря, О. Л. Іванін [5], Е. А. Бекіров [6]. Досліджувані проблеми розкрито у роботах зарубіжних дослідників: К. Гілінгем, Р. Ньюел та К. Палмер [7]; М. Кушлера, Д. Йорка, П. Вітте [8]; Б. Баатз, А. Гілдео; І. Ноффмана, Ч. Голдмана та ін. [9], а також Г. Релф, Е. Купер та ін [10]. Зокрема, у роботі С. Я. Касяна [3] наводяться дані щодо використання смарт-технологій у енергозаощадженні на основі комплексного застосування інноваційних технологій генерування альтернативних видів енергії. Разом з тим аналіз літературних джерел показав, що у зазначених дослідженнях недостатньо повно розкрито проблематика впровадження ресурсоенергозаощаджуючих технологій, обладнання та матеріалів у процеси виробництва, споживання та обліку комунальних послуг, а також питання реалізації комплексного підходу до проблем енергозбереження на рівні районів, міст та країн в цілому, із використанням відновлюваних джерел енергії. Висока значимість зазначених проблем зумовила актуальність теми та вибір мети дослідження.

**Формування цілей статті.** Мета статті полягає у ретроспективному огляді основних проблем комунального сектору, розробці теоретичних положень, а також практичних рекомендацій, спрямованих на формування комплексної системи енергозбереження у комунальному секторі певних країн. Відповідно до заявленої мети поставлено наступні завдання: сформулювати тенденції розвитку ресурсоенергозберігаючих технологій, розглянути основні проблеми впрова-

дження технологій енергозбереження у комунальному секторі; проаналізувати закордонний досвід розвитку енергозберігаючих технологій у комунальному секторі; визначити принципи енергозбереження та фактори, що впливають на енергоефективність комунального сектору.

**Вклад основного матеріалу дослідження.** За даними Міністерства регіонального розвитку громад та територій України, має місце дуже низька сталість комунального сектору через високий рівень споживання енергії та тепла, також нагальною проблемою є високий рівень енергоємності ВВП, застарілий житловий фонд, зношена інфраструктура й обладнання у системах опалення, все це призводить до значних витрат газу, палива енергії [12; 13]. А також, негативна особливість комунального сектору України – це відсутність системного підходу до зниження витрат на комунальні послуги, що призводить до постійного зростання комунальних витрат населення. Споживач, позбавлений можливості регулювати обсяги споживання та оплати за спожиту ним енергію, не може самостійно змінювати витрати енергоресурсів, а змушений споживати обсяг, що постачається комунальним підприємством. Це призводить до масштабних перевитрат палива енергії, оскільки використовується самий марнотратний спосіб регулювання – відкриття кватирок, вікон та будь-яких інших прийомів використання енергоносія не за призначенням. При збереженні такої ситуації, які б реформи у комунальному секторі не проводилися по енергозаощадженню, вони не будуть корисними для кінцевого споживача.

Питання використання енергії регулюється на рівні законодавства, серед нормативно-правових актів Кабінету Міністрів України [14], що регулюють діяльність комунального сектору за останні 5 років можна виділити наступні (наведено у табл. 1).

Як видно з табл. 1, найбільший вплив на реформування відносин у сфері енергозаощадження у комунальному секторі мали нормативно-правові акти щодо оснащення приладами обліку всіх підприємств, організацій та населення. Відповідно до законодавчих документів [15; 16] установка лічильників обліку тепла є обов'язковим кроком до забезпечення енергозаощадних заходів. Облік тепла, перш за все, вигідний для споживачів, тому що його витрати за нормативами можуть перевищувати фактичні і, залежно від стану системи опалення, економія може досягати до 40%. Суттєву вигоду можна також отримати при використанні теплового загальнобудинкового лічильника, таким чином мешканці будинку можуть економити на оплаті за споживання теплової енергії. Загальнобудинковий лічильник розраховує загальний обсяг споживання тепла, обчислює середнє значення на квартиру у багатоповерховому житловому будинку, а також допомагає визначити величину тепловтрат у системі централізованого опалення.

В країнах ЄС така система відсутня, мешканці будинків самі вирішують, коли і в якому обсязі споживати теплову енергію (опалення). У США програми управління електричним навантаженням розвивалися одночасно з фінансовими стимулами для споживачів. Вони спрямовані на обмеження пікових навантажень електроенергією, перенесення пікових навантажень на непікові години або зміну споживчого попиту у від-

повідь на зміни витрат комунальних служб на забезпечення електроенергією. Усі такі програми використовують фінансові стимули для заохочення участі споживачів [7].

В Україні з 2014 року Наказом Президента України була створена Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП) [17]. Це незалежний державний колегіальний орган, метою діяльності якого є державне регулювання, моніторинг та контроль за діяльністю суб'єктів господарювання у сферах енергетики та комунальних послуг. На сучасному ринку розподілу електричної енергії знайшли своє місце як традиційні види генерації, так й виробники електроенергії з відновлювальних джерел енергії, а також трейдери та оператори сегментів ринку, торговельні майданчики (біржі) [18].

З метою енергозаощадження в Україні з жовтня 2018 до вересня 2020 року діяла програма «Об'єднання співвласників будинків для впровадження сталих енергоефективних рішень» (HOUSES), результатами дії якої очікувалось створення щонайменше 2 000 нових ОСББ, які разом з вже створеними, мали проводити тренінги та консультації. Приблизно 1,14% населення України мало б отримати пряму вигоду, і 2,38% мали отримати нові знання з питань енергоефективності [13]. Цей проєкт було подовжено ще на 1 рік і, в результаті, він тривав до 2021 року. Проєкт підтримав створення 2 288 нових ОСББ, з них за режиму карантину та пов'язаних з ним обмежень, запроваджених урядом у відповідь на пандемію COVID-19, було створено 724 нових ОСББ і для візуалізації його результатів запущено інтерактивну карту створених ОСББ [18].

Розвиток економіки України значною мірою залежить від вирішення завдання забезпечення енергоносіями. Недостатній обсяг власних енергоносіїв – це шлях до імпорту. В умовах скорочення світових запасів вуглеводнів та зростання цін імпорт не є вирішенням енергетичних проблем для країни, тим паче в умовах військових дій. Україна була і є енергодефіцитною державою, яка імпортувала 75% природного газу та 85% нафти і нафтопродуктів. Така структура паливно-енергетичного балансу є критичною і небезпечною для країни в умовах 2022 року.

Країни ЄС та інші держави світу на основі нових сучасних підходів намагаються вирішувати проблему енергоносіїв, а саме:

- покращують технологічний процес з точки зору енергомісткості виробництва;
- розвивають енергозбереження;
- розширюють виробництво енергії за рахунок поновлюваних джерел.

В економічно розвинених країнах частка енергії, виробленої на поновлюваних джерелах, зростає. Запровадження перерахованих заходів дозволило суттєво зменшити енергоємність опалення житлових приміщень у багатьох провідних країнах світу. Розглянемо енергоємність опалення житлових приміщень в окремих країнах (табл. 2).

Як видно з табл. 2, найбільш низькою енергоємністю опалення житлових приміщень і в 2000, і в 2019 рр. була в Австралії (0,19 ГДж/м<sup>2</sup> у 2000 р., 0,12 ГДж/м<sup>2</sup> у 2019 р.), Японії (0,14 ГДж/м<sup>2</sup> у 2000 р., 0,1 ГДж/м<sup>2</sup> у 2019 р.), Нової Зеландії (0,11 ГДж/м<sup>2</sup> у 2000 р., 0,09 ГДж/м<sup>2</sup> у 2019 р.) та Португалії (0,09 ГДж/м<sup>2</sup> у

Таблиця 1

**Нормативно-правова база регулювання діяльності комунального сектору України  
(вибірково, у динаміці, за період 2018–2022 рр.)**

Дата затвердження та номер	Назва
Постанова від 29.04.2022 № 502	Деякі питання регулювання діяльності у сфері комунальних послуг у зв'язку із введенням в Україні воєнного стану
Постанова від 19.07.2022 № 812	Про затвердження Положення про покладення спеціальних обов'язків на суб'єктів ринку природного газу для забезпечення загальносуспільних інтересів у процесі функціонування ринку природного газу щодо особливостей постачання природного газу виробникам теплової енергії та бюджетним установам
Розпорядження від 13.07.2022 № 602-р	Про виділення коштів з резервного фонду державного бюджету на придбання резервного запасу обладнання та матеріалів для об'єктів тепло-, водопостачання та водовідведення з метою безперебійного надання комунальних послуг під час проходження опалювального сезону 2022/23 року
Постанова від 21.06.2022 № 705	Про внесення зміни до пункту 2 Положення про порядок передачі об'єктів права державної власності
Постанова від 07.06.2022 № 658	Про утворення Штабу з підготовки об'єктів житлово-комунального господарства та паливно-енергетичного комплексу до осінньо-зимового періоду 2022/23 року під час воєнного стану
Постанова від 27.05.2022 № 634	Про особливості оренди державного та комунального майна у період воєнного стану
Постанова від 29.04.2022 № 502	Деякі питання регулювання діяльності у сфері комунальних послуг у зв'язку із введенням в Україні воєнного стану
Розпорядження від 23.12.2021 № 1729-р	Про розподіл у 2021 році субвенції з державного бюджету місцевим бюджетам на розвиток комунальної інфраструктури, у тому числі на придбання комунальної техніки
Постанова від 23.12.2021 № 1380	Про утворення міжвідомчої робочої групи з питань створення єдиної інформаційно-аналітичної системи з надання житлово-комунальних послуг "Простір житлово-комунальних послуг"
Постанова від 10.11.2021 № 1209	Деякі питання нарахування (визначення) плати за теплову енергію, послуги з постачання теплової енергії та постачання гарячої води у зв'язку із зміною ціни природного газу
Постанова від 03.11.2021 № 1144	Про внесення змін до деяких постанов Кабінету Міністрів України щодо соціального захисту споживачів комунальних послуг
Постанова від 11.08.2021 № 883	Питання надання субвенції з державного бюджету місцевим бюджетам на розвиток комунальної інфраструктури, у тому числі на придбання комунальної техніки
Постанова від 16.06.2021 № 613	Про внесення змін до Порядку формування тарифів на теплову енергію, її виробництво, транспортування та постачання, послуги з постачання теплової енергії і постачання гарячої води та Порядку формування тарифів на централізоване водопостачання та централізоване водовідведення
Постанова від 23.10.2019 № 932	Деякі питання посилення контролю за дотриманням законодавства щодо приєднання до електричних мереж
Постанова від 21.08.2019 № 83	Про затвердження Правил надання послуги з постачання теплової енергії і типових договорів про надання послуги з постачання теплової енергії
Постанова від 05.07.2019 № 690	Про затвердження Правил надання послуг з централізованого водопостачання та централізованого водовідведення і типових договорів про надання послуг з централізованого водопостачання та централізованого водовідведення
Розпорядження від 26.06.2019 № 537-р	Про залучення позики від Європейського банку реконструкції та розвитку для реалізації інвестиційного проекту "Проект модернізації мережі електропередачі"
Розпорядження від 12.12.2018 № 986-р	Про підписання Угоди про фінансування заходу "Програма підтримки енергоефективності в Україні – EE4U-II"
Розпорядження від 28.11.2018 № 922-р	Про призначення представників Кабінету Міністрів України до складу наглядової ради державної установи "Фонд енергоефективності"
Постанова від 19.10.2018 № 878	Про внесення змін до Державної цільової економічної програми енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2010–2020 роки
Постанова від 13.06.2018 № 477	Про затвердження Порядку перерахування виконавцем комунальної послуги оператору зовнішніх інженерних мереж сплачених споживачами комунальних послуг та власниками (співвласниками) приміщень, обладнаних індивідуальними системами опалення та/або гарячого водопостачання, внесків за встановлення вузлів комерційного обліку
Постанова від 28.02.2018 № 149	Про затвердження Методики розрахунку економії енергії в результаті здійснення заходів з енергоефективності, які фінансуються державною установою "Фонд енергоефективності"



Таблиця 2

## Динаміка енергоємності опалення житлових приміщень в окремих країнах за 2000 та 2019 рр.

Країна	Енергоємність опалення жилих приміщень, ГДж/м <sup>2</sup>		Темп зміни, %
	2000 р.	2019 р.	
Чеська Республіка	0,79	0,67	84,8
Бельгія	-	0,63	-
Польща	0,7	0,5	71,4
Угорщина	0,69	0,6	86,9
Австрія	0,66	0,52	78,8
Німеччина	0,64	0,43	67,2
Франція	0,62	0,37	59,7
Велика Британія	0,57	0,38	66,7
Люксембург	-	0,5	-
Республіка Словаччина	0,55	0,52	94,5
Данія	0,54	0,44	81,5
Канада	0,53	0,39	73,6
Фінляндія	0,53	0,42	79,2
Нідерланди	0,5	0,31	62,0
Швейцарія	0,46	0,29	63,0
Італія	0,38	0,38	100,0
Греція	0,38	0,27	71,1
Корея	0,33	0,26	78,8
США	0,29	0,24	82,8
Іспанія	0,22	0,16	72,7
Австралія	0,19	0,12	63,2
Японія	0,14	0,1	71,4
Нова Зеландія	0,11	0,09	81,8
Португалія	0,09	0,05	55,6

Джерело: розроблено авторами на основі [19]

2000 р., 0,05 ГДж/м<sup>2</sup> у 2019 р.). Найбільш висока енергоємність характерна для країн Європейського Союзу: Чеській Республіці (0,79 ГДж/м<sup>2</sup> у 2000 р., 0,67 ГДж/м<sup>2</sup> у 2019 р., Бельгії 0,63 ГДж/м<sup>2</sup> у 2019 р.), Польщі (0,7 ГДж/м<sup>2</sup> у 2000 р., 0,5 ГДж/м<sup>2</sup> у 2019 р.), Угорщині (0,69 ГДж/м<sup>2</sup> у 2000 р., 0,6 ГДж/м<sup>2</sup> у 2019 р.), Австрії (0,66 ГДж/м<sup>2</sup> у 2000 р., 0,52 ГДж/м<sup>2</sup> у 2019 р.), Німеччині (0,64 ГДж/м<sup>2</sup> у 2000 р., 0,43 ГДж/м<sup>2</sup> у 2019 р.), Франції (0,62 ГДж/м<sup>2</sup> у 2000 р., 0,37 ГДж/м<sup>2</sup> у 2019 р.). Лідерами серед країн ЄС суттєвого зменшення енергоємності опалення житлових приміщень майже вдвічі є Німеччина і Франція, в яких темп зміни енергоємності склав 67,2% і 59,7%. Найбільш інтенсивне падіння енергоємності продемонструвала Нова Зеландія з 0,09 до 0,05 ГДж/м<sup>2</sup>, або 55,6%.

У зазначеному матеріалі (табл. 2) наведено досягнення і складності окремих країн, в тому числі країн Європейського Союзу, у проведенні енергетичної політики в цілому і політики енергозбереження зокрема. Це може бути наявним прикладом використання європейського досвіду для України. Виходячи з цього, одним з головних завдань для комунального сектору України є суттєве зменшення неефективного споживання енергетичних ресурсів. Вирішити цю проблему можливо за наявності цілеспрямованої енергетичної політики з урахуванням можливостей країни щодо власного видобутку вуглеводнів, розвитку поновлюваної енергетики і енергозбереження, переходу економіки до широ-

кого впровадження у виробництво інновацій, інтелектуального обліку енергоресурсів, розвитку смарт-обліку теплової енергії, автоматизації інформаційних систем обліку споживання ресурсів, використання приладів з енергетичними паспортами класу енергозбереження А та А+.

Автоматизація інформаційних систем (АІС) обліку споживання ресурсів має включати повний комплекс правил, що визначають порядок проектування, виготовлення, установки та експлуатації обладнання, порядок формування та створення систем автоматичного управління (диспетчеризацію) теплової чи електричної енергії (аналоги цифрових лічильників, що самостійно звітують про обсяги споживання енергії). Визуально АІС представлено на рис. 1.

Розвиток світового смарт-обліку теплової та електроенергії знаходиться на стадії зростання. Реалізація у цій сфері проектів орієнтована на диспетчеризацію показників відвантаження енергії теплової (котельними) або електроенергії (розподільчими компаніями). В останні роки спостерігається активна реалізація проектів з оснащення інтелектуальними загальнобудинковими та квартирними системами обліку споживання теплової енергії у комунальному секторі України.

Використання приладів з енергетичними паспортами класу енергозбереження А та А+ є найбільш дешевим заходом до вирішення проблеми ресурсозаощадження. Спрацьовує принцип «споживай більше



Рис. 1. Структура формування автоматизованої інформаційної системи управління споживанням ресурсів

Джерело: розроблено авторами на основі [20; 21]

з меншими витратами». Працюючи над проблемою енергозбереження, слід пам'ятати про зниження обсягу використовуваної енергії, про можливість використання альтернативних джерел енергії.

Розробка енергозбереження може проводитися у такому алгоритмі:

- оцінка поточного стану використання тепло- енергоресурсів у комунальному секторі на підприємствах;
- розробка енергетичного балансу та визначення питомих витрат енергії;
- виявлення обладнання з високою витратою енергії;
- оцінка ефективності різних заходів щодо економії енергоресурсів;
- визначення конкретних завдань щодо економії енергоресурсів;
- складання плану та комплексних програм для вирішення завдань економії енергії та палива;
- реалізація програм та оцінка результатів впровадження енергозберігаючих заходів.

Комплексно взаємозв'язок дій кінцевих споживачів та суб'єктів природних монополій та суб'єктів господарювання у комунальному секторі, спрямованих на підвищення його ефективності представлено на рис. 2.

Одним із показників, що дозволяє комплексно оцінити економіко-соціальний і науково-технічний розвиток країни, є показник використання енергії. На жаль, Україна, починаючи з років отримання незалежності, так і не змогла до кінця вирішити проблему ефективного використання енергії. І найбільш проблемним в нашій країні залишається житлово-комунальний сектор (ЖКС). У той час, як в провідних країнах світу запроваджувались парогазові установки з коефіцієнтом корисної дії (ККД) 50–60%, Україна використовує ТЕС з паровими турбінами з ККД 35, а в деяких випадках навіть 25%. Крім ЖКС, вітчизняна економіка має ще ряд енергозатратних галузей – металургійну, хімічну та важке машинобудування. За даними експертів, частка енергії у собівартості продукції зазначених галузей коливається від 30–50%, а іноді й 60% [2]. Якщо у найближчий час ми не зможемо розв'язати проблему ефективного використання енергії, вітчизняна економіка не буде конкурентоспроможною на світовому ринку.

**Висновки із зазначених проблем і перспективи подальших досліджень у поданому напрямі.** Ретроспективний огляд питання заощадження у комунальному секторі показав, що комунальний сек-



Рис. 2. Комплекс дій для підвищення ефективності комунального сектору

Джерело: розроблено авторами на основі [2; 4-6; 8-12]

тор – це масштабна сфера економічної діяльності, від результативності якої залежать не лише умови життя та добробуту більшості населення країни, а й стан та перспективи розвитку економіки держав. У ході дослідження зазначена мета досягнута, а поставлені завдання розв'язані. Розглянуто основні проблеми комунального сектору певних країн, розроблені теоретичні положення та надані практичні рекомендації щодо формування комплексної системи енергозбереження, а саме: оновлення застарілої технічної бази, освоєння нових технологій у комунальному секторі (інтелектуальний "смарт-облік, автоматизовані інформаційні системи обліку споживання ресурсів), запропоновано перехід на кількісне регулювання у системах теплопостачання. В статті зазначається, що є нагальна потреба у проведенні відповідних муніци-

пальних комплексних програм техніко-технологічного переозброєння комунального сектору. Зазначено, що доцільно створювати системи формування у населення енергозберігаючої мотивації. Розглянуто основні заходи щодо побутового енергозбереження. Одна з особливостей функціонування комунального сектору – це необхідність участі широких верств населення в установці та утриманні лічильників обліку та регулювання витрат енергоресурсів. У зв'язку з цим потрібно створення системи консультування населення та розвиток нормативно-правової бази. Автори статті розуміють, що у такому невеликому за обсягом виданні неможливо комплексно розкрити всі проблеми комунального сектору економіки країни, тому ця тема обов'язково знайде своє продовження та розвиток у подальших публікаціях.

### Література:

1. Державна служба статистики України. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 20.07.2022).
2. Використання енергозберігаючих технологій в країнах ЄС: досвід для України. Аналітична записка. Національний інститут стратегічних досліджень) URL: <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/nacionalna-bezpeka/vikoristannya-energozberigayuchikh-tekhnologiy-v-krainakh-es> (дата звернення: 19.07.2022).
3. Касян, С. Я., Карпенко, В. В. Інформаційний маркетинг і дистрибуція при впровадженні інноваційних енергозберігаючих проєктів в Україні. Матеріали міжнародної науково-практичної конференції "Маркетингові комунікації та логістика у сфері технологій енергозбереження в Україні та світі". 9 листопада 2016 року. С. 108–110. URL: [https://www.dnu.dp.ua/docs/ndc/confdocs/2016/7\\_%201.pdf#page=108](https://www.dnu.dp.ua/docs/ndc/confdocs/2016/7_%201.pdf#page=108) (дата звернення: 21.07.2022).
4. *Енергетичний аудит*: Навчальний посібник / О. І. Соловей, В. П. Розен, Ю. Г. Лега, О. О. Ситник А. В. Чернявський, Г. В. Курбаса. Черкаси, 2005. 299 с.
5. *Відновлювальні джерела енергії у локальних об'єктах* / Ю. І. Якименко, Є. І. Сокол, В. Я. Жуйков, Ю. С. Петергеря, О. Л. Іванів. Київ: ІВЦ „Політехніка”, 2001. 114 с.
6. Бекіров Е. А. *Автономні джерела живлення на базі сонячних батарей*. Сімферополь: ВД «Аріал», 2011. 484 с.
7. Gillingham, K., Newell, R. G., & Palmer, K. Energy efficiency policies: a retrospective examination. *Annual Review of Environment and Resource*. 2006. № 31(1). P. 161–192.

8. Kushler, M., York, D., & Witte, P. Meeting Aggressive New State Goals for Utility-Sector Energy Efficiency: Examining Key Factors Associated with High Savings. *American Council for an Energy-Efficient Economy*. 2010
9. Baatz, B., & Gilleo, A. Big savers: Experiences and recent history of program administrators achieving high levels of electric savings. *The Electricity Journal*. 2016. № 29(8). P. 9–16.
10. Hoffman, Ian M, Goldman, Charles A, Murphy, Sean, et al. The Cost of Saving Electricity Through Energy Efficiency Programs Funded by Utility Customers: 2009–2015. URI: <https://escholarship.org/uc/item/2ck7n95n> (дата звернення: 19.07.2022).
11. Relf, G., Cooper, E., Gold, R., Goyal, A., & Waters, C. (2020). 2020 Utility Energy Efficiency Scorecard. Washington, DC: *American Council for an Energy Efficiency Economy*.
12. Система енергоефективності в Україні, проект до обговорення. URI: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2018/09/GIZ-brochure.pdf> (дата звернення: 22.07.2022).
13. Проект ЄС/ПРООН «Об'єднання співвласників будинків для впровадження сталих енергоефективних рішень» (HOUSES) URI: <https://www.minregion.gov.ua/napryamki-diyalnosti/energoefektivnist-ta-energozberezhennya/fond-energoefektivnosti/proekt-yes-proon-ob-yednannya-spivvlasnikiv-budinkiv-dlya-vprovadzhennya-stalih-energoefektivnih-rishen-undp-houses/informatsiya-pro-proekt-yes-proon-ob-yednannya-spivvlasnikiv-budinkiv-dlya-vprovadzhennya-stalih-energoefektivnih-rishen-houses/> (дата звернення: 22.07.2022).
14. Пошук нормативно-правових актів. Урядовий портал. URI: <https://www.kmu.gov.ua/npsasearch> (дата звернення: 18.07.2022).
15. Закон України “Про енергетичну ефективність” № 1818-IX від 21.10.2021 р. URI: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1818-20#Text> (дата звернення: 18.07.2022).
16. Закон України “Про комерційний облік теплової енергії та водопостачання” № 2119-VIII від 22.06.2017 із змінами і доповненнями. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2119-19#Text> (дата звернення: 18.07.2022)
17. Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг URI: <https://www.nerc.gov.ua/> (дата звернення: 18.07.2022).
18. НКРЕКП: сьогодні виповнилось 3 роки функціонування нової моделі ринку електроенергії. URI: <https://www.nerc.gov.ua/news/nkrekp-sogodni-vipovnilos-3-roki-funkcionuvannya-novoyi-modeli-rinku-elektroenergiyi> (дата звернення: 18.07.2022).
19. Інтерактивна карта створених ОСББ. URI: <http://houses.in.ua/map/> (дата звернення: 23.07.2022).
20. Energy intensity of residential space heating in selected IEA countries, 2000 vs. 2019. URI: <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/energy-intensity-of-residential-space-heating-in-selected-iea-countries-2000-vs-2019> (дата звернення: 18.07.2022).
21. Закон України Про державне регулювання у сфері комунальних послуг. URI: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2479-17#Text> (дата звернення: 18.07.2022).
22. Постанова Кабінету Міністрів України від 23 грудня 2021 р. № 1380 Про утворення міжвідомчої робочої групи з питань створення єдиної інформаційно-аналітичної системи з надання житлово-комунальних послуг “Простір житлово-комунальних послуг”. URI: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-utvorennnya-mizhvidomchoyi-rob-a1380> (дата звернення: 18.07.2022).

### References:

1. Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy [State Service of Statistics in Ukraine]. Available at: <https://www.ukrstat.gov.ua/> (accessed: 20.07.2022).
2. Vykorystannia enerhozberihaiuchykh tekhnolohii v krainakh YeS: dosvid dlia Ukrainy [Use of energy-saving technologies in EU countries: experience for Ukraine] Analitichna zapyska. Natsionalnyi instytut stratehichnykh doslidzhen. Available at: <https://niss.gov.ua/doslidzhennya/nacionalna-bezpeka/vikoristannya-energozberigayuchykh-tekhnolohiy-v-krainakh-es> (accessed: 19.07.2022).
3. Kasian, S. Ya., Karpenko, V. V. (2016) Informatsiyni marketynh i dystrybutsiia pry vprovadzhenni innovatsiynykh enerhozberihaiuchykh proektiv v Ukraini [Information marketing and distribution during the implementation of innovative energy-saving projects in Ukraine] Proceedings of the *Marketynhovi komunikatsii ta lohistyka u sferi tekhnolohii enerhozberzhennia v Ukraini ta sviti*, pp. 108–110. Available at: [https://www.dnu.dp.ua/docs/ndc/confdocs/2016/7\\_%201.pdf#page=108](https://www.dnu.dp.ua/docs/ndc/confdocs/2016/7_%201.pdf#page=108) (accessed: 21.07.2022).
4. Solovei O. I., Rozen V. P., Leha Yu. H., Sytnyk O. O., Cherniavskiy A.V., Kurbasa H. V. (2005) Enerhetychni audyt [Energy audit]. Cherkasy, 299 p. (in Ukrainian)
5. Yakymenko Yu. I., Sokol Ye. I., Zhuikov V. Ia., Peterheria Yu. S., Ivanin O. L. (2001) *Vidnovliuvalni dzherela enerhii u lokalnykh obiektyakh* [Renewable energy sources in local facilities]. Kyiv: IVTs „Politehnika”, 114 p. (in Ukrainian)
6. Biekurov E. A. (2011). *Avtonomni dzherela zhyvlennia na bazi soniachnykh batarei* [Autonomous power sources based on solar batteries]. Simferopol: VD «Arial», 484 p. (in Ukrainian)
7. Gillingham, K., Newell, R. G., & Palmer, K. (2006). Energy efficiency policies: a retrospective examination. *Annual Review of Environment and Resources*, no. 31(1), pp. 161–192.
8. Kushler, M., York, D., & Witte, P. (2010). Meeting Aggressive New State Goals for Utility-Sector Energy Efficiency: Examining Key Factors Associated with High Savings. *American Council for an Energy-Efficient Economy*.
9. Baatz, B., & Gilleo, A. (2016). Big savers: Experiences and recent history of program administrators achieving high levels of electric savings. *The Electricity Journal*, no. 29(8), pp. 9–16.
10. Hoffman, Ian M, Goldman, Charles A, Murphy, Sean, et al. The Cost of Saving Electricity Through Energy Efficiency Programs Funded by Utility Customers: 2009–2015. Available at: <https://escholarship.org/uc/item/2ck7n95n> (accessed: 19.07.2022).
11. Relf, G., Cooper, E., Gold, R., Goyal, A., & Waters, C. (2020). 2020 Utility Energy Efficiency Scorecard. Washington, DC: *American Council for an Energy Efficiency Economy*.
12. Systema enerhoefektyvnosti v Ukraini, projekt do obhovorennia [Energy efficiency system in Ukraine, project for discussion] Available at: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2018/09/GIZ-brochure.pdf> (accessed: 22.07.2022).
13. Proekt YeS/PROON «Obiednannya spivvlasnykiv budynkiv dlia vprovadzhennia stalykh enerhoefektyvnykh rishen» (HOUSES) [EU/UNDP project "Unification of co-owners of houses for the implementation of sustainable energy-efficient solutions" (HOUSES)]. Available at: <https://www.minregion.gov.ua/napryamki-diyalnosti/energoefektivnist-ta-energozberezhennya/fond-energoefektivnosti/proekt-yes-proon-ob-yednannya-spivvlasnikiv-budinkiv-dlya-vprovadzhennya-stalih-energoefektivnih-rishen-undp-houses/informatsiya-pro-proekt-yes-proon-ob-yednannya-spivvlasnikiv-budinkiv-dlya-vprovadzhennya-stalih-energoefektivnih-rishen-houses/> (accessed: 22.07.2022).



14. Poshuk normatyvno-pravovykh aktiv. Uriadovi portal [Search for legal acts. Government portal]. Available at: <https://www.kmu.gov.ua/npasearch> (accessed: 18.07.2022).

15. Zakon Ukrainy "Pro enerhetychnu efektyvnist" № 1818-IX vid 21.10.2021r [Law of Ukraine "On Energy Efficiency" No. 1818-IX dated October 21, 2021]. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1818-20#Text> (accessed: 18.07.2022). (in Ukrainian)

16. Zakon Ukrainy " Pro komertsiiyni oblik teplovoi enerhii ta vodopostachannia" № 2119-VIII vid 22.06.2017 iz zminamy i dopovnenniamy [Law of Ukraine "On commercial accounting of thermal energy and water supply" No. 2119-VIII dated 22.06.2017 with changes and additions]. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2119-19#Text> (accessed: 18.07.2022). (in Ukrainian)

17. Natsionalna komisiia, shcho zdiisniue derzhavne rehuliuвання u sferakh enerhetyky ta komunalnykh posluh [The National Commission, which carries out state regulation in the spheres of energy and communal services]. Available at: <https://www.nerc.gov.ua> (accessed: 18.07.2022).

18. NKREKP: sohodni vypovnylos 3 roky funktsionuvannia novoi modeli rynku elektroenerhii [NKREKP: today marks 3 years of operation of the new electricity market model]. Available at: <https://www.nerc.gov.ua/news/nkrekp-sogodni-vipovnylos-3-roki-funktsionuvannya-novoi-modeli-rinku-elektroenergiyi> (accessed: 18.07.2022).

19. Interaktyvna karta stvorenykh OSBB [Interactive map of created condominiums]. Available at: <http://houses.in.ua/map/> (accessed: 23.07.2022).

20. Energy intensity of residential space heating in selected IEA countries, 2000 vs. 2019. Available at: <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/energy-intensity-of-residential-space-heating-in-selected-iea-countries-2000-vs-2019> (accessed: 18.07.2022).

21. Zakon Ukrainy Pro derzhavne rehuliuвання u sferi komunalnykh posluh [Law of Ukraine On state regulation in the field of communal services]. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2479-17#Text> (accessed: 18.07.2022). (in Ukrainian)

22. Postanova Kabinetu Ministriv Ukrainy vid 23 hrudnia 2021 r. № 1380 Pro utvorennia mizhvidomchoi robochoi hrupy z pytan stvorennia yedynoi informatsiino-analitychnoi systemy z nadannia zhytlovo-komunalnykh posluh "Prostir zhytlovo-komunalnykh posluh" [Decree of the Cabinet of Ministers of Ukraine On the formation of an interdepartmental working group on the creation of a unified information and analytical system for the provision of housing and communal services "Space of housing and communal services"]. Available at: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-utvorennia-mizhvidomchoyi-rob-a1380> (accessed: 18.07.2022). (in Ukrainian)