

ЕКОНОМІКА ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

УДК 330.15

DOI: <https://doi.org/10.32847/business-navigator.62-18>**Стасюк В.М.**

кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри цивільної безпеки
Луцький національний технічний університет

Stasiuk Victor

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor,
Associate Professor at the Department of Civil Safety
Lutsk National Technical University

ЦЕНТРАЛІЗОВАНЕ ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ: ДЕРЖАВНА ПІДТРИМКА СТАБІЛІЗАЦІЇ ТА РОЗВИТКУ

Стасюк В.М. Централізоване теплопостачання: державна підтримка стабілізації та розвитку. У статті наведені переваги систем централізованого теплопостачання, охарактеризовано їх стан у нашій країні та доведено необхідність термінової модернізації й переходу на альтернативні види палива. З позицій необхідності форсування інноваційного розвитку вітчизняного централізованого теплопостачання виконано аналіз Державної цільової економічної програми енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв із відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2010–2021 роки, Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» та закону України «Про теплопостачання». Оцінено роль централізованого теплопостачання в окремих розвинутих країнах, акцентовано увагу на його підтримці державою, описано форми такої підтримки. Охарактеризована державна допомога когенераційним виробництвам теплової енергії, зокрема тим із них, де використовуються відновлювальні джерела енергії. Встановлено, що найчастіше застосовуваними видами такої допомоги є податкові пільги, інвестиційні гранти та прогресивні цінові механізми («зелені тарифи»). Доведено, що лише запозичення зазначеного досвіду європейських країн та його втілення у вітчизняне централізоване теплопостачання протягом найкоротшого періоду спроможне запобігти повній деградації цього сектору з усіма наслідками соціального, економічного та політичного характеру в умовах, коли він забезпечує теплом близько 50% населення України.

Ключові слова: централізоване теплопостачання, когенерація, тепла енергія, розвинуті країни, Україна.

Стасюк В.М. Централизованное теплоснабжение: государственная поддержка стабилизации и развития. В статье приведены преимущества систем централизованного теплоснабжения, охарактеризовано их состояние в нашей стране и доказана необходимость срочной модернизации и перехода на альтернативные виды топлива. С позиций необходимости форсирования инновационного развития отечественного централизованного теплоснабжения выполнен анализ Государственной целевой экономической программы энергоэффективности и развития сферы производства энергоносителей из возобновляемых источников энергии и альтернативных видов топлива на 2010–2021 годы, Энергетической стратегии Украины на период до 2035 года «Безопасность, энергоэффективность, конкурентоспособность» и закона Украины «О теплоснабжении». Оценена роль централизованного теплоснабжения в отдельных развитых странах, акцентировано внимание на его поддержке государством, описаны формы такой поддержки. Охарактеризована государственная помощь когенерационным производствам тепловой энергии, в частности тем из них, где используются возобновляемые источники энергии. Установлено, что наиболее часто применяемыми видами такой помощи являются налоговые льготы, инвестиционные гранты и прогрессивные ценовые механизмы («зеленые тарифы»). Доказано, что только заимствование указанного опыта европейских стран и его воплощение в кратчайшие сроки в отечественное централизованное теплоснабжение способно предотвратить полную деградацию этого сектора со всеми вытекающими последствиями социального, экономического и политического характера в условиях, когда он обеспечивает теплом около 50% населения Украины.

Ключевые слова: централизованное теплоснабжение, когенерация, тепловая энергия, развитые страны, Украина.

Stasiuk Victor. District heating: state support for stabilization and development. Approximately 50% of the population of Ukraine receives heat from district heating systems. However, nowadays a significant part of heating networks and heat generating equipment are on the verge of physical wear. Obsolescence and high level of depreciation of fixed assets cause a low level of reliability of heat supply services and high risks of accidents and emergencies. In addition, the use of natural gas as the main type of fuel leads to a constant increase in heat prices of district heating systems. To bring the sector out of the crisis, it is expedient to introduce urgently the experience of developed countries in the use of renewable energy sources for heat production and more efficient use of cogeneration. Due to the financial limitations of district heating companies, this is possible only with the active support of the state. It can be expressed in the provision of tax benefits, investment grants, the introduction of progressive pricing mechanisms (primarily, «green tariffs»), and so on. In the case of using alternative energy sources, it is advisable to perform a careful analysis of the feasibility of unbundling. After all, the differentiation of the sector into autonomous processes of heat production and transportation may be the case of interest to private operators to participate in the processes of heat production. If there is a perfect legislative and regulatory basis, this will lead to competition between them and may lead to a reduction (or at least stabilization) of heat prices. The State Target Economic Program for Energy Efficiency and Development of Energy Production from Renewable Energy Sources and Alternative Fuels for 2010–2021, the Energy Strategy of Ukraine for the Period up to 2035 «Security, Energy Efficiency, Competitiveness», the Law of Ukraine «On Heat Supply» and other documents of the state importance affirm that the use of renewable energy sources, alternative fuels and others are very important in district heating systems. In order to avoid a collapse in the heat supply of cities, the state should actively implement the declared positions in life, ensuring the stabilization of the district heating sector and its further development.

Key words: district heating, cogeneration, thermal energy, developed countries, Ukraine.

Постановка проблеми у загальному вигляді.

Сектор централізованого теплопостачання України продовжує інтенсивно занепадати. Зростання цін на тепло, яке ним виробляється, призвело до відмови від його послуг більшої частини промислового сектору. Значна частина населення за будь-якої можливості переходить на індивідуальне або автономне опалення (газове або електричне). Однак у дуже великій кількості багатоповерхових будинків, збудованих за часів Радянського Союзу, використовується зараз і використовуватиметься в майбутньому саме централізоване теплопостачання, оскільки зміни у внутрішньобудинкову систему розподілу тепла внести здебільшого конструктивно неможливо або непосильно фінансово для мешканців цих будинків. Тобто в таких умовах владним структурам потрібно терміново звернути увагу на стан цього сектору і надати йому всебічну допомогу, використовуючи досвід, набутий розвинутими країнами світу. Лише термінова стабілізація ситуації та забезпечення на її основі поступового розвитку централізованого теплопостачання спроможні запобігти тим руйнівним процесам на рівні держави, до яких може призвести відсутність у вищезгаданих будинках тепла у холодний період року.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналізу стану централізованого теплопостачання в Україні та розвинутих країнах світу і розробленню рекомендацій щодо його покращення присвячено дуже багато наукових публікацій. У значній їх кількості акцентується увага на проблемах економічного характеру, в інших – на технічних аспектах, значна частина досліджень присвячена аналізу нормативно-правової бази тощо. Результати досліджень Є.С. Безгіної [1], О.В. Дьоміної [2], Нікласа Хаги, Вейкко Кортелі, Андерса Ахнера [3] та багатьох інших науковців доцільно враховувати під час експлуатації й модернізації систем централізованого теплопостачання, планування їхнього подальшого розвитку тощо.

Формулювання завдання дослідження. Централізоване теплопостачання потребує невідкладної потуж-

ної фінансової підтримки держави, без якої є реальна загроза його повного занепаду. Дослідженню такої підтримки в розвинутих країнах світу, аналізу її декларування в нашій країні присвячена ця стаття.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для систем централізованого теплопостачання властива низка істотних переваг порівняно з іншими:

- можливість комбінованого виробництва теплової та електричної енергії (забезпечується значна економія палива порівняно з роздільним виробництвом, що дозволяє зменшити собівартість тепла. При цьому варто відзначити, що в Україні таким способом отримують приблизно 22% теплової енергії від обсягу її загального виробництва [4, с. 10]);

- мінімізація забруднення атмосферного повітря шкідливими для довкілля та людей викидами;

- можливість отримання теплової енергії з твердих побутових та окремих видів промислових відходів, з тепла промислових і побутових стоків, газоподібних викидів промислових підприємств, тепла Сонця, з геотермальної енергії, з біомаси, біогазу тощо;

- забезпечення технічної можливості акумулювання теплової енергії в періоди найнижчого попиту на неї.

Незважаючи на це, централізоване теплопостачання в Україні продовжує інтенсивно занепадати, при тому що за наближеними даними воно забезпечує теплом близько 50% населення [5, с. 69]. Темпи занепаду настільки швидкі, що в недалекому майбутньому багатоповерхівки, збудовані за радянських часів (реконструювати які з метою модернізації внутрішньобудинкових систем опалення часто неможливо або фінансово непосильно для мешканців цих будинків) можуть опинитися без теплопостачання.

У документах державного рівня неодноразово йшлося та йдеться про нагальну необхідність модернізації застарілих радянських систем теплопостачання, необхідність переходу на альтернативні види палива тощо. Серед них – Державна цільова економічна програма енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та

альтернативних видів палива на 2010–2021 роки [6]. У розділі «Завдання та заходи» одними із основних завдань визначено «розроблення типових проектів з модернізації та заміни котлів з переведенням їх на альтернативні види палива, встановлення теплових насосів, впровадження технологій електричного теплоаккумуляційного обігріву та гарячого водопостачання на об'єктах комунальної форми власності і соціальної сфери, впровадження когенераційних технологій з використанням альтернативних видів палива у сфері комунальної теплоенергетики», а також «проведення модернізації та заміни котлів з переведенням їх на альтернативні види палива, реалізації проектів із впровадження технологій використання теплових насосів, електричного теплоаккумуляційного обігріву та гарячого водопостачання на об'єктах комунальної форми власності і соціальної сфери та впровадження когенераційних технологій з використанням альтернативних видів палива у сфері комунальної теплоенергетики».

Не менш важливі цілі декларує «Енергетична стратегія України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність» [7] (далі – Стратегія). Її другий етап «Оптимізація та інноваційний розвиток енергетичної інфраструктури (до 2025 року)» зорієнтований на нове ринкове середовище та інтеграцію об'єднаної енергетичної системи України в енергосистему Європи. Серед іншого він передбачає «формування місцевих систем теплопостачання на основі економічно обґрунтованого врахування потенціалу місцевих видів палива», а також «підвищення ефективності діючих систем централізованого теплопостачання».

Згідно з підрозділом 3.1 «Реформування енергетичного сектору (до 2020 року)» Стратегії, одними із головних заходів зі скорочення споживання енергії в системах централізованого теплопостачання мали би стати: «оптимізація джерел теплогенерації з фокусом на когенераційні потужності та максимізацію ККД»; «створення умов для відкритого доступу третіх осіб до теплових мереж»; «формування місцевих енергетичних систем на основі економічно ефективного врахування потенціалу місцевих видів палива, логістики постачання, регіональної та загальнодержавної енергетичної інфраструктури»; «оптимізація використання когенерації на ТЕЦ для виробництва тепла та електроенергії»; «опрацювання питання щодо запровадження стимулюючого тарифу для підприємств теплопостачання та когенерації»; «оптимізація місцевих систем теплопостачання на основі економічної ефективності, узгодження централізації та децентралізації теплопостачання».

Закон України «Про теплопостачання» [8] також передбачає активізацію розвитку когенерації та якомога ширше застосування екологічно чистих видів палива (стаття 7 «Напрями розвитку систем теплопостачання»): «впровадження когенераційних установок, у тому числі на базі діючих опалювальних котелень», а також «використання нетрадиційних і поновлюваних джерел енергії, у тому числі енергії сонця, вітру, біогазу, геотермальних вод, відходів виробництва».

Нині досить поширена думка, що централізоване теплопостачання – архаїзм, і розвинуті країни від нього відмовились зовсім або знаходяться на стадії відмови. Це не зовсім відповідає дійсності. Більше того, в бага-

тьох країнах воно отримує вагому підтримку держави. Наприклад, у Китаї високі темпи урбанізації сприяють інтенсивному подальшому розвитку цього сектору (за активної державної підтримки). Свідченням цього є те, що площа, яка обслуговується системами централізованого теплопостачання, збільшилася протягом 1990–2013 рр. у 20 разів [9].

Теплом централізованого теплопостачання обігрівається більше половини населення у Данії, Швеції та Фінляндії. В Ісландії за рахунок ефективного використання в системах централізованого теплопостачання геотермальної енергії частка такого населення становить 92% [10, с. 11].

Різні держави по-різному захищають та підтримують своє централізоване теплопостачання. Яскравим прикладом розуміння необхідності його збереження та подальшого розвитку є Німеччина. Насамперед у цій країні законодавчо передбачено, що тарифи на тепло централізованого теплопостачання не повинні перевищувати витрат на індивідуальне опалення – з міркувань забезпечення конкурентоздатності обох видів виробництва тепла [11]. Подібні підходи щодо захисту споживачів тепла систем централізованого теплопостачання культивуються у Нідерландах (ціна на нього не повинна бути вищою за витрати на індивідуальне опалення під час використання як палива природного газу [12, с. 20]) та у Норвегії, де ціна теплової енергії систем централізованого теплопостачання не повинна перевищувати вартість електроопалення у регіоні [12, с. 19].

Крім того, залучення у сектор централізованого теплопостачання Німеччини приватних операторів із наданням їм субсидій, «дешевих» кредитів та податкових пільг забезпечило можливість проведення глибокої модернізації наявних систем централізованого теплопостачання. При цьому акцент робиться на субсидуванні проектів, в основі яких лежить використання альтернативних джерел енергії в цих системах. Державою також заохочується впровадження когенераційного устаткування нового покоління, для якого властивий високий рівень гнучкості, тобто яке дає змогу використовувати як традиційні, так і нетрадиційні види палива [11].

Істотно здешевлює виробництво теплової енергії в країні використання паливних елементів із біомаси. Вартість виготовлених у Німеччині гранул із відходів деревини у середньому на 25–30% нижча за вартість природного газу, а деревна тріска ще дешевша (більш ніж у 2 рази за природний газ) [13, с. 40]. При цьому варто відзначити, що когенерація в Німеччині звільнена від екоподатку [13, с. 34].

Вагому підтримку держави знаходить когенераційне виробництво теплової енергії також у Данії, Фінляндії та Швеції, де її частка у загальному обсязі виробленого в країні тепла становить відповідно 80%, 75% та 61% [13, с. 35]. Зокрема, у Данії практикується надання державою інвестиційної субсидії під час переведення системи централізованого теплопостачання на роботу від ТЕЦ і установок на біомасі (однак лише у разі, якщо це приведе до зростання цін на теплову енергію) [1, с. 149]. Вагомим стимулом для подальшого розвитку сектору централізованого виробництва та постачання тепла стали державні інвестиційні гранти на будівництво і ремонт мереж

централізованого теплопостачання (за умови їх обов'язкового підключення до магістральної мережі). Ці гранти компенсують 30–60% капіталовкладень [1, с. 150]. Крім того, шляхом надання податкових пільг заохочується застосування відновлювальних джерел енергії. Зокрема, у разі використання як палива біогазу та біомаси теплогенеруючі підприємства звільняються від паливного податку. Характерно, що значна кількість невеликих ТЕЦ країни отримують державні субсидії у вигляді спеціального тарифу на електроенергію [2, с. 49].

Аналізуючи державну підтримку когенерації у розвинутих країнах, можна стверджувати, що до найбільш поширених її видів належать [13, с. 34–35]:

– цінові механізми (у Великобританії, Німеччині, Данії, Іспанії, Італії, Нідерландах, Франції);

– податкові пільги (у Великобританії, Італії, Нідерландах, Данії);

– інвестиційні гранти (у Великобританії, Італії, Нідерландах, Португалії, Фінляндії, Данії, Франції).

При цьому вагомість цієї підтримки визначається ефективністю її використання – чим вона вища, тим більш вагомі такі пільги [3, с. 8].

Варто звернути увагу, що в Європейському Союзі донині залишається дискусійним питання доцільності застосування анбандлінгу в секторі централізованого теплопостачання. Одним із найбільш вагомим аргументів на його користь є те, що диференціація цього

сектору на автономні процеси виробництва тепла, його транспортування та розподілу може полегшити доступ до нього незалежних тепловиробників. Це логічно приведе до виникнення конкуренції між ними і, як наслідок, до можливого зниження ціни на теплову енергію.

Висновки. На державному рівні задекларовані серйозні наміри щодо стабілізації та розвитку централізованого теплопостачання, при цьому орієнтири зроблені на якомога ширше використання когенерації та відновлювальних джерел енергії. Фактично позитивних змін у цьому секторі майже не відбувається, державна підтримка практично відсутня, що загрожує повною деградацією систем централізованого теплопостачання та відповідними наслідками соціального й економічного характеру в недалекому майбутньому. У країнах Європейського Союзу накопичений чималий досвід модернізації таких систем, застосування когенерації з використанням відновлювальних джерел енергії тощо. При цьому держави активно підтримують сектор централізованого теплопостачання, стимулюють його розвиток, використання відновлювальних джерел енергії тощо, надаючи податкові пільги, інвестиційні гранти, а також практикуючи застосування прогресивних цінкових механізмів («зелених тарифів»). Тому запозичення зазначеного досвіду європейських країн та його втілення у вітчизняне централізоване теплопостачання – надзвичайно актуальне завдання для влади України.

Список використаних джерел:

1. Безгина Е.С. Методы государственного стимулирования энергоэффективности экономики Украины: зарубежный опыт. *Вісник Запорізького національного університету. Економічні науки*. 2014. № 1 (21). С. 144–154.
2. Демина О.В. Рынки тепловой энергии: тенденции пространственной организации. *Научный журнал «Пространственная экономика»*. 2016. № 4. С. 33–60. URL: http://spatial-economics.com/eng/images/spatial-economics/4_2016/SE.2016.4.033-060.Duomina.pdf (дата звернення: 04.01.2021).
3. Никлас Хага, Вейкко Кортела, Андерс Ахнер. Производство интеллектуальной энергии – решения в области централизованного теплоснабжения. Компания Wärtsilä. 2012. 30 с. URL: https://cdn.wartsila.com/docs/default-source/local-files/russia/power-plants/spg-district-heating-solutions-2012-ru.pdf?sfvrsn=a8f86444_2 (дата звернення: 06.01.2021).
4. Інвентаризація енергетичних субсидій в країнах Східного партнерства ЄС : Україна. EaPGREEN. Partnership of Environment and Growth. OECD. 2019. URL: https://www.oecd.org/environment/outreach/Energy%20subsidies%20in%20Ukraine_final_UA_3.02.2019.pdf (дата звернення: 01.01.2021).
5. Система енергоефективності в Україні: проект до обговорення / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. 2018. URL: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2018/09/GIZ-brochure.pdf> (дата звернення: 15.01.2021).
6. Про затвердження Державної цільової економічної програми енергоефективності і розвитку сфери виробництва енергоносіїв з відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива на 2010-2021 роки: Постанова Кабінету Міністрів України від 1 березня 2010 р. № 243 / Кабінет Міністрів України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/243-2010-%D0%BF#n14> (дата звернення: 10.01.2021).
7. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року «Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність»: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 18 серпня 2017 р. № 605-р / Кабінет Міністрів України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80#Text> (дата звернення: 10.01.2021).
8. Про теплопостачання: Закон України від 2 липня 2005 р. № 2633-IV / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2633-15#Text> (дата звернення: 15.01.2021).
9. Odgaard O. China's Quest for New District Heating Reforms. Policy Brief. *ThinkChina*. 2015. № 3. 16 p. URL: https://www.thinkchina.ku.dk/documents/policy-brief/2015-12-01ThinkChina_PolicyBrief_DH_and_CHP_in_China.pdf (дата звернення: 15.01.2021).
10. Децентралізоване опалення в Україні: потенціал та шляхи впровадження / Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України. 2017. 28 с. URL: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2017/03/Detsentralizovane-opalennya.-Potentsial-ta-shlyahi-vprovadzhennya.pdf> (дата звернення: 07.01.2021).
11. Е. Лауф. Модернизация рынка тепловой энергии и повышение энергоэффективности зданий объединенной Германии. *Электронный журнал «Энергосовет»*. 2016. № 1 (43). URL: http://www.energosovet.ru/bul_stat.php?num=43 (дата звернення: 01.01.2021).
12. Розробка концепції впровадження конкуренції в централізованому теплопостачанні України. Проект USAID «Муниципальная энергетична реформа в Україні». USAID. 2016. 142 с. URL: https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00MFPS.pdf (дата звернення: 15.01.2021).

13. Зарубіжний досвід розвитку систем централізованого та автономного тепло- та електропостачання / Мінерговугілля України, ДП «НЕК «Укренерго», Відокремлений підрозділ «Науково-проектний центр розвитку об'єднаної енергетичної системи України» Державного підприємства «Національна енергетична компанія «Укренерго» (НПЦР ОЕС України). 2016. 85 с. URL: <https://ua.energy/wp-content/uploads/2018/01/5.-TSentralizovane-ta-avtonomne-teplozabezpechennya.pdf> (дата звернення: 15.01.2021).

References:

1. Bezgina E.S. (2014) Metody gosudarstvennogo stimulirovaniya energoeffektivnosti ekonomiki Ukrainy: zarubezhnyy opyt [Methods of state stimulation of energy efficiency of the Ukrainian economy: foreign experience]. *Bulletin of Zaporizhia National University. Economic sciences*, no. 1 (21), pp. 144–154.
2. Demina O.V. (2016) Rynki teplovyoy energii: tendentsii prostranstvennoy organizatsii [Thermal energy markets: trends in spatial organization]. *Scientific journal «Spatial Economics»*, no. 4, pp. 33–60. Available at: http://spatial-economics.com/eng/images/spatial-economics/4_2016/SE.2016.4.033-060.Dyomina.pdf (accessed: 4 January 2021).
3. Niklas Khaga, Veykko Kortela, Anders Akhner (2012) Proizvodstvo intellektual'noy energii – resheniya v oblasti tsentralizovannogo teplosnabzheniya [Smart energy production – solutions for district heating]. Available at: https://cdn.wartsila.com/docs/default-source/local-files/russia/power-plants/spg-district-heating-solutions-2012-ru.pdf?sfvrsn=a8f86444_2 (accessed: 6 January 2021).
4. OECD (2019) Inventaryzatsiya energhetychnykh subsydij v krajinakh Skhidnogo partnerstva JeS : Ukraïna. EaPGREEN. Partnership of Environment and Growth. OECD. [Inventorisation of energy subsidies in the countries of the EU's Eastern Partnership: Ukraine. EaPGREEN. Partnership of Environment and Growth]. Available at: https://www.oecd.org/environment/outreach/Energy%20subsidies%20in%20Ukraine_final_UA_3.02.2019.pdf (accessed: 6 January 2021).
5. Ministerstvo rehional'nogo rozvytku, budivnytva ta zhytlovo-komunal'nogo ghosподarstva Ukraïny (2018) Systema energhoefektyvnosti v Ukraïni: proekt do obghovorennja [Energy efficiency system in Ukraine: project for discussion]. Available at: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2018/09/GIZ-brochure.pdf> (accessed: 15 January 2021).
6. Kabinet Ministriv Ukraïny (2010) Postanova vid 1 bereznja 2010 r. # 243 «Pro zatverdzhennja Derzhavnoji cil'jovoji ekonomichnoji prohramy energhoefektyvnosti i rozvytku sfery vyrobnytva energhonosijiv z vidnovljувanykh dzherel energhiji ta al'ternatyvnykh vydiv palyva na 2010-2021 roky» [Resolution of Cabinet of Ministry of Ukraine «About approval of the State target economic program of energy efficiency and development of sphere of production of energy carriers from renewable energy sources and alternative fuels for 2010-2021»] of March 1, 2010 № 243. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/243-2010-%D0%BF#n14> (accessed: 10 January 2021).
7. Kabinet Ministriv Ukraïny (2017) Rozporjadzhennja vid 18 serpnja 2017 r. # 605-r «Pro skhvalennja Energhetychnoji strategiji Ukraïny na period do 2035 roku «Bezpeka, energhoefektyvnistj, konkurentospromozhnistj» [Order of Cabinet of Ministry of Ukraine «On approval of the Energy Strategy of Ukraine for the period up to 2035 «Security, energy efficiency, competitiveness»] of August 18, 2017 № 605-r. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80#Text> (accessed: 10 January 2021).
8. Verkhovna Rada Ukraïny (2005) Zakon Ukraïny «Pro teplopostachannja» [Law of Ukraine «On heat supply»] of July 2, 2005 № 2633-IV. Available at: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2633-15#Text> (accessed: 15 January 2021).
9. Odgaard O. (2015) China's Quest for New District Heating Reforms. Policy Brief. *ThinkChina*, no. 3. Available at: https://www.thinkchina.ku.dk/documents/policy-brief/2015-12-01ThinkChina_PolicyBrief_DH_and_CHP_in_China.pdf (accessed: 15 January 2021).
10. Ministerstvo rehional'nogo rozvytku, budivnytva ta zhytlovo-komunal'nogo ghosподarstva Ukraïny (2017) Decentralizovane opalennja v Ukraïni: potencial ta shljakhy vprovadzhennja [Decentralized heating in Ukraine: potential and ways of implementation]. Available at: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2017/03/Detsentralizovane-opalennya.-Potencial-ta-shlyahi-vprovadzhennya.pdf> (accessed: 7 January 2021).
11. E. Lauf (2016) Modernizatsiya rynku teplovyoy energii i povyshenie energoeffektivnosti zdaniy ob"edinennoy Germanii [Modernization of the thermal energy market and improving the energy efficiency of buildings in the united Germany] *Energosovet* (elektronnyy zhurnal) [Energosovet] (electronic magazine), no. 1 (43). Available at: http://www.energosovet.ru/bul_stat.php?num=43 (accessed: 1 January 2021).
12. USAID (2016) Rozrobka koncepciji vprovadzhennja konkurenciji v centralizovanomu teplopostachanni Ukraïny. Proekt USAID «Municipal'na energhetychna reforma v Ukraïni» [Development of concept for introducing competition in centralized heat supply in Ukraine. Municipal energy reform project (MERP)]. Available at: https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PA00MFPS.pdf (accessed: 15 January 2021).
13. Minenerhovuhillia Ukraïny, DP «NEK «Ukrenерго», Vidokremlyeni pidrozdil «Naukovo-proektni tsentr rozvytku obiednanoi enerhetychnoi systemy Ukraïny» Derzhavnoho pidprijemstva «Natsionalna enerhetychna kompaniia «Ukrenерго» (NPTsR OES Ukraïny) (2016) Zarubizhnyi dosvid rozvytku system tsentralizovanoho ta avtonomnoho teplo- ta elektropostachannia [Foreign experience of development of centralized and autonomous heat and power supply systems]. Available at: <https://ua.energy/wp-content/uploads/2018/01/5.-TSentralizovane-ta-avtonomne-teplozabezpechennya.pdf> (accessed: 15 January 2021).