

# ЕНЕРГЕТИЧНА БЕЗПЕКА УКРАЇНИ ЯК ГОЛОВНИЙ КРИТЕРІЙ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ НАЦІОНАЛЬНОЇ ЕКОНОМІКИ

О.Я. Маліновська<sup>1</sup>, М.Я. Височанська<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Львівський національний університет імені Івана Франка (м. Львів, Україна)  
e-mail: malinovska\_o@ukr.net; ORCID: 0000-0001-5820-3896

<sup>2</sup> Інститут агроекології і природокористування НААН (м. Київ, Україна)  
e-mail: mariya\_vysochanska@ukr.net; ORCID: 0000-0003-2116-9991

У статті проаналізовано енергетичну безпеку України як головний критерій ефективності функціонування національної економіки сьогодення, реалії та перспективи. Наведено, що станом на лютий 2022 р. українська енергетична галузь була однією з найпотужніших в Європі, і залишається такою наразі, незважаючи на значні пошкодження в результаті російського вторгнення. Зокрема, Україна входить до 10 країн Європи за встановленою потужністю електрогенерації, й посідає третє місце серед видобувників газу, та має найбільші підземні газові сховища в Європі. Визначено, що відсутність системного підходу до забезпечення енергетичної безпеки є основним недоліком чинного законодавства України. Комплекси законодавчих актів розвиваються окремими суб'єктами за неузгодженими між собою напрямками (регулювання енергетичних ринків, безпека постачання, стандартизація, фізична охорона, екологічні вимоги тощо). Обґрунтовано, що нині фактично відсутні інструменти забезпечення «енергетичної безпеки» та захисту українських суб'єктів внутрішнього енергетичного ринку при цілеспрямованому, політично-мотивованому впливі інших держав, особливо з огляду на прийняті Україною міжнародні зобов'язання щодо побудови відкритих, лібералізованих внутрішніх енергетичних ринків. Доведено, що метою впровадження нового ринку електричної енергії є запровадження конкурентних механізмів функціонування ринку, вільний вибір контрагентів та забезпечення права споживача вільно обирати постачальника електричної енергії. Законом передбачені різні механізми купівлі-продажу електричної енергії — двосторонні договори, ринок «на добу наперед» та внутрішньодобовий ринок для забезпечення достатніх обсягів електричної енергії, а для фінансового врегулювання небалансів електричної енергії, передбачений балансу-ючий ринок та ринок допоміжних послуг.

**Ключові слова:** національна безпека, економічна безпека, загрози, еколого-економічна ефективність, механізми.

## ВСТУП

Енергетика України перебуває в стані війни з 2014 р., тому з 24 лютого 2022 р. з повномасштабним вторгненням на територію України певні рішення були вже відпрацьовані на територіях України, де раніше велися активні бойові дії на тимчасово окупованих територіях. Водночас українська енергетика зустрілася з переліком нових, ще більш загрозливих викликів, як-то ядерний тероризм із захопленням АЕС, численні пошкодження критичної інфраструктури — електричних і газових мереж, критичне зниження попиту на енергетичні продукти у зв'язку з виїздом на-

селення і припиненням бізнесу, ще більш критичне зниження рівня оплат в енергетичній системі, та рішення не зважаючи на бойові дії по всій території країни продовжувати синхронізацію енергетичної системи України з енергосистемою Континентальної Європи, паливна криза та ін. Отримання Україною статусу кандидата на вступ до ЄС ставить додаткові виклики для енергетики та регулювання цієї галузі.

Успішний розвиток національного ринку електроенергетики визначається рівнем його конкуренції та входженням у єдиний лібералізований європейський ринок. Саме тому це питання полягає в розробленні стратегічних рішень, що передбачають ви-

сування таких цілей і стратегій поведінки відповідних об'єктів управління, реалізація яких здатна забезпечувати ефективне функціонування підприємств у довгостроковій перспективі та швидку адаптацію до мінливих умов зовнішнього середовища.

Основним показником розвитку національної економіки країни є формування ефективної системи енергетичної безпеки. Вона характеризується таким станом, який забезпечує гарантований захист інтересів суспільства, держави, енергетичну спрямованість політики навіть у несприятливих для розвитку внутрішніх і зовнішніх процесів умовах. Енергетична безпека визначається внеском усіх її складових: екологічної, наукової, інформаційної та інших сфер життя країни чи території, регіону.

**Метою статті** є визначення головного критерію ефективності функціонування енергетичної безпеки України під час військових подій.

## АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Сучасні актуальні питання енергетичної безпеки України як головного критерію ефективності функціонування національної економіки знайшли відображення в працях відомих вітчизняних вчених: В. Баранніка, А. Гальчинського, В. Гейця, М. Земляного, Р. Подольця, В. Саприкіна, Б. Стогнія, О. Суходолі, А. Сухорукова, В. Точіліна, А. Шевцова, А. Шидловського. Однак незважаючи на певну кількість наукових досліджень у цій галузі, зокрема таких, що стосуються гарантування енергетичної безпеки як основного важеля функціонування національної економіки, ще не достатньо висвітлені та розроблені. Це ускладнює формування дієвої державної політики в енергетичній сфері та створює складові для виникнення додаткових перешкод національній безпеці.

## РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Нині розвиток економіки досяг такого рівня, коли енергетичний сектор відіграє ключову роль у своєму впливі на інші час-

тини розвитку національної економіки. Тому визначення внеску паливно-енергетичного потенціалу країни має вирішальне значення для аналізу та формування енергетичної безпеки. Забезпечення останньої стає одним із основних завдань створення умов для нормального функціонування всіх галузей економіки країни.

Енергетичну безпеку можна трактувати як властивість технічної безпеки енергетичних систем. До того ж, енергетична безпека за визначенням ставить перед собою першочергову мету гарантованого захисту особи, суспільства і держави від дефіциту паливно-енергетичних ресурсів, тобто має ширше значення, ніж поняття надійності, і виступає як економічна, політична та філософська категорія [1–3].

Відповідно до Закону України «Про національну безпеку України» [4], під національною безпекою розуміють захищеність національних інтересів України від реальних та потенційних загроз, а державна політика у сферах національної безпеки і оборони спрямовується на забезпечення воєнної, зовнішньополітичної, державної, економічної, інформаційної, екологічної безпеки, кібербезпеки України тощо (рис. 1). З огляду на зазначене, енергетичну безпеку слід безпосередньо віднести до сфер національної безпеки, що забезпечують реалізацію одного з фундаментальних національних інтересів — сталого розвитку національної економіки, суспільства і держави для забезпечення зростання рівня та якості життя населення [5–7].

Водночас енергетична безпека бере участь також і в забезпеченні інших національних інтересів — державного суверенітету й незалежності, інтеграції України в європейський енергетичний простір тощо.

1 липня 2019 р. в Україні стартувала нова модель ринку електроенергії. Основним кроком на шляху до її впровадження було прийняття 13 квітня 2017 р. Верховною Радою України Закон України «Про ринок електричної енергії». Останній спрямований на імplementацію актів законодавства Енергетичного Співтовариства



Рис. 1. Структурно-функціональна схема національної безпеки України [8]

у сфері енергетики, а саме Директиви 2009/72/ЄС про спільні правила внутрішнього ринку електричної енергії.

У новому законі передбачені механізми розвитку інфраструктури ринку електричної енергії: створення нових генеруючих потужностей, передбачені стимулювальні заходи для залучення вітчизняних та закордонних інвесторів у галузь енергетики.

Метою введення нового ринку електричної енергії є запровадження конкурентних механізмів функціонування ринку, вільний вибір контрагентів та забезпечення права споживача вільно обирати постачальника

електричної енергії. Законом передбачені різні механізми купівлі-продажу електричної енергії — двосторонні договори, ринок «на добу наперед» та внутрішньодобовий ринок для забезпечення достатніх обсягів електричної енергії, а для фінансового врегулювання небалансів електричної енергії, передбачений балансуєчий ринок та ринок допоміжних послуг.

Суб'єктами ринку електричної енергії на сьогодні є виробники, трейдери, постачальники, оператор системи розподілу, оператор системи передачі, оператор ринку, гарантований покупець електричної енергії та споживач.

Функціонування наведених суб'єктів ринку визначаються нормативно-правовими документами, які регулюють відносини між ними на визначних сегментах ринку електричної енергії, а саме:

1. Закон України «Про ринок електричної енергії» — закон, що регулює відносини, пов'язані з виробництвом, передачею, розподілом, купівлею-продажем, постачанням електричної енергії.

2. Правила ринку «на добу наперед» та внутрішньодобового ринку, які визначають взаємовідносини, що виникають між учасниками ринку та оператором ринку, порядок реєстрації учасників, організації та проведення торгів, визначення ціни на електричну енергію, розрахунків на даних сегментів ринку.

3. Кодекс системи передачі регулює взаємовідносини оператора та користувачів щодо планування, розвитку та експлуатації (у т. ч. оперативного-технологічного управління) системи передачі у складі об'єднаної енергетичної системи України, а також приєднання та доступу до системи передачі.

4. Правила ринку, які визначають порядок та вимоги для виконання зобов'язань за договорами, правила функціонування ринку допоміжних послуг та балансуючого ринку, а також проведення розрахунків.

5. Кодекс комерційного обліку електричної енергії визначає принципи організації комерційного обліку електричної енергії, процеси та процедури для формування даних щодо обсягу, права та обов'язки сторін стосовно організації обліку.

6. Правила роздрібного ринку електричної енергії, що регулюють взаємовідносини, які виникають під час купівлі-продажу електричної енергії між постачальником та споживачем, а також їх взаємовідносини з іншими учасниками роздрібного ринку.

7. Кодекс системи розподілу визначає вимоги та правила, які регулюють взаємовідносини операторів і користувачів систем розподілу та передачі, а також замовників послуг із приєднання щодо оперативного та

технологічного управління системою розподілу, її розвитку та експлуатації, забезпечення доступу та приєднання електроустановок. Кодекс встановлює базові системні вимоги, спрямовані на забезпечення надійного функціонування і розвитку системи розподілу.

8. Ліцензійні умови провадження господарської діяльності з постачання електричної енергії споживачу, які встановлюють вичерпний перелік документів, які додаються до заяви про отримання ліцензії на провадження господарської діяльності з постачання електричної енергії споживачу, а також визначають вичерпний перелік вимог, умов і правил, обов'язкових для виконання під час провадження ліцензованої діяльності.

Відсутність системного підходу до забезпечення енергетичної безпеки є основним недоліком чинного законодавства України. Комплекси законодавчих актів розвиваються окремими суб'єктами за неузгодженими між собою напрямками (регулювання енергетичних ринків, безпека постачання, стандартизація, фізична охорона, екологічні вимоги тощо).

Відомчий підхід створює неузгодженість термінологічної бази у галузевому розрізі та суперечності із законодавством суміжних сфер. Наприклад, у законодавстві, що регулює ринок природного газу, вживається термін «кризова ситуація» для опису загрози припинення газопостачання. Одночасно законодавство електроенергетичної галузі використовує термін «надзвичайна ситуація», не узгоджений із законодавством у сфері цивільного захисту, зокрема організації реагування на «надзвичайні ситуації». До того ж, законодавство визначає, що рішення про запровадження «надзвичайної ситуації» в електроенергетиці ухвалює Кабінет Міністрів України за поданням Міненерго України або НКРЕ [9], а «кризової ситуації» на газовому ринку — Міненерго України за поданням оператора газотранспортної системи з подальшим інформуванням НКРЕ [10].

Відсутність системного бачення та відомчий лобізм призводять до змін законо-

давства, що лише ускладнюють узгодження дій різних суб'єктів для досягнення цілей забезпечення національних інтересів. У процесі таких змін втрачаються окремі завдання центральних органів виконавчої влади у сфері забезпечення енергетичної безпеки. Зокрема, завдання щодо формування балансу природного газу не відображено в Положенні про Міненерго України (чи Мінекономіки України), а передано до суб'єкта господарювання — оператора газотранспортної системи України, хоча подібний баланс електричної енергії закріплено за Міненерго України.

Швидке запровадження нового законодавства без його зіставлення із системним баченням предмета регулювання істотно збільшує суперечливість законодавства та знижує загальну його ефективність. Наприклад, законодавче затвердження незалежного статусу Регулятора енергетичних ринків (Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг) фактично призвело до розриву формального механізму відображення цілей політики держави в діях суб'єктів ринку. Те саме стосується діяльності суб'єктів господарювання на енергетичних ринках, не тільки приватних, а й державних (наприклад, виведення зі сфери управління Міненерго України державних енергетичних компаній НАК «Нафтогаз України», НЕК «Укренерго»). На сьогодні утворився розрив між постановкою цілей державної політики та їх практичним упровадженням у діяльність суб'єктів ринку. У законодавстві не врегульовано питання стосовно врахування завдань державної політики у сфері енергетичної безпеки у практичній діяльності суб'єктів енергетичних ринків та відповідальності за недотримання визначених на рівні законодавства вимог.

Щодо інших аспектів регулювання зберігається «застарілість» законодавчих положень, які не враховують змін, що відбуваються в українському енергетичному секторі, та не передбачають реагування на нові виклики й загрози енергетичній безпеці.

Нині фактично відсутні інструменти забезпечення «енергетичної безпеки» та захисту українських суб'єктів внутрішнього енергетичного ринку при цілеспрямованому, політично-мотивованому впливі інших держав, особливо з огляду на прийняті Україною міжнародні зобов'язання щодо побудови відкритих, лібералізованих внутрішніх енергетичних ринків.

Окремо слід звернути увагу на невідповідність чинного законодавства в частині формування спроможності країни протистояти загрозам функціонування енергетичного сектору, які пов'язані зі зловмисними діями (диверсії фізичного характеру, теракти, кібератаки тощо). Українське законодавство передбачає організацію лише фізичної охорони об'єктів, що не убезпечує від усього спектра сучасних загроз (зокрема, диверсій, кібератак). До того ж, фінансове та матеріально-технічне забезпечення охорони об'єктів забезпечується суб'єктами господарювання, витрати на цю діяльність мають включатись у валові витрати та підлягати погодженню регулятором енергетичних ринків. Регулятор на сьогодні не має законодавчих вказівок щодо рівня врахування таких витрат та, відповідно, не дає можливості сформулювати таке джерело фінансування захисту. Крім того, захист енергетичної інфраструктури врегульовується на відомчому рівні без належної координації та узгодження з іншими пріоритетами забезпечення національної безпеки [11].

Фактично відсутні законодавчі вимоги щодо запровадження системи стратегічного планування; забезпечення стійкості енергетики України; захисту (кібербезпеки) критичної енергетичної інфраструктури; стійкості енергетичного сектору до загроз будь-якого типу; запобігання інформаційним маніпуляціям; здійснення стратегічних комунікацій; захисту внутрішнього ринку в умовах інтеграції України до світового ринку.

Станом на лютий 2022 р. українська енергетична галузь була однією з найпотужніших в Європі, і залишається такою наразі, незважаючи на значні пошкоджен-

ня в результаті російського вторгнення. Зокрема, Україна входить до 10 країн Європи за встановленою потужністю електрогенерації, й посідає третє місце серед видобувників газу, має найбільші підземні газові сховища в Європі. Розгалужені та надійні системи транспортування газу, нафти, нафтопродуктів і передачі електроенергії пов'язують між собою сусідні з Україною країни ЄС та Молдову. Україна має одну з найвищих часток вуглецево-нейтральної генерації в Європі. Близько 70% електроенергії виробляється за рахунок атомної, гідро- і відновлюваної генерації.

Порівняно із 2014 р., Україна позбавилася залежності від російського газу, однак зберігала часткову або повну залежність від імпорту у більшості видів палива. До початку повномасштабного вторгнення у лютому 2022 р. Україна забезпечувала себе власними ресурсами у вугіллі на 75%. Імпорт решти обсягів відбувався на конкурентних умовах у диверсифікованого кола постачальників. Незважаючи на блокаду постачання енергетичного вугілля зі сторони РФ, опалювальний період 2021/2022 проходив стабільно без обмежень і відключень споживачів. Україна диверсифікувала джерела постачання вугілля наступним чином: 1,4 млн т вугілля було доставлено морським шляхом (18 човнів), очікувалося ще 8 човнів з 0,6 млн т вугілля (50% від всього імпорту). Станом на 23.02.2022 на складах знаходилося 701 тис. т вугілля, що вдвічі перевищувало обсяги 2021 р. на цю дату (330 тис. т). Окрім того, були впроваджені заходи з економії вугілля за рахунок нарощування внутрішнього видобутку вугілля та використання інших видів палива (АЕС та ВДЕ). За 2021 р. було побудовано 1,2 ГВт нових потужностей із ВДЕ, що дало можливість істотно зменшити потребу у вугіллі [12].

На ринку газу Україна забезпечувала себе власним ресурсом на 67%, а решту імпортувала з ЄС у диверсифікованого кола постачальників. Енергобезпеку України значно посилюють великі підземні сховища газу. Станом на 23.02.2022 у них знахо-

дилося 10,2 млрд м<sup>3</sup> газу — чого на той час було достатньо для забезпечення потреб українського ринку до кінця опалювального сезону навіть за відсутності імпорту. При цьому оператор газотранспортної системи (ГТС) України забезпечив достатні потужності для імпорту газу з ЄС.

Станом на початок вторгнення найбільша залежність українського енергетичного ринку зберігалася від імпорту російських та білоруських нафтопродуктів. На ці дві країни припадали найбільші обсяги імпорту, а власними ресурсами Україна забезпечувала свої потреби лише на 30%. На початку червня 2022 р. НАЕК «Енергоатом», національна компанія, яка займається атомною генерацією в Україні, підписала угоди про постачання ядерного палива для усіх атомних електростанцій країни з американською компанією Westinghouse Electric Company. Раніше паливо для українських АЕС постачалося з Росії. Незадовго до вторгнення Україна та Молдова від'єдналися від енергосистем Росії та Білорусі. За кілька тижнів українська та молдовська енергосистеми синхронізувалися з мережами Євросоюзу, а наприкінці червня 2022 р. Україна розпочала комерційну торгівлю електроенергією з ЄС [13].

Україна досягла значного прогресу у реформуванні енергетичного сектору відповідно до законодавства ЄС. У 2019–2021 рр. Україна успішно завершила відокремлення операторів газотранспортної мережі та системи передачі, що підтверджено їх сертифікацією. Були впроваджені ключові структурні зміни на ринках газу та електроенергії. Також триває реформа корпоративного управління у держкомпаніях енергетичного сектору. НЕК «Укренерго», як український оператор системи передачі (ОСП), здійснювала заходи із підготовки нашої енергосистеми до синхронізації з ENTSO-E з 2017 р., коли було підписано Угоду про умови майбутнього об'єднання. За цей час проведено тестування енергоблоків українських АЕС, ТЕС, ТЕЦ та ГЕС, створено математичну модель енергосистем України та Молдови, на основі якої Консорціум ОСП ENTSO-E провів дослід-



ження статичної та динамічної стійкості енергосистем України та Молдови під час роботи з мережею континентальної Європи. Результати дослідження довели технічну можливість синхронізації. Україна приєдналася до об'єднаної енергосистеми континентальної Європи ENTSO-E на рік раніше запланованого. Енергосистеми України та Молдови повністю синхронізовано з енергомережею континентальної Європи ENTSO-E [14].

Війна має істотний негативний вплив на роботу української енергетичної галузі. Через своє економічне, гуманітарне і геополітичне значення об'єкти енергетичної інфраструктури є особливо частими цілями російської агресії. Тим не менш, українська енергосистема демонструє високу стійкість, а енергетики — надзвичайну професійність у забезпеченні стабільної роботи галузі навіть в умовах війни (рис. 2).

Близько 4% генеруючої потужності зруйновано під час бойових дій, ще 35% потужності знаходиться на окупованих територіях. Зокрема, найбільша в Європі

АЕС (Запорізька) працює в енергосистемі України, але знаходиться під постійним тиском російських окупантів. Виробнича потужність цієї станції сягає 6000 МВт, або 43% від загальної потужності усіх українських атомних електростанцій. Загалом зруйновано або знаходяться на окупованих територіях близько 50% теплової генерації, 30% сонячної генерації та понад 90% вітрогенерації. Видобуток газу скоротився на 10–12% за час повномасштабного вторгнення. Не працює жоден НПЗ (власне виробництво забезпечувало близько 30% нафтопродуктів), виникли логістичні складнощі з постачанням нафтопродуктів. Станом на середину червня 2022 р. прямі збитки, завдані інфраструктурі української енергетики та нафтогазового сектору, за попередніми оцінками, становлять 47 млрд грн, або 1,7 млрд дол. США. Загальні непрямі втрати сектору електроенергетики від початку війни оцінюються у 341,8 млрд грн. По сектору видобутку, транзиту та розподілення газу оцінка збитків сягає 61 млрд грн. Для сектору нафтовидобутку та нафтопереробки — 66 млрд грн [14].

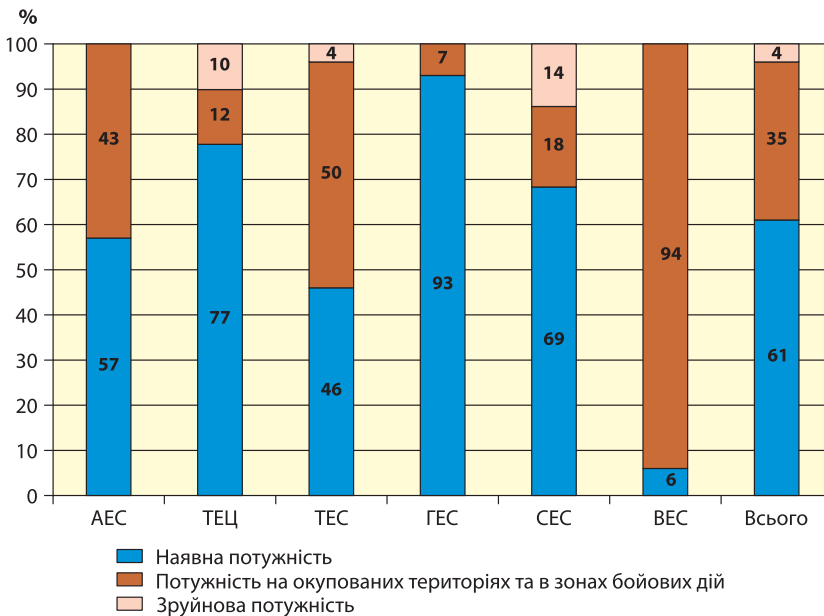


Рис. 2. Розподіл операційної потужності об'єктів електрогенерації, МВт [14]

Внаслідок бойових дій відбулося значне скорочення попиту (на 30–35% порівняно із споживанням 2021 р.), а профіль споживання істотно змінився за рахунок переміщення споживачів у західні області. Станом на кінець червня без постачання електроенергії знаходяться майже 600 тис. споживачів та без газу — близько 180 тис. споживачів.

Істотне зростання цін на енергоносії та паливо ускладнює забезпечення попиту та/або підготовку до ОЗП. Ціни на енергоносії і тарифи на тепло та транспортування енергії для значної частини споживачів залишаються незмінними, що збільшує фінансові дисбаланси в енергосистемі. Так, станом на 1 червня 2022 р. очікуваний дефіцит коштів на ринку електричної енергії сягав близько 35 млрд грн. Через російську агресію існує високий рівень системних обмежень генерації з ВДЕ, джерела компенсації яких наразі невизначені. Падіння рівня розрахунків і загострення проблеми заборгованості навіть при зафіксованих цінах вказує на загрозу енергетичної бідності. Втрата трудових ресурсів через військові дії та виїзд з країни працездатного населення має істотний негативний вплив на галузь.

Російська військова агресія проти України супроводжується також агресивними діями Росії проти покущів її енергоресурсів у ЄС. Так, російський монопольний постачальник вже зупинив постачання газу до Польщі, Болгарії, Нідерландів, Данії, Франції та істотно скоротив постачання газу німецьким та італійським контрагентам. У відповідь на енергетичні ризики ЄС розробив план REpowerEU, основною метою якого є відмова від російських енергоносіїв за рахунок підвищення енергоефективності, диверсифікації постачань палива, створення механізму спільної закупівлі газу та прискорення переходу на відновлювані джерела енергії. ЄС також впровадив санкції щодо російського вугілля та нафти. Певні країни ЄС оголосили про такі антикризові заходи, як відновлення вугільної генерації, збільшення інвестицій в атомну енергетику, стимулювання економії газу. Крім того, у Німеччині ведеться

дискусія щодо можливості продовження терміну експлуатації енергоблоків атомних електростанцій, а також щодо дозволу видобування сланцевого газу. Ці зовнішні зміни істотно впливають на енергобезпеку України, але також створюють нові можливості для українських енергетиків на європейському ринку. Україна має на меті використати свої значні можливості з низьковуглецевої генерації електроенергії, а також потужну інфраструктуру у транспортуванні та зберіганні газу для підтримки ЄС у зменшенні його залежності від зовнішніх джерел енергії.

Було опубліковано безліч коментарів про те, як покращити, модернізувати та декарбонізувати енергетичну галузь в Україні після війни. Головною відправною точкою та початковою базою для всіх таких оцінок має бути стан енергетичних систем в Україні до війни, а також масштаби та поширення шкоди цим системам у результаті війни Росії проти України. Детальне розуміння того, що було та які функції були знищені, зможе допомогти у розумінні підходів до відновлення.

Через значну залежність від інфраструктури радянської епохи житловий фонд України до війни був дуже неефективним щодо споживання енергії. Наприклад, приблизно 40% опалення житла в Україні забезпечується через системи централізованого тепlopостачання; однак ці системи вимагають 250–400 кВт·год/м<sup>2</sup> на рік, порівняно з менш ніж половиною цього показника в Скандинавії (150 кВт·год) і однією четвертою цього обсягу в будівлях із енергоефективними заходами (60–80 кВт·год). Централізоване тепlopостачання істотно постраждало під час війни, особливо в Донецькій обл. — лише в останній було завдано збитків на суму понад 0,5 млрд дол. США та майже 1 млрд дол. США на відновлення. Національний план відновлення України передбачає 11 млрд дол. США на модернізацію централізованого тепlopостачання по всій Україні. Окремо в плані передбачено, що 59 млрд дол. США буде потрібно на програми енергоефективності житлових будинків,



а також додатково 29 млрд дол. США на енергоефективність соціальної інфраструктури [15].

Що стосується електроенергії, то більшість електроенергії в Україні вироблялася до війни на атомних електростанціях (51,4% у 2020 р.). Відновлювані джерела зробили незначний внесок у виробництво внутрішньої електроенергії: у 2020 р. 5,1% виробництва було отримано від гідроенергії, 4,0 — від сонячної енергії, 2,2 — від вітру та 0,5% від інших відновлюваних джерел енергії. Завдяки привабливій програмі «зелених» тарифів в Україні частка вітрової та сонячної енергетики помітно зростає за останні кілька років, але фінансування такої програми буде під питанням через економічні наслідки війни. Під час війни нова установка для виробництва енергії з відновлюваних джерел, зрозуміло, стагнувала. Крім того, деякі оцінки свідчать про те, що 30–40% сонячних електростанцій було пошкоджено, тоді як інші прогнозують, що 1 ГВт встановленої потужності (близько 15% сонячних електростанцій) було знищено. Інфраструктура передачі електроенергії також зазнала значної шкоди, особливо в Запоріжжі, де швидка оцінка збитків і потреб в Україні становить 0,5 млрд дол. США на потреби у відновленні електроенергії тільки в цьому регіоні [15].

Сьогодні сонячні установки найбільш представлені в Одесі, Миколаєві, Запоріжжі, Херсоні та Дніпрі; саме тут існують найкращі перспективи для виробництва фотоелектричних сонячних батарей. Ці ж п'ять регіонів південної та центральної України мають найвищий потенціал для наземних вітроенергетичних установок; також є перспективи до 250 ГВт потужностей морської вітроенергетики в Україні. Національний план відновлення України передбачає потребу в 15 млрд дол. США для фінансування потужностей відновлюваної енергії потужністю 5–10 ГВт, а також додатково 3,5 ГВт ГЕС і ГАЕС. Крім сонця та вітру, Україна вбачає роль біомаси у своєму енергетичному майбутньому: за оцінками для розробки біопалива з сільськогосподарської продукції та відходів

потрібно близько 4,2 млрд дол. США. У деяких коментарях говориться про великі можливості щодо біомаси через статус України як великого виробника сільськогосподарської продукції.

Хоча ведуться численні розмови про перехід до низьковуглецевих рішень і майбутнього в Україні, країні також необхідно розглянути роль викопного палива в коротко- та середньостроковій перспективі. У 2020 р. Україна виробляла 26% електроенергії з вугілля і 10% з газу. Крім того, газ і вугілля використовуються для виробництва енергії для вищезгаданих неефективних систем централізованого тепlopостачання в Україні. До війни Україна імпортувала 31% своїх газових потреб, що дає змогу Національному плану відновлення визначити, що для розширеної розробки внутрішніх газових родовищ, включаючи обмежені/нетрадиційні ресурси, потрібно приблизно 18 млрд дол. США.

Україна чітко бачить майбутнє у своєму енергетичному балансі за газом, але також має амбіції замінити частину використання газу воднем. Національний план відновлення визначає потужність понад 30 ГВт з відновлюваних джерел енергії, необхідну для виробництва екологічно чистого водню, вартістю 38 млрд дол. США, з окремими 7 млрд дол. США на 15 ГВт потужності електролізера та 2 млрд дол. США на інфраструктуру транспортування водню. «Зелений» водень, вироблений із відновлюваної електроенергії, можна використовувати для декарбонізації житлових і централізованих систем опалення та/або промислової декарбонізації.

Головна мета відбудови — стійка, сучасна та інвестиційно-приваблива енергетична галузь, яка забезпечує українських споживачів чистою, доступною і надійною енергією, покладається на відповідальний розвиток внутрішніх енергоресурсів, а також підтримує ЄС у досягненні його стратегічної автономності. Для реалізації, необхідним є відновлення енергобезпеки — а саме, диверсифікація джерел постачання енергоресурсів, створення резервів, кібербезпека.

На наш погляд, такими джерелами може стати мала гідроенергетика. У 2015 р. Інститут відновлюваної енергетики (ІВЕ) НАН України, оцінив технічний потенціал гідроенергетичних ресурсів малих річок країни у 375 МВт, з яких на 1 січня 2022 р. опановано 102 МВт. У Карпатському регіону цей потенціал сягає 76% загальноукраїнського, а це 275 МВт. На сьогодні використано близько 20 МВт. Таким чином, в Україні цей ресурс задіяний усього на 7%.

18 серпня 2017 р. Кабінет Міністрів України своїм розпорядженням: «Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року “Безпека, енергоефективність, конкурентоспроможність”» увів у дію документ, який визначає етапи і темпи розвитку малої гідроенергетики в країні. У цій стратегії намічено виконати такі головні завдання: реконструкція і модернізація наявних МГЕС, відновлення станцій зі збереженими гідроспорудами, будівництво нових станцій на р. Тиса, Дністер та будівництво децентралізованих нових МГЕС на малих водотоках для підвищення надійності та якості електрозабезпечення споживачів, віддалених від генеруючих об’єктів великої енергетики [16].

Усі ці заходи спрямовані на посилення маневрових резервів ОЕС України для гарантування роботи у складі ENTSO-E. Це особливо важливо для МГЕС Західної України, які грають важливу роль у налагодженні експортних і транзитних потоків української електричної енергії на європейський континент.

Після того як 24 лютого 2022 р. Росія розпочала війну проти України спорудження МГЕС в Західній Україні набуло особливої актуальності. Цьому сприяло розпорядження Кабміну № 246-р від 25 березня 2022 р., яким уряд затвердив План заходів щодо переміщення виробничих потужностей із районів, де тривають бойові дії або є загроза таких, на безпечні території. Для відновлення економіки держави, запобігання новим руйнуванням промислових об’єктів [17].

На виконання цього розпорядження Міністерство економіки України підготувало програму релокації підприємств у дев’яти областях Західної України. За даними Мін економіки України, станом на 28 травня в рамках держпрограми переміщення завершило 601 підприємство, 390 з них уже відновили роботу. Ще 87 компаній наразі на різних стадіях транспортування, а 151 перебувають на маршрутах або оформляють необхідні документи. Загалом, заявки на переміщення подали понад 1,5 тис. компаній. Найпоширенішими для релокації підприємств є Закарпатська, Львівська та Чернівецька обл. [18].

Отже, електроенергетика Західної України повинна взяти на себе величезний тягар. Це і сотні, тисячі релокаційних підприємств, це і сотні тисяч біженців, які значно збільшили навантаження на використання електроенергії в домогосподарствах.

Ще один чинник грає на користь розвитку малої гідроенергетики у західному регіоні, це те, що за перші місяці війни виробництво у відновлюваній енергетиці в Україні знизилося на 8,4%. У розрізі регіонів найбільші втрати на рівні 70% відбулися у Запорізькій та Херсонській обл., загалом на півдні було втрачено близько 41%. У той самий час на Заході України було реалізовано зеленої енергії, більш ніж на 70%.

Отже, в сучасних умовах, коли через війну діяльність великої кількості маневрових енергоблоків ТЕС, які знаходяться в зоні бойових дій або на тимчасово окупованих територіях вимушено зупинено, виникає необхідність прискорення розвитку малої гідроенергетики на Заході України.

Для реалізації потужних і вкрай важливих інноваційних проектів щодо малої гідроенергетики потрібні великі кошти. І у цьому плані вельми важливо залишається фінансова підтримка Європейським Союзом. За словами голови Єврокомісії Урсули фон дер Ляєн, ЄС має намір покрити більшу частину витрат на повоєнне відновлення України, створивши для цього трастовий фонд солідарності. Програма

«Відновлення України», яку Єврокомісія затвердила 19 травня, стане основним юридичним інструментом підтримки плану реконструкції нашої країни шляхом поєднання грантів і позик [19].

Єврокомісія запропонувала Києву, і вже розпочалися конкретні перемовини про приєднання України до Програми життя для клімату та довкілля. І ще досить цікава насамперед для українських енергетиків ініціатива Європейської комісії. Єврокомісія вже підготувала і планує представити план скорочення залежності Євросоюзу від російських енергоресурсів до 2027 р. У цьому документі поставлено нові амбітні цілі щодо використання відновлюваних джерел енергії. ЄК пропонує підвищити до 45% із нинішніх 40% цільовий показник частки зеленої енергетики в енергобалансі Євросоюзу до 2030 р. [20]. Це, безумовно, відкриває додаткові можливості участі України у проєктах щодо відновлюваної енергетики, у т. ч. пов'язаних із малою гідроенергетикою.

## ВИСНОВКИ

Цивілізований світ знаходиться у початковій точці енергетичного переходу. Через дії Росії на Запорізькій АЕС може статися катастрофа рівня Фукусіми і цього вистачить для того, щоб відкинути кліматичні цілі всього прогресивного світу далеко назад. Міжнародний порядок денний, у т. ч. щодо енергетики, потребує змін, зокрема:

1. Необхідно створити систему захисту від фізичного захоплення чи знищення енергетичних об'єктів. Об'єктів, які забезпечують життєзабезпечення громадян. Ефективний захист об'єктів енергетики має стати таким же важливим аспектом енергетичного переходу, як власне безвуглецева генерація. Система такого захисту має бути

«прошита за замовчуванням» у створення нових енергетичних систем. Можливо такий захист може забезпечити НАТО або інша міжнародна структура. На об'єкти енергетики, незалежно від країни, має розповсюджуватися принцип «екстериторіальності». Їхній захист потрібно перевести під дію міжнародного законодавства.

2. Погодити на міжнародному рівні пакет жорстких колективних санкцій, які також запускаються автоматично у випадку атаки на енергосистему будь-якої країни. Ці санкції потрібно розробити превентивно, а не постфактум. Кожен агресор повинен знати масштаб наслідків, з якими зіткнеться він і його держава після атаки на енергетичний сектор іншої держави. Енергетики, які допомагають агресії, мають бути прирівняні до терористів на персональному рівні. А енергетичні компанії стикатися з широким переліком наслідків: від арешту свого майна і персоналу за кордоном до примусового банкрутства.

3. Потрібна енергетика високого рівня стійкості. Українська енергетична система показала себе такою: в умовах війни ми зберегли її роботу, синхронізувалися з ENTSO-E, розпочали поставки електроенергії до ЄС. Однак жодна система будь-якої країни не витримає постійних масових ракетних обстрілів. На наш погляд, майбутнє за створенням децентралізованої енергетики й енергетично самодостатніх регіонів.

У світовому порядку денному має змінитися ставлення до енергетики. На сучасному рівні розвитку енергетика стала більшим, ніж просто галузь економіки. Майбутнє людства залежить від енергетики. А майбутнє енергетики залежить від того наскільки ми зможемо гарантувати її безпеку.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Галущенко І. Проблеми моделювання процесів розвитку регіональної енергетики. *Економіко-математичне моделювання соціально-економічних систем: зб. наук. пр.* 2014. С. 102–114.
2. Геєць В. Розвиток соціального капіталу — найбільше багатство у світі. *Віче.* 2011. № 1. С. 22–26.
3. Прохорова В.В., Проценко В.М., Чобіток В.І. Формування конкурентної стратегії підприємств на засадах інноваційно-спрямованого інвестування. Харків: УПА, 2015. 291 с.
4. Про національну безпеку: Закон України від 21.06.2018 р. № 2469-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19>

5. Лір В.Е. Імперативи та детермінанти енергетичної політики сталого розвитку: моногр. Київ, 2018. 488 с.
6. Прокіп А.В. Сталість енергетичної безпеки. Теоретико-методологічні засади досягнення. Київ: ВД «Києво-Могилянська академія», 2018. 390 с.
7. Харазішвілі Ю.М. Системна безпека сталого розвитку: інструментарій оцінки, резерви та стратегічні сценарії реалізації: моногр. Київ, 2019. 304 с.
8. Суходоля О.М., Харазішвілі Ю.М., Бобро Д.Г. та ін. Енергетична безпека України: методологія системного аналізу та стратегічного планування: аналіт. доп. / за ред. О.М. Суходолі. Київ: НІСД, 2020. 178 с.
9. Про затвердження Порядку вжиття тимчасових надзвичайних заходів з подолання наслідків тривалого порушення нормальної роботи ринку електричної енергії: постанова Кабінету Міністрів України від 13.08.2014. № 372. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/372-2014-%D0%BF>
10. Про затвердження Національного плану дій: наказ Міністерства енергетики України від 02.11.2015. № 687. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/en/z1458-15/paran16#n16>
11. Суходоля О.М. Захист критичної інфраструктури в умовах гібридної війни: проблеми та пріоритети державної політики України. *Стратегічні пріоритети*. 2016. № 3. С. 62–76.
12. Розрахунки Центру Разумкова на підставі аналізу структури споживання електроенергії України. Така оцінка співставна із заявою ЄБРР. URL: <https://www.ebrd.com/news/2022/war-in-ukraine-and-inflation-slow-growth-in-ebrd-regions.html>
13. Як «Енергоатом» бореться з ядерним тероризмом РФ на українських атомних станціях, — інтерв'ю з Петром Котиним. URL: <https://forbes.ua/inside/naybilshu-atomnu-stantsiyu-ukraini-okupuvali-orke-a-nad-inshimi-litayut-raketi-yak-aes-prodovzhuyut-viroblyati-elektriku-pid-chas-viyni-intervyu-z-kerivnikom-energoatom-02052022-5736>
14. У Міненерго розказали, які ТЕЦ постраждали через війну в Україні. URL: <https://www.unian.ua/economics/energetics/robota-tec-v-ukrajini-yakitec-postrazhdali-cherez-viynu-v-ukrajini-novini-sogodni-11763043.html>
15. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2035 року: Кабінет Міністрів України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80#Text>
16. План заходів щодо переміщення виробничих потужностей із районів, де тривають бойові дії або є загроза таких, на безпечні території: розпорядження Кабінету Міністрів України від 25.03.2022. № 246. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/246-2022-%D1%80#Text>
17. Дивна геолокація: переміщення підприємств відбувається вкрай мляво. URL: <https://gmk.center.ua/posts/divna-relokaciya-peremishhennya-pidpriemstv-vidbuvaetsya-vkraj-mlyavo/>
18. Європейська комісія затвердила стратегічний план «Відновлення України». URL: <https://finclub.net/ua/news/yevropeiska-komisiiia-zatverdyla-stratehichniy-plan-vidnovlennia-ukrainy.html>
19. ЄК підготувала план підвищення енергобезпеки Європи вартістю EUR 195 млрд. URL: <https://interfax.com.ua/news/greenddeal/831429.html>
20. Как модернизировать украинскую энергетику в процессе послевоенного восстановления. URL: [https://www.epravda.com.ua/rus/columns/2022/05/19/6\\_87217/](https://www.epravda.com.ua/rus/columns/2022/05/19/6_87217/)

## REFERENCES

1. Hlushchenko, I.A. (2014). Problemy modeliuвання protsesiv rozvytku rehionalnoi enerhetyky [Problems of modeling the processes of development of regional energy]. *Ekonomiko-matematychnе modeliuвання sotsialno-ekonomichnykh system: zbirnyk naukovykh prats' — Economic and mathematical modeling of socio-economic systems: a collection of scientific works*, 102–114 [in Ukrainian].
2. Heiets, V. (2011). Rozvytok sotsialnoho kapitalu—naibilshе bahatstvo u sviti [The development of social capital is the greatest wealth in the world]. *Viche — Viche*, 1, 22–26 [in Ukrainian].
3. Prokhorova, V.V., Protsenko, V.M. & Chobitok, V.I. (2015). *Formuvannya konkurentnoi stratehii pid-priemstv na zasadakh innovatsiino-spriamovanoho investuvannya: monohrafiia [Formation of a competitive strategy of enterprises on the basis of innovation-oriented investment: monograph]*. Kharkiv [in Ukrainian].
4. Pro natsionalnu bezpeku Ukrainy: Zakon Ukrainy vid 21.06.2018, 2469-VIII [On National Security of Ukraine: Law of Ukraine of 21.06.2018, 2469-VIII]. (2018). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2469-19> [in Ukrainian].
5. Lir, V.E. (2018). *Imperatyvy ta determinanty enerhetychnoi polityky staloho rozvytku: monohrafiia [Imperatives and determinants of energy policy of sustainable development: monograph]*. Kyiv [in Ukrainian].
6. Prokip, A.V. (2018). *Stalist enerhetychnoi bezpeky. Teoretyko-metodolohichni zasady dosiahnennia [Sustainability of energy security. Theoretical and methodological principles of achievement]*. Kyiv [in Ukrainian].
7. Kharazishvili, Yu.M. (2019). *Systemna bezpeka staloho rozvytku: instrumentarii otsinky, rezervy ta stratehichni stsenarii realizatsii: monohrafiia [Systemic security of sustainable development: assessment toolkit, reserves and strategic implementation scenarios: monograph]*. Kyiv [in Ukrainian].
8. Sukhodolia, O.M. (Ed.), Kharazishvili, Yu.M., Bobro, D.H. (2020). *Enerhetychna bezpeka Ukrainy: metodolohiia systemnoho analizu ta stratehichnoho planuvannya [Energy security of Ukraine: methodology of system analysis and strategic planning: analyst]*. Kyiv [in Ukrainian].
9. Pro zatverdzhennia Poriadku vzhytta tymchasovykh nadzvychainykh zakhodiv z podolannia naslidkiv tryvaloho porushennia normalnoi roboty elektrychnoi enerhii: postanova vid 13.08.2014 [On Approval of the

- Procedure for Taking Temporary Emergency Measures to Overcome the Consequences of a Prolonged Disruption of the Normal Operation of Electric Energy: resolution of 13.08.2014]. *Kabinetu Ministriv Ukrainy — Cabinet of Ministers*, 372. URL: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/372-2014-%D0%BF> [in Ukrainian].
10. Pro zatverdzhennia Natsionalnoho Planu dii: nakaz vid 02.11.2015 [On approval of the National Action Plan: Order of 02.11.2015]. *Minenerhovuhillia — Ministry of Energy and Coal*, 687. URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/en/z1458-15/paran16#n16> [in Ukrainian].
  11. Cukhodolia, O. M. (2016). Zakhyst krytychnoi infrastruktury v umovakh hibrydnoi viiny: problemy ta priority derzhavnoi polityky Ukrainy [Protection of critical infrastructure in the conditions of hybrid war: problems and priorities of the state policy of Ukraine]. *Stratehichni priorityety — Strategic Priorities*, 3, 62–76 [in Ukrainian].
  12. Rozrakhunky Tsentru Razumkova na pidstavi analizu struktury spozhyvannia elektroenerhii Ukrainy. Taka otsinka spivstavna iz zaiavoiu YeBRR [Calculations by the Razumkov Center based on the analysis of the structure of electricity consumption in Ukraine. This estimate is comparable to the EBRD statement]. (n.d.). URL: <https://www.ebrd.com/news/2022/war-in-ukraine-and-inflation-slow-growth-in-ebrd-regions.html> [in Ukrainian].
  13. Yak «Enerhoatom» boretsia z yadernym teroryzmom RF na ukrainskykh atomnykh stantsiiakh, — interv'iu z Petrom Kotynym [How Energoatom is fighting Russian nuclear terrorism at Ukrainian nuclear plants — interview with Petro Kotin]. (n.d.). URL: <https://forbes.ua/inside/naybilshu-atomu-stantsiyu-ukraini-okupuvali-orki-a-nad-inshimi-litayut-raketi-yak-aes-prodovzhuyut-viroblyati-elektriku-pid-chas-viyni-intervyu-z-kerivnikom-energoatom-02052022-5736> [in Ukrainian].
  14. U Minenerho rozkazaly, yaki TETs postrazhdaly cherez viynu v Ukraini [The Ministry of Energy told which CHP plants were affected by the war in Ukraine]. (n.d.). URL: <https://www.unian.ua/economics/energetics/robo-ta-tec-v-ukrajini-yaki-tec-postrazhdali-cherez-viynu-v-ukrajini-novini-sogodni-11763043.html> [in Ukrainian].
  15. Pro skhvalennia Enerhetychnoi stratehii Ukrainy na period do 2035 roku: rozporiadzhennia vid 18.08.2017 [On the approval of the Energy Strategy of Ukraine for the period until 2035: decree of 18.08.2017]. *Kabinetu Ministriv Ukrainy — Cabinet Ministers of Ukraine*, 605-r. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/605-2017-%D1%80#Text> [in Ukrainian].
  16. Plan zakhodiv shchodo peremishchennia vyrobnychych potuzhnosti iz raioniv, de tryvaiut boiovi dii abo ye zahroza takykh, na bezpechni terytorii: rozporiadzhennia vid 25.03.2022 [Action plan for moving production facilities from areas where hostilities are ongoing or there is a threat of hostilities to safe areas: decree of 25.03.2022]. *Kabinetu Ministriv Ukrainy — Cabinet of Ministers of Ukraine*, 246. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/246-2022-%D1%80#Text> [in Ukrainian].
  17. Dyvna heolokatsiia: peremishchennia pidpriemstv vidbuvaietsia vkrai mliavo [Strange geolocation: the movement of enterprises is extremely sluggish]. (n.d.). URL: <https://gmk.center.ua/posts/divna-relokaciya-peremishhennya-pidpriemstv-vidbuvaietsya-vkrajmlyavo/> [in Ukrainian].
  18. Yevropeiska komisiia zatverdyla stratehichni plan «Vidnovlennia Ukrainy» [The European Commission approved the strategic plan "Recovery of Ukraine"]. (n.d.). URL: <https://finclub.net/ua/news/yevropeiska-komisiia-zatverdyla-stratehichni-plan-vidnovlennia-ukrainy.html> [in Ukrainian].
  19. YeK pidhotuvala plan pidvyshchennia enerhobezpeky Yevropy vartistiu EUR 195 mlrd. [The EC has prepared a plan to increase Europe's energy security worth EUR 195 billion.]. (n.d.). URL: <https://interfax.com.ua/news/greendal/831429.html> [in Ukrainian].
  20. Kak modernizirovat' ukrainskuju jenergetiku v processe poslevoennogo vosstanovlenija [How to modernize the Ukrainian energy sector in the process of post-war reconstruction]. (n.d.). URL: [https://www.epravda.com.ua/rus/columns/2022/05/19/6\\_87217/](https://www.epravda.com.ua/rus/columns/2022/05/19/6_87217/) [in Russian].

Стаття надійшла до редакції журналу 20.12.2022