

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет географії, туризму та історії
Кафедра економічної і соціальної географії та методики викладання

«Допущено до захисту»
Завідувач кафедри

(підпис)

(прізвище, ініціали)

«___» _____ 2019 р.

Реєстраційний № _____

«___» _____ 2019 р.

СОЦІАЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ
РОЗВИТКУ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ

Кваліфікаційна робота студента
групи ГОЕ–м–13
ступінь вищої освіти: магістр
спеціальності 014 Середня освіта
(Географія)
Діхтяренка Івана Миколайовича

Керівник: кандидат педагогічних наук, доцент
Бондаренко О. В.

Оцінка:
Національна шкала _____
Шкала ECTS __ Кількість балів _____
Голова ЕК _____
(підпис) (прізвище, ініціали)

Члени ЕК _____
(підпис) (прізвище, ініціали)

_____ (підпис) _____ (прізвище, ініціали)

_____ (підпис) _____ (прізвище, ініціали)

_____ (підпис) _____ (прізвище, ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРО- ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ	6
1.1. Ретроспективний аналіз розвитку вітчизняної електроенергетики	6
1.2. Роль електроенергетики в господарському комплексі України	17
1.3. Структура електроенергетики	23
1.3.1. Характеристика традиційної електроенергетики	28
1.3.2. Характеристика сучасної альтернативної енергетики ...	36
Висновки до розділу 1	48
РОЗДІЛ 2. СОЦІАЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВІТЧИЗНЯНОЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНОЇ ГАЛУЗІ	49
2.1. Передумови розвитку вітчизняної електроенергетики	49
2.2. Динаміка виробництва електроенергії в Україні	60
2.3. Соціально-географічні особливості й перспективи розвитку галузі	70
Висновки до розділу 2	78
ВИСНОВКИ	80
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	81
ДОДАТКИ	90
Додаток А	90
Додаток Б	94
Додаток В	96
Додаток Г	97

ВСТУП

Актуальність дослідження. Економічний розвиток багатьох галузей господарства України залежить від сучасного стану енергетики, адже в часи науково-технічного прогресу відбуваються процеси пов'язані з роботизацією та комп'ютеризацією процесів виробництва, яким для функціонування потрібна електроенергія. Тому для подальшого розвитку вітчизняної економіки та посилення процесів міжнародної інтеграції України необхідна потужна, ефективна електроенергетика, яка б стала «трампліном» для розвитку інших галузей вітчизняного народного господарства.

Проблема дослідження вітчизняної електроенергетики не є новою. Окремі її аспекти висвітлені в наукових працях, які стосуються історії розвитку енергетичної галузі (І. Плачков, С. Плачкова [53]), передумов і перспектив розвитку вітчизняної енергетики (В. Дергачова, К. Кузнєцова [39]), проблем розвитку атомної енергетики України (А. Мазур [43]), проблем і перспектив розвитку вітчизняної гідроенергетики (О. Суходоля, А. Сидоренко [68]), перспектив розвитку альтернативної електроенергетики в Україні (О. Волошин [15]), проблем енергоефективності й екологічності вітчизняної енергетики (А. Долінський [23]), сучасної енергетичної політики України та її впливу на енергетичну безпеку держави (Є. Бобров [4]).

Через низку суспільно-економічних криз вітчизняна енергетична галузь знаходиться у скрутному становищі. Недостатнє фінансування та неефективна державна політика призводить до того, що темпи розвитку енергетичної галузі України значно поступаються провідним країнам Європи. Зростання значення енергетичного сектору народного господарства, зумовлює необхідність детального вивчення вітчизняної електроенергетичної галузі та її соціально-географічних особливостей.

Актуальність дослідження, суперечність між суспільним значенням досліджуваної проблеми та її практичним станом, зумовили вибір теми кваліфікаційної роботи: *«Соціально-географічні особливості розвитку електроенергетики України»*.

Мета дослідження: полягала у виявленні соціально-географічних особливостей розвитку вітчизняної електроенергетики.

Реалізація мети передбачала розв'язання таких **завдань дослідження:**

- 1) здійснити ретроспективний аналіз розвитку вітчизняної електроенергетики й з'ясувати роль електроенергетики в господарському комплексі України;
- 2) розглянути структуру електроенергетики, схарактеризувати її різновиди (традиційну, сучасну альтернативну електроенергетику);
- 3) теоретично узагальнити передумови розвитку вітчизняної електроенергетики й розглянути динаміку її виробництва;
- 4) виявити соціально-географічні особливості й перспективи розвитку галузі.

Об'єкт дослідження: електроенергетика України.

Предмет дослідження: соціально-географічні особливості розвитку вітчизняної електроенергетики.

Матеріал дослідження. Представлене в роботі дослідження ґрунтується на матеріалах Державної служби статистики України, Міністерства енергетики та захисту довкілля України, офіційного сайту НЕК «Укренерго», ДП НАЕК «Енергоатом» та ПрАТ «Укргідроенерго» та ін.

Під час виконання кваліфікаційної роботи використано такі **методи дослідження:**

теоретичні: аналіз наукової літератури з досліджуваної теми, систематизація і узагальнення наукової літератури задля характеристики передумов, проблем і перспектив розвитку енергетичної галузі в Україні;

емпіричні: статистичний метод обробки отриманих даних з метою виявлення кількісних та якісних показників, що зображують динаміку, виробництва електроенергії; картографічний метод для ілюстрування кількісних і якісних показників у вигляді діаграм та картосхем.

Практичне значення одержаних результатів полягає в розробленні картосхем і діаграм, що ілюструють особливості вітчизняної

електроенергетичної галузі й можуть бути використані під час вивчення означеної проблематики в шкільному курсі географії.

Структура роботи. Робота складається зі вступу, двох розділів, висновків за розділами, загальних висновків, списку використаних джерел (77 найменувань). Загальний обсяг магістерської роботи – 97 сторінок.

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

1.1. Ретроспективний аналіз розвитку вітчизняної електроенергетики

Електроенергетика забезпечує виробництво, транспортування й постачання електроенергії та тепла (у вигляді гарячої води або пари). Вона належить до базових складників промисловості, рівень розвитку якого є індикатором суспільно-економічного розвитку держави.

Відповідно до поставлених завдань дослідження вважаємо за необхідне здійснити ретроспективний аналіз розвитку вітчизняної енергетичної галузі.

На основі аналізу наукових джерел з досліджуваної проблеми можна стверджувати, що еволюція вітчизняної промисловості загалом і енергетичної галузі зокрема, тісно пов'язана з історією розвитку нашої країни.

Аналізуючи історичні умови розвитку електроенергетики України виокремимо такі *періоди її еволюції* (рис. А.1.1. – рис. А.1.4., додаток А):

1. 80-ті рр. ХІХ ст. – 1919 р.;
2. Середина 20-х рр. – кінець 30-х рр. ХХ ст.;
3. Друга половина 40-х рр. – середина 60-х рр. ХХ ст.;
4. Друга половина 60-х рр. – кінець 80-х рр. ХХ ст.;
5. 1991 р. – перша половина ХХІ ст. [53].

Перша спроба використання електроенергетики для суспільних потреб на території України належить російському інженеру О. Бородіну, який освітив місцеві залізничні майстерні у місті Київ чотирма електричними ліхтарями. А вже у 1886 р. електричні ліхтарі використовувалися у м. Київ для освітлення домівок міщан та палацу де Флер. У цей же час у м. Полтава збудовано першу вітчизняну електростанцію малої потужності для суспільного використання.

Згодом на території України впроваджують електростанції малої потужності в сучасних містах України: Львів, Донецьк, Одеса та Дніпро. Завдяки повітряним

лініям електропередачі відбувалася передача електроенергії на великі дистанції [54]. Але вже на початку 1910 р. на просторах Донбасу були введенні в експлуатацію силові трансформатори, які підвищували потужність струму та впроваджувалися повітряні ЛЕП з використанням трифазного змінного струму. Наприкінці 1913 р. загальне виробництво електроенергії становило – 543,1 млн. кВт-год, а номінальна потужність українських електростанцій – 304 тис. кВт.

Галузева структура використання електричних станцій на початку ХХ ст. в Україні виглядала так: 71,4 % електростанцій використовувалися для потреб металургійної та вугільної промисловості, 23,4 % йшли на потреби загального користування, і лише 5,2 % електростанцій застосовувалися в інших галузях промисловості. Найпотужніша електростанція (14,6 тис. кВт) у цей період розташовувалася у Катеринославі (нині – м. Дніпро).

Електроенергія, яка вироблялась на місцевих електростанціях, зазвичай, використовувалася у господарстві для приведення у дію великого технічного устаткування, для освітлення приміщень підприємств та заможного місцевого населення. У більшості випадків, обладнання електростанцій було імпортного походження. Основною характеристикою українських електростанцій у цей період був, порівняно, низький коефіцієнт корисної дії, який коливався у межах 11–12 %. Для вироблення 1 кВт-год необхідно було використати від 1 до 3 кг палива. У ті часи система електропередачі, ще не була стандартизована. Застосовувалися різні види струму – постійний, трифазний та однофазний.

На структуру електричних мереж України впливали як територіальне положення так і соціально-економічний прогрес різних регіонів нашої держави. Наприклад, на Донбасі сформувалася густа мережа малих і середніх міст, які розташовувалися поблизу родовищ вугілля, що обумовило виникнення тут розгалуженої системи ЛЕП та великої кількості електростанцій малої потужності [54].

Негативний слід у розвитку електроенергетики України залишили Перша світова й громадянська війни. Під час бойових дій було знищено більшість електростанцій та ліній електропередачі, а ті електричні станції, що вціліли не

мали змоги працювати, що було спричинено відсутністю палива та обладнання для роботи. Негативно позначилися на розвитку означеної галузі й людські втрати, які зумовили брак кваліфікованої робочої сили, яка б могла експлуатувати уцілілі електростанції.

Після затвердження плану ГОЕРЛО у грудні 1920 р. на території нашої держави почалося інтенсивне будівництво електростанцій, трансформаторних мереж та ЛЕП. Пріоритетне значення у розбудові надавалося Донбасу. Особливістю плану ГОЕРЛО була орієнтація на спорудження потужних електричних станцій для ефективного використання паливних ресурсів та електричної мережі, проводилася максимально можлива централізація управління. На території України планувалося зосередити 30 % енергетичних ресурсів за планом ГОЕРЛО.

У 1926 р. була споруджена перша ДРЕС – Штерівська, на якій вперше застосували спалювання антрациту в пилоподібному стані [41].

Наступним об'єктом стала Северодонецька ДРЕС збудована 1930 р., яка мала задовольнити потреби підприємств м. Лисичанськ (Луганська область), а тепло використовувалося на місцевому заводі «Донсода». У цей період на Донбасі вперше використовували комбіноване споживання продукції електростанцій – електричної та теплової енергії, а також відбувалася масова реконструкція старих електростанцій, яка призвела до модернізації 62 великих електростанцій, які знаходилися при заводах.

Водночас незважаючи на всі спроби розвитку енергетики України, більшість електростанцій країни працювали неефективно та ізольовано одна від одної, здійснюючи електропередачу за застарілою радіальною структурою [54].

Спроба організувати паралельну роботу різних типів електростанцій поставила перед українськими конструкторами й інженерами низку складних завдань: ефективний розподіл електроенергії та навантаження між електростанціями, створення надійної системи електропередачі. Паралельна робота електростанцій ускладнювалася тим, що керівники різних електростанцій не враховували зміну навантаження на електромережу, прагнучи

працювати у найвигідніших режимах роботи. Для подолання цієї проблеми, було максимально централізовано управління електромережою, надаючи управління різними режимами роботи всіх електростанцій єдиному кваліфікованому працівнику, що зумовило виникнення першої диспетчерської системи управління електричною мережею (1925 р. у системі Мосенерго).

1927 р. на території УРСР ознаменувався будівництвом найбільшої європейської гідроелектростанції на річці Дніпро у м. Запоріжжя, проектною потужністю 230 тис. кВт, а в майбутньому – 559 тис. кВт. Запрацювала Дніпровська ГЕС у травні 1932 р. Для передачі електроенергії використовувалися лінії електропередачі, що відповідали стандартам США.

Незважаючи на інтенсивний розвиток електроенергетики України, що потребував великої кількості фінансових і матеріальних витрат, загальної потужності електростанцій не вистачало для постійно зростаючих суспільних потреб. Стрімкий розвиток електроенергетики зумовив виникнення проблем, пов'язаних із браком часу на проектування (постійні поломки та аварії на об'єктах електромережі України) [54]. Через постійні проблеми частина робітників, що займалися розвитком вітчизняної електроенергетики, почали відходити від ідеї централізованої електричної мережі та поширювати ідею забезпечення потреб місцевих споживачів – невеликими місцевими електростанціями. На думку радянських науковців та інженерів, єдиним шляхом подолання проблем було розширення наукових досліджень у сфері електроенергетики, зокрема експериментальні випробування у галузі високої напруги; дослідження перенапруги й захист електричної мережі від неї; вплив грози на роботу електромереж; вплив ожеледі на лінії електропередачі й виявлення районів її поширення. На основі проведених досліджень була радикально вдосконалена інфраструктура електричних мереж Радянського Союзу та змінені уявлення про ефективне проектування ліній електропередачі.

Варто згадати про велику роль у наукових дослідженнях вітчизняних науковців Києва, Львова, Харкова, які брали активну участь у подоланні тих проблем, що склалися у перші роки активної індустріалізації СРСР.

Під час першої п'ятирічки плану було споруджено та запущено у використання найбільші ТЕС того часу: Криворізька, Харківська, Київська, Лисичанська, Зуївська, Северодонецька та ін.

Активна експлуатація нових місцевих електростанцій зумовила демонтаж та закриття малопотужних й неефективних заводських електростанцій. На сході України під час завершення першої п'ятирічки кількість неефективних заводських електростанцій скоротилися з 264 одиниць до 44, але загальна потужність електростанцій збільшилася майже у чотири рази.

Завдяки зусиллям українських енергетиків, результатом першої п'ятирічки, стало збільшення загальної номінальної потужності електростанцій України. Більше ніж удвічі збільшилося виробництво електроенергії порівняно з 1913 р. і склало приблизно 1265 млн. кВт-год. Отже, план ГОЕРЛО виконання якого було розраховано на 10–15 років був реалізований у 1931 р. [53].

На кінець 1933 р. експлуатувалися 13 регіональних електростанцій із встановленою потужністю 1 млн. кВт., а загальна потужність всіх електричних станцій України становила 1.42 млн. кВт.

Збільшення кількості електростанцій України зумовило інтенсивний розвиток електромережі. Протягом 1928 р. на території Донбасу вже активно використовувалося більше ніж 200 км. ЛЕП. Будівництво Дніпровської ГЕС зумовило активне будівництво електричних мереж Придніпров'я. Так, у 1933 р. створено регіональні енергетичні управління: «Дніпроенерго», «Донбасенерго» та «Харківенерго». На початку 1934 було створено «Київенерго» [53].

У 1935 р. на території УРСР працювало дві ізольовані енергетичні системи, які виробляли понад 2 млрд. кВт-год щорічно. Три регіональні та декілька місцевих електростанцій працювали у складі енергетичної системи «Донбасенерго». В сфері впливу Дніпроенерго функціонували три регіональних та сім місцевих електростанцій. У 1933 р. номінально встановлена потужність Дніпровської ГЕС склала 560 МВт, що офіційно зробило її найпотужнішою на той час електростанцією в Європі. У структурі енергетичної системи «Харківенерго» паралельно функціонували три регіональних електростанцій.

Для ефективного процесу управління електричними мережами та електростанціями були утворені диспетчерські служби у всіх регіональних управліннях енергетики. Окрім них, працювали різноманітні обслуговуючі служби: електромереж, тепломереж та інші [54]. Енергетичні системи оснащувалися провідними на той час технологіями для захисту енергосистем (релейний захист), автоматики й телемеханіки. Щорічно підвищувалася кваліфікація робочої сили, зростала надійність функціонування енергосистем, покращувалася «технічна культура» роботи із енергооб'єктами.

Протягом 1932–1941 рр. продовжувався процес централізації енергетичних систем й енергопостачання у інших промислових регіонах України. На базі регіональних електростанцій та електричних мереж були утворені великі енергокомбінати.

Найбільші районні енергетичні системи, які були утворені в 1930–1935 рр. (Харківська, Донецька та ін.) мали власні функціонуючі диспетчерські центри керування. На Донбасі було проведено першу лінію електропередачі із встановленою напругою 220 кВт, яка мала довжину 87 км.

У 1940 р. було створено ОДС «Південь» (Об'єднану диспетчерську службу Півдня), яка координувала роботу відразу трьох великих регіональних енергосистем, а саме Донбасенерго, Дніпроенерго та Азчеренерго [54]. Уведення в експлуатацію таких міжсистемних взаємозв'язків стало проривом у розвитку вітчизняної електроенергетики. Завдяки інтенсивному розвитку електромереж, почався активний процес проникнення електроенергії до різних сфер господарства УРСР. Розпочався процес розроблення ефективних методів використання наявних потужностей електростанцій, завдяки змінам у підходах, щодо режиму роботи. Наприклад, скоротився час експлуатації неефективних теплових електростанцій, за раціональнішим графіком почали працювати найбільші регіональні електростанції сходу України [57].

Головною особливістю електроенергетики УРСР у довоєнний період був процес централізації виробництва електроенергії й удосконалення структури експлуатації електромереж. У 1940 р. на просторах України регіональні

електростанції виробляли 75 % всієї електроенергії, яка споживалася. У системах Донбасенерго й Дніпроенерго цей показник сягав 80 %, що є найбільшим показником у світі. Водночас стрімко зросла потужність деяких електростанцій. Так, досягнувши потужності 350 МВт у 1941 р. Зуївська ДРЕС стала найбільшою електростанцією Європи, хоча ще у 1913 р. найпотужніша електростанція нашої країни мала потужність 14,5 МВт й значно поступалася найбільшим європейським електростанціям того часу. *Сумарна номінальна потужність електростанцій УРСР* наприкінці 1940 р. становила більше 2.6 млн. кВт (на ТЕС припадало – 1.8 млн. кВт, а на ГЕС – 0,8 млн. кВт).

Значно зросли техніко-економічні характеристики електростанцій. Помітно знизилися показники використання умовного палива під час виробництва однієї кВт-год (з 1,5 % до 0,6 %). Витрати електроенергії електростанцій на особисті потреби знизилися з 15 % до 7 % [54].

Основним завданням після подій Великої Вітчизняної війни постало відновлення зруйнованих та пошкоджених об'єктів електроенергетичної інфраструктури та збільшення номінальної потужності електромережі України.

Протягом 1950–1970 рр. утричі збільшилася протяжність ЛЕП, що зумовило створення нових регіональних енергетичних систем у Одесі (Одесаенерго, 1951 р.), Львові (Львівенерго, 1956 р.), Вінниці (Вінницяенерго, 1960 р.). Окрім цього відбувався процес поступового приєднання до ОЕС України усіх місцевих енергетичних систем Республіки України й Республіки Молдова [57]. До 1966 р. більшість споживачів електроенергії на просторах нашої країни були приєднані до централізованої Об'єднаної енергосистеми нашої держави, яка об'єднувала в собі вісім регіональних енергосистем України (Дніпровську, Вінницьку, Львівську, Харківську, Донбаську, Київську, Кримську та Одеську), а також енергосистеми Молдови та російську Ростовенерго.

Стрімко зростали темпи інтеграції енергосистеми Української Республіки з іншими Об'єднаними енергетичними системами, а саме країни Східної Європи, які входили до складу РЕВ (Ради Економічної Взаємодопомоги) й республіки європейської частини Радянського Союзу. Енергетична система

нашої країни стає важливою ланкою у структурі організації «Мир», яка була головним диспетчерським центром (штаб-квартира знаходилася у Чехословаччині, м. Прага). До цієї структури входили: Німецька Демократична Республіка, Румунія, Угорщина, Чехословаччина, Польща та Болгарія, тобто країни Східної Європи, які підтримували комуністичний режим СРСР.

У 1978 р. завдяки прогресу внутрішніх резервів Об'єднаної енергосистеми України (ОЕС) стало можливим включення Західної енергетичної системи на паралельну роботу з ЄЕС Радянського Союзу та іншими структурними підрозділами ОЕС [54].

Новим етапом розвитку електроенергетики України стали 70–80-ті рр. XX ст. Було споруджено вісім нових гідроелектростанцій на р. Дніпро, загальна номінальна потужність яких складала 3900 МВт, вироблена електроенергія йшла на задоволення потреб ОЕС «Південь», яка у пікові години потребувала додаткових потужностей. На території України почалося спорудження п'яти нових атомних електростанцій:

Чорнобильська АЕС – знаходилася біля м. Прип'ять, що у Київській області. Будівництво розпочалося у 1970 р., а введено в експлуатацію вона була у вересні 1971 р. 26 квітня 1986 р. відбулася серйозна аварія на території АЕС, а у 2000 р. вона була виведена із експлуатації. Проектна потужність – 3800 МВт робила її найпотужнішою АЕС Європейської частини Радянського Союзу (до катастрофи);

Рівненська АЕС – розташовується у м. Вараш, Рівненської області. Будівництво почалося у 1973 р., а запуск першого енергоблоку відбувся у 1980 р. Проектна потужність – 2835 МВт;

Южно-Українська АЕС (Південноукраїнська атомна електростанція) – знаходиться у Миколаївській області поблизу міста Южноукраїнськ. Спорудження почалося у 1975 р., а введено в експлуатацію електростанція була у 1982 р. Проектна потужність – 3000 МВт;

Запорізька АЕС – розташовується поблизу м. Енергодар, Запорізька область. Будівництво почалося у 1981 р., а почала функціонувати у 1984 р. Проектна потужність – 6000 МВт;

Хмельницька АЕС – розташовується у Хмельницькій області в м. Нетішин. Будівництво розпочалося у січні 1981 р., а введено в експлуатацію електростанцію було в 1987 р. Проектна потужність – 2000 МВт.

У 1988 р. Об'єднана енергосистема України «Південь» була виведена із структури Центрального диспетчерського управління ЄЕС Радянського Союзу та перейшла до складу Міністерства енергетики України, що ознаменувало закінчення Радянського етапу розвитку електроенергетики нашої країни та початок незалежного етапу становлення даної галузі промисловості [41].

Результат розвитку енергосистеми України у складі Радянського Союзу:

- загальна номінальна потужність українських електростанцій – 55,45 ГВт;
- Україна виробляла 296,4 млрд. кВт електроенергії на годину (у 2018 р. виробництво електроенергії в Україні становило 159,35 млрд. кВт-годину); [41].
- експорт електроенергії складав 28,2 млрд. кВт-годину (кін. 2018 р. експорт електроенергії в Україні становив – 5,6 млрд. кВт-годину) [20].

Українська ОЕС відокремилася від російської ЄЕС у 1993 р. У цей період електроенергетика України працювала у складних умовах постійного дефіциту різних видів палива, обладнання фізично й морально застаріло, не вистачало гнучкості існуючим потужностями.

У 90-х роках ХХ ст. відбулися структурні зміни у галузевому виробництві вітчизняної електроенергії. Атомні електростанції почали виробляти половину всієї електроенергії України та взяли на себе третину навантаження по встановленій потужності. ТЕС втратили свої провідні позиції в енергетиці внаслідок значного дефіциту паливних ресурсів, що спричинило неможливість роботи електростанцій на повну потужність.

Атомні електростанції розташовувалися у центральних та західних регіонах України та були орієнтовані на експорт електроенергії у сусідні країни. ТЕС же тяжіли до районів видобутку палива (кам'яне та буре вугілля, антрацит), які знаходилися на сході України.

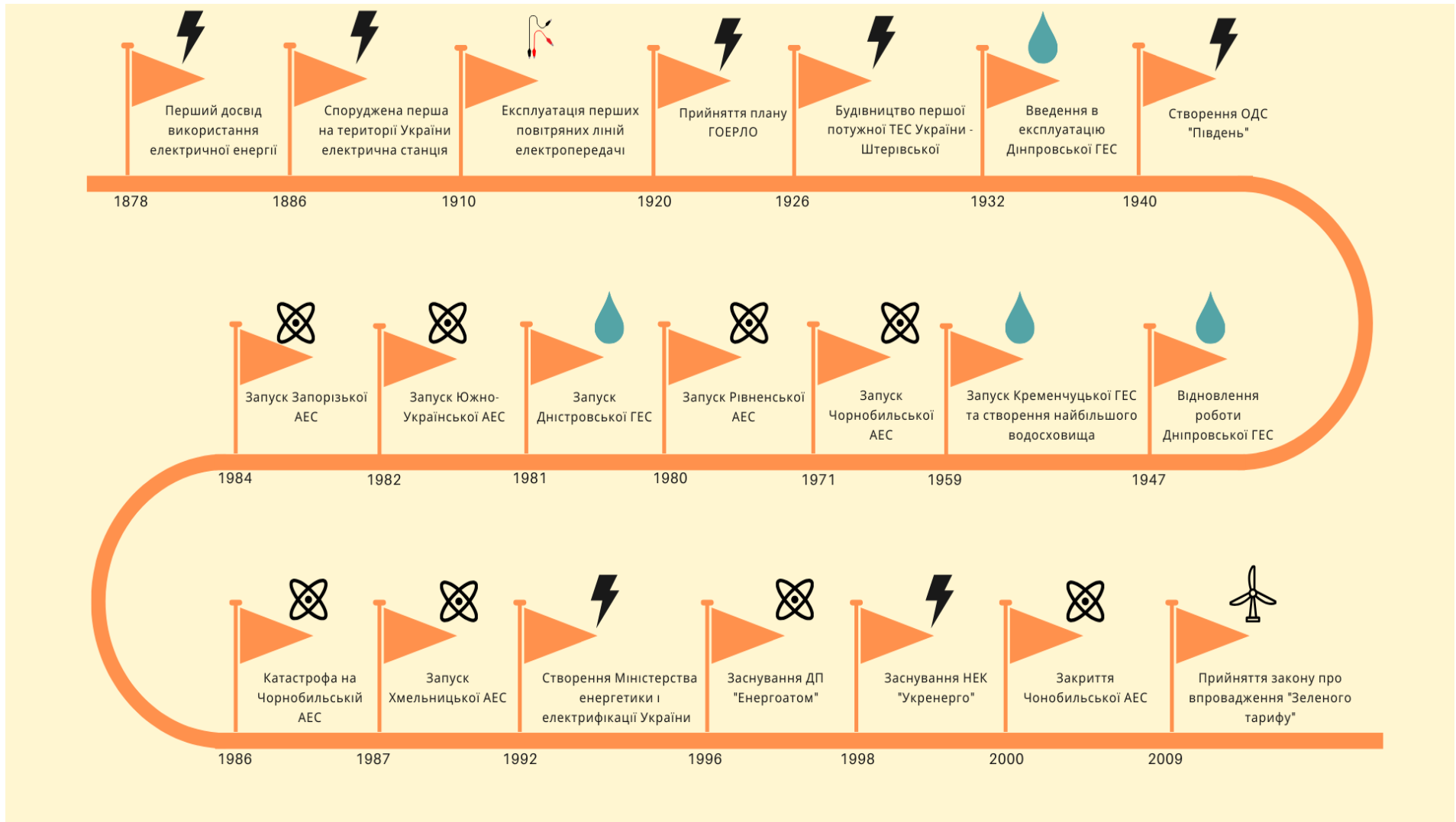


Рис. 1.1. Історія становлення електроенергетики України (складено автором з урахуванням рекомендацій [74])

Якби не «багаж» енергетичної промисловості Радянського Союзу, який побудував широку мережу ліній електропередачі, які дозволили оперативно забезпечити потреби східних областей нашої країни у електроенергії та попередити можливу енергетичну кризу [55].

У 1998 р. було створено національну енергетичну компанію «Укренерго», яка стала гарантом ефективної роботи Об'єднаної енергетичної системи.

2000 р. ознаменувався виведенням з експлуатації Чорнобильської атомної електростанції, створенням державного підприємства «Енергоринок», яке займається оптовими закупками електроенергії у виробників та її реалізації для споживачів. Також у цьому ж році було створено Міністерство палива та енергетики України [43].

У 2011 р. почалася активна підтримка розвитку альтернативної енергетики. Розвиток альтернативних джерел електроенергії стимулюється високим *зеленим тарифом*, який прив'язаний до курсу євро, що знижує ризик високої інфляції. Існує надбавка, якщо використовується обладнання українського виробництва [38].

Нині вітчизняна Об'єднана енергетична система (ОЕС) складається з восьми регіональних підрозділів: Дніпровської ЕС, Донбаської ЕС, Західної ЕС, Південної ЕС, Південно-Західної ЕС, Північної ЕС, Центральної ЕС та Кримської ЕС, які підпорядковуються держаному підприємству «Укренерго». *Встановлена потужність ОЕС України – 55,3 ГВт, кількість підстанцій – 137 (34 на тимчасово окупованій території), протяжність ліній електропередачі – 22 тис. км., пікове навантаження – 24 ГВт [52].*

Вітчизняна електроенергетика протягом XIX–XX століть пройшла складний шлях розвитку (рис. 1.1): від освітлення ліхтарями майстерень до спорудження потужних атомних електростанцій, що дозволило Україні стати у XX ст. однією з провідних енергетичних держав світу. Такий бурхливий розвиток обумовлений провідною роллю електроенергетики у народному господарстві України. Саме цей аспект дослідження й буде подано у наступному підрозділі кваліфікаційної роботи.

1.2. Роль електроенергетики в господарському комплексі України

Електроенергетика у структурі господарства відноситься до допоміжних галузей, але нині неможливо уявити розвинену економіку держави без впровадження сучасних технологій автоматизованих виробничих циклів, яким для функціонування необхідна електроенергія. Саме тому складно переоцінити роль енергетики для господарства України.

Цінними для розуміння ролі вітчизняної електроенергетики в господарському комплексі України є дані проілюстровані у довідниках «Енергетика України», 2017, 2018 [29, 30], автором яких є – контент-маркетингове агентство Top Lead за підтримки партнерів: Американської торговельної палати в Україні, юридичної фірми AEQUO та «Райффайзен Банк Аваль». Інформаційний та аналітичний партнер – BusinessViews.

В інфографічних довідниках (на основі даних Державної служби статистики України – Держстату) висвітлено енергетичний баланс України 2015 р. (рис. 1.2.) і 2016 р. (рис. 1.3.).

Електроенергія застосовується в *побутовому секторі* (2015 – 16,6 млн тонн н.е., 2016 – 17,6 млн тонн н.е., див. рис. 1.2., рис. 1.3.) для освітлення приміщень та вулиць, створення мікроклімату (вентилятори, іонізатори, кондиціонери, прилади для опалення), зберігання продуктів харчування (морозилки, холодильники), приготування їжі (плити, печі, соковижималки, кавоварки, кухонні комбайни), прибирання квартири (пилососи), прання та сушіння білизни (пральні машини, електросушарки та праски), покращення санітарних умов життя тощо.

Промисловість також є одним із найбільших споживачів електроенергії (2015 – 16,4 млн тонн н.е., 2016 – 19,0 млн тонн н.е.), зокрема чорна металургія, оскільки електрика використовується для забезпечення функціонування обладнання (верстатів, конвеєрів тощо), задіяних у виробничому процесі [30]. На промислових підприємствах електроенергія споживається електромоторами, які приводять у дію різні машини та

механізми. Електричний мотор не просто замінив собою привід парової машини, але й викликав справжній переворот у виробничому процесі підприємства. Упровадження електроенергії у промислове виробництво підвищило його загальну ефективність і продуктивність, зумовило зменшення кількості обслуговуючого персоналу, сприяло налагодженню масового випуску дешевої та високоякісної продукції. Нині неможливе ефективне промислове виробництво із застосуванням провідних технологій без використання великої кількості електроенергії.

Важливе місце електроенергія посідає у *транспортній галузі* (2015 – 8,8 млн тонн н.е., 2016 – 9,2 млн тонн н.е.). Електроенергія використовується для підтримки працездатності електрифікованого залізничного транспорту, що дозволяє підвищувати пропускну здатність залізничних доріг за рахунок збільшення швидкості руху потягів, економії пального, зменшення собівартості перевезень вантажів і населення. Частка транспорту у загальному енергоспоживанні постійно зростає у зв'язку з заміщенням транспортних засобів, які працюють на рідкому паливі на електромашини.

Сільське господарство є розвиваючою галуззю народного господарства України, для якої характерне збільшення використання електроенергії (2016 – 7,0 млн тонн н.е.), оскільки з усіх видів енергії вона найлегше транспортується, перетворюється та використовується. Електроенергія кардинально змінила структуру професій у сільському господарстві. Інтенсивне введення у сільське господарство електроенергії призводить до збільшення кількості людей, пов'язаних з будівництвом, експлуатацією та обслуговуванням електроагрегатів. Повна електрифікація призведе до автоматизації виробництва, а відтак і до росту продуктивності праці, підвищення технічного оснащення й рівня кваліфікації працівників означеної галузі. Електроенергія витрачається на освітлення, для висушування та дезінфекція зерна, насіння трав, фруктів та овочів, сіна, для ремонтного виробництва тощо. Нині неможливо уявити високопродуктивний агропромсектор без застосування електроенергії [27].

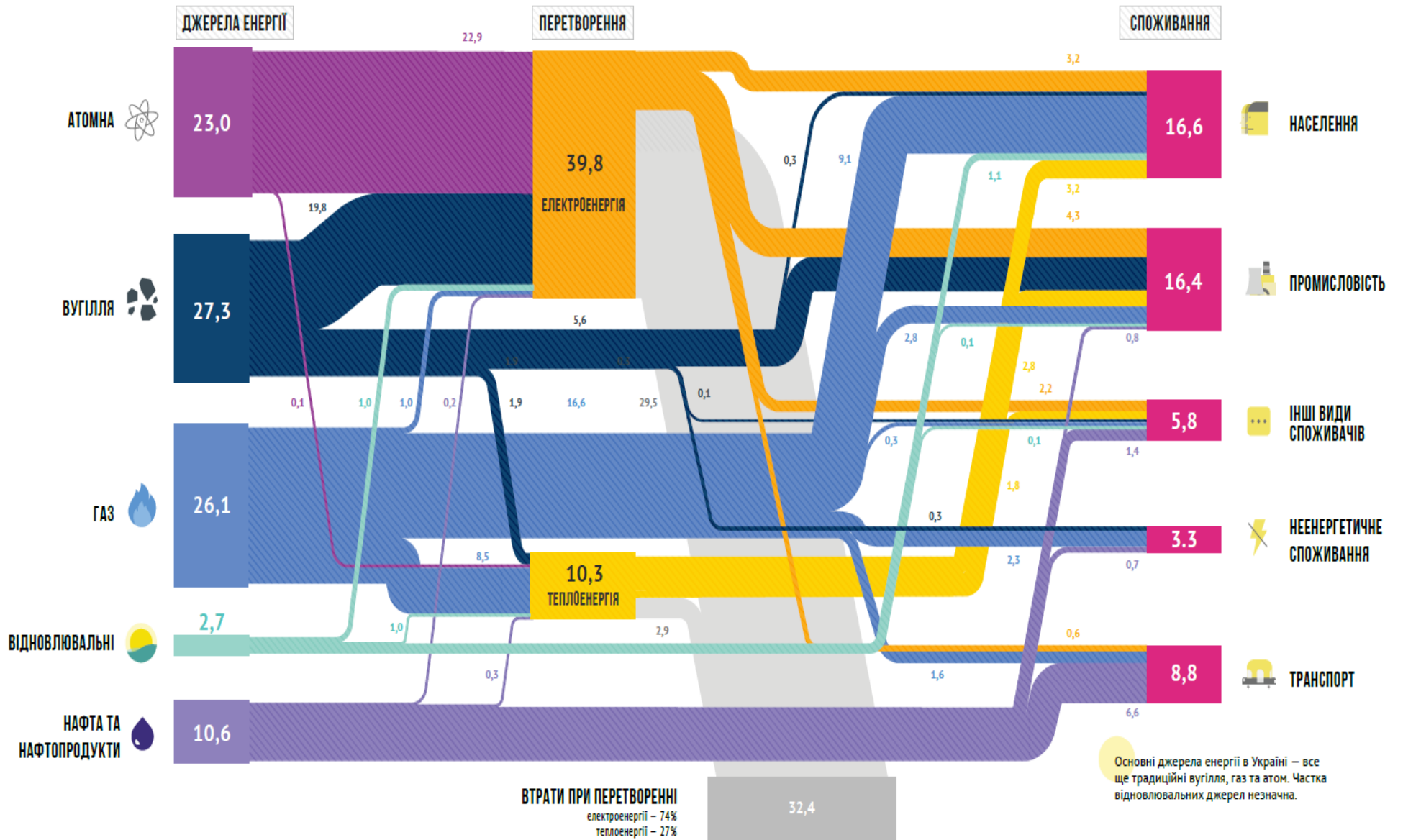


Рис. 1.2. Енергетичний баланс України за даними довідника Енергетика України (2015 р. млн тонн н.е.) [29, с. 8]

2016 р., млн тонн н. е.

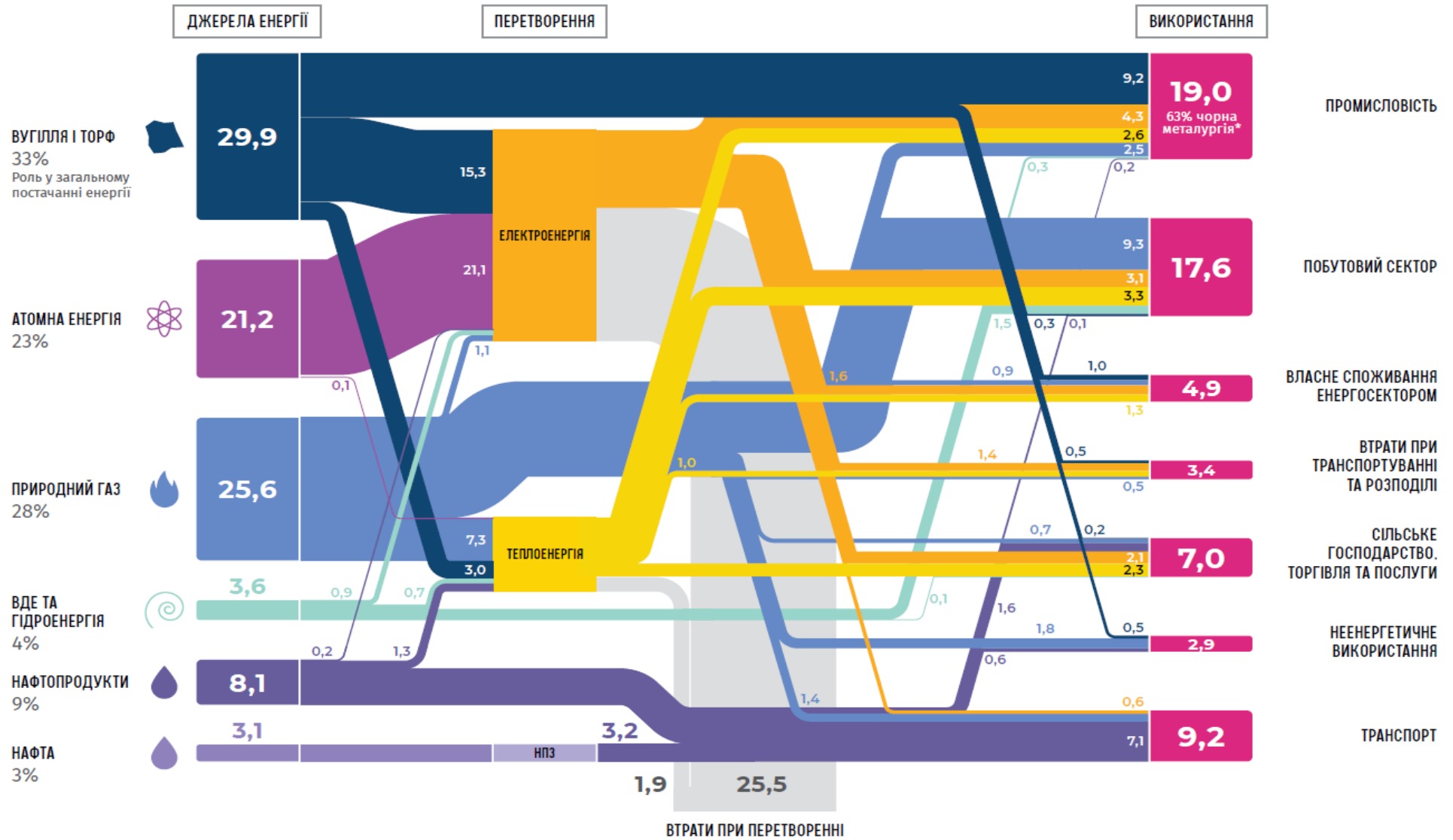


Рис. 1.3. Енергетичний баланс України за даними довідника Енергетика України (2016 р. млн тонн н.е.) [30, с. 6]

Порівняльний аналіз рис. 1.2. і 1.3. ілюструє, що основним споживачем електроенергії у вітчизняному господарстві у 2015 році був *побутовий сектор* з показником 16,6 млн тонн н.е. від загальної кількості споживання електроенергії. Водночас у 2016 р. потреби населення в електроенергії продовжили збільшуватися, хоча рейтинговим першим місцем побутовий сектор поступився промисловості із показником 19,0 млн тонн н.е. проти 16,4 млн тонн н.е. у 2015 році. Отже, у 2016 році саме промисловість стала основним споживачем електроенергії із показником 19,0 млн тонн н.е., зокрема 63 % із яких припало на потреби чорної металургії. Суттєво зросло і енергоспоживання транспортом. Так, якщо у 2015 році частка склала 8,8 млн тонн н.е., то у 2016 р. зросла до 9,2 млн тонн н.е.

Станом на 2015 р. основними джерелами енергії були вугілля (27,3 млн тонн н.е.), газ (26,1 млн тонн н.е.), атомна енергія (23,0 млн тонн н.е.), нафта й нафтопродукти (10,6 млн тонн н.е.). Відновлювальні джерела становили тільки 2,7 млн тонн н.е. У 2016 р. 33 % знову ж таки припало на вугілля і торф, а показник збільшився до 29,9 млн тонн н.е., газ – до 28 % енергетичного балансу (25,6 млн тонн н.е.), атомну енергію – до 28 % (21,2 млн тонн н.е.), нафта та нафтопродукти – 12 % (11,2 млн тонн н.е.). Частка відновлювальних джерел енергії та гідроенергія склали лише 4 %, що відповідає 3,6 млн тонн н.е.

Отже, протягом 2015–2016 рр. основними джерелами енергії в Україні були традиційні вугілля, газ та атом, а частка відновлювальних джерел залишається мізерно малою. Незважаючи на те, що Україна належить до країн достатньо забезпечених енергетичними ресурсами і має великий обсяг споживання енергії, на жаль, вона має економіку з низькою енергоефективністю. Свідченням цього можуть бути втрати, які виникають на шляху від джерела енергії до споживання. Так, у 2015 р втрати при перетворенні електроенергії склали 74 %, теплоенергії – 27 %, а в 2016 р. – 25,5 %. (рис. 1.2. і рис. 1.3.).

Україна може стати енергетично незалежною країною, оскільки балансові запаси енергоресурсів в Україні станом на 01 січня 2018 року (за даними

Геоінформ України, НЕА, АГКУ, Кіровгеологія [30, с. 7]) становлять: природного газу – 829 тис. млн куб. м (при поточному рівні видобування вистачить на 40 років), вугілля – 44 млрд тонн (1769 років), уран – 251 тис. тонн (259 років), нафта – 110 млн тонн (72 роки), газовий конденсат – 43 млн тонн (64 роки). Однак відсутність інвестицій в розвідку, переробку та енергоефективність, а також складні бюрократичні процедури перешкоджають розвитку вітчизняної енергетичної галузі.

Подібна ж ситуація притаманна й для 2017 р. (рис. 1.4.). Так, за даними вітчизняного Держстату в структурі кінцевого споживання електроенергії промисловість займає провідне місце й спожила у 2017 році в абсолютних числах – 15103 т. н.е., а у відносних – 30,2 % від всього споживання в Україні, сільське господарство використовувало у 2017 р. 3,7 % від всього споживання електроенергії, а транспорт – 19,5 % [36].

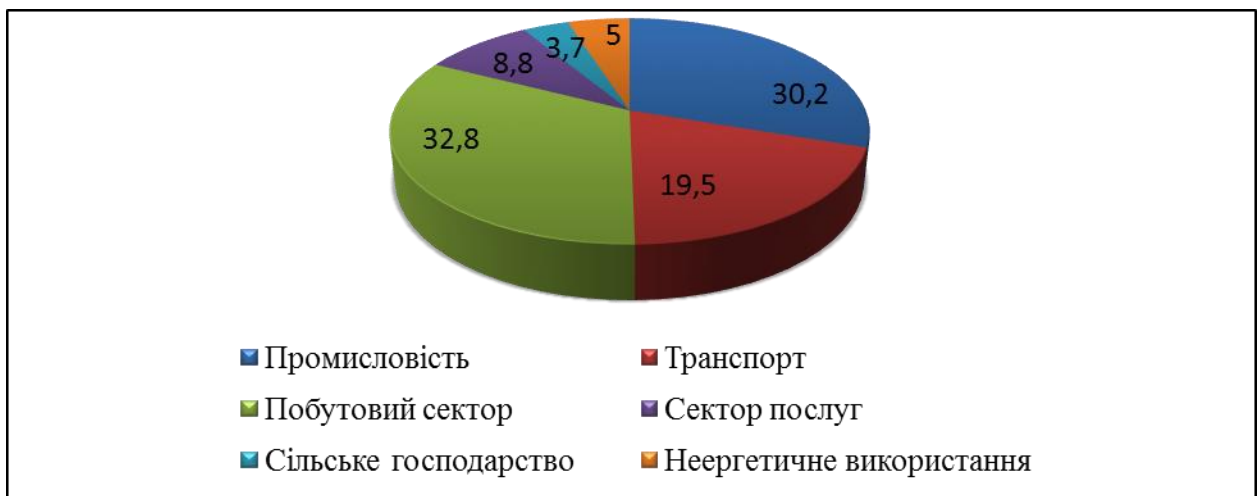


Рис. 1.4. Кінцеве енергоспоживання електроенергії за 2017 р. (у %) за даними Державної служби статистики України [36] (складено автором)

Водночас виробництво, постачання електроенергії та її похідних у 2018 р. принесло економіці України 111,35 млрд. грн., що становить 3,12 % від загального обсягу ВВП України [6]. Отже, хоч електроенергетична галузь виступає у допоміжній ролі, але вона є рушійною силою, котра робить можливою функціонування більшості сучасних технологічних циклів.

1.3. Структура електроенергетики України

Нині структура вітчизняної електроенергетики має вигляд Об'єднаної енергетичної системи (ОЕС), яка підпорядковується державному підприємству «Укренерго», заснованому 15 квітня 1998 р. ОЕС є сукупністю електростанцій, електричних і теплових мереж, інших об'єктів електроенергетики, що об'єднані спільним режимом виробництва, передачі та розподілу електричної й теплової енергії за їх централізованого управління.

ОЕС об'єднує вісім регіональних підрозділів енергосистем і три обслуговуючих управління, які забезпечують ефективне функціонування енергетичної системи (рис. В. 1.1. у додатку В).

Розглянемо кожен підрозділ окремо:

– **Дніпровська ЕС** – здійснює електропостачання до Дніпропетровської, Кіровоградської, Запорізької та частини Донецької областей. Центральний офіс знаходиться у Запоріжжі.

Найбільшими виробниками електроенергії у структурі енергетичної мережі є: Запорізька АЕС (6000 МВт), Запорізька ТЕС (3650 МВт), Криворізька ТЕС (2892 МВт), Придніпровська ТЕС (1765 МВт) та Дніпровська ГЕС (1553,8 МВт).

Найбільшими споживачами електроенергії, яку виробляє Дніпровська енергомережа є «Дніпрообленерго» – 53 % та «Запоріжжяобленерго» – 20 %.

Сумарна протяжність ліній електропередачі становить 4956 км., обсяг виробництва електроенергії у 2017 р. – 52756 млн. кВт-годину, обсяг споживання електроенергії – 45089 млн. кВт-годину [21].

– **Донбаська ЕС** – реалізовує електропостачання до підконтрольних Україні територій Донецької та Луганської областей. Центральний офіс знаходиться у м. Бахмут, Донецька область.

Найбільшими виробниками електроенергії у структурі енергетичної мережі є: Вуглегірська ТЕС (3600 МВт), Луганська ТЕС (1450 МВт), Зуївська ТЕС (1270 МВт), Курахівська ТЕС (1527 МВт) та Слов'янська ТЕС (880 МВт).

У зв'язку з тим, що частина електростанцій, підстанцій, магістральних ліній електропередачі знаходяться на непідконтрольній Україні території інформація про виробництво, споживання електроенергії та склад енергетичної системи відсутні [25].

– **Західна ЕС** – організовує електропостачання для Волинської, Закарпатської, Івано-Франківської, Львівської та Рівненської областей. Центральний офіс знаходиться у Львові.

Найбільшими виробниками електроенергії у структурі енергетичної системи є: Рівненська АЕС (2835 МВт), Бурштинська ТЕС (2300 МВт), Добровірівська ТЕС (500 МВт), Калуська ТЕЦ (200 МВт) та Терембле-Ріцька ГЕС (27 МВт).

Найбільшими споживачами електроенергії у структурі енергетичної мережі є: «Львівобленерго» (30%), «Рівнеобленерго» (18 %) та «Прикарпаття обленерго» (17 %).

Загальна протяжність магістральних ЛЕП становить 3796 км., для торгівлі електроенергією з європейськими сусідами існує декілька міждержавних ЛЕП – чотири з Угорщиною та по одній з Румунією, Словаччиною та Польщею [31].

Таблиця 1.1.

Імпорт та експорт електроенергії до країн енергооб'єднання Європи – ENTSO-E [35]

Напрямок передачі	2016 р., МВт·год	2017 р., МВт·год
Польща	-957 400,5	-894 754,8
Словаччина	2 109 645,9	3 042 088
Білорусь	271	29,2
Румунія	-819 489	-1 619 876,8
Угорщина	-4 346 407	-4 559 695,4

– **Південна ЕС** – організовує електрозабезпечення Херсонської, Одеської та Миколаївської областей. Центральний офіс розташований у Одесі.

Найбільшими виробниками електроенергії у структурі ОЕС є: Южно-Українська АЕС (3000 МВт), Херсонська ТЕЦ (80 МВт), Ташлицька ГАЕС (302 МВт), Одеська ТЕЦ (68 МВт), та Миколаївська ТЕЦ (40 МВт).

Найбільшими споживачами електроенергії у структурі енергетичної системи є: «Одесаобленерго», «Миколаївобленерго» та «Херсонобленерго».

У 2017 р. енергетична система виробила – 19 244 млн. кВт-годину, а спожила – 14 980 млн. кВт-годину. Загальна протяжність магістральних ліній електропередачі – 2420 км. [49].

– **Південно-Західна ЕС** – організовує електрозабезпечення Чернівецької, Хмельницької, Тернопільської та Вінницької областей. Центральний офіс розташований у Вінниці.

Найбільшими виробниками електроенергії у структурі енергетичної системи є: Хмельницька АЕС (2000 МВт), Ладжинська ТЕС (1800 МВт), Дністровська ГЕС (702 МВт), Дністровська ГАЕС (972 МВт) та Дністровська ГАЕС-2 (40,8 МВт).

За 2017 р. Південно-Західна енергосистема виробила – 20 822 млн. кВт-годину, а споживання всередині регіону становило 12 941 млн. кВт-годину. Протяжність магістральних ліній електропередачі становить 2196 км.

– **Північна ЕС** – організовує електрозабезпечення Полтавської, Сумської, частково Донецької та Харківської областей. Центральний офіс розташований у Харкові.

Найбільшими виробниками електроенергії у структурі енергетичної системи є: Зміївська ТЕС (2175 МВт), Харківська ТЕЦ-5 (540 МВт), Кременчуцька ТЕС (255 МВт) та Оскільська ГЕС (3,6 МВт).

У результаті роботи енергосистеми у 2017 р. було вироблено 17200 млн. кВт-годину, а спожито всередині регіону – 273888 млн. кВт-год. Наявний дефіцит електроенергії був покритий завдяки отриманню зі сторони (інші ОЕС України та з Росії) 22507 млн. кВт-годину. Протяжність магістральних ліній електропередачі становить 2192 км. [50].

– **Центральна ЕС** – забезпечує Київську, Житомирську, Черкаську та Чернігівську області. Центральний офіс розташований у Києві.

Найбільшими виробниками електроенергії у структурі енергетичної системи є: Трипільська ТЕС (1825 МВт), Київська ТЕЦ-5 (700 МВт), Київська

ТЕЦ-6 (500 МВт), Чернігівська ТЕЦ (210 МВт) та Черкаська ТЕЦ (200 МВт).

Найбільшими споживачами електроенергії є: «Київенерго» – 4 2%, «Київобленерго» – 26 % та «Черкасиобленерго» – 12 %.

За результатом роботи Північної енергосистеми у 2017 р. було вироблено 8991 млн. кВт-год, а споживання всередині регіону склало 27 138 млн. кВт-год. Наявний дефіцит електроенергії компенсується передачами із інших енергосистем України. Сумарна протяжність ліній електропередачі становить 2400 км [70].

Баланс електроенергії України у 2017 р. проілюстровано на рис. 1.5. Як видно з рис. 1.5. лідером виробництва електроенергії у 2017 р. була насамперед Запорізька АЕС (34,5 млрд кВт-год). Рівненська, Южно-Українська та Хмельницька АЕС виробили приблизно однакову кількість електроенергії, відповідно 19,8 млрд кВт-год, 17,9 млрд кВт-год та 13,4 млрд кВт-год. отже сукупний обсяг електроенергії виробленої АЕС протягом року скла 85,6 млрд кВт-год.

Виробництво електроенергії на ТЕС у 2017 р. склало 45,0 млрд кВт-год, що майже удвічі менше, ніж на АЕС. До лідерів належать Західненерго (16,6 млрд кВт-год) та Дніпроенерго (10,2 млрд кВт-год). Після окупації сходу України суттєво знизилася частка Донбасенерго у вітчизняному балансі електроенергії, зокрема показник його склав лише 2,3 млрд кВт-год.

Загалом за 2017 рік було вироблено 155,4 млрд кВт-год електроенергії, із них 118,9 млрд кВт-год спожито промисловістю (51,0 млрд кВт-год), населенням та комунально-побутовими споживачами (50,0 млрд кВт-год). Неспоживче використання склало 35,9 млрд кВт-год, а інші потреби – 17,9 млрд кВт-год).

Серед лідерів споживання електроенергії варто назвати населення (35,0 млрд кВт-го) металургію (29,1 млрд кВт-год), комунально-побутові споживачі (15,0 млрд кВт-год), транспорт (7,0 млрд кВт-год).

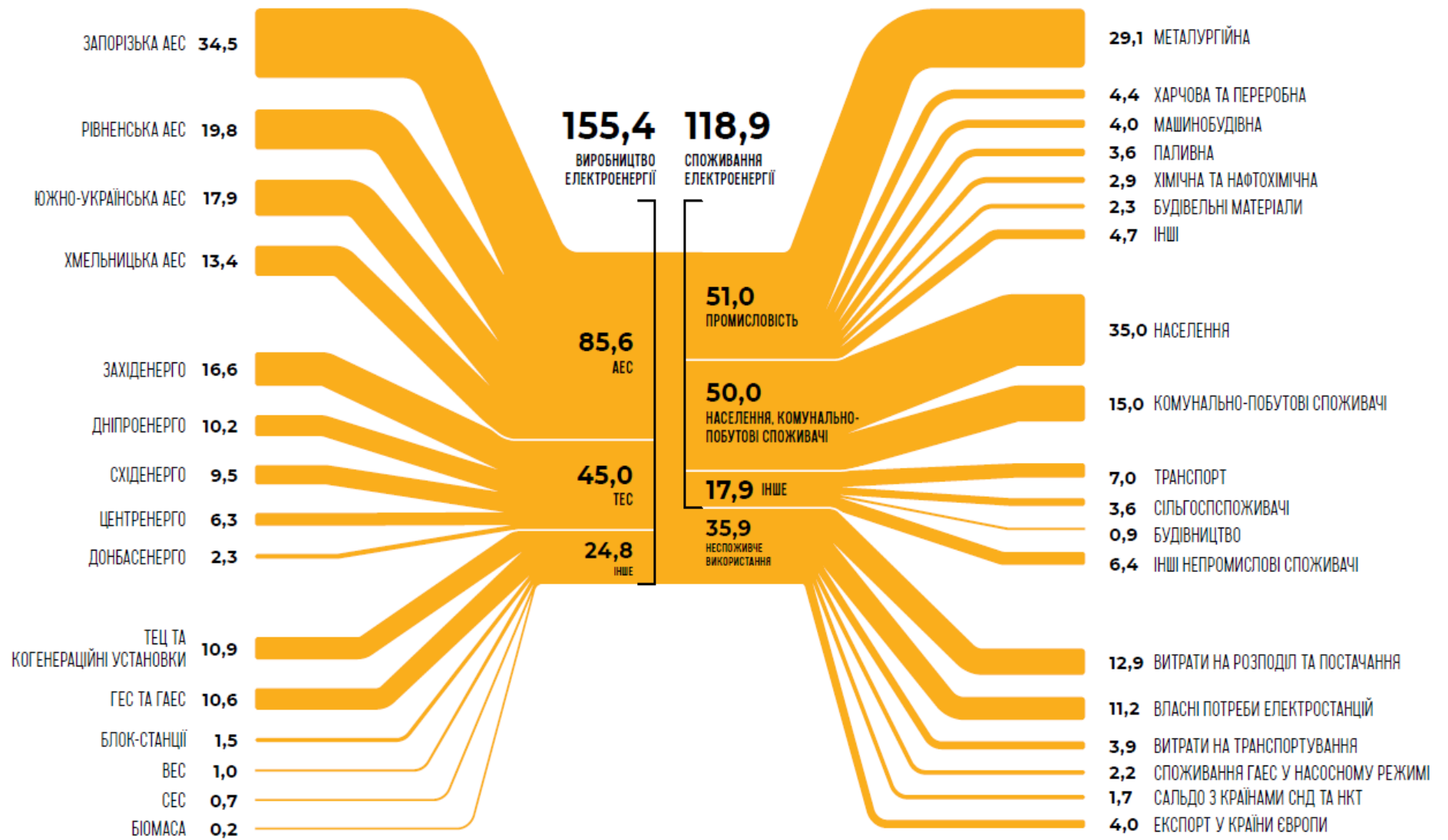


Рис. 1.5. Баланс електроенергії України у 2017 р. за даними довідника Енергетика України, у млрд кВт*год [30]

1.3.1. Характеристика традиційної електроенергетики

Історично виділяють три види традиційної електроенергетики, які пройшли тривалий шлях становлення та розвитку в світі та Україні: атомна, теплова, гідроенергетика.

Атомна енергетика – це галузь енергетики, яка використовує енергію ядерного розпаду й синтезу для подальшого використання у господарстві.

Вітчизняна атомна енергетика бере свій початок з введенням у експлуатацію в 1977 р. першого ядерного енергоблоку Чорнобильської АЕС. На території України планувалося побудувати дев'ять атомних електростанцій, але розпад Радянського Союзу й катастрофа на Чорнобильській АЕС цьому завадили.

Протягом 1977–1989 рр. в Україні збудовано п'ять АЕС та уведено в експлуатацію 16 енергоблоків сумарною номінальною потужністю – майже 15000 МВт. Після техногенної аварії на Чорнобильській АЕС Верховна Рада України оголосила мораторій на будівництво й запуск нових енергоблоків. У жовтні 1996 р. було утворено ДП НАЕК «Енергоатом», яка стала оператором всіх діючих АЕС України [49].

Після закриття Чорнобильської атомної електростанції на балансі «Енергоатома» залишилося чотири діючих електростанції на яких працює п'ятнадцять енергетичних реактивних блоків з потужністю – 13835 МВт [50].

Також в Україні розташовуються чотири недобудовані АЕС:

- Харківська атомна теплоелектроцентраль (АТЕС);
- Одеська атомна теплоелектроцентраль (АТЕС);
- Кримська атомна електростанція (АЕС);
- Чигиринська атомна електростанція (АЕС).

Необхідною сировиною для функціонування атомних електростанцій є уран. Наша країна забезпечує власні потреби у природному урані лише на 30 %, а інші 70 % імпортувала з Росії (37,8%) та Швеції (32,2 %). На території України розробляється чотири уранових родовища: Мічуринське,

Центральне, Ватутінське та Новокостянтинівське [7].

Станом на 2018 р. балансові запаси урану на території України становлять 251 тис. тонн, (розвіданість покладів – 39 %). При сучасних темпах видобутку природного урану цих запасів вистачить на 259 р.

Головними запасами уранової руди є альбітові поклади рудної формації, які мають високу собівартість видобутку шахтним способом, яка становить 130–260 доларів США на 1 кг. видобутого урану [30].

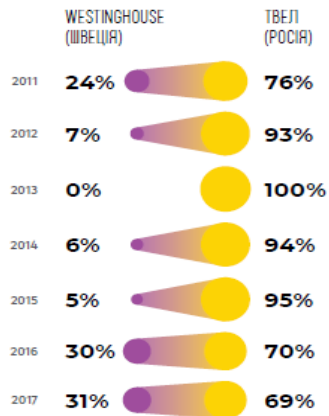
Слід згадати про *Східний гірничо-збагачувальний комбінат*, який розташований у м. Жовті Води та є найбільшим у Європі. Єдине в нашій країні підприємство, яке видобуває природний уран та виробляє оксидний концентрат урану. У 2018 р. завдяки власним виробничим потужностям комбінату було *видобуто 719,3 тис. тонн природного урану*, а також *1,17 тис. тонн уранового оксидного концентрату* [7].

Оскільки Україна не здатна власними потужностями виробляти ядерне паливо для потреб АЕС, то сировина для ядерного палива відправляється в інші країни, які роблять її придатною для використання. 69 % ядерного палива Україна імпортує з Російської Федерації, а інші 31 % з Швеції [30].

Кожен рік Україна закуповує ядерного палива для задоволення власних потреб на 500 млн. доларів, а за експертними оцінками будівництво заводу, який зможе переробляти власний уран на ядерне паливо становить 350–400 млн. доларів. Спорудження одного такого заводу дозволить повністю відмовитися від імпортного палива, а беручи до уваги найбільші поклади уранових руд в Європі, можливо, дозволить вийти на зовнішні ринки та почати експортувати ядерне паливо [73].

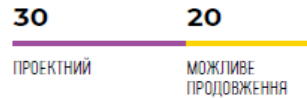
Атомна енергетика вважалася найбезпечнішою для довкілля, бо немає шкідливих викидів в атмосферу, але постає гостра проблема утилізації відпрацьованого ядерного палива (радіоактивні відходи) й закінчення термінів експлуатації реакторів. На початок 2018 р. кожен п'ятий реактор у світі працює більше 40 років (рис. 1.6. [30 ,с. 11], рис. 1.7.).

СТРУКТУРА ІМПОРТУ ПАЛИВА ДЛЯ АЕС.
2011–2017 рр., % від вартості імпорту



Україна на 100% залежить від імпорту ядерного палива. Роботи з диверсифікації імпорту розпочалися 1996 р., у 2008-му почалася співпраця з компанією Westinghouse. Це дозволило усунути залежність АЕС України від єдиного постачальника

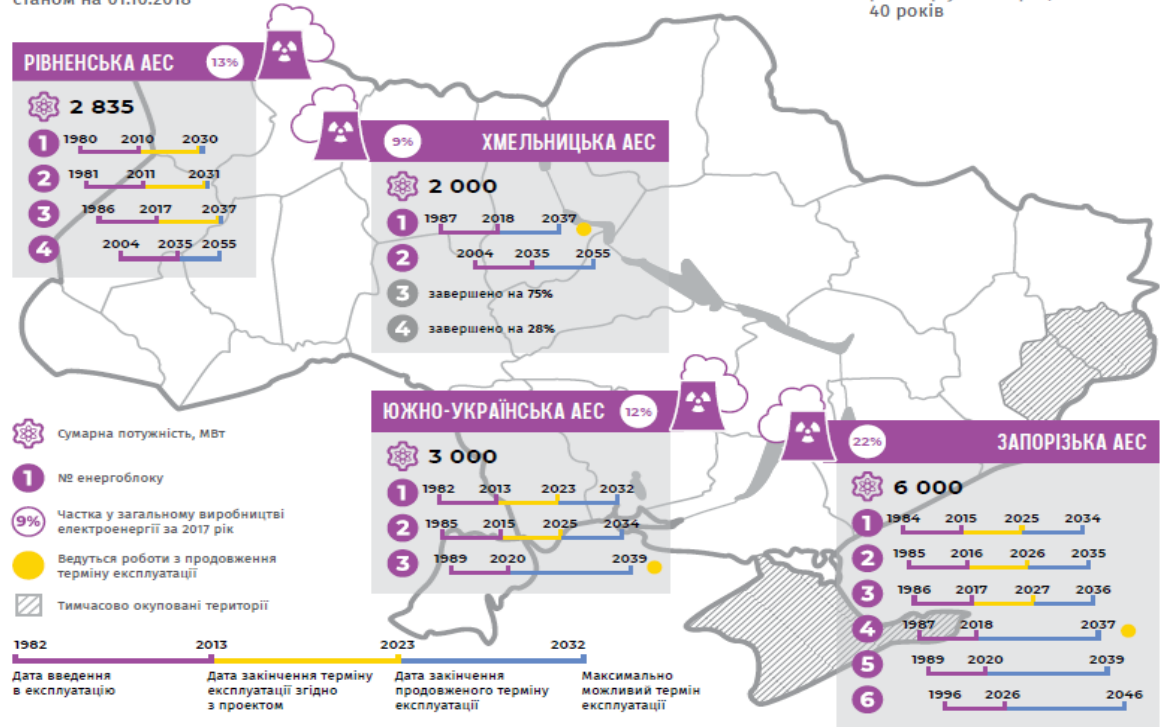
ТЕРМІНИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ УКРАЇНСЬКИХ РЕАКТОРІВ.
років



Енергостратегія передбачає ухвалення до 2020 р. плану дій із заміщення потужностей, які будуть виведені до 2030 р., і вибір реакторних технологій для нових енергоблоків

РОЗТАШУВАННЯ ТА ТЕРМІНИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ АТОМНИХ РЕАКТОРІВ
станом на 01.10.2018

На початок 2018 р. кожен п'ятий реактор у світі працює більше 40 років



ВИРОБНИЦТВО ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ НА АЕС.
1990–2017 рр. та прогноз*, млрд кВт·год

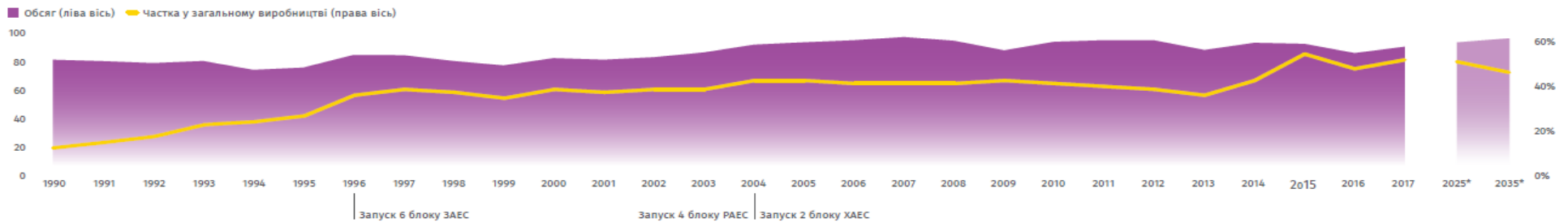


Рис. 1.6. Атомна енергетика України у 2017 р.[30, с. 11]

Під час будівництва українських атомних електростанцій в СРСР розраховувалося зберігати радіоактивні відходи у м. Железногорськ, Росія. Після розпаду Радянського Союзу Україна продовжувала вивозити відпрацьоване ядерне паливо до Росії, але періодичні політичні негаразди призводили до того, що вивіз радіоактивних відходів призупинявся. Відпрацьоване ядерне паливо, яке неможливо було вивезти зберігалось біля функціонуючих АЕС [59]. Означені причини змусили «Енергоатом» переглянути свої погляди відносно утилізації радіоактивних відходів. У 2005 р. американське підприємство «Holtec Int» виграло тендер на спорудження централізованого сховища, яке планується розташувати поблизу Чорнобиля, але ліцензія на спорудження сховища була отримана лише у 2017 р. Вартість проекту – понад 37 млрд. гривень, завершити будівництво планується закінчити у 2034 році.

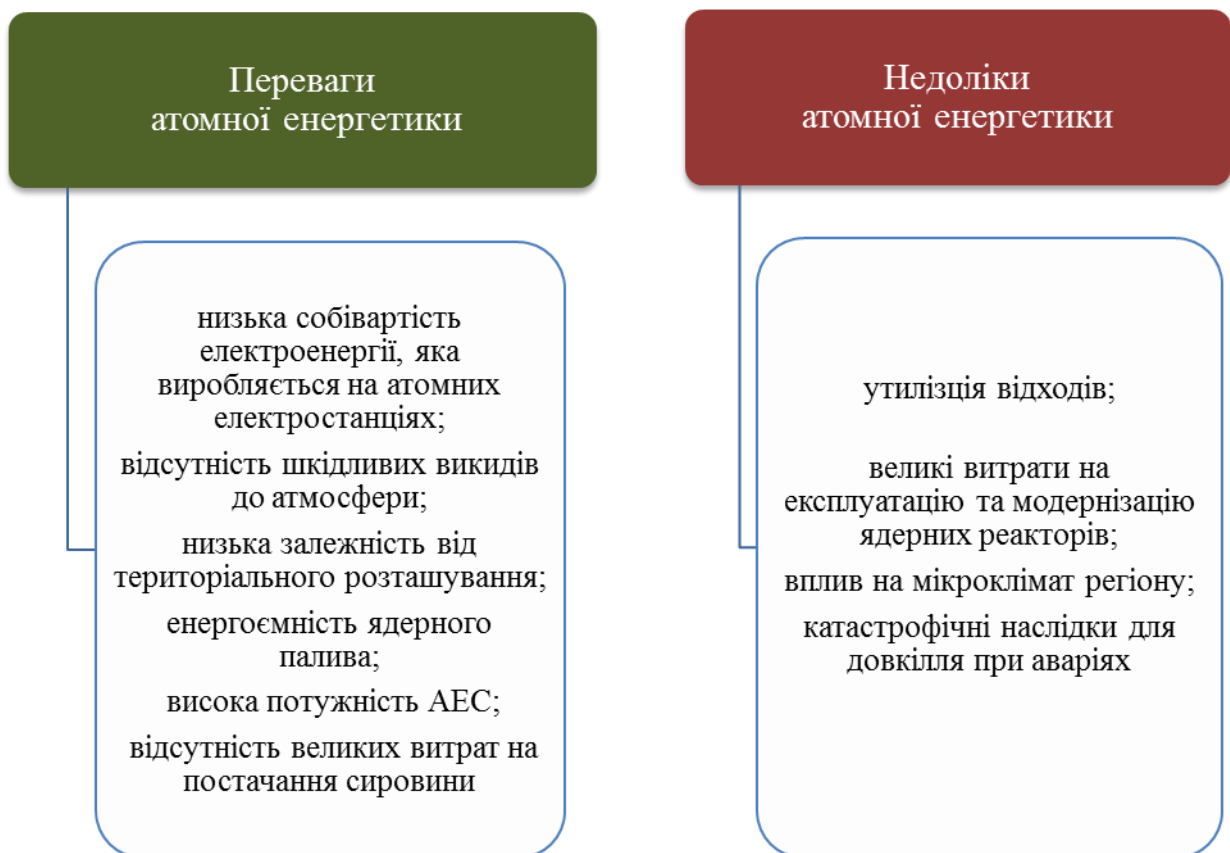


Рис. 1.7. Переваги й недоліки атомної енергетики (складено автором)

За результатами 2018 р. АЕС забезпечують виробництво 50,8 % всієї електроенергії України, а в кількісному вимірі цей показник становить – 84398,1 млн. кВт-годину. Порівняно з 2017 р. виробництво електроенергії на АЕС за ідентичний період знизилося на 1178,1 млн. кВт-год, а у відсотковому значенні на 1,4 % (див. табл. 1.2., рис. 1.8.) [33].

Таблиця 1.2.

Порівняльна таблиця виробництва електроенергії вітчизняним АЕС у 2017 та 2018 рр. [33]

Електростанція	2017, млн. кВт·год	2018, млн. кВт·год	Різниця, млн. кВт·год	Відсоток у структурі, %
Запорізька АЕС	34500,7	35924,2	1423,4	42,6
Южно-Українська АЕС	17900,1	18328,7	428,5	21,8
Рівненська АЕС	19792,8	17550,1	-2242,7	20,7
Хмельницька АЕС	13382,4	12594,9	-787,4	14,9

Аналіз табл. 1.2. дозволяє стверджувати, що виробництво електроенергії вітчизняними АЕС, котрі забезпечують електрикою промислово розвинені регіони України збільшилося, а ось виробництво на АЕС, котрі забезпечують західні області України, навпаки, зменшилось. Варто відзначити, що вітчизняні АЕС виконали поставлені перед ними плани з виробництва електроенергії, тобто електростанції працюють в штатному режимі.

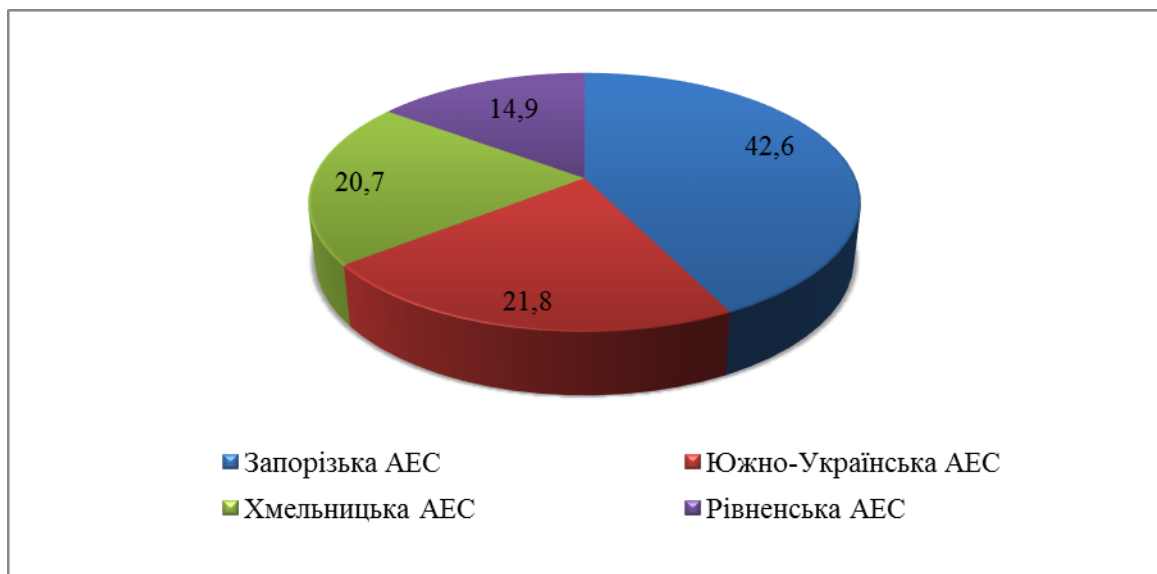


Рис. 1.8. Частка у загальному виробництві електроенергії вітчизняними АЕС (складено автором)

Теплова енергетика – це галузь енергетики, яка перетворює енергію тепла в електричну й теплову енергію, для використання у господарстві (рис. 1.9).



Рис. 1.9. Переваги й недоліки теплової енергетики (складено автором)

Уперше в Україні енергію тепла було використано 1878 р. у Києві для ефективнішої роботи залізничних майстерень, а вже у 1890 р. з'явилися перші теплові електростанції у Львові, Києві, Катеринославі й Костянтинівці.

ТЕС України можна поділи на 2 групи: до першої групи входять електростанції, які використовують високоякісне паливо; до другої групи входять електростанції, які використовують низькоякісне паливо.

Основною причиною такої ситуації є дефіцит антрацитового вугілля. Після початку військових подій на Донбасі Україна втратила доступ до всіх шахт, які спеціалізувалися на видобутку антрациту, що призвело до системної кризи у тепловій енергетиці. Україна вперше була змушена імпортувати не лише нафту і газ, але й вугілля з США, Росії та Казахстану.

Отже, зараз в Україні склалася негативна ситуація для розвитку теплової енергетики, через дефіцит антрациту, що обмежує підвищення виробничої потужності ТЕС України та зростання ціни на вугілля, що робить нерентабельним збільшення виробництва електроенергії [65].

Станом на 2019 р. на території України експлуатується 16 ТЕС та 29 ТЕЦ (табл. Б. 1.1. у додатку Б), які у 2018 р. виробили – 58808,2 млн. кВт-год, що у структурі виробництва електроенергії в Україні становить 43,1 %. Порівняно з 2017 р. виробництво електроенергії зросло на 5,3 % [33].

Нині в теплоенергетиці України наявна низка серйозних проблем:

– більшість ТЕС та ТЕЦ України були збудовані у 50–80-ті рр. ХХ ст., але за цей час істотно змінилися територіальні потреби у тепловій енергії. Українські теплові електростанції будувалися поблизу великого скупчення побутових і промислових споживачів, які розташовувалися у компактних регіонах. Відомо, що ефективною дистанцією роботи ТЕЦ є відстань у 10–15 км. від споживача, але останнім часом українські споживачі починають масово переходити на індивідуальні газові опалювальні системи, що негативно впливає на фінансове становище теплових електроцентралей;

– на більшості ТЕС (крім ТЕЦ Харкова та Києва) обладнання застаріло, необхідно залучати інвестиції для його модернізації або повної заміни;

– використання застарілого обладнання призводить до проблеми перевитрати палива (в Україні вони більші на 20 % від світових показників) й забруднення довкілля.

Основною сировиною для функціонування українських ТЕС є вугілля (97,5 %), мазут та газ використовуються рідко (0,5 % й 2 %, відповідно). Найбільші поклади вугілля зосереджені у трьох басейнах – Донецькому вугільному басейні, Дніпровському вугільному басейні та Львівсько-Волинському басейні. За експертними оцінками сумарні запаси вугілля на території України становлять 44 млрд. тонн. Це означає, що при нинішніх темпах використання різних видів вугілля для потреб народного господарства України цих запасів вистачить на 1769 р. [30].

У 2018 р. Україна видобула 33,29 млн. тонн вугілля, із них 27,48 млн. тонн – енергетичне вугілля, коксівного вугілля видобуто у обсязі 5,81 млн. тонн. В 2017 р. українські ТЕС використали для власних потреб – 22307 тис. тонн вугілля, ТЕЦ – 2166 тис. тонн. [9].

Гідроенергетика – галузь енергетики, яка використовує енергію води для виробництва електроенергії (рис. 1.10). Єдине традиційне джерело виробництва електроенергії яке використовує відновлювальну енергію.



Рис. 1.10. Переваги й недоліки гідроенергетики (складено автором)

Перші гідроелектростанції на території України почали з'являтися на початку ХХ ст. та розглядалися як альтернатива викопному паливу. Вони малопотужними й забезпечували лише локальне енергопостачання.

ГЕС отримали гарну репутацію в енергетиці завдяки своїй високій ефективності. Відповідно до плану ГОЕРЛО у СРСР почалося будівництво потужних гідроелектростанцій. Флагманом в Україні стала Дніпровська ГЕС, яка була збудована у 1932 році. Протягом наступних 40 років на Дніпрі було збудовано сумарно 6 потужних ГЕС.

На території України планувалося побудувати ще декілька ГЕС, деякі проекти навіть почали споруджуватися, але після розпаду СРСР ці проекти були призупинені внаслідок складних економічних і політичних процесів. В останні роки почалася реанімація проектів, щодо спорудження ГЕС внаслідок активної інтеграції України у світову спільноту та залученням іноземних кредитних грошей у будівництво [13].

За даними «Програми розвитку гідроенергетики України на період до 2026 року» потенціал виробництва електроенергії на українських річках становить 17,5 млрд. кВт-год, а реально використовується 11 млрд. кВт-год. Тобто потенціал енергії річок в Україні використовується лише на 62,8 % [60].

Нині лідером української гідроенергетики є каскад ГЕС, розташованих на р. Дніпро: Київська, Канівська, Кременчуцька, Середньодніпровська, Дніпровська й Каховська ГЕС. Сумарна номінальна потужність на 2019 рік складає 3757,4 МВт, а загальна потужність «великої» гідроенергетики України – 6039,2 МВт. Це означає, що Дніпровський каскад ГЕС України виробляє всієї «великої» гідроенергетики України 62,2 %.

Дністровський каскад ГЕС України має сумарну номінальну потужність – 742,8 МВт.

Відповідно до прийнятої «Програми розвитку гідроенергетики України на період до 2026» планується збільшити номінальну потужність ГЕС України на 3,3 ГВт [60].

У структурі виробництва електроенергії ГЕС та ГАЕС займають 3 місце в Україні, їх частка у 2018 р. склала 7,5 %. За цей рік ГЕС вироблено 12 008 млн. кВт-год, що на 13,6 % більше ніж показник 2017 року [33].

1.3.2. Характеристика сучасної альтернативної енергетики

Альтернативна енергетика – це галузь енергетики, яка використовує відновлювальні джерела енергії: геотермальну, гідротермальну, енергію сонячного тепла, вітру, хвиль, біомаси, припливів та ін. для виробництва теплової, механічної та електричної видів енергії.

Головними перевагами альтернативної енергетика є її низький вплив на довкілля та відновлювальна специфіка джерел енергії. Але виробництво таких видів енергії потребує більш високого рівня технологій, а відповідно й витрат порівняно із традиційною енергетикою.

Вітчизняна альтернативна енергетика почала активно розвиватися у

2008 році після прийняття «Зеленого тарифу», який підвищив інвестиційну привабливість альтернативної енергетики для іноземних компаній та місцевого населення.

Найпоширенішими видами альтернативної енергетики в Україні є:

- Сонячні електростанції – СЕС;
- Вітрові електростанції – ВЕС;
- Мала гідроенергетика – МГС;
- Біоенергетика;
- Геотермальна енергетика – геотЕС (рис. 1.11., рис. 1.12).

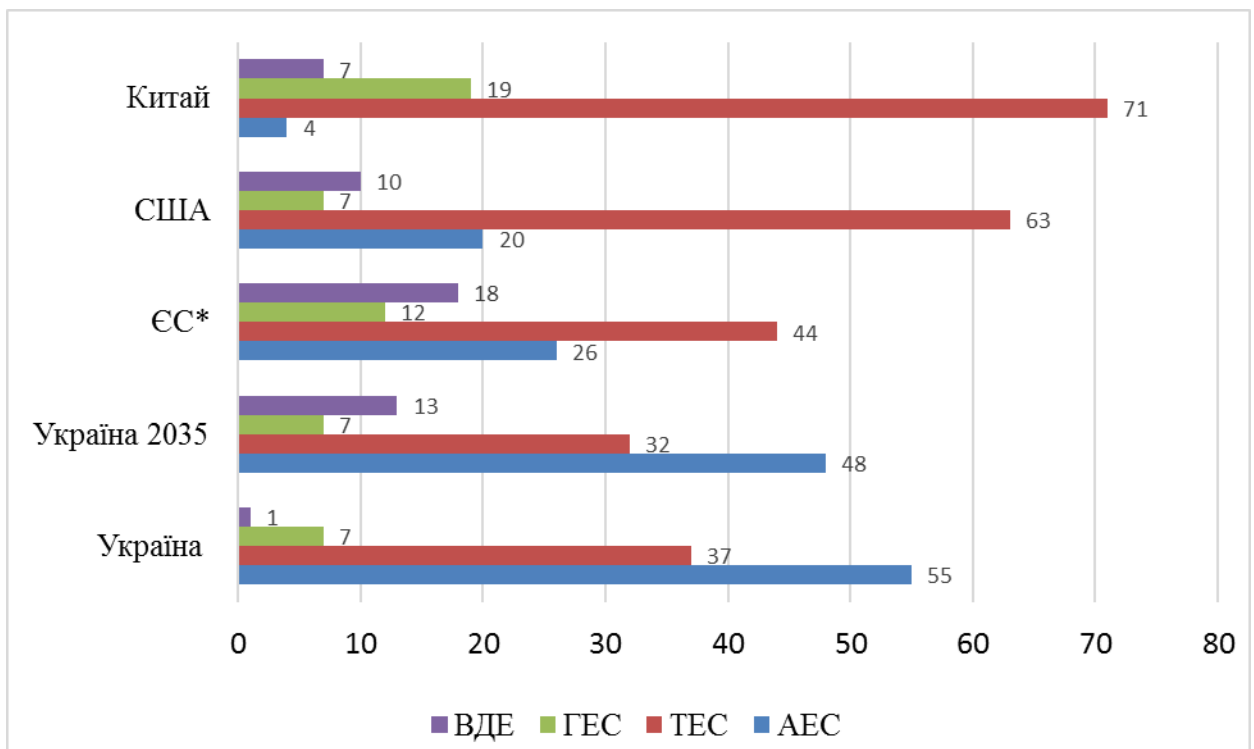


Рис. 1.11. Структура виробництва електроенергії в Україні та світі у 2017 р., у %. (складено автором)

З рис. 1.11. видно, що в Україні частка відновлювальних джерел енергії (ВДЕ) у структурі виробництва електроенергії значно менша (1 %), ніж в країнах ЄС, США чи Китаї. Планується до 2035 р. збільшити обсяги альтернативної енергії до 7 %. Лідерами серед вітчизняних виробників електроенергії залишаються АЕС (55 %), ТЕС (37 %) й ГЕС (7 %). Водночас

у країнах ЄС, США й Китаї частка традиційних джерел поступово зменшується, а ВДЕ – збільшується. Так на відновлювальні джерела у ЄС припадає 18 %, що на 6 % більше, ніж на ГЕС, у США – 10 %, що на 3 % більше ніж ГЕС і лише удвічі менше, ніж АЕС. У Китаї виробництво електроенергії альтернативними джерелами становить 7 %, а АЕС – 4 %.

Збільшення частки вітчизняних ВДЕ в структурі енерговиробництва планується за рахунок зменшення її для АЕС та ТЕС. При цьому роль викопного палива вже менша за відповідну в ЄС, але існує гостра потреба в екологічній модернізації цих потужностей.

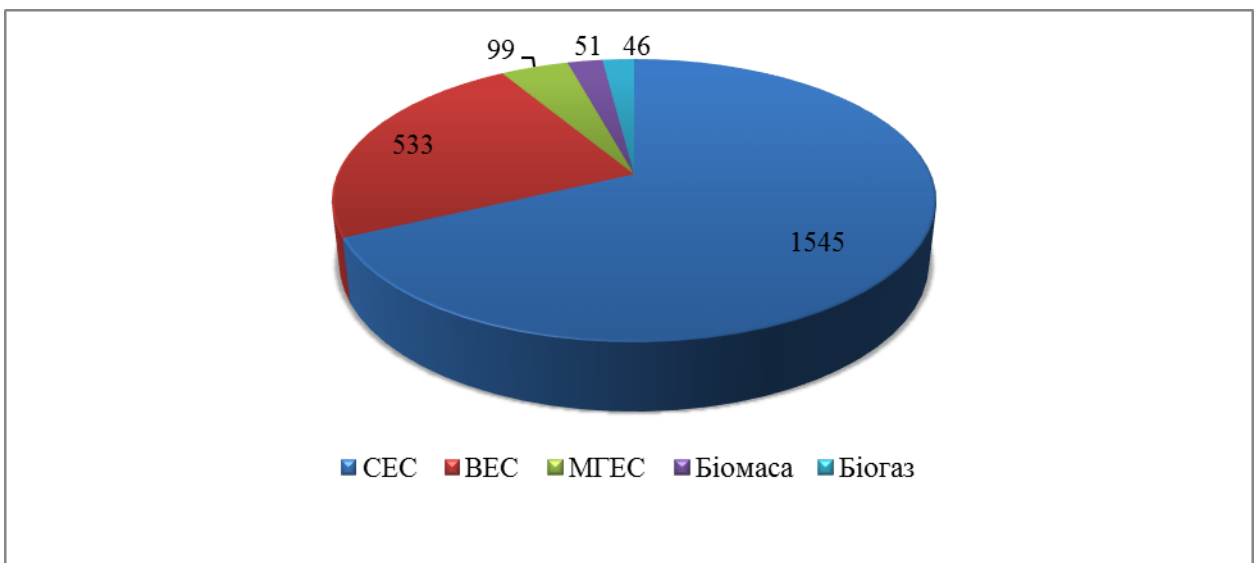


Рис. 1.12. Встановлена потужність об'єктів відновлювальної електроенергетики, МВт у 2018 р. (складено автором)

В Україні протягом 2018 року альтернативними джерелами енергії заданими Міністерства енергетики та захисту довкілля України було вироблено 2632 млн. кВт-год, що на 38,8 % більше порівняно з 2017 роком. У структурі виробництва електроенергії України альтернативні джерела енергії виробляють 1,7 % від загальної кількості [33].

Сонячна енергетика – галузь нетрадиційної енергетики, як перетворює сонячну енергію на теплову та електричну (рис. 1.13, рис. 1.14).

Для виробництва сонячної енергії придатна вся територія України, але найперспективнішими регіонами є Кримський півострів та узбережжя

Азовського й Чорно морів. За даними Solargis, середньорічна кількість сумарного сонячного випромінювання у цих регіонах становить більше 1300 кВт-годину на м². Схожі показники має північ Італії, яка вважається світовим лідером у сфері сонячної енергетики [76]. Сонячні електростанції (СЕС) можуть ефективно функціонувати протягом всього календарного року, але найпродуктивніші вони у період з квітня місяця по жовтень.

В Україні склалася сприятлива ситуація для вітчизняного виробництва обладнання для сонячних електростанцій завдяки наявності науково-технічної та сировинної бази. Інвестицію в цю сферу допоможуть повністю задовольнити потреби внутрішнього ринку та вийти на зовнішній.

Перша вітчизняна СЕС збудована у 2010 р. в Криму завдяки зусиллям австрійських інвесторів. СЕС «Роднікове» стала першопроходцем в Україні та на момент введення в експлуатацію була найпотужнішою СЕС на пострадянському просторі. Її сумарна номінальна потужність склала 2,5 МВт [38].

Виробництво електроенергії у 2018 р. СЕС склало 1101 млн. кВт-год електроенергії. Станом на 2019 р. в Україні функціонує 358 СЕС із сумарною номінальною потужністю 1388 МВт, що на 87 % більше ніж у 2017 р. У структурі виробництва електроенергії альтернативними джерелами енергії СЕС посідають друге місце продукуючи 38 % від загального виробництва.

Варто відзначити, що СЕС малої потужності масово встановлюють приватні домашні господарства внаслідок економічної привабливості, відносно низьких витрат на встановлення сонячних батарей й вигідними умовами «Зеленого тарифу». Приватними домогосподарствами розпочинаючи з 2015 року було інвестовано приблизно 151 млн. євро на встановлення сонячних станцій малої потужності [34]. Станом на 2018 р. сумарна кількість сонячних станцій, які встановлені силами приватних домогосподарств становить 7450 одиниць загальна номінальна потужність складає 157 МВт. За календарний 2018 рік сонячні станції встановили 4450 приватних домогосподарств, що на 230 % більше порівняно з 2017 роком (1901). Сумарна потужність встановлених станцій у 2018 році склала 106

МВт, що на 300% більше у порівнянні з 2017 роком (34,6 МВт). Найбільше сонячних станцій приватними домогосподарствами встановлено у Дніпропетровській (882), Київській (838) і Тернопільській областях (664).



Рис. 1.13. Динаміка зміни встановленої потужності вітчизняних СЕС у період з 2009–2019 рр., МВт, (складено автором за даними Держстату)



Рис. 1.14. Переваги й недоліки сонячної енергетики (складено автором)

Вітрова енергетика – галузь нетрадиційної енергетики, яка займається перетворенням кінетичної енергії вітру в електроенергію (рис. 1.15, рис. 1.16).

Вітчизняна вітроенергетика почала розвиватися в середині 90-х рр. ХХ ст. А першою вітровою електростанцією (ВЕС) стала Новоазовська ВЕС, номінальна потужність якої становила 50 МВт. У 1997 р. в експлуатацію було запущено Трускавецьку ВЕС. Протягом 1998–1999 років почали функціонувати ще 3 нових електростанції.

Інтенсивний розвиток вітрової енергетики почався у 2008 р. після запровадження в Україні «Зеленого тарифу», що підвищило інвестиційну привабливість ВЕС. Згідно звіту Міжнародної ради по вітроенергетиці приблизно 40 % території нашої країни здатні виробляти електроенергію з вітру [75]. За оцінками експертів найпридатнішими для розвитку вітроенергетики є такі регіони України:

- узбережжя Азовського та Чорного морів;
- південь Кримського півострова (знаходиться в тимчасовій окупації);
- гірські райони Кримських гір та Українських Карпат;
- район Донбасу.



Рис. 1.15. Динаміка зміни встановленої потужності ВЕС України у період з 2009–2019 рр., МВт, (складено автором за даними Держстату [10])

У 2018 р. вітчизняними ВЕС вироблено 1189 млн. кВт-годину електроенергії, що на 23 % більше відносно показників 2017 р. та свідчить про ефективність заходів, щодо збільшення в структурі виробництва електроенергії альтернативних джерел енергії.

Протягом календарного 2018 р. на території України було введено в експлуатацію 10 нових об'єктів вітрової енергетики, сумарної номінальною потужністю 68 МВт. Загальна номінальна потужність ВЕС у 2018 р. склала 522 МВт, що на 14,5% більше порівняно з 2017 р. [34].



Рис. 1.16. Переваги й недоліки вітрової енергетики (складено автором)

Біоенергетика – галузь народного господарства, яка спеціалізується на виробництві біопалива з біомаси (рис. 1.17).

Розвитку вітчизняної біоенергетики сприяють два основних чинники:

– залежність енергетичного сектору від імпортного палива (особливо нафти та природного газу) та висока собівартість видобутку паливних корисних копалин;

– розвинений агросектор, який культивує велику кількість сільськогосподарських культур, частина з яких є «енергетичними культурами». З пшениці та кукурудзи виробляють біоетанол, ріпаку та соняшнику – біодизель, кукурудзи – біогаз [18].

Щорічно в Україні збирається більше 60 млн. тонн зернових та зернобобових сільськогосподарських культур з яких отримують рослинні відходи та солому. Приблизно 30–40% рослинних відходів придатні для отримання біопалива, а враховуючи обсяги вирощування сільськогосподарських культур в Україні можна із вторинної сировини додатково виробляти близько 21 млн. н.е. різних видів енергії [48].

Найбільшим потенціалом для розвитку біоенергетики володіють степові та лісостепові області України в яких розвинене вирощування зернових культур – Кіровоградській, Полтавській, Дніпропетровській та Вінницькій областях.

Щорічно в Україні заготовлюється 20–22 млн. куб. м деревини, під час переробки деревини виникає 12–13 млн. куб. м відходів. 70–75 % яких у вигляді різних форм використовується для виробництва біопалива [31].

Завдяки вдалому географічному розташуванню України на її території склалися сприятливі земельні та кліматичні умови для виробництва рідкого біопалива – біодизель та біоетанол. Основою для вироблення рідкого біопалива в Україні є ріпак. З однієї тонни ріпакового масла можна отримати приблизно 300 кг. рідкого біопалива. Найперспективнішими областями для виробництва біопалива є Вінницька та Полтавська області. Виробництво рідких видів біопалива в Україні здійснюється, зазвичай, на модернізованих та реконструйованих спиртових заводах.

Перспективним є розвиток виробництва біогазу, який виготовляється із біомаси та не забруднює оточуюче середовище шкідливими викидами. Україна може щороку виробляти 3,2 млрд. м³ біогазу.

Найбільшими можливостями для виробництва біогазу володіють Донецька, Київська та Дніпропетровська області.

Ефективним методами виробництва біогазу в Україні є:

- переробка продуктів життєдіяльності тварин, які на 70% складаються із метану;
- переробка сміття на звалищах побутових відходів;
- переробка стічних вод.

Станом на 2019 р. на території нашої країни функціонує 33 електростанції на біогазовому пальному, а сумарна потужність складає 46 МВт та 10 електростанцій, які працюють на біомасі і мають сумарну потужність 51 МВт.

Протягом 2018 року в експлуатацію було введено 4 електростанції, які працюють на біомасі (сумарна потужність – 13 МВт) та 12 електростанцій, які працюють на біогазі (сумарна потужність – 12 МВт).

За результатами 2018 р. сумарне виробництво електроенергії на електростанціях, які працюють на біоенергетичному паливі склало 279 млн. кВт-годину, з них: електростанції на біогазі виробили 176 млн. кВт-годину електроенергії, що становить 60,5% від загально виробництва; електростанції на біомасі виробили 103 млн. кВт-годину, що становить 39,5% від загального виробництва біоенергетики [34].

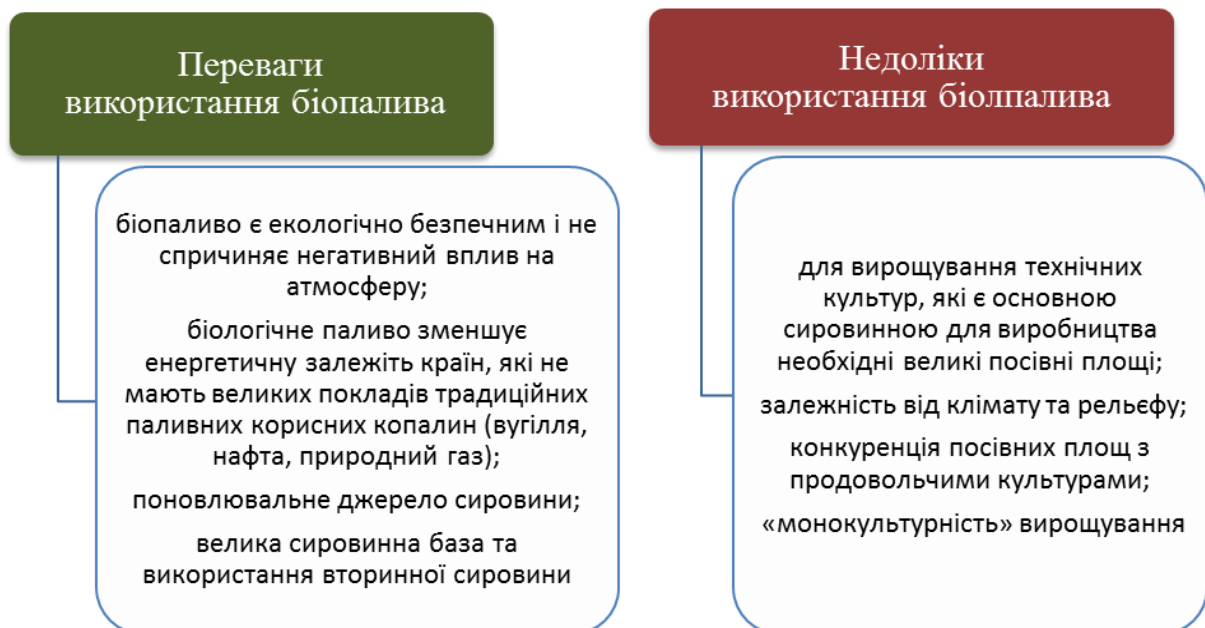


Рис. 1.17. Переваги й недоліки використання біопалива (складено автором)

Мала гідроенергетика – використовує для потреб народного господарства енергію малих річок і великих приток та є найосвоєнішою з усіх видів вітчизняної нетрадиційної енергетики. У нашій країні до об'єктів малої гідроенергетики відносять електростанції номінальною потужністю до 10 МВт.

Головними перевагами розвитку електростанцій малої гідроенергетики є: швидке спорудження та введення в експлуатацію електростанцій та невеликий об'єм інвестицій, який потрібний для розгортання виробництва електроенергії. Близькість до споживача та невеликі фінансові витрати забезпечують отримання швидкого прибутку (рис. 1.18.) [60].

Україна має високий потенціал використання енергетичних ресурсів малих річок (основним чином на Заході нашої країни). Сумарний показник енергетичного потенціалу малих річок складає 28 % відносно всього гідропотенціалу України. На території нашої країни сумарна номінальна потужність малих гідроелектростанцій у 2018 р., які функціонують складає приблизно 99 МВт, але більше сотні малих гідроелектростанцій потребують серйозної модернізації та реконструкції. Станом на початок 2019 р. в Україні функціонує 148 малих гідроелектростанцій, які за календарний 2018 р. виробили 231 млн. кВт-год [33].

Сумарний ефективний економічний потенціал малої гідроенергетики за оцінками експертів становить більше 3 млрд. кВт-год. Відповідно до плану розвитку малої гідроенергетики в Україні передбачається довести встановлену потужність малих гідроелектростанцій у 2030 р. до 1035 МВт.

Українська влада намагається створити найкращі умови для інвестиційної діяльності у розвиток малої гідроенергетики України приймаючи законодавчі акти, які сприяють економічній вигідності спорудження малих гідроелектростанцій [60].

Розвиток галузі малої гідроенергетики буде сприяти децентралізації загального енергопостачання, що позитивно вплине на розвиток регіонів України, які знаходяться на периферії енергетичних систем та є важкодоступними, особливо це стосується сільської місцевості.

Територією України протікає понад 22 тис. річок, але тільки 110 із них мають сумарну довжину більше 100 км. Це означає, що головні ресурси гідроенергетики розташовані у межах малих річок.

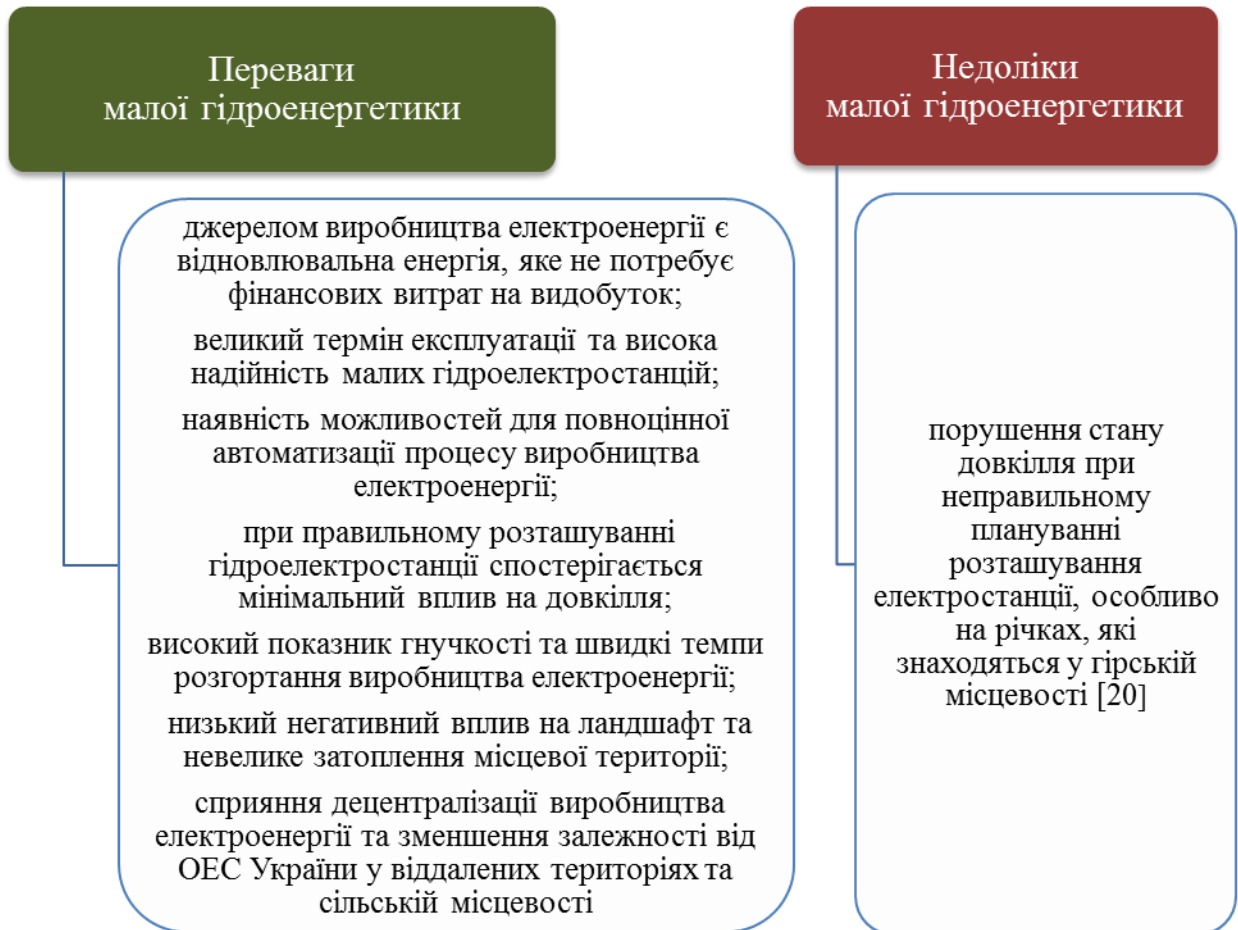


Рис. 1.18. Переваги й недоліки малої гідроенергетики (складено автором)

Геотермальна енергетика – використовує енергію термальних підземних вод та гарячих вод для потреб народного господарства. У господарстві використовується термальна вода з температурою не нижче 120°C.

Україна має деякий потенціал у використанні геотермальної енергії, що обумовлено геологічної структурою території та термогеологічними характеристиками території країни, але зараз ведеться розвідка лише термальних джерел підземних вод. За оцінками експертів завдяки геотермальній енергії Україна може щорічно виробляти 2300 млн. тонн н.е. електроенергії.

Освоєння геотермальних джерел велося на тимчасово окупованій території Кримського півострова, де в експлуатацію було запущено 11

геотермальних станцій, які відповідали сучасними вимогам до видобутку термальної енергії з надр Землі. Великі запаси означеної енергії розвідані на території Харківської, Луганської, Сумської і Полтавської областей (виявлено поклади термальної води й зроблено сотні свердловин, які зараз законсервовані) [24]. При інтенсивній експлуатації геотермальних джерел енергії слід враховувати фактор термального «виснаження», що призведе до зниження температури термальних вод. Тому необхідно раціонально підходити до використання джерел [15]. Найефективнішим є спорудження невеликих геотермальних електростанцій, які матимуть потужність до 5–20 МВт та зменшать роль ТЕС в енергозабезпеченні побутових споживачів. Це призведе до істотного зниження забруднення атмосфери внаслідок зменшення викидів продуктів горіння вугілля та мазуту. За даними Держстату у 2017 р. геотермальними станціями вироблено 546 тис. н.е. електроенергії [58].



Рис. 1.19. Переваги й недоліки геотермальної енергетики (складено автором)

Отже, територія України має сприятливі (хоча й нерівномірні) умови для розвитку ВДЕ (рис. Г. 1.1. додатку Г). Задля подальшого розвитку цієї сфери необхідне залучення значних інвестицій.

Висновки до першого розділу

Ретроспективний аналіз, узагальнення й систематизація наукової літератури з проблеми дослідження, уможливлують такі висновки:

– з'ясовано, що вітчизняна електроенергетика пройшла складний історичний шлях еволюції, сповнений злетів і падінь: катастрофа на Чорнобильській АЕС, затвердження плану ГОЕРЛО, масове будівництво ГЕС на р. Дніпро, нищівні події Першої і Другої світової війн, спорудження п'яти АЕС і мережі ЛЕП, економічна криза після розпаду Радянського Союзу, затвердження закону про «Зелений тариф», економічна криза 2009 р. анексія Криму й окупація Сходу України 2014 р. та ін.;

– встановлено, що енергетична галузь відіграє допоміжну роль у народному господарстві України, але без неї неможливо уявити ефективне промислове та сільськогосподарське виробництво, комфортне повсякденне проживання населення країни, роботу багатьох видів транспорту. Найбільшими споживачами електроенергії в Україні виступають: побутовий сектор, промисловість (чорна металургія – 63 %, яка є провідною статтею експорту державної економіки), транспорт, сільське господарство й сфера послуг;

– визначено структуру електроенергетики України, яка підпорядковується національній енергетичній компанії «Укренерго» та складається з восьми регіональних енергетичних систем, котрі поділені за територіальною ознакою: Кримська ЕС, Південна ЕС, Північна ЕС, Центральна ЕС, Дніпровська ЕС, Донбаська ЕС, Західна ЕС та Південно-Західна ЕС; схарактеризовано кожен галузь традиційної енергетики (атомна, теплова та гідроенергетика) й сучасної альтернативної енергетики (сонячна, вітрова, біомаса, біодизель, малі гідроелектростанції й гідротермальна енергія).

РОЗДІЛ 2.

СОЦІАЛЬНО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ВІТЧИЗНЯНОЇ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНОЇ ГАЛУЗІ

2.1. Передумови розвитку вітчизняної електроенергетики

Електроенергетика України є диверсифікованою галуззю народного господарства України, тому для виокремлення передумов розвитку необхідно розглянути кожен складову окремо.

Передумови розвитку теплової електроенергетики.

Теплова електроенергетика займає значну частину у структурі виробництва електроенергії України. За даними Міністерства енергетики та захисту довкілля України у 2018 р. за допомогою теплових електростанцій було вироблено 43,1 % всієї електроенергії України [33].

Сучасні українські ТЕС, зазвичай працюють на вугіллі, природному газі або на продуктах нафти. Саме тому розвиток теплоенергетики пов'язаний із кількістю та якістю палива, яке забезпечує працездатність теплових електростанцій.

Вугільна промисловість України. За розвіданими запасами вугілля Україна посідає перше місце в Європі. В Україні знаходиться декілька великих вугільних басейнів:

– Донецький вугільний басейн є найбільшим та розташований у межах трьох областей (Донецька, Луганська та Дніпропетровська). Загальні розвідані запаси вугілля становлять приблизно 140 млрд. т. кам'яного вугілля та антрациту. Видобуток відбувається шахтним способом, що обумовлено великою глибиною залягання пластів; видобуваються всі марки вугілля [26].

– Львівсько-Волинський вугільний басейн розташований у межах Волинської й Львівської областей України. Приблизні загальні запаси вугілля становлять 970 млн. т., що складає менше 1 % від усіх розвіданих запасів вугілля на території України. Якість вугілля є нижчою ніж у Донецько-

Дніпровському басейні; видобуток ведеться шахтним способом, що обумовлено великою глибиною залягання пластів вугілля [42].

– Дніпровський буровугільний басейн є найбільшим за площею на території України та розташовується у межах Вінницької, Житомирської, Черкаської, Київської, Запорізької, Дніпропетровської та Кіровоградської областей, а також частково у Херсонській, Полтавській та Миколаївській областях.

Загальна площа становить 150 тис. км², що утричі більше ніж площа Донецько-Дніпровського басейну. Загальні запаси бурого вугілля становлять приблизно 3 млрд. т., але лише 500 млн. т. придатні до видобування відкритим способом.

На даний момент на території Дніпровського буровугільного басейну виявлено близько 200 родовищ бурого вугілля [22].

Україна, яка має в своєму розпорядженні значні запаси вугілля, залишається видобувною країною. У 2018 р. вугільна промисловість України призупинила падіння: обсяг видобутку вугілля зріс на 0,9% – до 33,29 млн. т. Стабілізація нестійка, якщо врахувати, що в грудні 2018 р. обсяг видобутку вугілля в порівнянні з груднем 2017 р., виявився менше на 4,7 %. Проте за підсумками року галузь спрацювала «з плюсом», хоча і невеликим.

Водночас наголосимо, що відрізняються підсумки роботи приватних і державних шахт. Фактично приріст видобутку досягнуто за рахунок приватного бізнесу. Тоді як державні шахти, підпорядковані Міністерству енергетики та захисту довкілля, добули трохи більше 4 млн. т. в рік й зменшили обсяг видобутку, в порівнянні з 2017 р., на 700 тис. т. (або 14,5 %).

По-друге, підсумки роботи шахт, які видобувають енергетичне і коксівне вугілля, також діаметрально протилежні. Якщо видобуток енергетичного вугілля в галузі в 2018 зріс на 4,9 %, то коксівного – знизився на 14,6 %, в порівнянні з попереднім роком. На державних шахтах ці показники склали мінус 8,4 % для енергетичного вугілля і мінус 39,9 % для коксівного.

По-третє, турбує зниження обсягу капіталовкладень на підприємствах вугільної промисловості – на 22 %, в порівнянні з 2017 р. Так, загалом на підприємствах паливно-енергетичного комплексу, що перебувають в управлінні міністерства, обсяг капіталовкладень за рік зріс на 48 %.

Нафтогазова промисловість України.

Нафтогазова промисловість в Україні зараз знаходиться у занепаді. Це спричинено відносно малою кількістю запасів нафти та газу, малими капіталовкладеннями у галузь. Але при проведенні ряду заходів з оптимізації видобутку та переробки нафти та газу можна досягти майже повної енергетичної незалежності України.

На території України виділяють три нафтогазоносних регіони:

– Східний приурочений до Донецько-Дніпровської западини, яка охоплює територію Полтавської, Чернігівської, Дніпропетровської, Харківської, Донецької та Луганської областей. Це найбільша та найважливіша нафтогазоносна провінція України, яка генерує приблизно 85% запасів всього природного газу та приблизно 60 % запасів нафти в Україні. В межах Дніпровсько-Донецької западини відкрито приблизно 180 родовищ газу та нафти. В структурі запасів нафта становить 18,6 %, газ – 74,5 % та конденсат – 6,9 % [44].

– Західний регіон є найстарішим на території України та складається з Карпатської, Передкарпатської, Волино-Подільської нафтогазоносних провінцій та Закарпатської газоносної області. Розташовується у межах Львівської, Закарпатської, Чернівецької, Івано-Франківської, Рівненської, Тернопільської та Волинської областях. На території регіону розташовано 91 нафтогазоносне родовище, а загальні запаси корисних копалин становлять: 114 млн. т. нафти та 309 млрд. м³ газу [12].

– Південний або Південно-Кримська провінція. Область формують Причорноморсько-Кримська, Переддобрудзька, Азовсько-Березнаська та Індоло-Кубанська нафтогазоносні провінції. Розташовується у межах Миколаївської, Одеської, Запорізької, Донецької та Херсонської областях, а

також на території Кримського півострову. Особливістю регіону є те, що частину його площі становлять акваторії Чорного та Азовського морів, а саме 42,5 % [45].

Головною проблемою нафтогазової промисловості України є недостатній видобуток власної сировини та, як наслідок залежність від зовнішніх ринків. Запаси нафти та газу, які знаходяться на території України не можуть задовольнити потреб внутрішнього ринку та є важковидобувними, що обмежує можливість нарощування темпів видобутку, збільшує витрати на геологічну розвідку та вимагає впровадження нових методів видобутку, що збільшує собівартість нафти та газу та зменшує рентабельність розробки родовищ.

Недостатнє виконання геологічних робіт з пошуку нафтогазових родовищ та погані умови для інвестицій у галузь призводить до зменшення об'ємів видобутку нафти та газу. Через недостатнє фінансування галуззі майже не відбувається впровадження та розроблення новітніх технологій видобутку й переробки нафти, які б підвищили ефективність виробництва й дозволили наростити обсяги видобутку.

Головні нафто- та газопроводи побудовані у 60–70-х роках ХХ ст., термін експлуатації більшості уже закінчився, багато обладнання потребує ремонтних робіт.

Нині вітчизняна нафтопереробна галузь налічує шість нафтопереробних заводів, які мають загальну потужність переробки нафти – 50–54 млн. т. на рік. Найбільші заводи з нафтопереробки знаходяться у Херсоні, Кременчуці й Лисичанську [37]. Водночас ступінь переробки нафти у них становить приблизно 60–65 % (у країнах Європи цей показник становить 85–95%), що обумовлено застарілим обладнанням. Необхідно збільшити обсяги капіталовкладення та інвестицій до нафтопереробних підприємств, щоб підвищити ступінь переробки нафти. Завдяки цьому Україна зможе майже повністю задовільнити внутрішній ринок нафтопродуктами, підвищити їх якість.

У газовій промисловості України існує декілька специфічних

особливостей, котрі впливають на масштаби видобутку газу та його собівартість. Головною особливістю газових родовищ України є їх термін експлуатації. Більшість родовищ використовуються приблизно 50–70 років, що спричиняє значний показник виробленості загальних запасів газу в родовищі.

Унікальна особливість газотранспортної системи України полягає у густій мережі газових сховищ, яких налічується на території України 13 штук, а загальна місткість становить 32 млрд. км³.

Передумови розвитку атомної електроенергетики.

Україна історично є ядерною державою. В часи зародження ядерної енергетики Україна, яка була складовою частиною СРСР займала провідні позиції у міжнародній ядерній фізиці, завдяки потужному промислового та інтелектуальному розвитку. Наша держава брала активну участь у різноманітних розробленнях ядерної зброї, а після і в розробленні проектів пов'язаних із ядерною енергетикою.

Україна має всі передумови для того, щоб розвивати ядерну енергетику. До *позитивних чинників* розвитку ядерної енергетики відносять:

- функціонування 15 енергоблоків, які забезпечують майже 51 % виробництва всієї електроенергії України;

- великий досвід у виробництві електроенергії на АЕС, що є, безумовно, величезною перевагою для подальшого розвитку; сформовані шляхи постачання реактивного палива, налагодженні міжнародні зв'язки;

- регулярні планові ремонтні й профілактичні роботи на АЕС [1];

- реалізація плану з диверсифікації постачальників реактивного палива, що обумовлює зменшення залежності від російських постачальників.

Дана програма є загальноприйнятою у міжнародній спільноті, а головною задачею є зменшення залежності країни від монопольного ринку;

- достатня кількість ядерного палива для того, щоб забезпечити власні АЕС на майбутні 100 років, а також виявлено усі види складових елементів, які необхідні для виготовлення конструкційних матеріалів, які використовують у будівництві реакторів;

– зберігся науково-технічний потенціал, який в останні десятиліття зазнав великих втрат.

Звичайно, існують *тривожні чинники*, які стримують розвиток атомної енергетики України:

– за часи незалежності не зроблено жодних кроків до будівництва власного підприємства, яке б займалося виробництвом паливних збірок, які необхідні для ядерних реакторів;

– більшість функціонуючих енергоблоків було побудовано до 90-х рр. ХХ ст., а планова експлуатація складає до 40 років;

– не організовано відповідний видобуток руди, який потрібен для виготовлення реакторних матеріалів. Переважна більшість виробництв матеріалів занепадають. Було припинено видобування важкої води. Видобувають лише 30 % необхідного для виробництва реактивного палива природного урану, хоча Україна посідає одинадцяте місце у світі за сумарними розвіданими запасами урану в світі;

– Не організовано належну підготовку висококваліфікованої робочої сили, яка необхідна для функціонування атомних електростанцій, проведення ремонтних і профілактичних робіт, розробки новітніх ядерних технологій.

Зараз, ядерна енергетика України переживає складні часи, але навіть так вона виробляє половину всієї електроенергії нашої країни [43].

Отже, Україна має задовільні передумови для розвитку ядерної енергетики: великі запаси природного урану, наявний багатий досвід експлуатації енергоблоків, сформовані міжнародні зв'язки. Але для подальшого розвитку необхідно вирішити всі наявні проблеми та збільшити обсяг капіталовкладень у галузь.

Передумови розвитку гідроенергетики.

Основним оператором гідроенергетики України та її потужностей виступає ПАТ «Укргідроенерго», державна гідрогенеруюча компанія, яка є власником дев'яти гідроелектростанцій на річках Дністер і Дніпро.

Сумарний гідроенергетичний потенціал нашої держави становить

приблизно 44 млрд. кВт-год. Малі ГЕС можуть забезпечити близько 3 млрд. кВт-год, або 6,8 % від всіх гідроенергетичних потужностей України.

Нині економічно ефективним та рентабельним є використання приблизно 17,48 млрд. кВт-год. З них народне господарство використовує приблизно 10,9 млрд. кВт-год, тобто більше ніж 60 %. Це свідчить про те, що українська електроенергетика не використовує приблизно 6,6 млрд. кВт-год електроенергії, яка є рентабельною для економіки та господарства.

Водночас варто зазначити, що р. Дніпро вичерпала свій гідроенергетичний потенціал. Через те, що Україна інтенсивно використовувала протягом довгого періоду часу ГЕС, які відносяться до Дніпровського каскаду це спричинило ряд негативних наслідків:

- обладнання морально та фізично застаріло й має низьку, в порівнянні з новітніми аналогами ефективність і продуктивність;
- здійснюється негативний вплив на довкілля.

Це означає, що збільшення виробництва електроенергії на ГЕС Дніпровського каскаду можливе лише за рахунок інтенсивного шляху (впровадження нових технологій, встановлення новітнього обладнання, оптимізації програмного забезпечення тощо) [68].

«Укргідроенерго» у 1996 р. почало активно співпрацювати з різноманітними міжнародними фінансовими організаціями з метою залучення іноземних інвестицій для реконструкції й модернізації ГЕС.

Розроблено велику кількість проектів, які спрямовані на подовження терміну експлуатації українських ГЕС на 30–50 років, а також підвищення загальної встановленої потужності гідроелектростанцій на більш ніж 250 мВт. Також важливими складовими проектів є прагнення підвищити на 3–5 % коефіцієнт корисної дії на ГЕС, підвищити рівень виробництва електроенергії та її якість, а також покращити безпеку експлуатації ГЕС.

Починаючи з 1995 р. разом з іноземними партнерами розпочато реалізацію проектів, які склалися з декількох етапів.

На першому етапі, завдяки гранту парламенту Швейцарії та кредиту

Світового банку) було модернізовано 26 гідроагрегатів. Результати першого етапу були дуже багатообіцяючими: було збільшено встановлену потужність вітчизняних ГЕС на майже 90 мВт.

Після завершення реалізації проектів очікується збільшення надійності та якості електропостачання і організації оперативної стабільності завдяки впровадженню наступних заходів:

- реконструкція гідроелектростанцій, завдяки ремонту обладнання на 9 гідроелектростанціях та модернізації майже 50 гідроагрегатів;
- модернізація та ремонт існуючих систем моніторингу надійності гідроспоруд, а також впровадження новітніх систем;
- ремонт існуючих дренажних споруд на 6 греблях на річці Дніпро та на 1 греблі на річці Дністер;
- структурний розвиток ПАТ «Укргідроенерго», завдяки створенні новітнього програмного забезпечення та створення єдиної системи інформаційного управління [68];

Україна має значні передумови розвитку гідроенергетики на великих річках, завдяки вдалому фізико-географічному розташуванню держави, але через малі капіталовкладення в галузь відбувається занепад ГЕС. Зараз, у більшості випадків, відбувається лише подовження терміну їх експлуатації.

Необхідно залучати іноземні інвестиції для підвищення ефективності виробництва електроенергії на ГЕС. Першочерговими задачами є ремонт та модернізації обладнання, гребель; вдосконалення програмного забезпечення.

Інститут відновлювальної енергетики при Національній академії наук провів дослідження гідропотенціалу малих річок України, який становить приблизно 12 млрд. кВт-год (близько 28 % від сумарного вітчизняного потенціалу). Основним шляхом розвитку гідроенергетики на малих річках є спорудження гідровузлів з середніми й малими гідроелектростанціями з врахуванням підходів прийнятих у міжнародній практиці з системним використанням невеликих водосховищ, спорудження захисних споруд від паводків, мінімізацією збитків довкіллю та площі затоплених земель.

Завдяки аналізу виконаних у минулі роки проектів малих ГЕС було зроблено висновок, що вони демонструють рентабельність й ефективність спорудження в регіоні сукупності гідровузлів та ГЕС зі встановленої потужністю, яка перевищує понад 10 МВт. Загальна потужність таких ГЕС може досягнути показника в 700 МВт та збільшити річне виробництво електроенергії ГЕС майже до 1,85 млрд. кВт-год. Найперспективнішими регіонами спорудження малих ГЕС на території України є верхня частина річки Дністер, а також річка Тиса [16].

Ще одним пріоритетом збільшення використання гідропотенціалу невеликих річок України є модернізація й реконструкція середніх і малих гідроелектростанцій на річках України, які протікають на рівнинній території. На даний момент на території нашої країни зберіглося більше ніж 175 малих ГЕС, серед них працює близько 90 електростанцій, котрі мають загальну встановлену потужність 70-80 МВт.

Більшість малих ГЕС нині знаходяться у поганому матеріально-технічному стані. Гідроспоруди перебувають в аварійному стані, а деяких випадках повністю зруйновані. Окрім цього, існують проблеми із визначенням форми власності малих ГЕС. Цей комплекс чинників зумовлює необхідність у значних капіталовкладеннях для модернізації й реконструкції середніх і малих ГЕС України.

Крім визначення пріоритетів збільшення гідропотенціалу нашої країни варто згадати про перевагу галузі – її самодостатність. Наша держава має значний науково-технічний потенціал, а також багатий досвід в сфері проектування, спорудження ГЕС, розроблення проектів використання потенціалу сили води, виготовлення конструкцій й виробництва електроенергетичного та гідротурбінного обладнання, подолання екологічних і водогосподарських проблем під час будівництва й експлуатації ГЕС. В Україні розташовуються підприємства, які мають необхідні потужності для вітчизняного виробництва обладнання для малих ГЕС [68].

Передумови розвитку альтернативної електроенергетики.

На території нашої країни наявні всі передумови, які будуть сприяти масштабному залученню технологій, котрі базуються на відновлювальних джерелах енергії. Найголовнішим чинником виступає наявність великого енергетичного потенціалу:

Вітрова. Найперспективнішим регіоном в Україні для розвитку вітроенергетики виступають узбережжя Азовського та Чорного морів, гірські райони Українських Карпат та Кримських гір, а також території Херсонської, Одеської та Миколаївської областей.

Сонячна. Найпривабливішим регіоном України для розвитку сонячної енергетики виступають південні області (Херсонська, Миколаївська, Одеська та частково Запорізька) та АР Крим. Тут спостерігається найбільші показники інтенсивності сонячної радіації по всій Україні.

Енергія малих річок. Спорудження малих ГЕС можливе по території всієї нашої країни, адже Україна має густу річкову сітку, особливо у західній частині. Спорудження малих гідроелектростанцій у західних областях може призвести до енергетичної незалежності цього регіону.

Геотермальна енергія. Наша країна має незначний потенціал у використанні геотермальної енергії. Найперспективнішими регіонами виступають Львівська, Закарпатська, Харківська та Херсонська області, а також АР Крим. Саме на цій території спостерігаються найбільші запаси термальних вод, що спричинено геологічними особливостями території [18].

Біоенергетика. Україна має розвинене сільське господарство, а біоенергетика ґрунтується на біомасі. Отже, територія всієї нашої країни має значний потенціал у використанні продуктів життєдіяльності тварин та відходів рослинництва [3].

Іншими важливими чинниками розвитку відновлювальних джерел енергії є сформована промислова й відносно розвинена науково-технічна база. Окрім цього, важливими чинниками розвитку відновлювальних джерел енергії є необхідність у покращенні екологічної ситуації.

Потреба термінової модернізації основних фондів обладнання електростанцій, вичерпність паливно-енергетичних ресурсів, потреба у зменшенні залежності нашої країни від імпорту іноземних енергоносіїв. Всі ці чинники обумовлюють розвиток альтернативних відновлювальних джерел енергії в Україні.

Головною перевагою для інвестування в цю галузь народного господарства є її «деполітизованість», а також завдяки своїй екологічній безпеці до неї краще ставляться місцеві громади. Вона демонструє вищі економічні показники, ніж ядерна енергетика, має ресурси для того, щоб скласти повноцінну конкуренцію ТЕС, а найголовніше, надасть змогу Україні позбутися залежності від іноземних енергоносіїв.

Уряд нашої держави намагається різноманітними способами стимулювати розвиток альтернативної енергетики, зазвичай через впровадження кількох нормативно-правових актів. Найвідомішим, серед населення, актом став прийнятий у 2009 р. «Зелений тариф», головною метою якого було стимулювання розвитку альтернативної енергетики України. Для збалансування тарифної сітки та запобігання корупційним схемам у 2015 р. тарифи було скориговано. Результатом дії «Зеленого тарифу» стали статистичні показники, які свідчать про те, що серед колишніх держав Радянського Союзу Україна показує найбільші показники розвитку альтернативної енергетики [38].

Електростанції, які працюють на основі відновлювальних джерел енергії після введення «Зеленого тарифу» збільшили сумарну встановлену потужність, починаючи з 2010р., майже у 15 разів і в 2018 р. цей показник становив 2274 МВт. Серед них вітроенергетика – 553 МВт, сонячна енергетика – 1545 МВт, малі гідроелектростанції – 99 МВт, станції на біомасі – 51 МВт, станції на біогазі – 46 МВт. Загалом за 2018 р. на електростанціях, котрі функціонують на основі відновлювальних джерел енергії було вироблено 2884 млн. кВт-годину електроенергії [34].

2.2. Динаміка виробництва електроенергії в Україні

Наша країна має багатий досвід у виробництві електроенергії, адже перша електростанція на теренах нашої країни з'явилася у 1890 р. у місті Києві. За ці 130 років українська електроенергетика пережила багато історичних подій, які впливали на динаміку виробництва електроенергії. Від науково-технічного прогресу й плану ГОЕРЛО до жахливих подій Другої світової війни й розпаду Радянського Союзу. Всі вищевказані події та безліч інших чинників, безпосередньо впливали на вітчизняне виробництво електроенергії.

Звісно, у зв'язку з науково-технічним прогресом у величезних об'ємах зростала і потреба у електрифікації різних галузей народного господарства. Тому енергетика розвивалася активно з іншими галуззями господарства, отже крива динаміки виробництва електроенергії постійно зростала, якщо не враховувати тимчасові історичні події, котрі негативно впливали на соціально-економічний розвиток України.

Перші статистичні дані про кількість виробленої електроенергії за рік на території України з'явилися у 1913 р. та становило 543 млн. кВт-год, а встановлена потужність електростанцій становила 304 тис. кВт-год. Для порівняння: загальне виробництво електроенергії в цей період у всьому світі становило 37,5 млрд. кВт-год, а в Російській імперії 2 млрд. кВт-год [53].

Перша електростанція у світі була здана в експлуатацію в місті Нью-Йорк у 1880 р. У цей історичний період часу територія нашої країни входила до складу Російської імперії, яка попри реформи 60–70-х років XIX століття залишалася аграрною країною й значно відставала в соціально-економічному розвитку від країн Західної Європи та США.

На просторах Російської імперії пізніше, ніж у провідних країн закінчився промисловий переворот, який співпадав з початком індустріалізації. Але промисловий розвиток проходив нерівномірно по території всієї величезної імперії: в Україні активніше за інші відбувався розвиток Донбасу та південних областей країни. Тут концентрувалися великі

запаси корисних копалин (насамперед вугілля, марганцю та залізної руди), навколо яких споруджувалися промислові підприємства, що сприяло соціально-економічному розвитку економіки регіону.

Електроенергія, яка вироблялася на невеликих електростанціях, які розташовувалися у великих промислових центрах, зазвичай, йшла на приведення в рух промислового обладнання й освітлення виробництва.

У 1914 році почалася Перша світова війна, яка не оминула і територію нашої країни. Звичайно, ця історична подія сильно підірвала економіку нашої держави, а особливо ще не сформовану галузь електроенергетики:

- електростанції носили стратегічне значення під час воєнних дій, отже часто виступали об'єктами знищення яких є пріоритетною цілю;
- брак кваліфікованих кадрів гальмував відновлення електроенергетики України;
- невеликі електростанції, котрі вціліли не могли працювати через брак палива та обладнання.

Після закінчення Жовтневого перевороту та Громадянської війни до влади прийшла комуністична партія, яка для відбудови економіки країни після вищевказаних подій розробила та прийняла у 1920 році план ГОЕРЛО, котрий передбачав відбудову та розвиток народного господарства шляхом масової електрифікації. План був розрахований на 10–15 років та передбачав спорудження нових 20 теплоелектростанцій та 10 гідроелектростанцій, а також реконструкцію та модернізацію уже існуючих електростанцій.

Завдяки важкій праці робітників, а також величезних коштів, які були в жахливий спосіб вилучені в українського селянства план ГОЕРЛО був перевиконаний [54].

У 1922 році сумарне виробництво електроенергії складало 100 млн. кВт-год на рік. У 1930 році сумарне виробництво електроенергії в Україні складало вже 2,085 млрд. кВт-год, а загальне виробництво в Радянському Союзі досягло показника в 8,4 млрд. кВт-год, тобто наша країна виробляла майже 25 % всієї електроенергії СРСР. У 1934 році виробництво електроенергії на території

нашої країни становило вже 5,495 млрд. кВт-год.

Отже, попри величезні людські втрати завдяки реалізації плану ГОЕРЛО виробництво електроенергії на території України зросло майже у 21 раз, але навіть цих показників не вистачало для постійно зростаючих потреб народного господарства.

До 1941 року електроенергетика України розвивалася стрімкими темпами, завдяки будівництву нових та модернізації старих електростанцій, вдосконаленню технологій електропередачі виробництво електроенергії постійно зростало, щоб задовольнити потреби народного господарства. Наприклад, у 1937 році виробництво електроенергії на території України становило 9,451 млрд. кВт-год, а вже у 1940 році цей показник становив 12,41 млрд. кВт-год.

22 червня 1941 року розпочалася німецько-радянська війна, яка охопила всі сфери соціально-економічного життя нашої країни та, звісно, не оминула енергетичну галузь, яка в ті часи розвивалася швидкими темпами. Основними негативними наслідками для електроенергетики України та народного господарства СРСР стали:

- масове перевезення промислових підприємств на схід Радянського Союзу, зокрема обладнання українських електростанцій було перевезено та встановлено на нових електростанціях СРСР;

- переорієнтування господарства на потреби військово-промислового комплексу;

- електростанції носили стратегічний характер, отже постійно були пріоритетними цілями для атак. Наприклад, Дніпровська гідроелектростанція була знищена радянськими військами з метою не допустити її захоплення німецькою армією;

- було мобілізовано та перевезено багато висококваліфікованих робітників, які забезпечували роботу українських електростанцій [54].

Після визволення України у жовтні 1944 року від німецько-фашистських загарбників почався етап відбудови українського господарства.

Завдяки тому, що Україна знаходилася у прифронтовій зоні вона мала надзвичайно важливе економічне значення. Це обумовило пріоритетне становище українського господарства для відбудови. Дуже значні у кошти виділялися для відбудови вугільних шахт Донбасу та підприємств чорної металургії Придніпров'я, котрі потребували для повноцінного функціонування електроенергію, яку в перші роки відбудови виробляли невеликі ТЕС, адже для ремонту великих електростанцій треба були величезні капітальні та людські ресурси.

Після закінчення Другої світової війни виробництво електроенергії на території України становило 3,149 млрд. кВт-год, що у чотири рази менше, порівняно з довоєнними роками [61].

Для відновлення енергетичного комплексу нашої країни в часи відбудови, першочергово виділялися: матеріальні та трудові ресурси, фінанси, транспорт. Для того, щоб відновити Дніпровську гідроелектростанцію одночасно працювали близько 120 промислових підприємств та представники 26 різних національностей. Дніпровська ГЕС, яка виробляла найдешевшу електроенергію в Радянському Союзі була повністю відбудована у 1950 р., до закінчення першої п'ятирічки.

Паралельно з відновлення Дніпровської ГЕС відбувалася і реконструкція найбільших ТЕС України: Харківська, Львівська, Зуївська, Одеська та інших. Завдяки героїчними зусиллям радянського народу виробництво електроенергії України у 1950 р. перевищило довоєнні показники і становило 14,71 млрд. кВт-год, що на 18,5% більше, ніж виробництво у 1940 р.

За часів «Хрущовської відлиги» (1953–1964 р.) енергетика України демонструвала позитивну динаміку зростання виробництва електроенергії. У цей період споруджувалися дві групи електростанцій:

– ТЕС. Серед найбільших новозбудованих електростанцій: Миронівська (1969 р.), Луганська (1957 р.), Сімферопольська (1960 р.), Придніпровська (1966 р.), Старобешівська (1967 р.) та Слов'янська (1971 р.)

– ГЕС. Для розвитку гідроенергетики Української РСР радянське керівництво вирішило, що найперспективнішим напрямком є будівництво великих гідроелектростанцій на Дніпровському каскаді. Було споруджено три електростанції: Каховська ГЕС (1956 р.), Кременчуцька ГЕС (1960 р.) та Середньодніпровська ГЕС (1964 р.). Одночасно зі спорудженням великих гідроелектростанцій було побудовано близько 30 малих гідроелектростанцій. Найпотужнішими з них були Ладижинська (1964 р.) та Глибочанська (1961) ГЕС, які мали загальну встановлену потужність 7,5 МВт, кожна.

На кінець періоду «Хрущовської відлиги» у 1965 р. українські гідроелектростанції виробляли 6,6 % всієї електроенергії Української РСР. Наприклад, у 1950 р. гідроелектростанції виробляли понад 20 % усієї електроенергії нашої країни. Таке явище обумовлено розбудовою мережі теплоелектростанцій [63].

Виробництво електроенергії в Україні у 1953 р. складало 22,614 млрд. кВт-год, а вже у 1964 р. – 86,876 млрд. кВт-год. Тобто, виробництво електроенергії під час «Хрущовської відлиги» зросло майже у чотири рази.

Наступним періодом в історії Української РСР став «Період застою» (1965–1985 роки), який носив складний соціально-економічний характер для розвитку економіки не тільки нашої країни, а й всього Радянського Союзу. Радянське керівництво намагалось проводити реформи, які повинні були стимулювати розвиток сільського господарства та промисловості держави, але через неповоротку планову економічну систему, яка занадто сильно гальмувала прийняття реформ.

Ще однією причиною промислової кризи у Радянському Союзі стала «холодна війна», котра потребувала занадто великих бюджетних коштів для задоволення потреб воєнно-промислового комплексу. Для того, щоб задовольнити потреби у паливно-енергетичних ресурсах воєнно-промислового комплексу, Радянський Союз освоював родовища корисних копалин, насамперед нафти та газу в Азії та Сибіру.

Ще однією особливістю «періоду застою» є прагнення радянського

керівництва до побудови об'єктів-гігантів, які повинні були мати гігантські розміри, але часто їх будівництво було економічно необґрунтованим. Такі підприємства часто були небезпечними для людей та довкілля УРСР.

На території нашої країни, серед об'єктів-гігантів енергетичної галузі було збудовано: Зміївську (1960 р.) та Бурштинську (1969 р.) ТЕС. Також, в цей період було споруджено:

– ТЕС: Вуглегірська (1977 р.), Запорізька (1977 р.), Зуївська (1982 р.), Криворізька (1973 р.), Ладжинська (1971 р.), Слов'янська ТЕС (1971 р.), Трипільська (1972 р.), Київська ТЕЦ-6 (1981 р.), Київська ТЕЦ-5 (1971 р.).

– ГЕС: Київська (1968 р.), Канівська (1975 р.), Дністровська (1983 р.).

Варто відзначити, що через відсталість Радянського Союзу у науково-технічному процесі від провідних країн світу через ведення економіки екстенсивним шляхом та занадто великим фінансуванням воєнно-промислового комплексу на багатьох українських електростанціях обладнання зазнало фізичного та морального зносу.

У цей період в Українській РСР почався науково необдуманий та необґрунтований розвиток атомної енергетики. Наприклад, почалося будівництво атомних електростанцій у маловодних та густонаселених регіонах держави: Південному та Південно-Західному економічних регіонах. Через таке необґрунтоване будівництво атомних електростанцій в Українській РСР, яка займала лише 2,6% території всього Радянського Союзу розташовувалося близько 40% енергоблоків СРСР. Варто зазначити, що вироблена електроенергія на атомних електростанціях використовувалася для експорту в європейські країни, а не для внутрішнього споживання [66].

Було збудовано п'ять АЕС на території УРСР: Чорнобильська (1971 р.), Запорізька (1984 р.), Рівненська (1980 р.), Хмельницька (1987 р.), Южно-Українська (1982 р.).

Виробництво електроенергії в Українській РСР завдяки будівництву нових ТЕС та ГЕС, а також завдяки масовому спорудженню надпотужних АЕС на кінець «період застою» у 1985 р. складало 272 млрд. кВт-год, що

майже утричі більше, ніж у 1965 р. Але це лише абсолютні показники екстенсивного розвитку енергетики країни, адже часто будівництво нових електростанцій не було науково та економічно обґрунтованим.

Наступною віхою в історії нашої країни та енергетики в тому числі є період «перебудови», який почався у 1985 р., а закінчився у 1991 р. проголошенням незалежності Україною.

Головною подією цього періоду стала катастрофа на Чорнобильській АЕС, яка трапилася в ніч на 26 квітня 1986 р. Причиною аварії стала недосконала будова ядерного реактору й помилка персоналу електростанції, котрий не був проінформований про неї. Через аварію, котра трапилася на четвертому ядерному енергоблоці роботу Чорнобильської АЕС було призупинено, але уже в жовтні того ж року, після ряду масштабних заходів із дезактивації радіації й спорудження саркофагу над четвертим енергоблоком відбувся плановий запуск першого й другого енергоблоків, а в грудні 1987 р. було приведено в дію третій енергоблок [66].



Рис. 2.1. Динаміка виробництва електроенергії в УРСР, млрд. кВт-год (складено автором [61])

Радянське керівництво оголосило про запровадження в промисловості політики «прискорення», що означало оновлення основних фондів промислових підприємств шляхом модернізації та реконструкції вже

існуючих. Планувалося завдяки здобуткам науково-технічного прогресу підняти ефективність виробництва електроенергії. Але реальність була зовсім іншою; більшість обладнання на електростанціях майже вже відпрацювало свій термін експлуатації, а кризове становище в інших галузях не дозволяло вчасно оновлювати основні фонди електростанцій через брак технологій, коштів. У результаті кризових явищ в Радянському Союзі, зокрема і в енергетиці, темпи зростання виробництва електроенергії в УРСР були дуже низькими. На початку періоду «перебудови» виробництво електроенергії становило 272 млрд. кВт-год в 1985 р., а в 1991 р. виробництво складало 279 млрд. кВт-год.

Після проголошення незалежності у 1991 році Україна опинилася у складному соціально-економічному положенні, адже республіки Радянського Союзу були дуже сильно інтегрованими між собою. Після розпаду СРСР ці зв'язки обірвалися; багато підприємств не мали змоги працювати через відсутність сировини дня роботи, яку завозили із сусідніх республік.

Закриття або тимчасове припинення роботи промислових підприємств через економічну кризу спричинили зменшення потреби у електроенергії. Ці фактори обумовили зниження обсягів виробництва електроенергії на території нашої країни, а також зменшення експорту цього виду енергії. Падіння виробництва електроенергії на території незалежної України спостерігалось з 1991 р. – 279 млрд. кВт-год до 2000 р. – 171 млрд. кВт-год, тобто виробництво електроенергії майже за десять років впало 1,6 разів [55].

Найбільше від економічної кризи постраждали теплоелектростанції, яким для постійної роботи потрібні паливні корисні копалини: вугілля, газ, нафтопродукти (мазут) видобуток яких через економічну кризу в 90-х роках зменшився. Варто відзначити, що загальної потужності українських електростанцій у цей період вистачало для забезпечення всіх сфер народного господарства електроенергією. Однак, українська енергетика перебувала у важкій кризі через фізичне зношення енергетичного обладнання, брак паливних ресурсів. Виникали проблеми з енергетичними системами та

передачею електроенергії від електростанцій до споживачів через проблеми з координацією роботи в ОЕС.

Процес переходу до приватних форм власності не оминув і енергетичний сектор економіки України. Цей процес супроводжувався адміністративно-господарською реорганізацією управління енергетичних об'єктів, що обумовлено переходом до приватної та корпоративної форм власності. Почався процес створення ринку електроенергії, де пропонували свої послуги приватні енергетичні компанії. Незважаючи на кризове становище, українські енергетики змогли стабілізувати роботу ОЕС та домогтися позитивної динаміки виробництва електроенергії з 2001 р. при поступовому покращенні технологічного оснащення українських ТЕС [67].

Значну роль у процесі виходу енергетики нашої країни з кризи зіграли АЕС. Вони виробляли 50 % всієї електроенергії України в часи, коли ТЕС страждали від дефіциту вугілля, газу та мазуту, і не могли повноцінно використовувати планову встановлену потужність. У 2000 р. у зв'язку з прийняттям міжнародних рекомендацій було виведено з експлуатації всі енергоблоки Чорнобильської АЕС. Для того, щоб замінити втрату такого потужного об'єкту енергетики у 1995 р. було введено в експлуатацію шостий енергоблок Запорізької АЕС, а пізніше такі самі енергоблоки були запуснені на Рівненській (2006 р.) і Хмельницькій (2005 р.) АЕС.

Загалом, виробництво електроенергії в Україні в період з 2001 р. по 2007 р. зросло на 23,3 млрд. кВт-год, з 173 млрд. кВт-год в 2001 році до 196,6 млрд. кВт-год [28].

У 2008 році трапилася світова фінансова криза, яка не оминула й енергетику. Попит на електроенергії знизився, що призвело до зменшення обсягів виробництва в Україні. Протягом 2008 р. виробництво електроенергії становило 192,6 млрд. кВт-год, а у 2009 р. цей показник становив 173,6 млрд. кВт-год.

У 2010–2013 рр. виробництво електроенергії на території України залишалось стабільним. Почалися перші спроби розробки проектів, які б стимулювали розвиток відновлювальних джерел енергії. Головною

проблемою українських електростанцій у цей період стало недостатнє фінансування, фізичне зношення енергообладнання. Виробництво електроенергії коливалося від 194,3 млрд. кВт-год до 198,8 млрд. кВт-год.

Після Революції гідності та подальших подій, які спричинили втрату нашою державою контролю на АР Крим та Донецькою й Луганською областями Україна втратила потужні центри енергетики.

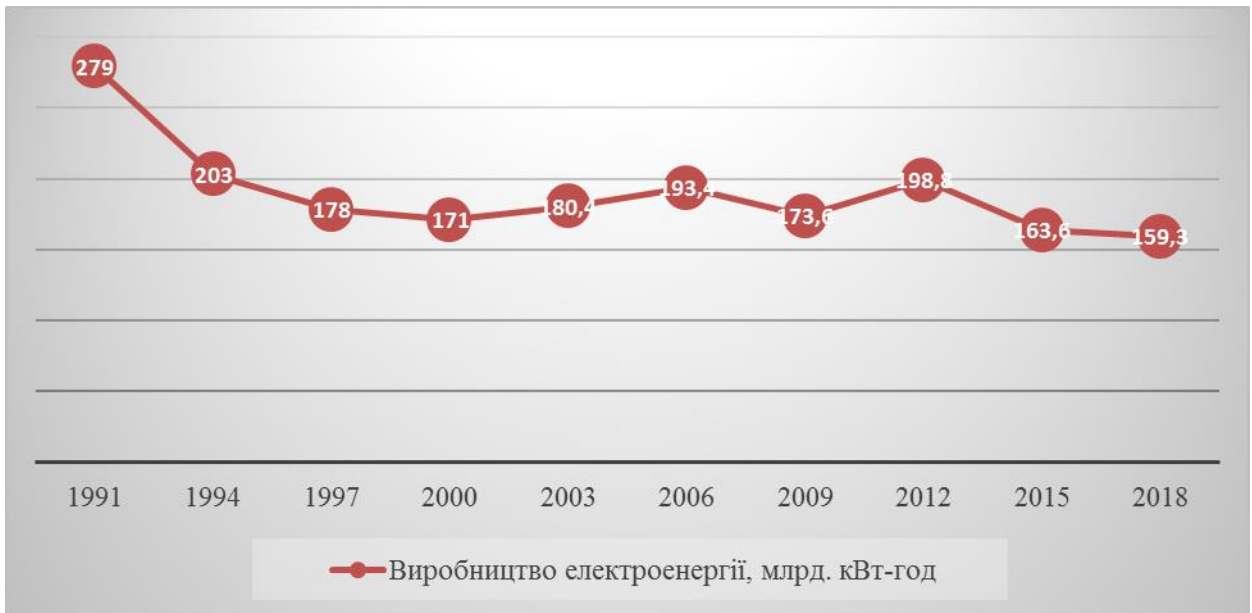


Рис. 2.2. Динаміка виробництва електроенергії в Україні, млрд. кВт-год (складено автором)

Найбільших збитків зазнали ТЕС, які постраждали від втрати контролю над вугільними шахтами Донбасу, що спричинило дефіцит паливних енергоносіїв, зокрема вугілля та антрациту. Щоб подолати дефіцит необхідний був час, щоб знайти міжнародних партнерів, які зможуть стати постачальниками паливних енергоносіїв для теплоелектростанцій нашої країни. Всі ці фактори обумовили зниження обсягів виробництва електроенергії в межах України [58].

У 2014 р. виробництво складало 182,8 млрд. кВт-год, в 2015 р. – 163,6 млрд. кВт-год, в 2016 р. – 154,8 млрд. кВт-год, у 2017 р. – 155,4 млрд. кВт-год, у 2018 р. – 159,3 млрд. кВт-год [56].

2.3. Соціально-географічні особливості й перспективи розвитку галузі

Соціально-географічні особливості – це характерні риси, ознаки, властивості; вплив певної групи соціальних та економічних чинників на певний об'єкт, явище чи процес, елементи яких мають або можуть мати істотний вплив на об'єкт.

Фізико-географічне розташування, науково-технічний прогрес, природні ресурси сприяли виникненню в електроенергетиці України певної групи соціально-географічних особливостей:

- переважання у структурі виробництва електроенергії України традиційної електроенергетики (АЕС, ГЕС, ТЕС);
- належність України до найменш енергоефективних країн світу;
- переважання частки АЕС у структурі виробництва електроенергії України;
- сприяння розвитку альтернативної енергетики, завдяки підтримці уряду України;
- застарілість більшості енергетичного обладнання на українських електростанціях;
- наявність значних запасів природного урану, але відсутність промислового виробництва, яке здатне перетворити його на ядерне паливо та повна залежність України від імпортного ядерного палива.

Розкриємо зміст кожної особливості.

1. Переважання у структурі виробництва електроенергії України традиційної електроенергетики пов'язано з перехідним етапом в економіці України та її історією. Так, на зорі енергетики не існувало ще технологій альтернативної електроенергетики. В усьому світі протягом ХХ ст. у структурі виробництва електроенергії домінували ТЕС, що обумовлено відносною простотою принципу їх роботи, сформованою галуззю видобутку різноманітних видів вугілля, нафти та газу. У середині та другій половині ХХ ст. завдяки науково-технічному прогресу почався активний розвиток

гідро- та ядерної енергетики.

Саме протягом ХХ ст. в Україні відбувався масовий розвиток енергетики: споруджувалися нові електростанції, лінії електропередачі, електричні станції і т.д. Звичайно, всі збудовані електростанції відносилися до галузі традиційної енергетики. Після розпаду Радянського Союзу українська економіка знаходилася в кризовому стані, навіть зараз Україна відноситься до країн з перехідною економікою, котрі ще не перебудували національне господарство відповідно до ринкових засад [53].

Альтернативна енергетика почала активно розвиватися на початку ХХІ ст., завдяки розробленню технологій, які зробили будівництво електростанцій ВДЕ економічно рентабельними та ефективними. Альтернативна енергетика потребує дуже значних інвестицій, що пов'язано з великими витратами на будівництво електростанцій ВДЕ через складну структуру технологій виробництва електроенергії.

Можна зробити висновок, що на початку формування альтернативної енергетики в Україні не було можливості активно інвестувати фінанси у розвиток ВДЕ через соціально-економічні проблеми, які пов'язані з перебудовою української національної економіки. Саме ці обставини зумовили переважання у структурі виробництва електроенергії України традиційної енергетики.

2. Належність України до найменш ефективних країн світу. Енергоефективність – це раціональне використання паливно-енергетичних ресурсів. Наша країна є однією із найбільш енергозалежних держав Європи. У загальному балансі споживання енергоносіїв України, імпортні ресурси займають 60–70 %. Це обумовлено не тільки відсутністю достатньої кількості деяких паливних корисних копалин, а й низькою енергоефективністю використання енергоносіїв, великими втратами енергії на шляху від джерела до споживача.

Низька енергоефективність використання електроенергії в Україні обумовлена незадовільним матеріально-технічним станом основних фондів

промислових підприємств та житлово-комунального господарства. Більшість основних фондів народного господарства України дісталися нам у спадщину від Радянського Союзу, після розпаду якого наша країна переживала кризові часи, і не мала можливості через брак фінансів вчасно проводити модернізацію, реконструкцію промислових підприємств, житлових будинків, а про будівництво сучасних аналогів мова навіть не йде.

Як і в більшості країн Європи, в Україні на житлові будинки припадає 30 % споживання кінцевої електроенергії. Якщо промислові підприємства поступово намагаються впроваджувати сучасні технології підвищення енергоефективності, то житлово-комунальна сфера в цьому плані зазнає стагнації, що спричинено перешкодами, які заважають населенню України підвищувати енергоефективність використання електроенергії [35].

Через низький рівень енергоефективності втрати тепла в українських будинках становлять близько 47 %. Із загальних втрат тепла 17 % спричинені зношеністю електромереж та застаріле обладнання. Експерти Європейсько-українського енергетичного агентства вважають, що загальний потенціал для зменшення енергоспоживання на території всієї України становить 75 %.

Промисловість України споживає приблизно третину всієї кінцевої електроенергії. Більшість вітчизняних промислових підприємств мають застарілі основні виробничі фонди, які неефективно використовують електроенергію. Підвищення енергоефективності призведе до зменшення витрат на електроенергію й природний газ, що позитивно відзначиться на прибутках підприємства. Збільшення ціни на енергоносії не матимуть великого значення при високій енергоефективності використання електроенергії. Сучасне обладнання є більш екологічно безпечним для довкілля, що позитивно позначиться на іміджі підприємства та зменшить величину податків.

Загальне збільшення енергоефективності призведе до зменшення залежності нашої країни від імпорتنих енергоносіїв. Економіка нашої країни не буде, так сильно залежати від кон'юнктури ринку енергоносіїв.

3. Переважна частка АЕС у виробництві електроенергії України. АЕС

за даними Міністерства енергетики та захисту довкілля у 2018 році виробили майже 51 % всієї електроенергії нашої країни. Але варто відзначити, що на початку становлення України як незалежної країни у 90-х роках ХХ ст. цей показник складав 27 % [33].

Зростання ролі АЕС у структурі виробництва електроенергії України пов'язано з кризовими явищами, які відбувалися з тепловою енергетикою, яка наприкінці ХХ ст. – початку ХХІ ст. була провідним виробником електроенергії для потреб народного господарства України.

Відомо, що для повноцінного функціонування ТЕС необхідні паливні корисні копалини (вугілля, природний газ, мазут), які витрачаються на нагрівання води і перетворення її на водяну пару. Україна вкрай нерівномірно забезпечена паливними енергоресурсами: видобуток нафти та природного газу не може повністю задовільнити потреби внутрішнього ринку, отже наша країна імпортує дані види палива в інших країн; Україна має значні запаси різноманітних видів вугілля, але через довгу історію видобутку поверхневі пласти вугілля, які є найбільш економічно ефективними вже виснажені. Переломним моментом у зміні структури виробництва електроенергії в Україні стали події 2014 року, коли наша країна втратила доступ до багатьох вугільних шахт, що призвело до зменшення загального видобутку вугілля в державі. Найбільше від цього постраждали ТЕС, яким для роботи необхідно було вугілля.

Саме тому атомна енергетика стала провідним виробником електроенергії в Україні. Вона менше залежить від енергетичного палива, а від Радянського Союзу наша країна в спадщину отримала п'ять потужних АЕС (Чорнобильська АЕС була закрита лише у 2000 р.), які під час кризових явищ у теплоенергетиці задовольняють потреби народного господарства України в електроенергетиці.

4. Розвиток альтернативної електроенергетики дійсно відбувається при підтримці уряду нашої країни. Сприяння розвитку ВДЕ активно почалося у 2009 р., з введенням «зеленого» тарифу, який тоді був одним з найвищих в

Європі. У 2013 р. прийнята норма за якою для будівництва електростанцій альтернативної енергетики необхідно, щоб 50 % обладнання було виготовлено на території нашої країни. Ця норма була прийнята під окремі компанії та ще більше знизила інвестиційну привабливість альтернативної енергетики України для іноземного капіталу [34].

Сильного удару альтернативна енергетика України зазнала після подій 2014 р., коли було втрачено Кримський півострів (найперспективніший регіон нашої країни для розвитку сонячної енергетики) та виникла політична нестабільність. Ці два чинники не сприяли залученню іноземних інвестицій до альтернативної енергетики України. Однак починаючи з 2015 року уряд нашої країни почав робити позитивні кроки для підвищення економічної привабливості розвитку альтернативної енергетики. Зокрема, «зелений» тариф було унормовано до середнього рівня по Європі, скасовано норму про використання державного обладнання, замінивши її на заохочення до використання українського обладнання.

Окрім цього, було надано додаткову допомогу біоенергетиці, яка отримала збільшення «зеленого» тарифу на 10 %; було підвищено максимальну встановлену потужність станцій приватних домогосподарств до 30 кВт; вітроенергетика увійшла до учасників «зеленого» тарифу.

Такі кроки українського уряду спричинили притік іноземного капіталу до альтернативної енергетики України. Гарантії, які дає держава інвесторам до 2030 року; підтримка розвитку відновлювальних джерел енергії на законодавчому рівні; прив'язка «зеленого» тарифу до євро. Все це спонукає розробляти та реалізовувати на території України масштабні проекти. Але, крім позитивних моментів існують проблеми в альтернативній енергетиці України, які необхідно подолати. Необхідно знизити регулятивний вплив Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг [71].

5. Більшість матеріально-технічного обладнання на українських електростанціях застаріло, що пов'язано з економічними проблемами нашої

країни, яка не може виділити значні кошти на модернізацію та реконструкцію діючих електростанцій та будівництво сучасних ефективних та екологічних аналогів. Більшість електростанцій України дістались їй у спадщину від Радянського Союзу та були побудовані ще в ХХ ст.

Кризовий стан спостерігається у теплоенергетиці, яка виробила у 2018 р. 43,1% всієї електроенергії нашої країни, але у структурі загальної встановленої потужності українських електростанцій частка теплоенергетики становить приблизно 62 %. Через застаріле матеріально-технічне обладнання українські ТЕС працюють при надзвичайно низькому коефіцієнту ефективності використання сумарної встановленої потужності та великих показниках забруднення довкілля. Всі об'єкти української теплоенергетики виробили свій експлуатаційний ресурс, а деякі навіть його перевищили у кілька разів. Наприклад, витрати умовного палива на виробництво одного кВт-годину в 1991 р. потрібно було витратити 320-330 грам умовного палива, а на сучасному етапі цей показник становить близько 400 грамів.

Якщо довести показник витрати умовного палива для виробництва одного кВт-год до рівня 80-х років ХХ р., то українська теплоенергетика спалювала б на 30 % менше вугілля, ніж вона робить це зараз. Проте реконструкція український ТЕС спрямована, в першу чергу, на подовження експлуатаційного ресурсу діючих енергоблоків. Одночасно з цим зростають витрати паливно-енергетичних ресурсів. Українському парламенту варто звернути увагу на процес реконструкції ТЕС України та зробити його більш «прозорішим», щоб теплоенергетика працювала на благо українській економіці, а не олігархів.

Одним із завдань атомної енергетики є подовження строку експлуатації ядерних енергоблоків. До 2035 року необхідно буде припинити експлуатацію двох ядерних енергоблоків Рівненської й Южно-Української АЕС. Це означає одночасну втрату величезних енергетичних потужностей, які необхідно буде замінити будівництвом нових ядерних енергоблоків або збільшенням частки у виробництві електроенергії України інших видів енергетики.

Матеріально-технічна база вітчизняної гідроенергетики знаходиться у

задовільному стані, адже за часи незалежності була здійснена значна модернізація основних фондів українських ГЕС [72].

6. Україна посідає дванадцяте місце у світі за запасами природного урану та перше у Європі. Видобуток природного урану на території України за даними Всесвітньої ядерної асоціації у 2018 році становив 1180 тонн, що також є найбільшим показником в Європі [77]. Але навіть маючи такі значні запаси природного урану на території нашої країни ще не збудовано промислового виробництва, яке б могло виробляти ядерне паливо для українських АЕС, що негативно впливає на ядерну безпеку нашої країни та робить її залежною від імпоротної сировини.

При СРСР ядерне паливо для роботи українських електростанцій постачалося з Росії. Після розпаду Радянського Союзу був створений проект будівництва такого заводу при допомозі Казахстану та Росії, але в життя він не був реалізований. Україна продовжила купувати ядерне паливо у Росії.

У 2010 р. російська компанія з виробництва ядерного палива «ТВЕЛ» зі своїм проектом перемогла у конкурсі та стала партнером України під час створення заводу з виробництва ядерного палива.

У 2011 р. спільно з російськими партнерами було обрано майданчик на якому планувалося будівництво заводу; ним стала території біля смт Смоліне (Кіровоградська область), вона повністю відповідала матеріально-технічним нормам будівництва, а також біля населеного пункту розташовується Смолінська уранова шахта, яка розробляє Ватутінське родовище природного урану. Пізніше були проведені громадські слухання, головною метою яких було обговорення будівництва на території району заводу з виробництва ядерного палива.

У вересні 2013 р. на майданчику розпочалися будівельні роботи. Але через події 2014 р. будівництво заводу було припинено через виникнення політичного конфлікту між Україною та Росією. Спорудження заводу було припинено. Почалися взаємні претензії з повернення вкладених інвестицій у проект [73].

Восени 2019 р. Міністерство енергетики та захисту довкілля України планує провести конкурс з будівництва заводу з виробництва ядерного

палива на майданчику, який знаходиться поблизу Южно-Української АЕС. Американська компанія «Westinghouse Electric», одна з двох компаній у світі, яка виробляє ядерне паливо, котре підходить для роботи українській електростанції погодилася надати відповідні технології, а також сама зацікавлена у фінансуванні даного проекту.

Значення атомної енергетики складно переоцінити, адже теплоенергетика переживає складні часи, тому енергетична незалежність цієї галузі повинна стати пріоритетною ціллю. Будівництво заводу з виробництва ядерного палива збільшило б енергетичну незалежність України, яка може організувати повний цикл внутрішнього виробництва ядерного палива, крім збагачення урану, адже наша країна не має статусу ядерної держави. Зараз українські АЕС працюють на ядерному паливі, яке постачається зі Швеції (46%).

7. Природно-ресурсний потенціал України дозволяє розраховувати на збільшення видобутку паливно-енергетичних корисних копалин.

За даними довідника «Енергетика України» наша країна в достатній кількості забезпечена запасами паливно-енергетичних ресурсів, щоб розраховувати на нарощування їх видобутку та збільшення енергетичної незалежності України [30]. Для зменшення енергетичної залежності України від імпортного природного газу необхідно вжити низку заходів, які допоможуть збільшити власний видобуток: проведення масштабних геолого-розвідувальних робіт для пошуку найбільш економічно ефективних родовищ; використання сучасних технологій видобутку; підтримка галузі на державному рівні; обмеження монополії на ринку природного газу.

За рахунок інвестицій у нафтопереробну галузь, збільшенням ступеню переробки нафтопродуктів на українських заводах, проведення масштабних геолого-розвідувальних запасів, використанням сучасних технологій наша країна може зменшити енергетичну залежність від інших країн.

Як зазначалося раніше, балансові запаси різних видів вугілля становлять 44 млрд. тонн, з них розробляється 20 %, а при теперішньому рівні використання різних марок вугілля його вистачить на 1769 років.

Хоч вугілля і втратило свою провідну роль серед паливно-енергетичних ресурсів, але у структурі виробництва електроенергії більшості країн світу теплоелектростанції займають велику частку. Якщо економіка України зможе повністю забезпечити вугільну промисловість фінансами, то народне господарство нашої країни буде працювати виключно на вугіллі внутрішнього виробництва

Україна має найбільші запаси природного урану у Європі. Але для того, щоб перетворити уран на ядерне паливо на якому працюють атомні електростанції України необхідний спеціальний завод, якого на території нашої країни немає. В Україні не лише найбільше запасів природного урану, але й найбільший видобуток по всій Європі, тобто наша країна може повністю відмовитися від імпортного ядерного палива, якщо забезпечить будівництво промислового підприємства з виробництва ядерного палива [28].

Висновки до другого розділу

На основі аналізу наукової літератури було встановлено, що Україна має сприятливі передумови для розвитку електроенергетики, завдяки високому природно-ресурсному потенціалу й великій кількості висококваліфікованої робочої сили, але через брак фінансування українська електроенергетика немає змоги інтенсивно розвиватися, а лише намагається «вижити» в умовах дефіциту коштів. В останні часи, завдяки процесами євроінтеграції та сприянню української влади відбувається залучення іноземного капіталу до електроенергетики України, особливо в галузь альтернативної енергетики.

Завдяки аналізу статистичної інформації було розглянуто динаміку виробництва електроенергії в Україні та визначено причини, які впливали на її характер. Серед основних причини можна виділити: *політичні* (війни, криза в радянській політиці, конфлікт на сході України), *економічні* (затвердження плану ГОЕРЛО, економічні кризи), *техногенні* (аварії на електростанціях, впровадження новітніх технологій).

На основі виконаної роботи та її аналізу нами було виділено головні особливості електроенергетики України: переважання у структурі виробництва електроенергії України традиційної електроенергетики; належність України до найменш енергоефективних країн світу; переважання частки АЕС у структурі виробництва електроенергії України; сприяння розвитку альтернативної енергетики, завдяки підтримці уряду нашої країни; застарілість більшості обладнання на українських електростанціях; наявність значних запасів природного урану, але відсутність промислового виробництва, яке здатне перетворити його на ядерне паливо та повна залежність України від імпортного ядерного палива; достатній природно-ресурсний потенціал, який дозволяє збільшувати видобуток паливно-енергетичних ресурсів.

ВИСНОВКИ

У результаті розв'язання поставлених завдань, зроблено такі висновки.

1. Здійснено ретроспективний аналіз розвитку електроенергетики України. Вітчизняна енергетика пройшла довгий шлях формування від освітлення ліхтарями майстерень і вулиць до спорудження потужних АЕС. Загалом, історія вітчизняної електроенергетики багата на події, що дало змогу отримати безцінний досвід у енергетичній галузі, який можна використати на сучасному етапі.

З'ясовано, що вітчизняна електроенергетика у народному господарстві України виконує допоміжну роль та забезпечує функціонування різноманітних галузей економіки. Від енергетичного комплексу найбільше залежать: промисловість (зокрема, чорна металургія), побутовий сектор, сільське господарство, торгівля та сфера послуг. В умовах сучасних світових тенденцій роботизації та комп'ютеризації виробництва значення електроенергії швидко зростає.

2. Схарактеризовано основні різновиди електроенергетики (традиційну й сучасну альтернативну) й розглянуто структуру вітчизняної Об'єднаної енергетичної системи, яка складається з восьми електроенергетичних систем (Донбаська, Дніпровська, Кримська, Західна, Південно-Західна, Південна, Центральна та Північна), які знаходяться у підпорядкуванні державного підприємства «Укренерго» та сполучаються одна з одною розвиненою системою магістральних ліній електропередачі. Західна регіональна енергосистема входить до складу ENTSO-E (Європейської мережі системних операторів передачі електроенергії).

3. Теоретично узагальнено передумови розвитку електроенергетики:

– для розвитку теплоенергетики необхідна наявність потужної сировинної бази паливних ресурсів, які необхідні для функціонування ТЕС та ТЕЦ, а також залучення інвестицій до цієї галузі, щоб підвищити ефективність та екологічність виробничого процесу;

– атомна енергетика потребує створення заводу з виробництва ядерного палива, щоб збільшити енергетичну незалежність вітчизняної атомної енергетики та залучення значних інвестицій для підтримки задовільного технічного стану енергоблоків, а також їх будівництва;

– головною передумовою розвитку гідроенергетики є густа гідрографічна сітка, особливо в гірських районах. Гідроенергетика на великих річках майже вичерпала весь свій потенціал, а ось спорудження ГЕС на малих річках України, особливо в гірських регіонах, є дуже перспективним напрямком забезпечення електроенергією окремих регіонів;

– основною передумовою розвитку альтернативної енергетики є вдале географічне положення країни (кількість сонячної радіації, вітрових днів, геотермальних джерел та наявності великої кількості біомаси), яке зробить територію привабливою для спорудження мережі електростанцій відновлювальної енергетики.

Проаналізовано динаміку виробництва електроенергії на території України в різні періоди часу. Особливу увагу приділено виробництву електроенергії на сучасному етапі її розвитку.

4. Виявлено соціально-географічні особливості розвитку вітчизняної електроенергетики: переважання у структурі вітчизняного виробництва електроенергії традиційної електроенергетики, належність України до найменш енергоефективних країн світу, переважання частки АЕС у структурі вітчизняного виробництва електроенергії, сприяння розвитку альтернативної енергетики, завдяки підтримці уряду України, повна залежність України від імпортного ядерного палива тощо.

Завдання дослідження повністю виконано.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бакай О., Бар'яхтар В. Про нагальні проблеми атомної енергетики України. *Питання атомної науки і техніки*. 2017. №4. С. 107–110.
2. Білозерова Т. В. Електроенергетика України. Значення енергетичного комплексу. *Освітній портал «Класна оцінка»* : розробка уроку. 2014. URL : <http://klasnaocinka.com.ua/ru/article/rozrobka-uroku-elektroenergetika-ukrayini.html>
3. Біоенергетика : Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України. URL : <https://saee.gov.ua/uk/ae/bioenergy> (дата звернення 22.10.2019).
4. Бобров Є. А. Сучасна енергетична політика України та її вплив на енергетичну безпеку держави : матер. міжнар. наук.-практ. конф.(м. Одеса, 7–9 верес. 2012 р.). Львів, 2012. С. 78.
5. В Украине запущена солнечная электростанция мощностью 2,5 МВт из 11060 кристаллических солнечных модулей : новостной портал «РБК Украина» URL : <https://www.rbc.ua/rus/news/v-ukraine-zapushchena-solnechnaya-elektrostantsiya-moshchnostyu-11102010200000> (дата звернення 30.09.2019).
6. Валовий внутрішній продукт : офіційний сайт Державної служби статистики України. URL : http://ukrstat.gov.ua/imf/arhiv/nr/nr2016_2020_u.htm (дата звернення 07.04.2019).
7. Видобуток та переробка уранової сировини : портал відкритих даних. URL : <https://data.gov.ua/dataset/d1be130c-4b9d-4790-a44d-05caefc41fed> (дата звернення 18.03.2019).
8. Використання палива : офіційний сайт Державної служби статистики України. URL : http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/energ/vmp/vmp_u/vmp_1218_u.htm (дата звернення 26.07.2019).
9. Використання та запаси палива у 2018 році : офіційний сайт Державної служби статистики України. URL : http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/energ/vz_pal/vz_pal_2018.zip (дата звернення 07.08.2019).

10. Вітрова енергетика України : інтернет-енциклопедія «Вікіпедія». URL : https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D1%96%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8 (дата звернення 08.09.2019).
11. Волошин О. Л. Розвиток альтернативної енергетики в Україні: сучасний стан та результативність механізмів державного регулювання. *Актуальні проблеми державного управління*. 2015. №47. С. 176–181.
12. Вуль М. Я., Зур'ян О. В., Старинський В. О. Статистика розвитку, сучасний стан й перспективи Західного нафтогазоносного регіону України. *Мінеральні ресурси України*. 2018. №1. С. 33–38.
13. Гаврилюк Р. Б., Веремійчик Г. К., Гариленко О. П., Гулевець Д. В., Тарасова О. Г., Савченко С. А. Гідроенергетичний потенціал річок України: розвінчання міфів : аналітичний документ. Київ: Фенікс, 2018. 32 с.
14. Геотермальна енергія : Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України. URL : <https://saee.gov.ua/uk/ae/geoenergy> (дата звернення 23.10.2019).
15. Геотермальна енергія : офіційний сайт Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України. URL : <http://saee.gov.ua/uk/ae/geoenergy> (дата звернення 29.07.2019).
16. Гідроенергетика : офіційний сайт Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України. URL : <http://saee.gov.ua/ae/hydroenergy> (дата звернення 23.07.2019).
17. Гідротермальна енергія : інформаційний портал «Енергія природи». URL : <https://alternative-energy.com.ua/#> (дата звернення 08.10.2019).
18. Голуб Р. Т. Біоенергетика: сучасний стан, перспективи, зарубіжний досвід. *Землеустрій, кадастр і моніторинг земель*. 2018. №3. С. 74–79.
19. Гриценко О. В. Електроенергетика України. *Освітній портал «На Урок»* : розробка уроку. 2018. URL : <https://naurok.com.ua/plan-konspekt-uroku-elektroenergetika-ukra-ni-114737.html>.

20. Динаміка і структура виробництва електроенергії в ОЕС України у 2018 році : інтернет-портал «ЕнергоВсесвіт» URL : <https://vse.energy/news/pek-news/electro/733-electricity-2018> (дата звернення 16.11.2019).
21. Дніпровська ЕС : офіційний сайт «Укренерго». URL : <https://ua.energy/about/struktura/dniprovaska-es/> (дата звернення 14.05.2019).
22. Дніпровський буровугільний басейн : Енциклопедія сучасної України. URL : http://esu.com.ua/search_articles.php?id=22198 (дата звернення 11.10.2019).
23. Долінський А. А. Енергозбереження та екологічні проблеми енергетики. *Проблеми розвитку енергетики України*. 2006. №2. С. 19–29.
24. Долінський А. А., Халатов А. А. Геотермальна енергетика: виробництво електричної і теплової енергії. *Вісник національної академії наук України*. 2016. №11. С. 76–86.
25. Донбаська ЕС : офіційний сайт «Укренерго». URL : <https://ua.energy/about/struktura/donbaska-es/> (дата звернення 14.05.2019).
26. Донецький кам'яновугільний басейн : Енциклопедія сучасної України. URL : http://esu.com.ua/search_articles.php?id=20846 (дата звернення 11.10.2019).
27. Електрифікація сільського господарства : Енциклопедія сучасної України. URL : http://esu.com.ua/search_articles.php?id=18860 (дата звернення 25.06.2019).
28. Електроенергетика України : інтернет-енциклопедія «Вікіпедія». URL : https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D0%A3%D0%BA%D1%80%D0%B0%D1%97%D0%BD%D0%B8#cite_note-11 (дата звернення 17.08.2019).
29. Енергетика України 2017 : інфографічний довідник. URL : <https://businessviews.com.ua/ru/the-infographics-report-energy-of-ukraine-2017/>
30. Енергетика України 2018 : інфографічний довідник. URL : <https://businessviews.com.ua/ru/the-infographics-report-energy-of-ukraine-2018/> (дата звернення 17.02.2019).

31. Заготівля деревини за видами лісової продукції (2010-2018) : офіційний сайт Державної служби статистики України. URL : http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2017/sg/lis/zld/xls/lisz_vyd_prod_lg_u.xlsx (дата звернення 05.11.2019).

32. Західна ЕС : офіційний сайт «Укренерго». URL : <https://ua.energy/about/struktura/zaxidna-es/> (дата звернення 14.05.2019).

33. Інформаційна довідка про основні показники розвитку галузей паливно-енергетичного комплексу України за грудень та 12 місяців 2018 року (за фактичними даними) : офіційний сайт Міністерства енергетики та захисту довкілля. URL : <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/doccatalog/document?id=24534359>(дата звернення 19.08.2019).

34. Інформація щодо потужності та обсягів виробництва електроенергії об'єктами відновлюваної електроенергетики, яким встановлено «зелений» тариф : офіційний сайт Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України. URL : http://saee.gov.ua/sites/default/files/4_2018.pdf (дата звернення 21.09.2019).

35. Кицкай Л. І. Енергоефективність в Україні: аналіз, проблеми та шляхи підвищення. *Інноваційна економіка*. 2013. №3. С. 32–37.

36. Кінцеве енергоспоживання за 2007 - 2017 роки : офіційний сайт Державної служби статистики України. URL : http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2016/sg/ekolog/ukr/k_ensp_u.html (дата звернення 02.07.2019).

37. Корінний С. О., Коблюк К. М. Проблеми та перспективи України в нафтогазовому секторі. *Науковий вісник Ужгородського національного університету*. 2018. №20. С. 37–41.

38. Кудря С. О. Стан та перспективи розвитку відновлювальної енергетики в Україні. *Вісник НАН України*. 2015. №2. С. 19–26.

39. Кузнецова К., Дергачова В. Передумови та перспективи розвитку енергетичного ринку України. *Актуальні проблеми економіки та управління*. 2014. №8. С. 129–137.

40. Лісогосподарська діяльність в Україні 2019 : офіційний сайт Біоенергетичної асоціації України. URL : <http://www.uabio.org/activity/uabio-analytics/4171-uabio-analytics-forest-ukraine-20198> (дата звернення 05.10.2019).

41. Літопис української електроенергетики : офіційний сайт Міністерства енергетики та захисту довкілля. URL : http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/article?art_id=244933431&cat_id=244915998 (дата звернення 05.02.2019).

42. Львівсько-Волинський кам'яновугільний басейн : Енциклопедія сучасної України. URL : http://esu.com.ua/search_articles.php?id=59689 (дата звернення 11.10.2019).

43. Мазур А. П. Проблеми розвитку атомної енергетики України. *Економіко-правовий розвиток сучасної України* : матер. III Всеукр. наук. конф. студ., аспір. та молодих вчених (м. Одеса, 22–23 листоп. 2013 р.). Одеса, 2013. С. 125–127.

44. Макогон В. В. Геологічне вивчення нафтогазоносного регіону України – наукові рішення й здобутки. *Збірник наукових праць УкрДГРІ*. 2017. №1–2. С. 33–43.

45. Михайлов В. А., Куровець І. М., Сеньковсикій Ю. М., Вижва С. А., Григорчук К. Г., Загнітко В. М., Гнідець В. П., Карпенко О. М., Куровець С. С. Південний нафтогазоносний регіон : монографія. Київ: ВПЦ «Київський університет», 2014. 222 с.

46. Місія «Енергоатому» : офіційний сайт «Енергоатому». URL : <http://www.atom.gov.ua/ua/about-6/misia-7> (дата звернення 11.06.2019).

47. Новини галузі : офіційний сайт Міністерства енергетики та захисту довкілля. URL : http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/officialcategory?cat_id=35087 (дата звернення 19.08.2019).

48. Обсяг виробництва (валовий збір) сільськогосподарських культур : офіційний сайт Державної служби статистики України. URL : http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2006/sg/sg_rik/sg_u/rosl_u.xls (дата звернення 03.09.2019).

49. Південна ЕС : офіційний сайт «Укренерго». URL : <https://ua.energy/about/struktura/pivdenna-es/> (дата звернення 14.05.2019).
50. Північна ЕС : офіційний сайт «Укренерго». URL : <https://ua.energy/about/struktura/pivnichna-es/> (дата звернення 14.05.2019).
51. Підприємства та компанії галузі : офіційний сайт Міністерства енергетики та захисту довкілля. URL : http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/officialcategory?cat_id=244916064 (дата звернення 06.08.2019).
52. Підрозділи ОЕС України : офіційний сайт «Укренерго». URL : <https://ua.energy/about/struktura/> (дата звернення 13.05.2019).
53. Плачкова С. Г., Плачков І. В., Дунаєвська Н. І., Подгуренко В. С., Шиляєв Б. А., Ландау Ю. О., Сігал І. Я., Данилко Г. Д. Енергетика: історія, сучасність і майбутнє. Від вогню та води до електрики. Київ, Фенікс, 2013. 264 с.
54. Плачкова С. Г., Плачков І. В., Дунаєвська Н. І., Подгуренко В. С., Шиляєв Б. А., Ландау Ю. О., Сігал І. Я., Данилко Г. Д. Енергетика: історія, сучасність і майбутнє. Пізнання й досвід – шлях до сучасної енергетики. Київ, Фенікс, 2013. 328 с.
55. Плачкова С. Г., Плачков І. В., Дунаєвська Н. І., Подгуренко В. С., Шиляєв Б. А., Ландау Ю. О., Сігал І. Я., Данилко Г. Д. Енергетика: історія, сучасність і майбутнє. Розвиток атомної енергетики та об'єднаних енергосистем. Київ, Фенікс, 2013. 304 с.
56. Плачкова С. Г., Плачков І. В., Дунаєвська Н. І., Подгуренко В. С., Шиляєв Б. А., Ландау Ю. О., Сігал І. Я., Данилко Г. Д. Енергетика: історія, сучасність і майбутнє. Розвиток теплоенергетики та гідроенергетики. Київ, Фенікс, 2013. 400 с.
57. Плачкова С. Г., Плачков І. В., Дунаєвська Н. І., Подгуренко В. С., Шиляєв Б. А., Ландау Ю. О., Сігал І. Я., Данилко Г. Д. Енергетика: історія, сучасність і майбутнє. Електроенергетика та охорона навколишнього середовища. Функціонування енергетики в сучасному світі. Київ, Фенікс, 2013. 392 с.

58. Постачання та використання енергії : офіційний сайт Державної служби статистики України. URL : <http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2018/energ/pve/pve2018.zip> (дата звернення 02.10.2019).

59. Проблема відпрацьованого ядерного палива: світові тенденції та українські реалії : офіційний сайт НІСД. URL : <http://old.niss.gov.ua/Monitor/august08/18.htm> (дата звернення 14.07.2019).

60. Програма розвитку гідроенергетики на період до 2026 року : розпорядженням Кабінету Міністрів України від 13 липня 2016 р. № 552. Офіційний сайт Верховної Ради України. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/552-2016-%D1%80> (дата звернення 16.09.2019).

61. Промышленность СССР : статистический сборник / за ред. Иванова К. Г. Москва : Госстатиздат, 1957. 446 с.

62. Рібейро Л. Ф., Савош Л. В., Савченко О.В. Тенденції вітрової енергетики в Україні та в світі. *Економічний форум*. 2017. №3. С. 10–15.

63. Розвиток промисловості УРСР (друга половина 1950-х – початок 1960-х рр.) : інтернет-портал «Минуле та теперішнє». URL : https://mtt.in.ua/ist-ukr_1953-1964_rozvytok-promyslovosti-ursr-2-pol-1950-h-poch-1960-h-rr/ (дата звернення 10.10.2019).

64. Розвиток сектору ВДЕ : офіційний сайт НКРЕКП. URL : <http://www.nerc.gov.ua/?news=8586> (дата звернення 04.11.2019).

65. Сердюк О. С. Сучасний стан та перспективи розвитку українських ТЕС. *Економічний вісник Донбасу*. 2016. №3. С. 4–10.

66. Сорочинська Н. М., Гісем О. О. Історія України [рівень стандарту] : підручник для 11 кл. закл. загальн. серед. освіти. Тернопіль : Богдан, 2019. 240 с.

67. Стимулювання відновлюваної енергетики в Україні за допомогою «зеленого» тарифу : посібник для інвесторів. URL : <https://saee.gov.ua/documents/green-tariff.pdf> (дата звернення 20.11.2019).

68. Суходоля О. М., Сидоренко А.А., Бегун С.В., Білуха А.А. Сучасний стан, проблеми та перспективи розвитку гідроелектроенергетики України : Аналітична доповідь. Київ : НІСД, 2014. 54 С.

69. Тимошенко Л. П. Електроенергетика України. *Освітній портал «На Урок»* : розробка уроку. 2018. URL : <https://naurok.com.ua/konspekt-uroku-z-geografi-dlya-9-klasu-na-temu-elektroenergetika-ukra-ni-10051.html>.

70. Центральна ЕС : офіційний сайт «Укренерго». URL : <https://ua.energy/about/struktura/centralna-es/> (дата звернення 14.05.2019).

71. Чмерук Т. Майбутнє української енергетики — за відновлюваними джерелами енергії. Інтернет-портал «ZN,UA» 2018. URL : https://dt.ua/energy_market/trendi-alternativnoyi-energetiki-ukrayinivid-zanepadu-doprogresu-268117_.html (дата звернення 12.09.2019).

72. Шість кроків до енергетичної незалежності України : Український сайт майбутнього. URL : <https://www.uifuture.org/post/sist-kroktiv-do-energeticnoi-nezaleznosti-ukraini> (дата звернення 09.08.2019).

73. «Ядерний» конфлікт : Інтернет-портал «Точка доступу». URL : <https://dostup.com.ua/avtors-ka-kolonka/yaderny-j-konfly-kt> (дата звернення 28.10.2019).

74. Bondarenko O. V. The use of cloud technologies when studying geography by higher school students [Electronic resource] / Olga V. Bondarenko, Olena V. Pakhomova, Vladimir I. Zaselskiy // *Cloud Technologies in Education : Proceedings of the 6th Workshop on Cloud Technologies in Education (CTE 2018)*, Kryvyi Rih, Ukraine, December 21, 2018 / Edited by : Arnold E. Kiv, Vladimir N. Soloviev. – P. 377-390. – (CEUR Workshop Proceedings (CEUR-WS.org), Vol. 2433).

75. Global wind energy outlook 2012 : інформаційний довідник. URL : https://www.gwec.net/wp-content/uploads/2012/11/GWEO_2012_lowRes.pdf (дата звернення 14.08.2019).

76. Solar resource maps of Ukraine : internet portal «Solargis». URL : <https://solargis.com/maps-and-gis-data/download/ukraine> (дата звернення 26.09.2019).

77. Uranium Production Figures, 2009–2018 : official site «World nuclear association». URL : <https://www.world-nuclear.org/information-library/facts-and-figures/uranium-production-figures.aspx> (дата звернення 08.11.2019)

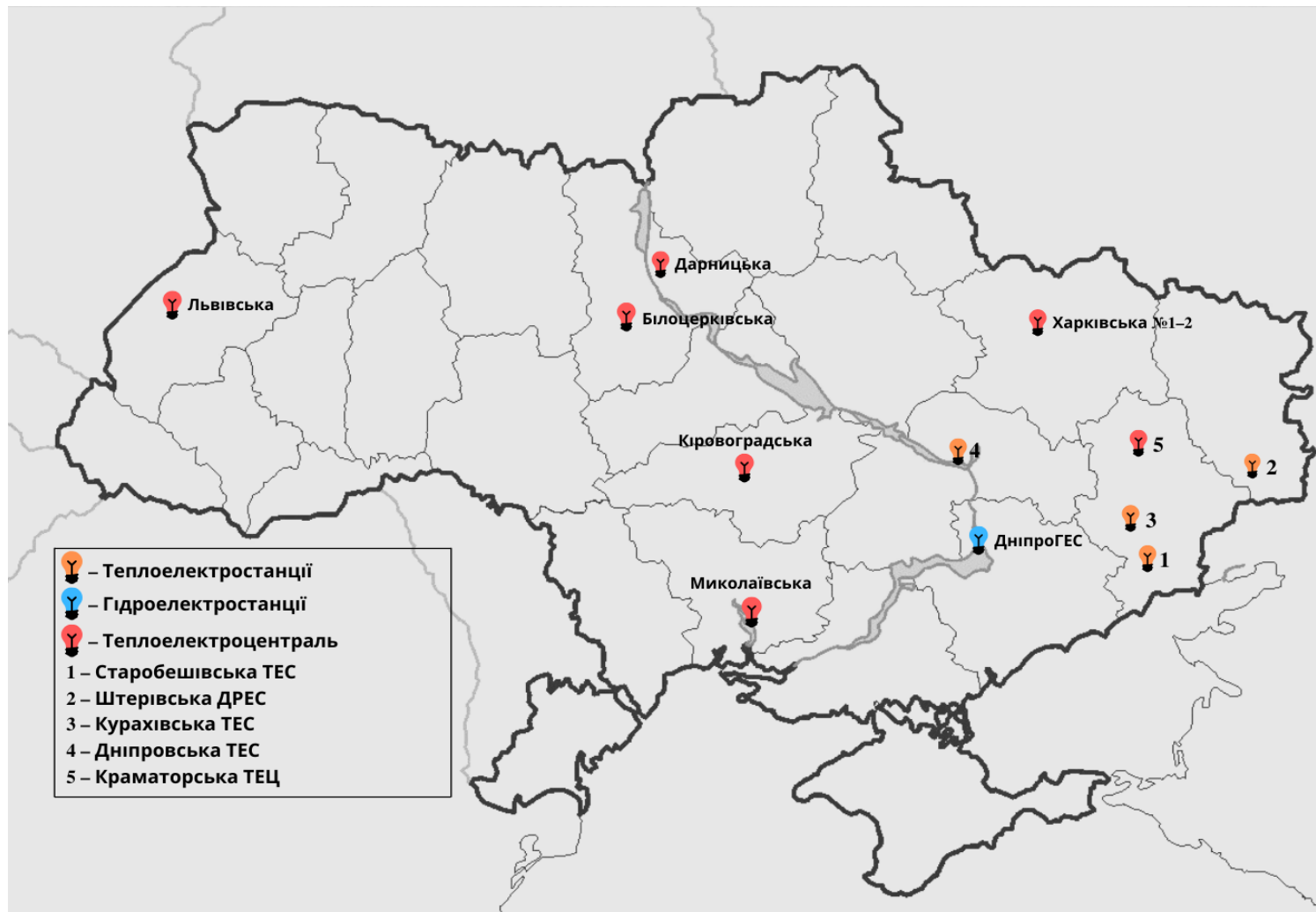


Рис. А. 1.1. Електростанції УРСР, на початку 20-х – кінець 30-х рр. ХХ ст. (складено автором)

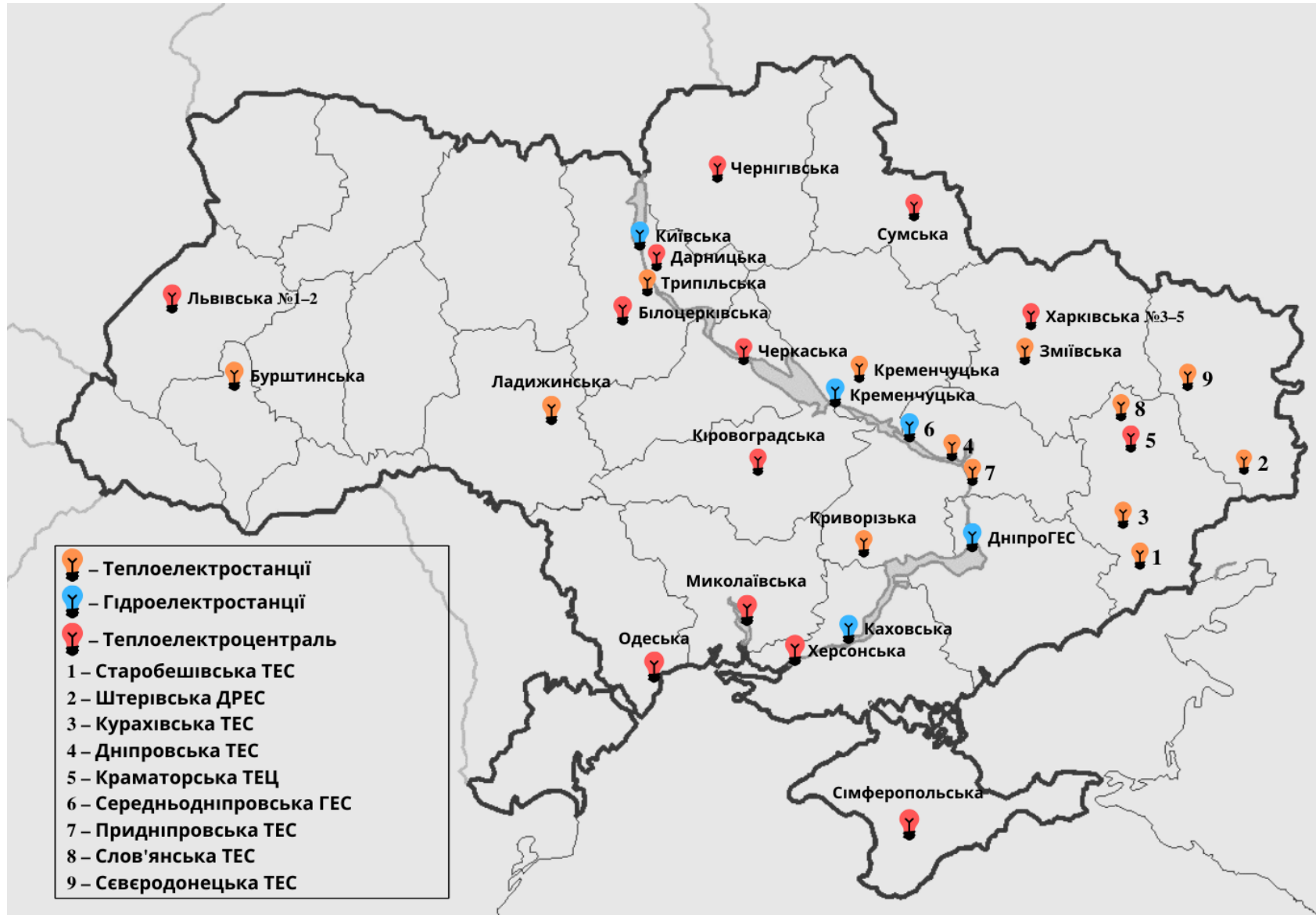


Рис. А. 1.2. Електростанції УРСР, друга половина 40-х – середина 60-х рр. XX ст. (складено автором)

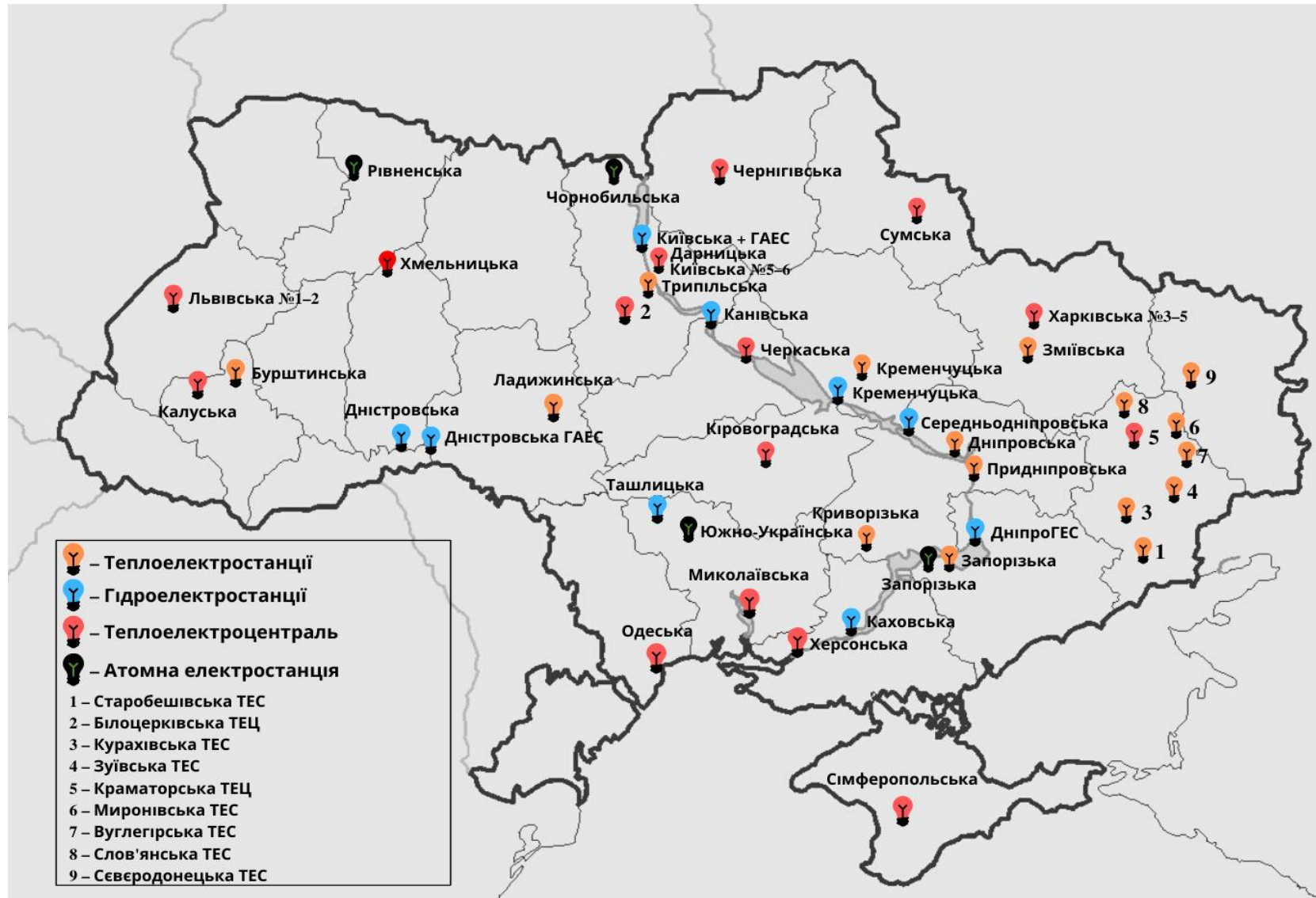


Рис. А. 1.3. Електростанції УРСР, середина 60-х – початок 90-х рр. ХХ ст. (складено автором)

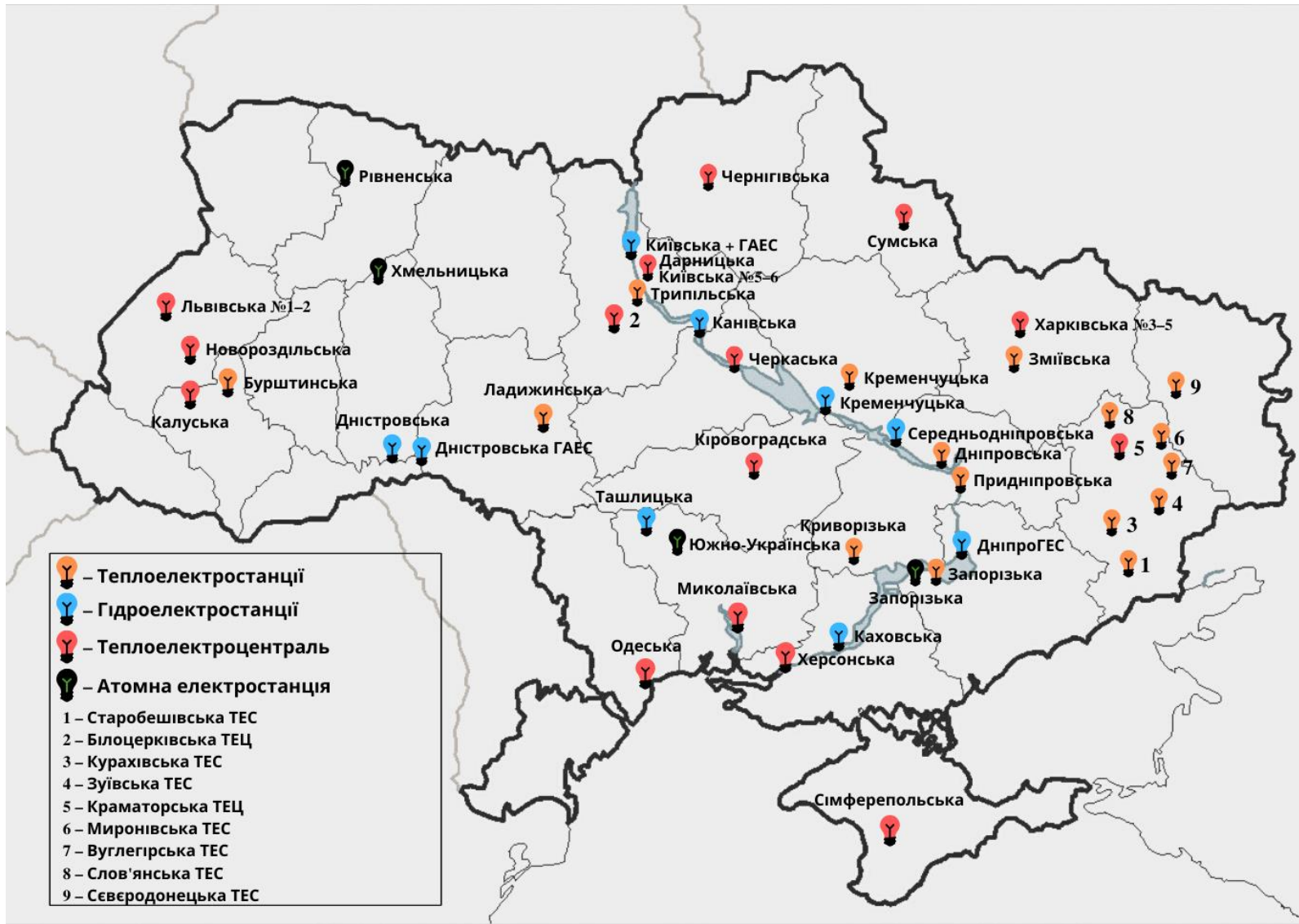


Рис. А. 1.4. Електростанції незалежної України (складено автором)

Додаток Б

Табл. Б. 1.1.

Список діючих ТЕС та ТЕЦ України

Назва	Область	Потужність, МВт	Рік запуску
Криворізька ТЕС	Дніпропетровська	2820	1961
Зміївська ТЕС	Луганська	2175	1956
Бурштинська ТЕС	Івано-Франківська	1800	1965
Ладизинська ТЕС	Вінницька	1800	1970
Трипільська ТЕС	Київська	1800	1963
Придніпровська ТЕС	Дніпропетровська	1755	1954
Старобешівська ТЕС	Донецька	1600	1954
Курахівська ТЕС	Донецька	1487	1936
Луганська ТЕС	Луганська	1425	1953
Зуївська ТЕС	Донецька	1245	1975
Вуглегірська ТЕС	Донецька	1200	1972
Запорізька ТЕС	Запорізька	1200	1970
Слов'янська ТЕС	Донецька	880	1951
Київська ТЕЦ-5	Київська	700	1969
Добротвірська ТЕС	Львівська	500	1955
Київська ТЕЦ-6	Київська	500	1977
Харківська ТЕЦ-5	Харківська	470	1972
ТЕС Алчевського МК	Луганська	303	2013
Миронівська ТЕС	Донецька	275	1953
Сєверодонецька ТЕЦ	Донецька	260	1952
Кременчуцька ТЕЦ	Полтавська	255	1965
Черкаська ТЕЦ	Черкаська	230	1961
Чернігівська ТЕЦ	Чернігівська	210	1964

Продовж. табл Б. 1.1.

Дарницька ТЕЦ	Київська	160	1950
Білоцерківська ТЕЦ	Київська	120	1970
Краматорська ТЕЦ	Донецька	120	1935
ТЕЦ «Свема»	Сумська	115	1956
Калуська ТЕЦ	Івано-Франківська	80	1967
Херсонська ТЕЦ	Херсонська	80	1956
Харківська ТЕЦ-2	Харківська	74	1925
Одеська ТЕЦ	Одеська	68	1947
Харківська ТЕЦ-3	Харківська	62	1933
Дніпровська ТЕЦ	Дніпропетровська	61,6	1931
Олександрійська ТЕЦ	Кіровоградська	59,5	1957
Миколаївська ТЕЦ	Миколаївська	40	1902
Сімферопольська ТЕЦ	АР Крим	40	1958
Сумська ТЕЦ	Сумська	40	1953
ТЕЦ шахти ім. Засядька	Донецька	36,35	2007
Новороздільська ТЕЦ	Львівська	36	1967
ТЕЦ «Запоріжсталь»	Запорізька	35	1933
Севастопольська ТЕЦ	АР Крим	33	1937
ТЕЦ «Кіровоградолія»	Кіровоградська	26,7	2009
Новояворівська ТЕЦ	Львівська	26	2006
ТЕЦ «Стирол»	Донецька	25	2007
Львівська ТЕЦ-1	Львівська	20	1908

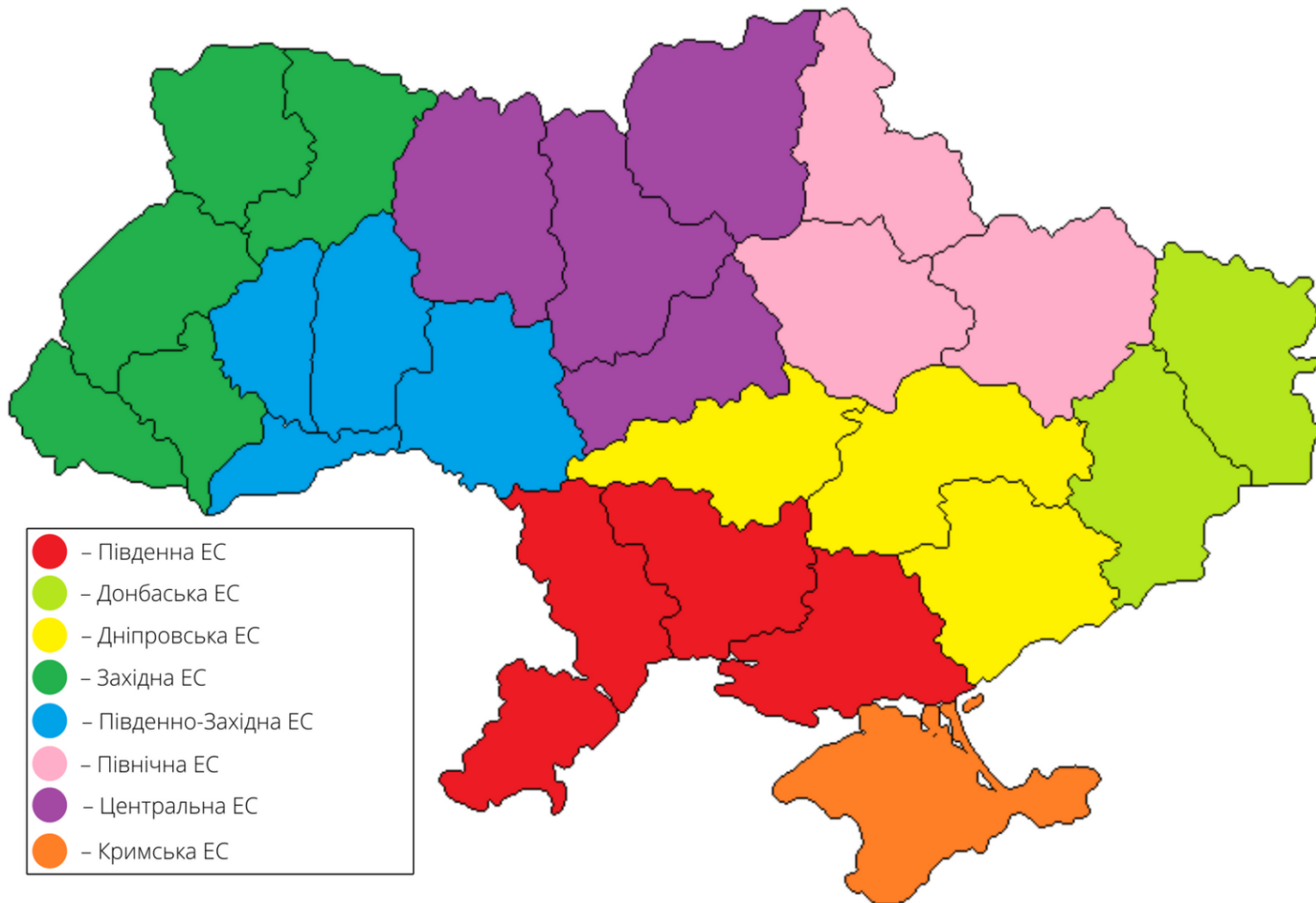


Рис. В. 1.1. Підрозділи Об'єднаної енергетичної системи України (складено автором)

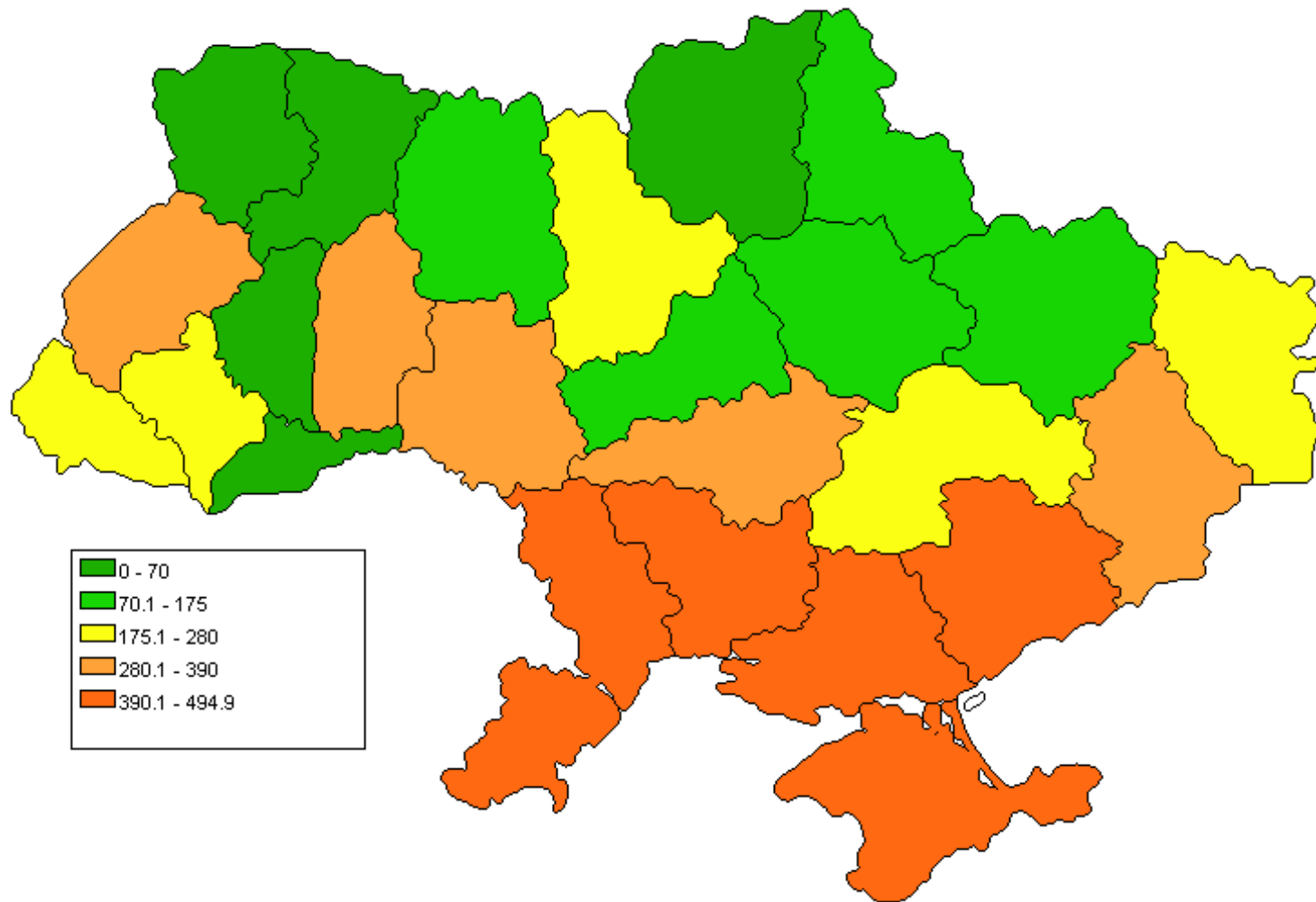


Рис. Г. 1.1. Загальна встановлена потужність об'єктів відновлювальної енергетики по областях України (складено автором за даними НКРЕКП [67]).