

**ПЕРІОДИ СТАНОВЛЕННЯ ЕНЕРГЕТИКИ ТА ОСОБЛИВОСТІ  
ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ ПІДПРИЄМСТВ****ПЕРИОДЫ СТАНОВЛЕНИЯ ЭНЕРГЕТИКИ И ОСОБЕННОСТИ  
ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОМПАНИЙ****THE ENERGY FORMATION PERIODS AND FEATURES OF ELECTRICITY  
ENTERPRISES FUNCTIONING**

*Дослідження розвитку та функціонування енергетичних систем проявляється в необхідності вивчення явищ, що протікають в них, у часових та соціальних взаємозв'язках, об'єктивно необхідної спадкоємності старого та нового. З початку ХХ ст. енергетика характеризується значним впливом на всі сфери життя та життєдіяльності людини, таким чином її варто розглядати як життєзабезпечуючий техногенний фактор, який суттєво впливає на людську цивілізацію. В даній науковій статті було систематизовано основні періоди, що визначають етапи розвитку та становлення енергетики як галузі народного господарства, що дає змогу зрозуміти передумови, які лягли в основу сучасних процесів, які відбуваються в енергетиці країн світу. Було визначено та обґрунтовано специфічні особливості функціонування енергетичних підприємств з огляду на особливості технологічного процесу виробництва електроенергії, які дають змогу більш адекватно зрозуміти природу електроенергетики та надають можливість для подальших досліджень щодо розробки нових оптимальних механізмів підвищення конкурентоспроможності енергетичних підприємств.*

**Ключові слова:** електроенергетика, енергетичне підприємство, особливості, період становлення, технологічний процес, функціонування.

*Исследование развития и функционирования энергетических систем проявляется в необходимости изучения явлений, протекающих в них, во временных и социальных взаимосвязях, объективно необходимой преемственности старого и нового. С начала ХХ в. энергетика характеризуется значительным влиянием на все сферы жизни и жизнедеятельности человека, таким образом, ее следует рассматривать как жизнеобеспечивающий техногенный фактор, который существенно влияет на человеческую цивилизацию. В данной научной статье были систематизированы основные периоды, определяющие этапы развития и становления энергетики как отрасли народного хозяйства, что позволяет понять предпосылки, которые легли в основу современных процессов, происходящих в энергетике стран мира. Были определены и обоснованы специфические особенности функционирования энергетических предприятий в силу особенностей технологического процесса производства электроэнергии, которые позволяют более адекватно понять природу электроэнергетики, и предоставляют возможность для дальнейших исследований по разработке новых оптимальных механизмов повышения конкурентоспособности энергетических предприятий.*

**Ключевые слова:** электроэнергетика, энергетическое предприятие, особенности, период становления, технологический процесс, функционирование.

*Research development and operation of power energy systems is manifested in the need to study phenomena occurring in them, time and social interactions, objectively necessary continuity of old and new. Since the beginning of XX century. energy is characterized by a significant effect on all aspects of human life and thus it should be considered a life-supporting man-made factor that significantly affects the human civilization. In this research article it was systematized the main periods that define the stages of energy development and formation as a sector of the economy, which makes it possible to understand the conditions that formed the basis of modern processes that occur in the energy world. It was identified and substantiated the specific features of the energy enterprises cause of the peculiarities of the process of electricity production that do enable more adequately understand the nature of power and providing opportunities for further research to develop new mechanisms to improve the competitiveness of energy enterprises.*

**Keywords:** electricity, energy enterprise, features, period of formation, technological process, functioning.

**Вступ.** Системний підхід при дослідженні розвитку та функціонування великих технічних систем (включаючи сучасні енергетичні системи) проявляється в необхідності вивчення явищ, що протікають в них, у часових та соціальних взаємозв'язках, об'єктивно необхідної спадкоємності старого та нового. Вивчення історії людського суспільства загалом та історії техніки, зокрема, дозволяє простежити складний процес становлення та розвитку людини та техніки.

Електротехніка є однією з перших галузей техніки, що виникла в результаті практичного застосування відкриттів «фундаментальної» науки. Її історія – це і процес перетворення суто наукового комплексу дослідів в одну з життєзабезпечуючих галузей країни, і процес появи обширної сфери науково-технічного знання. На різних етапах розвитку енергетики варто зазначити велику кількість різноманітних якісних змін, які особливо помітні, якщо вони поширюються на суміжні галузі техніки та конкретне промислове виробництво. Оскільки енергетика практично з початку ХХ ст. характеризується значним впливом на всі сфери життя та життєдіяльності людства, вона має бути об'єктом дослідження з метою подальшого прогресивного розвитку цивілізації.

**Постановка завдання.** Становлення та розвиток енергетики проходить разом з розвитком всіх галузей техніки та економіки, соціально-суспільних, наукових та культурних відносин. З огляду на це, енергетичну галузь варто розглядати як життєзабезпечуючий техногенний фактор, який суттєво впливає на людську цивілізацію.

Однією з важливіших закономірностей розвитку електроенергетики є історична зумовленість важливих відкриттів та винаходів. Вони, частіше за все, можливі лише тоді, коли створюються об'єктивні передумови потреби суспільства у тому чи іншому технічному об'єкті, а можливість його

створення визначається досягненнями науки та техніки того етапу розвитку, на якому знаходиться людство до моменту появи цих передумов.

Поглиблене дослідження енергетичних систем, причини їх формування, технологічні особливості електроенергії як товару, що зумовлюють особливості функціонування енергетичних підприємств вивчаються в працях багатьох вітчизняних та зарубіжних вчених, зокрема, Д.В. Зеркалов, І.О. Кузнецова, Л.Д. Гітельман [6], Б.В. Папков [1], О.М. Суходоля, В.О. Точилін, А.А. Туkenov [5], В.Є. Фортов [3], І.А. Франчук, В.І. Цаплін та інші. Проте на сучасному етапі розвитку електроенергетичної галузі України загалом та її окремих підприємств, у часи докорінних структурних перетворень, дані питання, на наш погляд, вимагають поглибленого вивчення.

Основними цілями даної статті є поглиблене вивчення та систематизація основних періодів становлення та розвитку енергетики, аналіз сучасних поглядів з питання формування енергетичних систем та визначення особливостей функціонування енергетичних підприємств.

**Методологія.** Під час проведення даного дослідження використовувались методи порівняння та узагальнення, історичний та логічний методи, метод аналізу та систематизації.

**Результати дослідження.** Останнім часом через особливу важливість енергетичної проблеми в сучасному світі не лише технологи, а й економісти, історики, філософи почали звертатися до хронологічним особливостям оволодіння електроенергією людством. З огляду на зростаючі обмеження з використання не відтворюваних енергоресурсів це є нагальною необхідністю з метою дослідження подальших шляхів розвитку суспільства.

Основні періоди становлення та розвитку енергетики представлені у таблиці.

*Таблиця*

### **Основні періоди становлення та розвитку енергетики**

№	Назва періоду	Століття / Роки	Характеристика
1.	<i>Стародавній</i>	з III тисячоліття до н.е.	антропогенна енергетика, в основі якої використання джерел енергії з низькою теплотворною здатністю (в основному, деревина). Застосування такого виду палива сприяло певним соціально-економічним трансформаціям, зокрема, необхідність підтримання вогню стала одним з факторів створення первісної общини та поділу праці
2.	<i>Середньовічний</i>	з XIV ст.	основною є використання енергії вітру, води, деревного вугілля, мускульної сили тварин та людей. У цей час відбувається виникнення та удосконалення землеробних технологій, розвиток рудної та ковальської справи, металургії, парових машин та ін. Все це сприяло таким соціально-

			економічним трансформаціям, як: формування постійних поселень та перших держав, проблеми взаємовідносин між землеробними областями та районами з новими способами виробництва, воєнна справа
3.	<i>Новий: вугільний</i>	з XVIII ст.	індустріальна революція, викликана перетворенням теплової енергії в механічну роботу. В цей час набуває широкого використання пароплави, паровози, локомотиви
4.	<i>Новий: нафтогазовий</i>	з початку XX ст.	масова електрифікація, розвиток радіо, телебачення та авіації. Енергетична статистика визначила, що з 1860 р. відбуваються «довгі хвили» розвитку світової енергетики, протягом яких відбувся вихід нафти та природного газу на лідируючі позиції джерел енергії
5.	<i>Новий: атомний</i>	з 40-50-х рр. XX ст.	масове будівництво та введення в експлуатацію атомних електростанцій (АЕС), що сприяло таким соціально-економічним трансформаціям, як: виникнення нової галузі електроенергетики, посилення можливостей політичного контролю та воєнної справи, створення системи електротехнічної освіти та оформлення соціальних співтовариств – наукового, інженерного, гуманітарного
6.	<i>Сучасний</i>	з початку XXI ст.	інтернаціональний обмін інформацією, який має різноманітні прогнози перспектив розвитку енергетики. Крім того, соціально-економічними результатами введення нового періоду є: масовість соціальних комунікацій, що дають можливість культурній експансії та політичного впливу; розвиток глобалізації; введення п'ятого фактору виробництва – інформації

*Складено автором на основі [1]*

За один рік людство спалює величезну кількість викопного палива, на вироблення якого природа витратила мільйони років. За останні 100 років світове споживання енергії зросло приблизно у 24 рази. За даними Міжнародного енергетичного агентства [2] до середини XXI ст. енергоспоживання зросте ще в два рази. Особливої гостроти енергетичні проблеми набули у зв'язку з сильними процесами глобалізації світової економіки, негативним впливом систем енергетики на оточуюче навколишнє середовище, виснаженням в перспективі недорогих традиційних енергетичних джерел, що ставить під загрозу можливість сталого розвитку людства.

В електроенергетиці України до цих проблем додаються також складнощі переходу до конкурентного ринку, брак інвестицій для модернізації та оновлення енергетичного обладнання, надійність електропостачання та ін.

Розробка нових енергетичних технологій, пов'язаних з освоєнням нових чи вдосконалених фізичних процесів перетворення енергії, мають шанс на реальне практичне застосування лише у випадку виконання ряду критеріїв економічної, екологічної та соціальної ефективності. У зв'язку з цим актуальним є влучне визначення сучасної енергетики: «енергетика – це фізика плюс економіка» [3].

Непропорційність розвитку світової електроенергетики демонструється великим розривом в енергоспоживанні розвинутих країн та країн, що розвиваються. Більша частина світового виробництва електроенергії припадає на невелику групу країн, серед яких США, Франція, Японія, Китай, Росія, Канада, Німеччина, Франція. У 2010 р. виробництво електроенергії у розвинутих країнах складало 65% від сумарного виробництва, в країнах, що розвиваються – 22%, в країнах з перехідною економікою – 13% [4].

Енергія є основоположним фактором економічного зростання, розвитку та соціального добробуту країни. Частина паливно-енергетичного комплексу (ПЕК), яка забезпечує народне господарство перетвореними енергоносіями, включає електроенергетику та теплоенергетику. Їх головна суспільна місія полягає в забезпеченні енергетичної безпеки підприємства, регіону та країни в цілому.

Електроенергія є високотехнологічним продуктом, який потребує складної організації процесу генерації, передачі, розподілу та споживання. Таким чином, електроенергетичні підприємства мають певні специфічні особливості, які зумовлюються технологічним процесом енергозабезпечення:

*1. Співпадіння в часі процесів виробництва та споживання енергії.* Ця головна технологічна особливість викликана неможливістю широкомасштабного комерційного акумулювання електроенергії разом з високою швидкістю транспортування. З цього випливає, що режим виробництва електроенергії визначається режимом її споживання. При хронологічній нерівномірності споживання енергії попит на неї в кожен момент часу повинен покриватися в чіткій відповідності з графіком навантаження конкретного споживача. Таким чином, в даному періоді часу споживач повинен бути забезпечений не тільки певним обсягом енергії, а й відповідною потужністю. Технологічна єдність виробництва та споживання електроенергії вимагає тісної взаємодії електроенергетичних підприємств та споживачів, основними напрямками якої є: раціоналізація режимів енергоспоживання; формування взаємовигідних тарифів на енергію; координація планів розвитку електроенергетичних підприємств.

*2. Безперервний характер виробничого процесу.* Ця особливість зумовлює високий рівень автоматизації виробництва та управління технологічним процесом. Таким чином, електроенергетика належить до малотрудомістких галузей народного господарства, а у виробничих витратах енергетичних

підприємств складова з оплати праці займає незначну частину. При цьому чисельність персоналу визначається встановленою потужністю та не залежить від виробництва електроенергії (тобто від режиму використання цієї потужності).

3. *Електроенергетичні підприємства працюють паралельно та поєднані в електроенергетичну систему (ЕЕС).* ЕЕС – це сукупність електричних станцій та споживачів електроенергії, об'єднаних процесом виробництва, передачі, розподілення та споживання електроенергії, які поєднані між собою електричними мережами [5]. Сучасні ЕЕС (включаючи Об'єднану енергетичну систему України (ОЕС)), є складними утвореннями, які повинні регулюватися та управлятися централізовано на державному рівні. Їх основне призначення полягає в стійкому надійному постачанні електроенергії всім споживачам, що знаходяться на даній території.

4. *Складність та особливі умови роботи енергетичного обладнання.* Енергетичне обладнання електростанцій відрізняється конструктивною складністю, високою капітало- та металоємністю. Таким чином, капітальні ремонти основного устаткування відрізняються тривалістю та високими витратами.

5. *Висока аварійність енергетичних підприємств.* Через застосування шкідливих речовин, протікання небезпечних та складних технологічних процесів на енергетичних підприємствах при виробництві електроенергії, вихід з ладу устаткування може призвести до широкомасштабних аварій та завдання великих збитків не лише підприємству, а й галузі та країні в цілому.

6. *Неможливість використання альтернативних видів транспортування електроенергії.* Таким чином підприємства електроенергетики або повинні мати власні електричні мережі, або заключати контракти на користування електричними мережами інших підприємств. Крім того, технічні та економічні можливості транспортування електроенергії на відстані понад 1000 км обмежені.

7. *Взаємозамінність генеруючих установок.* Установки, що виробляють електроенергію, можуть використовувати різні первинні енергоресурси: органічне паливо (вугілля, природний газ, нафту, мазут тощо); ядерне паливо; відновлювальні джерела енергії (вітрову, сонячну, геотермальну тощо). Технологічна взаємозамінність енергоустановок зумовлює багатоваріантність вирішення задачі енергозабезпечення території.

8. *Низький коефіцієнт корисної дії (ККД).* Електроенергія відноситься до порівняно паливомістких галузей народного господарства. На великих теплоелектростанціях (ТЕС) ККД становить близько 40-60%. Таким чином, основна складова витрат пов'язана з паливом (50-70% собівартості). В таких умовах може загостритися проблема надійності паливозабезпечення.

9. *Якість електроенергії є стабільною (відповідає певним стандартам).* Одним із факторів конкурентоспроможності підприємства є якість товарів, які виробляються. Проте якість самої електроенергії як товару покращити неможливо. Таким чином, при збалансуванні попиту та пропозиції виробники і постачальники електроенергії діють в умовах цінової конкуренції. Крім того, електроенергія є незамінним товаром, тому поняття конкурентоспроможності продукції при дослідженні електроенергетичних підприємств розглядати не має сенсу.

10. *Вплив на навколишнє середовище.* Технологія виробництва електроенергії на ТЕС та АЕС полягає у безперервному викиді великої кількості тепла в навколишнє оточуюче середовище. Це зумовлює складнощі у виборі відповідних площ, які б дозволяли забезпечити викиди тепла в безпосередній близькості від них. ККД у більшості сучасних АЕС (нижчий ніж у ТЕС) призводить до більших потреб в охолоджуючій воді, відповідно, до більших затрат на гідротехнічні споруди. Теплове «забруднення» навколишнього оточуючого середовища створює значні екологічні проблеми та потребує великих витрат на спорудження та експлуатацію спеціальних природоохоронних технічних пристроїв. Крім того, варто завжди пам'ятати про небезпеку системних аварій, які можуть спричинити викиди шкідливих речовин, особливо на АЕС.

11. *Принцип соціальної відповідальності.* Тобто стійке забезпечення попиту на електроенергію на основі надійного, безпечного та екологічного енергозабезпечення з мінімальними навантаженнями на природні паливно-енергетичні ресурси.

12. *Тривалі строки окупності інвестицій в енергетичні підприємства.* Енергетичні об'єкти є особливо капіталомісткими, що зумовлює тривалість окупності інвестиційних проектів та обережність інвесторів до вкладання коштів в енергетичні підприємства. Крім того, співвідношення між ціною продажу електроенергії та вартістю основного капіталу є несприятливим для інвестора. Положення ускладнюється з урахуванням українських реалій. Тому проблема залучення інвестицій в енергетику України набуває особливої гостроти [6; 7].

**Висновки.** Енергетична галузь та, зокрема, діяльність енергетичних підприємств є важливою ланкою у ланцюгу розвитку та функціонування економіки будь-якої країни світу. В той же час вона характеризується значною складністю, ризикованістю та соціальною відповідальністю. У зв'язку з цим енергетична стратегія держави повинна орієнтуватися на знаходження оптимального співвідношення процесів лібералізації ринку електроенергії України та участі держави у регулюванні цього ринку (з огляду принципи, відображені в прийнятому Законі України «Про засади функціонування ринку електричної енергії України» від 24.10.2013 р.).

Систематизація основних періодів, що визначають етапи розвитку та становлення енергетики як галузі народного господарства, дає змогу зрозуміти передумови, які лягли в основі сучасних процесів, що відбуваються в енергетиці країн світу. А визначення та обґрунтування специфічних особливостей функціонування енергетичних підприємств, з огляду на особливості технологічного процесу виробництва електроенергії, дають змогу більш адекватного розуміння природи електроенергетики та можливості для подальших досліджень щодо розробки нових оптимальних механізмів підвищення конкурентоспроможності енергетичних підприємств.

### **Література:**

1. Папков Б.В. Становление и развитие электротехники и электроэнергетики: краткая хроника событий и фактов / Б.В. Папков. – Нижний Новгород: изд-во «Кварц», 2011. – 216 с.
2. Офіційний веб-сайт Міжнародного енергетичного агентства. – 2013. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.iea.org/](http://www.iea.org/)
3. Фортов В.Е. Энергетика в современном мире / В.Е. Фортов, О.С. Попель. – Долгопрудный: издательский дом «Интеллект», 2011. – 168 с.
4. Офіційний веб-сайт Центрального розвідного агентства. – 2013. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [www.cia.gov/](http://www.cia.gov/)
5. Туkenov А.А. Рынок электроэнергии: от монополии к конкуренции. / А.А. Туkenov. – М.: Энергоатомиздат, 2007. – 416 с.
6. Гительман Л.Д., Ратников Б.Е. Энергетический бизнес: учеб. пособие / Л.Д. Гительман, Б.Е. Ратников. – М.: Дело, 2006. – 600 с.
7. Офіційний веб-сайт Державного комітету України з енергозбереження. – 2013. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://necin.com.ua/>