

# Електростанції світу

Бондаренко Вікторії

# План

- Електростанції. Види електростанцій.
- Теплова електростанція
- Атомна електростанція
- Гідроенергетика
- Сонячна електростанція
- Геотермальна електростанція
- Електроенергія

**Електростанція** (електрична станція) —  
промислове підприємство або комплект обладнання для  
виробництва електроенергії з різних форм первісної  
енергії.

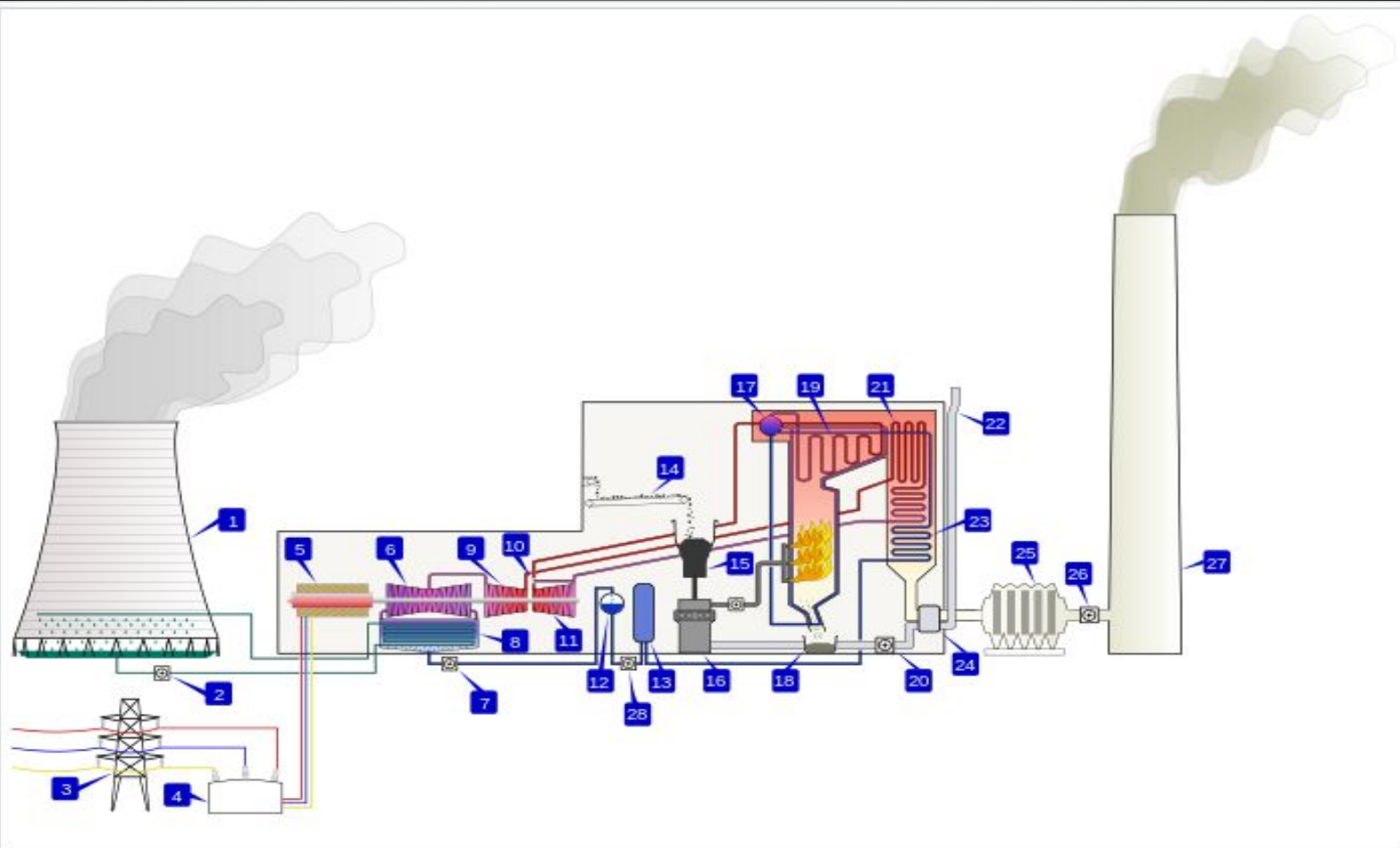
## ВИДИ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ:

- Теплова (ТЕС)
- Атомна (АЕС)
- Гідроелектроенергетика (ГЕС)
- Вітрова (ВЕС)
- Сонячна (СЕС)
- Геотермальна (геоТЕС)
- Біоелектроенергетика (біоЕС)
- Інші види

**Теплова електростанція (ТЕС)** - електростанція, в якій первинна енергія має хімічну форму і вивільняється шляхом спалювання вугілля, рідкого палива чи газу; на парових електростанціях (з паровими турбінами) у топці парового котла відбувається перетворення хімічної енергії палива в тепло газів — продуктів згоряння; це тепло передається воді та водяній парі, пара з котла надходить до парової турбіни, де тепло перетворюється на кінетичну енергію обертання електрогенератора, з'єданого з турбіною; відпрацьована в турбіні пара надходить до конденсатора і віддає тепло охолоджувальній воді (наприклад, з річки); на деяких електростанціях застосовують замість парової газову турбіну.



Теплова електростанція. Зовнішній вигляд.



Типова схема теплової електричної станції на вугіллі.



- |                                    |                                 |                                     |
|------------------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| 1. Охолоджувач пари <sup>[1]</sup> | 10. Клапан контролю пари        | 19. Головний контур теплообмінника  |
| 2. Водний насос                    | 11. Турбіна пари високого тиску | 20. Насос гарячого повітря          |
| 3. Високовольтна лінія             | 12. Водяний дозатор             | 21. Вторинний контур теплообмінника |
| 4. Підвищувальний трансформатор    | 13. Водяний нагрівач            | 22. Вхідна труба для повітря        |
| 5. Електричний генератор (3-фази)  | 14. Конвеєр для вугілля         | 23. Первинний контур теплообмінника |
| 6. Турбіна низького тиску          | 15. Бункер для вугілля          | 24. Повітряний теплообмінник        |
| 7. Водяний насос                   | 16. Вугільний пульверизатор     | 25. Фільтрувальна установка         |
| 8. Збірник конденсату              | 17. Паровий котел               | 26. Витяжний вентилятор             |
| 9. Турбіна середнього тиску        | 18. Бункер для золи             | 27. Димова труба                    |

По технологічній структурі теплові електростанції поділяються на блочні й неблочні. При блочній схемі основне і допоміжне обладнання паротурбінної установки не мають технологічних зв'язків з обладнанням іншої установки електростанції. Для електростанцій на органічному паливі при цьому до кожної турбіни пара підводиться від одного або двох з'єднаних з нею котлів. При неблочній схемі ТЕС пара від всіх котлів надходить в загальну магістраль і звідти розподіляється по окремих турбінах.



Вуглегірська ТЕС потужністю 3600 МВт



Південно-Українська АЕС потужністю 3000 МВт

**А́томна електростáнція (АЕС)** — електростанція, в якій атомна (ядерна) енергія перетворюється в електричну. Генератором енергії на АЕС є атомний реактор. Тепло, яке виділяється в реакторі в результаті ланцюгової реакції поділу ядер деяких важких елементів, потім так само, як і на звичайних теплових електростанціях (ТЕС), перетвориться в електроенергію. На відміну від теплоелектростанцій, що працюють на органічному паливі, АЕС працює на ядерному пальному. У результаті роботи АЕС утворюються радіоактивні відходи та відпрацьоване ядерне паливо. Вони є небезпечними для людини й довкілля, для знешкодження вимагають переробки та тривалого зберігання.



# Українські АЕС:

❖ **Чорнобильська атомна електростанція** імені Леніна, скорочено **ЧАЕС** — зупинена [атомна електростанція](#) біля міста [Прип'яті](#) в Київській області, що діяла з 1977 по 2000 роки.

Будівництво станції було розпочато 1970 року, перший блок запущено 1977 року. АЕС розташована на відстані 2 км від [міста Прип'яті](#), збудованого паралельно зі станцією передусім для її працівників.

Назва пов'язана з містом [Чорнобилем](#), тодішнім районним центром цієї місцевості. Станом на початок 1986 року ЧАЕС була найпотужнішою атомною електростанцією європейської частини СРСР.

26 квітня 1986 року при проведенні проектних випробувань [стався вибух](#), що повністю зруйнував четвертий реактор станції і спричинив значне забруднення навколишньої території радіоактивними речовинами. Внаслідок цієї аварії було повністю евакуйовано населення Прип'яті, Чорнобиля та всіх інших населених пунктів [у радіусі 30 км навколо станції](#), а сама аварія є однією з найбільших техногенних катастроф в історії людства.

Чорнобильська АЕС розташована на відстані 2 км від [міста Прип'яті](#), за 18 км на північний захід від міста [Чорнобиля](#), 16 км від кордону з [Білоруссю](#) і близько 110 км на північ від [Києва](#).



Чорнобильська АЕС



- ❖ **Південноукраїнська АЕС** — [атомна електростанція](#), розташована в [степовій](#) зоні на лівому березі ріки [Південний Буг](#), при [Ташлицькому водосховищі](#), неподалік (на схід) від міста [Южноукраїнська](#), що в [Миколаївській області](#). Збудована у [1975–1982](#) роках.
- ❖ **Хмельницька АЕС (ХАЕС)** — атомна електростанція, яка розташована на території [Хмельницької області](#) в місті [Нетішин](#). На електростанції працює 2 ядерних реактори [ВВЕР-1000](#) (підключені у [1987](#) і [2004](#) роках відповідно) загальною потужністю 2000 МВт. Основне призначення станції — покриття дефіциту електричних потужностей в Західному регіоні України.
- ❖ **Запорізька АЕС (ЗАЕС)** — [атомна електростанція](#), розташована в [степовій](#) зоні на березі [Каховського водосховища](#) в [Запорізькій області](#) України поруч із містом [Енергодар](#). Це найбільша в [Європі](#) і 6 у світі атомна електростанція, вона складається з 6 атомних [енергоблоків](#) по 1 млн Вт кожний.
- ❖ **Рівненська АЕС (РАЕС)** — перша в [Україні атомна електростанція](#) з енергетичним водо-водяним реактором типу [ВВЕР-440](#) (В-213). Розташована біля міста [Вараш](#), є відокремленим підрозділом НАЕК [«Енергоатом»](#). Рівненська АЕС розташована на західному [Поліссі](#), біля річки [Стир](#).

# Атомні електростанції України



Рівненська АЕС



Хмельницька АЕС



Південно-Українська АЕС



Запорізька АЕС



**Гідроенергетика** — галузь [відновлюваної енергетики](#), що вивчає використання потенціальної та кінетичної [енергії води](#) шляхом перетворення її в електричну. Таке перетворення відбувається на [гідроелектростанціях](#).

**Гідроелектрика** — [електрика](#), отримана за допомогою [води](#).

При звичайній гідроелектричній схемі вода накопичується в резервуарі, що часто створюється перегородженням ріки дамбою. Вода з резервуару подається на [турбіни](#), з'єднані з [електричним генератором](#). У насосних електростанціях вода, що проходить через турбіни, подається туди по циклу знову. У приливних електростанціях використовується енергія води, що піднімається й опускається в результаті припливів. **Одна п'ята** частина електроенергії, що виробляється у світі — гідроелектрична.



**Вітрова електростанція (ВЕС)** — [електростанція](#), яка за допомогою [вітрової турбіни](#) перетворює механічну енергію вітру на електричну. Вітрові електростанції — це система [відновлюваної енергетики](#), оскільки вітер — відновлюване джерело енергії.

Іноді вітрові електростанції також називають «вітряними фермами»





Ботієвська ВЕС

Держава	Україна
Статус	Діюча
Розташування	Запорізька область, с. Приморський Посад
Рік початку будівництва	2011
Роки вводу першого та останнього агрегатів	2012–2014
Основні характеристики	
Генеруюча потужність, МВт	200
Середньорічне виробництво, млнкВт·г	686



**Сонячна електростанція** - інженерна споруда, що перетворює сонячну радіацію в електричну енергію. Способи перетворення сонячної радіації різні й залежать від конструкції електростанції.



Станція Ivanpah Solar розташована в пустелі Мохаве / Мојаве / , в трьох годинах поїздки на схід від Лос-Анжелеса . Її будівництво велось близько 3-х років та коштувало 2 млрд. 200млн. доларів. Станція виробляє абсолютно чисту енергію , без необхідності спалювання будь якого викопного палива. Сонячна енергія використовується станцією навіть після заходу сонця. Секрет безперебійної роботи геліоустановки в трьох башнях , що оточені тисячами дзеркал. Кожен дзеркальний модуль - це система з двох великих дзеркал , розміром як гаражні ворота. Такий модуль називається - геліостат. Станція складається з 173 000 таких геліостатів.

Висота кожної вежі 148 метрів . На вершині встановлених веж знаходяться котли з рідиною , яка внаслідок нагріву сонячними променями , які направляються дзеркалами , перетворюється в пару. Температура в котлах може підніматись до 700 грд.С.





# Топ-10 найбільших сонячних електростанцій у світі

## Perovo Solar Park



Україна

Місце в рейтингу: **1**

Потужність: **100 МВт**

Побудовано: **2011 р.**

Нещодавно компанія Activ Solar завершила п'ятий і останній етап будівництва свого великого проекту потужністю 100 МВт в Україні

неподалік від села Перово, Крим. Будівництво було завершено 28 грудня 2011 року, що зробило Україну володаркою найбільшої в світі фотоелектричної електростанції. Будівельні роботи почалися в липні 2011 року, а зараз готова електростанція, розташована на площі в 200 гектар, здатна потенційно генерувати близько 132500 МВт·год електроенергії на рік. Крім того, проект забезпечить робочі місця більш ніж 800 кримчанам. Загальна вартість проекту склала 300 мільйонів євро.



## Sarnia Photovoltaic Power Plant



Місце в рейтингу: 2

Потужність: 97 МВт

Побудовано: 2010 р.

Ця електростанція дуже довго зберігала лідерство в сфері фотоелектричних станцій. Проект,

розроблений і впроваджений компанією First Solar, має загальну потужність 97 МВт і був побудований у вересні 2010 року. Електростанція працює за пільговою програмою, запровадженою канадським урядом для стимулювання пропозиції альтернативної енергії. Згідно з цією програмою, уряд дотує проекти сонячної енергетики з метою підвищення цін на вироблену ними енергію без шкоди для попиту. Електростанція займає площу в 380 гектар і складається більш ніж з 1,3 мільйона гнучких сонячних панелей. Річний вихід електроенергії від роботи проекту становить 120 000 МВт·год, а економія викидів оксиду вуглецю - 39 000 тонн на рік.



## Montalto di Castro Photovoltaic Power Station



Місце в рейтингу: 3

Потужність: **84,2 МВт**

Побудовано: **2010 р.**

Електростанція розташована неподалік від Вітербо і є найбільшою фотоелектричною станцією в країні.

Проект був розроблений в кілька етапів, починаючи з 2009 року, незалежною компанією SunRay, але потім був викуплений гігантом SunPower. На той момент загальна потужність електростанції становила 44 МВт, зараз же цей показник виріс до 84,2 МВт, що дозволило Montalto di Castro зайняти почесне третє місце в рейтингу.



## Solarpark Senftenberg



Німеччина

Місце в рейтингу: 4

Потужність: 82 МВт

Побудовано: 2011 р.

Дана електростанція знаходиться неподалік від міста Зенфтенберг в Східній Німеччині на території, яка раніше використовувалася для

видобутку вугілля. Проект, останнє оновлення якого було завершено в 2011 році, має потужність 82 МВт і складається більш ніж з 330 000 кристалічних сонячних модулів. Такий енергетичний комплекс здатний забезпечити електрикою близько 25 000 будинків. Примітно, що будівництво проекту було завершено в рекордний термін 3 місяці, а вартість склала 150 мільйонів євро.



## Finsterwalde Solar Park



Німеччина

Місце в рейтингу: 5

Потужність: **80,245 МВт**

Побудовано: **2010 р.**

Ця сонячна станція очолювала рейтинг до листопада 2010 року. Загальна потужність проекту, який знаходиться поблизу міста

Фінстервальде, Німеччина, становить 80,245 МВт. Сонячний парк є спільним проектом компаній LDK Solar і Q-Cells International і розроблявся в три етапи протягом 2009-2010 років.



## Okhotnykovo Solar Park



Україна

Місце в рейтингу: 6

Потужність: 80 МВт

Побудовано: 2011 р.

Ще один український проект компанії Activ Solar. Будівництво електростанції було завершено 21 жовтня 2011 року, і вона стала



однією з найбільших фотоелектричних електростанцій в Європі і світі. Станція охоплює близько 160 гектар і складається з 360 000 сонячних модулів, здатних давати потужність в 80 МВт. Дані показники дозволять електростанції виробляти 100 000 кВт·год електроенергії на рік, що забезпечить електрикою 20 000 домогосподарств. При цьому енергетична установка дозволить скоротити викиди оксиду вуглецю на 80 000 тонн на рік. Потрібно зазначити, що Activ Solar дуже лояльно ставиться до українського регіону, про що говорить відкриття представництва компанії в Одесі. Будемо сподіватись, що співпраця принесе настільки ж вагомі плоди і в наступні роки.

## Lopburi Solar Farm



Місце в рейтингу: **7**

Потужність: **73 МВт**

Побудовано: **2011 р.**

Ще одна сонячна пташка, яка розправила крила в минулому році. Сонячний проект, розташований в провінції Лопбурі, Таїланд, має

загальну потужність 73 МВт і був введений в експлуатацію 25 грудня 2011 року. Будівництво тривало впродовж 18 місяців і обійшлося в 70 мільйонів доларів. За словами офіційних осіб, проект за свій 25-річний термін дії, допоможе скоротити викиди вуглекислого газу на 1,3 млн. тонн, а також скоротити імпорт палива на 35 000 тонн на рік.



## Lieberose Photovoltaic Park



Німеччина

Місце в рейтингу: **8**

Потужність: **71 МВт**

Побудовано: **2011 р.**

Восьму позицію рейтингу найбільших фотоелектричних станцій в світі посів ще один німецький проект, розташований в Ліберосе, Бранденбург, Німеччина.

Сонячний парк являється власністю компанії Juwi Group, яка уклала 20-річний контракт на користування землею. Проект був введений в експлуатацію в 2009 році, а його загальна потужність складає 71 МВт. Парк включає в себе близько 700 000 гнучких сонячних панелей, які живлять більше 15 тисяч будинків. Потрібно відзначити, що сонячні панелі, які використовуються в даному проекті, є одними з найбільш ефективних на сьогоднішній день.





## San Bellino Photovoltaic Power Plant



Місце в рейтингу: 9

Потужність: **70,556 МВт**

Побудовано: **2010 р.**

Даний проект був запущений 30 жовтня 2010 в Сан-Белліно, Італія. Об'єкт, вартість якого склала 250

мільйонів євро, був побудований американською компанією SunEdison. Будівництво було завершено за 9 місяців, однак, до цього ще два роки знадобилося на узгодження проекту з місцевою владою. Панчо Перес, генеральний директор європейського представництва компанії сказав, що це досягнення мало місце завдяки партнерству місцевих компаній. Потужності електростанції, яка складає 70,556 МВт, вистачить на забезпечення електрикою 16 000 сімей, при цьому викиди вуглекислого газу скоротяться на 40 000 тонн на рік.



## Solarpark Alt Daber



Німеччина

Місце в рейтингу: **10**

Потужність: **70 МВт**

Побудовано: **2011 р.**

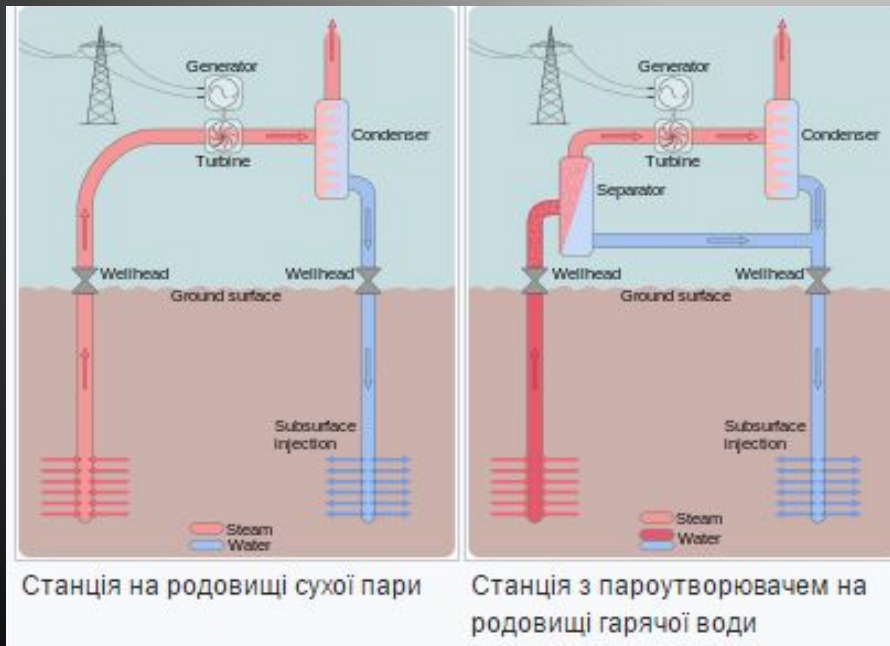
Ще один німецький проект, введений в експлуатацію в кінці 2011 року, займає площу 133 га і має потужність 70 МВт. Електростанція

зайняла місце колишнього військового полігону, що саме по собі символічно. Об'єкт обійшовся компанії BELECTRIC, яка займалась будівництвом, в 150 мільйонів євро. Представники компанії говорять, що стартова вартість електроенергії після запуску проекту склала 2,14 євро за ват, що включає не лише змінні витрати безпосередньо на виробництво, а й витрати, пов'язані з вкладеними інвестиціями. Це означає, що проект обіцяє бути швидкоокупним.



**Геотермальна електростанція (геоТЕС) — електростанція, де геотермальна енергія (енергія глибинного тепла Землі) перетворюється на електричну.**

*Геотермальна енергія* — це енергія, що отримується від природного тепла Землі з її глибинних шарів. Досягнути до цього джерела тепла можна за допомогою глибоких свердловин. Геотермічний градієнт у свердловині становить приблизно 1 °C на 36 метрів заглиблення. Це тепло доставляється на поверхню разом з паром або гарячою водою. Така теплова енергія може використовуватись як безпосередньо для обігрівання будинків, так і для виробництва електроенергії.



Геотермальна електростанція Крафла у Ісландії.



Країни, в яких працюють або розроблені проекти геотермальних електростанцій

**Електрична енергія, або електроенергія** — вид [енергії](#), що існує у вигляді [потенціальної енергії електричного](#) й [магнітного полів](#) та енергії [електричного струму](#). Завдяки зручній технології [виробництва](#), розподілу й споживання, електрична енергія займає чільне місце серед інших видів енергії, що їх споживає людство.

Електричну енергію для виробничого і побутового споживання отримують шляхом перетворення інших видів енергії. Її джерелами може бути [хімічна енергія](#), [механічна енергія](#), наприклад, води чи вітру, [ядерна енергія](#), [теплова енергія](#), [світлова енергія](#). При виробництві електричної енергії хімічна або ядерна енергія зазвичай спочатку перетворюються в теплову, а тільки потім у енергію електричного струму.





Країна	Чисте виробництво (млрд кВт/год)
Китай	5 649
США	4 297
Індія	1 208
Росія	1 064
Японія	1 061
Канада	615
Німеччина	614
Франція	555
Бразилія	582
Південна Корея	517

*Мал. 63.* Країни — найбільші виробники електроенергії (за даними на 2015 р.)

Країна	Виробництво з розрахунку на душу населення (кВт/год)
Китай	5010
США	13536
Індія	1108
Росія	7188
Японія	7960
Канада	18481
Німеччина	7102
Франція	8808
Бразилія	2893
Південна Корея	9704

*Мал. 64.* Виробництво електроенергії з розрахунку на душу населення в країнах-лідерах за валовим виробництвом (Мал.63)

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ!