

УДК 621.31

Хлобистов Є.В. , д.е.н, професор

ДУ «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАН України» /
University of Economics and Humanities (Poland)

Сегеда І.В., к.е.н, доцент

Національний технічний університет України «КПІ»

ОГЛЯД МЕТОДИЧНИХ ПІДХОДІВ ДО ВИЗНАЧЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО ПОТЕНЦІАЛУ РЕГІОНАЛЬНИХ ПРИРОДНО-РЕСУРСНИХ КОМПЛЕКСІВ

В статті проаналізовано існуючі методи оцінки складових енергетичного потенціалу території та природно-ресурсного комплексу. Визначено спільні особливості наведених методів оцінки енергетичного потенціалу регіону. Розглянуто можливість підвищення енергетичного балансу ПРК шляхом залучення відновлювальних джерел енергії.

Ключові слова: енергетичний потенціал, природно-ресурсний комплекс, нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії, енергетичний баланс регіону.

Khlobystov I., Segeda I.

REVIEW METHODOLOGICAL APPROACHES TO DETERMINATION ENERGY POTENTIAL REGIONAL NATURAL RESOURCE COMPLEXES

In this article existing methods for evaluating the components of the energy potential of territory and natural resources sector. The common features of described methods for assessing the energy potential of the region were defined. The possibility of improving energy balance natural resources complex via implementation renewable energy sources was considered.

Key words: energy potential, natural resources complex, alternative and renewable energy sources , energy balance in the region.

Хлобыстов Е.В., Сегеда И.В.

ОБЗОР МЕТОДИЧЕСКИХ ПОДХОДОВ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫХ КОМПЛЕКСОВ

В статье проанализированы существующие методы оценки составляющих энергетического потенциала территории и природно-ресурсного комплекса . Определены общие особенности приведенных методов оценки энергетического потенциала . Рассмотрена возможность повышения энергетического баланса ПРК путем привлечения возобновляемых источников энергии.

Ключевые слова: энергетический потенциал, природно-ресурсный комплекс , нетрадиционные и возобновляемые источники энергии , энергетический баланс региона.

Постановка проблеми у загальному вигляді і її зв'язок з важливими науковими та практичними завданнями. В умовах тенденції подорожчання енергоносіїв, дефіциту традиційних невідновлюваних джерел енергії (нафти, газу, вугілля) і збільшення енерговитратної складової в собівартості продукції що виробляється, загострюється проблема розвитку і ефективного використання енергетичного потенціалу. Враховуючи це, важливо проаналізувати енергетичний потенціал природно-ресурсного комплексу (ПРК) і на основі цього аналізу провести його об'єктивну оцінку. ПРК - базується на географічних межах земельних ділянок і враховує ефект багатоваріантності економічного використання окремої земельної ділянки в залежності від поелементного складу природних ресурсів на цій ділянці. Сукупність енергетичних ресурсів (відновлювальних та невідновлювальних) та засобів

для задоволення енергетичних потреб складає енергетичний потенціал регіону. Енергетичний потенціал регіону - цілісний комплекс взаємозв'язаних складових: природно-ресурсний потенціал, транспортно-енергетичний потенціал, трудовий потенціал, виробничий потенціал енергоресурсів, — який доповнений споживчим потенціалом і потенціалом управління [1]. Проблема ефективної оцінки енергетичного потенціалу регіону завжди актуальна. Саме актуальна інформація про рівень енергетичного потенціалу, включно з невідновлюваними джерелами енергії, можуть внести значний вклад у вирішенні проблеми, дефіциту природних та енергетичних ресурсів

Аналіз останніх досліджень, у яких започатковано вирішення проблеми. Вивченню переваг використання нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії приділяють значну увагу вітчизняні фахівці. Питання заміщення традиційних ПЕР за рахунок використання енергії альтернативних джерел розглянуто С. О. Кудрею, Б. Г. Тучинським, А. Р. Щокіним [2] оцінка енергетичного потенціалу сонячної енергетики проведена в роботах О. Т. Возняк, М. Є. Яніва [3, с. 7]; аналіз сучасного стану та перспектив розвитку біоенергетики висвітлено в працях Г. Г. Гелетухи, Т. А. Железної [4, с. 76]. Вплив розвитку нетрадиційних джерел енергії на формування енергетичної безпеки держави розглядав Л. І. Лежнева [5]. Соціально-економічні та еколого-економічні дослідження з питань розвитку енергетики ґрунтовно досліджували І.К.Чукаєва, Б.З.Піріашвілі, Б.П.Чіркїна [6], В.Е.Ліра [7], в контексті сталого розвитку енергетичної галузі оприлюднені результати досліджень за участю авторів даної статті [8] та ін. Попри значну кількість наукових праць, що присвячені виявленню напрямків підвищення ефективності використання нетрадиційних та відновлювальних джерел енергії, на нині залишається недостатньо дослідженим вплив вказаних енергоресурсів на енергетичний потенціал промислових регіонів України та ПРК на розвиток яких в першу чергу впливає дефіцит і підвищена вартість традиційних енергоресурсів.

Цілі статті. Енергетичний потенціал є основою для енергозабезпечення, в даний час в його оцінках на рівні ПРК існують значні прогалини. Внаслідок цього в статті висвітлені методичні підходи до оцінки енергетичного потенціалу ПРК. Актуальність обумовлена наступними міркуваннями: регіони, які не відчувають нестачі енергетичних ресурсів та потужностей в даний час, можуть відчути даний дефіцит у найближчі роки; жоден регіон не застрахований від природної чи техногенної катастрофи. Тому, дані про енергетичний потенціал ПРК уможливають оперативну можливість залучити в оборот доступну частину цього потенціалу.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів. Розглянемо існуючі сучасні підходи до оцінки енергетичного потенціалу ПРК

1. Оцінка енергетичного потенціалу регіону на основі експертних оцінок, з позиції зміцнення енергетичної незалежності. Використовується Центром соціальних досліджень "Софія" (Київ) і фондом сприяння "Вільна Європа" [9]. У роботі не акцентується увага на обґрунтуванні складу і структури елементів даного поняття. Авторське трактування розуміється з контексту роботи.

2. Підхід міститься в щорічних звітах "World Energy Outlook"[10], що готуються Міжнародним енергетичним агентством. Оцінка включає запаси нафти, газу і вугілля, а також енергетичні потужності. Представлені оцінки досить приблизні. Також відсутні дані по енергетичному потенціалу ВДЕ.

3. Підхід міститься у звіті Світової енергетичної ради "Survey of Energy Resources [11]. Там наведена детальна оцінка по наступних елементах: вуглеводні, гідроресурси, ВДЕ, електроенергетика (генерація і передача) і теплоенергетика. Тобто, оцінені всі складові енергетичного потенціалу по деяких регіонах світу та країнам.

4. Підхід використовується міжнародною екологічною організацією Грінпіс [12]. Він ґрунтується на інтеграції інструментарію, запропонованого незалежною науковою організацією Німецька рада зі світових змін [13], в частині оцінки потенціалу ВДЕ, і підходів Міжнародного енергетичного агентства Світової енергетичної ради і декількох інших організацій в частині оцінки викопних природних ресурсів. Оцінка кожного виду палива відбувається по трьох групах запасів: розвідані, задалегідь оцінені, прогнозні. Дані по об'ємах ресурсів газу і нафти поділяються на дві групи: стандартні енергоносії (нафта, природний газ, конденсат) і нестандартні енергоносії (бітумінозні піски і сланці, шахтний газ, газ у водоносних пластах, природний газ в малопроникних пластах, метангідрати). Німецька рада зі світових змін виділяє 5 видів потенціалів ВДЕ: теоретичний, потенціал перетворення, технічний, економічно доступний та соціально-екологічний.

5. Оцінка енергетичного потенціалу через так званий "загальний" енергетичний потенціал, що включає не лише природні ПЕР, але і приховану потенційну енергію, що міститься в матеріальних фондах, в організації суспільства та в самій людині [14]. Розрахунковий потенціал (потенційний) дозволяє говорити лише про можливості, повніша реалізація яких створить вихідні умови для розвитку суспільства. Описана методика оцінки різних складових енергетичного потенціалу, що дозволяє порівнювати між собою різні види матеріальних і нематеріальних ресурсів. Але у зв'язку з відсутністю потрібних для оцінки початкових даних використання цього підходу на практиці є складними.

6. Підхід ґрунтується на такому понятті термодинаміки як ексергія [15]. В основі є ідея про раціональність використання для оцінки енергетичного потенціалу території "єдиної одиниці", що відлічується від оточуючого середовища. Таким чином, ексергія являє собою деяку універсальну міру енергетичних ресурсів. Вона визначає перетворюваність, придатність енергії для технічного використання в будь-яких заданих умовах. Оскільки ексергія є єдиною мірою працездатності, придатності енергетичних ресурсів, її застосування дає змогу дати об'єктивну оцінку енергетичних ресурсів будь-якого виду.

7. Підхід складається з трьох положень: 1- виявлення і використання інтегрального параметра, що відбиває міру ефективності природокористування, пропонується в цій якості використовувати природно-ресурсну ренту; 2 - розгляд з позиції геосистемності – центральне питання цієї оцінки полягає у визначенні значення природних сил природи в громадських продуктивних силах; 3 - затверджує те, що тільки у рамках територіальних поєднань природних ресурсів і природних умов можна встановити дійсну цінність потенціалу території виразити його як національне багатство [16].

8. Для інтегральної оцінки загального поточного стану енергетичного потенціалу ПРК (території, країни) запропоновано використати новий економічний показник – реалізований енергетичний потенціал [17]. Цей показник є сумою значень (вимірюваних в т н.е. або т у.п.) загальних об'ємів добичі, виробництвами і споживанням енерго-ресурсів за прийнятий період часу (місяць, рік) на даній території, де значення об'єму споживаних Енергоресурсів для території, що розглядається приведені до рівня технологій споживання енергоресурсів промислово розвинутої світової держави. Виокремлення споживчого потенціалу енергоресурсів характеризує наявність в регіоні енергетичної інфраструктури споживання і гарантоване споживання вироблених в регіоні енерго-ресурсів власними споживачами, що зменшує витрати на транспортування енергії від виробника до кінцевого споживача і забезпечує стабільний збут вироблених енергоресурсів у своєму регіоні.

Як бачимо, більшість проведених оцінок енергопотенціалів різних регіонів включають тільки оцінку традиційних енергетичних ресурсів, без врахування НВДЕ, які, як показує досвід європейських країн, вносять вагомий внесок в енергозабезпечення регіону. Якщо взяти до уваги останні оцінки ЄБРР, що були наведені в доповіді INOGATE в Брюсселі у березні 2012 року і присвячені ВДЕ, то потенціал України виглядає достатньо переконливо і щодо вітру, і з фотовольтаїки, і по біомасі. Технічно досяжний потенціал вітроенергетики України переважає аналогічний показник таких сусідніх країн ЄС, як Польща, Болгарія та Румунія. Україна, має значно більше вільних неурбанізованих площ, має вищий від лідера європейської фотовольтаїки потенціал солярної енергетики.

Методичні підходи до оцінки енергетичного потенціалу ПРК. Розглянуті вище підходи дають змогу виробити методичні підходи до оцінки енергетичного потенціалу ПРК. Оцінка енергетичного потенціалу ПРК повинна проводитись цілісно і включати усі елементи, що входять в потенціал: природні ресурси і умови природного середовища території, які можуть бути використані в господарстві з урахуванням досягнень науково-технічного прогресу для виробництва енергії, а також механізми їх залучення до господарського обороту нині або в майбутній період, оцінку необхідно проводити регулярно- раз в 3-5 років.

При оцінці треба враховувати новітні розробки в області енергетики (особливо у сфері використання ВДЕ). Це пов'язано з тим, що технології в сучасній енергетиці швидко розвиваються.

Кожен вид енергії може вимірюватися у властивих йому одиницях виміру, але для цілісної оцінки зручніше використати одну одиницю виміру для усіх видів енергії. Це може бути тонна умовного палива, Джоуль, кілокалорії, тонна нафтового еквіваленту, британська теплова одиниця, Ват, ексаєрг і так далі [1]. Принципове значення не має, яку одиницю виміру вибрати, оскільки існує можливість їх конвертувати.

Потенціал викопного палива прийнято оцінювати за категоріями згрупованими за ступенем достовірності визначення запасів.

Потужності з видобування, перетворення і транспортування слід розділити за наступними групами: встановлені, працюючі, тимчасово не працюючі потужності, заплановані до вводу.

Потенціал ресурсів різних видів НВДЕ можна розглядати за наступними категоріями: теоретично можливий, технічно досяжний та економічно доцільний.

Необхідно зазначити, що реалізація завдань розвитку території на найближчу перспективу залежить від врахування балансу різних видів ВДЕ. Орієнтир на більший енергетичний потенціал ВДЕ території не можливий без оцінки розподілу енергопотенціалу в енергетичному балансі. Частка ВДЕ в загальному енергетичному балансі України орієнтовно має бути в межах хоча б 15—20% до 2030 року. ВДЕ стають дедалі більш важливими продуцентами електроенергії. Вона, у свою чергу, стає дедалі більш необхідною в силу своєї універсальності. Основний недолік ВДЕ — слабка мережева сумісність з іншими видами генерації — стане їх колосальною перевагою у міру розвитку засобів накопичення та зберігання електрики [18]. Автори погоджуються з думкою Лукашова Г.А., що врахування потенціалу ВДЕ в енергетичному балансі регіону з врахуванням всіх механізмів стимулювання і керування, дозволяє по новому оцінити та оптимізувати паливно-енергетичні баланси регіонів й комплексів та активізувати інвестиційну діяльність в цьому напрямку за наступною схемою:

– визначення для ПРК що розглядається додаткового потенціалу за видами ВДЕ, та уточнення можливих місць встановлення енергоустановок для їхнього перетворення;

- оцінка ефективності комплексного використання технологій перетворення ВДЕ та традиційних енергоустановок в районі що розглядається;
- розгляд варіантів формування паливно-енергетичного балансу регіону з урахуванням використання ВДЕ, вибір оптимального варіанту;
- розробка на основі відібраного оптимального варіанту паливно-енергетичного балансу відповідної енергетичної стратегії регіону;
- розробка на основі енергетичної стратегії генеральних схем енергопостачання регіону;
- розробка програм модернізації енергетики [1].

Основною проблемою залучення ВДЕ є техніко-економічні проблеми:

- природна нестабільність ВДЕ (мала щільність потоку та мінливість у часі);
- підключення ВДЕ в енергетичну систему потребує встановлення додаткового обладнання;
- неготовність великих компаній до масового прийому електроенергії за заявочним принципом від ВДЕ;

Потенціал ВДЕ і варіанти комплексних систем енергопостачання з енергоустановками на основі ВДЕ можуть бути включені в якості підсистеми в модель оптимізації паливно-енергетичного балансу регіону з подальшою розробкою на основі цієї моделі енергетичної стратегії та програм розвитку енергетики регіону. Таким чином, директивно закріплена стратегія щодо залучення ВДЕ в паливно-енергетичний потенціал регіону, та подальша реалізація, повинна підтримуватися комплексом ринкових і стимулюючих механізмів на державному та регіональному рівнях. Що в подальшому сприятиме більш широкому залученню ВДЕ в енергетику регіонів.

Висновки. Таким чином, енергетичний потенціал ПРК можна визначити як сукупність певних характеристик, станів і процесів, що формують стан енергетичного забезпечення певної території при прогнозованому використанні певних обсягів ресурсів. Запропоновані методичні підходи дають можливість проводити цілісну оцінку усього енергетичного потенціалу ПРК.

Залучення ВДЕ до енергетичних балансів, зокрема, на рівні регіональних планів проектів та програм, які реалізуються з залученням інвестиційних ресурсів з міжнародних джерел, дозволить отримати цілий ряд переваг на регіональному та загальнодержавному рівнях реалізації рішень в сфері сталого розвитку енергетичної галузі та забезпечення енергетичної безпеки, а саме:

- зменшення частки органічного палива в забезпеченні потреб споживачів у енергії;
- зменшення техногенного навантаження на навколишнє середовище регіону;
- підвищення надійності енергопостачання та енергетичної незалежності;
- уможливити розвиток регіону у відповідності з принципами «сталого розвитку».

Список використаних джерел:

1. Лукашов Г.А. Методические подходы к оценке энергетического потенциала региона/ Лукашов Г.А. // Нефтегазовое дело. Электронный научный журнал. — 2011. — №2. — С. 347-354. [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://ogbus.ru/authors/Lukashov/Lukashov_1.pdf
2. Кудря С. О. Перспективи заміщення традиційних паливно-енергетичних ресурсів за рахунок використання енергії, виробленої на об'єктах альтернативної енергетики / С. О. Кудря, Б. Г. Тучинський, А. Р. Щокін // Енергоінформ. – 2006. – №18 (357).
3. Возняк О. Т. Енергетичний потенціал сонячної енергетики та перспективи його використання в Україні / О. Т. Возняк, М. Є. Янів // Вісник Національного університету «Львівська політехніка». – Львів. – 2010. – №664 – С. 7 – 10.
4. Гелетуа Г. Г. Сучасний стан та перспективи розвитку біоенергетики в Україні. Частина 1 / Г. Г. Гелетуа, Т. А. Железна // Промышленная теплотехника. – Київ. – 2010. – №3 – С. 73 – 79.
5. Лежнева Л. І. Потенціал розвитку нетрадиційних джерел енергії в Україні як фактор забезпечення енергетичної безпеки. [Електронний ресурс] / Л. І. Лежнева. – Режим доступу до журн.: http://www.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/knp/155/knp155_52-54.pdf.

6. Перспективний паливно-енергетичний баланс-основа формування Енергетичної стратегії України до 2030 р. : Моногр. / Б. З. Піріашвілі, Б. П. Чиркін, І. К. Чукаєва; Рада по вивченню продукт. сил України НАН України. - К. : Наук. думка, 2002. - 239 с.
7. Лір В. Е. Економічний механізм реалізації політики енергоефективності в Україні : монографія [Текст] / В. Е. Лір, У. С. Письменна ; НАН України ; Ін-т екон. та прогнозів. — К., 2010. — 208 с.
8. Екологізація енергетики у забезпеченні сталого розвитку держави/ [Хлобистов Є.В., Гусева І.І., Серєда І.В.]; за науковою редакцією д.е.н., проф. Хлобистова Є.В. / НТУУ «КПІ», ІТГП НАНУ, The University of Economics and Humanities. – Київ-Бельско-Бяла: видавець Чабаненко Ю. А., 2015 – 274с.
9. Энергетический потенциал Украины. Исследование / Центр социальных исследований «София». Киев, 2007. 49 с.
10. World Energy Outlook 2009 / International Energy Agency. Paris, 2009. 698 p
11. Survey of Energy Resources Interim Update 2009 / World Energy Council. London: Regency House, 2009. 98 p.
12. Energy revolution: a sustainable world energy outlook / Sven Teske, Arthouros Zervos, Oliver Schäfer. Amsterdam: PrimaveraQuint, 2007. 96 p.
13. World in Transition: Towards Sustainable Energy Systems / German advisory council on global change. Berlin: Springer-Verlag, 2003. 266 p.
14. Бушуев В.В. Энергетический потенциал и устойчивое развитие. / Бушуев В.В. М.: Изд- во ИАЦ Энергия, 2006. 386 с.
15. Бродянский В.А. Ресурсы ноосферы и экономика/ Бродянский В.А., Бандура А.Б. // Энергия: экономика, техника, экология. 1996. №10. С. 14-25.
16. Лаженцев В.Н. Природно-ресурсный потенциал как объект комплексных региональных исследований / Лаженцев В.Н., Дмитриева Т.Е. Сыктывкар, 2001. 52 с.
17. А. Коваленко Энергетический потенциал региона и его количественная оценка/ А. Коваленко, А. В. Волков // Экономика региона №3/2013 с.161-169
18. Відновлювана енергетика України: Попелюшка чи Фея? [Електроний ресурс] –Режим доступу: http://www.ukrpryroda.org/2012/09/blog-post_8.html