

За підтримки:



Федерального міністерства довкілля,
охорони природи
і безпеки ядерних реакторів

на основі рішення
Німецького Бундестагу

Розвиток відновлюваних джерел енергії в Україні: потенціал, перешкоди і рекомендації щодо економічної політики

Д-р Франк Майсснер і Фалько Укердт

Консультант:

BE Berlin Economics GmbH
Schillerstr. 59
10627 Berlin
Germany
Tel: +49 30 206 134 640
Fax: +49 30 206 134 649
service@berlin-economics.com

Замовник:

Федеральне міністерство довкілля, охорони природи і безпеки ядерних реакторів (BMU), Німеччина

Проект є частиною Міжнародної ініціативи із захисту клімату. Федеральне міністерство довкілля, охорони природи і безпеки ядерних реакторів надає сприяння ініціативі на основі рішення Німецького Бундестагу.

Уповноважена організація:

Німецьке товариство технічного співробітництва (GTZ)

Дата: 18 листопада 2010 р.

© 2010 BE Berlin Economics GmbH. Всі права захищені

Резюме

Україна стоїть перед викликом адаптувати протягом наступних років своє енергопостачання з його створеними у 1970-х і 1980-х роках генеруючими і передаючими потужностями до вимог сучасного зростаючого індустріального суспільства. При цьому енергетична політика має забезпечити безпеку постачання, скорочення та/або диверсифікацію міжнародної залежності, підвищення ефективності виробництва і використання електроенергії й тепла, а також врахувати можливості майбутніх зобов'язань щодо захисту клімату.

Виробництво електроенергії і тепла в Україні традиційно базується на таких викопних енергоносіях як вугілля і газ та на атомній енергетиці. З огляду на це генерація є дуже вуглецеємною, що у поєднанні з неефективним виробництвом енергії та наявною галузевою структурою економіки призводить до надмірно високих викидів.

У нинішній офіційній **Енергетичній стратегії** Україна робить ставку на подальшу розбудову використання вугільної та атомної енергетики. Необхідне постачання первинних енергоносіїв для цих технологій генерації електроенергії (вугілля і уран) Україна в майбутньому значною мірою може забезпечити своїми силами. Таким чином, її власні поклади вугілля та урану можуть допомогти їй і надалі зменшувати залежність від імпорту російського природного газу та гарантувати цінову стабільність.

Частка вугілля у виробництві електроенергії становить біля 44% і до 2030 року має стабілізуватись на цьому рівні або трохи збільшитися. Природний газ більше не відіграє у виробництві електроенергії жодної ролі, а у виробництві тепла його частка до 2030 року має знизитися до приблизно третини від нинішніх обсягів. Частка ядерної енергії у виробництві електроенергії складає сьогодні біля 48%. Спорудження наступних одинадцяти реакторів збільшить цю частку – на тлі зростання загального споживання – до 52% (2030 р.).

Україна має значний технічний потенціал для **використання відновлюваних джерел енергії**. Завдяки її значному сільськогосподарському сектору існують дуже добрі передумови для використання біоенергії. Що стосується помірному потенціалу гідроенергетики, то він уже майже повністю вичерпаний. Проте її частка може бути збільшена за рахунок підвищення ефективності гідроелектростанцій. Помірний технічний потенціал вітрової енергії може у середньостроковій перспективі – зокрема на півдні країни, у Криму та в Карпатах – бути використаний з відповідною економічною рентабельністю. Крім того, існує цілком непоганий технічний потенціал для сонячної та геотермальної енергії, але в середньостроковій перспективі їхнє використання не видається економічно доцільним. Освоєння цього технічного потенціалу визначатиметься економічними передумовами, а також рамковими умовами енергетичної політики.

Відновлювані джерела енергії відіграють в енергетичній політиці України лише другорядну роль. Та частка відновлюваних джерел енергії, яка запланована в Енергетичній стратегії країни, а саме приблизно 6% станом на 2030 р., означає помітне відставання темпів їхньої розбудови від можливостей економічного потенціалу. Ці можливості уже сьогодні існують у таких сегментах як біомаса та гідроенергія, а в середньостроковій перспективі – у використанні вітрової енергії.

Фокусування виробництва енергії, головним чином, на викопних джерелах, зокрема, зростаюче значення вугілля, таїть у собі загрозу того, що у поєднанні з економічним зростанням і підвищенням попиту на енергоносії буде спостерігатися повторне збільшення викидів парникових газів. Тим самим, тривалий період використання новостворених викопних генеруючих потужностей призведе до залежності від вибраного шляху і визначить баланс викидів аж до середини цього століття. Внаслідок цього Україна була б погано підготовлена до можливих майбутніх зобов'язань щодо захисту клімату, які, зокрема, видаються вірогідними у разі подальшої європейської інтеграції енергоринків.

До цих пір енергетична політика країни робила ставку на **субсидування внутрішніх цін** на електроенергію і тепло. Це додатково підвищує і без того вже високий поріг для появи на ринку відновлюваних джерел енергії та знижує економічність цих екологічно сприятливих технологій. У цій сфері спостерігається процес переосмислення енергетичної політики. Після зростання цін на енергоносії влітку 2010 р. та анонсу подальшого підвищення у квітні 2011 р. наразі здійснюється поступове скорочення субсидій. Це створює мікроекономічні стимули для ефективнішого використання енергії та покращення рамкових умов для розвитку відновлюваних джерел енергії.

Важливою особливістю України є дуже тісний **зв'язок між державою і приватним капіталом**. З одного боку, цей зв'язок полегшує реалізацію організованих на засадах приватної економіки крупних проектів, тому що їх можна здійснювати за принципом "зверху-вниз" ("top-down"). Це стосується також сфери відновлюваних джерел енергії. Проте, з іншого боку, цей підхід знижує довіру іноземних інвесторів до структур політичного підпорядкування і гальмує активність саме середніх підприємств.

Німецький досвід засвідчує, що сектор використання відновлюваних джерел енергії тримається на приватних компаніях – і в першу чергу **на середніх підприємствах**. Цим фірмам у рамкових умовах соціальної ринкової економіки притаманний специфічний профіль вимог щодо оснащеності капіталом, готовності до ризику і здатності виконувати адміністративні завдання, що повинно враховуватися при визначенні спрямування рамкових умов регулювання.

За останні роки процесу демократизації в Україні сформувалися певні сили **громадянського суспільства**, які поряд з активною позицією щодо екології та захисту клімату вимагають також ширшого використання відновлюваних джерел енергії. Разом із строгими авторитарними підходами у енергетичній політиці України це викликало появу нових інструментів сприяння, зокрема, і для альтернативних джерел енергії, як, наприклад, закон про "зелений тариф". Цей закон, аналогічно до німецького закону про відновлювані джерела енергії, тимчасово стимулюватиме виробництво енергії з відновлюваних джерел.

Розвиток сектору відновлюваних джерел енергії в Україні буде зумовлюватися низкою загальних політичних та економічних чинників, які впливають на **інвестиційний клімат** і стосуються економічного процвітання загалом. Значною мірою це стабільна, орієнтована на сталий розвиток і зростаючий добробут законодавча влада, ефективна виконавча влада, що заслуговує на довіру, та судова влада, яка забезпечує правову надійність. Окрім цих загальних вимог можна зробити такі рекомендації щодо ефективного з точки зору економіки використання в Україні потенціалу відновлюваних джерел енергії, як того, що розвивається, так і того, що вже існує:

- (i) По-перше, варто порекомендувати, щоб були сформульовані **чіткі цілі** стосовно використання відновлюваних джерел енергії **та траєкторії їхньої розвитку**, які стали б інтегральною складовою національної енергетичної стратегії. Лише за допомогою довгострокового планування потужностей для задоволення попиту на електроенергію і тепло, ґрунтованого на реалістичних прогнозах споживання, можна забезпечити макроекономічно ефективне та мікроекономічно здійсниме постачання.
- (ii) Для цього необхідно шляхом **розрахунків** визначити технічний і зумовлений ним економічний потенціал окремих видів генерації.
- (iii) Сприяючи формуванню громадської екологічної свідомості **через просвітництво і професійну підготовку** необхідно підвищувати рівень визнання відновлюваних джерел енергії серед населення. Вищі ціни на генерацію енергії із відновлюваних джерел вимагають громадської легітимації.
- (iv) Подальше поступове **підвищення цін на електроенергію і тепло** допоможе знизити рівень споживання і тим самим зменшити обсяг необхідних інвестицій у генеруючий сектор.
- (v) Позитивний ефект щодо підтримки фінансування проектів із створення потужностей відновлюваної енергетики та стимулювання швидкого розвитку ринку можуть мати **іноземні приватні інвестиції**. Однак для цього варто порекомендувати скоротити кількість діючих регуляторних норм та упорядкувати систему адміністрування у сфері енергетичної політики, що означатиме для потенційних іноземних інвесторів полегшення входу в цей бізнес та спрощення інвестиційної діяльності.
- (vi) Звідси випливає рекомендація щодо спрощеного і прозорішого **ліцензування**.
- (vii) Поряд з цим усунення існуючих наразі бар'єрів у фінансуванні, зумовлених високими кредитними відсотками, можуть посприяти державні **гарантії**.
- (viii) Для фінансування екологічних і кліматозахисних проектів було б на короткострокову перспективу доцільно активніше використовувати національний капітал, накопичений завдяки продажу **емісійних сертифікатів**, оскільки це допомогло б швидшому проникненню на ринок відновлюваних джерел енергії.

Подяка

Ми дякуємо Інституту економічних досліджень і політичних рекомендацій у Києві та, особливо, пану д-ру Гайнцу Штрубенгоффу, пану Дмитру Науменку та пані Наталі Сисенко за змістовну і організаційну підтримку при підготовці цього дослідження. Крім того, ми дякуємо за корисні зауваження пану д-ру Фолькеру Засе, 1-му секретарю, референту з питань захисту прав споживачів, продовольства, сільського господарства і довілля Посольства Федеративної Республіки Німеччина в Києві.

Зміст

1.	Рамкові умови для розвитку відновлюваних джерел енергії.....	8
1.1.	Статус-кво енергопостачання	8
1.2.	Безпека постачання	11
1.3.	Економічні мотиви	11
1.4.	Захист клімату	12
1.5.	Висновок	14
2.	Статус-кво, потенціал і рамкові умови для відновлюваних джерел енергії.....	15
2.1.	Потенціал відновлюваних джерел енергії	15
2.2.	Законодавчі рамкові умови і пільгові тарифи для відновлюваних джерел енергії	19
3.	Макроекономічні наслідки і кліматозахисні ефекти розвитку відновлюваних джерел енергії	21
3.1.	Пояснення	21
3.2.	Вступ	21
3.3.	Опис моделі	22
3.4.	Сценарії	25
4.	Інвестиційні бар'єри і рекомендації щодо економічної політики	32
4.1.	Правова надійність і адміністративні рамкові умови	32
4.2.	Макроекономічна і політична ситуація	33
4.3.	Стан мереж і відпуск електроенергії в мережу	34
4.4.	Цілі розвитку	35
4.5.	Пільгові тарифи для відпуску електроенергії в мережу	35
4.6.	Частка у створенні внутрішньої доданої вартості	37
	Інші рекомендації	37
	Джерела	39

Перелік рисунків

Рисунок 1 Сценарій розвитку відновлюваних джерел енергії 2030	22
Рисунок 2 Сценарій 1.....	27
Рисунок 3 Сценарій 2.....	27
Рисунок 4 Сценарій 3.....	28
Рисунок 5 Сценарій 5.....	28

Перелік таблиць

Таблиця 1 Технічний потенціал відновлюваних джерел енергії	18
Таблиця 2 Систематизований перелік різних технологій, які представлені в моделі	23
Таблиця 3 Опис параметрів моделі	24
Таблиця 4 Систематизація сценаріїв.....	26

1. Рамкові умови для розвитку відновлюваних джерел енергії

1.1. Статус-кво енергопостачання

Виробництво енергії в Україні базується на переважному використанні вугілля, атомної енергії та природного газу. У виробництві електроенергії домінує атомна енергія (близько 48%¹), за нею слідує вугілля (близько 44%). Частка гідроенергії у генерації становить біля 7%. Встановлена потужність складала у 2005 р. близько 52 Гвт². Внутрішній кінцевий попит на електроенергію (final consumption) становив у 2008 р. біля 134 Твт/год, що відповідало орієнтовно 30% аналогічного німецького попиту³.

Виробництво тепла відбувається шляхом використання природного газу (97%)⁴, при цьому обсяги використання твердої біомаси у сільській місцевості для отримання тепла офіційною статистикою, очевидно, недооцінюються. Внутрішній попит на тепло складав у 2008 р. біля 537 000 ТДж. Втрати при генерації та передачі становили приблизно 25%⁵.

92% потужностей теплоелектростанцій (ТЕС) в Україні є застарілими, а очікуваний термін їхнього використання (110000 – 170000 годин експлуатації) вже перевищений. 63% всього обладнання знаходиться в експлуатації вже понад 220000 годин, перейшовши тим самим граничні межі допустимого у світі терміну використання ТЕС⁶.

У 2009 р. Україна експортувала біля 4 Твт/год електроенергії або приблизно 2,3% від загального виробництва електроенергії у зазначеному році. При цьому порівняно з експортом 2007 р. спостерігалось падіння приблизно на 65%. Крім того, на електростанціях існують помірні надлишкові потужності.

Чинна нині "**Енергетична стратегія України на період до 2030 р.**" – затверджена Кабінетом Міністрів України 15 березня 2006 р. – визначає розвиток українського енергетичного сектора. Стратегія робить ставку на збільшення обсягів використання вугільної та ядерної енергії і на підвищення енергоефективності в економіці, приватному секторі та у виробництві енергії.

Прогнозується, що при щорічних темпах приросту на рівні близько 4% до 2030 р. попит на електроенергію збільшиться до 395,1 млрд кВт/год. і тим самим, порівняно із сьогоднішнім днем, подвоїться.⁷

¹ Ці дані стосуються 2008 і 2009 рр. Деякі зміни у частках стали результатом сильного скорочення частки газу протягом останніх років. Джерелф: Німецька консультативна група, Policy Paper [PP/09/2009], IEA Länderstatistik Ukraine 2008 та World Nuclear Energy

² IEA Länderstatistik Ukraine 2008

³ Там же та IEA Länderstatistik Deutschland 2008

⁴ IEA Länderstatistik Ukraine 2008

⁵ там же

⁶ Meyer, H. 2010

⁷ Енергетична стратегія України 2006

Ядерна енергетика: В Україні у мережі зараз знаходяться 14 реакторів зі встановленою потужністю близько 13 ГВт⁸. Більшість з цих реакторів були побудовані в 1980-х рр. Заміна потужностей стане необхідною в період з 2025 по 2035 рр., виходячи з припущення – як заплановано в Енергетичній стратегії країни, – що термін використання реакторів становитиме 45 років.

Попит на первинні енергоносії, що необхідні для експлуатації АЕС, Україна може покрити за рахунок власних уранових родовищ приблизно на 30%. По мірі освоєння нових родовищ – найбільших у Європі – у майбутньому має бути покритий увесь національний попит.

Планується будівництво одинадцяти ядерних реакторів і збільшення частки генерації АЕС до 52%⁹.

Вугілля: Україна має значні поклади вугілля. Його видобуток зосереджено на сході країни: в Донецькій, Луганській і Дніпропетровській областях. Сектор характеризується застарілими видобувними технологіями, відсутністю інвестицій в оновлення потужностей, згасаючими зусиллями щодо приватизації та низькою якістю енергетичного вугілля (зольність вище 40%) і, таким чином, може вважатися неефективним.

У сфері використання вугілля для виробництва електроенергії Україна спроможна покрити потребу за рахунок власних ресурсів (приблизно на 99%¹⁰). Що стосується більш якісного вугілля – коксу чи коксівного вугілля, яке використовується, зокрема, при виробництві сталі – то тут є необхідність в імпорті, а саме приблизно на рівні 25%¹¹ від власного виробництва. Приблизно 65% (2009)¹² вугільних шахт знаходяться у державній власності, при цьому слід зауважити, що частка шахт у приватному володінні зросла порівняно з 2008 р. на 12%.

У вугільний сектор спрямовуються значні субсидії. Якщо в 2003 р. вони становили лише 2,6 млрд грн, то до 2008 р. їхні обсяги зросли до 7,5 млрд грн¹³ (за сьогоднішнім обмінним курсом приблизно 0,7 млрд євро, що відповідає 0,8% від ВВП). На 2010 р. прогнозуються субсидії на рівні 1,6 млрд грн¹⁴ (0,2% від ВВП)¹⁵. Ця підтримка заморожує неефективні видобувні технології і перешкоджає необхідному підвищенню ефективності у цьому секторі.

⁸ World Nuclear 2008

⁹ Енергетична стратегія України 2006

¹⁰ Німецька консультативна група, Policy Paper [PP/09/2009]

¹¹ там же

¹² там же

¹³ Meyer, H. 2008

¹⁴ Німецька консультативна група, Policy Paper [PP/09/2009]

¹⁵ Для порівняння: пряма і непряма підтримка кам'яновугільної галузі в Німеччині становить нині приблизно 7,1 Mrd. євро при обсягах видобутку 17 млн. тонн на рік (див. Meyer, B., Küchler, S., Hölzinger, O. 2010)

Обсяги видобування вугілля постійно скорочуються, починаючи з 1990-х рр. Якщо згідно з міжнародними даними у 2006 р. вони становили приблизно 80 млн тонн, то у 2008 р. цей показник знизився до приблизно 60 млн¹⁶, а в 2009 р. – до 40,9 млн тонн¹⁷.

До кінця 2015 р. планується збільшити обсяги видобування вугілля до 90 млн тонн¹⁸ на рік. По тому, до 2030 р., згідно з Енергетичною стратегією використання вугілля у виробництві електроенергії порівняно з 2005 р. має збільшитися вдвічі.

Природний газ: Частка природного газу у виробництві електроенергії постійно скорочується. Якщо у 2004 р. вона все ще становила 41%, то до 2009 р. цей показник знизився до всього 1%¹⁹. На відміну від цього, у секторі теплопостачання газ і надалі має вирішальне значення. На 97% він використовується для виробництва тепла, і це газ, який виключно імпортується з Росії. До 2030 р. планується скоротити рівень споживання на 36%²⁰. При укладенні у квітні цього року 10-річного договору поставки між Києвом і Москвою було погоджено, що в майбутньому, навіть якщо й на нижчому рівні, буде здійснюватися дотування Росією цін на газ. Якщо Україна у 2007 р. платила все ще 179,5 доларів США за 1000 кубометрів (середня ціна в Європі – 400 доларів США²¹), то станом на початок 2010 р. ціни зросли до 330 доларів США. Тепер нова домовленість передбачає цінові знижки на рівні 100 доларів США при перевищенні ціни у 330 доларів США або 30%²², якщо ціна на природний газ буде нижчою за цей показник.

Гідроенергія: Потужність експлуатованих гідроелектростанцій становить біля 4880 МВт²³. Використовуване обладнання розташоване переважно у центрі та на заході країни: на річках Дніпро, Дністер, Південний Буг і Тиса. Як і інші генеруючі потужності, гідроелектростанції також знаходяться в експлуатації майже 40 років, а отже і тут необхідне оновлення. Наразі в режимі спільного фінансування Світовим банком, Європейським інвестиційним банком та Європейським банком реконструкції і розвитку (ЄБРР) надаються значні інвестиції для заміни обладнання для існуючих дев'яти (крупних) гідроелектростанцій.

Згідно з Енергетичною стратегією до 2030 р. завдяки розбудові генеруючих потужностей гідроелектростанцій виробництво енергії з цього ресурсу має зрости на 70%.

Мережа: Постачальна мережа України має загальну довжину приблизно 1 млн км. 34% наземних мереж (НМ) мають вік більше 40 років, а 52% потребують термінового оновлення²⁴.

¹⁶ Meyer, H. 2008

¹⁷ Німецька консультативна група, Policy Paper [PP/09/2009]

¹⁸ Ria Novosti 2010b

¹⁹ Німецька консультативна група, Policy Paper [PP/09/2009]

²⁰ Енергетична стратегія України 2006

²¹ різні транспортні витрати при цьому не враховуються

²² Ukraine Nachrichten 2010b

²³ EBRD 2009

²⁴ Cherpurko, G., 2009 та Meyer, H. 2010

1.2. Безпека постачання

Вікова структура генеруючого і передаючого обладнання становить основну загрозу для безпеки постачання в Україні. Незалежно від вибору генеруючих потужностей – відновлювані, ядерні чи теплові – Україна буде змушена залучати інвестиції в оновлення електростанцій. Для цього, в принципі, можуть бути використані грошові потоки (Cash Flows) генеруючих підприємств, міжнародні кредити і прямі іноземні інвестиції. На період з 2006 по 2030 рр. в Енергетичній стратегії заплановано 1045 млрд грн (приблизно 100 млрд євро за сьогоднішнім обмінним курсом і в цінах 2005 р.) у вигляді інвестицій у паливно-енергетичний сектор²⁵. На інвестиції у генеруючі потужності і мережі припадає приблизно 490 млрд грн. У розрізі заданої в Стратегії траєкторії розвитку ВВП зазначені інвестиції складають орієнтовно від 2 до 3% від ВВП. Для порівняння слід зазначити, що в Німеччині у 2007 р.²⁶ валові інвестиції в обладнання у секторі виробництва енергії склали 0,4% від ВВП.

Український попит на первинну енергію приблизно на 50% покривається за рахунок імпорту²⁷. За цим показником Україна залежить від імпорту менше, ніж Німеччина (75%)²⁸. Відносно та абсолютно найвищу частку в імпорті первинних енергоносіїв мають природний газ (30% від загального попиту) і нафта (13%)²⁹. Метою країни є скорочення залежності від імпорту до 2030 р. до приблизно 11%³⁰.

1.3. Економічні мотиви

В даний час виробництво відновлюваної енергії – у статиці і в прямому порівнянні з іншими виробничими технологіями – пов'язане з вищими витратами, ніж виробництво електроенергії з вуглецевого палива або за допомогою ядерної енергії. Це впливає, головним чином, з більших обсягів інвестицій на вироблену одиницю енергії, зумовлених нижчими коефіцієнтами корисної дії та – як, зокрема, у випадку з вітром – меншою кількістю годин повного навантаження.

Проте процес прийняття рішень у сфері енергетичної політики має абстрагуватися від статистики і не повинен обмежуватися одним лише порівнянням тих чи інших видів генерації. Навпаки, набагато кориснішим буде порівняння різних сценаріїв розвитку – що означає динамічну перспективу розгляду. Крім того, необхідно враховувати в оцінці негативні й позитивні зовнішні ефекти (екстерналії). Такими (негативними) зовнішніми ефектами є, зокрема, шкода від викидів, втрати, які можуть виникнути в майбутньому від передчасного виведення обладнання із експлуатації при недотриманні зобов'язань щодо скорочення викидів та довгострокові витрати на будівництво кінцевих сховищ для ядерних відходів.

Позитивні зовнішні ефекти можуть мати як мікро-, так і макроекономічний характер. Сюди відносяться ефекти "навчання через практику" ("learning by doing"), які

²⁵ Енергетична стратегія України 2006

²⁶ Власні розрахунки на основі даних Федерального статистичного відомства

²⁷ IEA Länderstatistik Ukraine 2008

²⁸ IEA Länderstatistik Deutschland 2008

²⁹ IEA Länderstatistik Ukraine 2008

³⁰ Енергетична стратегія України 2006

зумовляють загальний приріст ноу-хау, а також ефекти зайнятості, які впливають на ефекти доходів.

Вирішальним є те, наскільки Україна буде спроможна започаткувати створення доданої вартості у сфері виробництва обладнання або спорудження установок і тим самим компенсувати можливі втрати доданої вартості у секторі теплогенерації. В коротко- і середньостроковій перспективі створення доданої вартості буде генеруватися створенням інфраструктури, плануванням і доглядом за обладнанням. У довгостроковій перспективі передача знань із-за кордону та притік прямих іноземних інвестицій (ПІІ) уможливають розбудову власного виробництва обладнання – зокрема, для вітрових або біогазових установок. Крім того, можна скористатися перевагами першопрохідців (First-Mover Advantages) – якщо це протягом тривалого часу вдасться, – щоб на основі вітчизняного виробництва обладнання стати експортером у себе в регіоні.

Поступове збільшення відновлюваних потужностей в Україні не може ґрунтуватись на виведенні із експлуатації або економічно неефективному використанні існуючого, не списаного або не досягшого очікуваного терміну використання обладнання для теплогенерації, оскільки наявне обладнання уже досягло межі очікуваного терміну використання. Це означає, що у випадку із інвестиціями в оновлення потужностей не потрібно брати до уваги амортизацію існуючих потужностей. Внаслідок цього (також) виробниче обладнання для відновлюваних джерел енергії стає відносно дешевшим.

У довгостроковій перспективі слід рахуватися з подальшим скороченням інвестицій, необхідних на одиницю енергії, виробленої на цьому обладнанні, якщо почнуть діяти ефекти кривої навченості ("learning curve"). Наскільки Україна зможе скористатися цим, залежатиме від того, чи буде обладнання імпортуватися, що означатиме екзогенну присутність кривої навченості, чи ж у разі власного виробництва обладнання на кривій навченості здійснюватиметься позитивний вплив з боку навчання через практику ("learning-by-doing").

1.4. Захист клімату

Українське енергопостачання на 84% базується на викопних енергоносіях³¹. Низькі коефіцієнти корисної дії електростанцій, зумовлені застарілими генеруючими технологіями, неефективне використання енергії в економіці та у секторі будівель і велика частка важкої промисловості відповідальні, поряд з іншим, за великі обсяги викидів CO₂ порівняно з ВВП (6,01 кг CO₂/долар США (2000)³²³³). Досягши порівняно з 1990 р. скорочення на рівні приблизно 54%, Україна тим самим станом на цей час виконала свої зобов'язання (0% скорочення) в рамках міжнародних угод про захист клімату³⁴. Щоправда, при цьому слід відзначити, що це зумовлено масовою втратою

³¹ IEA Länderstatistik Ukraine 2007 та Східний комітет німецької економіки

³² IEA Länderstatistik Ukraine 2007

³³ Для порівняння: викиди у Німеччині – 0,39 кг CO₂/ дол. США

³⁴ United Nations 2009

виробничих потужностей і скороченням виробництва на рівні 40% порівняно з 1990 р.³⁵ після розпаду СРСР.

Отже, в короткостроковій перспективі для України – з точки зору кліматозахисної політики – не існує жодних зобов'язань щодо збільшення частки відновлюваних джерел енергії за рахунок розбудови відновлюваних потужностей. Разом з тим наступні аргументи свідчать проти такого короткострокового бачення:

Те чи інше спрямування новостворюваних потужностей уже сьогодні визначатиме, яких викидів – з урахуванням підвищення енергоефективності та економічного зростання – слід очікувати у найближчі роки. По мірі прогресу міжнародних і європейських переговорів про захист клімату і виникаючих звідси (само-) зобов'язань для індустріальних країн зростатиме тиск на трансформаційні та порогові країни щодо взяття на себе вищих редуційних зобов'язань. Ситуацію ще більше загострює зобов'язання ЄС досягти до 2020 р. 20%-го скорочення викидів та нинішня дискусія щодо збільшення цього скорочення до 30%, тим більше, що не слід виключати інтеграцію України (формальну чи неформальну) у західноєвропейський простір чи в ЄС. Крім того, інтеграція українських генеруючих потужностей в одну з європейських мереж³⁶ означатиме додатковий тиск на форми виробничих потужностей в Україні³⁷.

Зараз Україна має великий потенціал отримання доходів від продажу емісійних прав, так званих одиниць установленної кількості (ОУК). В залежності від того, якими будуть міжнародні угоди після 2012 р. та як буде вирішуватися проблематика "гарячого повітря" ("hot air"), для України зберігається можливість і надалі генерувати надходження від продажу ОУК.

Навіть за умов сприятливого розвитку енергоефективності у приватному секторі та у промисловості, і заміни існуючих основних фондів економічне зростання призводитиме до збільшення обсягів викидів, оскільки заходи модернізації почнуть діяти лише через деякий час. При щорічному прирості ВВП на рівні близько 4,6%, як це припускається в Енергетичній стратегії країни у якості базового сценарію (Base-Line), викиди в енергетичному секторі до 2030 р. порівняно з 2005 р. зростуть приблизно на 40%, а при прирості у 6% на рік за "найсприятливішим сценарієм" (Best Case Сценарій) - уже на 57%³⁸. Це знову анулює досягнення щодо скорочення викидів порівняно з 1990 р.

Національне агентство екологічних інвестицій України працює над створенням національного ринку вуглецевих викидів, з опцією, що пізніше він буде об'єднаний з Росією, Казахстаном і Білоруссю в спільний ринок вуглецю³⁹. В залежності від конкретних форм, зокрема зобов'язуючих і амбітних обмежень, цей інструмент був би придатним для досягнення ефективного з точки зору економіки та кліматозахисної політики скорочення викидів.

³⁵ EconStats™ 2010

³⁶ EU 2005

³⁷ Німецька консультативна група, Policy Paper [PP/07/2009]

³⁸ Власні розрахунки на основі даних Енергетичної стратегії України 2006

³⁹ Bloomberg

1.5. Висновок

Перед Україною – поряд з вимогою щодо підвищення енергоефективності – постає первинне завдання оновлення застарілого обладнання електростанцій і постачальної мережі та у довгостроковій перспективі стабілізації економічного зростання і уможливлення ефективнішого виробництва енергії. Посилене використання місцевих джерел енергії буде настільки раціональним, наскільки обґрунтованими будуть побоювання, що країна потрапить у політичну залежність або не буде спроможною отримувати первинні енергоносії на світовому ринку. Обидві загрози з сьогоднішньої точки зору видаються лише умовними. З точки зору кліматозахисної політики слід прогнозувати, що вимоги щодо скорочення викидів до середини цього століття⁴⁰ розвинуться в Європі таким чином, що дотеперішні редуційні зусилля в Україні – при припущенні наявності економічного зростання – не будуть достатніми.

Взяття на себе у пізніший час вищих зобов'язань щодо скорочення викидів або спроба запобігти у короткостроковій перспективі виходу за межі існуючих зобов'язань призвела б у майбутньому при сьогоднішніх інвестиціях у (винятково) теплогенерацію до неефективних у макроекономічному відношенні адаптаційних реакцій, які за певних умов могли б полягати у відключенні обладнання.

Існує невизначеність стосовно динаміки цін на первинні енергоносії з огляду на зростання міжнародного попиту. Крім того, міжнародна ціна на CO₂ може зробити дорожчим використання викопних первинних енергоносіїв. Тим самим це у довгостроковій перспективі представляє собою ризик для економічно ефективного постачання.

У рамках стратегії розвитку відновлюваних джерел енергії, яку ще треба сформулювати, необхідно диференціювати створення та оновлення потужностей. Це означає, що уже сьогодні потрібно інвестувати у ті технології з виробництва відновлюваної енергії (або визначити траєкторію їхньої розвитку), які (а) на сьогодні порівняно зі звичайними видами виробництва означають невеликі додаткові витрати (економічна ефективність), (б) дають підстави для прогнозування швидких ефектів кривої навченості та уможливають суттєві позитивні ефекти "навчання на практиці" ("learning-by-doing") (динамічна ефективність), (в) обладнання для яких може бути створене в середньостроковій перспективі всередині країни, (г) будуть потужними з точки зору їхнього технічного потенціалу та (д) зроблять країну спроможною реагувати на зміни рамкових умов кліматозахисної політики.

Крім того, варто було б визначити опції фінансування для розбудови потужностей. Таке фінансування могло б здійснюватися за рахунок грошових потоків (cash flows) наявних операторів, державного бюджету або через приватний підтримуваний фінансовий ринок. Складність теми та обсяги цього дослідження не дозволяють більш докладно проаналізувати цю тематику.

⁴⁰ Період до 2050 р. на перший погляд видається дуже довгим. Але стосовно описуваних траєкторних залежностей він означає той момент, коли споруджувані сьогодні генеруючі установки (наприклад, вугільні) досягнуть кінця терміну свого використання

2. Статус-кво, потенціал і рамкові умови для відновлюваних джерел енергії

Сектор відновлюваних джерел енергії в Україні за західноєвропейськими мірками недостатньо розвинений. Частка відновлюваної енергії в загальному енергоспоживанні⁴¹ становить приблизно 3%⁴². Винятком є використання великих гідроелектростанцій з істотною часткою в енергоспоживанні (в електроенергетичному секторі), яка сягає 7% від виробництва електроенергії.

Державне планування – на основі Енергетичної стратегії – передбачало розбудову до 2010 р. загальних потужностей вітрової енергетики до приблизно 2000 МВт, малих і мікрогідроелектростанцій – до 590 МВт, сонячних батарей – до 96,5 МВт, малих біомасових теплових електростанцій – до 410 МВт. Станом на кінець 2009 р. потужності вітрової енергетики склали 181,5 МВт (9% від запланованого), а виробництва біогазу – менше 1% від запланованого рівня⁴³. Отже, поставлені цілі не були досягнуті навіть наближено.

2.1. Потенціал відновлюваних джерел енергії⁴⁴

За даними Київського інституту відновлюваної енергетики технічний потенціал використання відновлюваних джерел енергії становить 81 млн еквівалентних тонн або 520 ТВт/год⁴⁵. Це приблизно в 2,5 рази більше, ніж сьогоднішні обсяги виробництва електроенергії. Найбільшу частку при цьому мають біомаса та геотермальна енергія – приблизно 30%.

У прогнозі Національного агентства з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів (Forecast of the Renewable Energy Agency) представлено траєкторію розвитку відновлюваних джерел енергії, який, виходячи з технічного потенціалу в 15 ТВт/год, ставить за мету 150 ТВт/год на 2030 р. і 250 ТВт/год на 2050 р.⁴⁶. У такому разі це у 2030 р. відповідало б 37% прогнозованого в Енергетичній стратегії споживання енергії при траєкторії базового сценарію (Base Case) зростання.

Біоенергія: У 2009 р. завдяки використанню різних видів біомаси було вироблено 10,6 ТВт/год електроенергії. Це відповідає приблизно 0,65% національного попиту на первинну енергію. Біоенергія виробляється в даний час, головним чином, в результаті спалювання деревини, соломи та торфу і використовуються в децентралізованому режимі для виробництва тепла та/ або гарячої води.

⁴¹ Зазначені показники варіюються в залежності від джерела. Оскільки, частково, не задається жоден референтний рік, у тих випадках, коли існують відхилення від джерел, наводяться декілька показників.

⁴² Veremiychuk 2009

⁴³ Ukraine Nachrichten 2010a nach Fuel Alternative (<http://www.fuelalternative.com.ua>)

⁴⁴ Дані щодо технічних і економічних потенціалів варіюються в залежності від використовуваних джерел

⁴⁵ У: Східний комітет німецької економіки (Ost-Ausschuss der Deutschen Wirtschaft) 2009

⁴⁶ Konechenkov

Використання цієї сировини часто здійснюється шляхом переоснащення існуючих установок (наприклад, вугільні бойлери) або інсталяції малих і мікроустановок (наприклад, для виробництва біогазу в сільському господарстві або для спалювання соломи). Щоправда, проблемою є низька ефективність і великі обсяги викидів із переоснащених установок.

Технічний потенціал використання біомаси згідно з відповідними даними становить від 126 до 162 ТВт/год (див. таблицю 1) або 195 ТВт/год⁴⁷. Найбільші частки припадають на соломі (45 ТВт/год) і енергетичні культури (41 ТВт/год)⁴⁸.

Спалювання біомаси: Зважаючи на вже досягнутий рівень використання відновлюваних джерел енергії, слід зазначити, що багаторічні традиції використання біопалива, насамперед, деревини в лісистих місцевостях, наприклад, в Карпатах, збереглися і по сьогоднішній день. Деревина є там одним із основних енергоносіїв для життя в сільській місцевості. Щоправда, енергоефективність у порівнянні з сучасними установками для спалювання деревини є дуже низькою, при цьому на короткострокову перспективу вихід часто вбачається у модернізації на основі установок для спалювання газу.

Нинішнє використання твердої біомаси, такої як деревина, солома або торф, у домогосподарствах і промислових об'єктах складає близько 11 МВт. Потенціал цих ресурсів оцінюється на рівні 9200 МВт⁴⁹. Природний газ можна було б зекономити в обсязі 5,2 млрд кубометрів (приблизно 52 ТВт/год електроенергії). Для цього були б необхідними інвестиції у розмірі 0,53 млрд доларів США. Технологія не вимагає великих інвестицій на одиницю потужностей і для неї характерні короткі терміни амортизації та наявність національного технологічного потенціалу⁵⁰. Отже, швидка розбудова була б можливою.

У 2009 р. в Україні було вироблено приблизно 300000 тонн (близько 1,3 ТВт/год електроенергії)⁵¹ пелет і брикетів, з яких приблизно дві третини було експортовано в Польщу і Німеччину. Для їхнього виробництва використовується тверда біомаса, наприклад, деревина або солома. Є близько 200 виробників, і для цього ринку – саме з огляду на великі обсяги експорту – вбачаються непогані шанси зростання. 20% фірм працюють з німецькою або польською участю. Ринок в Україні все ще незначний, оскільки відповідні установки для спалення майже відсутні. Крім того, субсидування цін на природний газ заважає швидшому освоєнню ринку для приватного використання.

Біогаз: В Україні в даний час є лише декілька установок з виробництва біогазу. Один із сучасних заводів розташований у Дніпропетровську і у 2003 р. був підключений до мережі, у Луганську є демонстраційна установка. Структура тваринництва дозволила виробити у 2008 р. від 1,39 до 2,78 ТВт/год електроенергії з тваринницьких відходів⁵².

⁴⁷ AgOverview

⁴⁸ там же

⁴⁹ там же

⁵⁰ Див. щодо виробництва солом'яних бойлерів фірмою UTEM: Kuznetsova, A. 2010

⁵¹ При середньому енерговмісті приблизно 4,7 кВт/год/кг

⁵² Kuznetsova, A. та Kutsenko, K., 2010

Біогазовий потенціал енергетичних культур, таких як кукурудза, оцінюється на рівні приблизно від 6,28 до 12,57 ТВт/год, причому цей показник відповідає обсягам експорту зерна в 2008 р. Тим самим, технічний потенціал виробництва біогазу складає наразі біля 4 - 8% від нинішнього виробництва електроенергії в Україні.

Згідно з наявними даними, у 2020 р. економічний біогазовий потенціал мають утворювати 2990 установок зі встановленою потужністю 731 МВт або 405 МВт⁵³. Вирішальне значення матимуть структура і розмір сільськогосподарських підприємств. У 2009 р. лише 3% господарств були спроможними самостійно зібрати органічну сировину для біогазової установки потужністю в 500 кВт⁵⁴. Отже, розвиток сільськогосподарського сектору також буде визначати, для яких підприємств експлуатація такої установки буде ефективною.

Сонячна енергія: Експлуатація фотогальванічних установок для виробництва електроенергії здійснюється в даний час в Україні у незначних обсягах. Незважаючи на високі пільгові тарифи на рівні приблизно 0,3 євро/кВт/год, ця технологія не може пробити собі дорогу через велику потребу в інвестиціях. Разом з тим, ще в цьому році в Україні планується введення в експлуатацію однієї з найбільших сонячних електростанцій у Європі⁵⁵.

За даними Інституту відновлюваної енергетики технічний потенціал сонячної енергії становить 28,8 ТВт/год⁵⁶. Агентство з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів оцінює цей потенціал втричі вище: 91 ТВт/год⁵⁷ (див. таблицю 1).

Україна має власне виробництво PV-панелей. Річний обсяг їхнього виробництва становить приблизно 150 МВт⁵⁸, причому близько двох третин продукції експортується. Для підвищення якості виробів і тим самим скорочення витрат необхідні інвестиції в дослідження і розробку (R&D)⁵⁹.

Вітер: Згідно з наявними даними нинішня встановлена потужність становить приблизно 90 МВт⁶⁰. Експлуатовані установки здебільшого невеликі і мають потужність на рівні 107,5 кВт. Потенціал вітрової енергії, який може бути використаний до 2030 р., оцінюється в 16 ГВт, причому щорічно можна виробляти від 25 до 30 ТВт/год електроенергії⁶¹. Крім того, Агентство з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів вважає, що до 2050 р. може використовуватись до 30 ТВт/год вітрової енергії, тоді як загальний технічний потенціал вітрової енергії складе 42 ТВт/год.

В українській Енергетичній стратегії планується, що до 2030 р. в Україні 2 ТВт/год електроенергії вироблятимуться вітровими установками. Це означає, що здійснене у

⁵³ там же

⁵⁴ там же

⁵⁵ Ukraine Nachrichten 2010c

⁵⁶ у: Східний комітет німецької економіки (Ost-Ausschuss der Deutschen Wirtschaft) 2009

⁵⁷ Konechenkov

⁵⁸ Veremiychuk

⁵⁹ AgOverview

⁶⁰ Ukrainian Wind Energy Association 2010 та EBRD 2009

⁶¹ EBRD 2009

2005 р. державне планування задає показник, який приблизно на 90% менший від потенціалу, оцінюваного Агентством з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів.

Україна має власне виробництво вітряних установок. Проте продуктивність виробленого в країні обладнання значно нижча, ніж у західноєвропейських виробників і не є конкурентоспроможною. Існують власні потужності технологічних конструкторських розробок, але вони обмежені. Однак у середньостроковій перспективі цей сектор у співпраці з іноземними виробниками обладнання і комплектуючих може створити виробництво сучасних установок. Це було б ефективним варіантом, оскільки, зокрема, транспортування башт є дорогим, і тому їхнє виробництво в регіонах у довгостроковій перспективі допомогло б зменшити необхідні інвестиції в розрахунку на одиницю потужності.

Геотермальна енергія: Технічний потенціал використання геотермальних запасів гарячої води оцінюється приблизно в 100 ТВт/год, причому за даними AgOverview до 2030 р. можна щорічно використовувати для економічних цілей близько 14 ТВт/год⁶². Konechenkov вважає, що – при тому самому технічному потенціалі – до 2030 р. будуть щорічно доступні біля 55 ТВт/год, а до 2050 р. – біля 75 ТВт/год теплової енергії на основі використання геотермальної енергії. На сьогодні у використанні знаходяться близько 13 МВт встановленої потужності.

Гідроенергія: В даний час гідроенергія є єдиним відновлюваним енергоресурсом, який використовується у більш значних обсягах. Згідно з оцінками, її технічний потенціал складає близько 30 ТВт/год. Це в три рази більше тієї електроенергії, яка була вироблена з цього джерела у 2008 р.⁶³

Таблиця 1 Технічний потенціал відновлюваних джерел енергії

Джерела	Д1	Д2
Біомаса	162,80	
Сільськогосподарські відходи		82
Деревина		16
Біогаз		28
Сонячна енергія	28,80	
Сонячні панелі PV		16
Сонячні водонагрівачі		75
Гідроенергія	27,70	33
Геотермічна енергія	105,10	97
Вітер	41,70	42
Інші (зокрема, відходи)	154,70	
Загалом	520,80	389

Джерела: Д1 – Східний комітет Німецької економіки 2009, Д2 - Konechenkov

⁶² AgOverview

⁶³ IEA Länderstatistik Ukraine 2008

2.2. Законодавчі рамкові умови і пільгові тарифи для відновлюваних джерел енергії

Законодавчу основу для виробництва відновлюваної енергії утворюють Закон "Про альтернативні види рідкого та газоподібного палива" від 14 січня 2000 р., № 1391-XIV, з доповненнями від 21 травня 2009 р., № 1391-IV, і Закон "Про альтернативні джерела енергії" від 20 лютого 2003 р. № 555-IV, з доповненнями від 25 вересня 2008 року, № 601-VI⁶⁴. Перший закон визначає принципи політики сприяння, другий – державні механізми регулювання. Щоправда, у зазначених документах, як і раніше, відсутні конкретні заходи підтримки.

Оскільки відновлювані джерела енергії сьогодні ще не конкурентоспроможні, інвестиційні рішення приватних підприємств суттєвою мірою залежать від форм державної підтримки. Перші заходи сприяння були ухвалені у законі про запровадження так званих "зелених тарифів" від 25 вересня 2008 р. (№601-VI). Закон містить доповнення до законів "Про електроенергетику" та "Про альтернативні джерела енергії". Закон "Про електроенергетику" визначає спеціальні тарифи для тієї електроенергії, яка виробляється із альтернативних джерел. Закон зобов'язує операторів мереж (обленерго) купувати електроенергію у генеруючих компаній і подавати її в мережі, якщо виробництво здійснюється із визначених у Законі відновлюваних джерел.

Точний розмір тарифів, що сплачуються генеруючим компаніям, визначається через "зелений оптовий тариф" та через розроблені національним регулюючим органом (Національною комісією регулювання електроенергетики - НКРЕ) коефіцієнти для відповідних генеруючих технологій. Чинний в даний час "зелений оптовий тариф" на електроенергію був уперше визначений НКРЕ 15 січня 2009 р. у розмірі 0,6624 грн./ кВт-год. до сплати податку на додану вартість (за сьогоднішнім обмінним курсом близько 0,07 євро/ кВт-год.). Потім на цій основі визначаються ціни на окремі енерготехнології шляхом множення "зеленого тарифу" на відповідний коефіцієнт.

Коефіцієнти для різних видів генерації є такими:

- 1,2 для електроенергії з вітряних установок потужністю до 600 кВт
- 1,4 для електроенергії з вітряних установок потужністю від 600 до 2000 кВт
- 2,1 для електроенергії з вітряних установок потужністю понад 2000 кВт
- 2,3 для електроенергії з біомаси
- 4,8 для електроенергії із наземних об'єктів сонячної енергетики
- 4,4 для електроенергії із встановлених на дахах електроенергетичних об'єктів потужністю до 100 кВт
- 4,6 для електроенергії із встановлених на дахах електроенергетичних об'єктів потужністю понад 100 кВт
- 0,8 для електроенергії, виробленої малими гідроелектростанціями.

⁶⁴ Law of Ukraine 2010

Станом на 1 січня 2009 р. була встановлена роздрібна ціна у розмірі 1,3446 грн/ кВт/г до сплати податку на додану вартість (за сьогоднішнім обмінним курсом близько 0,13 євро). Генеруючі компанії, яке використовують відновлювані джерела енергії, мають також право на безпосереднє постачання кінцевому споживачу, якщо він готовий платити "зелений тариф", що з огляду на субсидування ціни на електроенергію для приватного використання (0,024 євро) не видається імовірним.

Закон передбачає поступове скорочення коефіцієнтів при сплаті тарифів для новоспруджених установок. Відповідно до цього, після 2014 р. коефіцієнт зменшується на 10%, після 2019 р. – на 20%, після 2024 р. – на 30%. "Зелений тариф" діятиме до 2030 р.

Закон також передбачає захист інвесторів від девальвації, прив'язуючи "зелений тариф" до обмінного курсу євро станом на 1 січня 2009 р. (1 євро = 10,85546 грн).

3. Макроекономічні наслідки і кліматозахисні ефекти розвитку відновлюваних джерел енергії

3.1. Пояснення

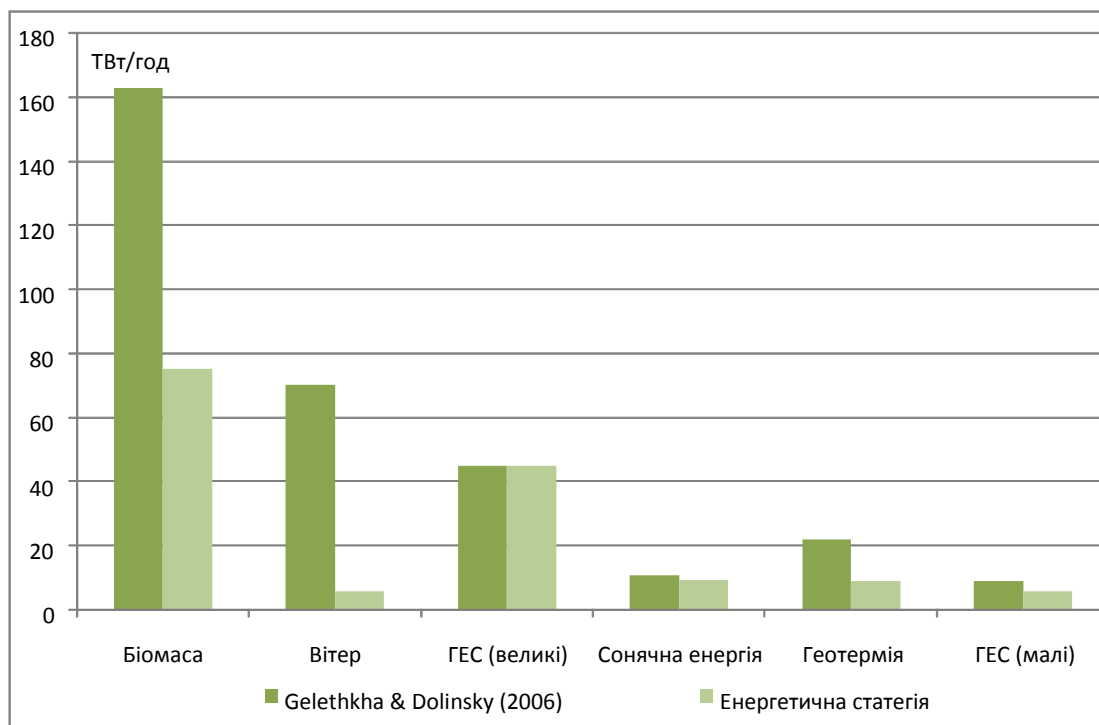
Представлені нижче модельні розрахунки – це не прогнози майбутнього розвитку енергетичного сектору України. Набагато більшою мірою вони показують траєкторії розвитку для різних видів генерації, які виникали б у тому випадку, якби так званий "центральний планувальник" визначав оптимальний шлях розвитку. При цьому зазначений планувальник працює в умовах досконалого передбачення і включає період вивчення – в даному разі до 2030 р. – в оцінку. Отримані в результаті цього сценарії відображають траєкторію розвитку, яка існуватиме при невеликих загальних витратах (сума інвестицій, експлуатаційних витрат і витрат на первинні енергоносії). Крім того, ці результати не презентують ситуацію, яка виникала б при відсутності заходів економічної політики. Це пов'язано з тим, що прийняття індивідуальних економічних рішень на рівні підприємств не базується на довгостроковій агрегованій або макроекономічній перспективі. Також існує ряд перешкод і невизначеностей для потенційних інвесторів. Тому завданням суб'єктів прийняття рішень з економічної політики має стати виведення сектору виробництва енергії за допомогою відповідних інструментів, таких як сприяння, лібералізація чи квотування, на оптимальну з макроекономічної точки зору траєкторію.

3.2. Вступ

У рамках Енергетичної стратегії країни за мету ставиться розвиток до 2030 р. відновлюваних джерел енергії до рівня, який відповідатиме 6% попиту України на енергію. Найбільшу частку у відновлюваних джерелах енергії складатиме при цьому використання біомаси (близько 50%), за нею слідуватиме гідроенергія (близько 28%). Зазначені цілі розвитку набагато нижчі від можливого технічного та економічного потенціалу і тому їх можна вважати не дуже амбітними. На відміну до цього у роботі Geletukha und Dolinsky (2006)⁶⁵ пропонується альтернативний сценарій, який сильніше враховує можливий потенціал.

⁶⁵ zitiert nach AgOverview

Рисунок 1 Сценарії розвитку відновлюваних джерел енергії 2030



Джерело: Власне представлення згідно AgOverview та Енергетичної стратегії

Фактичний розвиток використання відновлюваних джерел енергії обумовлюється різними факторами. Вирішальною є динаміка специфічних інвестицій, тобто інсталяційних витрат на одиницю встановленої потужності, динаміка витрат на первинні викопні енергоносії, можливі ціни на CO₂ та обсяги державної підтримки. У цій комплексній ситуації для розрахунку ефективної витратної динаміки було створено комп'ютерну модель. Така модель дозволяє проводити аналіз потенційного значення відновлюваних джерел енергії, незважаючи на її залежність від частково непевних параметрів.

У представлених нижче модельних розрахунках визначаються оптимальні інвестиційні траєкторії для електростанцій України. При цьому у сценаріях задаються різні цілі для частки відновлюваних джерел енергії у кінцевій кількості енергії. Для кожного сценарію розраховуються напрями розвитку з найнижчими загальними витратами.

3.3. Опис моделі

Модель базується на моделі типу REMIND, модельний код якої публічно доступний⁶⁶. Вона охоплює сектор електроенергетики та теплової енергетики, динаміка попиту яких відповідно екзогенно задана. Розраховуються оптимальні на міжчасовий період

⁶⁶ Опис та код REMIND-моделі знаходиться за адресою <http://www.pik-potsdam.de/research/research-domains/sustainable-solutions/remind-code-1> (Потсдамський інститут досліджень наслідків зміни клімату)

інвестиційні траєкторії, при яких сукупні витрати енергетичної системи у проміжку між 2010 і 2030 рр. зводяться до мінімуму. Ці витрати складаються з інвестицій, експлуатаційних витрат генеруючих потужностей і витрат на паливо. Інфраструктурні витрати, що знаходяться поза межами інвестиції та експлуатації електростанцій, зокрема, витрати на передавальні і розподільні мережі, не враховуються. У моделі припускається перспектива "центрального планувальника", що означає, що ринки і економічні гравці представлені лише неявно.

Інвестиції можуть вноситися у різні технології енергогенерації. Таблиця 2 містить систематизований перелік різних технологій, які були враховані у моделі. У таблиці розрізняються струмо- і теплогенеруючі технології та звичайні й відновлювані первинні енергоносії. У модель включалися лише уже визрілі технології для розрахунку якісних сценаріїв. З огляду на це, CCS-технології, які базуються на уловлюванні та зберіганні CO₂, не враховувалися.

Таблиця 2 Систематизований перелік різних технологій, які представлені в моделі

Технології (первинні енергоносії)	Виробництво електроенергії	Виробництво тепла
Звичайні технології	<ul style="list-style-type: none"> • Теплова електростанція (природний газ) • Блочна ТЕЦ (природний газ) • Теплова електростанція (кам'яне вугілля) • Блочна ТЕЦ (кам'яне вугілля) • Атомна електростанція (уран) 	<ul style="list-style-type: none"> • Теплова електростанція (природний газ) • Теплова електростанція (кам'яне вугілля) • Блочна ТЕЦ (природний газ) • Блочна ТЕЦ (кам'яне вугілля)
Відновлювані технології	<ul style="list-style-type: none"> • Вітросилова установка • Біомасова блочна ТЕЦ (лігноцелюлоза) • Біогазова блочна ТЕЦ (рідкий гній, шлам з очисних споруд, газ зі звалищ сміття) • Гідроелектростанція (гідроенергія) • Фотогальванічні установки (сонячна енергія) • Геотермальна електростанція (геотермальна енергія) 	<ul style="list-style-type: none"> • Біогазова блочна ТЕЦ (рідкий гній, шлам з очисних споруд, газ зі звалищ сміття) • Біомасова блочна ТЕЦ (лігноцелюлоза) • Біомасовий опалювальний котел (лігноцелюлоза) • Сонячні теплові установки (сонячна енергія) • Геотермальна електростанція (геотермальна енергія)

Моделіні розрахунки вимагають масштабної параметризації, яка частково базується на припущеннях (таблиця 3). З огляду на недостатність даних по Україні інвестиційні витрати спиралися на показники із міжнародної літератури, а отже не обов'язково репрезентують витрати, типові для України. При параметризації було використано

велику кількість джерел⁶⁷. Екзогенним шляхом визначаються дві можливі траєкторії розвитку кінцевого попиту на енергію для виробництва електроенергії і тепла. У моделі задається стан енергетичної системи у 2010 р. Він визначається структурою і властивостями експлуатованих електростанцій, тобто, зокрема, їхнім віком, часом їхньої роботи за один рік та їхніми коефіцієнтами корисної дії. Велике значення мають припущення щодо інвестицій. Ефекти кривої навченості можуть в межах періоду вивчення сприяти поступовому зниженню витрат по певних технологіях виробництва відновлюваної енергії. В Україні ці скорочення витрат базуються, насамперед, на інституційному навчанні. Крім того, динаміка цін на первинні викопні енергоносії задається як екзогенна. По природному газу враховувалися на період до 2020 р. субсидії, які знижують ціну на природний газ у середньому до 270 доларів США на 1000 кубометрів.

Для отримання детальніших і кількісно якісніших результатів необхідні масштабніші види моделювання й аналізу чутливості, зокрема, щоб краще враховувати невизначеності майбутньої динаміки зовнішніх параметрів.

Таблиця 3 Опис параметрів моделі

	Специфічні інвестиції	Частка відновлюваної енергії у виробництві електроенергії /тепла (2010)	Термін використання
	євро /кВт	%	років
Теплова електростанція (природний газ)	580	1 (струм)	40
Блочна ТЕЦ (природний газ)	920	0	40
Теплова електростанція (кам'яне вугілля)	1080	44 (струм)	55
Блочна ТЕЦ (кам'яне вугілля)	1350	0	45
Атомна електростанція (уран)	2310	48 (струм)	45
Вітросилова установка	880	0	40
Біомасова блочна ТЕЦ (лігноцелюлоза)	690	0	45
Біогазова блочна ТЕЦ (рідкий гній тощо)	2080	0	45
Гідроелектростанція (гідроенергія)	1770	7 (струм)	75

⁶⁷ Nitsch et al. 2004, Konstantin 2009, Schiffer 2008, Hamelinck 2004, Bauer 2005, MIT 2007, Ragettli, 2007, Gül et al. 2008, Brown et al. 2009, Klimantos et al. 2009, Krey 2006, Schiffer, H.-W. 2008

	Специфічні інвестиції	Частка відновлюваної енергії у виробництві електроенергії /тепла (2010)	Термін використання
		євро /кВт	
Фотогальванічні установки (сонячна енергія)	3850	0	30
Геотермальна електростанція (геотермальна енергія)	4230	0	40
Теплоелектроцентраль (природний газ)	230	97 (тепло)	50
Теплоелектроцентраль (кам'яне вугілля)	310	3 (тепло)	45
Біомасовий опалювальний котел (лігноцелюлоза)	60	0	45
Сонячні теплові установки (сонячна енергія)	1080	0	30

Сценарії охоплюють період з 2010 по 2030 рр. Щоб уникнути так званих кінцевих ефектів у результатах оптимізації, модель оптимізує період з 2010 по 2080 рр. По тому період з 2031 по 2080 р. відрізається і оцінюються лише результати за період з 2010 по 2030 рр. Завдяки цьому в оптимізації враховується подальше існування вартості енергетичної системи, яка буде створена до 2030 р.

3.4. Сценарії

Було розраховано шість сценаріїв. При цьому припускалися три цілі розвитку відновлюваних джерел енергії:

- Частка відновлюваних джерел енергії в енергоспоживанні 2030 р. не прогнозується. Вона визначається шляхом оптимізації стосовно мінімальних витрат енергетичної системи.
- Частка відновлюваних джерел енергії в енергоспоживанні 2030 р. становить 6%.
- Частка відновлюваних джерел енергії в енергоспоживанні 2030 р. становить 16%.

Крім того, враховувалися дві траєкторії попиту:

- Попит відповідає сценарію в Енергетичній стратегії України.
- Попит відповідає сценарію з підвищеною енергоефективністю. Траєкторія попиту на енергію скорочена порівняно з Енергетичною стратегією України на близько 10% .

Звідси випливають шість сценаріїв (3x2), які систематизовані у таблиці 4.

Таблиця 4 Систематизація сценаріїв

		Мета розвитку відновлюваної енергетики (Частка відновлюваних джерел енергії в кінцевому енергоспоживанні 2030 р.)		
		Не прогнозується	6%	16%
Попит на енергію	Згідно з Енергетичною стратегією України	Сценарій 1	Сценарій 3	Сценарій 5
	Підвищена енергоефективність (попит скорочений на 10%)	Сценарій 2	Сценарій 4	Сценарій 6

Тут слід зазначити, що в сценаріях, які містять спеціальні цілі розвитку, задається лише частка відновлюваних джерел енергії в енергоспоживанні (6% та/ або 16%). Траєкторія розвитку і структура часток відновлюваної енергії, а також традиційні технології є частиною оптимізації.

Чотири сценарії представляють як приклад виробництво електроенергії і тепла з розмежуванням за різними генеруючими технологіями. Сценарії 1 і 2 у якісному відношенні дуже схожі. Це також справедливо і для інших пар сценаріїв, які описують різні види попиту на енергію по відповідно одній із трьох цілей розвитку відновлюваних джерел енергії. Тому хоча підвищення енергоефективності і змінює загальні витрати енергосистеми, ці зміни не є визначальними для оптимальної структури різних технологій. З огляду на це, лише сценарії 3 і 5 представляються тут, як ті сценарії з вищим попитом на енергію, які співзвучні з Енергетичною стратегією України.

Рисунок 2 Сценарій 1

(Попит на енергію згідно з Енергетичною стратегією України, жодної мети розвитку щодо відновлюваних джерел енергії)

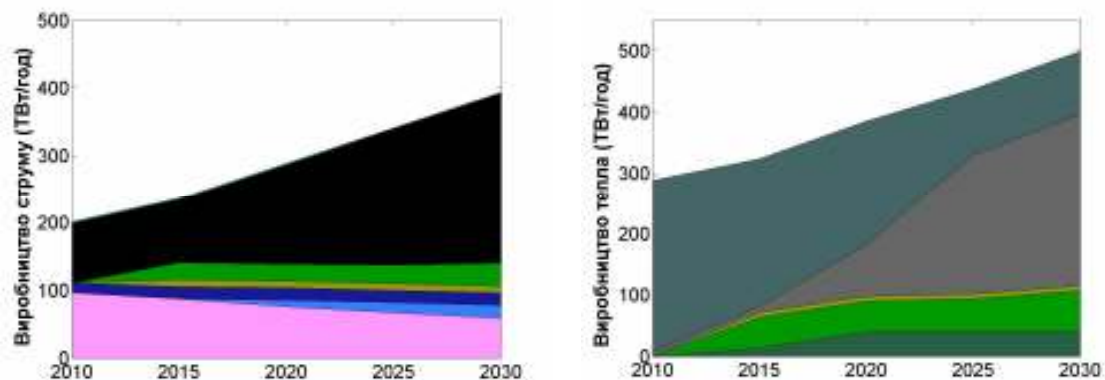
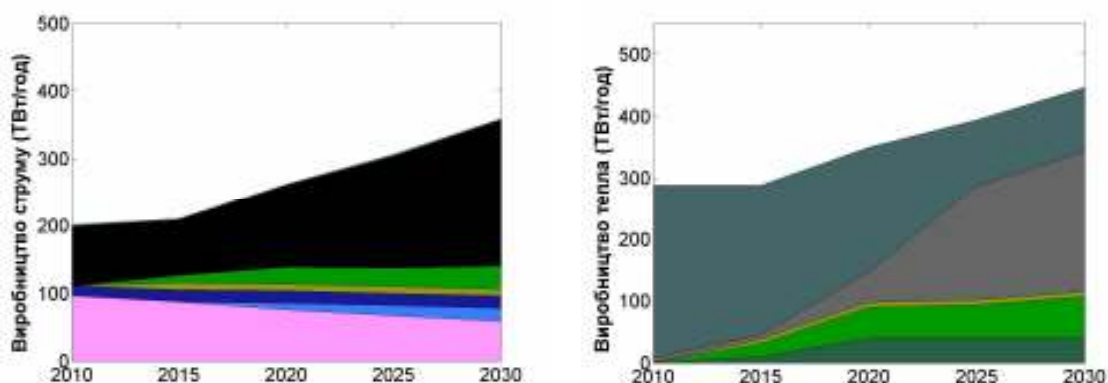


Рисунок 3 Сценарій 2

(Знижений попит на енергію)



Легенда

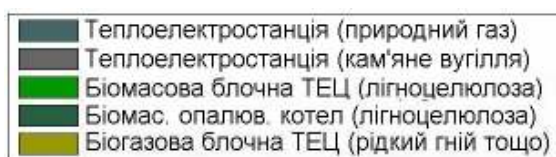
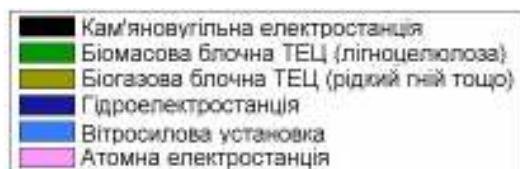


Рисунок 4 Сценарій 3

(Попит на енергію згідно з Енергетичною стратегією України, мета розвитку для відновлюваних джерел енергії - 6% у 2030 р.)

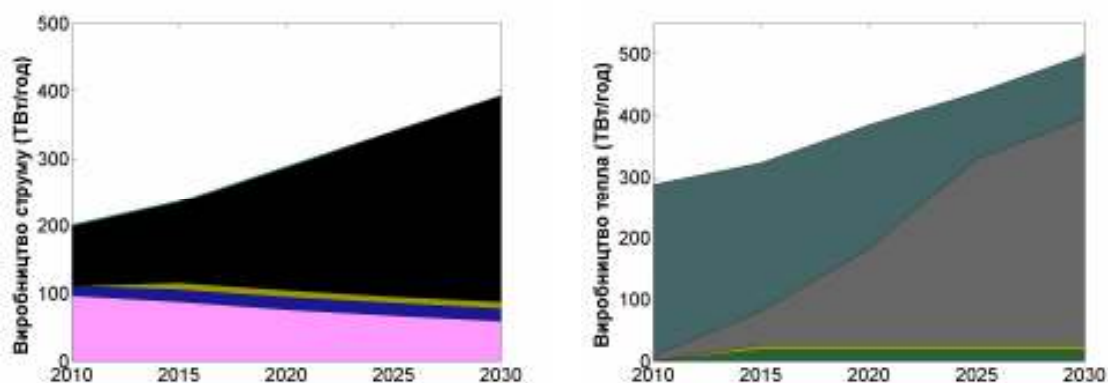
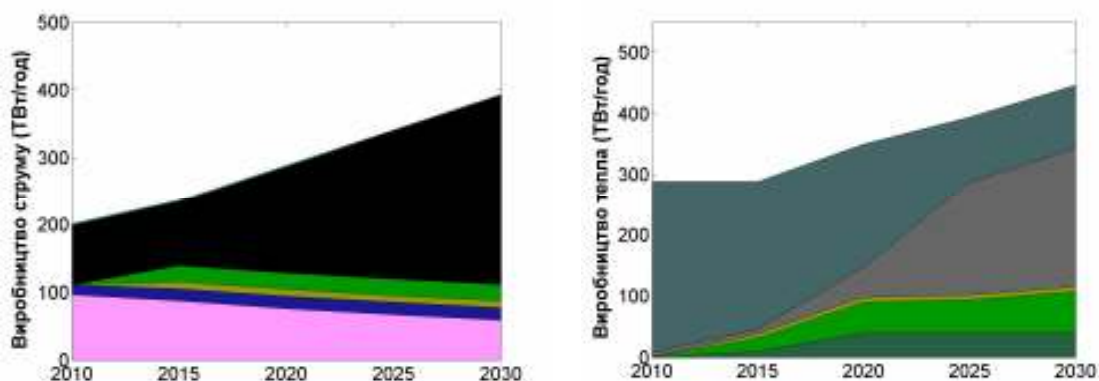
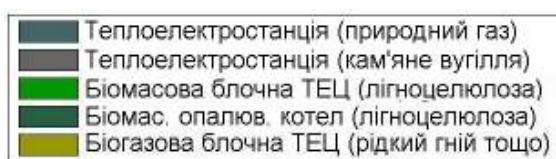
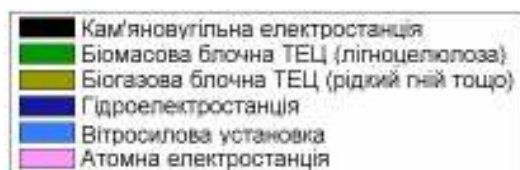


Рисунок 5 Сценарій 5

Мета розвитку для відновлюваних джерел енергії – 16%



Легенда



Витрати енергосистеми у сценаріях з одним і тим же попитом на енергію знаходяться в одній площині. У випадку з високим попитом загальна сума витрат складе приблизно 210 млрд євро (2010 - 2030 рр., інвестиції, експлуатаційні витрати, витрати на паливо, фактична вартість з 3%-ним дисконтом). У сценаріях зі зменшеним попитом впливає 14%-не скорочення загальних витрат до приблизно 180 млрд євро. Навіть якщо витратні відмінності між сценаріями з одним і тим же попитом будуть невеликими, існуватимуть відмінності у структурі енергопостачання.

У сценаріях 1 і 2, у яких розвиток енергетичного сектору оптимізується без спеціальної мети розвитку, а лише стосовно витрат енергосистеми, частка відновлюваних джерел енергії у кінцевому енергоспоживанні струму і тепла складе у 2030 р. 22% (1) та/ або 24% (2). Таким чином, ці сценарії прогнозують більшу частку відновлюваних джерел енергії, ніж сценарії, в основі яких лежить спеціальна мета розвитку (6%-на або 16%-на частка відновлюваних джерел енергії в енергоспоживанні 2030 р.). **Це означає, що розвиток відновлюваних джерел енергії з виходом за межі цілей розвитку буде у економічному відношенні ефективним.** Ці сценарії з вищою часткою відновлюваних джерел енергії демонструють нижчі загальні витрати (2010 - 2030 рр., інвестиції, експлуатаційні витрати, витрати на паливо, фактична вартість з 3%-ним дисконтом) ніж відповідні сценарії з 6%-ною або 16%-ною часткою у 2030 р. Тим самим у сценаріях (1) і (2) з високою часткою відновлюваних джерел енергії генераційні витрати у довгостроковій перспективі будуть знижуватися. У короткостроковій перспективі вони залежатимуть від рівня підтримки відновлюваного сектору. Наприклад, переключення на кінцевого споживача гарантованих тарифів за відпуск у мережу може підвищити ціни на енергію порівняно із сценарієм, який припускає більшу частку виробництва енергії за рахунок звичайних електростанцій. Отже, фактична динаміка цін на енергію залежатиме від форм підтримки і фінансування відновлюваних джерел енергії.

До речі, мета розвитку Енергетичної стратегії України (6%) залишає економічний потенціал відновлюваних джерел енергії невикористаним. Це стосується, зокрема, використання вітрової енергії, економічний потенціал якої у сценаріях 3 - 6 не вичерпується.

Для досягнення менш високої мети розвитку щодо відновлюваних джерел енергії використання вітрової енергії з точки зору центрального планувальника у порівнянні з використанням інших відновлюваних джерел представляється як не ефективно з точки зору витрат. Але оскільки в реальності існує велика кількість невизначеностей, підтримка різних видів відновлюваних джерел енергії мала би у будь-якому випадку охоплювати і вітрову енергію. Така широка підтримка може підвищити імовірність досягнення цілей розвитку відновлюваних джерел енергії.

Потенційне значення вітрової енергії демонструється у сценаріях 1 і 2. Її частка у майбутньому зростанні виробництва електроенергії збільшиться приблизно до 5%. Незважаючи на потужний розвиток вітроенергетики у сценаріях 1 і 2, технічний потенціал використовується не в повній мірі. Це зумовлюється тим, що частина об'єктів через невелику кількість годин повного навантаження за один рік не будуть економічно ефективними. Для надійного дослідження потенційного економічного значення вітрової енергії потрібні точний аналіз потенціалу вітрової енергії, та, зокрема, додаткове визначення годин повного навантаження

Використання біомаси, насамперед, у секторі теплопостачання, презентує найбільший внесок відновлюваних джерел енергії. Воно базується на використанні лігноцелюлозної біомаси у блочних ТЕЦ і місцевих опалювальних котлах та на спалюванні біогазу із рідкого гною, шламу з очисних споруд або відходів. Лише у сценаріях із заданим низьким рівнем розвитку відновлюваних джерел енергії (6% у 2030 р.) більше немає інвестицій у – дорожчі порівняно з іншими формами використання біомаси – блочні ТЕЦ на лігноцелюлозній основі. Крім того, у теплопостачальному секторі первинний енергоносіє природний газ з огляду на очікуване підвищення імпорتنих цін для України буде у зростаючій мірі замінитися вугіллям.

Гідроенергетика з її 7%-часткою у виробництві електроенергії уже сьогодні відіграє велику роль. Її частка у генерації при зростаючому попиті залишиться у тій же площині. Потенціал як біомаси, так і гідроенергії вичерпується в сценаріях 1 і 2. Також і в цьому випадку необхідне точне визначення потенціалу використання біомаси і гідроенергії для точнішої оцінки їхнього потенційного значення для розвитку української енергосистеми.

Незважаючи на непоганий технічний потенціал, використання сонячної та геотермальної енергії у жодному модельному розрахунку не видається економічно ефективним. Водночас, фотогальванічні установки та сонячні колектори можуть бути доцільними як "острівці" у тих місцевостях, які погано підключені до енергетичної інфраструктури і в яких витрати на підключення є занадто високими.

Ядерна енергія у всіх сценаріях не підлягає подальшій розбудові, хоча зовнішні витрати, наприклад, виникаючі при утилізації радіоактивних відходів, не враховуються. Ситуація змінюється, коли в модель додається помірний ціна на CO₂ на рівні 10 євро/т CO₂. Внаслідок цього викопні енергоносії (вугілля, природний газ) стають дорожчими за інші енергоносії. Це спричинює у даному випадку суттєвий розвиток сектору атомних електростанцій.

Дисконтна ставка, що використовувалась, як правило, становила 3%. Відносно змін дисконтної ставки результати, частково, були чутливими. Зокрема, інвестиції в електроенергетичний сектор можуть змінюватися. Капіталоємним технологіям зі значними авансовими інвестиціями (up front investments) і низькими перемінними витратами (ядерна енергетика, відновлювані джерела енергії, такі як вітросилові установки) віддається перевага при нижчій дисконтній ставці. Наприклад, при ставці дисконтування приблизно у 2% оптимальними будуть інвестиції в ядерну енергетику. При вищій дисконтній ставці (~5%) інвестиції у вітрову енергію порівняно з 3%-ставкою не будуть більше доцільними.

Аспекти гнучкості в електроенергетичному секторі у розробленій моделі поки що не враховуються. Це означає, що певні аспекти сумісності базових технологій, таких як атомні або вугільні теплові електростанції, з часовими коливаннями пропозиції відновлюваних джерел енергії, наприклад, енергії вітру, не враховуються. На цьому фоні можливо, що з'явиться потреба у додаткових, гнучко регульованих газових електростанціях для використання вітрової енергії. Однак з огляду на газові електростанції, що використовуються не на повну потужність, Україна має непогані передумови для компенсації часових коливань пропозиції вітрової енергії. Крім того, розвиток у сценаріях регульованих біомасових електростанцій та гідроелектростанцій є

хорошим відновлюваним доповненням до виробництва струму за допомогою вітрової енергії, для якої характерні коливання пропозиції.

Незважаючи на залежність моделі від частково непевних параметрів і на неврахування аспектів сумісності різних технологій, розраховані сценарії можуть стати підтримкою аналізу значення відновлюваних джерел енергії в Україні. Найважливішим результатом є те, що відновлювані джерела енергії можуть бути частиною оптимального з точки зору добробуту розвитку енергетичної системи. Їхня частка у витратоефективних сценаріях перевищує дотеперішні цілі розвитку. При цьому використання біомаси відіграє найбільшу роль перед гідроенергією і вітровою енергією..

Ці сценарії не є жодними прогнозами. Вони репрезентують оптимальні у економічному відношенні траєкторії розвитку з точки зору центрального планувальника. Для практичного втілення зазначених траєкторій необхідні політико-економічні рамкові умови, які би враховували інвестиційну перспективу. Отже, слід сформулювати щодо використання відновлюваних джерел енергії чіткі цілі розвитку й траєкторії, які були б співзвучними з оптимальним розвитком. Тоді конкретні інструменти економічної політики змогли б орієнтуватися на ці цілі, щоб таким чином усунути інвестиційні бар'єри.

4. Інвестиційні бар'єри і рекомендації щодо економічної політики

Виробництво відновлюваної енергії в першу чергу придатне для децентралізованих структур. Це впливає з нерівномірної наявності ресурсів відповідних первинних енергоносіїв, таких як біомаса, вітер і гідроенергія. Оскільки йдеться про використання нерівномірно розподілених по регіонах ресурсів, інвестиції, які необхідно зробити, будуть за своїми обсягами менші, ніж інвестиції у вугільні та атомні електростанції. Через це даний сектор є також цікавим саме для малих і середніх підприємств (МСП). Ці підприємства мають специфічні потреби та/або вимоги до інвестиційного середовища, а їхній розмір зумовлює специфічне співвідношення між ризиками, на які треба йти, і необхідною окупністю інвестицій.

4.1. Правова надійність і адміністративні рамкові умови

Україна знаходиться у міжнародній конкуренції щодо залучення інвестицій. Створення відповідних рамкових умов і різні види сприяння є вирішальними чинниками для вибору іноземними інвесторами місця інвестування і тим для припливу у країну коштів у вигляді прямих іноземних інвестицій. Незалежно від тематики "Відновлювальні джерела енергії" необхідна дебіюрократизація усіх процесів, пов'язаних з відкриттям або діяльністю того чи іншого підприємства. Тільки таким чином можна інтенсивніше стимулювати активність іноземних середніх підприємств.

Проблеми правової надійності виникають в Україні через недостатню оформленість існуючих законів і зумовлені цим проблеми з їхнім тлумаченням та загрозу пізніших коректур. Наприклад, лише у період з 1997 по 2010 рр. було здійснено 34 зміни, доповнення або вилучення в Законі "Про електроенергетику"⁶⁸. Крім того, сфери компетенції і задіяність різних міністерств та державних організацій призводять до того, що в законах і підзаконних актах враховується занадто багато різних інтересів, внаслідок чого консистентне досягнення мети вкрай ускладнюється.

Серйозним недоліком є корупція⁶⁹ в країні при одночасній масштабній забюрократизованості суспільного життя. Звучать скарги, що затрати на забезпечення усіх правових передумов для планування, введення в експлуатацію та експлуатацію установок з виробництва відновлюваної енергії є занадто високими. Немає жодних конкретних реалізаційних планів, які могли б показати, як проекти можуть чи мусять втілюватися в життя⁷⁰.

Крім того, внутрішньополітична ситуація в Україні призводить до того, що рішення енергетичної політики (як і інші рішення) можуть у довгостроковій перспективі стати обов'язковими лише при наявності міжпартійного консенсусу⁷¹. Особливим чином це проявляється у дотаційній політиці щодо кінцевого використання енергії. Тут

⁶⁸ Law of Ukraine 2010

⁶⁹ Згідно Transparency International Україні в індексі корупції посідає 146-е місце, джерело: http://www.transparency.org/policy_research/surveys_indices/cpi/2009/cpi_2009_table

⁷⁰ Нотатка під час бесіди, Українська вітроенергетична асоціація, Київ, липень 2010 р.

⁷¹ Biomass Action Plan for Ukraine 2009

субсидовані ціни на енергоносії використовуються як політичний інструмент для зміцнення відповідної владної позиції. Це знижує довіру інвесторів до обов'язковості прийнятих рішень.

Недостатня з точки зору ринкової економіки підтримка приватної економічної діяльності та "згасання" приватизаційних зусиль в країні⁷² знаходять своє відображення у показниках ділового та інвестиційного клімату⁷³. За показником "Ведення бізнесу" ("Doing Business") Україна знаходиться нижче середнього рівня. Насамперед у таких категоріях як "Сплата податків" ("Paying Taxes") (181-а позиція), "Будівельні дозволи" ("Dealing with Construction Permits") (181-а позиція) та "Реєстрація майна" ("Registering Property") (141-а позиція) Україна посідає останні місця. Для середніх підприємств звідси випливають відносно високі затрати на відкриття бізнесу або його ведення.

Рекомендація:

- (1) Для сектору відновлюваних джерел енергії слід порекомендувати скорочення кількості існуючих регуляторних норм та задіяних державних установ. Окрім цього, більшої ефективності можна досягти за рахунок концентрації "процедурного суверенітету".

4.2. Макроекономічна і політична ситуація

Україна – за західноєвропейськими мірками - ще не завершила розпочатий після отримання незалежності в 1990 р. процес трансформації у політиці та економіці. Нинішня ситуація в країні лише частково дозволяє зробити оцінку щодо подальшого розвитку. Співвідношення між зближенням із Західною Європою та зближенням з Росією (наприклад, приєднання до Митного союзу) важко прогнозувати, в той час як воно поряд з іншими чинниками впливатиме на майбутню структуру економіки.

Історично склалось так, що в Україні домінуючу роль відіграють державні підприємства або (приватизовані) великі компанії. Концентрація ринків в Україні і надалі є дуже високою⁷⁴, що призводить до негативних наслідків для продуктивності та інноваційної спроможності. Як правило, конкурентоспроможні ринкові структури більше придатні для створення статичної і динамічної ефективності, аніж керовані у централізованому режимі або монополістичні структури.

У країнах, економіка яких орієнтована на концентровані структури (на засадах планової або приватної економіки), ця концентрація разом із державним впливом домінує також і в секторі виробництва енергії. Отже, довгостроковий розвиток економічної структури вирішальним чином впливає на структуру енергетичного сектора і тим самим на можливий розвиток інвестицій у сфері відновлюваних джерел енергії.

Високі відсоткові ставки за кредитами і триваюча інфляція також мають негативні наслідки для проектів у сфері відновлюваних джерел енергії. На сьогодні середня відсоткова ставка за кредитами для інвестицій сягає 20%, що набагато вище, ніж у

⁷² OECD 2007

⁷³ World Bank 2010

⁷⁴ OECD 2007

країнах Західної Європи. Це збільшує термін амортизації інвестицій. Водночас українські банки дуже стримані щодо кредитування проектів у сфері відновлюваних джерел енергії⁷⁵.

Енергетична політика України робить ставку на субсидування цін на електроенергію і тепло. Це призводить до неефективного використання ресурсів. Крім того, низькі будівельні стандарти старих будівель та потребу у реконструкції зумовлюють низьку енергетичну ефективність будівель та масові втрати теплової енергії. Як вже зазначалося в розділі 1.1, обсяги використання тепла в Україні становлять близько 120% німецьких обсягів.

Рекомендації:

- (2) Для підвищення активності банків при фінансуванні інвестицій у проекти з відновлюваних джерел енергії необхідно зміцнювати вітчизняний банківський сектор і фінансовий ринок. Крім того, були б придатними державні гарантії. Їх надання мало би поєднуватися із здійснюваним міжнародними інституціями (наприклад, ЄБРР) проектним сприянням та відсотковим субсидуванням.
- (3) Поступове підняття цін на електроенергію і тепло (як це було зроблено цього літа щодо природного газу для теплопостачання і заплановано на квітень 2011 р.) допоможе знизити рівень споживання. Цього шляху необхідно послідовно дотримуватися, тому що загальне скорочення енергоспоживання створить простір для реконструкції енергосистеми, від чого може виграти і сектор відновлюваних джерел енергії – при наявності консистентних цілей розвитку. Тут, окрім підняття цін, були б доречними мікроекономічні стимули, такі, наприклад, як фінансова підтримка санації у житловому секторі або заходи з підвищення енергоефективності у промисловості. У разі неможливості запровадження покриваючих витрати цін на вторинні енергоносії могла бути здійснена диференціація цін в залежності від обсягів споживання (наприклад, по природному газу).

4.3. Стан мереж і відпуск електроенергії в мережу

Як зазначалося вище, мережі знаходяться у поганому стані і потребують оновлення. Це зумовлює проблеми для відпуску відновлюваної енергії в мережу, як з точки зору загальних прийомних потужностей, так і з точки зору стабільності мережі. Однією з проблем є те, що з 9 ГВт енергії, яка запланована у рамках вітроенергетичних проектів, у мережу можуть бути прийняті лише 2 ГВт⁷⁶. Крім того, існують труднощі з отриманням гарантованих доступів до мереж. Оператори мереж – згідно з актуальним регулюванням – не готові фінансувати інсталяцію доступів до мереж⁷⁷.

⁷⁵ Нотатка під час бесіди, ЄБРР Україна, Київ, липень 2010

⁷⁶ Нотатка під час бесіди, Українська вітроенергетична асоціація, Київ, липень 2010 р.

⁷⁷ Нотатка під час бесіди, ЄБРР Україна, Київ, липень 2010

Рекомендації:

- (4) Спочатку необхідно сформулювати консистентні, чітко розподілені у часі цілі розвитку для відновлюваних джерел енергії. Потім потрібно визначити, в яких регіонах буде здійснюватися інсталяція установок і в яких обсягах. З опорою на цю інформацію і на знання стану та прийомної спроможності мереж має бути розроблена (ре-) інсталяційна траєкторія для української мережі. Тільки при наявності такого плану можна запобігти тому, щоб через відсутність прийомних потужностей вироблена відновлювана електроенергія залишалась невикористаною.

4.4. Цілі розвитку

Визначені в Енергетичній стратегії країни цілі розвитку є у порівнянні з іншими країнами не дуже амбітними. Постановка на довгострокову перспективу невисоких цілей розвитку призводитиме до того, що, по-перше, державні адміністративні установи не вважатимуть за необхідне надавати свою активну підтримку⁷⁸, що знизить рівень інституційного навчання, а, по-друге, повільний розвиток знижуватиме агломераційні ефекти, якщо на ринок не прийде критична маса інвесторів. Це спричинюватиме уповільнення реакцій кривої навченості, менший рівень (необхідної) підготовки фахівців і зменшення потреби у розвитку вітчизняного сектору виробництва обладнання, внаслідок чого не будуть генеруватися можливі позитивні макроекономічні ефекти. Отже, постановка невисоких цілей розвитку може мати своїм наслідком їхню недосяжність або досяжність лише при вжитті неефективних економічних заходів.

Рекомендації:

- (5) Для конкретизації траєкторій розвитку відновлюваних джерел енергії варто порекомендувати проведення з опорою на найновіші наукові та економічні знання досліджень потенціалу. Це включає в себе, зокрема, розробку атласу вітрів, яка має супроводжуватися замірами у достатніх обсягах. Крім того, необхідно залучити існуючі роботи – зокрема, Інституту технічної теплофізики Національної академії наук України та Науково-технічного центру "Біомаса".

4.5. Пільгові тарифи для відпуску електроенергії в мережу

Національний енергетичний орган ухвалив у липні 2009 р. адміністративні приписи для обходження із "зеленими тарифами". У результаті цього проявилися дві головні проблеми: а) видача ліцензій для операторів і б) процедура сплати вищої ціни на енергію.

У процесі практичної реалізації купівля за підвищеними "зеленими тарифами" призводить до проблем, тому що оператори електричних мереж (обленерго) у законодавчому порядку зобов'язані купувати електроенергію не дорожче офіційної ціни на енергію. Регулярного механізму фінансової компенсації для енергооператорів наразі не існує. У цьому випадку законодавство не послідовне. Другим вузьким місцем

⁷⁸ Biomass Action Plan for Ukraine 2009

є видача ліцензій для користувачів обладнання, яке живиться відновлюваною енергією. Ліцензування по сьогоднішній день здійснюється вкрай обмежено. Згідно з усною інформацією Національного агентства з питань забезпечення ефективного використання енергетичних ресурсів станом на вересень 2010 р. було видано лише близько 25 ліцензій. Не дуже прозора практика ліцензування дає підстави підозрювати високий корупційний ризик.

В актуальній редакції закону біогаз не визначається як відновлюваний ресурс і тому пільгові тарифи по ньому не будуть виплачуватися. За інформацією НКРЕ тут слід очікувати адаптації закону.

Рекомендації:

- (6) Ліцензування інвестицій має бути спрощене і здійснюватися за чіткими, прозорими і єдиними правилами.
- (7) Рекомендується відмежувати "зелені тарифи" від оптової ціни. На основі розрахунків рентабельності для різних видів генерації та в залежності від розмірів обладнання мусять сплачуватися фіксовані тарифи, які не підлягають впливу з боку можливих коливань оптової ціни. З одного боку, це забезпечить інвестору більшу надійність планування, знижуючи його ризик, а, по-друге, такий підхід не допустить занадто високого субсидування у разі підвищення оптової ціни. Оскільки ця ціна буде не ринковою ціною, а результатом державного регулювання, вона не відобразатиме змін попиту чи пропозиції. Отже, підвищення цін не буде відображенням адаптації до надлишкового попиту, що виправдовувало б вищу плату за відновлювані джерела енергії.
- (8) Крім того, необхідно перевірити, чи сплата "зелених тарифів" може бути здійснена також стосовно тих користувачів установок, які генерують для власних потреб. Це варто було б вітати. Сюди відносяться, наприклад, біогазові установки для використання електроенергії в сільському господарстві або у забійній промисловості. Тим самим можна створити стимули для активнішого використання наявного потенціалу відходів, і це було б підтримкою децентралізованого енергопостачання. Поряд з цим, необхідно забезпечити ефективне з мікро- і макроекономічної точки зору обмеження платежів.
- (9) Поряд з цим рекомендується започаткувати у сфері виробництва тепла із біомаси, яке уже сьогодні є ефективним, державні інвестиційні програми для прискореного проникнення на ринок. Також існує можливість доповнення "зелених тарифів" тарифами для комбінованого виробництва електричної та теплової енергії - як це визначено у Постановах НКРЕ "Про затвердження Порядку розрахунку тарифів на електричну та теплову енергію, що виробляється на ТЕЦ, ТЕС, АЕС та на установках з використанням нетрадиційних або поновлюваних джерел енергії" і "Про затвердження Умов та Правил здійснення підприємницької діяльності з постачання електричної енергії за регульованим тарифом" – у разі використання відновлюваних джерел.

4.6. Частка у створенні внутрішньої доданої вартості

У законі України, який регулює відпуск електроенергії в мережу, передбачається, що до 2012 р. при встановленні обладнання частка доданої вартості, створена вартості внутрішніми виробниками має становити 30%. Тут можуть міститися витрати на планування, інфраструктуру або технічні комплектуючі установок. З точки зору економічної політики таку постановку мети слід вітати, оскільки додана вартість генерується всередині країни. Щоправда, виникають сумніви, чи наразі ця частка може бути створена українськими підприємствами з економічною ефективністю. Якщо ні, тоді інвестиції стануть дорожчими. Насамперед, важливо, щоб українські виробники змогли отримати вигоду від швидкої розбудови генеруючих потужностей завдяки трансферту знань, аби пізніше мати змогу взяти на себе значні частки виробництва обладнання.

Рекомендація:

- (10) Зараз дискутується питання, чи не варто перемістити⁷⁹ регулювання щодо 30%-ї національної доданої вартості на 2014 р. Такий варіант варто було б вітати. Водночас необхідно проаналізувати, щодо яких часток у створенні доданої вартості при інсталяції обладнання Україна уже сьогодні має відповідний технологічний потенціал та/ або компаративні витратні переваги або чи є вони досяжними протягом короткого часу. В будь-якому випадку слід віддавати перевагу рішенням, сумісним з принципами ринкової економіки, навіть якщо це означало б, що на початку в цьому секторі Україна не створить жодної доданої вартості.

Інші рекомендації

- (11) Для забезпечення експлуатації обладнання з відновлюваних джерел енергії, створення власного виробництва обладнання та генерування національних технологічних розробок необхідна система підготовки фахівців. Україна – з огляду на її економічну роль у колишньому СРСР – має всі передумови для створення системи університетської освіти для цього сектору. З цією метою необхідно розробити або розширити специфічні навчальні пропозиції та шукати співробітництва із західноєвропейськими вузами.
- (12) Як уже зазначалося, посилення міжнародних редуційних зобов'язань може спричинити політичний (наприклад, інтеграція в ЄС) або економічний (ціна на вуглець) тиск на Україну. Тому країна повинна визначити досяжні національні цілі захисту клімату, які б враховували потенційний розвиток міжнародних і європейських скорочень викидів і тим самим виходили б за межі Кіотських зобов'язань.
- (13) Щоб цього досягти, необхідно посилити прийнятність політичних рішень у цій сфері та сенсифілізацію населення і бюрократії щодо проблеми клімату.

⁷⁹ Нотатка під час бесіди, Українська вітроенергетична асоціація, Київ, липень 2010 р.

- (14) Україна мала б – як уже дискутувалося – підтримувати створення національного чи міжнародного вуглецевого ринку. Це створить можливість реалізації економічно ефективного скорочення викидів у всіх секторах.

Джерела

AgOverview, "Overview on Renewable Energy in Agriculture and Forestry in Ukraine", Institute for Economic Research and Policy Consulting, German – Ukrainian Agricultural Policy Dialogue, http://biomass.kiev.ua/Assets/files/AgPP6_en.pdf, letzter Zugriff 22.09.2010

Bauer, N. 2005, Carbon Capture and Sequestration-An Option to Buy Time? Ph.D. thesis, Faculty of Economic and Social Sciences, University Potsdam, Germany

Biomass Action Plan for Ukraine 2009 http://www.biomass.kiev.ua/pdf/BAP_EN, 2009

Bloomberg, <http://www.bloomberg.com/news/2010-09-13/ukraine-proposes-creating-a-joint-carbon-market-with-russia-kazakhstan.html>, letzter Zugriff 20.09.2010

Brown, D., M. Gassner, T. Fuchino, and F. Marechal 2009, Thermo-economic analysis for the optimal conceptual design of biomass gasification energy conversion systems. Applied Thermal Engineering, Vol. 29, pp. 2137 – 2152

Chepurko, G., 2009, "Priority Efforts for the Integration of Unified Power Systems of Ukraine into Unified Power Systems of the European Union", Department of Civil Service of Ukraine, Kiev 2009

Climate Investment Fund, 2010, Ukraine Investment Plan for the Clean Technology Fund, http://www.climateinvestmentfunds.org/cif/sites/climateinvestmentfunds.org/files/CTF%20Ukraine%20IP%20revised_Jan_2010.pdf, letzter Zugriff 18.10.2010

Deutsche Beratergruppe, Policy Paper [PP/07/2009], "Exporting electricity to the EU – more than switching frequencies"

Deutsche Beratergruppe, Policy Paper [PP/09/2009], "Prospects for Ukraine's steam coal industry – high time for reform"

EBRD 2009, Country Profile Ukraine 2009, <http://ebrdrenewables.com/sites/renew/countries/ukraine/profile.aspx#hydro>, letzter Zugriff 22.09.2010

EconStatsTM 2010, <http://www.econstats.com/weo/CUKR.htm>, letzter Zugriff 13.09.2010

Energiestrategie Ukraine 2006

EU 2005, „MEMORANDUM OF UNDERSTANDING on co-operation in the field of energy between the European Union and Ukraine“

Geletukha G.G., Dolinsky A.A. 2006, Presentation at Third International Conference on Biomass for Energy (18-20 September 2006, Kiev, Ukraine)

Gül, T., S. Kypreos, L. Barreto 2007, Hydrogen and biofuels–A modeling analysis of competing energy carriers for Western Europe. Proceedings of the World Energy Congress "Energy Future in an Interdependent World" ,Rome, Italy, 11-15 November 2007

IEA Länderstatistik Deutschland 2008, http://www.iea.org/stats/balancetable.asp?COUNTRY_CODE=DE, letzter Zugriff 21.10.2010

IEA Länderstatistik Ukraine 2008, http://www.iea.org/country/n_country.asp?COUNTRY_CODE=UA, letzter Zugriff 21.10.2010

- Klimantos, P., N. Koukouzas, A. Katsiadakis and E. Kakaras 2009: Air-blown biomass gasification combined cycles: System analysis and economic assessment. In *Energy*, Vol. 34, pp. 708 – 714
- Krey, V. 2006, Vergleich kurz- und langfristig ausgerichteter Optimierungsansätze mit einem multi-regionalen Energiesystemmodell unter Berücksichtigung stochastischer Parameter. PhD thesis, Ruhr-Universität Bochum
- Konechenkov, A. "Renewable Energy. Focusing Ukraine, Vision 2050", Renewable Energy Agency NGO
- Konstantin, P. 2009, Praxisbuch Energiewirtschaft. Energieumwandlung, -transport und -beschaffung im liberalisierten Markt. Berlin, Springer
- Kuznetsova, A. 2010, "Straw use in Ukraine – opportunities and options", German–Ukrainian Policy Dialogue in Agriculture, Institute for Economic Research and Policy Consulting
- Kuznetsova, A. und Kutsenko, K., 2010, "Biogas and "green tariffs" in Ukraine – A profitable investment?", German–Ukrainian Policy Dialogue in Agriculture, Institute for Economic Research and Policy Consulting
- Law of Ukraine 2010, "On Power Energy. Regarding Stimulation of Usage of Alternative Sources of Energy" No. 1220-VI, letzte Änderung 2010 N 2388-VI
- Meyer, B., Küchler, S., Hölzinger, O., 2010, "Staatliche Förderung der Stein- und Braunkohle im Zeitraum 1950-2008", FÖS-Studie im Auftrag von Greenpeace
- Meyer, H., 2008, „Ukrainische Kohle hat an Wettbewerbsfähigkeit eingebüßt“, gtai, Länder und Märkte: Ukraine
- Meyer, H., 2010, "Elektrizitätswirtschaft der Ukraine mit hohem Modernisierungsbedarf", gtai, Länder und Märkte: Ukraine
- MIT Massachusetts Institute of Technology 2007, The Future of Coal. An Interdisciplinary MIT Study
- Nitsch J, et al. 2004, Ökologisch optimierter Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland. Tech. rep. Stuttgart, Heidelberg, Wuppertal: BMU, DLR, ifeu, Wuppertal Institut
- NRCU , 2009, <http://www.nrcu.gov.ua/index.php?id=475&listid=86837>, letzter Zugriff 17.9.2010
- OECD 2007, "Ukrainischer Wirtschaftsbericht", Policy Brief, 2007
- Ost-Ausschuss der Deutschen Wirtschaft 2009, "Länderanalyse Ukraine 2009"
- Ragetti, 2007, Cost outlook for the production of biofuels. Diplomarbeit, ETH Zürich
- Ria Novosti, 2010a, <http://de.rian.ru/business/20100111/124649863.html>, letzter Zugriff 26.08.2010
- Ria Novosti 2010b, http://de.rian.ru/post_soviet_space/20100828/257184170.html, letzter Zugriff 26.08.2010

- Ria Novosti 2008, <http://de.rian.ru/business/20081229/119220153.html>, letzter Zugriff 17.09.2010
- Schiffer, H.-W. 2008, Energiemarkt Deutschland. Köln, TÜV Media
- Statistisches Bundesamt 2009, Fachserie 18 2008, Wiesbaden
- Ukraine Nachrichten 2010a, <http://www.ukraine-nachrichten.de/2580/alternative-energie-durch-europa-umwegen-ukraine>, letzter Zugriff 22.09.2010
- Ukraine Nachrichten 2010b, <http://www.ukraine-nachrichten.de/2385/ukraine-erhalt-ermäßigung-beim-gaspreis>, letzter Zugriff 16.09.2010
- Ukraine Nachrichten 2010c, <http://www.ukraine-nachrichten.de/2646/janukowytsch-erklärt-wind-solarenergie-schwerpunkten-ukrainischen-regierungsarbeit>, letzter Zugriff 23.09.2010
- Ukrainian Wind Energy Association (UWEA) 2010, http://uwea.com.ua/ukraine_wind.php, letzter Zugriff 23.09.2010
- United Nations 2009, "National greenhouse gas inventory data for the period 1990-2007," <http://unfccc.int/resource/docs/2009/sbi/eng/12.pdf>
- Veremiychyk , H., 2009, „United Nations Economic Commission for Europe Government of Ukraine, National Report on Renewable Energy Development in Ukraine“, Präsentation Minsk 21.07.2010
- World Bank, "Doing Business in Ukraine", Doing Business - The World Bank Group, 2010
- World Nuclear, "Nuclear Power Ukraine", <http://www.world-nuclear.org/info/inf46.html>, letzter Zugriff 25.09.2010