

Енергозабезпечення України – погляд у 2050 рік

Гелетуха Г., Желена Т., Жовмір М., Конеченков А., Матвеев Ю.

На сучасному етапі Україна розвивається як незалежна держава і визначає своє місце в світовій політичній системі. Актуальною проблемою є інтеграція її економіки у світову, що має дати певні вигоди від участі в міжнародному поділі праці. Подальше розширення міжнародного економічного співробітництва України потребує проведення енергетичної політики котра була б когерентною політиці провідних держав світу, насамперед Європейського співтовариства. Невідповідність енергетичної політики та практичних дій України у цій сфері може поставити нас у дискримінаційне становище.

Країни ЄС поставили за мету перехід до сталого розвитку. В сфері енергетики вони докладають значних зусиль щодо підвищення своєї енергетичної безпеки, розширення використання власних відновлюваних енергоресурсів, зменшення шкідливого впливу енергетики на довкілля. На період до 2010 року країни ЄС мають плани щодо збільшення частки відновлюваних джерел енергії до 14.6 % від загального споживання первинних енергоресурсів. Реалізація цих планів, а також досягнуті технологічні прориви, зокрема у вітроенергетиці та використанні біомаси, надихають на більш амбіційні плани.

Зрозуміло, що для забезпечення сталого розвитку необхідно підвищувати ефективність використання енергії з переходом до широкомасштабного розвитку відновлюваної енергетики. Щоб оцінити можливості переходу до сталого розвитку у сфері енергетики міжнародна організація INFORSE (інформаційна мережа сталої енергетики) розробила сценарії розвитку енергетичного сектора різних країн Європи “Vision 2050”, що базуються на даних Всесвітнього сценарію розвитку відновлюваної енергетики.

Прогнозуючи подальший розвиток економіки та енергетики на основі сучасних найбільш ефективних технологій експерти прийшли до висновку про можливість часткової або повної, залежно від регіону, заміни ядерного та викопного палива відновлюваними джерелами енергії. Наприклад, сценарій, розроблений для Данії, демонструє, що перехід до сталої енергетичної системи не перевищить витрат необхідних для підтримання традиційної енергетики, по крайній мірі на найближчі 30 років, але викиди CO₂ можна скоротити на 70%.

Чи зможе енергетика України розвиватися за подібним сценарієм? В Агентстві відновлюваної енергетики проведено оцінку перспектив сталого розвитку енергетичного сектора України. Для аналізу використано існуючі прогнози розвитку економіки України, дані проекту Енергетичної стратегії України на період до 2030 року. На відміну від положень проекту Енергетичної стратегії прийняли прискорене освоєння технічно доступних ресурсів відновлюваних джерел енергії та те, що енергетика України стане розвиватися на технологічній та технічній базі однакової з країнами ЄС.

Ресурси викопних палив в Україні

Розвідані запаси **вугілля** в Україні становлять майже 52,6 млрд. т що може забезпечити потреби на сотні років. Основні запаси кам'яного вугілля концентровані в Донецькому та Львівсько-Волинському вугільних басейнах, бурого вугілля – у Дніпропетровській області. З 1990 р. по 2000 р. річний видобуток вугілля зменшився з 165 до 83 млн. т. [1].

В Україні розвідані запаси **нафти** та газового конденсату становлять 222 млн. т. Значною мірою вони розпорошені в малих родовищах і не зможуть забезпечити потреб. Максимального видобутку нафти – 14,5 млн. т було досягнуто у 1972 р. З 1990 р. по 2000 р. видобуток нафти зменшився з 5,2 до 3,8 млн. т/рік при річній потребі близько 30- 35 млн. т. Згідно з планами розвитку нафтовидобутку є наміри стабілізувати видобуток нафти на рівні

5,2 млн. т /рік [1,2]. Можна припустити, що після деякого росту нафтовидобутку неминуче настане період вичерпання родовищ на протязі 60 років.

Розвідані запаси *природного газу* в Україні становлять 1220 млрд. м³. В 1970-і роки експлуатувалося ряд потужних газових родовищ. В 1975 р. видобуток газу становив 68 млрд. м³. Наявні запаси природного газу розпорошені в малих родовищах і не зможуть задовольнити потреб України. В 2000 р. видобуток природного газу становив 18 млрд. м³ при річному споживанні біля 70 млрд. м³ [1,2]. Згідно з планами розвитку видобутку газу є наміри стабілізувати його на рівні 31 млрд. м³ /рік. Проте також можна припустити, що після деякого росту видобутку неминуче настане період вичерпання родовищ з рівнем видобутку нижче сучасного.

Ситуація з нафтою та природним газом в Україні наочно демонструє можливість вичерпання ресурсів викопних палив.

На території України є значні поклади *уранових руд* які за запасами відносять до найбільших на планеті. Наявність уранових руд постійно провокує наміри щодо створення повного циклу добування урану та переробки ядерного палива в Україні. Що приніс “*мирний атом*” населенню України всім добре відомо. Урок зрозумілий і не потребує повторення.

Відновлювані джерела енергії в Україні

Вітроенергетика. На території України є сприятливі умови для розвитку вітроенергетики. В багатьох регіонах середньорічна швидкість вітру становить 5-5,5 м/с на стандартизованій висоті 10 м над поверхнею землі.

Вважається, що досяжна встановлена потужність ВЕС в складі централізованої енергосистеми України може складати до 16000 МВт, а досяжний виробіток електричної енергії може становити 25 - 30 ТВт.год/рік. Цю величину часту приймають як потенціал вітроенергетики. Необхідна площа під спорудження ВЕС становить 2500-3000 км², що досить реально з врахуванням мілководної частини Азовського та Чорного морів [3]. За іншими оцінками в Україні можна використати 7000 км² земель для будівництва ВЕС сумарною потужністю 35000 МВт.

На період до 2030 р. прогнозується будівництво ВЕС сумарною потужністю 11290 МВт з річним виробництвом електроенергії майже 25 ТВт.год/рік [3].

В цьому дослідженні прийнято, що в Україні можна побудувати ВЕС сумарною потужністю 16000 МВт. Коефіцієнт використання встановленої потужності прийнято рівним 30% (2630 годин/рік), що в кліматичних умовах України цілком досяжно при використанні сучасних вітроелектричних установок. В такому разі потенціал використання енергії вітру становить 42 ТВт.год/рік. Прогноз темпів введення потужностей ВЕС на період до 2030 р. прийнято згідно з даними [3] з уповільненням в період з 2030 по 2050 рр., коли стане переважати оновлення ВЕС створених до того часу. Виходячи з наведеного, до 2050 р. технічний потенціал будівництва ВЕС (в нинішньому його розумінні) буде практично реалізованим, а виробництво електричної енергії може становити до 42 ТВт.год/рік.

Сонячна тепла енергетика. Існуючими програмами розвитку енергетики передбачалось розширення використання сонячної енергії переважно для локального забезпечення гарячого водопостачання в літній період. Потенціал використання сонячної енергії для виробництва теплової енергії оцінюють величиною 32 ТВт.год/рік [3].

Однак в природнокліматичних умовах України сонячну енергію можна використовувати і для забезпечення опалення будівель, створення цілорічних систем централізованого тепlopостачання. Такі технічні рішення реалізовані в багатьох країнах, розташованих значно північніше України. При використанні сонячних колекторів з розрахунку 3,9 м² на людину та річному виробництві 400 кВт.год з 1м² сонячного колектора потенціал використання сонячної енергії становить майже 75 ТВт.год/рік.

Прогноз темпів впровадження сонячних колекторів на період до 2030 р. прийнято за даними [3] з прискоренням в період з 2030 по 2050 рр. Можна очікувати, що в 2050 р. за допомогою сонячних

коллекторів буде вироблятися 23 ТВт.год/рік теплової енергії, що становитиме лише 30% от від технічно доступного потенціалу.

Фотоенергетика. В Україні технічний потенціал використання сонячної енергії для виробництва електричної енергії оцінюють обсягом біля 16 ТВт.год/рік [3], що становить близько 3,3 м² фотоелектричних батарей на одного мешканця з виробництвом 100 кВт.год/м²/рік. При оснащенні жител сучасними та перспективними енергоекономними побутовими приладами такий обсяг виробництва енергії може забезпечити життєво важливі побутові потреби. Прогнозується, що в 2030 р. виробництво електроенергії сонячними фотоелектричними установками становитиме 2 ТВт.год /рік [3], а в 2050 р. досягне 9 ТВт.год/рік.

Використання дров та відходів деревини. В Україні ліси покривають тільки 15,6% території, при цьому майже половина лісів мають переважно природоохоронне значення. В країні заготовлюється тільки 15 млн. куб. м деревини. Для покриття дефіциту деревина імпортується. Основні лісові масиви зосереджені в Карпатах та Поліссі, де заготовлюється більше 90% деревини. Згідно з оцінками [4] при нинішньому стані лісового господарства України для енергетичних потреб доступно 1,6 млн. м³/рік лісосічних відходів, 2,1 млн. м³ відходів переробки деревини, 3,8 млн. м³/год дров, що в сумі еквівалентно 16,3 ТВт.год/рік енергії.

В 2000 р. споживання деревини і деревних відходів для виробництва енергії становило 5,8 ТВт.год. Згідно з прогнозом [5] споживання деревини та деревних відходів для виробництва енергії в 2030 р. становитиме близько 13 ТВт.год., а в 2040 р. може досягнути 16,3 ТВт.год/рік.

Можливе і подальше нарощування енергетичного використання деревини при реорганізації лісового господарства та розвитку інтенсивного лісівництва. Уже зараз є реальні пропозиції націлені на збільшення продуктивності лісів України до рівня сусідніх країн з доведенням заготівлі деревини до 30 млн.м³/рік, а в подальшому до 60 млн. м³/рік без шкоди для природи. Тому на 2050 р. можна прогнозувати збільшення використання відходів деревини до 25 ТВт.год/рік.

Використання сільськогосподарських відходів. Україна має добрі перспективи щодо відродження високопродуктивного сільського господарства, здатного забезпечити продовольством не тільки внутрішні потреби, але і експорт. Значна частина території знаходиться в сухо-степовій зоні з малою кількістю опадів, частими посухами та іншими несприятливими явищами. В зв'язку з цим спостерігається нестабільність врожайів основних сільськогосподарських культур. Можливо це є проявом глобальних змін клімату. Згідно з оцінками [4], виконаними для умов несприятливого 1999 р., потенційний урожай соломи і стебел може становити 35 млн.т/рік. Для потреб сільського господарства необхідно 13 млн. т соломи, а на інші потреби, в тому числі енергетичні, може бути доступним надлишок соломи та стебел біля 20 млн. т/рік, що еквівалентно 82 ТВт.год енергії.

В Україні поширені сумніви щодо можливості використання соломи та стебел на енергетичні потреби. Проекти, реалізовані в Україні при підтримці європейських країн, показали технічну можливість та економічну доцільність використання соломи для виробництва теплової енергії [5]. В теперішній час для виробництва енергії використовується солома в обсязі еквівалентному 2 ТВт.год/рік.

Згідно з прогнозом розвитку біоенергетики в Україні споживання соломи та стебел для виробництва енергії в 2030 р. досягне обсягів еквівалентних 23 ТВт.год/рік [5], а в подальшому можна припустити зростання до 50 ТВт.год/рік в 2050 р., що потребуватиме використання до 60% технічно доступних ресурсів.

Використання біогазу Згідно з оцінками [4] технічно доступні ресурси біогазу становлять: біогаз з відходів тваринництва та птахівництва - 2308 млн. м³, біогаз з осаду каналізаційних стоків – 334 млн. м³, біогаз з полігонів побутових відходів - 2300 млн. м³, що в сумі еквівалентно 28,2 ТВт.год енергії.

В Україні було досить поширеним виробництво біогазу на станціях очистки каналізаційних стоків, де встановлені метантенки сумарним об'ємом 162000 м³. Однак в останні роки виробництво біогазу в багатьох випадках зупинено через незадовільний технічний стан метантенків, відсутність державних стимулів. В 2000 р. використання біогазу було еквівалентним 0,02 ТВт.год/рік.

При підтримці уряду Нідерландів створюється сучасна біогазова установка на фермі в Дніпропетровській області. Реалізовано демонстраційний проект добування та використання біогазу зі звалища м. Луганська.

Згідно з оцінками [5] в найближчі роки буде інтенсивно розвиватися використання біогазу зі звалищ та станцій очистки каналізаційних стоків, а після 2010 р. можна очікувати ріст виробництва біогазу з відходів тваринництва. В 2030 р. сумарне використання біогазу може становити 10,2 ТВт.год/рік, а до 2050 р. може зрости до 17,4 ТВт.год /рік.

Геотермальна енергетика. Україна має значний потенціал геотермальної енергії. Міністерством екології та природних ресурсів затверджені запаси термальних вод 27,3 млн.м³/добу. За даними [3] технічний потенціал геотермальних ресурсів становить 97,7 ТВт.год/рік. В 2000 р. використання геотермальної енергії становило 0,1 ТВт.год/рік. В 2010 р. очікується створення систем теплопостачання сумарною тепловою потужністю 350 МВт та електричною потужністю 9,9 МВт, що забезпечить використання 2,1 ТВт.год/рік геотермальної енергії, а в 2030 р. - 57 ТВт.год/рік.

Такі обсяги використання геотермальної енергії здаються занадто оптимістичними. Геотермальна енергія відновлювана тільки в геологічному масштабі часу. Перспективні в геологічних умовах України геодинамічні системи вичерпують ресурс за 20-30 років, а відновлення потребує тисяч років. В цьому дослідженні припускали, що в 2030 р. обсяг використання геотермальної енергії становитиме 8 ТВт.год/рік, а в 2050 р. – 14 ТВт.год/рік, тобто майже стільки, скільки в усій Європі в теперішній час.

Гідроенергетика. Серед відновлюваних джерел енергії гідроенергетика є добре відомим і технологічно освоєним способом виробництва електроенергії. На р. Дніпро побудовано сім потужних ГЕС та одна ГАЕС сумарною потужністю 3907 МВт з середньорічним виробництвом електроенергії 10-12 ТВт.год/рік. В 1983 р. на р. Дністер введена в експлуатацію Дністровська ГЕС потужністю 702 МВт та середньорічним виробництвом електроенергії близько 1 ТВт.год/рік.. До складу Дністровського каскаду повинна входити найпотужніша у Європі Дністровська ГАЕС потужністю 2268 МВт та буферна ГЕС. Експлуатуються 50 малих ГЕС сумарною потужністю біля 100 МВт і річним виробництвом електроенергії біля 0,25 ТВт.год/рік [6].

Технічно доступний потенціал гідроенергетики в Україні становить 81 ТВт.год/рік. Сумарний невикористаний економічно доцільний потенціал відносно потужних ГЕС становить 17-19 млрд. кВтч, малої гідроенергетики - до 3,7 млрд. кВт.год [3], тоді сумарний економічно доцільний потенціал гідроенергетики становить близько 33 ТВт.год/рік.

В умовах України реальним є розвиток гідроенергетики за рахунок будівництва відносно потужних ГЕС (20-50 МВт), що в багатьох Європейських країнах уже неможливо. Серед першочергових завдань є реконструкція ГЕС Дніпровського каскаду, що забезпечить приріст потужностей на 300 МВт та збільшення виробництва електроенергії на 290 млн. кВт.год, а в подальшому і Дністровської ГЕС. Першочерговим може бути будівництво на р. Тиса каскаду ГЕС сумарною потужністю 220 МВт [3].

В 2030 р. виробництво електричної енергії на ГЕС може становити 15,1 ТВт.год/рік [3], можна припустити подальше збільшення виробництва електроенергії на ГЕС до 25 ТВт.год/рік до 2050 р.

На рисунку 1 показана діаграма нарощування обсягів використання відновлюваних джерел енергії на період до 2050 року. Сумарний обсяг використання відновлюваної енергії становитиме близько 200 ТВт.год/рік. Найбільш істотний вклад може забезпечити гідроенергетика, вітроенергетика, використання лісової та сільськогосподарської біомаси.

Слід зазначити, що цінність окремих видів відновлюваної енергії визначається і тим, яку кількість традиційних енергоресурсів вона може замінити. Так, електрична енергія вироблена ГЕС, ВЕС, фотоелектричними установками заміщає майже втричі більше енергії викопного палива, яку необхідно було б витратити на виробництво аналогічної кількості електроенергії. На рисунку 2 показана діаграма обсягів викопного палива використання якого заміналося б завдяки розширеному використанню відновлюваних енергоресурсів. В 2030 році можна було б довести річне використання відновлюваних джерел енергії в обсягах, що замінюють споживання 20 млн. т у.п./рік викопних палив та атомної енергії, а в 2050 р. до 42 млн. т у. п.

Наведені дані свідчать, що нинішній обсяг виробництва електричної енергії на атомних електричних станціях близько 80 ТВт.год/рік, що еквівалентно використанню органічного палива в обсязі до 30 млн. т у. п./рік, в майбутньому може бути замінений виробництвом електроенергії з відновлюваних джерел енергії.

Чи піде Україна по шляху сталого розвитку в енергетичному секторі? Проект “Енергетичної стратегії України на період до 2030 року та дальшу перспективу” розробляється з великими труднощами. Пропозиціями до цього документу передбачалося досить помірне використання відновлюваних джерел енергії, але ряд провідних фахівців не хочуть їх сприймати належним чином.

Проте в Україні є політичні рішення щодо розширення використання відновлюваних джерел енергії. Слід згадати про Закон України “Про енергетику” яким передбачені стимули для розвитку вітроенергетики. Проектом поправок до цього Закону передбачається введення стимулювання розвитку всієї відновлюваної енергетики подібного до країн ЄС. Важливою віхою став Указ Президента України Л.Д.Кучми від 26 вересня 2003 р. “ Про заходи щодо розвитку виробництва палива з біологічної сировини”, яким передбачені стимули для виробництва паливного етанолу, біодизельного пального та біогазу.

Якщо перехід до розширеного використання відновлюваних джерел енергії буде здійснюватись, це дозволить вирішити ряд існуючих проблем, пов'язаних з забрудненням навколишнього середовища та глобальним потеплінням, зменшить загрозу енергетичної та економічної кризи.

Література

1. Карп И.Н., Шидловский А.К. Ресурсная база энергетики Украины. 1. Уголь. Природный газ // Экотехнологии и ресурсосбережение. – 1997. - № 1. – с. 3 – 9.
2. Шпак П.С. Рациональное использование власних ресурсів нафти і газу – головний фактор розвитку нафтогазового комплексу України // Proceedings of International Conference “Energy Security of Europe/ Look into the XXI Century” 3-6 May, 2000, Kyiv. – p. 65- 67.
3. Проект «Енергетичної стратегії України на період до 2030 року та дальшу перспективу (основні положення)» // Міністерство палива та енергетики України. Національна Академія наук України – 2002.
4. Жовмір М.М., Недовесов В.І., Смірнов О.П., Талько А.Й., Торосов А.С. и др. Ресурси біомаси для енергетичного використання в Україні // Энергетика и электрификация. - 2002. – №6. - С. 38-45.

5. Geletukha G., Zhelezna T., Matveev Yu., Zhovmir M. Bioenergy development in Ukraine: state of the art and perspectives // Proceedings of the 8th Polish-Danish workshop on biomass for energy. Starbenino, 12-15 June 2003. / Gdansk University of technology. - Gdansk, 2003. - p. 9-18.
6. Поташник С.И. Реконструкция и развитие гидроэнергетики Украины – современность и будущее // Proceedings of International Conference “Energy Security of Europe/ Look into the XXI Century” 3-6 May, 2000, Kyiv. – p. 125 - 130

Рис. 1. Прогноз використання відновлюваних джерел енергії в Україні на період до 2050 року (сумарний потенціал 15000 ТВт.год/рік)

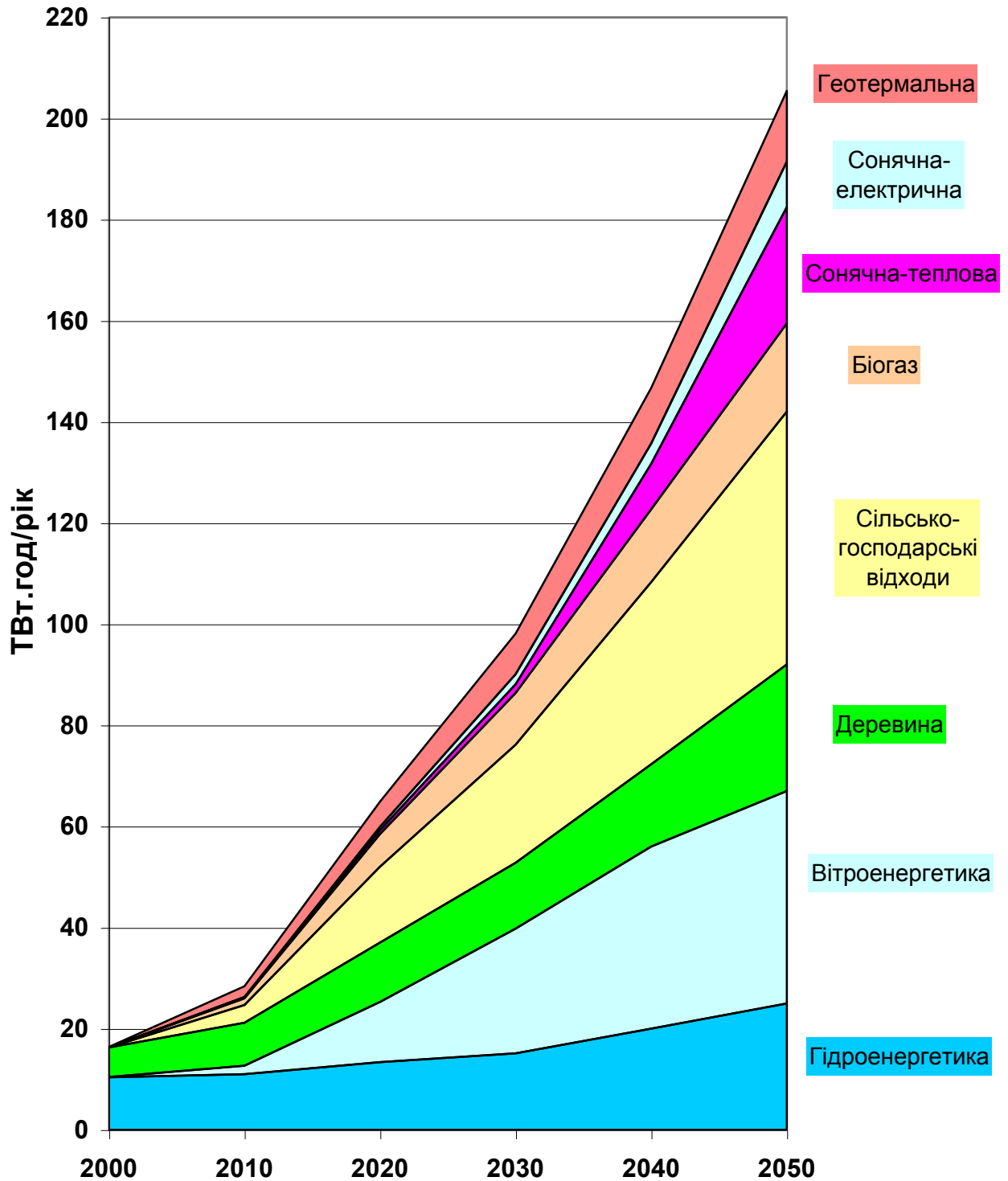


Рис. 2 Прогноз заміщення споживання викопного палива енергією відновлюваних джерел в Україні на період до 2050 року

