

ІННОВАЦІЙНІ МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ВАРТОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

Сухіна О.М., к.е.н., с.н.с., Doctor of Philosophy in Economics (Ph.D.), с.н.с. відділу економічних проблем екологічної політики та сталого розвитку, ДУ «Інститут економіки природокористування та сталого розвитку НАН України», м. Київ, Україна

Розвиток атмосферного природокористування потребує корінних змін. В 2012 р. в Україні було викинуто в повітря майже 7,0 млн. т врахованих забруднюючих речовин. Ставки екологічного податку є досить заниженими: у 2014 р. в Україні розмір екологічного податку за викид у повітря ангідриду сірчистого (SO₂) складає лише 1434,71 грн. за 1 тонну. У Данії плата за викид 1т SO₂ при промисловому виробництві електроенергії, добрив, сталі й ін. складає 5,4 тис. євро (55,6 тис. грн.¹), у Швеції – 6,94 тис. євро (71,5 тис. грн.), що в 40–50 разів більше, ніж в Україні. Такі ж проблеми зі ставкою екологічного податку на викиди CO₂, яка в Україні становить лише 24 коп./т. Існуючий в країнах ЄС податок за викид CO₂ в атмосферне повітря становить 14,0–17,0 євро за тонну (144,2–175,1 грн./т), що у 600–730 разів більше, ніж в Україні (0,24 грн./т); в деяких країнах – 50,0 долл. США за тонну (у 1670 разів більше, ніж в Україні), що призводить до додаткових витрат в 3 центи/кВт.год. Більшість промислово розвинених країн вже давно стали країнами-«паразитами», у яких промислове споживання атмосферного кисню на їх території багаторазово перевищує його відтворення рослинним світом. Це саме стосується й регіонів всередині країни, наприклад, в Україні: Донбас і Карпати (карпатські ліси поглинають і викиди підприємств Донбасу, а також викиди заводів та фабрик європейських країн). Необхідні радикальні заходи в розвитку атмосферного природокористування.

У зв'язку з розробкою нової міжнародної угоди після Кіотського протоколу розглядаються нові методи зменшення негативного впливу на земну атмосферу. Оскільки вчені вже наблизились до розробки установки для штучного фотосинтезу, яка зможе виробляти кисень, але її промисловий випуск може бути й через 30 років, доцільно було б розглядати не лише механізм зменшення викидів CO₂, а й продукування кисню. Це питання вже піднімається вченими, і, зокрема, заслуженим енергетиком Росії к.т.н. В.Болдиревим. Є розроблені законопроекти і в США, і в Росії про податки на використання атмосферного повітря. Вчений РФ Болдирев В.М. вважає за необхідне квотувати не антропогенні викиди CO₂, а антропогенне споживання атмосферного кисню [1]. На думку автора даної наукової публікації такий підхід може бути закладено в основу нової міжнародної угоди після Кіотського протоколу. Проте необхідно визначити вартість повітря, і в т.ч. кисню [4].

¹ Конвертація валюти у даній роботі здійснювалась станом на липень 2013 р. (до інфляції гривні у 2014 р.).

Автор пропонує нову оригінальну ідею визначення вартості використаних асиміляційних властивостей атмосферного повітря – на основі вартості виробництва кисню з допомогою установок штучного фотосинтезу (корпорація «Panasonic» у 2012 р. розробила першу в світі високоефективну технологію штучного фотосинтезу, що дозволяє отримувати органічні речовини з води і вуглекислого газу з використанням енергії сонячного світла) [3, 4, 5]. Автор спробувала здійснити розрахунки щодо вартості виробництва повітря (й кисню) та порівняти вартість повітря (й кисню) з чинними в Україні ставками екологічного податку (табл.).

На даний час не були оприлюднені дані щодо вартості кисню, що виробляється з допомогою установок штучного фотосинтезу. Розробники системи штучного фотосинтезу для ініціювання хімічної реакції запропонували використовувати пристрій, який за своїми функціями і використовуваними у виготовленні матеріалами, схожий із сонячною батареєю. Тобто, для визначення собівартості виробництва кисню потрібно знати вартість установки штучного фотосинтезу (в т.ч. вартість сонячних батарей, необхідних для установки), вартість її обслуговування, вартість води. Вуглекислий газ із атмосфери є безкоштовним. З допомогою концентраторів при низькій температурі ($-182,9^{\circ}\text{C}$) способом ректифікації, витісняється азот. Згідно ГОСТ 5583-78 кисень розрізняється різним ступенем чистоти (99,7–99,2%). Але шкідливі речовини розчиняються також і в азоті, виробництво (концентрація) якого має приблизно таку ж вартість. Такий кисень потрібен не лише для інтенсифікації хімічних та металургійних процесів (виплавки сталі, зварювання), але досить часто його використовують для підтримки функціонування живих організмів (аварійний запас кисню в бомбосховищі – кисень у балонах, на підводних човнах, медичний газоподібний кисень застосовують для дихання й лікувальних цілей) та ін.), тому його генерують з допомогою високопродуктивних турбокомпресорів та детандерів, і це має відповідну вартість. Витрати електроенергії на 1 м^3 промислового отримання чистого кисню O_2 становлять 0,4–1,6 кВт·год, залежно від типу установки або до 4,1 кВт·год на 1 кг зрідженого повітря при тиску в компресорі 200 кгс/см^2 . Хімічні способи, які полягають в отриманні кисню з різних речовин, малопродуктивні і на даний час мають лише лабораторне значення. Електролітичним способом кисень одержують і для промислових потреб, зокрема там, де є дешева електрична енергія.

Проте, будь-який спосіб виробництва кисню дає кисень, виділений з природного ресурсу Землі: повітря, води чи ін., тобто цей кисень є земним, а не інопланетним, тому для відповідних розрахунків можна використовувати й вартість стиснення кисню. З таблиці видно, що чинні ставки екоподатку за викид SO_2 та CO_2 в Україні є мізерними – менші в тисячі й мільйони разів. Тому доцільно науково обґрунтовувати розміри плати за забруднення атмосферного повітря. Оскільки збільшувати ставки в мільйони разів (якби підприємство платило хоча б 0,5 грн. за використання 1 м^3 кисню (повітря)) збільшувати нереально, доцільно розробляти нові підходи до їх визначення. Потрібна нова ідеологія природокористування. Автор працює над новою методикою – визначення розміру плати за споживання повітря, що базується на рентній основі.

Розрахунки щодо вартості виробництва кисню та порівняння вартості кисню з чинними ставками екологічного податку в Україні

№ п/п	Метод виробництва кисню	Порівняння вартості кисню з чинними ставками екологічного податку	
		Розрахунки щодо вартості виробництва кисню	Чинна ставка екоподатку менша в ... разів
1	2	3	4
1.	3	<p>При вартості виробництва кисню й азоту – основних складових повітря – 0,01 грн./м³ (1 коп./м³):</p> <ul style="list-style-type: none"> - вартість об'єму 20 м³ повітря для розбавлення 1 мг SO₂ при ГДК 0,05 мг/м³ – 0,2 грн.; - ставка податку за викид SO₂ – 0,00000143471 грн./мг. 	<p>Чинна ставка екоподатку за викид SO₂ менша в 139401,0 разів</p>
		<ul style="list-style-type: none"> - вартість об'єму 0,0017 м³ повітря для розбавлення 1 мг CO₂ при концентрації CO₂ в повітрі 589 мг/м³ **/ – 0,000017 грн.; - ставка податку за викид CO₂ – 0,00000000024 грн./мг. 	<p>Чинна ставка екоподатку за викид CO₂ менша в 70833,3 разів</p>
		<p><i>При вартості виробництва кисню – 0,01 грн./ м³ (1 коп./м³), вартість 1 т кисню становитиме 6,998 грн. (у 15,8 разів менше, ніж пропонує Болдирев В.М. по квотах на кисень – 110,4 грн./т (13,8 \$/т ***/)).</i></p> <p><i>(В 1 м³ – 0,001429 т газоподібного кисню при барометричному тиску 760 мм.рт.ст. і температурі 0°С.)</i></p>	

1	2	3	4
2.	<p>На базі реалізації квот (наприклад, якщо згідно Кіотського протоколу I "понадлімітна" тонна вуглекислого газу коштує 10 дол. США, а при розкладанні утворюється 0,727 т кисню, тоді I т атмосферного кисню коштуватиме 13,8 дол. США) (10/0,727)</p>	<p>1) Вартість кисню – 110,4 грн./т (13,8 \$/т). При 0,001429 т в 1 м³ кисню, вартість 1 м³ кисню коштує 0,1577616 грн/м³. В даних розрахунках вартість азоту – приблизно буде такою ж. - вартість об'єму 0,0017 м³ повітря (для розбавлення 1 мг CO₂ при концентрації CO₂ в повітрі 589 мг/м³**) становить – 0,00026819472 грн.; - ставка податку за викид CO₂ – 0,00000000024 грн./мг.</p> <p>2) Вартість кисню – 32,8 грн./т (4,1 \$/т) При 0,001429 т в 1 м³ кисню, вартість 1 м³ кисню коштує 0,0468712 грн/м³. В даних розрахунках вартість азоту – приблизно буде такою ж. - вартість об'єму 0,0017 м³ повітря (для розбавлення 1 мг CO₂ при концентрації CO₂ в повітрі 589 мг/м³**) – 0,00007968104 грн.; - ставка податку за викид CO₂ – 0,00000000024 грн./мг.</p> <p>3) Вартість кисню – 220,8 грн./т (27,5 \$/т) При 0,001429 т в 1 м³ кисню, вартість 1 м³ кисню коштує 0,3155232 грн/м³. В даних розрахунках вартість азоту – приблизно буде такою ж. - вартість об'єму 0,0017 м³ повітря (для розбавлення 1 мг CO₂ при концентрації CO₂ в повітрі 589 мг/м³**) – 0,00053638944 грн/м³ грн.; - ставка податку за викид CO₂ – 0,00000000024 грн./мг.</p>	<p>Чинна ставка екоподатку за викид CO₂ менша в 1117478 разів</p> <p>Чинна ставка екоподатку за викид CO₂ менша в 332004,3 разів</p> <p>Чинна ставка екоподатку за викид CO₂ менша в 2234956 разів</p>
3.	<p>Виробництво кисню допомогою природного фотосинтезу – насадження лісів. Щохвилини на нашій планеті знищується 20 га лісів.</p>	<p>Вартість охорони та збереження від шкідників 1 га лісу становить 5 тис. грн./рік (в даних розрахунках не враховуються ні вартість землі, ні насадження лісу, а лиш приблизна вартість його збереження протягом 1 року). 1 га соснового лісу виділяє 4,8-5,9 (7,25 – 20-ти річне насадження; 10,9 – 60-річне) т/га кисню щорічно 4,8-5,9 кисню, виробленого сосновим лісом, коштує 5,0 тис. грн.</p>	<p>Чинна ставка екоподатку за викид CO₂ менша в 10526,97 разів.</p>

1	2	3	4
		<p>Тоді вартість 1 т кисню становитиме: 1,04 грн. (5,0 тис. грн. : 4,8 т кисню (Оскільки штучно насажені ліси виділяють менше кисню, ніж природні, в розрахунках використовуємо менші показники)).</p> <p>При 0,001429 т в 1 м³ кисню, вартість 1 м³ кисню коштує 0,00148616 грн/м³.</p> <p>В даних розрахунках вартість азоту буде використана така ж (умовно).</p> <p>- вартість об'єму 0,0017 м³ повітря (для розбавлення 1 мг СО₂ при концентрації СО₂ в повітрі 589 мг/м³) – 0,000002526472 грн/м³ грн.;</p> <p>- ставка податку за викид СО₂ – 0,0000000024 грн./мг.</p>	
4.	Виробництво кисню при металургійному виробництві, для бомбосховищ та ін.***	<p>1. При вартості виробництва кисню – 0,52 грн./м³ й азоту – 0,78 грн./м³ – основних складових повітря:</p> <p>- вартість повітря для розбавлення 1 мг SO₂ при ГДК 0,05 мг/м³ буде становити 14,4 грн. (вартість кисню для розбавлення 1 мг SO₂ об'ємом 4,2 м³ буде коштувати 2,2 грн.; вартість азоту об'ємом 15,6 м³ буде коштувати 12,2 грн.);</p> <p>- ставка податку за викид SO₂ – 0,00000143471 грн./мг.</p> <p>- вартість повітря для розбавлення 1 мг CO₂ при концентрації 589 мг/м³ об'ємом 0,001683 м³ буде становити 0,00121992 грн. (вартість кисню для розбавлення 1 мг CO₂ об'ємом 0,000357 м³ буде коштувати 0,00018564 грн. грн.; вартість азоту об'ємом 0,001326 м³ буде коштувати 0,00103428 грн.);</p> <p>- ставка податку за викид CO₂ – 0,0000000024 грн./мг.</p> <p>При вартості виробництва кисню – 0,52 грн./ м³, вартість 1 т кисню становитиме 363,8908 грн.</p> <p>(у 3,3 рази більше, ніж пропонує Болдирев В.М. по квотах на кисень– 110,4 грн./т (13,8 \$/т)***).</p>	<p>Чинна ставка екоподатку за викид SO₂ менша в 10,0 млн. разів</p> <p>Чинна ставка екоподатку за викид CO₂ менша в 5083000 разів</p>
		<p>2. При вартості виробництва кисню й азоту – 12,93 грн./м³ – основних складових повітря (залежно від способу виробництва кисню та азоту):</p> <p>- вартість повітря для розбавлення 1 мг SO₂ при ГДК 0,05 мг/м³ обсягом 19,8 м³ буде становити 256,0 грн.;</p> <p>- ставка податку за викид SO₂ – 0,00000143471 грн./мг.</p>	<p>Чинна ставка екоподатку за викид SO₂ менша в 178,4 млн. разів</p>

	<p>- вартість повітря для розбавлення 1 мг CO₂ при концентрації в повітрі 589 мг/м³ об'ємом 0,001683 м³ буде становити 0,02176119 грн.;</p> <p>- ставка податку за викид CO₂ – 0,0000000024 грн./мг.</p>	Чинна ставка екоподатку за викид CO ₂ менша в 90671625 разів
	<p>При вартості виробництва кисню – 12,93 грн./м³, вартість 1 т кисню становитиме 9048,2855 грн./т.</p> <p>(у 82 рази більше, ніж пропонує Болдирев В.М. по квотах на кисень – 110,4 грн./т (13,8 \$/т)^{***/}).</p>	

Джерело: результати розрахунків, виконаних автором О.М.Сушиною на основі умовиводів, опрацьованні значної кількості статистичних даних, літературних джерел та ін.

Примітки:

^{*/} У випадку, коли установки для штучного фотосинтезу будуть продукувати паливо, а кисень буде лише похідним продуктом, і коштуватиме досить дешево, наприклад, 1 коп./м³.

^{**/} «Концентрація CO₂ складає 589 мг/м³» [2].

^{***/} За даними заслуженого російського енергетика Болдирева В.М. [1]: якщо згідно Кіотського протоколу 1 «понадлімітна» тонна вуглекислого газу коштує 10,0 дол. США, то 1 т атмосферного кисню – 13,8 дол. США (10,0 : 0,727). Розрахунки здійснювались за вартості квот на викиди вуглекислого газу: 10,0 дол. США, 3,0 дол. та 20,0 дол. Якщо брати існуючий в країнах ЄС податок за викид CO₂ – 40–50 євро, вартість кисню буде ще більшою.

^{****/} Для створення 1 гектару лісу (для посадки лісу, без суцільної оранки) необхідно 4,0 тис. грн. (за даними Державного агентства лісових ресурсів України), проте до рубки лісу треба чекати 80 років, і необхідно постійно витрачати кошти на охорону лісу, збереження від шкідників – мінімум 5,0 тис. грн./га щорічно. Для розрахунків використати результати досліджень українських учених (Лакида П.І., Лакида І.П. та ін.). Дуб та сосна мають найбільшу киснепродуруючу здатність: у дуба 6,7 т/га, у сосни 4,8–5,9 т/га. Доцільно враховувати, що штучно насажені ліси мають меншу киснепродуктивність.

^{*****/} Дані лише для прикладу, оскільки кисень не виробляється, а лиш концентрується сучасними генераторами – високооборотними турбодетандерами (відбувається заміна азоту киснем).

Таким чином, інноваційні методи визначення вартості атмосферного повітря будуть сприяти визначенню адекватного розміру плати за його забруднення й отримуванні реальної екологічної ренти її власником. Запропоновані автором інноваційні методологічні підходи будуть сприяти розвитку атмосферного природокористування.

Список літератури:

1. Болдырев В. Атмосферным кислородом по глобализации и кредиторам значимый фактор геополитики, национальной безопасности и погашения долгов России / В.Болдырев // Промышленные ведомости: экспертная общероссийская газета. – 2001. – №5-6 (16-17) март // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.promved.ru/mart_2001_01.shtml

2. Квашин И.М. К вопросу о нормировании воздухообмена по содержанию CO₂ в наружном и внутреннем воздухе / И.М. Квашин, И.И. Гурин // [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.abok.ru/for_spec/articles.php?nid=4046

3. Сухина Е.Н. Развитие экономических рычагов институциональной системы управления природоохранной деятельностью в горнопромышленных регионах / Е.Н. Сухина // Технологическая платформа «Твердые полезные ископаемые»: технологические и экологические проблемы отработки природных и техногенных месторождений : доклады научно–практической конференции (Екатеринбург, 1–2 октября 2013 г.). – Екатеринбург: ИГД УрО РАН, 2013. – С. 172–178.

4. Сухина О.М. Методологічні підходи до економічної оцінки асиміляційного потенціалу повітря та води на основі штучного фотосинтезу та технології зворотного осмосу / О.М. Сухина // Ріо + 20: перспективи розвитку в українському вимірі: матеріали Міжнародного екологічного форуму «Довкілля для України» (Київ, 23–25 квітня 2013 р.). – Херсон. Грінь Д.С., 2013. – С. 148–149.

5. Сухина О.М. Удосконалення економічного механізму управління природоохороною діяльністю на гірничодобувних підприємствах / О.М.Сухина // Науковий вісник (Одеський національний економічний університет). – 2013. – № 26. – С. 74–82.