

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ НА ПРОДУКТИВНІСТЬ ПРАЦІ У ВИРОБНИЧОМУ СЕКТОРІ

Клиновський Денис Олександрович

аспірант кафедри міжнародних економічних відносин

Сумський державний університет, м. Суми

вул. Римського-Корсакова, 2, м. Суми, 40007, Україна

d.klynovskiy@uabs.sumdu.edu.ua

Оскільки останнім часом питання екології набули широкого розголосу, економічні дослідження, пов'язані з екологічною тематикою, також набули актуальності. Природні фактори мають істотний вплив і на економічні процеси, зокрема пов'язані з людським ресурсом. Забруднення повітря, що вважається одним із найбільш помітних факторів погіршення оточуючого середовища, впливає на здоров'я людей, а отже може мати ефект на їх виробничу продуктивність. В розвинених країнах з плином часу все чіткіше формується тенденція на екологічно безпечне виробництво і, як наслідок, спостерігається відновлення природного середовища. Однак країни, що розвиваються, тільки намагаються використати весь свій індустріальний потенціал, надаючи, таким чином, екологічним факторам меншої пріоритетності. Кількісна оцінка впливу викидів промислових підприємств на продуктивність його ж працівників може бути важливим аргументом для підприємства при прийнятті рішень щодо покращення виробничих процесів, зокрема інвестиції в більш «чисті» технології або покращення умов праці. Так само важливим є аналіз управлінських практик, які дозволили зберегти або наростити рівень виробничої продуктивності, зменшивши пагубний вплив на середовище у той самий час. Окрім керівників виробничих підприємств, результат дослідження може становити інтерес і для розробників законодавчої політики у сфері охорони природного середовища від промислового впливу. Механізм контролю обсягів забруднення має бути не тільки ефективним у напрямі зменшення промислового забруднення, але й стимулювати виробників інвестувати в екологічно чисті технології.

***Ключові слова:** продуктивність праці, забруднення повітря, здоров'я працівників, ефективність технологій, відповідальне інвестування, промислові підприємства.*

DOI: 10.21272/1817-9215.2020.3-23

ВСТУП

Рушієм діяльності будь-якого підприємства є його співробітники. Особливе значення має людський фактор для великих мануфактурних підприємств. Діяльність цих підприємств безпосередньо залежить від того, які умови створені для рядових працівників. Управління людськими ресурсами визнається ключовим фактором виконання стратегії компанії, завдяки якій вона зростає і досягає своїх цілей [1].

Загалом на продуктивність праці можна вплинути різними шляхами: збільшуючи розмір підприємства, впроваджуючи нові технології у виробництво, інвестуючи в професійний розвиток працівників тощо [2]. У даній статті акцент робиться на тому, як на продуктивність працівників впливає їх фізичний стан і фактори, які безпосередньо впливають на нього, серед яких буде розглянуто забруднення повітря.

Розвиток і розповсюдження екологічно безпечних технологій визначено одним із десяти Принципів Глобального Договору ООН [3]. Більшість розвинених країн пройшли індустріальний етап економічного розвитку і зіштовхнулися з проблемою деградації навколишньої середовища. Увійшовши в постіндустріальний етап розвитку ці країни переглянули пріоритети подальшого розвитку в сторону надання більшої уваги екологічній складовій індустріальної політики і як наслідок зміщення з індустріальної економіки зі значною інтенсивністю забруднення до «чистої» економіки, орієнтованої на послуги [4].

Тенденції до переходу на екологічні засади економічної діяльності підтверджуються останніми глобальними даними: рівень шкідливих викидів в атмосферу в середньому у світі має спадну тенденцію з 2011 року, яка більш значуще простежується в більш розвинених країнах, які пройшли індустріальний етап економічного розвитку (рис. 1).

При цьому обсяги мануфактурного виробництва продовжують зростати (рис. 2), тобто зменшення шкідливих викидів не пов'язане явно зі скороченням обсягів виробництва. Отже, можна зробити висновок про глобальний тренд до переходу виробництва на екологічні «рейки». Цей перехід очевидно передбачає ефект ряду позитивних екстерналій, як от кращий стан біосфери, краще самопочуття населення і так далі, але окрім цього досі не було отримано статистично значущих свідчень і про збитковість такого переходу для самих підприємств.

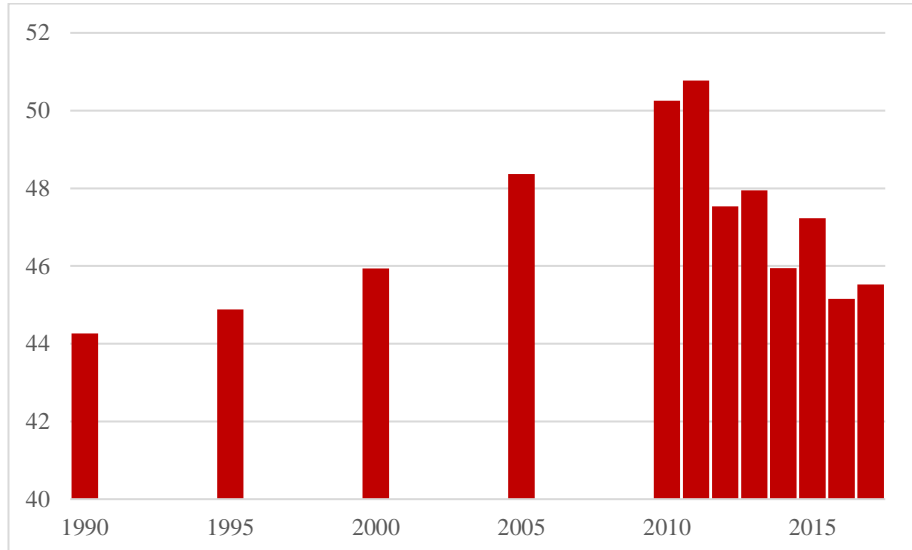


Рисунок 1 – Глобальне середньорічне забруднення повітря частинками PM2.5, мкг/куб. метр [5]

Як вже згадувалось, трансформація виробництва може відбуватися шляхом покращення технологій на підприємстві, що оптимізує виробничий процес, і як наслідок відмови від застарілих практик і технологій.

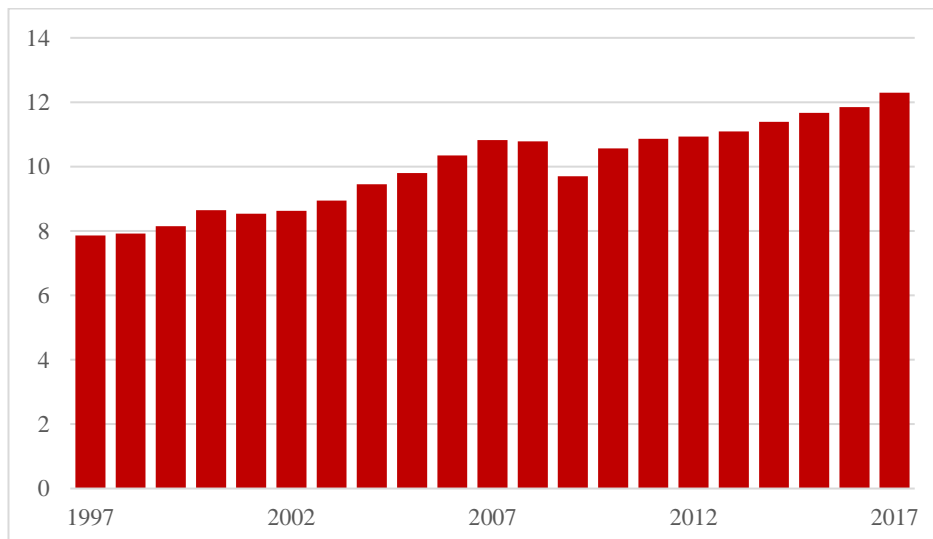


Рисунок 2 – Додана вартість глобального промислового виробництва, трлн. доларів за курсом 2010-го року [6]

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Спостерігається, що трансформація до «чистої» економіки відбувається в першу чергу завдяки зростанню соціальної відповідальності серед компаній, а не збільшенню податкового навантаження через екологічні податки [7]. Вимоги до контролю за забрудненням можуть навіть мати негативний ефект на продуктивність, що було показано на прикладі індустріальних підприємств у США з 1960-1980 рр. – внаслідок податкових політик, спрямованих на зменшення забруднення, спостерігалось зменшення середньої продуктивності як капіталу, так і праці [8]. Більше того, даний ефект спостерігався у більшості з досліджуваних галузей промисловості. Ще в одному дослідженні, де був застосований підхід виробничої функції Кобба-Дугласа з регуляцією забруднення як одним із факторів виробництва, автори прийшли до схожих результатів – 1 долар, витрачений на запобігання забрудненню, призводить до зниження продуктивності на 3,11 долари, і є, на думку авторів, куди менш ефективною інвестицією, ніж інші фактори виробництва, як от інвестиція в технологію [9].

З огляду на вищенаведені факти суб'єктом дослідження будуть саме підприємства, які приймають стратегічні рішення, враховуючи ESG-критерії, відповідно до принципів відповідального інвестування, а не уряд, який розробляє податкову політику в сфері екології. Утім ця стаття не передбачає деталізації причин зменшення забруднення – чи то як власна ініціатива компанії або наслідок підвищення екологічного податку.

Серед економістів, що вивчають вплив забруднення на економічні результати, існує гіпотеза, що запобігання забрудненню, що спричинене покращенням виробничих процесів, може призводити до нижчих виробничих витрат, а отже до вищих прибутків підприємства, хоча дослідження чеських підприємств не підтвердило цю гіпотезу раніше [10].

Утім, знижений рівень забруднення, окрім згаданого, може мати позитивний вплив і на здоров'я працівників. Тут більш наглядним є обернене спостереження: працівники з гіршим здоров'ям скоріше за все виявляться менш продуктивними. Все ж свідчення економістів щодо цього поки що розходяться. Більшість із них підтверджують позитивний взаємозв'язок між здоров'ям і економічним розвитком. Наприклад, макроекономічний аналіз відмінностей у рівні злов'язування показує, що виключення цих відмінностей значимо зменшує розкид ВВП на одного працівника, тобто здоровіший працівник виробляє більшу додану вартість [11]. Також було показано в дослідженні по даним із Китаю, що формування капіталу здоров'я в населення має позитивний ефект на економічне зростання, оскільки підвищує продуктивність труда [12]. Додаткове свідчення на даних по Сінгапуру вказує на ймовірний довготривалий позитивний ефект від рівня здоров'я на економічне зростання, а також на присутню причинність за Грейнджером від інвестицій в охорону здоров'я до економічного зростання [13].

Але цей позитивний взаємозв'язок було підтверджено не в усіх випадках. Так на даних по 210 країнам було підтверджено позитивний взаємозв'язок між рівнем здоров'я населення і економічним зростанням тільки для країн з високим рівнем доходу, тоді як у країнах з низьким рівнем доходу рівень здоров'я має такий вплив лише у взаємодії з факторами освіти і витрат на медичне обслуговування населення [14]. Також не було знайдено підтримки гіпотезі довготривалого позитивного впливу рівня здоров'я на економічне зростання і в дослідженні країн ОЕСР, в якому, окрім іншого, було досліджено і причинність за Грейнджером [15].

Отже, рівень здоров'я населення є одним із чинників, на який можна звертати увагу при дослідженні економічної діяльності суб'єктів господарювання. В поточному економічному дискурсі є передумови аби вважати, що прямі або непрямі інвестиції у здоров'я працівників можуть позитивно впливати на їх виробничу продуктивність. Враховуючи також свідчення значимого впливу забруднення повітря на здоров'я населення, ми приходимо до припущення, що контроль за забрудненням повітря

можем мати ефект на продуктивність праці. Це припущення варто дослідити як на статистичну значимість, так і на причинно-наслідковість взаємозв'язку.

МЕТА

Метою статті є перевірка гіпотези, що прямі або непрямі інвестиції у здоров'я працівників можуть позитивно впливають на їх виробничу продуктивність. Для цього в роботі наведений огляд існуючого теоретичного й емпіричного доробку в цьому напрямі, а також запропоновано наступні кроки для подальшого дослідження, зокрема напрями продовження емпіричного дослідження та ідеї для розгляду конкретних практик управління підприємствами.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

До цього часу для вивчення питання впливу забруднення повітря на виробничу продуктивність праці використовувались методи часових рядів [16], регресійного аналізу [17], задач оптимізації [18,19], виробничих функцій [9, 10], непараметричних оцінок [20], лінійного програмування [21] тощо.

Так при дослідженні часових закономірностей між шкідливими викидами в атмосферу і результатами мануфактурного виробництва в індустриальних регіонах Китаю [16] було показано, що короткострокові (день через день) ефекти додаткових шкідливих викидів на випуск підприємства практично відсутній. У той же час, якщо дослідити вплив викидів на випуск через 30 днів, то вже можна спостерігати статистично значущий негативний зв'язок, хоча в абсолютному вимірі цей вплив і не є великим – при збільшенні викидів часток PM_{2.5} на 10 мкг/куб. метр впродовж 25 днів денний випуск продукції знизиться лише на 1%. Цей результат дає змогу зробити припущення, що забруднюючі викиди мають розглядатися в емпіричній моделі у відстаючій формі. Довжина відставання буде залежати від часового розрізу доступних даних, але дослідити можна і різні значення відставання, щоб перевірити наявність коротко-, середньо- і довгострокового взаємозв'язку.

Щодо впливу забруднення повітря саме на фізичну спроможність працівників виконувати роботу також було проведено декілька досліджень. Дослідження з параметричними моделями на даних американських аграрних підприємств та китайських кол-центрів свідчать про стійкий негативний взаємозв'язок між збільшенням шкідливих викидів і продуктивністю працівників у сільськогосподарському секторі [17] та працівників в закритому приміщенні [22] відповідно. Але автори цих досліджень вивчали негативний вплив забруднення лише як негативну екстерналію, що виникає від інших підприємств.

Більш доречним свідченням буде дослідження впливу викидів мануфактурного підприємства на продуктивність саме його працівників. Таким свідченням є наприклад натуральний експеримент, проведений в Мексиці, де досліджувався вплив викидів діоксиду сірки на робочі години працівників нафтопереробного заводу. Дослідження свідчить, що збільшення викидів на 1% пов'язане зі зменшенням робочих годин на 0,61% [19]. Даний експеримент ілюструє вплив забруднення на продуктивність окремих працівників, але в масштабі лише одного підприємства. Тому не має змоги проконтролювати вплив характеристик підприємства, регіону й інших факторів. А отже має сенс перевірка гіпотези в масштабі більшої кількості підприємств, хоч скоріше за все буде змога зробити таке дослідження лише в агрегованому в розрізі підприємств вигляді – у середньому на одного працівника.

Негативний взаємозв'язок між забрудненням повітря і продуктивністю праці впливає не тільки в гірші економічні результати, свідчення чому були наведені вище, але може мати погані економічні наслідки і для працівників – так було показано, що погіршення продуктивності працівників має негативний вплив на величину їх заробітної платні [23].

Ще одне дослідження показує, що збільшення рівня забруднюючих речовин негативно впливає на продуктивність працівників підприємства з виготовлення одягу

в Індії, але цей вплив може бути пом'якшений уважними управлінцями, які наприклад можуть перепризначати працівників на виконання інших задач під час шоків забруднення [20].

Серед досліджень економічного впливу забруднення і продуктивності праці є й такі, що застосовували непараметричні методи моделювання, які можуть бути зручними для дослідження ефективності чи продуктивності.

Дослідження рівня забрудненості атмосфери і здоров'я населення Швеції, використовуючи підхід інструментальної регресії, показало, що інцидентність респіраторних хвороб зростає на 8% за кожне зростання вмісту часток РМ10 в атмосфері [24]. Підхід інструментальної регресії може бути корисним для того, щоб прослідкувати механізм трансмісії від збільшення забруднення до збільшення захворюваності. В даному дослідженні інструментальною змінною для показника забруднення був індикатор температурної інверсії повітряних мас – дослідники припускають, що це може бути чинником, який визначає вплив забрудненого повітря на здоров'я населення. Підхід інструментальної регресії може бути застосований і для дослідження впливу на продуктивність праці, за певних умов тут інструментальною змінною може виступати і рівень здоров'я населення.

Дослідження діяльності мануфактурних підприємств у США в 1988-1994 рр. методом побудови індексу приросту загальної факторної продуктивності за допомогою такої непараметричної моделі, як функція дистанцій, дало свідчення, що нехтування викидами забруднюючих речовин значно погіршує майбутній приріст продуктивності факторів виробництва, зокрема праці [21].

Ще одне корисне призначення непараметричних методів – спроможність зробити декомпозицію зміни досліджуваного показника. Це було використано при дослідженні продуктивності праці в деяких існуючих дослідженнях [25, 26]. Таким чином дослідники розділили варіацію в продуктивності праці на частину, що є наслідком нарощення капіталу, частину, що є наслідком удосконалення технологій виробництва, і таку, що є наслідком загального покращення продуктивності факторів. Розглядаючи підприємства з точки зору удосконалення виробничих процесів задля зменшення екологічної шкоди, цікаво буде дізнатися, яку частку зміни продуктивності праці можна приписати саме цим технологічним змінам.

Варто відзначити, що серед наукового доробку вітчизняних економістів також мають місце дослідження взаємозв'язку між забрудненням і економічним розвитком, але досі в масштабі України не було проведено жодних кількісних або вартісних оцінок впливу шкідливих викидів на продуктивність працівників. Поясненням цьому можуть бути труднощі при пошуку та зборі релевантних для такого аналізу наборів даних.

В одному з релевантних досліджень [27], яке використовує підхід виробничої функції, вводиться в аналіз розділення фактору капіталу на «екологічно-чистий» і «екологічно-брудний» і розраховуються збитки населенню від забруднення повітря. Одним із припущень автора стало поступове збільшення шкідливих викидів зі зростанням обсягу капіталу при переході економіки до індустріального етапу розвитку.

В іншому вітчизняному дослідженні [28] було розроблено комплекс рекомендацій щодо переходу виробничого процесу на екологічні засади. Автор також показав, що рентабельність інвестицій в природоохоронні фонди має горбоподібну функціональну форму. Тобто такі інвестиції є рентабельними до певного моменту, доки вірогідність банкрутства підприємства буде мінімальною.

ВИСНОВКИ

В рамках цієї статті було проаналізовано поточний доробок на тему взаємозв'язку забруднення повітря, рівня здоров'я населення, економічної ефективності підприємств (зокрема, виробничих) і конкретно продуктивності праці.

Більшість досліджень приходять консенсусу, що збільшення шкідливих викидів в атмосферу призводять до погіршення здоров'я населення і зниження прибутків підприємства, що було показано на рівні окремих працівників, виробництв, індустрій, регіонів.

Попередній досвід свідчить про деякі передумови для майбутнього аналізу. По-перше, доцільно аналізувати вплив забруднення повітря у відстаючій формі, адже його ефект може бути відкладеним у часі.

Дослідження впливу зміни стану атмосфери на рівень економічної продуктивності працівників доповнить вітчизняний доробок ще одним свідченням важливості трансформації вітчизняної економіки на екологічно орієнтовану і дасть кількісне обґрунтування стратегії дій у цьому напрямку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Hambrick, D. C. et al. Preparing Today's Leaders for Tomorrow's Realities. *Personnel (AMA)*, 1989, v. 66, n. 8, p. 22-26.
2. Koch, M. J., McGrath, R. G. Improving Labor Productivity: Human Resource Management Policies Do Matter. *Strategic Management Journal*, 1996, 17(5), 335-354
3. Десять Принципів Глобального Договору ООН. Global Compact Network Ukraine. URL: <https://globalcompact.org.ua/pro-nas/desjat-principiv-gd-oon/>
4. Dinda, S. Environmental Kuznets curve hypothesis: a survey. *Ecological economics*, 2004, 49(4), 431-455.
5. Brauer, M. et al. 2017, for the Global Burden of Disease Study 2017.
6. World Bank national accounts data, and OECD National Accounts data files.
7. Maggiolini, P., Nanini, K. Corporate social responsibility as a symptom of the existential dissatisfaction in post-industrial economy. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, 2006, 3(1), 49-69.
8. Barbera, A. J., McConnell, V. D. Effects of Pollution Control on Industry Productivity: A Factor Demand Approach. *The Journal of Industrial Economics*, 1986, 35(2), 161.
9. Shadbegian, R. J., Gray, W. B. Pollution abatement expenditures and plant-level productivity: a production function approach. *Ecological Economics*, 2005, 54(2-3), 196-208.
10. Earnhart, D., Lizal, L. Effect of pollution control on corporate financial performance in a transition economy. *European Environment*, 2007, 17(4), 247-266.
11. Well, D. N. Accounting for the effect of health on economic growth. *The quarterly journal of economics*, 2007, 122(3), 1265-1306.
12. Gong, L., Li, H., & Wang, D. Health investment, physical capital accumulation, and economic growth. *China Economic Review*, 2012, 23(4), 1104-1119.
13. Akingba, I. O. I., Kaliappan, S. R., & Hamzah, H. Z. Impact of health capital on economic growth in Singapore: an ARDL approach to cointegration. *International Journal of Social Economics*, 2018.
14. Cooray, A. Does health capital have differential effects on economic growth? *Applied Economics Letters*, 2013, 20(3), 244-249.
15. Hartwig, J. Is health capital formation good for long-term economic growth? – Panel Granger-causality evidence for OECD countries. *Journal of Macroeconomics*, 2010, 32(1), 314-325.
16. He, J., Liu, H., Salvo, A. Severe air pollution and labor productivity: Evidence from industrial towns in China. *American Economic Journal: Applied Economics*, 2019, 11(1), 173-201.
17. Chang, T., Graff Zivin, J., Gross, T., Neidell, M. Particulate pollution and the productivity of pear packers. *American Economic Journal: Economic Policy*, 2016, 8(3), 141-69.
18. Graff Zivin, J., Neidell, M. The impact of pollution on worker productivity. *American Economic Review*, 2012, 102(7), 3652-73.
19. Hanna, R., & Oliva, P. The effect of pollution on labor supply: Evidence from a natural experiment in Mexico City. *Journal of Public Economics*, 2015, 122, 68-79.
20. Adhvaryu, A., Kala, N., Nyshadham, A. Management and shocks to worker productivity (No. w25865). National Bureau of Economic Research, 2019.
21. Weber, W. L., Domazlicky, B. Productivity Growth and Pollution in State Manufacturing. *Review of Economics and Statistics*, 2011, 83(1), 195-199.
22. Chang, T. Y., Graff Zivin, J., Gross, T., Neidell, M. The effect of pollution on worker productivity: evidence from call center workers in China. *American Economic Journal: Applied Economics*, 2019, 11(1), 151-72.
23. Neidell, M. Air pollution and worker productivity. *IZA World of Labor*, 2017.
24. Jans, J., Johansson, P., Nilsson, J. P. Economic status, air quality, and child health: Evidence from inversion episodes. *Journal of health economics*, 2018, 61, 220-232.

25. Battisti, M., Del Gatto, M., Parmeter, C. F. Labor productivity growth: disentangling technology and capital accumulation. *Journal of Economic Growth*, 2018, 23(1), 111-143.
26. He, M., Walheer, B. Technology intensity and ownership in the Chinese manufacturing industry: A labor productivity decomposition approach. *National Accounting Review*, 2020, 2(2), 110.
27. Брюханов М. В. Економічна оцінка впливу екологічних імперативів на рівень суспільного виробництва : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня к-та екон. наук : 08.08.01. Суми, 2006. 24 с.
28. Кобушко І.М. Фінансово-економічний механізм екологізації промислового виробництва : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня к-та екон. наук : 08.00.06. Суми, 2007. 22 с.

REFERENCES

1. Hambrick, D. C. et al. Preparing Today's Leaders for Tomorrow's Realities. *Personnel (AMA)*, 1989, v. 66, n. 8, p. 22-26.
2. Koch, M. J., McGrath, R. G. Improving Labor Productivity: Human Resource Management Policies Do Matter. *Strategic Management Journal*, 1996, 17(5), 335–354
3. The Ten Principles of the UN Global Compact. Global Compact Network Ukraine. URL: <https://globalcompact.org.ua/pro-nas/desjat-principiv-gd-oon/>
4. Dinda, S. Environmental Kuznets curve hypothesis: a survey. *Ecological economics*, 2004, 49(4), 431-455.
5. Brauer, M. et al. 2017, for the Global Burden of Disease Study 2017.
6. World Bank national accounts data, and OECD National Accounts data files.
7. Maggiolini, P., Nanini, K. Corporate social responsibility as a symptom of the existential dissatisfaction in post-industrial economy. *Brazilian Journal of Operations & Production Management*, 2006, 3(1), 49-69.
8. Barbera, A. J., McConnell, V. D. Effects of Pollution Control on Industry Productivity: A Factor Demand Approach. *The Journal of Industrial Economics*, 1986, 35(2), 161.
9. Shadbegian, R. J., Gray, W. B. Pollution abatement expenditures and plant-level productivity: a production function approach. *Ecological Economics*, 2005, 54(2-3), 196-208.
10. Earnhart, D., Lizal, L. Effect of pollution control on corporate financial performance in a transition economy. *European Environment*, 2007, 17(4), 247–266.
11. Well, D. N. Accounting for the effect of health on economic growth. *The quarterly journal of economics*, 2007, 122(3), 1265-1306.
12. Gong, L., Li, H., & Wang, D. Health investment, physical capital accumulation, and economic growth. *China Economic Review*, 2012, 23(4), 1104–1119.
13. Akingba, I. O. I., Kaliappan, S. R., & Hamzah, H. Z. Impact of health capital on economic growth in Singapore: an ARDL approach to cointegration. *International Journal of Social Economics*, 2018.
14. Cooray, A. Does health capital have differential effects on economic growth? *Applied Economics Letters*, 2013, 20(3), 244-249.
15. Hartwig, J. Is health capital formation good for long-term economic growth? – Panel Granger-causality evidence for OECD countries. *Journal of Macroeconomics*, 2010, 32(1), 314–325.
16. He, J., Liu, H., Salvo, A. Severe air pollution and labor productivity: Evidence from industrial towns in China. *American Economic Journal: Applied Economics*, 2019, 11(1), 173-201.
17. Chang, T., Graff Zivin, J., Gross, T., Neidell, M. Particulate pollution and the productivity of pear packers. *American Economic Journal: Economic Policy*, 2016, 8(3), 141-69.
18. Graff Zivin, J., Neidell, M. The impact of pollution on worker productivity. *American Economic Review*, 2012, 102(7), 3652-73.
19. Hanna, R., & Oliva, P. The effect of pollution on labor supply: Evidence from a natural experiment in Mexico City. *Journal of Public Economics*, 2015, 122, 68-79.
20. Adhvaryu, A., Kala, N., Nyshadham, A. Management and shocks to worker productivity (No. w25865). National Bureau of Economic Research, 2019.
21. Weber, W. L., Domazlicky, B. Productivity Growth and Pollution in State Manufacturing. *Review of Economics and Statistics*, 2011, 83(1), 195–199.
22. Chang, T. Y., Graff Zivin, J., Gross, T., Neidell, M. The effect of pollution on worker productivity: evidence from call center workers in China. *American Economic Journal: Applied Economics*, 2019, 11(1), 151-72.
23. Neidell, M. Air pollution and worker productivity. *IZA World of Labor*, 2017.
24. Jans, J., Johansson, P., Nilsson, J. P. Economic status, air quality, and child health: Evidence from inversion episodes. *Journal of health economics*, 2018, 61, 220-232.
25. Battisti, M., Del Gatto, M., Parmeter, C. F. Labor productivity growth: disentangling technology and capital accumulation. *Journal of Economic Growth*, 2018, 23(1), 111-143.
26. He, M., Walheer, B. Technology intensity and ownership in the Chinese manufacturing industry: A labor productivity decomposition approach. *National Accounting Review*, 2020, 2(2), 110.

27. Bryukhanov, M.V. Economic assessment of the impact of environmental imperatives on the level of social production: abstract for scientific degree in Economics. 08.08.01. 2006, Sumy, 24 p. (in Ukrainian).
28. Kobushko, I.M. Financial and economic mechanism of greening of industrial production: abstract for scientific degree in Economics. 08.00.06. 2007, Sumy, 22 p. (in Ukrainian).

SUMMARY

Klynovskiy D. Analyzing the Impact of Air Pollution on Labor Productivity in Manufacturing

As long as the ecological topic became highly discussed recently, economic research related to ecology seems relevant. Natural features have a substantial impact on economic outcomes, in particular health capital. Air pollution, which is believed to be one of the most notable factors of environmental deterioration, affects human health, thus may influence labor productivity. In developed countries ecologically friendly production tends to spread rapidly, and, as a result, a certain regeneration of ecology is observed. However, the developing countries still make the most efforts to realize their full industrial potential, assigning a lower priority to the ecological issues. A quantitative estimate of the effect of industrial pollutant emissions on the labor productivity of the manufacturing workers would be an important argument for the firm deciding to improve its production processes, e.g. invest in 'clean' technologies or enhance the working conditions. In addition, it is important to investigate managerial practices that were effective in keeping or growing the level of labor productivity while decreasing the harmful effect on the environment at the same time. The result of this research might be interesting both for manufacturing firms' management and for policymakers designing the regulation for industrial firms to overwhelm the pollution levels. A policy tool for pollution regulation must be not only efficient in reducing the amounts of pollutant emissions, but also has to be a good incentive for producers to invest in clean technologies.

Keywords: *labor productivity, air pollution, labor health, technological efficiency, responsible investment, manufacturing firms.*