DOI: [10.32702/2307-2105-2019.1.12](https://doi.org/10.32702/2307-2105-2019.1.12)

УДК 338.242:620.9+502/504

*М. В. Мельникова,
доктор економічних наук, доцент, провідний науковий співробітник
відділу економіко-правових проблем містознавства,
Інститут економіко-правових досліджень НАН України. м. Київ,
Р. В. Дегтяр,
кандидат технічних наук, старший науковий співробітник
доцент кафедри «Розробка родовищ корисних копалин»,
Донецький національний технічний університет,
м. Покровськ, Донецька область*

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ АЛЬТЕРНАТИВНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В ПРОМИСЛОВО-РОЗВИНУТОМУ МІСТІ

*M. V. Melnykova
Doctor of Economic Science, Associate Professor,
Leading Researcher Department of Economic and Legal Problems of City-study
Institute of Economic and Legal Research of NAS of Ukraine, Kyiv
R. V. Degtyar
Candidate of Technical Sciences, Senior Researcher, Associate Professor of the Department
"Development of mineral deposits" Donetsk National Technical University,
Pokrovsk, Donetsk region*

ENVIRONMENTAL ASPECTS OF ALTERNATIVE ENERGY DEVELOPMENT IN AN INDUSTRIALIZED CITY

У статті досліджено питання розвитку сфери альтернативної енергетики промислово розвинутого міста в екологічному аспекті. Охарактеризовано сферу альтернативної енергетики промислово розвинутого міста та визначено чинники, що впливають на структуру. Узагальнено екологічні переваги та ризики (позитивний та негативний вплив на навколишнє середовище) використання альтернативних джерел вироблення електричної та теплової енергії. Особливу увагу приділено видобутку та використанню метану вугільних родовищ як альтернативного джерела енергії. Представлено геотехнологічний підхід для локації скупчення метану в надрах, Проаналізовано досвід реалізації проектів видобутку та утилізації метану вугільних родовищ та їх екологічних особливостей. Запропоновано комплексний підхід до екологічної оцінки проектів альтернативної енергетики, що реалізуються в промислово-розвиненому місті. Зазначений підхід заснований на врахуванні особливостей екологічного інвестування та використанні кількісних та якісних показників впливу проекту на довкілля.

The development of the sphere of alternative energy of an industrialized city in an environmental aspect was investigated in this article. The methods of logical generalization, analysis, synthesis, comparison were used for the research. The factors affecting the structure of the sphere of

alternative energy of an industrialized city were characterized. They include natural geographic (wind, solar, tidal, and ebb energy) and urbanization factors (energy from the disposal of solid household waste), as well as the sectoral structure of the city-forming sector (in particular, the presence of enterprises engaged in the extraction of traditional energy sources: coal, oil, and natural gas).

The environmental benefits and risks (positive and negative impact on the environment) of using alternative sources of electricity and heat generation were summarized. Special attention was paid to the extraction and using for methane from coal deposits as an alternative source of energy. The geotechnological approach was presented, which allowed to determine the accumulation of methane in the depths. It was based on combining the method of fixing a short pulsed field and the method of vertical electroresonance sensing. The experience of the implementation of environmental projects in the field of methane mining coal deposits was analyzed. The peculiarity of these projects was that they were aimed at overcoming environmental risks arising in the process of coal mining. However, it did not exclude the assessment of the environmental consequences of the environmental impact of methane combustion products when it was used as an alternative source of energy. The necessity of forming a comprehensive environmental assessment of alternative energy projects that are implemented in an industrialized city was substantiated. Comprehensive assessment takes into account the peculiarities of environmental investment and combines two methods: a ball-based assessment of the significance of the impact of the project on the environmental stop; formation of a system of indicators (quantitative indicators) of the project's impact on environmental changes. The proposed integrated assessment can be used both in the development of alternative energy projects and in their implementation. Further research requires the use of GIS technologies for the development of alternative energy projects implemented in an industrialized city.

Ключові слова: *промислово-розвинуте місто; сфера альтернативної енергетики; екологічні переваги та ризики; проекти альтернативної енергетики; екологічна оцінка*

Keywords: *industrialized city; the sphere of alternative energy; environmental benefits and risks; alternative energy projects; environmental assessment.*

Постановка проблеми. Протягом останніх років в Україні спостерігаються тенденції зростання використання відновлюваних(альтернативних) джерел енергії. За даними Держенергоефективності України, частка відновлюваних джерел енергії в енергобалансі збільшилася за останні три роки з 3,9 до 5,8%, в електроенергетиці - з 7,4 до 7,8%. [1]. Це відповідає світовим трендам, особливо в країнах Євросоюзу. Зазначене пояснюється як глобальними причинами, пов'язаними з наслідками розвитку світової економіки (технічним прогресом, що зумовлює пошук альтернативних джерел енергії, необхідністю диверсифікації джерел енергії та оптимізації паливно-енергетичного балансу, а також з загостренням екологічних проблем), так і локально тимчасовими причинами (пов'язаними із зростанням цін на енергоносії та періодичним виникненням перебоїв постачання енергоносіїв через неврегульованість умов транзиту. Використання альтернативних джерел енергії також спрямовано на підвищення енергетичної та екологічної безпеки міста, що є невід'ємною складовою сталого розвитку та підвищення якості життя його населення. Промислово-розвинуті міста мають особливості, пов'язані із розвитком видобувних підприємств місто утворюючого сектору, що у свою чергу впливає на розвиток сфери альтернативної енергетики та її екологічної складової. Наявність на Півночі та Сході України промислово-розвинутих міст, в економіці яких значну частку займають підприємства видобувних галузей, визначає актуальність обраної теми дослідження. .

Аналіз останніх досліджень і публікацій свідчить про значний інтерес вітчизняних і зарубіжних вчених та практиків до розв'язання проблеми використання альтернативних джерел енергії. Це стосується колективної монографії за редакцією В.П.Вишневецького [2], монографії Півняк Г.Г. та Шкрабець Ф.П. [3], статей. Донована Ч.В. [4] та .Вербрюгена А. [5]. Екологічні аспекти розвитку міста з урахуванням зарубіжного досвіду представлено у роботах Анікіна А.С., Дромашко Л., Доценко С., Гришиної Л. Кирпичникової І.Г., Топольської, Д.В., Топольського А.С. [6-7]. Прокіп А.В., Дудюк В.С., Колісник Р.Б. окреслюють організаційні та еколого-економічні засади використання відновлюваних енергоресурсів [8], Адаменко Я.О., Архипова Л.М., Москальчук Н.М. представляють методики оцінки впливу альтернативної енергетики на екологічну ситуацію [9-10]. Однак потребує більш детальних досліджень питання визначення особливостей та оцінки наслідків

реалізації проєктів розвитку альтернативної енергетики у промислово розвинутих містах, що дозволяє визначити мету та завдання даної статті.

Постановка завдання. Метою статті є розробка пропозицій щодо врахування екологічної складової розвитку сектору альтернативної енергетики в промислово розвинуті місті

Результати дослідження. Звичайно альтернативними джерелами енергії виступають енергія сонця, вітру, приливів та відливів, що обумовлена переважно природно-географічними умовами. Переробка твердих відходів для виробництва електричної, теплової енергії та біогазу, також використання когенераційних установок, які працюють на біопаливі та біогазі, є результатом урбанізаційних процесів (зростання міського населення та побутових відходів). У промислово розвинутих містах також альтернативними джерелами енергії виступають продукти, які супроводжують видобуток корисних копалин (кам'яне або буре вугілля, нафта, газ). Зокрема, для вугледобувної промисловості альтернативними джерелами енергії виступають; метан вугільних родовищ, тепло відкачуваних шахтних вод, а також перепади висот у заляганні вугільних пластів [2, с. 201-203].

Використання альтернативних джерел енергії має економічні та екологічні вигоди. Як відмічають фахівці «альтернативні джерела енергії, до яких відносять біомасу, гідроенергію, енергію сонця, геотермальних вод і вітру, можуть замінювати традиційні викопні види палива, скорочувати залежність від імпортованого палива, створювати додаткові можливості для окремих галузей промисловості і сільського господарства, зменшувати викиди парникових газів та інших шкідливих речовин.[3;4;8]. Однак існують певні обмеження, які ускладнюють розвиток сфери альтернативної енергетики. Найбільш значними серед них є високі початкові інвестиції в інфраструктуру і технології, а також не достатня можливість оцінити позитивні наслідки використання альтернативних джерел енергії у грошовому вимірі. [3;8]. Поряд з позитивними мають місце негативні екологічні наслідки використання альтернативних джерел енергії. У табл. 1 узагальнено негативні екологічні наслідки щодо отримання вітрової, сонячної, геотермальної та енергії приливів та відливів. Використання зазначених видів альтернативної енергії обумовлено природно-географічними чинниками. Що стосується отримання енергії за рахунок використання таких альтернативних джерел, як спалення побутових та промислових відходів, то оцінка впливу на довкілля більш складна та потребує спеціальних методик, які оцінюють позитивні та негативні екологічні наслідки впровадження проєктів альтернативної енергетики.

Таблиця 1.
Негативні екологічні наслідки впровадження альтернативних джерел енергії

Вид енергії	Негативний вплив на екологію
Вітрова	Шумове забруднення
Сонячна	Потребують великих площ, що псує ландшафт і вилучає землі з господарського обороту
Приливи та відливи	Зміна розподілу ґрунтових вод в береговій зоні, збільшується зона затоплення, що заважає циркуляції водних мас. При будівництві гребель в зоні помірного клімату можливе утворення зони сірководневого зараження, подібної тим, які спостерігаються в затоках і бухтах, що мають природні пороги
Геотермальні	Можливі викиди миш'яку, ртуті, сірки, бору, силікатів, аміаку та інших речовин, розчинених в підземних водах. В атмосферу викидаються водяні пари, що пов'язано зі зміною вологості повітря, виділенням теплоти, шумовими ефектами. Порушення балансів підземних вод, кругообігу речовин, пов'язаного з підземними водами, зміна геології пластів, забрудненням і ерозією ґрунту

Складено авторами за даними [3;11]

Розглянемо зазначений підхід на прикладі утилізації метану вугільних родовищ як альтернативного джерела енергії. Серед альтернативних джерел енергії у промислово-розвинутих містах Півночі та Сходу України особливе місце займає саме метан, який супроводжує видобуток вугілля. У даний час його ресурси складають приблизно 12 трлн м³. Як відмічено О. В. Вітушко, Є. В. Семененко, І. Л. Дякун, «щорічно утилізується приблизно 80 млн м³ метану, що витягається з шахт дегазаційними системами, або приблизно 4 %.. Вугільні шахти під час утилізації метану, який видобувається із систем дегазації обсягом 176,9 млн м³ на рік, можуть задовольнити свої потреби щодо електроенергії на 60 %, а щодо тепла – на 77 % [12, с.64]. Для визначення кількості та локалізації скопління метану в надрах доцільно використання геотехнологій, включаючи геоелектричні дослідження [14]. Метод фіксації короткоімпульсного поля засновано на вивченні генераторних процесів і затримки електромагнітного сигналу в приймаючих антенах, після проходження електромагнітного імпульсу в антені генератору. Характеристики процесу порушення сигналу та його подальшого затухання залежать від стану зовнішньої середовища в навколишньому просторі. Час становлення поля і характеристика затухання залежить від щільності та знаків атмосферного заряду в приземному шарі. Ділянки газових скоплень проявляються як зони підвищеного часу становлення сигналів позитивного знаку. Для визначення глибини залягання аномальних геоелектричних об'єктів використовується метод вертикального електрорезонансного зондування, представлено в роботі [15]. Даний метод засновано на вивченні спектральних характеристик природного електромагнітного поля та принципах поляризації геоелектричних неоднорідностей розрізу в природному квазістаціонарному електричному полі Землі. Метод низькочастотних варіантів природного електромагнітного поля Землі є електричним аналогом

сейсмоакустичного методу, який реєструє власні мікросейсмічні коливання покладів метану. Оскільки в природному електричному полі Землі поклад поляризується, тому сейсмічне коливання об'єкту, який поляризується, викликає формування низькочастотних електромагнітних коливань той же самої частоти. На цьому принципі заснований метод низькочастотних варіантів природного електромагнітного поля Землі. За даними геоелектричної збірки методом становлення короткоімпульсного поля та методом вертикального електрорезонансного зондування підготовлено карти геоелектричних аномальних зон підвищеного скопління вільного метану, які використовуються на вугледобувних підприємствах Донбасу [14].

Реалізацією проектів видобутку та використання метану вугільних родовищ у останньому десятиріччі займалися такі вугледобувні підприємства, як ОП «Шахта ім. О.Ф. Засядько», «Красноармійська-Західна», «Південно-Донбаська №3», «Комунарська №22», «Щегловська Глибока», «Суходольська Східна». Досвід впровадження екологічних проєктів проєктів гірничодобувними підприємствами, що реалізуються в даний час, висвітлено в роботах [12-13]. Фахівці визначають, що реалізація проєктів з видобутку та утилізації метану сприяє зміцненню екологічної безпеки. Це виявляється у зниженні ризиків вибухів газу при видобутку вугілля та зменшенні забруднення довкілля через виключення викидів метану у повітря метану. Вони відмічають, що безумовною екологічною перевагою є зменшення забруднення повітря шкідливими речовинами, які генеруються при спаленні вугілля. Також, вони звертають увагу на проєкт щодо стабілізації породного відвалу на ВП «Шахта ім. Ф.Е.Держинського» з використання вермуліту та проєкту скорочення викидів метану з пресувальних джерел на ВАТ «Полтавський ГЗК» [13.с.19].

Таким чином, особливістю зазначених проєктів полягає в тому, що вони спрямовані на подолання екологічних ризиків, що виникають в процесі видобутку вугілля. Однак це не виключає оцінки екологічних наслідків щодо впливу на навколишнє середовище продуктів спалювання метану. Зазначені вимоги стосуються також і проєктів щодо утилізації побутових відходів на мусороспалювальних заводах. Це потребує формування відповідного підходу до екологічної оцінки проєктів альтернативної енергетики, які використовують джерела енергії, пов'язані з діяльністю місто утворюючих підприємств. Фахівцями Я.О. Адаменко, Л.М. Архиповою, Н.М. Москальчук, Я.В. Петраковим, К.В. Гнедіною [9; 10] представлено методики: екологічної оцінки використання відновлюваних джерел енергії та інтегрального оцінювання впливу альтернативної енергетики на навколишнє середовище в умовах нестационарної економіки. Спираючись на дані методики та на підходи до обґрунтування інвестиційних проєктів гірничодобувної та вугільної промисловості, представлені в роботах [13; 16], а також враховуючи особливості сфери альтернативної енергетики промислово розвинутого міста сформуємо комплексний підхід до екологічної оцінки проєктів альтернативної енергетики, що реалізуються в промислово-розвинутому місті (рис. 1).

Рис. 1. Комплексний підхід до екологічної оцінки проектів альтернативної енергетики в промислово-розвинутому місті

Складено авторами за даними [9;10;13;16]

Таким чином створюються передумови отримання оцінки, яка найбільш адекватно відображає екологічні аспекти реалізації проекту альтернативної енергетики, що дозволяє приймати відповідні управлінські рішення, спрямовані на створення мотивів для інвесторів щодо їх реалізації. Зазначені мотиви можуть створюватися органами державної влади та місцевого самоврядування, на які покладено повноваження щодо підтримки екологічної безпеки міста та створення умов комфортного життя його населення.

Висновки.

Розвиток сфери альтернативної енергетики промислово розвинутого міста повинен оцінюватися як в економічному, так і екологічному аспекті. На структуру сфери альтернативної енергетики промислово розвинутого міста впливають як природно-географічні та урбанізаційні чинники, так і галузева структура містоутворюючого сектору (зокрема, наявність підприємств, які займаються видобутком традиційних енергоносіїв: вугілля, нафти та природного газу). В процесі використання альтернативних джерел для вироблення електричної та теплової енергії виникають екологічні переваги та ризики, що мають позитивний та негативний вплив на навколишнє середовище.

Особливої уваги при цьому потребує видобуток та використання метану вугільних родовищ як альтернативного джерела енергії. Геотехнологічний підхід, заснований на об'єднанні методу фіксації короткого імпульсного поля і метод вертикального електрорезонансного зондування дозволяє визначити скупчення метану в надрах. Досвід реалізації екологічних проектів в сфері видобутку метану вугільних родовищ свідчить про необхідність поряд з подоланням екологічних ризиків, що виникають в процесі видобутку вугілля, оцінки екологічних наслідків спалювання метану при його використанні як альтернативного джерела енергії. Для цього сформована комплексна екологічна оцінка проектів альтернативної енергетики, які реалізуються в промислово-розвинутому місті. Ця оцінка дозволяє отримувати якісні та кількісні показники впливу на довкілля проекту альтернативної енергетики як на етапі розробки, так і в процесі його реалізації.

Подальших досліджень потребують питання використання ГІС- технологій для обґрунтування проектів альтернативної енергетики, що реалізуються у промислово розвинутому місті

Література.

1. Офіційний сайт Державного агентства з енергоефективності та енергозбереження України. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://saee.gov.ua/uk/documents/2545> (дата звернення 12.09.2018 р.).
2. Національна модель неіндустріального розвитку України: [монографія] / В.П. Вишневецький, Л.О. Збаразська, М.Ю. Заніздра та ін.; за заг. ред. В.П. Вишневецького. – Київ: ІЕП НАНУ, 2016. – 519 с.
3. Півняк Г.Г. Альтернативна енергетика в Україні : монографія / Г.Г. Півняк, Ф.П. Шкрабець. – Дніпропетровськ: НГУ, 2013. – 109 с.
4. Donovan Ch.W. Renewable Energy Finance: Powering the Future / Ch.W. Donovan // Imperial College Business School. – London, 2015. – P. 132–145.
5. Verbruggen A. Assessing the performance of renewable electricity support instruments / A.Verbruggen, V. Lauber // Energy Policy. – 2012. – Vol. 45. – P. 635-644.
6. Дромашко Л. Екологічна складова соціально-економічного розвитку міста / Л. Дромашко, С. Доценко, Л. Гришина // Економіст. – 2012. – №6. – С. 37–39.
7. Кирпичникова И.М. Альтернативные источники энергии на службе города: опыт зарубежных стран / И.М. Кирпичникова, И.Г. Топольская, Д.В. Топольский, А.С. Аникин / Альтернативная энергетика и экология. – 2013. – №5-1(125). – С. 82-87.
8. Прокіп А.В. Організаційні та еколого-економічні засади використання відновлюваних енергоресурсів : монографія / А.В. Прокіп, В.С. Дудюк, Р.Б. Колісник. – Львів: ЗУКЦ, 2015. – 337 с.
9. Адаменко Я.О. Методика екологічної оцінки використання відновлюваних джерел енергії / Я.О. Адаменко, Л.М. Архипова, Н.М. Москальчук // Екологічна безпека. – 2015. – №2(20). – С. 37-42.
10. Петраков Я.В. Методика інтегрального оцінювання впливу альтернативної енергетики на навколишнє середовище в умовах нестаціонарної економіки / Я.В. Петраков, К.В. Гнедіна // Проблеми економіки. – 2017. – №4. – С.148-155.
11. Касич А.О. Чинники розвитку альтернативної енергетики у сучасних умовах / А.О. Касич, Я.О. Літвиненко // Економіка та суспільство. – 2017. – №12. – С.93-99.
12. Вітушко О. В. Утилізація шахтного метану на вугільних підприємствах когенераційними енергокомплексами / О. В. Вітушко, Є. В. Семененко, І. Л. Дякун // Збірник наукових праць УкрДГПІ. - 2015. - № 1. - С. 64-72. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/UDGRI_2015_1_8 (дата звернення 12.09.2018 р.).
13. Гончаренко Н. Екологічне інвестування в гірничодобувній промисловості: сутність, особливості і види / Н. Гончаренко, В. Короткий // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Сер.Економіка. – 2015. – № 4(169). – С. 16-22.
14. Антипов И.В. Методы геоэлектрических исследований и их применение на угледобывающих шахтах / И.В. Антипов, Е.В. Гладкая, Р.В. Дегтярь // Физико-техн. пробл. горн. произ-ва. - Донецк: ИФГП НАНУ, Вып.8. – 2005. - С.201-206.
15. Левашов С.П. Электрорезонансное зондирование и его использование для решения задач экологии и инженерной геологии / С.П. Левашов, Н.А. Якимчук, И.Н. Корчагин // Геологический журнал. - 2003. - № 4. - С. 24-28.

16. Мельникова М.В. Подходы к обоснованию инвестиционных проектов инновационного развития предприятий угольной и горнодобывающей промышленности / М.В. Мельникова, Р.В. Дегтярь, Я.Р. Дегтярь // Проблемы развития внешнеэкономических связей и привлечение иностранных инвестиций: региональный аспект: сб. науч. тр. – 2012. – Ч. 2. – С.146-149.

References.

1. The official site of the State Agency on Energy Efficiency and Energy Saving of Ukraine (2018), available at: <http://sae.gov.ua/uk/documents/2545> (Accessed 12 September 2018).
2. Vyshnevskiy, V.P., Zbarazska, L.O., Zanizdra, M.Yu. etc. (2016), *Natsionalna model neoindustrialnoho rozvytku Ukrainy* [National model of neoindustrial development of Ukraine], ed. by V.P. Vyshnevskiy, IEP NANU, Kyiv, Ukraine.
3. Pivnyak, G.G. and Shkrabets, F.P. (2013), *Alternatyvna enerhetyka v Ukraini* [Alternative energy in Ukraine], NGU, Dnipropetrovsk, Ukraine.
4. Donovan, Ch.W. (2015), “Renewable Energy Finance: Powering the Future”, *Imperial College Business School*, London, pp. 132–145.
5. Verbruggen, A. and Lauber, V. (2012), “Assessing the performance of renewable electricity support instruments”, *Energy Policy*, vol. 45, pp. 635–644.
6. Dromashko, L., Dotsenko, S. and Grishina, L. (2012), “An ecological component of the socio-economic development of the city”, *Ekonomist*, vol. 6, pp. 37–39.
7. Kirpichnikova, I.M., Topolskaia, I.G., Topolskii, D.V. and Anikin, A.S. (2013), “Alternative sources of energy in the city service: experience of foreign countries”, *Al'ternativnaya energetika i ekologiya*, vol. 5-1 (125), pp. 82–87.
8. Prokip, A.V., Dudiuk, V.S. and Kolisnyk, R.B. (2015), *Orhanizatsiini ta ekoloho-ekonomichni zasady vykorystannia vidnovliuvanykh enerhoresursiv* [Organizational and ecological and economic bases of the use of renewable energy resources], ZUKC, Lviv, Ukraine.
9. Adamenko, Ya.O., Arkhipova, L.M. and Moskalchuk, N.M. (2015), “Methodology of environmental assessment of the perfection of living innovations”, *Ekolohichna bezpeka*, vol. 2 (20), pp. 37–42.
10. Petrakov, Ya.V. and Hnedina, K.V. (2017), “The method of the integrated assessment of the impact of alternative energy on the environment in a non-stationary economy”, *Problemy ekonomiky*, vol. 4, pp. 148-155.
11. Kasich, A.O. and Litvynenko, Ya.O. (2017), “Factors of development of alternative energy in modern conditions”, *Economics and Society*, vol. 12, pp. 93–99.
12. Vitushko, O.V., Semenenko, Ye.V. and Diakun, I.L. (2015), “Utilization of Coal Mine Methane at Coal Utilities by Cogeneration Energy Complexes”, *Zbirnyk naukovykh prats' UkrDHRI*, [Online], vol. 1, pp. 64–72, available at: http://nbuv.gov.ua/UJRN/UDGRI_2015_1_8 (Accessed 12 September 2018).
13. Honcharenko, N. and Korotkyi, V. (2015), “Environmental Investing in the Mining Industry: Essence, Features and Species”, *Visnyk Kyivskoho natsionalnoho universytetu imeni Tarasa Shevchenka. Ser. Ekonomika*, vol. 4(169), pp. 16–22.
14. Antipov, I.V., Gladkaia, E.B. and Degtyar, R.V. (2005), “Geoelectric research methods and their application in coal mines”, *Fiziko-tekhn. probl. gorn. proiz.-va*, issue 8, pp. 201–206.
15. Levashov, S.P., Yakymchuk, N.A. and Korchagin, I.N. (2003), “Electro-resonance probing and its use for solving the problems of ecology and engineering geology”, *Geolohycheskii zhurnal*, vol. 4, pp. 24–28.
16. Melnykova, M.V., Degtyar, R.V. and Degtyar, Ya.V. (2012), “Approaches to substantiation of investment projects of innovative development of enterprises of the coal and mining industry”, *Problemy razvitiya vneshneekonomicheskikh svyazey i privlecheniye inostrannykh investitsiy: regional'nyy aspekt: sb. nauch. tr.*, part. 2, pp. 146–149.

Стаття надійшла до редакції 20.01.2019 р.