

DOI: 10.15276/EJ.04.2020.13
DOI: 10.5281/zenodo.4642240
UDC: 334.02
JEL: D7, M15, C22, C13

ІНФОРМАЦІЙНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПІДТРИМКИ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ НА ОСНОВІ ІНСАЙДЕРСЬКОЇ ЕКСПЕРТНОЇ ОЦІНКИ

INFORMATION SUPPORT FOR MANAGEMENT DECISION SUPPORT ON THE BASIS OF INSIDER EXPERT ASSESSMENT

Volodymyr Y. Filippov, PhD in Economics, Associate Professor
Odessa National Polytechnic University, Ukraine, Odessa
ORCID: 0000-0003-4429-7582
E-mail: v.filippov@opu.ua

Vitalii M. Antoshchuk
Odessa National Polytechnic University, Odessa, Ukraine
ORCID: 0000-0003-0763-3401
Email: vitalii.antoshchuk@gmail.com

Received 21.12.2020

Філіппов В.Ю., Антошчук В.М. Інформаційне забезпечення підтримки управлінських рішень на основі інсайдерської експертної оцінки. Науково-методична стаття.

Інформаційне забезпечення підтримки управлінських рішень на основі інсайдерської експертної оцінки. Підвищення ефективності управлінських рішень по організації бізнес-процесів підприємства в умовах динамічних залежить від того, наскільки швидко і в повному обсязі одержана інформація про стан зовнішнього і внутрішнього середовища. Запропоновано для цього концепцію оцінки альтернатив на основі комплексного критерію «шанси-ризиків» для колективної інсайдерської експертної оцінки. Наведено методику її реалізації та апробацію на підприємстві малого бізнесу.

Наведені розрахунки коефіцієнта рангової кореляції Спірмена показують, що КЕО шляхів виведення підприємства з кризової ситуації з формуванням КЕІ дають практично ідентичні результати для традиційного методу обробки результатів КЕО і для прогресивного науково обгрунтованого методу «шансів і ризиків».

Ключові слова: інформаційне забезпечення, підтримка, управлінське рішення, експертна оцінка, управління, динамічні зміни

Filippov V.Y., Antoshchuk V.M. Information support for management decision support on the basis of insider expert assessment. Scientific and methodical article.

Information support for support of management decisions on the basis of insider expert assessment. Improving the efficiency of management decisions on the organization of business processes of the enterprise in a dynamic environment depends on how quickly and in full the information about the state of the external and internal environment. The concept of assessment of alternatives on the basis of the complex criterion "chances - risks" for collective insider expert assessment is offered for this purpose. The method of its implementation and approbation at the small business enterprise are given.

The calculations of Spearman's rank correlation coefficient show that KEOs of ways to bring an enterprise out of a crisis situation with the formation of KEI give almost identical results for the traditional method of processing KEO results and for a progressive scientifically sound method of "chances and risks".

Keywords: information provision, support, management decision, expert assessment, management, dynamic changes

Сучасний рівень розвитку економіки характеризується високою швидкістю появи та збільшенням обсягу нової інформації і старінням попередніх даних, розширенням кількості та видів джерел інформації і способів її передачі, появою непередбачуваних подій. За останній рік ситуація загострилась у зв'язку з появою глобального кризового тренду в бізнес-процесах, пов'язаного з пандемією COVID-19. Особливо в тяжкому стані опинилися підприємства малого та середнього бізнесу.

Таке складне становище малого та середнього бізнесу стимулює пошук нових рішень для виходу з кризової ситуації та висуває нові вимоги до формування та розвитку інформаційного забезпечення підтримки управлінських рішень підприємством. Тобто, якість, оперативність та достовірність управлінських рішень по організації бізнес-процесів підприємства залежать від того, наскільки швидко і в повному обсязі одержана інформація про стан зовнішнього і внутрішнього середовища і наскільки раціонально вона використана в управлінському процесі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій

Питанню інформаційного забезпечення підтримки управлінських рішень на основі інсайдерської експертної оцінки приділяли увагу як закордонні вчені, так і вітчизняні: Зіска Ф. [1], Новосад В. [2], Полінкевич О. [3], Васильєва Т. [4], Леонов С., Кривич Я., Мадера А. [5-7], Смолік Дж. [8], Гонзало Н. [9], Зумполія Д., Елпінікі П., Рафаель Б., Коен В., Болтенков В. [10], Куваєва В., Галченков О., Іщенко О., Кобзар А. [11], Філіппов В. [12].

Одним з ефективних методів інформаційної підтримки управлінських рішень для одержання оперативної інформації, яка дозволяє виявити проблемні зони на підприємствах малого та середнього бізнесу, та оперативного вибору найкращих варіантів антикризових заходів є застосування колективного експертного оцінювання (КЕО) [1]. У той же час відомо, що КЕО є вельми витратним заходом, не завжди доступним для підприємств малого бізнесу. Основні витрати КЕО пов'язані з тривалою підготовкою та вибором чисельного компетентного експертного колективу [2-3]. Альтернативним шляхом є застосування концепції колективного інтелекту – колективної інсайдерської експертної оцінки, коли в експертизах в рамках підприємства беруть участь добровільні учасники – працівники цього ж підприємства, які глибоко знають його проблеми «зсередини» та мотивовані на сприяння виходу підприємства з кризи.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми

Альтернативною концепцією формування експертного колективу є залучення до вибору найкращих рішень з виведення підприємства з кризового стану працівників підприємства, які мають достатній досвід і бажають взяти участь в оцінці варіантів антикризових заходів. Такий колектив експертів може називатися колективом експертів-інсайдерів (КЕІ), оскільки його добровільні учасники володіють інформацією про стан і протікання бізнес-процесів на підприємстві, недоступною в повній мірі стороннім експертам-професіоналам. Це в першу чергу пов'язано з тим, що така інформація складно формалізується. Однак експерти-інсайдери досить «тонко відчують» ситуацію всередині підприємства і можуть оцінити, принаймні на рівні перевагу, ефективність пропонованих антикризових заходів.

Мета статті – обґрунтувати доцільність колективної інсайдерської експертної оцінки як ефективного підходу до інформаційної підтримки бізнес-процесів підприємств малого та середнього бізнесу.

Виклад основного матеріалу дослідження

Негативним моментом в концепції формування колективу експертів-інсайдерів може з'явитися ефект Ірвінга або феномен групового мислення [4]. Згідно ефекту Ірвінга групи, сформовані всередині організації, можуть приймати необ'єктивні рішення з метою збереження репутації організації, виявляючи групову конформність. Однак далі ми продемонструємо, що в умовах пошуку виведення підприємства з кризової ситуації, коли мова йде про існування підприємства, ефект Ірвінга не проявляється.

Типова схема колективного експертного оцінювання виглядає наступним чином. Колективу з N експертів пред'являються для оцінки M варіантів рішень, які називаються альтернативами. Практика експертного оцінювання показує, що найбільш простою для експерта є оцінка в ранговій шкалі, тобто експерту пропонується упорядкувати альтернативи за перевагою або надати цілочисельний ранг, що дорівнює M , найкращій, за його думкою, альтернативі, ранг $(M-1)$ – наступній за нею за перевагою тощо. Найгірша альтернатива отримує ранг, що дорівнює одиниці. В результаті утворюється індивідуальне ранжування експерта. При цьому, проводячи ранжування альтернатив, кожен експерт визначає їх ранги в цілому, без обґрунтування, керуючись своїм особистим досвідом. Це є суттєвим недоліком КЕО за таким сценарієм.

В останні роки в рамках оцінювання економічних ризиків в процесі прийняття управлінських рішень з'явилася більш обґрунтована концепція оцінки альтернатив на основі так званого комплексного критерію «шанси – ризики» [5-7].

Сутність цієї концепції наступна. Події, які можуть статися в результаті прийняття управлінського рішення, зводяться до двох категорій:

- події, які є сприятливими для бізнес-процесу (шанси) – високі прибутки, досягнення мети, отримання запланованих результатів,
- події, які є несприятливими для бізнес-процесу (ризики) – збитки, недостатні прибутки, провали планів, скорочення ринку тощо.

Найкраще рішення для стабілізації або виведення з кризового стану бізнес-процесу має максимізувати шанси і мінімізувати ризики. Цим умовам задовольняє комплексний критерій «шанси - ризики» $Ch\&R$, який задається наступним чином:

$$Ch\&R = \beta_{Ch}Ch - \beta_R|R|, \quad (1)$$

де – Ch і R – шанси і ризики, що релевантні розглянутому рішення ($R < 0$), та у повній мірі можуть бути прогнозовані кількісно та оцінені в грошовому еквіваленті;

β_{Ch} та β_R – коефіцієнти відносної важливості шансів і ризиків.

Безумовно експертна оцінка варіантів управлінських рішень за критерієм $Ch\&R$ як завдання вибору на множині альтернатив більш складна для експерта, ніж просте класичне ранжування, оскільки експерту потрібно для кожного з порівнюваних рішень оцінити хоча б приблизно 4 величини – Ch , R , β_{Ch} та β_R . Однак вважається, що експертна оцінка на підставі критерію $Ch\&R$ на сьогоднішній день найбільш досконала і достовірна. Тому було вирішено проводити експертизу за цим критерієм.

Для перевірки спроможності концепції експертної оцінки колективом експертів-інсайдерів на підставі критерію Ch&R було проведено КЕО на підприємстві середнього бізнесу ТОВ НВО «Дискрет» (м. Одеса, Україна). Підприємство «Дискрет» займається проектуванням, виробництвом та впровадженням ваговимірювальних приладів різного призначення. Колективне оцінювання було організовано з метою визначення найкращої стратегії виходу з кризової ситуації, в якій опинилося підприємство в результаті тривалого карантину (протягом 2020 року прибуток підприємства скоротився на 21,3%).

Було вирішено провести колективне експертне оцінювання з мінімальними витратами, зокрема, силами експертів-інсайдерів.

КЕО на підприємстві здійснювалося за наступною схемою.

На першому етапі було сформовано загальний колектив експертів-інсайдерів KEI.0, готових взяти участь в експертному оцінюванні заходів щодо виведення підприємства з кризової ситуації чисельністю 32 людини.

На другому етапі всім учасникам KEI.0 було запропоновано методом класичного «мозкового штурму» [8] сформувати множину варіантів управлінських рішень, що спрямовані на вирішення проблеми скорочення кількості замовників, – множину альтернатив. Було сформовано множину альтернатив {Alt} чисельністю 18 варіантів.

На третьому етапі було сформовано колектив KEI.1 чисельністю 20 учасників, які були відібрані з KEI.0 методом випадкового вибору. Перед учасниками KEI.1 була поставлена задача оцінити варіанти з множини {Alt} за 18-бальною ранговою шкалою та сформувати індивідуальні ранжування виду:

$$\text{Rank}^j = \{\text{Alt}_1^j > \text{Alt}_2^j > \dots > \text{Alt}_i^j > \dots > \text{Alt}_M^j\}, \quad (2)$$

де $i = \overline{1, M = 18}$ – номер альтернативи (варіанти управлінського рішення),

$j = \overline{1, N = 20}$ – номер експерта в KEI.1.

На четвертому етапі було сформовано наступний колектив KEI.2 чисельністю 20 учасників, також відібраних з KEI.0 методом випадкового вибору. Колективи KEI.1 і KEI.2 різні, хоча не заборонялась участь експертів-інсайдерів в обох колективах. Перед учасниками KEI.2 ставилося завдання оцінити варіанти з множини {Alt} на основі Ch&R критерію шляхом формування експертних оцінок значень Ch, R, β_{Ch} та β_R для кожного варіанта рішення з множини {Alt}.

На останньому етапі проведена обробка колективної експертної інформації, накопиченої в результаті роботи колективів KEI.1 і KEI.2. За результатами роботи KEI.1 було сформовано за індивідуальними ранжуваннями Rank^j колективну експертну матрицю Rank_0 . Для матриці Rank_0 розраховувалося підсумкове колективне ранжування $\text{Rank}_0^{\text{Kemeny}}$ шляхом розрахунку медіани Кемени – ранжування, рівновіддаленого від усіх індивідуальних ранжувань в 18-вимірному просторі. Такий метод агрегування результатів КЕО на сьогоднішній день є найбільш поширеним і обґрунтованим теоретично [9]. Крім того, для оцінки достовірності експертизи для матриці $\text{Rank}_0^{\text{Kemeny}}$ розраховувався коефіцієнт конкордації W, що оцінює несуперечливість думок окремих експертів за їхніми індивідуальними ранжуваннями Rank^j . Значення $W > 0,7$ свідчить про достатньо високий рівень достовірності процедури КЕО [9-10]. У нашому випадку було отримано значення $W = 0,79$.

Для інформації, отриманої в результаті роботи KEI.2 проводилася наступна обробка.

Для кожного набору експертних оцінок $(Ch, R, \beta_{Ch}, \beta_R)_i^j$ ($i = \overline{1, M = 18}$, $j = \overline{1, N = 20}$) за формулою (1) розраховувалися елементи матриці Ch&R розмірності $M \times N$.

Далі для можливості її агрегування в колективну експертну рангову оцінку елементи матриці замінювалися їх целочисельним наближенням (догори до цілого) за допомогою операції ceil:

$$[Ch\&R]_{i,j} = \text{ceil}(Ch\&R)_{i,j} \quad (3)$$

де $i = \overline{1, M = 18}$, $j = \overline{1, N = 20}$.

В межах кожного рядка матриці [Ch&R] елементи впорядковувалися від більшого до меншого і потім кожен елемент впорядкованого рядка замінювався його номером в рядку, тобто рангом.

Таким чином виходила колективна експертна матриця за результатами роботи KEI.2 $\text{Rank}_{0Ch\&R}$, побудована за концепцією Ch&R. Для матриці $\text{Rank}_{0Ch\&R}$ також розраховувалося підсумкове колективне ранжування по медіані Кемени $\text{Rank}_{0Ch\&R}^{\text{Kemeny}}$ і оцінювався коефіцієнт конкордації W. Значення його в даному випадку склало $W = 0,73$.

Для оцінки кількісної міри подібності двох підсумкових ранжувань $\text{Rank}_0^{\text{Kemeny}}$ і $\text{Rank}_{0Ch\&R}^{\text{Kemeny}}$ розраховувався коефіцієнт рангової кореляції Спірмена:

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^M d_i^2}{M^3 - M} \quad (4)$$

де $d = \text{Rank}_{0,i}^{\text{Kemeny}} - \text{Rank}_{0,\text{Ch\&R}}^{\text{Kemeny}}$, $i = \overline{1, M}$

Далі обчислене значення коефіцієнта r_s порівнювалося з рекомендованим граничним значенням $r_s^{\text{Tress}} = 0,9$ [11].

Перевірено виконання умови $r_s^j < r_s^{\text{Tress}}$ та прийнята статистична гіпотеза про те, що два ранжирування, отримані із застосуванням двох різних концепцій практично збігаються в статистичному сенсі.

Запропонована концепція колективного експертного оцінювання із залученням експертів-інсайдерів перевірена в реальних умовах на підприємстві середнього бізнесу ТОВ «ДИСКРЕТ» шляхом проведення традиційного КЕО (темні стовбці) і нової науково-обґрунтованої методики КЕО «шансів і ризиків» Ch & R (сірі стовбці). Результати підсумкових колективних ранжирувань наведені на рис. 1.

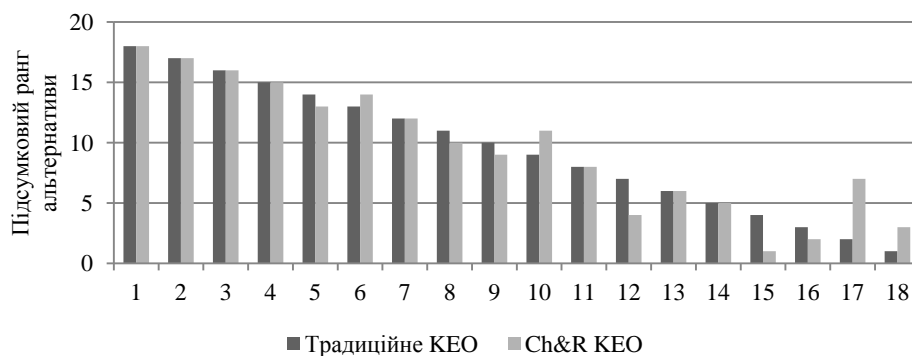


Рисунок 1. Порівняння підсумкових ранжувань на підставі результатів КЕО з експертами інсайдерами (два методи обробки колективної експертної інформації – традиційна і за методикою «шансів і ризиків»).
Джерело: власна розробка авторів

Відмінності колективних ранжування спостерігаються тільки в області низькорангових альтернатив, котрі не представляють інтересу для практики. У нашому конкретному випадку для практичної реалізації були обрані 3 найкращі альтернативи, виконання яких у вигляді управлінських рішень принесло результат у вигляді підвищення прибутку підприємства ТОВ «ДИСКРЕТ» на 31,7% за квартал, наступний за проведеної експертизою.

Висновки

Запропоновано для інформаційного забезпечення управлінських антикризових рішень на підприємствах малого та середнього бізнесу застосовувати концепцію оцінки альтернативних рішень на основі колективної інсайдерської експертизи на основі комплексного критерію «шанси - ризики». Наведено метод її реалізації та проведено апробацію на підприємстві середнього бізнесу. Спроможність запропонованого методу доведено шляхом порівняння з методом «шансів і ризиків» Ch & R і практичною апробацією. Метод є маловитратними і оперативним. І може бути рекомендованим для впровадження на підприємствах малого та середнього бізнесу.

Abstract

Improving the efficiency of management decisions on enterprise business process organization in a dynamic environment depends on how quickly and in full the information about the state of the external and internal environment is obtained.

One of the effective methods of information support of management decisions to obtain operational information that allows to identify problem areas in small and medium enterprises, and prompt selection of the best options for crisis management is the use of collective peer review - the concept of collective intelligence - collective insider peer review. Expertise within the enterprise involves voluntary participants - employees of the same enterprise, who are deeply aware of its problems "from within" and motivated to help the company out of the crisis.

The article substantiates the expediency of collective insider expert assessment as an effective approach to information support of business processes of enterprises.

The concept of evaluation of alternatives on the basis of a complex criterion "chances - risks" for collective insider expert evaluation is offered.

The essence of this concept is as follows. Events that may occur as a result of management decisions fall into two categories:

- events that are favorable for the business process (chances) - high profits, achieving the goal, obtaining the planned results,
- events that are unfavorable for the business process (risks) - losses, insufficient profits, failures of plans, reduced market, etc.

The best solution for stabilizing or removing a business process from a crisis is to maximize chances and minimize risks.

Expert assessment at the enterprise was carried out according to the following scheme. At the first stage, a general team of insider experts was formed. At the second stage, all participants were asked to use the method of classical "brainstorming" to form a set of management decisions aimed at solving the problem that arose during the pandemic - reducing the number of customers. Many alternatives have been obtained. The initial team of insider experts was then divided into two teams and tasked with evaluating options from a variety of alternatives. At the last stage the processing of the collective expert information received at the previous stages is carried out. Approbation was carried out at a medium-sized business enterprise. The ability of the proposed method is proved by comparing the method of "chances and risks" with practical testing.

The method is low-cost and effective. And can be recommended for implementation in small and medium-sized businesses to quickly obtain information about the state of the external and internal environment.

Список літератури:

1. Ziska F. *Collective Creativity for Responsible and Sustainable Business Practice*. N.-Y.: Business Science Reference, 2017. 385 p.
2. Новосад В.П. Кількісні методи експертного оцінювання. К.: НАДУ, 2009. – 36 с.
3. Полінкевич О.М. Критерії вибору виду експертного оцінювання інноваційного розвитку підприємств. Актуальні проблеми економіки. – 2016. – № 3 (177). – С. 186-190.
4. Васильєва Т.А., Леонов С.В., Кривич Я.М. та ін. Економічний ризик: методи оцінки та управління. Суми: ДВНЗ «УАБС НБУ», 2015. – 208 с.
5. Мадера А.Г. Моделирование и оптимизация бизнес-процессов и процессных систем в условиях неопределенности. Бизнес-информатика. – 2017. – № 4 (42). – С. 74-82. DOI: 10.17323/1998-0663.2017.4.74.82.
6. Мадера А.Г. Математическое моделирование и оптимизация бизнес-процессов на основе комплексного критерия «шансы-риски». Российский журнал менеджмента. – 2015. – № 4/13. – С. 51-68.
7. Мадера А.Г. Метод определения вероятностей прогнозируемых событий при принятии решений. Искусственный интеллект и принятие решений. – 2016. – № 2. – С. 38-45.
8. Smolik J. Brainstorming and its applicability in security practices. ICABR – 2015: processing of X International Conference on Applied Business Research, December, 2018, Madrid. P. 40-48.
9. Gonzalo N.R., Zoumpolia D., Elpiniki P., Rafael B., Koen V. Aggregation of Partial Rankings – An Approach Based on the Kemeny Ranking Problem. *Advances in computational intelligence*. – 2015. – 2. – P. 343-355.
10. Boltenev V., Kuvaieva V., Galchonkov O., Ishchenko O. The research of possibilities for fast calculation of median consensus rankings. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. – 2018. – Vol. 4/4 (94). – P. 28-35.
11. Кобзарь А.И. *Прикладная математическая статистика*. М.: Физматлит, 2006. – 816 с.
12. Філіппов В.Ю. Управління розвитком підприємництва за імперативами сталого розвитку в інформаційно-інноваційній економіці: системно-інтегрований підхід. Schweinfurt: Time Realities Scientific Group UG (haftungsbeschränkt), 2020. – 489 с.

References:

1. Ziska, F. (2017). *Collective Creativity for Responsible and Sustainable Business Practice*. N.-Y.: Business Science Reference [in English].
2. Novosad, V.P. (2009). *Quantitative methods of expert evaluation*. K.: NADU [in Ukrainian].
3. Polinkevych, O.M. (2016). Criteria for choosing the type of expert assessment of innovative development of enterprises. *Actual problems of economics*, 3 (177), 186-190 [in Ukrainian].
4. Vasylieva, T.A. & Lieonov, S.V. & Kryvych, Ya.M. & (2015). *Economic risk: methods of assessment and management*. Sumy: DVNZ "UABS NBU" [in Ukrainian].
5. Madera, A.H. (2017). Modeling and optimization of business processes and process systems under conditions of uncertainty. *Biznes-informatika*, 4 (42), 74-82. DOI: 10.17323/1998-0663.2017.4.74.82 [in Russian].

6. Madera, A.H. (2015). Mathematical modeling and optimization of business processes based on the complex criterion "chances-risks". *Rossiyskiy zhurnal menedzhmenta*, 4/13, 51-68. [in Russian].
7. Madera, A.H. (2016). Method for determining the probabilities of predicted events when making decisions. *Iskusstvennyy intellekt i prinyatiye resheniy*. 2, 38-45 [in Russian].
8. Smolik, J. (2015). Brainstorming and its applicability in security practices. ICABR – 2015: processing of X International Conference on Applied Business Research, 15-18 September, Madrid, 40-48 [in English].
9. Gonzalo, N.R. & Zoumpolia, D. & Elpiniki, P. & Rafael, B. & Koen, V. (2015). Aggregation of Partial Rankings – An Approach Based on the Kemeny Ranking Problem. *Advances in computational intelligence*. 2, 343-355 [in English].
10. Gonzalo, N.R. & Zoumpolia, D. & Elpiniki, P. & Rafael, B. & Koen, V. (2015). Aggregation of Partial Rankings – An Approach Based on the Kemeny Ranking Problem. *Advances in computational intelligence*. 2, 343-355 [in English].
11. Kobzar A.Y. (2006). *Prykladnaia matematycheskaia statystyka*. M.: Fyzmatlyt [in Russian].
12. Filippov, V.Yu. (2020). System-integrated management of business development according to the imperatives of sustainable development in information and innovation economics. Schweinfurt: Time Realities Scientific Group UG (haftungsbeschränkt) [in Ukrainian].

Посилання на статтю:

Філіппов В.Ю. Інформаційне забезпечення підтримки управлінських рішень на основі інсайдерської експертної оцінки / В. Ю. Філіппов, В. М. Антошук // *Економічний журнал Одеського політехнічного університету*. – 2020. – № 4 (14). – С. 109-114. – Режим доступу до журн.: <https://economics.opu.ua/ejopu/2020/No4/109.pdf>.
DOI: 10.15276/EJ.04.2020.13. DOI: 10.5281/zenodo.4642240.

Reference a JournalArticle:

Filippov V.Y. Information support for management decision support on the basis of insider expert assessment / V. Y. Filippov, V. M. Antoshchuk // *Economic journal Odessa polytechnic university*. – 2020. – № 4 (14). –P. 109-114. – Retrieved from <https://economics.opu.ua/ejopu/2020/No4/109.pdf>.
DOI: 10.15276/EJ.04.2020.13. DOI: 10.5281/zenodo.4642240.

