

УДК 334.78:330.322

Кравчун А.С.

кандидат наук з державного управління, здобувач,
Класичний приватний університет, м. Запоріжжя

САМООРГАНІЗАЦІЯ У СФЕРІ ПРИЙНЯТТЯ ІНВЕСТИЦІЙНИХ РІШЕНЬ ЗАСОБАМИ ІМІТАЦІЙНОГО МОДЕЛЮВАННЯ

В умовах відтоку капіталу та скорочення зовнішнього інвестування самоорганізація інвестиційної діяльності стає основою для розвитку та підвищення рівня технічного оснащення підприємств, інноваційної діяльності окремих галузей економіки. Проте, реальною проблемою є складнощі прийняття інвестиційних рішень та пошук інвестора. Зважаючи на те, що інвестиційний проект це своєрідна реклама з описом ідеї та пропозиціями, спростити прийняття інвестиційного рішення інвестора можливо надавши йому дієву аналітичну модель із можливостями розрахунку інвестиційного прибутку, строку окупності та рентабельності проекту. В статті розглянуто принципи прийняття інвестиційних рішень та аналіз ефективності інвестування в інвестиційний проект з організації виробництва вертолітних редукторів для АТ «Мотор Січ». Побудовано імітаційну модель прийняття інвестиційних рішень з урахуванням інфляції на базі аналізу доцільності участі у проекті для інвестора, а також розрахунком прибутку підприємства за умов прийняття проекту інвестором.

Ключові слова: самоорганізація, інвестиційні рішення, імітаційне моделювання, рентабельність, прибуток, доцільність.

САМООРГАНИЗАЦИЯ В СФЕРЕ ПРИНЯТИЯ ИНВЕСТИЦИОННЫХ РЕШЕНИЙ СРЕДСТВАМИ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Кравчун А.С.

В условиях оттока капитала и сокращения внешнего инвестирования самоорганизация инвестиционной деятельности становится основой для развития и повышения уровня технического оснащения предприятий, инновационной деятельности отдельных отраслей экономики. Однако, реальной проблемой является сложность принятия инвестиционных решений и поиск инвестора. Несмотря на то, что инвестиционный проект это своеобразная реклама с описанием идеи и предложениями, упростит принятие инвестиционного решения инвестора возможно предоставив ему действенную аналитическую модель с возможностями расчета инвестиционной прибыли, срока окупаемости и рентабельности проекта. В статье рассмотрены принципы принятия инвестиционных решений и анализ эффективности инвестирования в инвестиционный проект по организации производства вертолетных редукторов для АО «Мотор Сич». Построена имитационная модель принятия инвестиционных решений с учетом инфляции на базе анализа целесообразности участия в проекте для инвестора, а также расчетом прибыли предприятия при условии принятия проекта инвестором.

Ключевые слова: самоорганизация, инвестиционные решения, имитационное моделирование, рентабельность, прибыль, целесообразность.

SELF-ORGANIZATION IN THE FIELD OF MAKING INVESTMENT DECISIONS BY MEANS OF IMITATION MODELING

Kravchun Anatolii

In modern economic conditions of Ukraine, self-organization of investment activity becomes the basis for the development and improvement of the level of technical equipment of enterprises, the innovation activities of individual sectors of the economy, which determines the relevance of the topic. However, the real problem is the complexity of making investment decisions and the search for an investor. Since the main goal of the investor is to maximize profit from investments, and despite the fact that the investment project is a kind of advertisement describing the idea and proposals, it is possible to simplify the investment decision of the investor by giving him an effective model with the calculation of possible profit, payback period and profitability. The article discusses the principles of making investment decisions and analyzing the effectiveness of real investments on the example of an investment project for organizing the production of helicopter gearboxes for Motor Sich JSC. The model parameters are: payback period, profitability index, initial investment and discount rate, fixed and variable costs, quantity of products sold and its price per unit, income tax, financial result, inflation. It is proved that the investment project for organizing the production of helicopter gearboxes proposed by Motor Sich JSC has a payback period of 9.46 years, and the net present value of the project amounts to UAH 7701.53 thousand, which indicates the expediency of investing. It is proved that within 10 years can get a net profit in the amount of 3283,280 thousand UAH. when investing 5600 thousand UAH, at 18% of the tax rate on profits and with the invariance of the specified incoming data. An imitational model of making investment decisions taking into account inflation was built on the basis of an analysis of the feasibility of participation in a project for an investor, as well as the calculation of the company's profits subject to the acceptance of the project by the investor.

Keywords: *self-organization, investment decisions, simulation modeling, profitability, profit, expediency.*

Постановка проблеми. В сучасних умовах господарювання ефективність діяльності безпосередньо залежить від прийнятих рішень, які цілком залежать від можливості суб'єкта господарювання передбачити результати інвестування. Одним із поширених та доволі ефективних інструментів моделювання економічних процесів та прийняття інвестиційних рішень є стохастичне імітаційне моделювання, яке дозволяє отримати нову інформацію про поведінку досліджуваної системи. Таким чином, імітаційне моделювання має практичне значення та дає змогу обрати інвестиційний проект з множини альтернатив не витрачаючи зайві кошти на експертизу та залучення фахівців. Тому, тема дослідження та її предметна область є актуальною та своєчасною.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Управління інвестиційною діяльністю підприємства та дослідженням впливу інвестиційних ризиків проекту займалися такі провідні вчені, як: Берлін В.М., Вітілінський В.В. [3], Емельянов А.А. [4], Соколовська З.М., Дмитриев М.Н., Мелкумов Я.С. [8], Лудченко Я.О., Кононенко І.В. Також, імітаційне моделювання застосовували у свої економічних дослідженнях: Гавриленко В.В., Білоцерківський О.Б. [2], Шумейко О.А., Лукасевич І.Я., Єлєцьких С.Я. Проте, незважаючи на досить велику кількість праць з означеної проблематики, в економічній літературі немає єдиного інструменту щодо всебічного оцінювання та аналізу інвестиційного проекту, що стримує розвиток процесів самоорганізації в сфері інвестування. Таким чином, потреба у ґрунтовних дослідженнях прийняття інвестиційних рішень є очевидною.

Постановка завдання. Розробити імітаційну модель прийняття інвестиційних рішень з урахуванням інфляції для активізації процесів самоорганізації.

Виклад основного матеріалу дослідження. Використання інвестиційних проектів сприяє економічному розвитку підприємства, не зважаючи на те, що оцінка ефективності проектів є доволі складною та потребує значних розрахунків, економічна криза в Україні та інфля-

ція додають актуальності та необхідності врахування всієї сукупності параметрів інвестиційних проектів.

Використання імітаційної моделі дозволяє розрахувати можливий прибуток інвестора та підприємства, що потребує інвестицій, а також дає перерахувати фінансовий результат підприємства для іншого інвестиційного проекту за умов введення наступних вхідних даних, а саме: початкові інвестиції та норма дисконту, постійні та змінні витрати, кількість реалізованої продукції та її ціна за одиницю продукції. При цьому, змінні витрати на одиницю продукції, кількість реалізованої продукції та ціна змінюються стохастично в межах заданого діапазону можливих значень, оскільки неможливо достовірно передбачити майбутні значення визначених показників.

Доцільність прийняття інвестиційного рішення потребує всебічного аналізу та оцінювання, при цьому одним з найголовніших показників є термін окупності проекту (PP) [8]:

$$PP = \frac{I}{P_n}, \quad (1)$$

де PP – термін окупності проекту; I – розмір інвестицій; P_n – щорічний чистий прибуток.

Не менш значним показником при дослідженні доцільності прийняття конкретного інвестиційного рішення є величина чистого потоку платежів NCF для будь-якого періоду t , яка може бути визначена наступним чином [2]:

$$NCF_t = ((P - V) \times Q - A - F)(1 - T) + A, \quad (2)$$

де P – ціна за одиницю продукції; V – змінні витрати на одиницю продукції; Q – кількість реалізованої продукції; A – амортизація; F – постійні витрати; T – норма податку на прибуток.

При дослідженні інвестиційного проекту також важливим показником є чиста поточна (теперішня) вартість проекту NPV , що розраховується за формулою [2]:

$$NPV = \sum_{t=1}^n \frac{NCF_t}{(1+r)^t} - I_0, \quad (3)$$

де n – термін проекту реалізації; r – норма дисконту; $\{QUOTE I_0\}$ – початкові інвестиції.

Для $\{QUOTE NPV > 0\}$ інвестиційний проект прибутковий, для $\{QUOTE NPV < 0\}$ проект – збитковий, а для $\{QUOTE NPV = 0\}$ проект не має ні прибутку ні збитку [8].

Внутрішня норма прибутку (IRR) характеризує максимальний відносний рівень витрат пов'язаних із реалізацію інвестиційного проекту. Розрахунок IRR зводиться до послідовної ітерації за допомогою якої знаходиться дисконтуючий множник, що забезпечує рівність $\{QUOTE NPV = 0\}$ [8]:

$$IRR = i_1 + \frac{NPV(i_1)}{NPV(i_1) - NPV(i_2)} \cdot (i_2 - i_1), \quad (4)$$

де IRR – внутрішня норма прибутку; $\{QUOTE i_1\}$ – значення відсоткової ставки у дисконтуючому множнику для випадку, коли $\{QUOTE NPV(i_1) > 0\}$; $\{QUOTE i_2\}$ – значення відсоткової ставки в дисконтуючому множнику для випадку, коли $\{QUOTE NPV(i_2) < 0\}$.

Індекс рентабельності інвестицій розраховується за формулою [8]:

$$PI = \sum_{t=1}^n \frac{P_t}{(1+r)^t} \cdot I_0, \quad (5)$$

де $\{QUOTE P_t\}$ – чистий дохід підприємства у році t ; r – норма дисконту; $\{QUOTE I_0\}$ – початкові інвестиції.

При цьому, якщо $\{QUOTE PI < 1\}$, інвестиції нерентабельні, якщо $\{QUOTE PI > 1\}$ – рентабельні, а якщо $\{QUOTE PI = 1\}$ – проект ні прибутковий, ні збитковий.

Повернення інвестицій здійснюється за однією з трьох методик: прямолінійний метод Рінга; аннуїтентний метод Інувуда; метод Хоскольда.

Найчастіше для розрахунку застосовують метод Рінга, який передбачає повернення інвестицій за формулою:

$$\{QUOTE R_k = R_d + 1/N\}, \quad (6)$$

де R_d – норма доходу на інвестиції; N – період економічного життя, що залишився.

Враховуючи вищезазначене запропоновано імітаційну модель дослідження фінансового результату суб'єкта, що приймає інвестиційне рішення, а також суб'єкта господарювання, що пропонує інвестиційний проект (рис. 1).

Розрахуємо фінансовий результат для інвестиційного проекту з виробництва головних вертоліт-

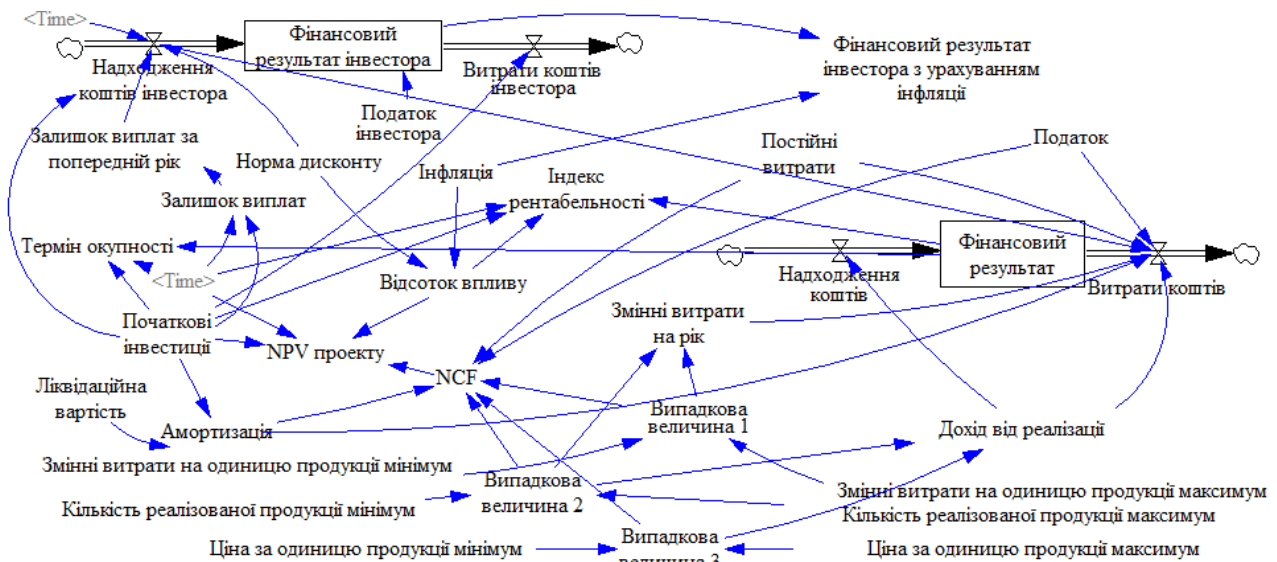


Рис. 1. Діаграма потоків імітаційної моделі фінансового результату з урахуванням інвестиційного проекту

Джерело: побудовано автором

Таблиця 1. Розподіл випадкової величини вхідних даних імітаційної моделі

Показник	Min	Max	Розподіл випадкової величини по роках									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Змінні витрати на одиницю продукції, тис. грн., V	148	151	149,7	149,132	149,940	149,292	150,683	149,417	149,682	150,106	149,853	149,461
Кількість реалізованої продукції, од., Q	40	45	40	41	43	41	40	43	41	42	40	43
Ціна за одиницю продукції, тис. грн., P	278	299	288,348	291,672	288,444	285,538	296,937	292,677	290,693	290,083	281,202	292,764

Джерело: складено автором

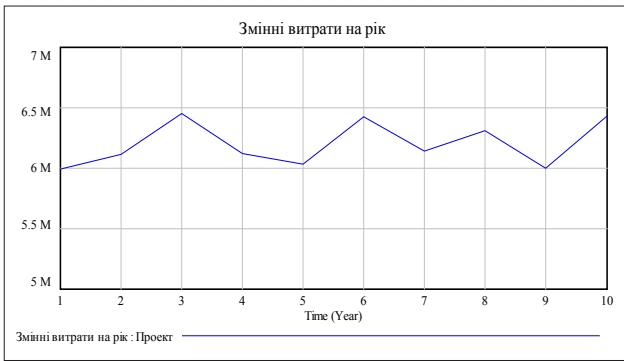


Рис. 2. Змінні витрати, пов’язані із виробництвом вертолітних редукторів, млн. грн. на рік

Джерело: розраховано автором



Рис. 3. Дохід від реалізації вертолітних редукторів, млн. грн. на рік

Джерело: розраховано автором

них редукторів, при цьому «Випадкова величина 1», «Випадкова величина 2» та «Випадкова величина 3» є випадковими значеннями змінних витрат (V), кількості реалізованої продукції (Q) та ціни за одиницю продукції (P) відповідно. Інвестиційний проект запропоновано підприємством «Мотор Січ» [5], яке наразі є єдиним підприємством, що займається «ремонтom головних вертолітних редукторів типу ВР-8, ВР-14, ВР-442, ВР-17, ВР-443» [1]. Необхідно зазначити, що подібні запчастини для вертольотів в Україні не виготовляються, не зважаючи на те, що з 1947 р. в м. Київ функціонує Київський редукторний завод з виробництва циліндричних і черв’ячних редукторів для металургійної промисловості [7]. Отже, вхідні дані інвестиційної моделі наведено в табл. 1.

Таким чином, розраховані зміни витрат на рік (з урахуванням кількості продукції) та дохід від реалізації продукції зображено на рис. 2. При цьому, кількість реалізованої продукції $Q \in [40; 45]$, а підвищення рівня змінних витрат пов’язане із збільшенням обсягу виробництва до 43 одиниць.

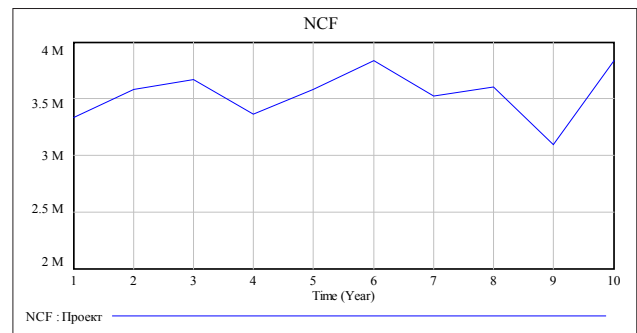


Рис. 4. Розраховане значення чистого потоку платежів на протязі 10 років

Джерело: розраховано автором

Динаміка змінних витрат коливається в межах умови їх завдання, а саме $V \in [148; 151]$. Враховуючи те, що ціна за одиницю продукції може коливатись в межах $P \in [278; 299]$, розрахуємо дохід від реалізації вертолітних редукторів (рис. 3).

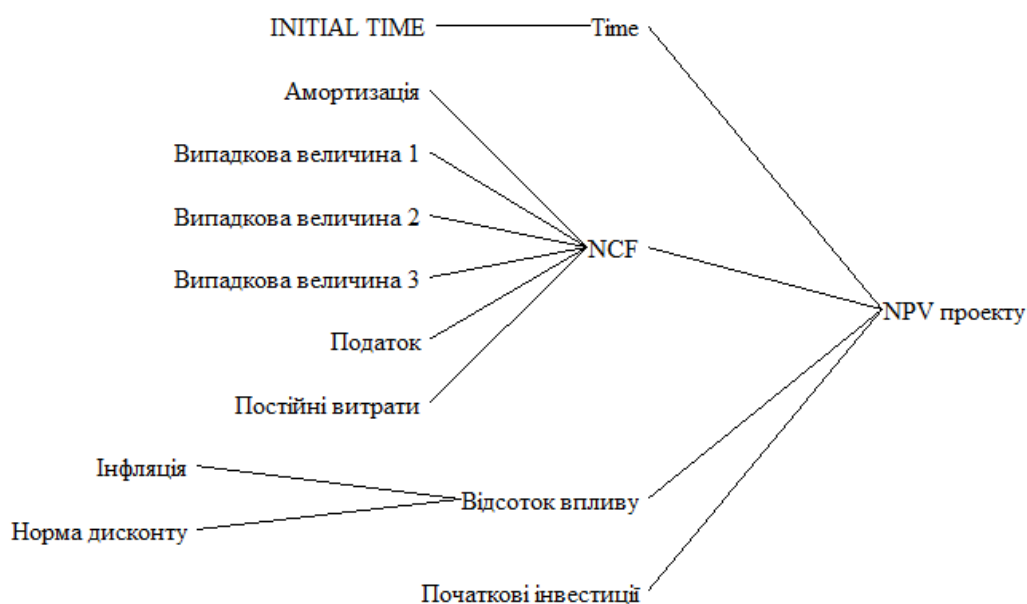


Рис. 5. Формування чистої поточної вартості інвестиційного проекту

Джерело: складено автором

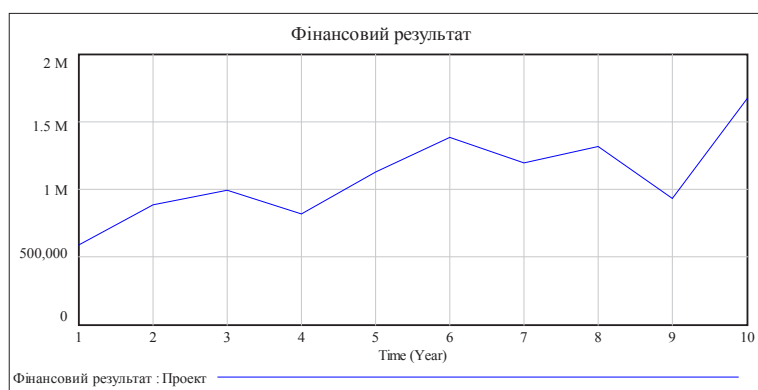


Рис. 6. Фінансовий результат діяльності підприємства АТ «Мотор Січ» за умов реалізації інвестиційного проекту з організації виробництва вертолітних редукторів

Джерело: розраховано автором

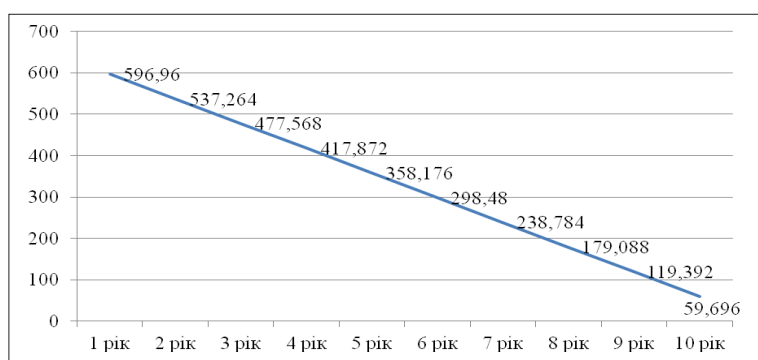


Рис. 7. Фінансовий результат інвестора за умов прийняття інвестиційного рішення щодо проекту з організації виробництва вертолітних редукторів, тис. грн

Джерело: розраховано автором

Динаміка доходу від реалізації вертолітних редукторів на протязі досліджуваних 10 років коливається в межах від 11533,9 тис. грн. до 12588,8 тис. грн. Для розрахунку доцільності інвестування зазначимо додаткові вхідні дані: початкові інвестиції (I_0) 5600 тис. грн; постійні витрати (F) 1500 тис. грн на рік; термін дії проекту (n) 10 років. Розраховані значення чистого потоку платежів інвестиційного проекту на протязі 10 років зображено на рис. 4.

Для імітаційної моделі формування чистої поточної вартості проекту зображено на рис. 5, значення розрахованого $NPV=7701,53$ тис. грн вказує на прибутковість обраного інвестиційного проекту.

1. Офіційний сайт АТ «Мотор Січ». Головні вертольоти редуктори. URL: <http://www.motorsich.com/rus/products/reduktori/> (дата звернення: 25.12.2018).

2. Білоцерківський О. Б. Вибір інвестиційного проекту з використанням імітаційного моделювання. Науковий вісник Херсонського державного університету Серія: Економічні науки. 2017. № 23(3). С. 166–169.

3. Вітлінський В.В., Вітлінський Г.І. Моделювання економіки: навч.-метод. посіб. для самост. вивч. дисц. Київ : КНЕУ, 2005. 306 с.

4. Емельянов А.А. Имитационное моделирование экономических процессов: Учеб. пособие / А.А. Емельянов, Е.А. Власова, Р.В. Дума; Под ред. А.А. Емельянова. Москва : Финансы и статистика, 2002. 368 с.

5. Офіційний сайт Інвестиційного порталу Запорізької області. Організація виробництва вертолітних редукторів. URL: <http://investment.zoda.gov.ua/uk/catalog/organizaciya-virobnictva-vertolitnih-reduktoriv> (дата звернення: 13.01.2019).

6. Офіційний сайт Міністерства Фінансів України. Індекс інфляції. URL: <https://index.minfin.com.ua/economy/index/inflation/> (дата звернення: 25.12.2018).

Іншими чинниками, що використовуються для аналізу інвестиційного проекту є [8]:

- термін окупності, тобто кількість років необхідних для відшкодування початкових інвестицій. Для обраного інвестиційного проекту термін окупності склав 9,46 роки;

- індекс рентабельності проекту, враховуючи вплив інфляції, який дорівнює 1,03524 (103,5%).

- змінюючи норму дисконту в імітаційній моделі, розраховано для обраного інвестиційного проекту $IRR=56,18\%$ (ф. 4).

Таким чином, інвестиційний проект є прибутковий, а фінансовий результат діяльності підприємства має тенденцію до зростання (рис. 6).

За даними рис. 7 видно, що динаміка значень фінансового результату АТ «Мотор Січ» є стрімко зростаючою, зокрема протягом досліджуваних 10 років зростає із 591,828 тис. грн. до 1673,21 тис. грн.

Розглядаючи зазначений інвестиційний проект з точки зору інвестора, зазначимо, що на протязі 10 років інвестор може отримати чистий прибуток у розмірі 3283,280 тис. грн. при інвестуванні 5600 тис. грн, 18% ставки податку на прибуток та при незмінності вказаних вхідних даних.

Висновки з проведеного дослідження.

Таким чином, запропонований АТ «Мотор Січ» інвестиційний проект з організації виробництва вертолітних редукторів має термін окупності 9,46 років, а чиста поточна вартість проекту становить $NPV=7701,53$ тис. грн, що вказує на доцільність інвестування. При цьому, спостерігається позитивна динаміка обсягів фінансового результату діяльності підприємства, обсяг прибутку інвестора становить 3283,280 тис. грн. Запропоновану імітаційну модель рекомендовано використовувати для подальших досліджень та аналізу інших інвестиційних проектів, оскільки її структура є уніфікованою, а закладені в неї розрахунки загальноприйнятті. Таким чином, даний інструмент значно спрощує прийняття інвестиційних рішень, чим сприяє активізації процесів самоорганізації в сфері інвестування. Подальші дослідження будуть спрямовані на включення у імітаційну модель більшого спектру параметрів.

7. Офіційний сайт Київського редукторного заводу. URL: <http://krz.com.ua/index.html> (дата звернення: 29.12.2018).

8. Мелкумов Я.С. Финансовые вычисления. Теория и практика Учебно-справочное пособие. Москва : ИНФРА-М, 2002. 383 с.

9. Офіційний сайт Держаної фіскальної служби України. Оподаткування інвестиційного прибутку. URL: <http://tr.sfs.gov.ua/deklaruvannya-dohodiv-gromadyan-2017/povidomlennya/324077.html> (дата звернення: 16.01.2019).

10. Кучерова Г.Ю. Шляхи розвитку фінансової культури населення. Вісник Східноєвропейського університету економіки і менеджменту. Серія: економіка і менеджмент. 2013. № 2(15). С. 125–131.

E-mail: kucherovahanna@gmail.com