

Фінанси, банківська справа і страхування

УДК 330.13:336.30

**Вовченко Артем Олександрович**

*здобувач третього (освітньо-наукового) рівня вищої освіти*

*Харківського національного економічного університету імені Симена Кузнеця*

**Vovchenko Artem**

*Obteiner of the third (Educational and Scientific) Level of Higher Education*

*Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics*

*ORCID: 0000-0002-7428-4494*

**ПІДХОДИ ДО ІНТЕГРАЛЬНОГО ОЦІНЮВАННЯ РИЗИКУ  
НЕПЛАТОСПРОМОЖНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА  
APPROACHES TO INTEGRATED ASSESSMENT OF INSOLVENCY  
RISK OF AN ENTERPRISE**

***Анотація.** Вступ. Стаття присвячена дослідженню питання обґрунтування підходів до інтегрального оцінювання ризику неплатоспроможності підприємства. В умовах необхідності удосконалення методичного забезпечення діагностики ризику неплатоспроможності підприємств виникає потреба у застосуванні інтегрального підходу.*

***Мета.** Метою дослідження є обґрунтування підходів до інтегрального оцінювання ризику неплатоспроможності підприємства.*

***Матеріали і методи.** Матеріалами дослідження є: наукові публікації авторів, сферою наукових інтересів яких інструменти оцінки сфери неплатоспроможності підприємства. Під час проведення дослідження застосовано такі наукові методи: шкального вимірювання (для обчислення інтервалів, шкал та визначення їхніх критеріїв показників оцінки ризику неплатоспроможності підприємства); матричний метод (для розробки*

матриці визначення рівня готовності підприємства до використання факторингу для запобігання ризику неплатоспроможності); метод аналізу ієрархій Т. Сааті (для визначення значущості показників оцінки ризику неплатоспроможності підприємства), інтегральний метод (для побудови інтегрального показника рівня ризику неплатоспроможності підприємства), логічного узагальнення (формулювання висновків).

*Результати.* У результаті проведеного дослідження побудовано матрицю визначення рівня готовності підприємства до використання факторингу як інструменту запобігання ризику неплатоспроможності. Вона базується на розроблених шкалах та критеріях оцінки швидкої та загальної ліквідності підприємства за рівнями (низький, середній, високий) у поєднанні з якістю дебіторської заборгованості. Матриця включає дев'ять квадратів відповідних рівнів, що дозволяє оцінити здатність підприємства до залучення факторингового фінансування для зниження ризику неплатоспроможності. Також, в контексті розвитку ризико-орієнтованого підходу побудовано інтегральний показник рівня ризику неплатоспроможності підприємства, який враховує значущість окремих показників, визначену за методом аналізу ієрархій Т. Сааті.

*Перспективи.* Подальші дослідження зосереджуватимуться на розробці шкал для інтегрального показника рівня ризику неплатоспроможності підприємства, що сприятиме підвищенню фінансової стійкості підприємств та їх здатності до ефективного фінансового забезпечення діяльності.

**Ключові слова:** інтегральне оцінювання, методичне забезпечення, ризико-орієнтований підхід, ризик-орієнтоване управління, ризик неплатоспроможності, фінансові показники, фінансова безпека, підприємства.

**Summary.** Introduction. The article is devoted to the study of the issue of substantiation of approaches to the integral assessment of the risk of insolvency

*of an enterprise. In the conditions of the need to improve the methodological support for the diagnosis of the risk of insolvency of enterprises, there is a need to apply an integral approach.*

*Purpose. The purpose of the study is to justify approaches to the integral assessment of the risk of insolvency of the enterprise.*

*Materials and methods. The research materials include: scientific works of domestic authors whose field of scientific interests is liquidity, solvency of the enterprise, management of cash flows, the risk of its insolvency and the use of factoring services during the management of the receivables of the enterprise. During the research, the following scientific methods were applied: theoretical generalization (to characterize the company's liquidity indicators in the context of insolvency risk); formalization and synthesis (for the development of a methodical approach to assessing the readiness of an enterprise to use factoring to reduce the risk of insolvency); logical generalization (formulation of conclusions).*

*Results. The materials of the study are: scientific publications of authors whose scientific interests are tools for assessing the sphere of enterprise insolvency. During the study, the following scientific methods were used: scale measurement (for calculating intervals, scales and determining their criteria for assessing the risk of insolvency of an enterprise); matrix method (for developing a matrix for determining the level of readiness of an enterprise to use factoring to prevent the risk of insolvency); method of analysis of hierarchies T. Saati (to determine the significance of indicators for assessing the risk of insolvency of an enterprise), integral method (to construct an integral indicator of the level of insolvency risk of an enterprise), logical generalization (formulation of conclusions).*

*Discussion. Further research will focus on developing scales for an integral indicator of the level of insolvency risk of an enterprise, which will contribute to increasing the financial stability of enterprises and their ability to effectively finance their activities.*

**Key words:** *integral assessment, methodological support, risk-oriented approach, risk-oriented management, insolvency risk, financial indicators, enterprises.*

**Постановка проблеми.** У сучасних умовах функціонування підприємств, що характеризуються зростаючою економічною нестабільністю, посиленням конкуренції, впливом глобалізаційних процесів та невизначеністю макроекономічного середовища, питання інтегрального оцінювання ризику їхньої неплатоспроможності набуває особливої актуальності, оскільки своєчасне та комплексне визначення рівня фінансової стійкості підприємства, врахування сукупності внутрішніх і зовнішніх факторів, що можуть призвести до погіршення його платоспроможності, а також прогнозування можливих кризових ситуацій є необхідними передумовами для ефективного антикризового управління та розроблення заходів щодо збереження фінансової стабільності, що, у свою чергу, сприяє забезпеченню його довгострокової конкурентоспроможності та сталого розвитку в динамічному ринковому середовищі.

З огляду на те, що деякі методи оцінювання фінансових ризиків можуть не враховувати комплексного впливу множинних чинників, які формують загальний рівень неплатоспроможності підприємства, виникає потреба у застосуванні інтегрального підходу, що базується на використанні багатовимірної аналізи, математичного моделювання та синтезу інформації про фінансовий стан суб'єкта господарювання, що дає змогу не лише оцінити поточний рівень ризику, а й спрогнозувати ймовірність його зростання або зменшення залежно від змін у зовнішньому та внутрішньому середовищі, що, у свою чергу, дозволяє підприємствам своєчасно реагувати на потенційні загрози, приймати обґрунтовані управлінські рішення в системі ризик-орієнтованого управління та розробляти ефективні механізми фінансової стабілізації.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Вагомий внесок щодо формування наукового підґрунтя розвитку підходів до оцінювання та управління ризиком неплатоспроможності підприємств відображено в наукових працях вчених. У статті [6] удосконалено методичне забезпечення діагностики неплатоспроможності підприємств шляхом моделювання сценаріїв її розвитку, а також потенціалу відновлення платоспроможності, що передбачає поетапну реалізацію сценарного підходу, зокрема оцінку поточного рівня неплатоспроможності підприємств на основі їхнього фінансового стану, визначення фінансового потенціалу, здатного забезпечити відновлення платоспроможності, та формування відповідних сценаріїв розвитку з урахуванням усіх зазначених факторів [6].

У праці [7] підкреслена необхідність розробки ефективних підходів до оцінювання та прогнозування ризику неплатоспроможності підприємств, що зумовлено потребою у впровадженні комплексних реформ, вирішенні проблем, пов'язаних зі зниженням фінансової стійкості комерційних організацій у реальному секторі економіки, а також необхідністю застосування альтернативних методів аналізу фінансового стану з використанням алгоритмів моделювання та кластерного аналізу, що дозволяє отримати більш об'єктивну картину фінансової ситуації в підприємстві та приймати обґрунтовані управлінські рішення [7].

У праці [9] приділено увагу питанням необхідності використання методів аналізу великих даних, технологічної оцінки життєздатності бізнесу та алгоритмів машинного навчання для розробки моделей прогнозування банкрутства, що дає змогу визначити основні фактори, які впливають на ризик неплатоспроможності підприємств залежно від тривалості їхнього існування, а також сформулювати набір правил, що можуть бути застосовані для мінімізації кредитного ризику та покращення фінансової стійкості компаній [9].

У статі [7] наведено підходи, що базуються на аналізі історичних даних щодо фінансової діяльності підприємств різних країн, свідчать про те, що моделі прогнозування, розроблені на основі фінансових показників, специфічних для конкретного ринку, демонструють вищу точність порівняно з універсальними моделями, адаптованими до різних економічних умов, що підтверджується результатами дослідження, проведеного на основі бази даних латвійських підприємств, де було розроблено трьохфакторну модель оцінки ймовірності дефолту на основі бінарного логістичного регресійного аналізу, що доводить ефективність локалізованого підходу до оцінки ризику неплатоспроможності [7].

Таким чином, сучасні наукові дослідження у сфері оцінювання ризику неплатоспроможності підприємств акцентують увагу на важливості застосування комплексного підходу, що поєднує оцінку фінансових показників та сучасні технології аналізу даних, що дозволяє забезпечити точність і розробку ефективних механізмів мінімізації ризику неплатоспроможності підприємства.

**Формулювання цілей статті.** Метою статті є обґрунтування підходів до інтегрального оцінювання ризику неплатоспроможності підприємства.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Серед основних підходів до інтегрального оцінювання ризику неплатоспроможності особливе місце займають методи економіко-математичного моделювання, що включають побудову багатфакторних регресійних моделей, дисперсійного аналізу, штучних нейронних мереж і нечіткої логіки, які, враховуючи нелінійний та багатовимірний характер фінансових процесів, дозволяють відображати динаміку змін фінансового стану підприємства в різних економічних умовах, прогнозувати можливі ризики та розробляти ефективні механізми запобігання кризовим явищам.

Важливим напрямом є також застосування системи оцінок, що



ґрунтується на розрахунку узагальненого інтегрального показника, який формується на основі аналізу ключових фінансових показників.

Систему показників для оцінки ризику неплатоспроможності підприємства складають: загальна ліквідність; швидка ліквідність, покриття боргу прибутком до оподаткування; покриття боргу чистим доходом; покриття витрат валовим прибутком; рентабельність від операційної діяльності; рентабельність до оподаткування; оборотність запасів; оборотність кредиторської заборгованості [2].

Широке коло питань щодо розкриття принципу «готовності», приміром, оцінки готовності банку щодо запровадження фінансового контролінгу, відображено в працях [2] та [4]. Матриця визначення рівня готовності підприємства до використання факторингу для запобігання ризику неплатоспроможності є елементом методичного підходу щодо оцінки готовності підприємства до використання факторингу для зниження ризику неплатоспроможності [1].

Побудова інтервальних шкал ґрунтується на основі закону Гауса, що свідчить про нормальний закон розподілу, однак невідповідність значень медіани, моди та середнього, що свідчить про наявність асиметрії у розподілі та необхідності використання коефіцієнту корегування при правобічній та лівобічній асиметрії розподілу [5]. Отримання інтервалів значень шкал визначено відповідно до правила «трьох сигм» [5].

Аналіз розподілу показників загальної та швидкої ліквідності свідчив про наявність асиметрії та необхідності використання коефіцієнту корегування. Критерії показників оцінки за трьома рівнями: низький, середній, високий. Побудовану матрицю визначення рівня готовності підприємства до використання факторингу для запобігання ризику неплатоспроможності наведено на рис. 1, що ґрунтується на розрахованих шкалах та їхніх критеріях.

| Рівень підприємства до використання факторингу для забезпечення платоспроможності |                                                                                  | Рівень готовності за оцінкою загальної ліквідності підприємства                                                         |                                                                                                                         |                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                   |                                                                                  | Низький<br>[3,985; +∞)<br>висока ліквідність, підприємство платоспроможне                                               | Середній<br>[0,995; 3,985)<br>підприємство має середній рівень платоспроможності                                        | Високий<br>[0; 0,995)<br>низька ліквідність, підприємство не платоспроможне                                             |
| Рівень готовності за оцінкою швидкої ліквідності підприємства                     | Низький<br>[3,847; +∞)<br>висока ліквідність, підприємство платоспроможне        | 1 Низький<br>Висока якість дебіторської заборгованості (обсяг, строки утворення, платоспроможність контрагентів тощо)   | 2 Низький<br>Висока якість дебіторської заборгованості (обсяг, строки утворення, платоспроможність контрагентів тощо)   | 4 Середній<br>Середня якість дебіторської заборгованості (обсяг, строки утворення, платоспроможність контрагентів тощо) |
|                                                                                   | Середній<br>[0,792; 3,847)<br>підприємство має середній рівень платоспроможності | 3 Низький<br>Висока якість дебіторської заборгованості (обсяг, строки утворення, платоспроможність контрагентів тощо)   | 5 Середній<br>Середня якість дебіторської заборгованості (обсяг, строки утворення, платоспроможність контрагентів тощо) | 7 Високий<br>Низька якість дебіторської заборгованості (обсяг, строки утворення, платоспроможність контрагентів тощо)   |
|                                                                                   | Високий<br>[0; 0,792)<br>низька ліквідність, підприємство не платоспроможне      | 6 Середній<br>Середня якість дебіторської заборгованості (обсяг, строки утворення, платоспроможність контрагентів тощо) | 8 Високий<br>Низька якість дебіторської заборгованості (обсяг, строки утворення, платоспроможність контрагентів тощо)   | 9 Високий<br>Низька якість дебіторської заборгованості (обсяг, строки утворення, платоспроможність контрагентів тощо)   |

**Рис. 1. Матриця визначення рівня готовності підприємства до використання факторингу для запобігання ризику неплатоспроможності**

Джерело: авторська розробка

Як видно з рис. 1, матриця визначення рівня готовності підприємства до використання факторингу для запобігання ризику неплатоспроможності, що ґрунтується на розроблених шкалах та критеріях показників швидкої та загальної ліквідності підприємства за рівнями (низький, середній, високий), в поєднанні з якістю дебіторської заборгованості, включає дев'ять квадратів відповідних рівнів (низького, середнього, високого), надає змогу оцінити рівень готовності підприємства



до залучення факторингового фінансування в контексті запобігання ризику неплатоспроможності.

З метою побудови інтегрального показника рівня ризику неплатоспроможності підприємства встановлено значущість показників оцінки ризику неплатоспроможності підприємства методом аналізу ієрархій Т. Сааті (рис. 2 та табл. 1). Відношення погодженості думок експертів було менше 0,1, що свідчить про їхню погодженість.



**Рис. 2. Дворівнева ієрархічна модель визначення значущості показників оцінки ризику неплатоспроможності підприємства**

Джерело: авторська розробка

Як видно з рис. 2, шляхом проведення експертного оцінювання встановлено значущість показників оцінки ризику неплатоспроможності підприємства (табл. 1) методом аналізу ієрархій Т. Сааті.

Таблиця 1

**Визначення значущості показників оцінки ризику  
 неплатоспроможності підприємства для побудови інтегрального  
 показника рівня ризику неплатоспроможності підприємства**

| Значущість показників оцінки ризику<br>неплатоспроможності підприємства | Здатність показника оперативно<br>відображати зміни фінансового<br>стану підприємства, відображаючи<br>зміни щодо платоспроможності | Здатність показника враховувати<br>взаємозв'язок між різними<br>аспектами фінансової діяльності<br>щодо платоспроможності | Здатність показника бути<br>придатним для оцінки підприємств<br>різних галузей і масштабів<br>діяльності | Глобальні пріоритети | Ранг |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------|
|                                                                         | 0,40                                                                                                                                | 0,46                                                                                                                      | 0,14                                                                                                     |                      |      |
| Загальна ліквідність (П1)                                               | 0,20                                                                                                                                | 0,09                                                                                                                      | 0,11                                                                                                     | 0,14                 | 1    |
| Швидка ліквідність (П2)                                                 | 0,15                                                                                                                                | 0,14                                                                                                                      | 0,08                                                                                                     | 0,14                 | 1    |
| Покриття боргу прибутком до<br>оподаткування (П3)                       | 0,09                                                                                                                                | 0,08                                                                                                                      | 0,07                                                                                                     | 0,08                 | 5    |
| Покриття боргу чистим доходом (П4)                                      | 0,03                                                                                                                                | 0,18                                                                                                                      | 0,09                                                                                                     | 0,11                 | 4    |
| Покриття витрат валовим прибутком<br>(П5)                               | 0,05                                                                                                                                | 0,08                                                                                                                      | 0,13                                                                                                     | 0,07                 | 6    |
| Рентабельність від операційної<br>діяльності (П6)                       | 0,10                                                                                                                                | 0,10                                                                                                                      | 0,24                                                                                                     | 0,12                 | 3    |
| Рентабельність до оподаткування (П7)                                    | 0,09                                                                                                                                | 0,18                                                                                                                      | 0,04                                                                                                     | 0,13                 | 2    |
| Оборотність запасів (П8)                                                | 0,14                                                                                                                                | 0,09                                                                                                                      | 0,10                                                                                                     | 0,11                 | 4    |
| Оборотність кредиторської<br>заборгованості (П9)                        | 0,15                                                                                                                                | 0,06                                                                                                                      | 0,14                                                                                                     | 0,11                 | 4    |

Джерело: авторська розробка

Відповідно до отриманих значень глобальних пріоритетів в табл. 1, удосконалено впровадження вагових коефіцієнтів для відібраних показників оцінки ризику неплатоспроможності підприємства в системі ризик-орієнтованого управління, формула (1).

$$I_{ppn} = \sqrt[9]{0,14 \times \Pi_1 \times 0,14 \times \Pi_2 \times 0,08 \times \Pi_3 \times 0,11 \times \Pi_4 \times 0,07 \times \Pi_5 \times 0,12 \times \Pi_6 \times 0,13 \times \Pi_7 \times 0,11 \times \Pi_8 \times 0,11 \times \Pi_9}, \quad (1)$$

де,  $I_{ppn}$  – інтегральний показник рівня ризику неплатоспроможності підприємства.

Використання інтегрального показника рівня ризику неплатоспроможності підприємства надає змогу підвищити точність рівня ризику неплатоспроможності підприємства, враховуючи значущість кожного окремого показника в загальному процесі оцінювання та розвитку ризико-орієнтованого підходу.

**Висновки та перспективи.** Побудовано матрицю визначення рівня готовності підприємства до використання факторингу для запобігання ризику неплатоспроможності, що ґрунтується на розроблених шкалах та критеріях показників швидкої та загальної ліквідності підприємства за рівнями (низький, середній високий), в поєднанні з якістю дебіторської заборгованості, включає дев'ять квадратів відповідних рівнів (низького, середнього, високого), надає змогу оцінити рівень готовності підприємства до залучення факторингового фінансування в контексті запобігання ризику неплатоспроможності. В контексті розвитку ризико-орієнтованого підходу побудовано інтегральний показник рівня ризику неплатоспроможності підприємства, що ґрунтується на встановленій значущості показників оцінки ризику неплатоспроможності підприємства методом аналізу ієрархій Т. Сааті.

Питання побудови шкал для інтегральний показник рівня ризику неплатоспроможності підприємства в системі ризик-орієнтованого управління та забезпечення фінансової безпеки, що сприятиме покращенню фінансового забезпечення діяльності підприємств та фінансової спроможності є предметом подальших досліджень.

## Література

1. Ачкасова С. А., Вовченко А. О. Факторинг для зниження ризику неплатоспроможності при управлінні дебіторською заборгованістю підприємства. *Міжнародний науковий журнал "Інтернаука". Серія: "Економічні науки"*. 2024 . № 9. <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2024-9-10305>.
2. Вовченко А. О. Вибір показників для оцінки ризику неплатоспроможності підприємства. *Міжнародний науковий журнал "Інтернаука". Серія: "Економічні науки"*. 2024. № 2. <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2024-2-9662>.
3. Контролінг як технологія управління фінансовими та нефінансовими структурами : монографія / О. М. Колодізев, І. М. Чмутова, К. М. Азізова та ін. Х. : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. 348 с. URL: <http://www.repository.hneu.edu.ua/jspui/handle/123456789/11707> (дата звернення: 01.02.2025).
4. Максимова М. В. Формування системи фінансового контролінгу банківської діяльності: автор. дис. к.е.н., Х. 2014. 23 с.
5. Притула Н. І. Кредитно-рейтингова оцінка як інструмент ринку цінних паперів: автореф. дис. ... канд. екон. наук: спец. 08.00.04 «Гроші, фінанси і кредит». Х., 2008. 20 с.
6. Пустовгар С. А. Сценарний підхід до оцінювання ризику неплатоспроможності підприємств. *Інвестиції: практика та досвід*. 2019. № 6. С. 22–27.
7. Baboyan K. New solutions for assessing insolvency risk in commercial organizations. *Revista Amazonia Investiga*. 2022. 11(57). P. 189-197. <https://doi.org/10.34069/ai/2022.57.09.20>.
8. Genriha I., Pettere G., Voronova I. Entrepreneurship insolvency risk management: a case of Latvia. *International Journal of Banking, Accounting and Finance*. 2011. № 3. P. 31–46.

<https://doi.org/10.1504/IJBAAF.2011.039370>.

9. Lee S., Choi K., Yoo D. Predicting the Insolvency of SMEs Using Technological Feasibility Assessment Information and Data Mining Techniques. *Sustainability*. 2020. 12(23). <https://doi.org/10.3390/su12239790>.

## References

1. Achkasova, S. A., Vovchenko, A. O. (2024) Faktoring dlja znizhennja riziku neplatospromozhnosti pri upravlinni debtors'koju zaborgovanistju pidpriemstva [Factoring to reduce the risk of insolvency in the management of receivables of the enterprise]. *Mizhnarodnij naukovij zhurnal "Internauka". Serija: "Ekonomichni nauki"*. № 9. <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2024-9-10305> [in Ukrainian].

2. Vovchenko, A. O. (2024) Vybir pokaznykiv dlja otsinky ryzyku neplatospromozhnosti pidpriemstva [Selection of indicators for assessing the risk of insolvency of the enterprise]. *Mizhnarodnyi naukovyi zhurnal "Internauka". Serija: "Ekonomichni nauky"*. №2. URL: <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2024-2-9662> [in Ukrainian].

3. Kontrolinh yak tekhnolohiia upravlinnia finansovymy ta nefinansovymy strukturamy: monohrafiia [Controlling as a technology for managing financial and non-financial structures] / O. M. Kolodiziev, I. M. Chmutova, K. M. Azizova ta in. Kh.: Vyd. KhNEU im. S. Kuznetsia, 2014. 348 s. URL: <http://www.repository.hneu.edu.ua/jspui/handle/123456789/11707> [in Ukrainian].

4. Maksymova, M. V. (2014) Formuvannia systemy finansovoho kontrolinhu bankivskoi diialnosti [Formation of the system of financial controlling of banking activity]: avtor. dys. k.e.n., Kh. 23 s. [in Ukrainian].

5. Pritula, N. I. (2008) Kreditno-rejtingova ocinka jak instrument rinku cinnih paperiv: avtoref. dis. ... kand. ekon. nauk: spec. 08.00.04 «Groshi, finansi i kredit» [Credit rating assessment as a securities market tool: author's abstract

of the dissertation of the candidate of economic sciences: speciality 08.00.04 "Money, finance and credit"]. H., 2008. 20 s. [in Ukrainian].

6. Pustovhar, S. A. (2019) Stsenarnyi pidkhid do otsiniuvannia ryzyku neplatospromozhnosti pidpriemstv [A scenario approach to assessing the risk of insolvency of enterprises]. *Investytsii: praktyka ta dosvid*. № 6. S. 22–27 [in Ukrainian].

7. Baboyan, K. (2022) New solutions for assessing insolvency risk in commercial organizations. *Revista Amazonia Investiga*. 11(57). P. 189-197. <https://doi.org/10.34069/ai/2022.57.09.20>.

8. Genriha, I., Pettere, G., Voronova, I. (2011) Entrepreneurship insolvency risk management: a case of Latvia. *International Journal of Banking, Accounting and Finance*. № 3. P. 31–46. <https://doi.org/10.1504/IJBAAF.2011.039370>.

9. Lee, S., Choi, K., Yoo, D. (2020) Predicting the Insolvency of SMEs Using Technological Feasibility Assessment Information and Data Mining Techniques. *Sustainability*. 12(23). <https://doi.org/10.3390/su12239790>.