

DOI: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2024-66-16>

УДК 330.43

ЕКОНОМЕТРИЧНІ МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ В ПРИЙНЯТТІ УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

ECONOMETRIC METHODS AND MODELS IN MAKING MANAGEMENT DECISIONS IN THE CONDITIONS OF DIGITAL TRANSFORMATION

Бегун Світлана Іванівна

кандидат економічних наук, доцент, доцент кафедри,
Волинський національний університет імені Лесі Українки
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1689-4048>

Хомюк Наталія Леонідівна

доктор економічних наук, завідувач кафедри менеджменту,
Волинський національний університет імені Лесі Українки
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3277-8840>

Подзізей Олег Олегович

кандидат економічних наук,
Волинський національний університет імені Лесі Українки
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3646-7687>

Begun Svitlana, Khomiuk Natalia, Podzizei Oleh
Lesya Ukrainka Volyn National University

У статті розглянуто принципи застосування економетричних методів і моделей для прийняття управлінських рішень в умовах цифрової трансформації економічних систем. Визначено основні переваги використання кількісних методів аналізу даних, зокрема регресійні моделі, часові ряди та аналіз випадкових процесів, для прогнозування економічних показників і оптимізації ресурсів. Доведено важливість адаптації традиційних економетричних підходів до нових умов, зумовлених стрімким розвитком цифрових технологій та великих даних. Розглянуто сучасні виклики бізнес-середовища, пов'язані з необхідністю обробки та інтерпретації великих масивів інформації, що генеруються цифровими системами, і запропоновано шляхи підвищення точності моделей завдяки застосуванню машинного навчання та штучного інтелекту. Доведено, що економетричні моделі можуть суттєво підвищити ефективність управлінських рішень у реальному часі, забезпечуючи більш точні прогнози розвитку ситуації на ринку, швидку реакцію на ринкові зміни та зниження ризиків. Визначено необхідність інтеграції економетричних інструментів в інформаційні системи для ефективної підтримки прийняття рішень у бізнесі та державному секторі.

Ключові слова: економетрика, економетричні методи, економетричне моделювання, управління бізнес-процесами, управлінські рішення, цифровізація, цифрова трансформація.

The purpose of the article is to analyze modern econometric tools adapted to the conditions of the digital economy, as well as to determine ways to integrate such models into the process of making managerial decisions to ensure their accuracy and efficiency. The research methodology is based on a comprehensive approach to the study of econometric methods and models adapted for making managerial decisions in the conditions of digital transformation. Its basis was the analysis of scientific sources regarding existing econometric models and their use in business and management. A comparative method was used to evaluate the effectiveness of traditional approaches and the latest techniques involving machine learning and big data processing. A modeling method was also applied based on real economic data collected through digital platforms in order to identify the most effective models for forecasting and optimizing management decisions. The main advantages of using quantitative methods of data analysis, in particular regression models, time series and analysis of random processes, for forecasting economic indicators and optimizing resources are determined. The importance of adapting traditional econometric approaches to new conditions caused by the rapid development of digital technologies and big data is proven.



The modern challenges of the business environment related to the need to process and interpret large sets of information generated by digital systems are considered, and ways to improve the accuracy of models through the use of machine learning and artificial intelligence are proposed. It has been proven that econometric models can significantly increase the effectiveness of management decisions in real time, providing more accurate forecasts of the development of the market situation, quick response to market changes and risk reduction. The need to integrate econometric tools into information systems for effective decision-making support in business and the public sector is determined.

Keywords: econometrics, economic methods, economic modeling, business process management, management solutions, digitalization, digital transformation.

Постановка проблеми. В умовах цифрової трансформації економічні процеси та управлінські рішення зазнають суттєвих змін, викликаних розвитком інформаційних технологій, автоматизацією бізнес-процесів та інтеграцією цифрових платформ у всі сфери господарської діяльності. Однак, зростання обсягів даних, їхня складність та швидкість оновлення ставлять перед підприємствами нові виклики щодо прийняття своєчасних і обґрунтованих управлінських рішень. При цьому традиційні економіметричні методи, розроблені для аналізу обмежених наборів даних, часто не здатні впоратися з такими обсягами інформації та динамічними змінами. Наслідком цього стає зниження точності і якості прогнозів, а також зростання ризиків в управлінні бізнесом.

Разом з тим, в процесі цифровізації зростає потреба щодо інтеграції економіметричних моделей з цифровими системами, такими як платформи великих даних, бізнес-аналітика та інструменти штучного інтелекту. Однак, на практиці багато підприємств стикаються з проблемами функціональної адаптації традиційних економіметричних підходів до нових технологій, що може призвести до неефективного використання ресурсів та невірних рішень щодо управління бізнес-процесами підприємства. Ключовою проблемою при цьому стає необхідність розробки та адаптації економіметричних методів, здатних обробляти великі обсяги інформації в режимі реального часу та ефективно підтримувати процес прийняття управлінських рішень. Важливим аспектом також є забезпечення інтеграції цих моделей у загальну структуру управлінських систем підприємства для створення єдиного аналітичного середовища, що дозволить оптимізувати бізнес-процеси підприємства та знизити вплив ризиків на його господарську діяльність.

Таким чином, цифрова трансформація ставить перед бізнесом нові вимоги до прийняття рішень, які визначають актуальність дослідження спеціалізованих економіметрич-

них моделей та методів для забезпечення господарської результативності та загальної ефективності управління підприємством.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Економіметричні методи та моделі є одним із найважливіших інструментів для прийняття управлінських рішень, особливо в умовах цифрової трансформації, яка змінює структуру ринків та підходи до аналізу даних. Важливим аспектом при цьому виступають дослідження адаптації даних методів до сучасних вимог цифрової економіки. При цьому у класичних працях Л. Р. Кляйна [10] та Дж. Тінбергена [12], економіетрія розглядається як інструмент прогнозування та аналізу залежностей між різними економічними показниками. Проте, із розвитком цифрових технологій дані методи потребують значної модернізації для роботи з великими обсягами даних та швидкими змінами у середовищі.

Необхідно відзначити, що в дослідженнях з цифрової трансформації, зокрема в роботах М. І. Дзямулича, наголошується на важливості інтеграції цифрових технологій у традиційні економіметричні моделі. При цьому підкреслюється, що автоматизація бізнес-процесів і впровадження цифрових платформ значно розширює можливості використання економіметричних методів для управління підприємствами. Також автор зазначає, що поява великих даних потребує адаптації класичних моделей до нових умов, де важливою стає швидкість обробки інформаційних потоків та точність прогнозів [1; 2].

Варто звернути увагу на дослідження В. А. Никифорака, яка пропонує використання методів машинного навчання для удосконалення економіметричних моделей. Це дозволяє підвищити точність прогнозів і забезпечити ефективність управлінських рішень на основі великих масивів даних. Автор звертає увагу на те, що поєднання традиційних економіметричних моделей з алгоритмами штучного інтелекту може значно підвищити конкурентоспроможність підприємств у цифровій економіці [3].

У роботах Т. О. Шматковської визначається важливість використання часових рядів і панельних даних для побудови економетричних моделей у середовищі цифрової трансформації. При цьому стверджується, що такі підходи дозволяють враховувати динамічні зміни в ринкових умовах та оптимізувати процес прийняття рішень. Особливий акцент робиться на тому, що управлінські рішення потребують гнучкості, яка може бути досягнута через впровадження адаптивних моделей, здатних швидко реагувати на зміну параметрів у середовищі цифрових даних [8; 9; 11].

У свою чергу, в дослідженнях Ю. О. Чалюк стверджується про необхідність врахування поведінкових факторів в економетричних моделях для цифрової економіки. Зазначається, що традиційні моделі не завжди враховують поведінкові аспекти споживачів і працівників, які стають все більш важливими в умовах цифровізації. Використання даних соціальних мереж і інших цифрових джерел інформації відкриває нові можливості для моделювання поведінки споживачів та оптимізації управлінських рішень [4; 5; 6; 7].

У підсумку бачимо, що сучасні наукові дослідження доводять, що економетричні методи та моделі залишаються актуальними інструментами для прийняття управлінських рішень. Разом з тим, існує об'єктивна необхідність подальших досліджень у даній сфері у зв'язку з необхідністю адаптації моделей до умов цифрової трансформації економічних систем.

Постановка завдання. Метою статті є аналіз сучасних економетричних інструментів, адаптованих до умов цифрової економіки, а також визначення способів інтеграції таких моделей у процес прийняття управлінських рішень для забезпечення їхньої точності та ефективності.

Виклад основного матеріалу дослідження. Застосування дієвих економетричних методів і моделей для прийняття управлінських рішень в умовах цифрової трансформації полягає в здатності цих інструментів обробляти великі обсяги даних і надавати точні прогнози, необхідні для швидкого реагування на ринкові зміни. Це обумовлюється тим фактом, що в цифрову епоху обсяг інформації постійно зростає, а складність взаємозв'язків між економічними показниками вимагає гнучких та адаптивних підходів. При цьому саме економетричні моделі дозволяють керівництву підприємств аналізувати поведінку ринку, оптимізувати ресурси та здій-

снювати заходи, спрямовані на мінімізацію ризиків. Відповідно, застосування цих методів підвищує точність рішень, скорочує час їх прийняття та сприяє підвищенню конкурентоспроможності суб'єктів господарювання.

Основними перевагами кількісних методів аналізу даних є їхня функціональна здатність надавати об'єктивні та вимірювані результати, що сприяють точному ухваленню рішень. Вони дозволяють аналізувати великі обсяги інформації, виявляти закономірності та тенденції, а також прогнозувати майбутні зміни на основі опрацювання спеціалізованих статистичних моделей. Наслідком цього є підвищення надійності управлінських рішень і зниження ймовірності помилок при їх ухваленні. Крім того, кількісні методи забезпечують систематичний підхід до оцінки результатів, допомагаючи підприємствам оптимізувати процеси й ефективно використовувати наявні ресурси.

На практиці для прогнозування економічних показників і оптимізації ресурсів найчастіше використовуються такі рішення, як регресійні моделі, часові ряди та аналіз випадкових процесів. Економетричні моделі, що базуються на даних методах є найбільш адаптивними до застосування їх за умов цифровізації.

Зокрема, економетричні моделі, засновані на регресійних моделях, застосовуються для прогнозування економічних показників і оптимізації ресурсів шляхом аналізу зв'язків між залежною змінною (економічний показник) і набором незалежних змінних (факторів). Найпоширенішою формою регресійної моделі виступає лінійна регресія, яка має вигляд:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_n X_n + \epsilon,$$

де: Y – залежна змінна (аналізований економічний показник);

X_1, X_2, \dots, X_n – незалежні змінні (фактори, що впливають на підсумковий результат); β_0 – константа (перехоплення);

$\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ – коефіцієнти регресії, що визначають вплив кожного фактору на Y ;

ϵ – випадкова похибка (нероз'яснені чинники).

Для прогнозування економічних показників, модель будується на основі історичних даних, і на основі отриманих коефіцієнтів $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ здійснюється прогнозування майбутніх значень залежної змінної. Зокрема, якщо відомі значення незалежних змінних, можна оцінити прогноз для показника Y .

В процесі оптимізації ресурсів також використовуються похідні від цієї моделі для

визначення найкращих значень факторів X_1, X_2, \dots, X_n , які мінімізують витрати або максимізують результат. Для цього може бути використана цільова функція, яка мінімізується або максимізується з урахуванням обмежень, таких як обмеження бюджету або доступних ресурсів.

У свою чергу економетричні моделі, засновані на використанні часових рядів, широко застосовуються для прогнозування економічних показників і оптимізації ресурсів завдяки можливості виявляти закономірності в послідовності даних, що змінюються з часом. Однією з найпоширеніших моделей для аналізу часових рядів є модель ARIMA (AutoRegressive Integrated Moving Average). Вона використовується для прогнозування значень на основі попередніх спостережень і враховує автокореляцію в даних. Модель ARIMA має наступний вигляд:

$$ARIMA(p, d, q): \phi_p(B)(1-B)^d Y_t = \theta_q(B)\epsilon_t,$$

де: Y_t – значення часового ряду в момент часу t ;

B – оператор зсуву, де $BY_t = Y_{t-1}$;

p – порядок авторегресії (AR), тобто кількість попередніх значень Y_t , які використовуються для прогнозу;

d – порядок диференціювання, що використовується для перетворення ряду в стаціонарний;

q – порядок компоненти ковзного середнього (MA), що моделює залежність поточного значення від попередніх випадкових збурень;

$\Phi_p(B)$ – коефіцієнти авторегресії;

$\theta_q(B)$ – коефіцієнти ковзного середнього;

ϵ_t – випадкова похибка.

Після визначення параметрів p , d і q модель ARIMA використовується для прогнозування майбутніх значень Y_{t+1}, Y_{t+2}, \dots і т. д. При цьому прогноз ґрунтується на попередніх значеннях часового ряду та їхніх автокореляціях. Зокрема, на основі даних про прибутки за останні кілька років, можна передбачити прибутки на наступний період, враховуючи попередні тенденції та випадкові зміни.

Модель ARIMA також може використовуватися для оптимізації ресурсів, наприклад, для управління запасами. Прогнозовані значення можуть бути використані для оптимізації закупівель, виробничих потужностей або інших ресурсів, що залежать від часу. Цільовою функцією в такому випадку може виступати мінімізація витрат на зберігання або максимізація прибутку, за яких прогнозовані значення часового ряду виступають ключовим фактором у прийнятті рішень.

Додатково, для складніших часових рядів застосовуються моделі, такі як SARIMA (сезонна ARIMA), яка враховує сезонні коливання в даних:

$$SARIMA(p, d, q) \times (P, D, Q)_s,$$

де P, D, Q – параметри сезонної частини моделі;

s – довжина сезону.

Таким чином, часові ряди дозволяють аналізувати історичні дані, прогнозувати економічні показники та допомагають у прийнятті управлінських рішень для оптимального розподілу ресурсів. Дана модель найбільш ефективно використовується саме для аналізу та прогнозування, що реалізуються при обробці великих даних.

Економетричні моделі, засновані на аналізі випадкових процесів, використовуються для прогнозування економічних показників і оптимізації ресурсів шляхом моделювання динаміки систем, в яких випадкові зміни можуть суттєво впливати на результат. При цьому випадкові процеси дозволяють моделювати економічні показники, що змінюються з часом, з урахуванням випадкових флуктуацій і тенденцій. Однією з найбільш поширених моделей, яка використовується для цього, є процес авторегресії з рухомим середнім (ARMA), а також розширення таких моделей до стохастичних диференціальних рівнянь для більш складних систем.

Модель ARMA (AutoRegressive Moving Average) є комбінацією авторегресії (AR) та ковзного середнього (MA) і описується наступним рівнянням:

$$Y_t = \phi_1 Y_{t-1} + \phi_2 Y_{t-2} + \dots + \phi_p Y_{t-p} + \epsilon_t + \theta_1 \epsilon_{t-1} + \theta_2 \epsilon_{t-2} + \dots + \theta_q \epsilon_{t-q},$$

де: Y_t – прогнозований економічний показник в момент часу t ;

$\Phi_1, \Phi_2, \dots, \Phi_n$ – коефіцієнти авторегресії;

$\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_r$ – коефіцієнти ковзного середнього;

ϵ_t – випадковий шок в момент часу t ;

p – порядок авторегресії;

q – порядок компоненти ковзного середнього.

Дана модель використовується для прогнозування економічних показників на основі визначення взаємозв'язків між минулими значеннями часового ряду (авторегресія) та випадковими шоками (ковзне середнє). Вона ефективно допомагає прогнозувати такі показники, як ціни на ресурси, попит на продукцію, обсяги продажів тощо, від яких залежить загальна ефективність підприємства.

Разом з тим, для моделювання більш складних процесів, які залежать від випадкових коливань, використовуються стохастичні диференціальні рівняння. Модель випадкового процесу на їх основі описується таким чином:

$$dX_t = \mu(X_t, t)dt + \sigma(X_t, t)dW_t,$$

де: X_t – економічний показник у момент часу t ;

$\mu(X_t, t)$ – дрейф (визначена частина змін, що моделює загальні тенденції);

$\sigma(X_t, t)$ – волатильність (інтенсивність випадкових змін),

dW_t – випадковий шум або процес Вінера (відповідальний за стохастичність).

Дана модель використовується для опису процесів, що піддаються значним випадковим коливанням, наприклад, для прогнозування динаміки фондових ринків, цін на енергоносії або фінансових ризиків. Такі моделі дозволяють враховувати випадкові зміни та забезпечувати точніше прогнозування в умовах високої невизначеності.

Загалом на основі прогнозів, отриманих за допомогою моделей ARMA або стохастичних рівнянь, суб'єкти господарювання здійснюють оптимізацію використання ресурсів. Якщо модель прогнозує зміну попиту на продукцію або коливання цін на сировину, то керівництво підприємства може коригувати обсяги закупівель, виробничі плани або ціни, що дозволяє мінімізувати витрати або максимізувати прибуток. Практично оптимізація досить

часто здійснюється за допомогою постановки задачі мінімізації або максимізації цільової функції з урахуванням прогнозованих значень. Таким чином, аналіз випадкових процесів за допомогою моделей ARMA і стохастичних диференціальних рівнянь дозволяє враховувати випадкові зміни в економічних показниках і використовувати їх для прогнозування та оптимізації, що й забезпечує прийняття більш обґрунтованих рішень в умовах невизначеності та сприяє більш ефективному управлінню ресурсами.

Висновки. Таким чином, приходимо до висновку, що в умовах цифрової трансформації економічних систем інтеграція економетричних методів і моделей в інформаційні системи стає ключовою для ефективного прийняття управлінських рішень. Сучасні виклики бізнес-середовища, пов'язані з аналітикою великих даних і динамічними змінами на ринку, потребують інструментів, що дозволяють автоматично аналізувати інформацію та оптимізувати ресурси. Відповідно, економетричні моделі забезпечують підприємства можливістю формувати точні прогнози й адаптуватися до змін бізнес-середовища, що дозволяє значно підвищити рівень їхньої конкурентоспроможності. Інтеграція цих інструментів у системи підтримки рішень сприяє не тільки оперативності й точності рішень, але й зменшенню ризиків і підвищенню ефективності бізнес-процесів у реальному часі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ:

1. Дзямулич М. І., Стащук О. В., Шматковська Т. О., Гаряга Л. О. Трансформація бізнесу в умовах інформаційно-мережевої економіки. *Економічний часопис Волинського національного університету імені Лесі Українки*. 2023. № 36(4). С. 26–33.
2. Дзямулич М. І., Фадєєва І. Г., Шматковська Т. О. Промисловий інтернет речей та його застосування у бізнес-процесах. *Економічний форум*. 2021. № 3. С. 54–59.
3. Никифорак В. А., Кобеля З. І., Вербівська Л. В. Організація виробництва: навч. посіб. Чернівці : Чернів. нац. ун-т, 2010. 407 с.
4. Чалюк, Ю. О. Глобальні соціально-економічні наслідки російсько-української війни. *Економіка та суспільство*. 2022. № 37.
5. Чалюк Ю. О. Соціальні послуги в умовах соціалізації глобальної економіки: теорія та практика : монографія. Київ : КНЕУ, 2022. 320 с.
6. Чалюк Ю. О. «Warstate» і «Welfare state»: конфлікт чи синергія воєнної стратегії та соціальної безпеки України. *Сталий розвиток економіки*. 2024. № 1(48). С. 309–320.
7. Чалюк Ю. О., Довганік Н. М. Вплив демографічного фактору на соціально-економічну стабільність Китаю. *Інтернаука. Серія: «Економічні науки»*. 2022. № 7(63). С. 72–82.
8. Шматковська Т. О., Дзямулич М. І. Сучасні інформаційні та комунікаційні технології в професійній діяльності у системі нових тенденцій цифровізації економіки. *Економічні науки. Серія «Регіональна економіка»*. 2021. № 18(71). С. 248–255.
9. Шматковська Т. О., Дзямулич М. І. Цифровізація економіки та її трансформаційний вплив на розвиток стратегічного управлінського обліку. *Економічний форум*. 2022. № 2. С. 95–100.

10. Klein L. R. The Econometrics of the General Theory. *The Keynesian Revolution*. 1966. P. 227–253.
11. Shmatkovska T., Dziamulych M., Yakubiv V., Myshko O., Stryzheus L., Yakubiv R. Economic efficiency of land use by agricultural producers in the system of their non-current assets analysis: a case study of the agricultural sector of Ukraine. *Scientific Papers Series "Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development"*. 2020. Vol. 20(3). P. 543–554.
12. Tinbergen J. The Functioning of Economic Research, *Journal of Economic Issues*. 1991. Vol. XXV. P. 33–38.

REFERENCES:

1. Dziamulych, M. I., Stashchuk, O. V., Shmatkovska, T. O., & Gariaga, L. O. (2023) Transformatsia bisnesu v umovakh informatsiino-merezhevoi ekonomiky [Transformation of business in the conditions of the information and network economy]. *Ekonomichnyi chasopys Volynskogo Natsionalnogo Universytetu imeni Lesi Ukrainky*, vol. 35(4), pp. 26–33. (in Ukrainian)
2. Dziamulych, M. I., Fadieieva, I. H., & Shmatkovska, T. O. (2021) Promyslovyi internet rechei ta yoho zastosuvannya u biznes-protsesakh [Industrial Internet of Things and its application in business processes]. *Ekonomichnyi forum*, vol. 3, pp. 54–59. (in Ukrainian)
3. Nykyforak, V. A., Kobelia, Z. I., & Verbivska, L. V. (2010). *Organisatsia vyrobnytstva*. Chernivtsi : Chernivtsi National University. 407 p. (in Ukrainian)
4. Chaliuk, Yu. O. (2022). Hlobalni sotsialno-ekonomichni naslidky rosiisko-ukrainskoi viiny [Global socio-economic consequences of the Russian-Ukrainian war]. *Ekonomika ta suspilstvo*, vol. 37. (in Ukrainian)
5. Chaliuk, Yu. O. (2022). Sotsialni poslugy v umovakh sotsializatsii globalnoi ekonomiky: teoria ta praktyka [Social services in the conditions of socialization of the global economy: theory and practice]. Kyiv: KNEU. (in Ukrainian)
6. Chaliuk Yu. O. (2024) "Warstate" i "Welfare state": konflikt chy synerhiia voiennoi stratehii ta sotsialnoi bezpeky Ukrainy ["Warstate" and "Welfare state": conflict or synergy of military strategy and social security of Ukraine]. *Stalyi rozvytok ekonomiky*, vol. 1(48), pp. 309–320. (in Ukrainian)
7. Chaliuk Yu. O., & Dovhanyk N. M. (2022). Vplyv demografichnogo faktor na sotsialno-ekonomichnu stabilnist Kytaiu [The influence of the demographic factor on the socio-economic stability of China]. *Internauka. Seriya: "Ekonomichni nauky"*, vol. 7(63), pp. 72–82. (in Ukrainian)
8. Shmatkovska, T. O., & Dziamulych, M. I. (2021). Suchasni informatsiini ta komunikatsiini tekhnologii v profesiinii diialnosti u systemi novykh tendentsii tsyfrovizatsii ekonomiky [Modern information and communication technologies in professional activity in the system of new trends in digitalization of the economy]. *Ekonomichni nauky. Seria "Regionalna ekonomika"*, vol. 18(71), pp. 248–255. (in Ukrainian)
9. Shmatkovska, T. O., & Dziamulych, M. I. (2022) Tsyfrovizatsia ekonomiky ta ii transformatsiinyi vplyv na rozvytol strategichnogo upravlinskogo obliku [Digitalization of the economy and its transformative impact on the development of strategic management accounting]. *Ekonomichnyi Forum*, vol. 2, pp. 95–100. (in Ukrainian)
10. Klein, L. R. (1966). The Econometrics of the General Theory. *The Keynesian Revolution*, pp. 227–253.
11. Shmatkovska, T., Dziamulych, M., Yakubiv, V., Myshko, O., Stryzheus, L., & Yakubiv, R. (2020). Economic efficiency of land use by agricultural producers in the system of their non-current assets analysis: a case study of the agricultural sector of Ukraine. *Scientific Papers Series "Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development"*, vol. 20(3), pp. 543–554.
12. Tinbergen, J. (1991). The Functioning of Economic Research. *Journal of Economic Issues*, vol. XXV, pp. 33–38.