

УДК 336.25:681.5(07)

DOI: <https://doi.org/10.32782/2522-4263/2023-4-9>**Перевозова І.В.***доктор економічних наук, професор,
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3878-802X>***Гринів П.М.***аспірант,
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3551-5648>***Ластовець О.І.***аспірант,
Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7505-7691>***Perevozova Iryna***Doctor of Economic Sciences, Professor,
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas***Hryniv Petro***Postgraduate Student,
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas***Lastovets Oleksiy***Postgraduate Student,
Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas*

ФОРМАЛІЗАЦІЯ АЛГОРИТМУ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ УПРАВЛІННЯ ГАЗОВИДОБУВНИМ ПІДПРИЄМСТВОМ

FORMALIZATION OF THE SYSTEM ANALYSIS ALGORITHM OF GAS EXTRACTION ENTERPRISE MANAGEMENT

АНОТАЦІЯ

У статті запропоновано методику дослідження рівня впливу невизначеності зовнішнього середовища газовидобувного підприємства, яка сформована на основі структурного та динамічного аналізу, що дозволяє поділити фактори зовнішнього середовища на групи та прослідкувати їхню зміну в часі. Розроблено комплексний алгоритм системного аналізу управління газовидобувним підприємством, який відображає послідовні етапи його реалізації, що ведуть до прийняття високоефективного управлінського рішення при проведенні структурного аналізу, динамічного аналізу, моделювання управлінського рішення, тестування управлінського рішення і як наслідок реалізація управлінського рішення. Вчасно прийняте високоефективне управлінське рішення приводить підприємство до успіху і навпаки. Пропонуємо застосовувати системний аналіз до прийняття високоефективних управлінських рішень, а логічний алгоритм його застосування зменшує час на прийняття управлінського рішення та гарантує максимальний результат.

Ключові слова: системний аналіз, газовидобувне підприємство, структурний аналіз, динамічний аналіз, матриця, модель.

ANNOTATION

Identified parameters of the system analysis of gas production enterprise management, namely: structural analysis, which is represented by the formation of a matrix of structuring of organizational elements and their interactions (MSOE), and dynamic analysis involves the construction of a model of dynamic organizational elements and their interactions (MDOE). It is important to note that structural analysis precedes dynamic analysis and dynamic analysis is based on structural analysis. A methodology for researching the level of uncertainty of the external environment of a gas production enterprise is proposed, which is formed on the basis of structural and dynamic analysis, which allows dividing the factors of the external environment into groups and tracking their

change over time. This approach to the analysis of the external environment allows you to predict the change of the factor and accordingly design a highly effective management solution. The proposed classification of models of the process of system analysis of the management of a gas production enterprise and the types of models of the process of system analysis of the management of a gas production enterprise are detailed: descriptive and calculation models of general direction; descriptive models of general directions; descriptive-calculation models of general direction with partial detailing and framework models. A complex algorithm for the system analysis of the management of a gas production enterprise is proposed, which reflects the successive stages of its implementation, leading to the adoption of a highly effective management decision when carrying out structural analysis, dynamic analysis, modeling of a management decision, testing of a management decision and, as a result, the implementation of a management decision. A timely, highly effective management decision leads the enterprise to success and vice versa. We suggest using system analysis to make highly effective management decisions, and the logical algorithm of its application reduces the time for making a management decision and guarantees the maximum result.

Key words: system analysis, gas production enterprise, structural analysis, dynamic analysis, matrix, model.

Постановка проблеми. Процес системного аналізу управління газовидобувним підприємством як складної системи, яка функціонує в умовах не визначеності зовнішнього середовища є складним та багатограним явищем. Моделювання є класичним підходом до вирішення та розуміння складних систем, тому пропонуємо формалізувати процесу моделювання системного аналізу управління газовидобувним підприємством.

У порівнянні з об'єктом, що моделюється, модель являє собою цільове, спрощене утворення, аналогічне оригіналу, що дозволяє робити висновки на основі параметрів та факторів. Процес моделювання є не від'ємною складовою процесу прийняття управлінського рішення. Також, процес моделювання необхідний при застосуванні системного аналізу процесу управління газовидобувним підприємством. Адже, моделюючи взаємодію аналізованих факторів невизначеного зовнішнього середовища менеджер може зменшити рівень невизначеності зовнішнього середовища газовидобувного підприємства, що підвищить рівень ефективності прийнятого управлінського рішення, а також при динамічному аналізі даних факторів процес моделювання дозволить спрогнозувати стан фактора у майбутньому.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Питання розв'язання проблем проектування моделей управління підприємствами, їх формалізації, та практичного застосування в умовах невизначеного зовнішнього середовища представлені в роботах як вітчизняних так і закордонних вчених. Одні пропонують приймати управлінські рішення на основі інтуїції та досвіду [1–4], інші – пропонують відслідковувати зміну факторів зовнішнього середовища [5–11], а треті – орієнтуватися на внутрішній потенціал підприємства [12–15].

Мета статті – формалізувати алгоритм системного аналізу управління газовидобувним підприємством на основі структурного та динамічного аналізів організаційних елементів, невизначеності зовнішнього середовища та їхньої взаємодії.

Виклад основного матеріалу дослідження. Моделювання процесу системного аналізу управління газовидобувним підприємством підтримує процес управління газовидобувним підприємством загалом, а саме дозволяє знизити рівень невизначеності як внутрішніх, так і зовнішніх факторів. Моделювання процесу системного аналізу управління газовидобувним підприємством передбачає використання моделювання процесу структурного аналізу, процесу динамічного аналізу, процесу аналізу не визначеності зовнішнього середовища та процесу прийняття управлінського рішення та визначення рівня його ефективності та дослідити потенціал взаємодії між цими двома рівнями та потенційний вплив невизначеності зовнішнього середовища на процес прийняття управлінського рішення та процес управління газовидобувним підприємством загалом. Це допомагає створити краще розуміння діяльності газовидобувного підприємства та того, як фактори зовнішнього середовища можуть впливати його діяльність. Краще розуміння процесу управління та вплив на нього факторів зовнішнього середовища покращує процес прийняття управлінського рішення та підвищує його ефективність. Також, моделювання допомагає досягти компромісу між бажаним результатом

і можливостям, якими володіє газовидобувне підприємство. При моделюванні важливим є використання простих моделей, але вони мають максимально описувати аналіз проблеми.

Типові цілі моделювання процесів пов'язані з їх візуалізацією, плануванням, виконанням, контролем або розвиток. Найбільш поширені методи моделювання, можна класифікувати на моделі структурного аналізу та динамічного аналізу.

Пропонуємо класифікувати моделі процесу системного аналізу управління газовидобувним підприємством за двома осями:

1) вісь X – загальні показники та конкретні показники;

2) вісь Y – описові показники та розрахункові показники.

Використовуючи дану класифікацію пропонуємо чотири групи моделей, які відобразимо на рис. 1:

– описово-розрахункові моделі загального спрямування (А);

– описові моделі загального спрямування (Б);

– описово-розрахункові моделі загального спрямування з частковою деталізацією (В);

– фреймворкові моделі (Г).

Деталізуємо види моделей процесу системного аналізу управління газовидобувним підприємством:

– описово-розрахункові моделі загального спрямування (рис. 1, А) використовуються при стандартних проблемах та не значних змінах впливу зовнішнього середовища на газовидобувного підприємства, тобто враховуємо у моделі загальні показники, що описують проблему, і також, здійснюємо описово структуризації (структурний аналіз) показників з використанням динамічної (динамічний аналіз) зміни загальних показників;

– описові моделі загального спрямування (рис. 1, Б) використовуються при стандартних проблемах, де вплив зовнішнього середовища газовидобувного підприємства залишається не змінним, але є можливість змінити стандартне управлінське рішення. При використанні даної моделі достатньо використати загальні показники з використанням структурного аналізу. Динамічний аналіз не потрібний, оскільки зовнішнє середовище залишається відносно стабільним;

– описово-розрахункові моделі загального спрямування з частковою деталізацією (рис. 1, В) використовуються при стандартних проблемах та значних змінах впливу зовнішнього середовища на газовидобувного підприємства, тобто враховуємо у модель загальні показники, що описують проблему, і також, здійснюємо описово структуризації (структурний аналіз) показників з використанням динамічної (динамічний аналіз) зміни загальних показників але доцільно провести додатковий аналіз (структурний та динамічний) показників, які впливають на різкі коливальні зміни факторів зовнішнього середовища газовидобувного підприємства;

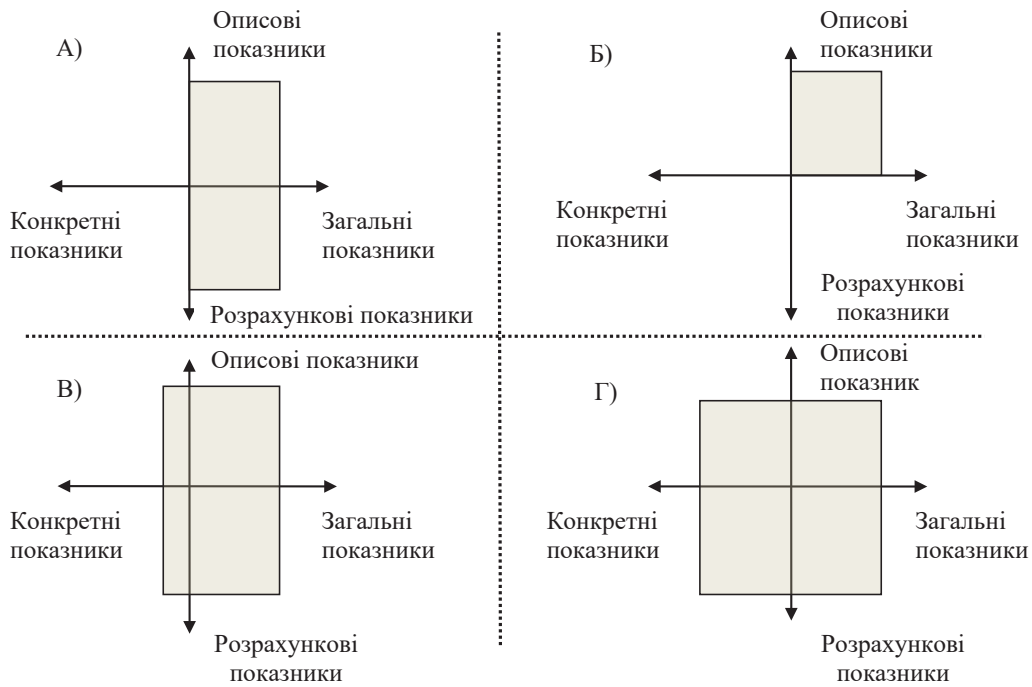


Рис. 1. Класифікація моделей процесу системного аналізу управління газовидобувним підприємством

Джерело: розроблено авторами

– фреймворкові моделі (рис. 1, Г) використовуються при стандартних та/або не стандартних проблемах та значних змінах впливу зовнішнього середовища на газовидобувного підприємства, тобто враховуємо у модель загальні та конкретні (спеціальні) показники, що описують проблему, і також, здійснюємо описово структуризації (структурний аналіз) загальних та конкретних (спеціальних) показників з використанням динамічної (динамічний аналіз) зміни загальних та конкретних (спеціальних) показників.

Загалом, всі основні моделі можна конвертувати одна з одною, використовуючи матриці суміжності, які подібні до матриці структуризації організаційних елементів та їхніх взаємодій (МСОЕ).

Матриця структуризації організаційних елементів та їхніх взаємодій (МСОЕ) дозволяє представляти кілька мережевих структур, обидві в межах одного фактору чи організаційного елементу та взаємодій між ними. Матриця структуризації організаційних елементів та їхніх взаємодій (МСОЕ) також дозволяють фіксувати різні типи відносин, які співіснують одночасно, що робить їх ідеальним інструментом для моделювання управлінського рішення (рис. 2 візуалізує концепцію).

Матриця структуризації організаційних елементів та їхніх взаємодій (МСОЕ) поєднує в собі можливості матриці структуризації елементів і матриці відображення організаційних елементів та/або факторів зовнішнього середовища.

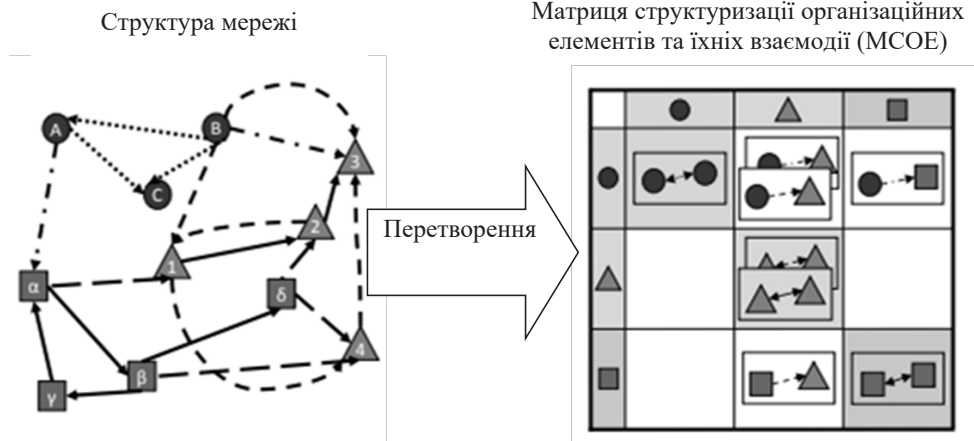


Рис. 2. Запис різних типів зв'язків у МСОЕ

Джерело: розроблено авторами на основі [2; 3]

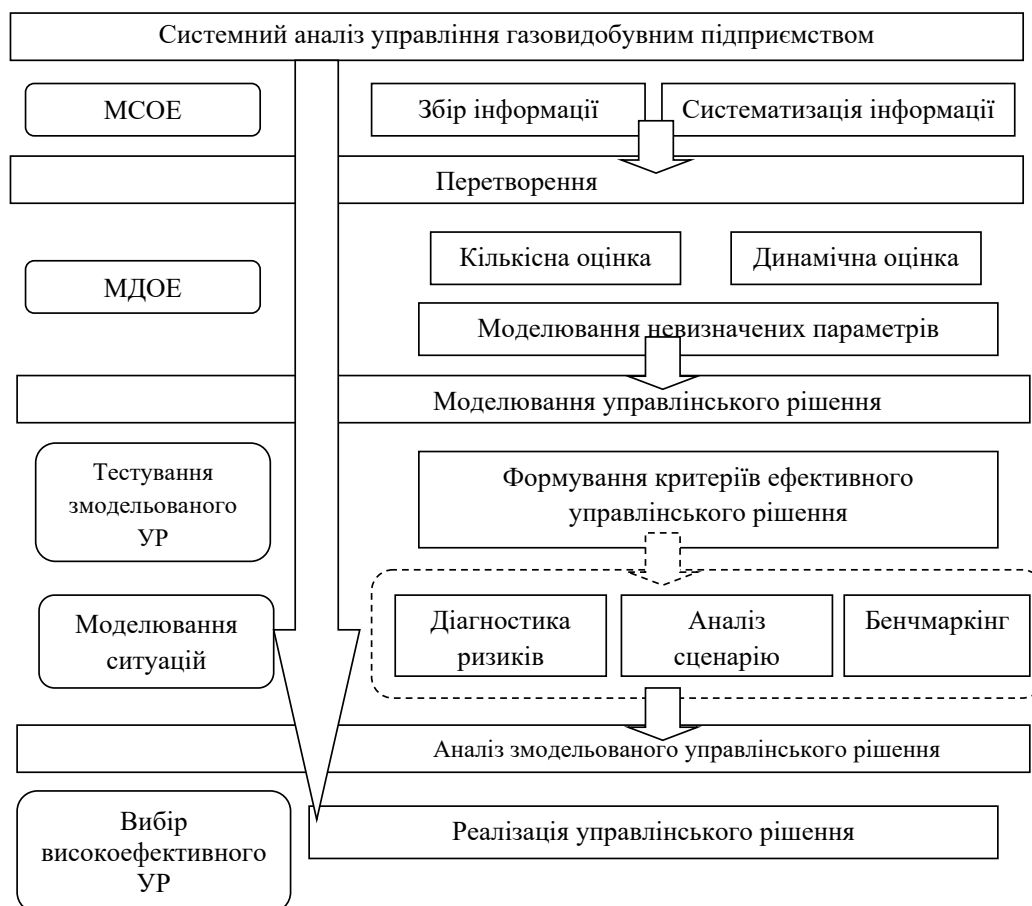


Рис. 3. Комплексний алгоритм системного аналізу управління газовидобувним підприємством

Джерело: розроблено авторами

Цих двох матриць методи моделювання застосовуються для моделювання та аналізу системних структур у безлічі різних проєктів, у яких зосереджені елементи різних факторів та/або організаційних елементів. Матриця структуризації організаційних елементів та їхніх взаємодій (МСОЕ) підтримує роботу з кількома факторними системами, наскільки це можливо представляють кілька мережових структур як в межах одного фактору та/або організаційного елементу, так і між факторами та/або організаційними елементами. Таким чином, фактори та/або організаційні елементи представляють класифікацію елементів у групах.

Використання моделі динамічних організаційних елементів та їхніх взаємодій (МДОЕ) забезпечує спосіб моделювання динамічної складності і, таким чином, дозволяє передбачити поведінку процесу. Подальше знання процесу дозволяє менеджерам покращити своє планування і таким чином заощадити гроші та час компанії. Щоб найкраще відтворити поведінку процесу, системні менеджери включають у них певні особливості моделі для відображення спеціальних характеристик процесу.

Доповнимо методіку системного аналізу управління газовидобувним підприємством ін-

струментами та методами для формування комплексної алгоритму системного аналізу управління газовидобувним підприємством (рис. 3).

Висновки. Отже, комплексний алгоритм системного аналізу управління газовидобувним підприємством відображає необхідність застосування системного аналізу управління газовидобувним підприємством, адже управлінська діяльність не можлива без прийняття управлінських рішень. Вчасно прийняте високоефективне управлінське рішення приводить підприємство до успіху і навпаки. Пропонуємо застосовувати системний аналіз до прийняття високоефективних управлінських рішень, а логічний алгоритм його застосування зменшує час на прийняття управлінського рішення та гарантує максимальний результат.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Foulds L. R. Graph theory applications. Springer Science & Business Media. 2012.
2. Kasperek, D., Berger, S., Maisenbacher, S., Lindemann, U., Maurer, M.S. Structure based System Dynamics Analysis – A Case Study of Benchmarking Process Optimization. In International Conference on Engineering Design, ICED15 (pp. 1–10). Milano, Italy, 2015.

3. Kasperek, D., Bermond, L., Maisenbacher, S., Zaggl, M. A., Raasch, C., Maurer, M. S. Structure-based System Dynamics Analysis – A Case Study of Line Process 8. References 177 Optimization. In 9th Annual IEEE International Systems Conference, IEEE SysCon15. Vancouver, Canada, 2015: 2011 IEEE.
 4. Kasperek, D., Maisenbacher, S., Maurer, M.S. Structure-based Compilation of System Dynamics Models for Assessing Engineering Design Process Behavior. *The Journal of Modern Project Management*. 2015. 3(2). P. 101–107.
 5. Черчата А.О. Формування показників результативності та ефективності бізнес-процесів на основі концепції Balanced Scorecard (BSC). *Науковий вісник Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу*. 2016. № 2 (14). С. 137–143. URL: <https://eung.nung.edu.ua/index.php/ecom/issue/view/3>
 6. Orlovska, Y., Cherchata, A., Kovalenko, O. Development of intellectual economy: some approaches for policy elaborating. *Baltic Journal of Economic Studies*. 2020. 6 (2). P. 116–124. DOI: <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2020-6-2-116-124>
 7. Черчата А.О. Державно-приватне партнерство як результат інтеграції держави та бізнес-структур. *Науковий вісник Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу*. 2020. № 1 (21). С. 94–102. DOI: [https://doi.org/10.31471/2409-0948-2020-1\(21\)-94-102](https://doi.org/10.31471/2409-0948-2020-1(21)-94-102)
 8. Andrusiv, U., Zelinska, H., Galtsova, O., Kupalova, H., Goncharenko, N. The modeling and forecasting of fuel and energy resources usage in the context of the energy independence of Ukraine. *POLITYKA ENERGETYCZNA*. 2021. 24(1). P. 29–48. DOI: <https://doi.org/10.33223/epj/132892>
 9. Andrusiv U.Y., Cherchata A.O. Reengineering of business-processes of enterprise as an instrument of their improvement and development. Problems of modern science: Collection of scientific articles. Fadette editions, Namur, Belgium, 2018. P. 59–63.
 10. Zelinska, H., Fedorovych, I., Andrusiv, U., Chernova, O., Kupalova, H. Modeling and prediction of the gas pipelines reliability indicators in the context of energy security of Ukraine. Paper presented at the CEUR Workshop Proceedings. 2020. 2713. P. 415–433.
 11. Kupalova, H., Ignatyuk, A., Goncharenko, N., Andrusiv, U., Kopetska, Y. Efficient use of energy resources in the context of sustainable development of the pulp and paper industry of Ukraine. In E3S Web of Conferences (Vol. 280, p. 05011). EDP Sciences. 2021.
 12. Zelinska, H., Andrusiv, U., Daliak, N., Dovgal, O., Lagodiienko, V. Sustainable Development: Trends in Ukraine and the World. *Journal of Environmental Management and Tourism*. 2021. 12(5). P. 1179–1187. DOI: [https://doi.org/10.14505/jemt.v12.5\(53\).03](https://doi.org/10.14505/jemt.v12.5(53).03)
 13. Cherchata, A., Popovychenko, I., Andrusiv, U., Gryn, V., Shevchenko, N., Shkurovatskyi, O. Innovations in logistics management as a direction for improving the logistics activities of enterprises. *Management Systems in Production Engineering*. 2022. 30(1). P. 9–17. DOI: <https://doi.org/10.2478/mspe-2022-0002>
 14. Zelinska, H., Andrusiv, U., Galtsova, O., Dmytrenchenko, M. Management of Social Risks and their Impact on the Spheres of Human Life in the Conditions of Sustainable Development of Ukraine. *PROBLEMY EKOROZWOJU*. 2021. 16(2). P. 116–124. DOI: <https://doi.org/10.35784/pe.2021.2.12>
 15. Andrusiv U., Zelinska H., Kupalova H., Goncharenko N. Bezuhla L. Modeling and Forecasting of Provision of Energy Security of Ukraine with Energy Resources. *Review of Economics and Finance*. 2023. 21(1). P. 405–410. DOI: <https://doi.org/10.55365/1923.x2023.21.41>
- REFERENCES:**
1. Foulds, L.R. (2012) Graph theory applications. Springer Science & Business Media.
 2. Kasperek, D., Berger, S., Maisenbacher, S., Lindemann, U., & Maurer, M. S. (2015) Structure based System Dynamics Analysis – A Case Study of Benchmarking Process Optimization. In International Conference on Engineering Design, ICED15 (pp. 1–10). Milano, Italy.
 3. Kasperek, D., Bermond, L., Maisenbacher, S., Zaggl, M.A., Raasch, C., & Maurer, M.S. (2015) Structure-based System Dynamics Analysis – A Case Study of Line Process 8. References 177 Optimization. In 9th Annual IEEE International Systems Conference, IEEE SysCon15. Vancouver, Canada: 2011 IEEE.
 4. Kasperek, D., Maisenbacher, S., & Maurer, M. S. (2015) Structure-based Compilation of System Dynamics Models for Assessing Engineering Design Process Behavior. *The Journal of Modern Project Management*, 3(2), 101–107.
 5. Cherchata A.O. (2016) Formuvannya pokaznykiv rezultatyvnosti ta efektyvnosti biznes-procesiv na osnovi koncepciyi Balanced Scorecard (BSC) [Formation of Indicators of Resultativity and Effectiveness of Business Processes on the Basis of the Balanced Scorecard (BSC) Concept]. *Naukovyj visnyk Ivano-Frankivskogo nacionalnogo texnichnogo universytetu nafty i hazu* [Scientific Bulletin of Ivano-Frankivsk National Technical University of Oil and Gas], no. 2(14), pp. 137–143. Available at: <https://eung.nung.edu.ua/index.php/ecom/issue/view/3>
 6. Orlovska, Y., Cherchata, A., Kovalenko, O. (2020) Development of intellectual economy: some approaches for policy elaborating. *Baltic Journal of Economic Studies*, 6 (2), 116–124. DOI: <https://doi.org/10.30525/2256-0742/2020-6-2-116-124>
 7. Cherchata, A.O. (2020) Derzhavno-pryvatne partnerstvo yak rezultat intehratsii derzhavy ta biznes-struktur [Public-private partnership as a result of integration of the state and business structures]. *Naukovyi visnyk Ivano-Frankivskoho natsionalnogo tekhnichnogo universytetu nafty i hazu (seriia «Ekonomika ta upravlinnia v naftovii i hazovii promyslovosti»)*, vol. 1 (21), pp. 94–102. DOI: [https://doi.org/10.31471/2409-0948-2020-1\(21\)-94-102](https://doi.org/10.31471/2409-0948-2020-1(21)-94-102)
 8. Andrusiv, U., Zelinska, H., Galtsova, O., Kupalova, H., & Goncharenko, N. (2021) The modeling and forecasting of fuel and energy resources usage in the context of the energy independence of Ukraine. *POLITYKA ENERGETYCZNA*, 24(1), 29–48. DOI: <https://doi.org/10.33223/epj/132892>
 9. Andrusiv U.Y., Cherchata A. O. (2018) Reengineering of business-processes of enterprise as an instrument of their improvement and development. Problems of modern science: Collection of scientific articles. Fadette editions, Namur, Belgium, pp. 59–63.
 10. Zelinska, H., Fedorovych, I., Andrusiv, U., Chernova, O., & Kupalova, H. (2020) Modeling and prediction of the gas pipelines reliability indicators in the context of energy security of Ukraine. Paper presented at the CEUR Workshop Proceedings, 2713, 415–433.
 11. Kupalova, H., Ignatyuk, A., Goncharenko, N., Andrusiv, U., & Kopetska, Y. (2021) Efficient use of energy resources in the context of sustainable development of the pulp and paper industry of Ukraine. In E3S Web of Conferences (Vol. 280, p. 05011). EDP Sciences.
 12. Zelinska, H., Andrusiv, U., Daliak, N., Dovgal, O., & Lagodiienko, V. (2021) Sustainable Development: Trends in Ukraine and the World. *Journal Of Environmental Management And Tourism*, 12(5), 1179–1187. DOI: [https://doi.org/10.14505/jemt.v12.5\(53\).03](https://doi.org/10.14505/jemt.v12.5(53).03)

13. Cherchata, A., Popovychenko, I., Andrusiv, U., Gryn, V., Shevchenko, N., & Shkuropatskyi, O. (2022) Innovations in logistics management as a direction for improving the logistics activities of enterprises. *Management Systems in Production Engineering*, 30(1), 9–17. DOI: <https://doi.org/10.2478/mspe-2022-0002>
14. Zelinska, H., Andrusiv, U., Galtsova, O., Dmytrenko, M. (2021) Management of Social Risks and their Impact on the Spheres of Human Life in the Conditions of Sustainable Development of Ukraine. *PROBLEMY EKOROZWOJU*, 16(2), 116–124. DOI: <https://doi.org/10.35784/pe.2021.2.12>
15. Andrusiv U., Zelinska H., Kupalova H., Goncharenko N. & Bezuhla L. (2023) Modeling and Forecasting of Provision of Energy Security of Ukraine with Energy Resources. *Review of Economics and Finance*, 21(1), 405–410. DOI: <https://doi.org/10.55365/1923.x2023.21.41>