

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ЕКОНОМІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ЕКОНОМІЧНОЇ КІБЕРНЕТИКИ**

**Кваліфікаційна робота
магістра**

на тему **КОГНІТИВНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВОСТІ
ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ**

Виконав: студент II курсу, групи 8.0512–ек
спеціальності 051 «Економіка»
освітньої програми «Економічна кібернетика»
Болюта Артем Віталійович
Керівник к.е.н., доцент Макаренко О.І.
Рецензент к.е.н., доцент Лось В.О.

Запоріжжя
2023

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЗАПОРІЗЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет	<u>економічний</u>
Кафедра	<u>економічної кібернетики</u>
Рівень вищої освіти	<u>магістр</u>
Спеціальність	<u>051 «Економіка»</u>
Освітня програма	<u>«Економічна кібернетика»</u>
Спеціалізація	_____

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри _____

(підпис)

« ____ » _____ 2023 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Болюті Артему Віталійовичу

1. Тема роботи Когнітивне моделювання розвитку промисловості Запорізької області
керівник роботи – к.е.н., доцент Макаренко Олена Іванівна,
затверджені наказом ЗНУ від «18» вересня 2023 року № 1446-С
2. Строк подання студентом роботи 01 грудня 2023 року
3. Вихідні дані до роботи: постановка завдання, наукова література за темою роботи, офіційні статистичні дані.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): проаналізовано показники, що характеризують розвиток промисловості; досліджено моделі та методи прогнозування стану розвитку промисловості; розроблено когнітивну модель розвитку промисловості регіону; проаналізувано динаміку розвитку промисловості Запорізького регіону; побудовано прогноз розвитку промисловості Запорізького регіону із застосуванням когнітивної моделі.
5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) рисунки, таблиці, презентація.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1	к.е.н., доцент Макаренко О.І.	02.10.2023	21.10.2023
Розділ 2	к.е.н., доцент Макаренко О.І.	23.10.2023	04.11.2023
Розділ 3	к.е.н., доцент Макаренко О.І.	06.11.2023	26.11.2023

7. Дата видачі завдання 18.09.2023**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Формування мети та завдань кваліфікаційної роботи	18.09-23.09.2023	виконано
2.	Складання плану роботи	25.09-30.09.2023	виконано
3.	Підготовка I розділу	02.10-21.10.2023	виконано
4.	Підготовка II розділу	23.10-04.11.2023	виконано
5.	Підготовка III розділу	06.11-26.11.2023	виконано
6.	Оформлення висновків та роботи	27.11-28.11.2023	виконано
7.	Нормоконтроль	29.11-30.11.2023	виконано
8.	Підготовка презентації	01.12-05.12.2023	виконано

Студент _____ Болюта А.В.

Керівник роботи (проекту) _____ Макаренко О.І.

Нормоконтроль пройдено

Нормоконтролер _____ Макаренко О.І.

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота магістра містить три розділи, 91 с., 13 рис., 10 табл., 34 джерел.

Об'єкт дослідження – процес розвитку промисловості Запорізької області.

Предмет дослідження – моделі та методи аналізу, дослідження та прогнозування стану промисловості в регіоні.

Мета роботи – побудова прогнозу розвитку промисловості Запорізької області на основі методу когнітивного моделювання.

Методи дослідження – загальнонаукові (аналіз, синтез, узагальнення), збору інформації (спостереження), обробки інформації (групування, побудова аналітичних таблиць, графічне зображення, індекси тощо), когнітивне моделювання, кореляційно-регресійний аналіз, методи прогнозування.

Актуальність моделювання розвитку промисловості зумовлена необхідністю прийняття стратегічних рішень в управлінні соціально-економічним розвитком територій (країни, регіону, області). У першому розділі роботи розглянуто промисловість як складову економічного розвитку регіону, проаналізовано показники розвитку промисловості, представлено аналіз сучасних досліджень щодо розвитку промисловості. В другому розділі досліджено моделі та методи прогнозування, наведено класифікацію прогнозів та методів прогнозування, досліджено доцільність застосування методу когнітивного моделювання розвитку сфер економічної діяльності, розроблено когнітивну модель розвитку промисловості регіону. В третьому розділі проаналізовано динаміку розвитку промисловості Запорізької області, побудовано прогноз розвитку промисловості Запорізької області із застосуванням запропонованої когнітивної моделі. Оцінено точність побудованого прогнозу із застосуванням мір точності.

КОГНІТИВНА МОДЕЛЬ, КОРЕЛЯЦІЙНО-РЕГРЕСІЙНИЙ АНАЛІЗ, ПРОМИСЛОВІСТЬ, РОЗВИТОК, ПРОГНОЗ, МІРА ТОЧНОСТІ ПРОГНОЗУ

SUMMARY

Master's thesis consists of 3 chapters, 91 pages, 13 figures, 10 tables, and 34 references.

The object of the research is the process of industrial development in the Zaporizhzhia region.

The subject of research is models and methods of analysis, research and forecasting of the state of industry in the region.

The purpose of the work is to build a forecast for the development of industry in the Zaporizhzhia region based on the method of cognitive modeling.

Research methods are general scientific (analysis, synthesis, generalization), information collection (observation), information processing (grouping, construction of analytical tables, graphic representation, indexes, etc.), cognitive modeling, correlation-regression analysis, forecasting methods.

The relevance of industrial development modeling is due to the need to make strategic decisions in managing the socio-economic development of territories (country, region, region). In the first chapter of the work, industry is considered as a component of the economic development of the region, the indicators of industry development are analyzed, and the analysis of modern research on the development of industry is presented. In the second chapter, forecasting models and methods are investigated, the classification of forecasts and forecasting methods is given, the expediency of using the method of cognitive modeling of the development of economic activities is investigated, and a cognitive model of the development of the region's industry is developed. In the third chapter, the dynamics of the development of the industry of the Zaporizhzhia region is analyzed, a forecast of the development of the industry of the Zaporizhzhia region is constructed using the proposed cognitive model. The accuracy of the built forecast was assessed using accuracy measures.

COGNITIVE MODEL, CORRELATION-REGRESSION ANALYSIS,
INDUSTRY, DEVELOPMENT, FORECAST, MEASURE OF FORECAST
ACCURACY

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

РЕФЕРАТ

SUMMARY

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1 ПРОМИСЛОВІСТЬ ЯК СКЛАДОВА ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНУ.....	9
1.1 Промисловість як основа соціально-економічного розвитку регіону	9
1.2 Аналіз показників розвитку промисловості регіону.....	15
1.3 Аналіз сучасних досліджень щодо розвитку промисловості.....	21
Розділ 2 МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВОСТІ.....	34
2.1 Класифікація прогнозів та методів прогнозування.....	34
2.2 Особливості застосування методів кореляційно-регресійного аналізу та когнітивного моделювання у прогнозуванні.....	45
2.3 Когнітивна модель розвитку промисловості регіону.....	54
РОЗДІЛ 3 ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВОСТІ РЕГІОНУ	68
3.1 Аналіз динаміки розвитку промисловості Запорізької області.....	68
3.2 Побудова когнітивної моделі розвитку промисловості Запорізької області.....	75
3.3 Прогнозування розвитку промисловості Запорізької області із застосуванням когнітивної моделі.....	80
ВИСНОВКИ.....	85
ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ.....	87

ВСТУП

Розвиток промисловості в регіоні є вирішальним чинником як для економіки регіону, так і для національної економіки. Цей процес спрямований на досягнення промисловістю нового рівня розвитку, посилення промислового потенціалу регіону, задоволення потреб населення, зростання обсягів виробництва і підвищення конкурентоспроможності промислової продукції.

Актуальність моделювання розвитку промисловості полягає у виробленні шляхів та прогнозів щодо прийняття стратегічних рішень в управлінні соціально-економічним розвитком Запорізької області, конкретних рекомендацій для досягнення найкращого стану промислових процесів. Прогнозування дозволяє отримати науково обґрунтовані варіанти тенденцій зміни та розвитку промисловості в Запорізькій області.

Теоретичні та практичні аспекти аналізу і прогнозування промисловості досліджено в працях українських науковців, зокрема: О.І. Амоші, Л.О. Збаразської, Л.І. Федулової, Н.В. Погуди, В.В. Підгірного, О.К. Семеренка та інших. Вчені розглядали питання державного регулювання промислового виробництва, інноваційних аспектів в промисловості, інвестиційної діяльності, структурної побудови промисловості.

Об'єкт дослідження – процес розвитку промисловості Запорізької області.

Предмет дослідження – моделі та методи аналізу, дослідження та прогнозування стану промисловості в регіоні.

Мета роботи – побудова прогнозу розвитку промисловості Запорізької області на основі методу когнітивного моделювання.

Для досягнення мети поставлено такі завдання:

- проаналізувати показники, що характеризують розвиток промисловості;
- дослідити моделі та методи прогнозування стану розвитку промисловості;

- розробити когнітивну модель розвитку промисловості регіону;
- проаналізувати динаміку розвитку промисловості Запорізького регіону;
- побудувати прогноз розвитку промисловості Запорізького регіону із застосуванням когнітивної моделі.

Науковою новизною кваліфікаційної роботи магістра є розробка когнітивної моделі розвитку промисловості регіону, яка може використовуватися державними органами влади в процесі розробки сценаріїв післявоєнного відновлення економіки України.

РОЗДІЛ 1

ПРОМИСЛОВІСТЬ ЯК СКЛАДОВА ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНУ

1.1 Промисловість як основа соціально-економічного розвитку регіону

Промисловість регіону – це сукупність промислових підприємств, підприємств з обробки сировини та виробництва товарів і послуг, що функціонують на території конкретного регіону. Це включає в себе всі промислові підприємства, заводи, фабрики, мануфактури, що знаходяться в межах певної території – міста, області, регіону або країни.

Запорізький регіон є одним з найбільш промислово розвинених регіонів України. Тут зосереджено значний промисловий потенціал, який включає в себе підприємства різних галузей: енергетики, металургії, машинобудування, хімічної промисловості, харчової промисловості та інших.

Промисловість є основою соціально-економічного розвитку Запорізького регіону. Вона забезпечує:

- створення робочих місць та зростання доходів населення;
- забезпечення регіону необхідними матеріальними благами та послугами;
- підтримку економіки регіону та країни в цілому.

Для успішного розвитку промисловості регіону необхідно враховувати наступні фактори:

- економічні фактори: рівень економічного розвитку регіону, інвестиційна привабливість регіону, стан ринку праці;
- технологічні фактори: рівень розвитку технологій у промисловості, інноваційний потенціал регіону;
- екологічні фактори: рівень екологічної безпеки промисловості, екологічна політика регіону;

– політичні фактори: політична стабільність в регіоні, зовнішньоекономічна політика України.

Розвиток промисловості Запорізького регіону є важливим завданням для регіону та країни в цілому. Для успішного розвитку промисловості регіону необхідно враховувати всі фактори, які впливають на її розвиток.

Промисловість регіону може бути різноманітною – від важкої промисловості (виробництво сталі, автомобілів, хімічних речовин) до легкої (одяг, текстиль, харчова промисловість). Ця галузь економіки забезпечує виробництво різноманітних товарів та послуг на місцевому рівні.

Промисловість регіону впливає на економічний розвиток та соціальну ситуацію в цьому регіоні. Вона створює робочі місця для місцевого населення, забезпечує економічний зріст, сприяє розвитку інфраструктури, залучає інвестиції та впливає на рівень життя мешканців регіону.

Також важливо враховувати, що промисловість регіону пов'язана з його конкурентоспроможністю на світовому ринку, створенням сприятливих умов для розвитку інших галузей економіки та екологічною ситуацією на території.

Промисловість має значний вплив на соціально-економічний розвиток регіону через різні аспекти, які варто розглянути детальніше.

Створення робочих місць: промисловість є основним джерелом зайнятості в багатьох регіонах. Заводи, фабрики та інші підприємства надають робочі місця для місцевого населення, що зменшує рівень безробіття та сприяє підвищенню доходів людей.

Економічний зростання: розвинена промисловість створює потенціал для економічного зростання регіону. Це збільшує внутрішній валовий продукт (ВВП) та привертає інвестиції, що сприяє розвитку інших сфер економіки.

Розвиток інфраструктури: промисловість потребує ефективної інфраструктури. Для функціонування підприємств необхідна добре розвинена система транспорту, логістики, енергетики та інших інфраструктурних об'єктів, що сприяє їхньому розвитку в регіоні.

Технологічний прогрес: промисловість є місцем для впровадження та розвитку нових технологій. Це сприяє підвищенню ефективності виробництва, зниженню витрат та покращенню якості продукції.

Вплив на освіту та науку: розвинена промисловість потребує кваліфікованої робочої сили. Це може стимулювати розвиток освіти та науки в регіоні через попит на висококваліфікованих спеціалістів, створення університетів та дослідницьких центрів.

Соціальні програми та благополуччя: успішна промисловість забезпечує фінансові ресурси для соціальних програм, які сприяють поліпшенню якості життя мешканців регіону, таких як охорона здоров'я, освіта, культура та соціальне забезпечення.

Екологічні аспекти: розвиток промисловості може мати вплив на навколишнє середовище. Важливо враховувати екологічні аспекти та впроваджувати екологічно чисті технології, щоб зберегти середовище для майбутніх поколінь.

Ці аспекти показують, як промисловість впливає на соціально-економічний розвиток регіону, забезпечуючи різноманітні можливості для росту та покращення якості життя мешканців.

Звичайно, промисловість відіграє ключову роль у соціальному та економічному розвитку будь-якого регіону. Вона є основою для створення робочих місць, забезпечує економічний зріст та впливає на життя місцевих громад.

В цілому, промисловість виступає як каталізатор соціально-економічного розвитку регіону, але її роль потребує уважного управління та розумного планування з урахуванням всіх аспектів, щоб забезпечити сталий розвиток та підвищення якості життя для місцевих жителів.

Не викликає сумнівів, що промисловість відіграє найважливішу роль у вирішенні актуальних проблем сучасності, а саме: прискореного розвитку індустрії, є генератором науково-технічного прогресу й інновацій, важливим фактором глобальної конкурентоспроможності національних економік та

драйвером економічного зростання. Тому, посилення уваги до розвитку промисловості та промислової політики є однією з основних тенденцій розвитку сучасного світового господарства.

Як показують дослідження, збалансованість економічного, соціального та екологічного розвитку як у промислових регіонах, так і в інших регіонах України майже відсутня, що негативно трансформується на державний рівень. Звідси випливає найважливіше завдання – відновлення індустрії на території своєї країни – реіндустріалізації – на новому науково-технологічному рівні і проведення активної «розумної» промислової політики для досягнення збалансованості визначених раніше складових сталого розвитку.

Визначення динаміки індикаторів, вектору порогових значень та застосування запропонованої методології інтегрального оцінювання дає змогу отримати динаміку інтегральних індексів за складовими та загалом для сталого розвитку промисловості України.

За результатами розрахунків існуючий стан сталого розвитку промисловості України знаходиться у вкрай небезпечній, тобто критичній зоні – на грані або нижче нижнього порогового значення, що обумовлено незадовільним станом безпеки всіх трьох складових сталого розвитку, з яких соціальна безпека промисловості – у найгіршому стані.

З шості складових жодна не знаходиться у оптимальній зоні: структурна та екологічна складові балансують між нижнім оптимальним та нижнім пороговими значеннями – в передкризисній зоні, всі інші складові – у критичній зоні, тобто нижче нижнього порогового значення, за яким може наступити руйнування економічної системи. Головною причиною низького рівня економічної безпеки промисловості України є знаходження низки індикаторів на грані або нижче нижнього порога, що і є загрозою.

У сучасних умовах на основі прискореного розвитку науково-технічного прогресу поглиблюється спеціалізація промислового виробництва,

розширюються кооперування і комбінування, що веде до ускладнення внутрішньогалузевих і міжгалузевих виробничих зв'язків. Відбувається також просторовий поділ окремих галузей на стадії виробничого процесу. При цьому між підприємствами різних галузей виникають взаємозв'язки, що приводить до формування виробничо-територіальних утворень – промислових комплексів.

Галузі промисловості відрізняються структурою і масштабами виробництва, використанням природних ресурсів, характером виробничих зв'язків, рівнем комплексності, ефективністю територіальної організації виробництва, комплексоутворювальними властивостями, а також ступенем участі в міжрайонному обміні продукцією. Вони виконують різні функції у внутрішньо- і міжрайонному поділах праці та у формуванні районних територіально-виробничих комплексів. Враховуючи функціональні й територіальні особливості різних галузей промисловості, їх поділяють на дві великі групи: міжрайонні та внутрішньорайонні.

Галузі міжрайонного значення відіграють вирішальну роль у формуванні спеціалізації району, показують його місце в територіальному поділі праці. Вони мають велике комплексоутворювальне значення, становлять промисловий «каркас» району. Характерна особливість галузей міжрайонного значення – широка участь у міжрайонному обміні та формуванні вивозу і ввозу промислової продукції району. Варто зазначити, що одні галузі цієї групи можуть бути профілюючими в районі, інші – додатковими. Наприклад, на Уралі виробництво азбесту є унікальною галуззю міжрайонного значення, але воно має додаткове значення і за обсягом виробленої продукції не може порівнюватися з такими профілюючими галузями, як чорна і кольорова металургія та машинобудування, котрі чітко визначають виробничий профіль цього району.

Галузі внутрішньорайонного значення задовольняють потреби районного територіально-виробничого комплексу і забезпечують розвиток галузей спеціалізації, продукція яких надходить у міжрайонний обмін,

створюючи при цьому умови для комплексного використання ресурсів. За виконуваними у процесі виробництва функціями галузі внутрішньорайонного значення, у свою чергу, поділяють на: обслуговуючі, суміжні та супутні.

Обслуговуючі галузі виконують функції обслуговування переважно виробництв міжрайонного значення, суміжні забезпечують профілюючі виробництва необхідними матеріалами та устаткуванням, а супутні здійснюють переробку всіх виробничих відходів, що утворюються в результаті профілюючих виробництв.

Класифікація галузей промислових комплексів передбачає їх поділ на добувні й обробні. Добувні видобувають мінеральну сировину (руди чорних і кольорових металів, калійні і кухонні солі, природну сірчану руду, мірабіліт, сировину для промисловості будівельних матеріалів, різні види мінерального палива). Ця сировина є «первинним продуктом», що залягає у природних територіальних комплексах. Обробні галузі обробляють усі види первинної сировини, видобуті з надр земної кори, а також сільськогосподарську і лісову сировину. Залежно від стадій виробничого циклу розрізняють галузі первинної та вторинної обробки.

У методиці класифікації галузей промисловості передбачено виокремлення групи галузей важкої індустрії, що займається виробництвом засобів виробництва (група А), та груп галузей легкої і харчової промисловостей, які виробляють предмети споживання (група Б). Співвідношення цих груп застосовують під час характеристики структури промислових комплексів державного і регіонального рівнів.

У промисловому комплексі тривалий час застосовувалася схема поділу укрупнених галузей на такі групи: 1) електроенергетика; 2) паливна промисловість; 3) чорна металургія; 4) кольорова металургія; 5) машинобудування й металообробка; 6) хімічна і нафтохімічна промисловості (сюди ж належить і хіміко-фармацевтичне виробництво); 7) лісова, деревообробна і целюлозно-паперова промисловості; 8) промисловість будівельних матеріалів; 9) промисловість будівельних

конструкцій і деталей; 10) скляна і фарфоро-фаянсова промисловості; 11) легка промисловість; 12) харчова промисловість; 13) мікробіологічна промисловість; 14) борошномельно-круп'яна і комбікормова промисловості; 15) медична промисловість (виробництво медичної апаратури та інструментів); 16) інші галузі промисловості (виробництво музичних інструментів, художніх і ювелірних виробів, іграшок, хімчистка і пральня) [6].

1.2 Аналіз показників розвитку промисловості регіону

Аналіз показників розвитку промисловості регіону – це комплексне оцінювання та вивчення різноманітних показників, які характеризують стан та динаміку промислового сектору в певному регіоні. Цей аналіз має на меті з'ясування тенденцій у промисловому виробництві, його впливу на економіку та соціальну ситуацію.

Деякі основні показники, які включаються до аналізу розвитку промисловості регіону характеризують різні аспекти економічної діяльності, а саме: виробництво (обсяг виробництва різних галузей промисловості (важкої, легкої, хімічної, машинобудівної тощо) у вартісному або фізичному вираженні); зайнятість (кількість робочих місць, що створюються в промислових секторах, та їх динаміка протягом певного періоду), інвестиції (обсяги інвестицій у промисловість, які включають капітальні вкладення, впровадження нових технологій тощо); технологічний розвиток (впровадження новітніх технологій у виробництво, ступінь модернізації обладнання, автоматизація процесів); екологічний розвиток (викиди забруднюючих речовин, відповідність промислових підприємств нормам екологічної безпеки).

Для виміру розвитку промисловості застосовують систему показників, які дають можливість виявити й проаналізувати результативність виробництва на рівні регіону. Процес виробництва і його результати не є сталими, а навпаки – знаходяться у стані динамічних кількісних і якісних змін, що включають

обмін, розподіл, споживання, нагромадження, інвестиції, попит і пропозицію тощо.

Зміна характеристик (параметрів) в елементах економіки внаслідок їх взаємодії називають динамікою. Динаміка промисловості – це розвиток промисловості, у ході якого змінюються кількісні і якісні характеристики явищ і процесів у виробництві, обсяг регіонального продукту. Для характеристики динаміки застосовують динамічні ряди – це ряди статистичних показників, що характеризують розвиток суспільних явищ у часі [7].

Одним з важливих завдань аналізу рядів динаміки є вивчення особливостей розвитку досліджуваних явищ за окремі періоди. Для виявлення напрямку та інтенсивності змін досліджуваних суспільних явищ за певні періоди часу визначають систему абсолютних і відносних показників динаміки. Показники абсолютного приросту, темпу зростання і приросту, а також абсолютного значення одного процента приросту отримують, порівнюючи між собою вихідні рівні ряду динаміки. При цьому рівень, з яким порівнюють, називають базисним, а порівнювальний – поточним рівнем.

Якщо порівнянню підлягають декілька послідовних рівнів, то можливі два варіанти порівняння:

а) кожен рівень вихідного ряду динаміки зіставляють з одним і тим самим рівнем, взятим за базу порівняння. Найчастіше за базу порівняння береться або початковий (перший) рівень, або ж рівень, з якого починається якийсь новий етап розвитку явища. Вибір бази порівняння повинен бути обґрунтований історично і економічно. Таке порівняння дістало назву порівняння з постійною базою;

б) кожен рівень вихідного ряду динаміки порівнюють з безпосередньо йому попереднім рівнем. Таке порівняння називають порівнянням зі змінною базою.

Для характеристики інтенсивності розвитку у часі використовуються статистичні показники, що отримуються порівнянням рівнів між собою, в

результаті чого отримуємо систему абсолютних і відносних показників динаміки: абсолютний приріст, коефіцієнт зростання, темп зростання, темп приросту, абсолютне значення 1% приросту. Для характеристики інтенсивності розвитку за тривалий період розраховуються середні показники: середній рівень ряду, середній абсолютний приріст, середній коефіцієнт зростання, середній темп зростання, середній темп приросту[8].

Абсолютний приріст показує абсолютну швидкість зміни ряду динаміки і визначається як різниця між даним рівнем і рівнем, прийнятим за базу порівняння.

$$\Delta_y^y = y_i - y_{i-1} \quad (1.1)$$

де y_i – рівень порівнюваного періоду; y_{i-1} – рівень попереднього періоду.

$$\Delta_y^b = y_i - y_0 \quad (1.2)$$

де y_i – рівень порівнюваного періоду; y_0 – рівень базисного періоду.

Темп росту – це показник інтенсивності зміни рівня ряду, який виражається у відсотках визначається як відношення наступного рівня до попереднього або до показника прийнятого за базу порівняння. Він визначає, у скільки разів збільшився рівень порівняно з базисним, а в разі зменшення – яку частину базисного рівня становить порівнюваний.

$$T_p^u = \frac{y_i}{y_{i-1}} \times 100\% \quad (1.3)$$

де y_i – рівень порівнюваного періоду; y_{i-1} – рівень попереднього періоду.

$$T_p^{\text{б}} = \frac{y_i}{y_0} \times 100\% \quad (1.4)$$

де y_i – рівень порівнюваного періоду; y_{i-1} – рівень попереднього періоду.

Темп приросту показує відносну величину приросту показує, на скільки відсотків порівнюваний рівень більший або менший від рівня, прийнятого за базу порівняння. Він може бути як позитивним, так і від'ємним або рівним нулю.

$$T_{\text{пр}}^{\text{л}} = \frac{y_i - y_{i-1}}{y_i} * 100\% \quad (1.5)$$

де $T_{\text{пр}}^{\text{л}}$ – темп приросту ланцюговий.

$$T_{\text{пр}}^{\text{б}} = \frac{y_i - y_0}{y_0} * 100\% \quad (1.6)$$

де $T_{\text{пр}}^{\text{б}}$ – тем приросту базисний.

Абсолютне значення 1% приросту (А) – це відношення абсолютного приросту до темпу приросту, яке виражене у відсотках і показує значимість кожного відсотка приросту за той же період часу. Абсолютне значення одного відсотка приросту дорівнює сотій частині попереднього або базисного рівня. Воно показує, яка абсолютне значення ховається за відносним показником – одним відсотком приросту [9].

$$A = \frac{y_i - y_{i-1}}{T_{\text{пр}}} \quad (1.7)$$

Для узагальнюючої характеристики темпів зростання за ряд років обчислюють середній темп (коефіцієнт) зростання (К). Він показує в скільки

разів у середньому кожен даний рівень ряду більший або менший від попереднього рівня. Для динамічних рядів з рівними проміжками між датами середній темп зростання обчислюється за формулою середньої геометричної:

$$\bar{K} = \sqrt[n]{K_1 * K_2 * \dots * K_n} \quad (1.8)$$

Для характеристики економічного зростання застосовують також індексний метод. Під індексом розуміють середнє відносне число, що характеризує загальні зміни в сукупностях різноманітних елементів. Економічні індекси – це відносні величини, які характеризують зміну рівня показників, що розглядаються. Широке застосування індексів обумовлено тим, що багато з економічних параметрів (особливо грошові) є агрегатами різнорідних елементів. Індексний метод дає можливість аналізувати динаміку не лише неоднорідних сукупностей, але й окремих їх елементів.

Розрізняють індекси базисні і ланцюгові. Базисні індекси показують відношення до базового періоду (усі попередні індекси були базисними). Ланцюгові індекси дають відношення до попереднього періоду. Ланцюговий індекс це результат послідовного множення значень місячних індексів.

В економіці застосовують індекси Ласпейреса і індекси Пааше. Перші виключають (елімінують) певні ознаки поточного (звітного) періоду, а другі – базисного. Це дозволяє визначити, як різні агрегатні економічні параметри змінюються у часі.

Індекс Ласпейреса:

$$I_p^L = \frac{\sum P_i^t q_i^0}{\sum P_i^0 q_i^0} \quad (1.9)$$

де P_i^0, P_i^t – ціни і-го продукту відповідно в базовому (0) періоді і поточному (t), q_i^0 – кількість і-го блага в базовому (0) періоді.

Індекс Пааше:

$$I_P^P = \frac{\sum_{i=1}^n P_i^t q_i^t}{\sum_{i=1}^n P_i^0 q_i^t} \quad (1.10)$$

де q_i^t - кількість i -го блага в поточному t періоді.

Ефективність промислового виробництва також аналізується за показниками:

- фондвіддача;
- фондомісткість;
- фондоозброєність;
- продуктивність праці;
- матеріаломісткість;
- енергомісткість;
- конкурентоздатність продукції.

Фондвіддача – показник ефективного використання основних виробничих засобів

Фондомісткість характеризує потребу в основних виробничих засобах для виробництва одиниці продукції промисловості.

Фондоозброєність – це показник осначеності працюючих в промисловості основними виробничими засобами.

Продуктивність праці – показник ефективності використання робочої сили, зайнятої в промисловості:

Матеріаломісткість характеризує величину прямих матеріальних витрат в промисловості (вартість проміжного споживання) на одиницю продукції. Прямі матеріальні витрати включають вартість всіх матеріальних ресурсів, використання у виробництві промислової продукції: сировини, палива, тепло- та енергоенергії, основних та допоміжних матеріалів, комплектуючих виробів

та напівфабрикатів. До прямих матеріальних витрат не відноситься амортизація [10].

Енергомісткість характеризує витрати первинних паливно-енергетичних ресурсів в натуральному виразі (тонах умовного палива) на одиницю валового продукту або валового внутрішнього продукту:

Конкурентоздатність продукції визначається як:

- одиничний показник – по конкурент промисловим товаром;
- груповий показник – по групі промислових товарів;
- інтегрований показник – по технічним та економічним

характеристикам промислової продукції.

1.3 Аналіз сучасних досліджень щодо розвитку промисловості

Однією з провідних галузей економіки є промисловість, здатна забезпечити: зростання національного багатства та продуктивного капіталу, розширене відтворення валового регіонального продукту, умови для економічного та соціального розвитку суспільства.

Метою аналізу розвитку промисловості є створення сучасного, інтегрованого у світове виробництво промислового комплексу, здатного в умовах інтеграції та глобалізації розв'язувати основні завдання соціально-економічного розвитку та утвердження регіону. Це передбачає реалізацію завдань щодо активізації трансформаційно-інституціональної та інноваційно-інвестиційної діяльності промисловості з позитивним впливом на її обсяги і структуру виробництва, прискорення інтеграції промислового комплексу у світове виробництво.

Концепції розвитку промисловості визначають варіант вирішення цих завдань через цільовий вплив держави на трансформаційні процеси і забезпечення найбільш сприятливих умов для виходу на якісно новий рівень промисловості за масштабністю, інституціональними можливостями, конкурентоспроможністю, ефективністю, соціальною спрямованістю та

екологічною безпекою. Визначено напрями створення сприятливих умов для розвитку промислового виробництва, які по суті є основними завданнями державного регулювання, яким займалися В.В. Підгірний, Л.В. Пельтек. Такими напрямами-завданнями є: запровадження ефективних механізмів координації і взаємодії держави, регіонів, бізнесу і суспільства при формуванні та реалізації промислової політики; подальше проведення інституційних перетворень у промисловості; формування нової системи прискореного інноваційного розвитку промисловості; удосконалення структури промислового виробництва та здійснення його технологічного переоснащення; вдосконалення інвестиційної політики; розвиток внутрішнього і зовнішнього ринків в ринкових умовах; покращання макроекономічних умов діяльності промисловості; розвиток людського потенціалу в промисловості; активізація регіональної промислової політики; стимулювання соціальної спрямованості промислового бізнесу; забезпечення екологічної безпеки [11].

Залежно від специфіки завдань, що вирішуються, та типу галузей і форм власності державне регулювання промислового виробництва здійснюється у вигляді: прямого управління та регулювання підприємницької діяльності.

Пряме державне управління спрямоване на забезпечення ефективного функціонування промислового виробництва і включає: реформування системи управління промисловістю; визначення цілей та пріоритетів промислового розвитку і проведення структурної перебудови; підвищення ефективності управління корпоративними правами; фінансування та кредитування державних підприємств; укладення контрактів з керівниками державних підприємств; розвиток системи державних закупівель та державних замовлень; індикативне планування розвитку; інтегрування промислового комплексу в європейську і світову спільноту (насамперед у такі високотехнічні сектори, як авіакосмічний, інформаційні технології, сучасне енергетичне обладнання, виробництво побутової техніки); поглиблення міжнародного співробітництва в науково-технічній та інноваційних сферах; перехід до

європейських та світових стандартів. Зокрема, згідно з програмами розвитку промисловості на період до 2017 року, вдосконалення системи управління промисловістю передбачає суттєве підвищення ефективності функціонування й розвитку промислового комплексу і буде здійснюватися за рахунок: переходу на функціонально орієнтовану структуру центрального органу виконавчої влади із запровадженням дієвих важелів та механізмів проведення державної промислової політики; орієнтації на досягнення конкретних показників розвитку промисловості; ефективних механізмів взаємодії з регіональною та місцевою владою; сучасних методів програмованого розвитку з консолідацією дій центральних і регіональних органів влади та бізнесу; подальшого розвитку умов ринкової самоорганізації промисловості шляхом удосконалення нормативно-правового забезпечення; створення комп'ютеризованої системи підтримки прийняття управлінських рішень з автоматизованим доступом до єдиної бази даних статистичної інформації; формування трирівневої структури промисловості на основі запровадження другого рівня управління у вигляді великомасштабних об'єднань з передачею їм розпорядчо-господарських функцій; вдосконалення системи наукового забезпечення процесів формування й реалізації поточних та стратегічних управлінських рішень щодо розвитку промисловості та оцінки їх наслідків; оптимізації системи державних і галузевих програм із забезпеченням спільних зусиль держави, регіонів і приватного капіталу на комплексне вирішення ключових питань інноваційного розвитку.

Регулювання підприємницької діяльності спрямоване на формування конкурентного середовища для функціонування промислових підприємств і здійснюється шляхом реалізації заходів щодо їх підтримки та стимулювання розвитку.

Основними формами державної підтримки розвитку підприємництва в промисловості, згідно з чинним законодавством, є:

- а) законодавче забезпечення;

б) податкове стимулювання (упровадження системи пільг і стимулів, диференціації податків, звільнення від оподаткування, запровадження єдиного або фіксованого податку, надання податкових кредитів);

в) фінансова і кредитна підтримка (надання державних дотацій та кредитів, розширення ліній кредитування, стимулювання комерційних банків щодо надання пільгових кредитів малим підприємствам, гарантування кредитування виробництва);

г) антимонопольне регулювання (обмеження монополізму та подолання недобросовісної конкуренції);

д) організаційне та інфраструктурне забезпечення (спрощення процедури реєстрації підприємства (за системою «єдиного вікна» чи «єдиного офісу»), спрощення звітності, скорочення кількості ліцензованих видів діяльності, розвиток об'єктів ринкової інфраструктури та інфраструктури підтримки промислових підприємств);

е) інформаційна та консультативна підтримка;

ж) кадрове забезпечення;

з) інноваційна та науково-технічна підтримка (розвиток мережі технологічних парків, інкубаторів, технополісів та інших ефективних форм поєднання наукової діяльності з промисловим виробництвом і капіталом, створення багатофункціональної системи наукового забезпечення розвитку промисловості, зокрема галузевих і регіональних науково-технічних центрів, науково-технічних служб);

к) підтримка інвестиційної діяльності (попередження та зменшення інвестиційних ризиків, поліпшення економічних, правових та організаційних умов діяльності інвесторів, використання потенціалу інститутів спільного інвестування (інвестиційних, пенсійних, страхових фондів).

Механізми державного регулювання розвитку промислового виробництва конкретизуються в розрізі основних завдань регулювання [12].

Метою концентрації потенціалу регіонів, бізнесу і суспільства для формування умов розвитку промислового виробництва передбачається

запровадження ефективних механізмів їх взаємодії. В цьому контексті треба забезпечувати створення сприятливих умов, захист і підтримку вітчизняного виробника, бюджетне фінансування (насамперед галузевої науки, конструкторсько-технологічних розробок, підготовки виробництва), надає довгострокові привабливі кредити, державні інвестиції, нормативно-правове забезпечення, підтримку на міжнародному рівні. Регіональні та місцеві органи влади забезпечують оформлення землі, отримання дозволів та погоджень, у тому числі на використання енергетичних мереж та комунальної інфраструктури, вирішення соціальних питань.

Інституціональні перетворення в промисловому комплексі передбачають передусім: реформування промисловості як системи в цілому шляхом створення та відродження стратегічно важливих галузей, замкнених макротехнологічних комплексів, переважно тих, що належать до п'ятого та шостого укладів; стимулювання утворення великомасштабних об'єднань у вигляді концернів, холдингів, фінансово-промислових груп, які здатні виконувати повний спектр робіт (розроблення, виробництво, продаж, сервіс, утилізація тощо) з проведенням попередніх робіт з реорганізації та реформування окремих підприємств; сприяння розвитку транснаціональних компаній.

На думку Л.І. Федулової та О.І. Амоші проведення інноваційної політики в промисловості потребує цілеспрямоване застосування інноваційних заходів на промислових підприємствах. Вирішення цих завдань полягає у формуванні стратегії управління інноваційним розвитком підприємств у галузі технологій, техніки, організації виробництва, що базується на використанні надбань НТП, наукових досягнень та досвіду. Системний підхід до побудови інноваційної системи з урахуванням взаємопов'язаних складових інноваційної стратегії необхідний для аналізу інноваційного розвитку сучасної індустрії.

Впровадження інноваційних технологій в промисловості передбачає технічну модернізацію підприємств, введення екологічно чистих, ресурсо- та енергозберігаючих технологій промислового виробництва, стимулювання

розвитку сировинної бази та якості матеріалів, збільшення обсягів випуску інноваційного обладнання, експортно- та імпортозамінної продукції; створення конкурентноспроможної як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках вітчизняної продукції. Ефективність процесу нововведень залежить від правильного вибору принципів інноваційної політики та розроблення способів та методів організації інноваційних заходів.

Інноваційні технології сприяють підвищенню технологічного пристосування промислового виробництва, запровадженню нової конкурентної продукції, економії робочої сили та ресурсів, задоволення потреб потенційних партнерів та покупців [13].

Створення системи прискореного інноваційного розвитку промисловості спрямоване на сприяння масштабному технологічному оновленню всіх галузей економіки на основі передових науково-технічних розробок, формування платоспроможного ринку інноваційної продукції, забезпечення конкурентоспроможності вітчизняної промисловості на світових ринках. Для цього передбачається: вдосконалення нормативно-правової бази для стимулювання інноваційної діяльності; створення галузевого інноваційного фонду з наповненням його коштами від приватизації промислових об'єктів; створення академії промислових наук; реформування галузевої науки (об'єднання, перепрофілювання наукових установ; використання коштів від продажу надлишкового майна на розвиток матеріальної бази); включення наукових установ у великомасштабні об'єднання; стимулювання розвитку інноваційної інфраструктури; створення галузевого центру трансферу технологій; стимулювання розвитку галузей п'ятого та шостого укладів.

Структурна політика спрямована на вдосконалення пропорцій промислового виробництва і має на меті формування структури випуску промислової продукції, яка відповідає потребам ринку, збалансуванню виробничих потужностей промисловості. Структурні зміни будуть здійснені за рахунок: випереджального розвитку наукомістких галузей; формування

нових галузей (підгалузей) для виробництва принципово нових та суттєво поліпшених видів промислової продукції; розширення асортименту промислової продукції; створення нових підприємств, виробництв, цехів, ділянок для випуску нової продукції.

За Н.В. Погудою інвестиційна політика передбачає: розвиток системи довгострокового інвестиційного кредитування; запровадження економічних механізмів для залучення інвестицій у конкурентоспроможні галузі промисловості; спрямування державних інвестиційних ресурсів суто на розвиток пріоритетних галузей; оптимізацію амортизаційної політики; впровадження податкової політики, яка стимулює інвестиційну та інноваційну активність; поліпшення економічних, правових та організаційних умов діяльності інвесторів; розвиток страхового бізнесу; посилення ролі інституціональних інвесторів (пенсійний фонд, інвестиційні та страхові фонди); створення суверенного інвестиційного фонду промисловості; реалізацію спільних (держава і бізнес) масштабних інвестиційних проектів [14].

Розвиток ринків промислової продукції має на меті суттєве збільшення ринків збуту промислової продукції, оптимізацію балансу між внутрішнім і зовнішнім ринками, зменшення імпортозалежності держави. Основними напрямками дій є: розвиток виробництва промислової продукції для споживчого ринку (товари широкого вжитку, одяг, взуття, меблі тощо); створення нових виробництв і розширення випуску конкурентоспроможної продукції поглибленої переробки з вищими інноваційними рівнями; розвиток виробництва імпортозамінної продукції; освоєння трансферу високих промислових технологій та ринку інтелектуальної власності; стимулювання розвитку інфраструктури та вдосконалення механізмів просування вітчизняної промислової продукції на зовнішні ринки.

Для забезпечення конкурентоспроможності промисловості та її розвитку необхідно створити сприятливі макроекономічні умови: визначити механізми здешевлення кредитних ресурсів до рівня світових; вирішити

проблему повернення ПДВ; запровадити систему оподаткування, яка стимулює інноваційно-інвестиційну діяльність (у тому числі: ПДВ на рівні 15%, податок з прибутку – 20, зменшення податків за інноваційно-інвестиційної діяльності, віднесення інвестицій в основні фонди на валові витрати); врегулювати діяльність природних монополій.

Розвиток людського потенціалу в промисловості передбачає відновлення системи підготовки та перепідготовки кадрів для промисловості з доведенням її річної потужності до 25-30 тис. інженерних і управлінських спеціальностей та 120-150 тис. сучасних робітничих спеціальностей. Створення такої системи досягатиметься шляхом: удосконалення галузевої системи підготовки кадрів робітничих професій та післядипломного навчання; відпрацювання механізмів закріплення та забезпечення роботою молодих спеціалістів; залучення потенціалу вищих навчальних закладів усіх форм власності до підготовки і перепідготовки кадрів; залучення ресурсів (кошти, приміщення, виробничі бази) промислових підприємств; запровадження галузевої системи підготовки кадрів вищої кваліфікації (кандидатів і докторів наук); формування державного замовлення на підготовку спеціалістів перспективних професій.

Завданням регіональної промислової політики є поєднання галузевих і регіональних механізмів для забезпечення ефективної діяльності промисловості. Це буде досягатися шляхом: оптимізації регіональних промислових кластерів; використання сприятливих умов регіонів для розширення виробництв, спроможних позитивно впливати на галузеві та міжгалузеві результати діяльності; залучення до розвитку промисловості поряд із державними регіональних ресурсів; надання підтримки регіонам у створенні та освоєнні виробництва промислової продукції.

Соціальна політика в промисловості має на меті покращання умов праці та підвищення добробуту її працівників за рахунок: удосконалення механізму укладання й виконання колективних договорів на підприємствах галузі;

запровадження державного соціального стандарту в галузі; економічне заохочення власників у підвищенні соціальних благ для працівників.

Метою промислової політики у сфері екологічної безпеки є зниження техногенного тиску на природне середовище та створення умов для реалізації процесів самовідтворення екологічних ресурсів за рахунок застосування економічно обґрунтованих і технічно досконалих ресурсо- та природозберігаючих, маловідхідних технологій, впровадження високоефективних очисних споруд.

Іщук С.І. займався дослідженням структурної розбудови та територіальної організації промисловості. Промисловість складається з двох великих груп галузей — видобувної й обробної промисловості. До видобувної промисловості належать підприємства з видобутку гірничо-хімічної сировини, руд чорних і кольорових металів і нерудної сировини для металургії, неметалічних руд, нафти, газу, вугілля, торфу, сланців, нерудних будівельних матеріалів, легких природних заповнювачів і вапняку, а також гідроелектростанції, підприємства лісоексплуатації, з вилову риби і морепродуктів, водопроводи. До обробної промисловості належать підприємства з виробництва чорних та кольорових металів, прокату, хімічних і нафтохімічних продуктів, машин та устаткування, продуктів деревооброблення і целюлозно-паперової промисловості, цементу й інших будівельних матеріалів, продуктів легкої та харчової промисловості, а також підприємства з ремонту промислових виробів і теплоелектростанції.

В основі територіальної організації промисловості лежить її територіальна структура, яка відображає склад і співвідношення взаємопов'язаних форм територіального зосередження промисловості. Категорія «територіальна структура промисловості» відображає розміщення промислових об'єктів певними територіальними скупченнями у вигляді промислових пунктів, центрів, вузлів, агломерацій, районів.

Первинними елементами територіальної організації продуктивних сил є окремі села, джерела тих чи інших природних ресурсів, промислові пункти,

що характеризують їх точкове розміщення. У промисловому пункті розміщується одне підприємство (найчастіше філія великого підприємства).

Промисловий центр – населений пункт з групою промислових підприємств, які часто взаємопов'язані спільними інфраструктурними виробництвами, а іноді – технологічними зв'язками.

Промисловий вузол – це локальне виробничо-територіальне зосередження кількох центрів і пунктів, в якому підприємства поєднуються певними виробничо-технологічними зв'язками, спільністю транспортно-географічного розміщення, загальними системами інфраструктури й поселень для найефективнішого використання природних, матеріальних і трудових ресурсів.

Під промисловими агломераціями розуміють досить великі форми територіального зосередження багатьох промислових центрів навколо великого вузла, які відрізняються високим рівнем територіальної концентрації підприємств різних галузей промисловості, інфраструктурних об'єктів, наукових, освітянських, культурних закладів, а також високою густиною населення. Цій формі розміщення притаманні такі переваги:

- високий рівень концентрації та диверсифікації виробництва;
- максимально ефективне використання систем виробничої та соціальної інфраструктури.

Водночас саме тут формується несприятлива природно- і соціально-екологічна ситуація, складні транспортні проблеми тощо.

Промисловий район – велика територія з відносно однорідними природними умовами, з характерним спрямуванням розвитку продуктивних сил, відповідною спеціалізацією підприємств, виробничою та соціальною інфраструктурою.

Удосконалення територіальної структури промисловості на основі подальшого розвитку процесів територіальної організації виробництва, територіальної концентрації, спеціалізації, кооперування і комбінування виробництва, раціонального розміщення підприємств і формування

промислових комплексів є одним з найважливіших завдань територіальної організації виробництва [6].

Територіальна концентрація є процесом зосередження виробництва в центрах, вузлах, агломераціях, районах.

Територіальна спеціалізація – це участь промислових центрів, вузлів, районів тощо в територіальному поділі праці певними видами продукції і послуг.

Територіальне кооперування – це:

- регулярні, спеціально обумовлені технологічні зв'язки між спеціалізованими підприємствами одного чи різних промислових центрів, які є важливою умовою комплексного розвитку господарства як загалом, так і на окремих територіях;

- зв'язки підприємств, які використовують спільні об'єкти інфраструктури, енергетичні, транспортні чи складські засоби.

Технологічний прогрес у промисловості відбувається в систематичній реструктуризації народного господарства на макро-, мезо- і мікрорівні. Місце і роль країни в міжнародному поділі праці залежить від технологічного прогресу і проявляється у співвідношеннях зайнятості робочої сили. До постіндустріальних країн належать ті, в яких у сфері послуг зайнято 85 % робочої сили, у промисловості – 10 % і менше, у сільському господарстві – 5 %. Індустріальними країнами вважаються ті, в яких ці співвідношення відповідно дорівнюють 40 %, 50 % і більше, 10 % і менше. До аграрно-сировинних країн входять ті, в яких ці пропорції становлять відповідно 20 %, 8-10% і 70-80%.

У той час, як провідні країни світу, широко використовуючи можливості інноваційної розбудови економіки, формують постіндустріальне суспільство, промисловість регіонів України базується переважно на традиційних технологіях, започаткованих ще на ранніх стадіях індустріалізації.

Неефективною залишається галузева структура промислового виробництва Запорізької області. Понад 2/3 загального обсягу промислової

продукції припадає на галузі, що виробляють сировину, матеріали та енергетичні ресурси. Частка продукції соціальної орієнтації перебуває на рівні 1/5 загального обсягу промислового виробництва і має спадний тренд. Галузь машинобудування хоча і додала в темпах розвитку, але її частка в структурі промисловості майже у 2-3 рази нижча за рівень, що мають розвинені країни.

Сировинний ухил виробничої структури, розрахований переважно на потреби експорту, робить промисловість і економіку загалом надзвичайно залежними від кон'юнктури зовнішнього ринку, стримує розвиток внутрішнього ринку і звужує національні можливості щодо розвитку економіки та призводить до виснажливого та нераціонального використання природних ресурсів, прогресу процесів забруднення і деградації довкілля.

Вкрай загострилася проблема технологічного стану промислового виробництва. Досвід розвинених країн засвідчив, що досягнення високого рівня споживання і якості життя можливе лише на засадах нової постіндустріальної цивілізації, найсуттєвішими ознаками якої є інноваційний розвиток [6].

З огляду на вищезазначене можна зробити висновок, що першочерговим завданням для стабільного економічного зростання вітчизняної промисловості є потреба прискореного розвитку високотехнологічних виробництв, спроможних виробляти наукомістку продукцію, формування експортного потенціалу цих виробництв, підвищення технологічного рівня підприємств завдяки використанню прогресивних вітчизняних та світових науково-технічних досягнень.

Запорізький регіон визначається своєю значущою промисловою базою, яка є не тільки ключовим економічним двигуном області, але й важливим фактором для економіки України в цілому. Аналіз показників розвитку промисловості цього регіону є критичним для розуміння його потенціалу та перспектив.

Від великих металургійних підприємств до електроенергетичних компаній та виробництва автомобілів, промисловість Запорізького регіону є

однією з найбільш розвинених та різноманітних у країні. Аналіз показників, таких як обсяг виробництва, технологічний рівень, зайнятість, інвестиційна активність, та інші, допоможе простежити тенденції у розвитку галузей, виявити їхні потенційні можливості та проблеми.

Цей аналіз дає можливість уточнити найсильніші сторони промисловості регіону, а також визначити ключові області для покращення. Ретельне дослідження цих показників є важливим етапом для розробки стратегій подальшого розвитку, створення нових можливостей для інвесторів та підтримки стійкого економічного зростання регіону.

РОЗДІЛ 2

МОДЕЛІ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВОСТІ

2.1 Класифікація прогнозів та методів прогнозування

Прогнозування в економіці та соціальних науках відіграє ключову роль у прийнятті стратегічних рішень та плануванні майбутніх дій. Класифікація прогнозів та методів їх побудови є важливою складовою процесу аналізу, що дозволяє розуміти природу прогнозів та їх застосування в різних сферах діяльності.

Вивчення методів прогнозування включає різноманітні підходи та техніки, спрямовані на передбачення майбутнього на основі аналізу минулого та теперішнього. Класифікація прогнозів залежить від їхньої специфіки, часового характеру, методології та цілей.

Розрізняють кілька основних типів прогнозів, включаючи економічні, соціальні, технічні та багато інших, кожен з яких має свої особливості та методи розробки. Крім того, методи прогнозування варіюються від статистичних моделей до експертних оцінок, сценарійного аналізу та математичних моделей.

Цей широкий спектр методів та класифікацій дозволяє вибрати оптимальний підхід до прогнозування в залежності від конкретних завдань, об'єктів та умов, що досліджуються. Розуміння цієї різноманітності є ключовим для ефективного прогнозування та прийняття стратегічних рішень у різних сферах діяльності.

Прогнозування – це сукупність прийомів, способів, які дають змогу на підставі аналізу ретроспективних внутрішніх і зовнішніх зв'язків (даних) зробити висновки про можливий розвиток економіки у майбутньому. Прогнозування є одним з визначальних чинників формування стратегії і тактики економічної політики. Метою прогнозування є визначення напрямків

і тенденцій розвитку будь-якого процесу, ймовірних термінів появи тих або інших подій, обсягів необхідних робіт.

Прогноз – це науково обґрунтоване, ймовірне судження про можливий стан об'єкта в майбутньому, про альтернативні шляхи і терміни його здійснення [15].

Важливе теоретичне і практичне значення має науково обґрунтована типологія (класифікація) прогнозів і планів, яка будується в залежності від різних критеріїв і ознак (рис. 2.1).

Відносно прогнозів, то до числа найбільш важливих з них відносять:

- масштаб прогнозування;
- час (горизонт, термін) прогнозування;
- функції прогнозування;
- характер об'єкта та ін.



Рисунок 2.1 – Основна класифікація прогнозів

За масштабом прогнозування виділяють:

- макроекономічний і структурний (міжгалузевий і міжрегіональний) прогнози;
- прогнози розвитку галузевих комплексів (паливно-енергетичного, агропромислового, сфери обслуговування населення та ін.);
- прогнози галузеві і регіональні;
- прогнози на рівні окремих підприємств;
- прогнози виробництва окремих продуктів.

За часом прогнозування (це відрізок часу, на який розраховується прогноз) розрізняють оперативні (до одного місяця), короткострокові (від кількох місяців до 1 року), середньострокові (від 1 до 5 років), довгострокові (від 5 до 15-20 років) та далекострокові (більше 20 років) прогнози.

Оперативні прогнози використовуються для прийняття рішень в умовах, що склалися, без спроби, як правило, змінити ці умови. Невизначеність в результаті короткострокового періоду часу незначна. Передбачає, що в прогнозованому періоді не відбудеться суттєвих змін об'єкта дослідження – ні кількісних, ні якісних. Оперативні прогнози містять, як правило, детально-кількісні оцінки події, що очікується. Методи, які використовуються для розробки оперативних прогнозів, повинні бути простими і недорогими.

Короткострокові прогнози використовуються при розробці квартальних і річних планів. Невизначеність дещо вища в порівнянні з оперативним прогнозуванням. Передбачає лише кількісні зміни. Оцінка подій відповідно надається кількісна. Особа, що приймає рішення, може активно впливати на хід процесів, які відбуваються.

Середньострокові та довгострокові прогнози передбачають як кількісні, так і якісні зміни в явищі, що вивчається, причому в середньостроковому кількісні зміни переважають над якісними. В середньостроковому прогнозі оцінка подій надається кількісно-якісна, в довгостроковому – якісно-кількісна. Прогнози складаються з використанням декількох методів з наступним вибором на підставі прийнятих оцінок найбільш прийнятнього. Для

довгострокових прогнозів характерно використання комбінації кількісних і якісних методів прогнозування.

Далекострочковий прогноз охоплює перспективу, коли очікуються, настільки значні якісні зміни, що можна говорити лише про найзагальніші перспективи розвитку. При цих прогнозах надають загальні якісні оцінки.

За об'єктами дослідження розрізняють:

- науково-технічні прогнози;
- економічні прогнози;
- демографічні прогнози тощо.

За функціонально-методичною ознакою можна виділити два типи прогнозів: пошукові (дослідницькі або трендові) й нормативні (програмні або цільові).

Пошуковий прогноз – це визначення можливих напрямів майбутнього розвитку прогнозованого об'єкта (його майбутній стан). Це умовне продовження в майбутнє тенденцій розвитку явища, що вивчається, в минулому і сьогодні, не враховуючи можливі дії, рішення, які можуть кардинально змінити тенденцію, визвати в ряді випадків самоздійснення й саморуйнування прогнозу. Такий прогноз відповідає на питання: що відбувається за умови збереження існуючих тенденцій.

Нормативний прогноз розробляється для заздалегідь визначених цілей. Його завдання – визначити можливі шляхи й строки досягнення заданого кінцевого стану прогнозованого об'єкта. Це прогнозування досягнення бажаного стану на основі раніше заданих норм, ідеалів, стимулів, цілей. Такий прогноз відповідає на питання: яким чином досягнути бажаного?

Обидва типи прогнозу існують одночасно на практиці і використовуються разом. В їх поєднанні виявляється роль прогнозування як інструмента планування досягнення поставлених цілей. Спонукальна функція прогнозування викликає таку його особливість, як ефект впливу прогнозу на вихідні передумови передбачення. Ефект впливу може бути як позитивним, що викликає прискорення здійснення прогнозу, так і негативним, що гальмує

його реалізацію, а в ряді випадків може супроводжуватись саморуйнуванням прогнозу. Обумовлено це тим, що досягнення цілей прогнозу знаходиться в прямій залежності від об'єктивних умов його здійснення. Рішення приймаються, як правило, на основі даних прогнозування. В свою чергу, прийняті рішення впливають на результати здійснення прогнозів. Тому, щоб уникнути конфлікту між прогнозуванням і прийняттям рішень, необхідно систематично коректувати прогноз, в тому числі шляхом його порівняння з цілями розвитку об'єкта прогнозування й їх здійсненням.

В залежності від ступеня формалізації, методи прогнозування можна об'єднати в дві групи (рис. 2.2):

- а) фактографічні (формалізовані);
- б) експертні (інтуїтивні);

Фактографічні методи прогнозування ґрунтуються на достатньому інформаційному матеріалі про об'єкт прогнозування та його минулий розвиток. До них належить група методів прогновної екстраполяції та моделювання.

Методи екстраполяції базуються на припущенні того, що закономірність (тенденція) розвитку об'єкта в минулому буде незмінною протягом певного часу і в майбутньому. Залежно від особливостей змін рівнів у динамічних рядах екстраполяції можуть бути простими і складними.

Методи простої екстраполяції базуються на припущенні відносної стійкості в майбутньому абсолютних значень рівнів, середнього рівня ряду, середнього абсолютного приросту, середнього темпу зростання [16].

Методи складної екстраполяції базуються на визначенні основної тенденції, тобто використанні статистичних формул, які описують тренд. Тренд – це відображення певною функцією тенденції ряду динаміки. Його зображують у вигляді гладкої кривої (траєкторії). Тренд характеризує головну закономірність руху об'єкта в часі. Складні методи екстраполяції поділяються на два типи: адаптивні і аналітичні. До адаптивних методів прогнозування належать методи ковзної та експоненціальної середніх, метод гармонійних ваг,

авторегресія. До аналітичних методів прогнозування (кривих зростання) відноситься метод найменших квадратів.

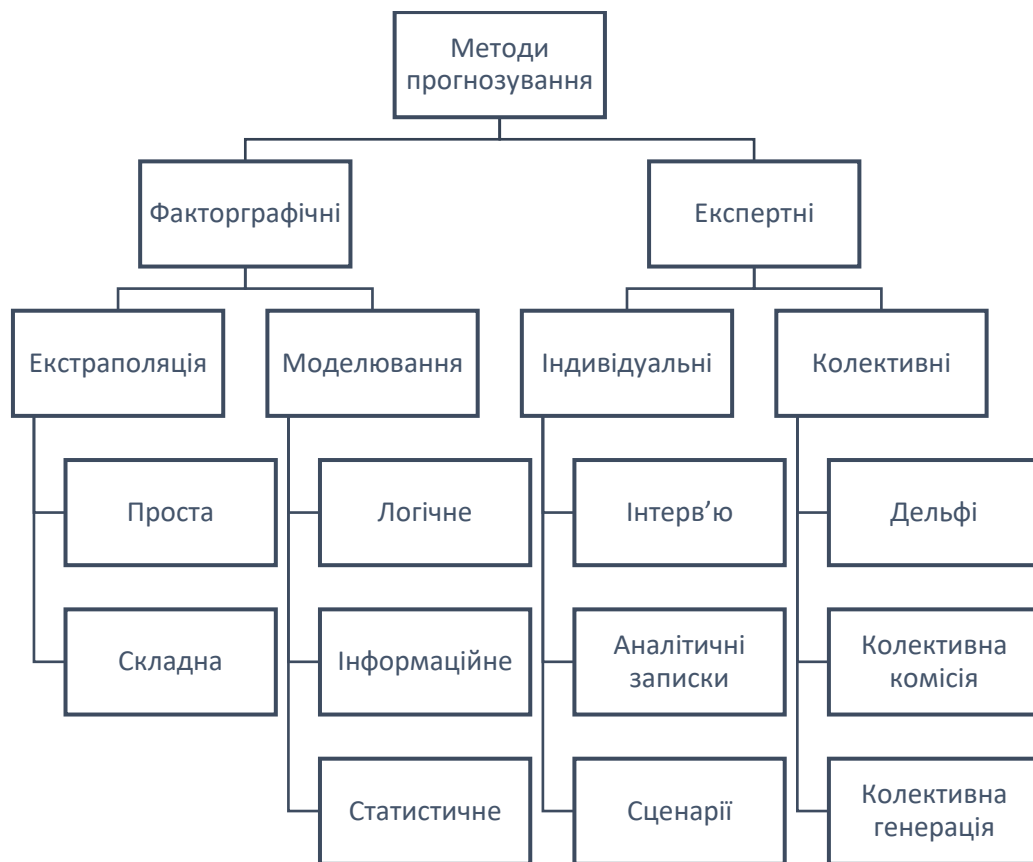


Рисунок 2.2 – Класифікація методів прогнозування за формалізацією

Методам багатofакторного моделювання належить особливе місце в сучасному прогнозуванні. Це методи логічного, інформаційного та статистичного моделювання.

До логічного моделювання належать методи прогнозування за історичною аналогією, побудови сценарію, дерева цілей і т.д.

Методи інформаційного моделювання є специфічною галуззю прогнозування і будуються на підставі вивчення джерел масової інформації, які містять певні необхідні, логічно впорядковані гіпотези.

Методи статистичного моделювання є найбільш поширеними в прогнозуванні. Вони поділяються на дві групи: методи прогнозування на

підставі одиничних рівнянь регресії; методи прогнозування на підставі системи рівнянь взаємозв'язаних рядів динаміки.

Інтуїтивні (експертні) методи базуються на використанні експертної інформації. Ними користуються тоді, коли прогножуються процеси, які не мають історичних аналогів, коли іншими методами прогнозування неможливо формалізувати оцінку впливу на розвиток об'єкта багатьох чинників. Розрізняють індивідуальні та колективні експертні оцінки.

Сутність методів індивідуальних експертних оцінок полягає в тому, що кожен експерт дає оцінку незалежно від інших, а потім, за допомогою певних прийомів ці оцінки об'єднуються і узагальнюються. Найпоширенішими серед методів індивідуальної експертної оцінки є:

- метод «інтерв'ю» – експерт безпосередньо опитує спеціалістів;
- метод «аналітичних записок» – передбачає всебічний аналіз прогнозованого економічного явища або процесу з підготовкою відповідної доповідної записки;
- метод «написання сценарію» – ґрунтується на визначенні логіки розвитку прогнозованого об'єкта за різних умов.

Колективні (групові) експертні оцінки як методи прогнозування ґрунтуються на спільній праці експертів і передбачають визначення колективом спеціалістів сумарної оцінки стану об'єкта в майбутньому. Найбільш поширеними методами колективної експертної оцінки є метод мозкової атаки, метод комісій, метод «Дельфі», матричний метод та інші способи колективної генерації ідей. Серед колективних методів експертних оцінок доцільно виділити методи:

1. Метод колективної експертної комісії – група укладачів прогнозу уточнює головні напрями розвитку об'єкта, будує матрицю, у якій відображена генеральна мета, підцілі та засоби їх досягнення, і розробляє перелік питань для експертів.

2. Метод колективної генерації – активізує творчий потенціал експертів у разі шукання виходу з проблемної ситуації. Використання методу

передбачає зіткнення протилежних напрямів думок і рекомендацій щодо вирішення конкретної проблеми: генерацію ідей і наступне руйнування (через критику).

3. Метод «Дельфі» – використовують для визначення й оцінки ймовірності настання тих або інших подій. Він дає змогу узагальнити думки окремих експертів в узгоджену групову думку. Особливість методу Дельфі полягає в тому, що він передбачає анонімність експертів, використання результатів попереднього туру опитування, статистичну характеристику групової відповіді [17].

Виділяють також змішану групу – комбіновані методи прогнозування, які об'єднують експертні і фактографічні методи. Прикладом може бути метод ПАТТЕРН, при якому експерти формулюють колективні судження на основі використання принципу «дерева цілей». Англ. слово Pattern означає «шаблон», «модель», «схема» і перекладається за першими літерами як «допомога плануванню за допомогою відносних показників технічної оцінки».

Моделі математичного прогнозування дають змогу прогнозувати розміщення виробництва, темпи розвитку галузі, асортимент і обсяг випуску продукції, попит споживачів, використання ресурсів в галузі і потребу в матеріально-технічних ресурсах.

Економіко-математичні моделі можна поділити на три групи:

- чинникові;
- структурні;
- комбіновані.

Чинникові моделі відображують залежність рівня і динаміки того чи іншого показника від рівня і динаміки економічних показників-аргументів. Залежно від виду чинників (зовнішніх або внутрішніх) чинникові моделі поділяють на екзогенні (зовнішні) та ендогенні (внутрішні); а залежно від кількості чинників-часових параметрів – на одно- та багаточинникові.

Структурні моделі описують співвідношення та зв'язки між окремими елементами, які утворюють єдине ціле. Такі моделі мають матричну форму і

їх застосовують для аналізу та прогнозування міжгалузевих і міжрегіональних зв'язків. Найпоширенішою формою структурно-балансової моделі є міжгалузевий баланс виробництва і розподілу продукції.

У ситуації, коли відомі математичні методи і моделі виявляються надто спрощеними і не можуть адекватно відобразити економічну реальність, використовують також методи імітаційного моделювання. Імітаційна модель є формалізованим описом виробничої системи через її елементи та залежності між ними, вона відображає порядок розрахунку показників, які характеризують ці елементи і залежності.

Складати прогнози можна також методами, що не є безпосередньо методами прогнозування. До них можна віднести варіаційне обчислення, теорію катастроф, описування розвитку системи за допомогою диференціальних рівнянь [18].

Екстраполяція – це метод наукового дослідження, який ґрунтується на поширенні минулих і сучасних тенденцій, закономірностей, зв'язків на майбутній розвиток об'єкта прогнозування. Одним з методів екстраполяції є метод експоненційного згладжування.

Метод експоненційного згладжування найбільш ефективний при розробці середньострокових прогнозів. Він прийнятний при прогнозуванні тільки на один період вперед. Його основні переваги простота процедури обчислень і можливість обліку ваг вихідної інформації. Робоча формула методу експоненційного згладжування:

$$U_{t+1} = \alpha \cdot y_t + (1 - \alpha) \cdot U_t \quad (2.1)$$

де t – період, що передуює прогнозованому;

$t+1$ – прогнозний період;

U_{t+1} – прогнозований показник;

α – параметр згладжування;

U_t – фактичне значення досліджуваного показника за період, що передує прогнозованому;

U_t – експоненційно зважена середня для періоду, що передує прогнозованому.

При прогнозуванні даним методом виникає дві проблеми:

- вибір значення параметра згладжування α ;
- визначення початкового значення U_0 .

Від величини α залежить, як швидко знижується вага впливу попередніх спостережень. Чим більше α , тим менше позначається вплив попередніх років. Якщо значення α близько до одиниці, то це призводить до обліку при прогнозі в основному впливу лише останніх спостережень. Якщо значення α близько до нуля, то ваги, за якими визначаються рівні часового ряду, зменшуються повільно, тобто при прогнозі враховуються всі (або майже всі) минулі спостереження.

Таким чином, якщо є впевненість, що початкові умови, на підставі яких розробляється прогноз, достовірні, слід використовувати невелику величину параметра згладжування ($\alpha \rightarrow 0$). Коли параметр згладжування невеликий, то досліджувана функція веде себе як середня з великого числа попередніх рівнів. Якщо немає достатньої впевненості в початкових умовах прогнозування, то слід використовувати більшу величину α , що призведе до обліку при прогнозі в основному впливу останніх спостережень.

Завдання вибору експоненціально зваженого середнього початкового U_0 вирішується наступними способами:

- якщо є дані про розвиток явища в минулому, то можна скористатися середньою арифметичною і прирівняти до неї U_0 ;
- якщо таких відомостей немає, то в якості U_0 використовують вихідне перше значення бази прогнозу U_1 .

Зазначимо, що при вивченні економічних часових рядів і прогнозування економічних процесів метод експоненційного згладжування не завжди

«спрацьовує». Це обумовлено тим, що економічні часові ряди бувають дуже короткими (15-20 спостережень), і у випадку, коли темпи зростання і приросту великі, даний метод не «встигає» відобразити всі зміни [19].

Серед безлічі методів та моделей, що використовуються при прогнозуванні економічних явищ та процесів виділемо найбільш поширені (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Моделі та методи прогнозування

Модель / Метод	Опис
Лінійна регресія	Шукає лінійну залежність між змінними для прогнозування значень.
ARIMA	Аналіз та прогнозування часових рядів з урахуванням автокореляції, рівня диференціювання та рухомого середнього.
Нейронні мережі	Використовують штучні нейронні мережі для прогнозування.
Експоненційне згладжування	Метод прогнозування, що базується на попередніх значеннях даних.
Дерева рішень	Алгоритм машинного навчання, що розділяє дані на основі правил.
Випадковий ліс	Ансамбль дерев рішень для прогнозування на основі багатьох дерев.
Гradientний бустінг	Алгоритм, який поетапно покращує прогноз шляхом побудови слабких моделей.
Кластерний аналіз	Групування даних в кластери для прогнозування значень в кожному з них.
Метод Хольта	Метод експоненційного згладжування для прогнозування часових рядів.
SARIMA	Розширення моделі ARIMA для моделювання сезонності в часових рядах.
Long Short-Term Memory (LSTM)	Тип рекурентної нейронної мережі для прогнозування послідовних даних.

Також одним з поширених методів прогнозування є сценарний аналіз. Сценарійний аналіз застосовується для моделювання різних сценаріїв подій та їх впливу на прогнозовані результати. Це корисний інструмент для прийняття рішень у ситуаціях великої невизначеності. Схему застосування «методу Сааті» представлено на рис. 2.3.

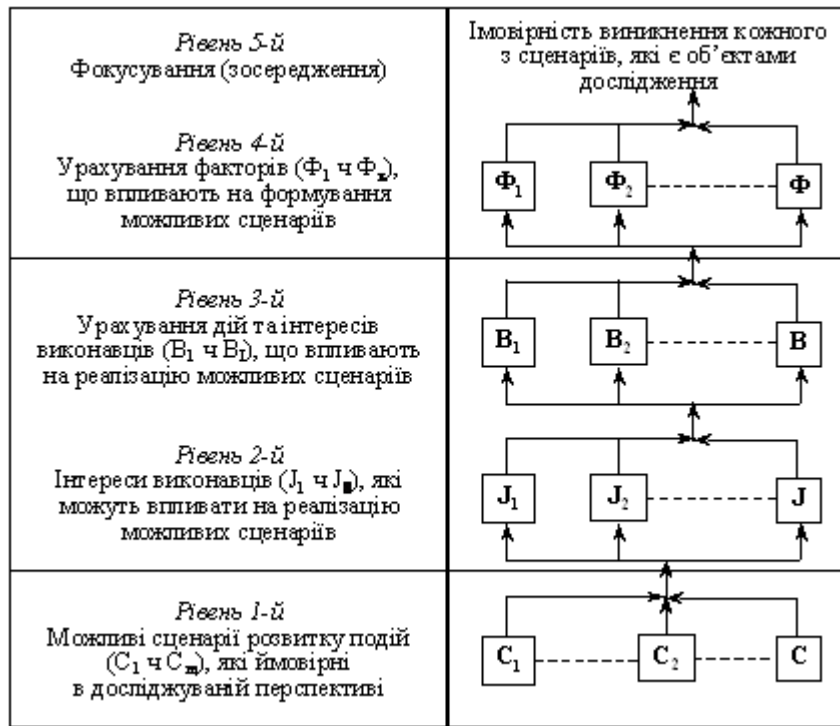


Рисунок 2.3 – Структура побудови мережі за «методом Сааті»

«Метод Сааті» дозволяє побудувати досить імовірні сценарії за рахунок уникнення широкого «розкиду» оцінок експертів, які ввійшли до групи опитування. Ітераційне проходження за кожним із п'яти рівнів моделі кожним експертом з урахуванням інформації про результати побудови сценаріїв іншими експертами призводить до балансування окремих складових та змісту сценарію загалом.

Розглянуті вище методи допомагають українським підприємствам та галузям промисловості у прийнятті обґрунтованих рішень у складних умовах невизначеності, враховуючи різні можливі сценарії та можливі ризики.

2.2 Особливості застосування методів кореляційно-регресійного аналізу та когнітивного моделювання у прогнозуванні

Кореляційно-регресійний аналіз дозволяє оцінити ступінь взаємозв'язку між двома або більше змінними, досліджує їхні взаємозв'язки та дозволяє прогнозувати значення однієї змінної на основі іншої чи декількох. Цей метод

здатний виявити кількісні зв'язки між факторами, що сприяє розумінню і прогнозуванню можливих варіацій.

Класична лінійна модель множинної регресії є основою майже всіх регресійно-аналітичних моделей. Вона описує залежність кількісної випадкової змінної Y (регресанда, пояснюваної змінної) від K незалежних змінних X_k (регресорів, пояснюючих змінних) та від інших випадкових факторів U .

Класична лінійна модель множинної регресії має вигляд:

$$Y = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_k X_k + U, \quad (2.2)$$

де β_k - параметри, коефіцієнти моделі.

Модель (2.1) є лінійною відносно регресорів і параметрів. Для класичної лінійної регресійної моделі типовим є те, що її регресори детерміновані величини.

Класична регресійна модель для спостереження t має вигляд:

$$y_t = \beta_1 x_{t1} + \beta_2 x_{t2} + \dots + \beta_k x_{tk} + \dots + \beta_K x_{tK} + u_t, \quad (2.3)$$

де y_t - регресанд, залежна змінна, $t = 1, \dots, T$;

x_{tk} - регресори, незалежні змінні, $k = 1, \dots, K$;

u_t - похибка, залишки, відхилення (випадкова величина).

Щоб оцінити параметри регресійної моделі, необхідно мати статистичний ряд даних. Якщо розмірність кожного вектора дорівнює T , то маємо систему із T рівнянь, яка може бути відображена в матричній формі:

$$Y = \beta X + U. \quad (2.4)$$

Систематична частина регресанда дорівнює величині математичного

сподівання регресанда. Відповідно, якщо з вхідних значень y_t відняти систематичну частину регресанда \tilde{y}_t , то отримаємо оцінку похибки u_t для спостереження t , тобто: $\tilde{u}_t = y_t - \tilde{y}_t$.

Властивість вектора похибок полягає в тому, що сума похибок у регресійній моделі дорівнює нулю, тобто: $\sum_{t=1}^T \tilde{u}_t = 0$. Лінійне рівняння, що складається з систематичної частини регресанда з конкретними значеннями регресійних коефіцієнтів $\tilde{\beta}_k$ називається емпіричною функцією регресії. Невідомі параметри моделі, тобто значення $\tilde{\beta}_k$, можна оцінити, наприклад, методом найменших квадратів (МНК).

Серед завдань управління в соціально-економічній, організаційній, політичній й інших сферах, пов'язаних з життям суспільства, найбільш складними є комплексні завдання. При аналізі такого роду завдань, як правило, виявляється, що об'єкт управління не тільки не формалізований, але й слабо структурований.

При прийнятті рішень у таких предметних областях методи традиційної теорії прийняття рішень, що опираються на методи вибору кращої альтернативи з множини чітко сформульованих альтернатив, виявляються недостатніми. Інформація, на основі якої приймаються рішення, неминуче містить істотну частину якісних, нечітких, суб'єктивно оцінених даних і по суті є представленням знань експерта (або групи експертів) про ситуацію, що описує проблемну область.

Використанню формальних методів і відповідних інформаційних технологій для управління ситуаціями в слабоструктурованих проблемних областях, повинен передувати підготовчий етап, що полягає з наступних кроків:

- структурування проблемної області, тобто формування системи факторів і зв'язків між ними;
- параметризація отриманої системи факторів і зв'язків, тобто опис

припустимих областей значень, як правило, якісних і нечітких;

- формалізація предметної області, тобто вибір моделі, яка характеризується видом функцій, що визначають вплив зв'язків на фактори, і методами їх обчислення.

Одним з методів, що використовується при аналізі слабо структурованих проблемних областей є метод когнітивного моделювання, в основі якого лежить використання зважених (знакових) графів.

Когнітивний підхід у широкому сенсі-включення проблем пізнання, розуміння й пояснення в структуру традиційних наукових методологій.

В основі когнітивного підходу лежить поняття когнітивної карти - виду математичної моделі, представлені у вигляді графа, що дозволяє описувати суб'єктивне сприйняття людиною або групою людей якого-небудь складного об'єкта, проблеми або функціонування системи.

Когнітивна карта досліджуваної ситуації являє собою орієнтований зважений граф, у якому:

- вершини відповідають базисним факторам ситуації, у термінах яких описуються процеси в ситуації. Множина первісно відібраних базисних факторів може бути верифікована за допомогою технології інтелектуального аналізу даних, що дозволяє не враховувати «несуттєві» фактори, що слабо корелюють з базисними;

- визначаються безпосередні взаємозв'язки між факторами шляхом аналізу причинно-наслідкових ланцюгів, що описують поширення впливів від одного фактора на інші. Вважається, що фактори, що входять в умову «якщо...» ланцюга «якщо..., то...», впливають на фактори наслідку «то...» цього ланцюга, причому цей вплив може бути або посилюючим (позитивним), або гальмуючим (негативним), або змінного знаку залежно від можливих додаткових умов.

Сутність когнітивного аналізу складних ситуацій може бути описана у вигляді наступної покрокової процедури:

1. Формування переліку вершин графу – елементів системи, які є важливими з точки зору досліджуваної проблеми. Як правило, на цьому кроці неможливо визначити кінцеву кількість таких вершин, тому можливе повернення до цього питання пізніше, з метою додавання нових або виключення несуттєвих факторів.

2. Формування дуг графу – встановлення взаємозв'язків між елементами.

3. Графічне зображення отриманого орієнтованого графу.

4. Зважування вершин та дуг графу. Як вже зазначалося вище дуга може мати позитивний, негативний або змінний за певних умов знак.

5. Виділення цільових факторів – тих, зміна яких у потрібному напрямку є метою управління.

6. Визначення важелів впливу – тих факторів, значення яких визначає особа, що приймає рішення. До важелів впливу відносяться також можливість зміни знака дуги та додавання нових вершин і дуг.

7. Аналіз впливу та сбалансованості в когнітивних картах. В розрізі цього кроку вирішуються як статичні, так і динамічні типи задач.

8. Аніліз отриманих результатів і формування пропозицій щодо управлінських рішень стосовно системи.

Статичний аналіз - це аналіз поточної ситуації, що полягає у виділенні й зіставленні шляхів впливу одних факторів на інші через треті (каузальних ланцюжків). Завдання статичного аналізу - це дослідження впливів одних факторів на інші, дослідження стійкості ситуації в цілому й пошук структурних змін для одержання стійких структур.

Фактор v_i впливає на фактор v_j , якщо існує орієнтований шлях від вершини v_i у вершину v_j . Сумарний вплив v_i на v_j позитивний, якщо всі шляхи від v_i до v_j позитивні; негативний, якщо всі шляхи негативні; невизначений, якщо серед цих шляхів є як позитивні, так і негативні.

Якщо відносини у графі симетричні, то ситуація представляється неорієнтованим знаковим графом, вершини якого відповідають суб'єктам

відносин. Такий граф збалансований, якщо всі його цикли позитивні. У цьому випадку всі вершини можна розбити на два класи так, що ребра між вершинами одного класу, позитивні, а ребра між вершинами різних класів, негативні.

Якщо відносини між факторами несиметричні, то когнітивна карта є орієнтованим знаковим графом. Позитивний цикл - це контур позитивного зворотного зв'язку; якщо факторам надані деякі ваги (значення), то збільшення ваги фактора в циклі веде до його подальшого збільшення й, в остаточному підсумку, необмеженого росту. Негативний цикл протидіє відхиленням від початкового стану, однак можлива нестійкість у вигляді значних коливань.

Метод аналізу впливів у когнітивних картах [36] ґрунтується на наступних припущеннях:

- сила впливу одного фактора на іншій по даному шляху залежить від довжини цього шляху (тобто числа ребер у ньому).

- чим більше паралельних впливів (по різних шляхах) існує міжфакторами, тем сильніше вплив між ними.

Нехай $E_{ij}^{(m)}$ і $I_{ij}^{(m)}$ - число позитивних і негативних шляхів довжини m , що йдуть від фактора v_i до фактора v_j відповідно. Тоді сумарні позитивне й негативне впливи фактора v_i на фактор v_j визначаються в такий спосіб:

$$\tilde{p}_{ij} = \sum_{m=1}^{\infty} f(m) E_{ij}^{(m)} \quad (2.5)$$

$$\tilde{n}_{ij} = \sum_{m=1}^{\infty} f(m) I_{ij}^{(m)}, \quad (2.6)$$

де \tilde{p}_{ij} -сумарний позитивний вплив фактора v_i на фактор v_j ;

\tilde{n}_{ij} - сумарний негативний вплив фактора v_i на фактор v_j ;

$f(m)$ - монотонна спадаюча функція від довжини шляху m , що визначає ступінь ослаблення впливу на шляху від v_i до v_j .

Для порівняння різних стратегій розглядаються різні варіанти оцінної функції $v(s_{ij}, c_{ij})$, де s_{ij} - сумарний вплив фактора i на фактор j , а c_{ij} - консонанс впливу фактора i на фактор j , які визначаються з наступних співвідношень:

$$s_{ij} = \tilde{p}_{ij} + \tilde{n}_{ij}, \quad (2.7)$$

$$c_{ij} = \frac{(\tilde{p}_{ij} - \tilde{n}_{ij})}{(\tilde{p}_{ij} + \tilde{n}_{ij})}. \quad (2.8)$$

Консонанс c_{ij} – це показник відмінності між позитивним і негативним впливом. Чим він більше, тим характер впливу більш визначений.

Функція $v(s_{ij}, c_{ij})$ має задовольняти наступним вимогам:

1. Нехай стратегія i характеризується парою (s_{ij}, c_{ij}) , а стратегія i' - парою $(s_{i'j}, c_{i'j})$. Тоді, якщо $v(s_{ij}, c_{ij}) > v(s_{i'j}, c_{i'j})$, то i переважніше i' .
2. Якщо $c_{ij} = 0$, то $v(s_{ij}, c_{ij}) = 0$ при будь-яких s_{ij} .
3. Якщо $c_{ij} > 0$, то $v(s_{ij}, c_{ij})$ монотонно зростає по обом змінним; якщо $c_{ij} < 0$, то $v(s_{ij}, c_{ij})$ монотонно спадає по обом змінним.

Динамічний аналіз - це генерація й аналіз можливих сценаріїв розвитку ситуації в часі. У завданнях динамічного аналізу величини приписуються не тільки зв'язкам, але й факторам. При цьому, якщо ваги зв'язків у процесі аналізу вважаються постійними, то величина, приписана факторові v_i , - це значення деякої функції $v_i(t)$ від ваг вхідних ребер і значень факторів, вхідних для v_i , які міняються в часі. Вектор $Y(t) = (y_1(t), y_2(t), \dots, y_n(t))$ значень усіх факторів ситуації в момент t утворює стан ситуації в момент t . Сукупність ваг ребер w_{ij} задається матрицею суміжності графа $W = |w_{ij}|$. Наявність величини у фактора дозволяє не тільки оцінити силу впливу на фактор, але й виразити результат сумарних впливів у вигляді конкретного значення фактора. Поняття стану ситуації дозволяє говорити про розвиток ситуації в часі під дією

різних зовнішніх впливів, що виражаються в зміні значень факторів, тобто ставити завдання прогнозу (пряме завдання), а також досліджувати можливості управління ситуацією, тобто шукати впливи, що приводять до потрібного (цільового) стану (зворотнє завдання).

Одержання прогнозу розвитку ситуації (пряме завдання) формулюється таким чином:

- когнітивна карта $G(V, W)$, де V - множина вершин (факторів ситуації), W - матриця суміжності;
- множина $\{Z_1, \dots, Z_n\}$ шкал усіх факторів ситуації;
- початковий стан ситуації $X(0) = (x_1(0), \dots, x_n(0))$;
- початковий вектор збільшень факторів ситуації $P(0) = (p_1(0), \dots, p_n(0))$.

Необхідно знайти стани ситуації $X(1), \dots, X(n)$ і вектори збільшень $P(1), \dots, P(n)$ у послідовні дискретні моменти часу $1, \dots, n$, де n (число вершин) обране для того, щоб вплив початкового збурювання могло досягтися всіх вершин.

Прогноз розвитку ситуації визначається за допомогою матричного співвідношення:

$$P(t + 1) = P(t) \circ W, \quad (2.9)$$

де \circ - правило max-product:

$$p_i(t + 1) = \max_j (|p_j(t) \cdot w_{ji}|). \quad (2.10)$$

Таким чином, збільшення $p_i(t + 1)$ - це максимальна з величин $p_j(t) \cdot w_{ji}$, де максимум береться по всіх факторах, вхідних для фактора v_i (для інших факторів $w_{ij} = 0$).

У момент часу $t = 0$ експерт задає початковий стан ситуації $Y(0)$ і наступний стан $Y(1)$, що виникає після застосування управляючих впливів. За цими даними обчислюється числове початкове збільшення:

$$P(0) = Y(1) - Y(0) = X(1) - X(0). \quad (2.11)$$

На наступні послідовні моменти $t = 1, \dots, n$ збільшення розраховуються за допомогою правила max-product, а стан ситуації визначається зі співвідношення:

$$X(t + 1) = X(t) + P(t + 1). \quad (2.12)$$

При одержанні прогнозу поряд з обчисленням вектора $P(t + 1)$ обчислюється вектор $C = \{c_1(t + 1), \dots, c_n(t + 1)\}$. Величина $c_i(t + 1)$ – це консонанс фактора v_i , який міняється з часом.

Консонанс $c_i(t + 1)$ характеризує ступінь визначеності прогнозу на момент $(t + 1)$. Він дорівнює 1, якщо знаки всіх вхідних збільшень однакові, і дорівнює 0, якщо $z^+(t + 1) = z^-(t + 1)$. Таким чином, правдоподібний прогноз розвитку ситуації до моменту $(t + 1)$ визначається парою: $(X(t + 1), C(t + 1))$, де $X(t + 1)$ - вектор значень факторів ситуації в момент $(t + 1)$, $C(t + 1)$ - вектор консонансу в момент $(t + 1)$.

Зворотне завдання полягає у знаходженні управляючих впливів, які дають потрібне збільшення значень факторів ситуації. У формулюванні зворотного завдання, на відміну від прямого, фактор часу не враховується. Це пояснюється тим, що неважливо, на якому кроці необхідне збільшення буде досягнуто. При пошуку розв'язку проглядаються шляхи поширення впливів, що мають різну довжину.

Специфіка когнітивного моделювання полягає в тому, що формальні математичні методи аналізу застосовуються до моделей, що описують суб'єктивне бачення ситуації. На кожному етапі формування моделі доводиться приймати рішення, від сукупності яких в остаточному підсумку залежить адекватність побудованої моделі.

Головною особливістю апарата когнітивних карт є можливість

систематичного якісного врахування віддалених наслідків прийнятих рішень і виявлення побічних ефектів, які можуть перешкодити реалізації, видалося б, очевидних рішень і які важко оцінити інтуїтивно при великій кількості факторів і багатьох численних шляхів взаємодії між ними.

2.3 Когнітивна модель розвитку промисловості регіону

Когнітивна модель розвитку промисловості регіону – це підхід до розуміння та прогнозування розвитку промислового сектору, який базується на вивченні психологічних та когнітивних аспектів, що впливають на цю сферу економіки. Ця модель ставить під сумнів стандартні підходи до аналізу розвитку промисловості, концентруючись на сприйнятті, розумінні та прийнятті рішень в контексті галузі.

Когнітивний підхід відображає важливість урахування людського фактору в розвитку промисловості. Він враховує різноманітні аспекти людського сприйняття, уваги, пам'яті, прийняття рішень та інших психологічних факторів, що можуть впливати на прийняття стратегічних рішень у сфері промисловості.

Цей підхід дозволяє розглядати промисловість як складний організм, зв'язаний зі складною системою взаємозв'язків між економічними, соціальними, технологічними та психологічними факторами. Врахування когнітивних процесів дозволяє більш повно наочнити та зрозуміти механізми, що лежать в основі розвитку промисловості.

Розуміння когнітивних аспектів у контексті промислового розвитку може сприяти більш ефективному управлінню, розробці стратегій та визначенню оптимальних шляхів прогресу. Інтеграція когнітивного підходу в дослідження розвитку промисловості може привести до більш глибокого розуміння факторів, що впливають на її динаміку та визначати більш точні та ефективні стратегії для стимулювання розвитку в регіоні.

Складність та невизначеність впливу факторів один на одного та на розвиток промисловості зумовлюють необхідність використання апарату економіко-математичного моделювання. Для опису процесу розвитку промисловості регіону застосовано метод когнітивного моделювання. Модель розвитку має бути динамічною, націленою на зміни, функціональною.

Для того, щоб побудувати когнітивну модель, необхідно:

- виділити фактори досліджуємої ситуації;
- встановити зв'язок між факторами (позитивний або від'ємний).

На розміщення підприємств і установ господарського комплексу країни впливають певні чинники, які зумовлюють найефективніше їх функціонування, найменші затрати на виробництво і транспортування продукції, їх називають факторами розміщення господарства. Фактори розміщення промисловості представлено на рис. 2.4.

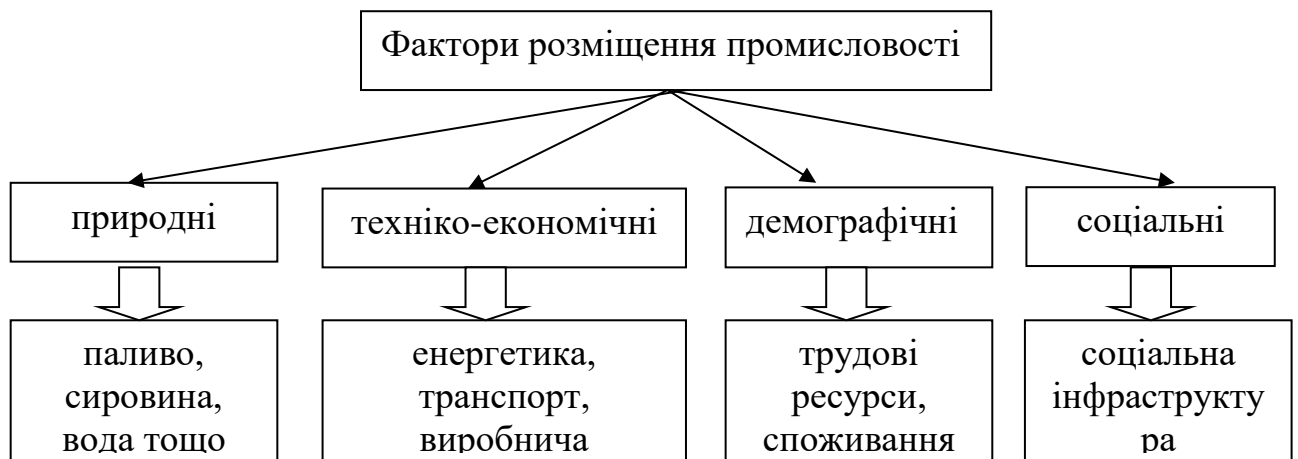


Рисунок 2. 4 – Фактори розміщення промисловості

Фактори розміщення господарства групують, виділяючи серед них:

- природні (паливний, сировинний, водний, природних умов);
- техніко-економічні (енергетичний, сировинних ресурсів, транспортний, споживчий, економіко-географічного положення, виробничої інфраструктури);
- демографічні (трудових ресурсів, споживчий);
- соціальні (соціальної інфраструктури).

Під сировинним у першій групі необхідно розуміти природну сировину, а в другій групі - матеріали, які виготовлені на підприємствах (метал, пластмасу), що йдуть на подальшу переробку. Споживчий фактор у групі техніко-економічних стосується підприємств-споживачів, а у групі демографічних - населення. З розвитком науки, впровадженням в економіку досягнень науково-технічного прогресу, вплив деяких чинників на розміщення господарства (особливо природних) поступово зменшується.

У процесі розвитку суспільства, при плануванні будівництва нових підприємств промисловості держава має певні загальні інтереси, які часто не узгоджуються з факторами розміщення підприємств окремої галузі.

Державні органи влади розробляють певні принципи територіальної організації промисловості, сільського господарства, транспорту, сфери послуг. Це головні напрямки розвитку господарства і суспільства в цілому стосовно їхнього розміщення або принципи територіальної політики держави.

Основними особливостями сучасного промислового підприємства є:

- залежність від поставок основних видів сировини, природного газу, електроенергії;
- залежність від стану вітчизняного і світового промислового комплексу, в свою чергу пов'язаного з іншими галузями народного господарства;
- слабка державна підтримка, що виражається в незахищеності внутрішнього ринку промислової продукції від появи нових учасників тощо.

На розвиток промисловості регіону впливає багато факторів, а саме:

- природні передумови (наявність неподалік родовищ корисних копалин, води, а також налагоджених зв'язків між ними);
- попит на продукцію хімічної промисловості на внутрішньому та світовому ринках;
- ціна на готову продукцію;
- ціни на сировину, природний газ та електроенергію;
- рівень кваліфікації кадрів;

– наявність сучасного технічного обладнання тощо.

Аналіз наукових досліджень [9, 11] дозволив визначити такі фактори, що впливають на розвиток промисловості регіону (рис. 2.5).



Рисунок 2.5 – Фактори, що впливають на розвиток промисловості регіону

Фактори розвитку промисловості регіону згруповано та представлено у табл. 2.2.

Проаналізуємо обрані фактори:

– перш за все, виділимо цільові фактори - фактори, зміни яких в потрібну сторону ми хочемо досягти;

– виділимо важелі впливу - чинники, які ми можемо в певних межах змінювати, що таких немає, то ми лише можемо проаналізувати розвиток ситуації;

– знайдемо цикли зворотного зв'язку - тобто замкнуті шляхи на графі. Ці цикли можуть збільшувати відхилення і стабілізувати - щоб це дізнатися, треба перемножити всі знаки ребер шляху. Якщо вийшов «+», то цикл є підсилює, а якщо «-», то стабілізуючим;

– проаналізуємо зв'язки (не тільки прямі) важелів впливу і цільових факторів, тобто, визначимо як взагалі ми можемо управляти ситуацією.

Таблиця 2.1 – Фактори розвитку промисловості регіону

Тип фактору	Назва фактору	Вершина
Екзогенний (зовнішній)	Державна підтримка виробників	v_1
	Попит на продукцію	v_2
	Конкуренція з боку інших підприємств галузі	v_3
	Попит на суміжну продукцію	v_4
	Ціна на сировину	v_5
Ендогенний (внутрішній)	Ціна на готову продукцію	v_6
	Рівень кваліфікації кадрів	v_7
	Рівень технічне озброєння	v_8
	Якість готової продукції	v_9
	Обсяг виробленої продукції	v_{10}

Між зазначеними факторами було встановлено існуючі взаємозв'язки. Графічне зображення когнітивної моделі розвитку хімічної промисловості представлено на рис. 2.6.

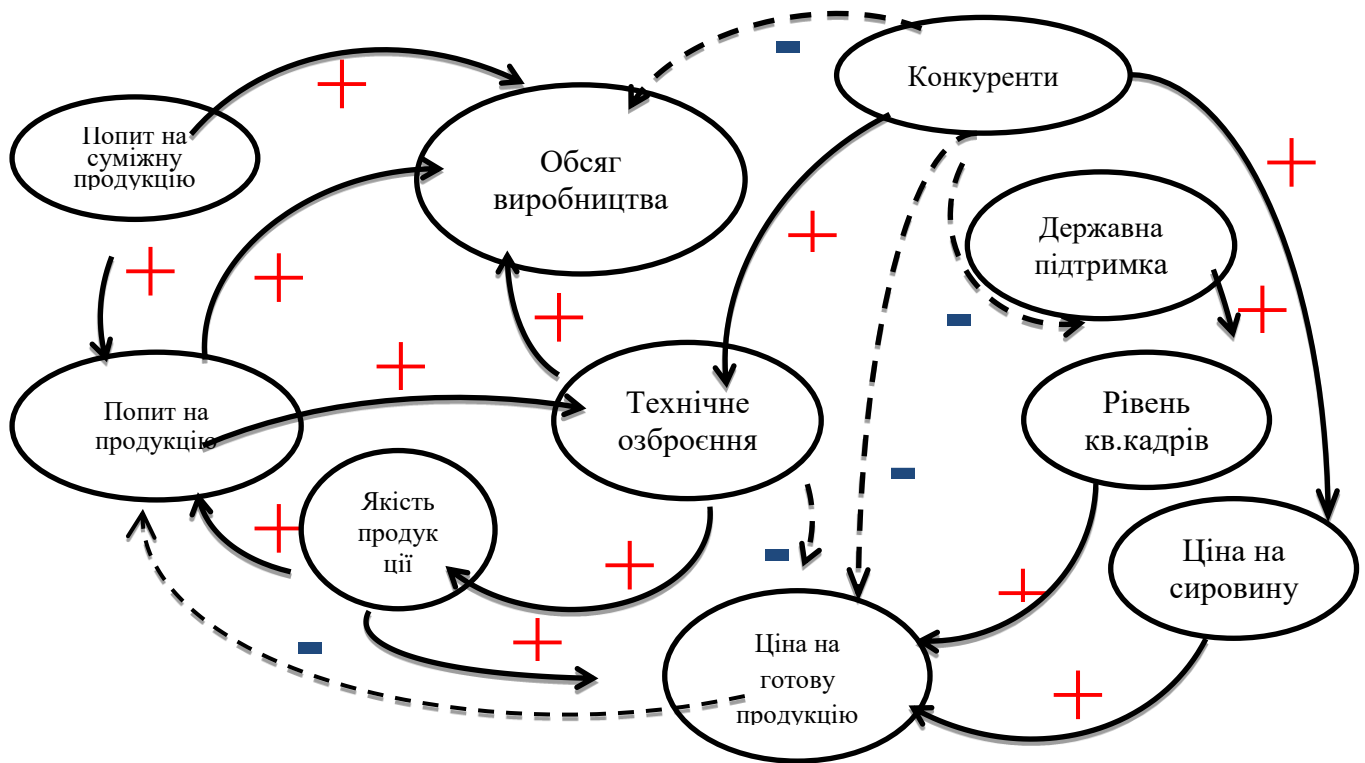


Рисунок 2.6 – Когнітивна модель розвитку промисловості регіону

Аналіз когнітивної моделі розвитку промисловості дозволяє визначити вплив обраного фактору на результуючий показник. Як результуючий показник розвитку обрано обсяг виробництва промислової продукції. Так, розглянемо вплив екзогенних та ендогенних факторів на цільовий фактор. Розрахуємо консонанс моделі.

З вершини v_1 до вершини v_{10} можна потрапити такими шляхами:

- позитивні шляхи: $m = 2: v_1 - v_3 - v_{10}$

$$m = 5: v_1 - v_3 - v_5 - v_6 - v_2 - v_{10}$$

$$m = 6: v_1 - v_3 - v_8 - v_9 - v_6 - v_2 - v_{10}$$

негативні шляхи: $m = 3: v_1 - v_3 - v_8 - v_{10}$

$$m = 4: v_1 - v_7 - v_6 - v_2 - v_{10}$$

$$m = 5: v_1 - v_3 - v_8 - v_9 - v_2 - v_{10}$$

$$v_1 - v_3 - v_8 - v_6 - v_2 - v_{10}$$

$$v_1 - v_7 - v_6 - v_2 - v_8 - v_{10}$$

де m – довжина шляху.

Нехай монотонно спадаюча функція $f(m) = 1/m$, тоді сумарні позитивний та негативний впливи фактора v_1 на фактор v_{10} дорівнюють:

$$\tilde{p}_{1;10} = \frac{1}{2} + \frac{1}{5} + \frac{1}{6} = 0,86,$$

$$\tilde{n}_{1;10} = \frac{1}{3} + \frac{1}{4} + \frac{3}{5} = \frac{5}{6} = 0,78.$$

Сумарний вплив фактора v_1 на фактор v_{10} дорівнює:

$$s_{1;10} = 0,86 + 0,78 = 1,64,$$

Консонанс впливу фактора v_1 на фактор v_{10} дорівнює:

$$c_{1;10} = \frac{0,86 - 0,78}{0,86 + 0,78} = 0,36.$$

Аналіз значення консонансу ($c_{1;10}$) дозволяє зробити висновок, що вплив фактору v_1 на v_{10} (державна підтримка – обсяг виробництва) є достатньо визначеним, тобто збільшення державної підтримки промисловості буде сприяти зростанню обсягів виробництва промислової продукції.

З v_2 до v_{10} можна потрапити такими шляхами:

- позитивні шляхи: $m = 1: v_2 - v_{10}$

$$m = 2: v_2 - v_8 - v_{10}$$

де m – довжина шляху.

Нехай монотонно спадаюча функція $f(m) = 1/m$, тоді сумарний позитивний та негативний впливи фактора v_2 на фактор v_{10} дорівнюють:

$$\tilde{p}_{2;10} = \frac{1}{2} + 1 = 1,5,$$

$$\tilde{n}_{2;10} = 0.$$

Сумарний вплив фактора v_2 на фактор v_{10} дорівнює:

$$s_{2;10} = 1 + 0 = 1,$$

Консонанс впливу фактора v_2 на фактор v_{10} дорівнює:

$$c_{2;10} = \frac{1 - 0}{1 + 0} = 1.$$

Аналіз значення консонансу ($c_{2;10}$) дозволяє зробити висновок, що вплив фактору v_2 на v_{10} (попит на продукцію – обсяг виробництва) є позитивним та достатньо визначеним, отже збільшення попиту на промислову продукцію буде сприяти збільшенню обсягів її виробництва.

З v_3 до v_{10} можна потрапити такими шляхами:

- Позитивні шляхи: $m = 2: v_3 - v_8 - v_{10}$

$$m = 3: v_3 - v_6 - v_2 - v_{10}$$

$$m = 4: v_3 - v_8 - v_6 - v_2 - v_{10}$$

$$v_3 - v_8 - v_6 - v_2 - v_{10}$$

- Негативні шляхи: $m = 1: v_3 - v_{10}$

$$m = 4: v_3 - v_5 - v_6 - v_2 - v_{10}$$

$$v_3 - v_6 - v_2 - v_8 - v_{10}$$

$$m = 5: v_3 - v_8 - v_9 - v_6 - v_2 - v_{10}$$

$$v_3 - v_5 - v_6 - v_2 - v_8 - v_{10}$$

Нехай монотонно спадаюча функція $f(m) = 1/m$, тоді сумарний позитивний та негативний впливи фактора v_3 на фактор v_{10} дорівнюють:

$$\tilde{p}_{3;10} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{2}{4} = 1,33,$$

$$\tilde{n}_{3;10} = 1 + \frac{2}{4} + \frac{2}{5} = 1,9.$$

Сумарний вплив фактора v_3 на фактор v_{10} дорівнює:

$$s_{3;10} = 0,86 + 0,78 = 1,64,$$

Консонанс впливу фактора v_3 на фактор v_{10} дорівнює:

$$c_{3;10} = \frac{1,33 - 1,9}{1,33 + 1,9} = 0,18.$$

Аналіз значення консонансу ($c_{3;10}$) дозволяє зробити висновок, що вплив фактору v_3 на v_{10} (конкуренція – обсяг виробництва промислової продукції) є недостатньо визначеним, тобто неможливо визначити вплив конкуренції у промисловості на обсяги виробництва продукції.

З v_4 до v_{10} можна потрапити такими шляхами:

- позитивні шляхи: $m = 1 : v_4 - v_{10}$

$$m = 2: v_4 - v_2 - v_{10}$$

$$m = 3: v_4 - v_2 - v_8 - v_{10}$$

Нехай монотонно спадаюча функція $f(m) = 1/m$, тоді сумарний позитивний та негативний впливи фактора v_4 на фактор v_{10} дорівнюють:

$$\tilde{p}_{4;10} = 1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = 1,84,$$

$$\tilde{n}_{4;10} = 0.$$

Сумарний вплив фактора v_4 на фактор v_{10} дорівнює:

$$s_{4;10} = 1,84 + 0 = 1,84,$$

Консонанс впливу фактора v_4 на фактор v_{10} дорівнює:

$$c_{4;10} = \frac{1,84 - 0}{1,84 + 0} = 1.$$

Аналіз значення консонансу ($c_{4;10}$) дозволяє зробити висновок, що вплив фактору v_4 на v_{10} (попит на суміжну продукцію – обсяг виробництва) є позитивним та достатньо визначеним, отже збільшення попиту на суміжну продукцію буде сприяти збільшенню обсягів виробництва промислової продукції.

З v_5 до v_{10} можна потрапити такими шляхами:

- Позитивні шляхи: $m = 3: v_5 - v_6 - v_2 - v_{10}$
- Негативні шляхи: $m = 4: v_5 - v_6 - v_2 - v_8 - v_{10}$

Нехай монотонно спадаюча функція $f(m) = 1/m$, тоді сумарний позитивний та негативний впливи фактора v_5 на фактор v_{10} дорівнюють:

$$\tilde{p}_{5;10} = \frac{1}{3} = 0,33,$$

$$\tilde{n}_{5;10} = \frac{1}{4} = 0,25.$$

Сумарний вплив фактора v_5 на фактор v_{10} дорівнює:

$$s_{5;10} = 0,33 + 0,25 = 0,58,$$

Консонанс впливу фактора v_5 на фактор v_{10} дорівнює:

$$c_{5;10} = \frac{0,33 - 0,25}{0,33 + 0,25} = 0,14.$$

Аналіз значення консонансу ($c_{5,10}$) дозволяє зробити висновок, що вплив фактору v_5 на v_{10} (ціна на сировину – обсяг виробництва) є недостатньо визначеним, тобто не можна оцінити вплив зміни цін на сировину на обсяги виробництва промислової продукції.

З v_6 до v_{10} можна потрапити такими шляхами:

$$\text{- Негативні шляхи: } m = 2: v_6 - v_2 - v_{10}$$

$$m = 3: v_6 - v_2 - v_8 - v_{10}$$

Нехай монотонно спадаюча функція $f(m) = 1/m$, тоді сумарний позитивний та негативний впливи фактора v_6 на фактор v_{10} дорівнюють:

$$\tilde{p}_{6,10} = 0$$

$$\tilde{n}_{6,10} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} = 0,83$$

Сумарний вплив фактора v_6 на фактор v_{10} дорівнює:

$$s_{6,10} = 0 + 0,83 = 0,83$$

Консонанс впливу фактора v_6 на фактор v_{10} дорівнює:

$$c_{6,10} = \frac{0 - 0,83}{0 + 0,83} = -1$$

Аналіз значення консонансу ($c_{6,10}$) дозволяє зробити висновок, що вплив фактору v_6 на v_{10} (ціна на готову продукцію – обсяг виробництва) є негативним та достатньо визначеним, отже збільшення збільшення ціни на готову продукцію промисловості буде сприяти зменшенню обсягів виробництва продукції.

З v_7 до v_{10} можна потрапити такими шляхами:

$$\text{- Негативні шляхи: } m = 3: v_7 - v_6 - v_2 - v_{10}$$

$$m = 4: v_7 - v_6 - v_2 - v_8 - v_{10}$$

Нехай монотонно спадаюча функція $f(m) = 1/m$, тоді сумарний позитивний та негативний впливи фактора v_7 на фактор v_{10} дорівнюють:

$$\tilde{p}_{7;10} = 0$$

$$\tilde{n}_{7;10} = \frac{1}{4} + \frac{1}{3} = 0,58$$

Сумарний вплив фактора v_7 на фактор v_{10} дорівнює:

$$s_{7;10} = 0 + 0,58 = 0,58$$

Консонанс впливу фактора v_7 на фактор v_{10} дорівнює:

$$c_{7;10} = \frac{0 - 0,58}{0 + 0,58} = -1$$

Аналіз значення консонансу ($c_{7;10}$) дозволяє зробити висновок, що вплив фактору v_7 на v_{10} (рівень кваліфікації кадрів – обсяг виробництва) є позитивним та достатньо визначеним, отже збільшення рівень кваліфікації кадрів буде сприяти збільшенню обсягів виробництва промислової продукції.

З v_8 до v_{10} можна потрапити такими шляхами:

- Позитивні шляхи: $m = 2: v_8 - v_{10}$

$$m = 3: v_8 - v_9 - v_2 - v_{10}$$

$$v_8 - v_6 - v_2 - v_{10}$$

- Негативні шляхи: $m = 4: v_8 - v_9 - v_6 - v_2 - v_{10}$

Нехай монотонно спадаюча функція $f(m) = 1/m$, тоді сумарний позитивний та негативний впливи фактора v_8 на фактор v_{10} дорівнюють:

$$\tilde{p}_{8;10} = \frac{1}{2} + \frac{2}{3} = 1,16$$

$$\tilde{n}_{8;10} = \frac{1}{4} = 0,25$$

Сумарний вплив фактора v_8 на фактор v_{10} дорівнює:

$$s_{8;10} = 1,16 + 0,25 = 1,42$$

Консонанс впливу фактора v_8 на фактор v_{10} дорівнює:

$$c_{8;10} = \frac{1,16-0,25}{1,16+0,25} = 0,43.$$

Аналіз значення консонансу ($c_{8;10}$) дозволяє зробити висновок, що вплив фактору v_8 на v_{10} (технічне озброєння – обсяг виробництва) є позитивним та достатньо визначеним, отже збільшення рівня технічного оснащення промисловості буде сприяти збільшенню обсягів виробництва продукції.

З v_9 до v_{10} можна потрапити такими шляхами:

- Позитивні шляхи: $m = 2: v_9 - v_2 - v_{10}$

$$m = 3: v_9 - v_2 - v_8 - v_{10}$$

$$m = 4: v_9 - v_8 - v_6 - v_2 - v_{10}$$

- Негативні шляхи: $m = 3: v_9 - v_6 - v_2 - v_{10}$.

Нехай монотонно спадаюча функція $f(m) = 1/m$, тоді сумарний позитивний та негативний впливи фактора v_9 на фактор v_{10} дорівнюють:

$$\tilde{p}_{9;10} = \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4} = 1,08$$

$$\tilde{n}_{9;10} = \frac{1}{3} = 0,33$$

Сумарний вплив фактора v_9 на фактор v_{10} дорівнює:

$$s_{9;10} = 1,08 + 0,33 = 1,41$$

Консонанс впливу фактора v_9 на фактор v_{10} дорівнює:

$$c_{9;10} = \frac{1,08 - 0,33}{1,08 + 0,33} = 0,53$$

Аналіз значення консонансу ($c_{9;10}$) дозволяє зробити висновок, що вплив фактору v_9 на v_{10} (якість готової продукції – обсяг виробництва) є позитивним та достатньо визначеним, отже підвищення якості готової продукції призведе до зростання обсягу виробництва.

Таким чином, за допомогою апарату когнітивного моделювання визначено вплив обраних факторів на розвиток промисловості регіону. Отже, при розробці сценаріїв розвитку промисловості регіону варто враховувати лише ті фактори, вплив яких визначено.

РОЗДІЛ 3

ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ ПРОМИСЛОВОСТІ РЕГІОНУ

3.1 Аналіз динаміки розвитку промисловості Запорізької області

Розвиток промисловості Запорізького регіону в Україні є ключовим фактором у формуванні економічного ландшафту країни. Цей регіон відомий своїм великим виробництвом сталі, металургією, машинобудуванням та енергетикою, і виступає одним зі стратегічно важливих центрів промислового потенціалу країни.

Прогнозування розвитку промисловості у Запорізькому регіоні визначається не лише економічними чинниками, але й геополітичною ситуацією, технологічними тенденціями та екологічними вимогами. Врахування цієї широкої гами аспектів стає основою для здійснення точних та адаптивних прогнозів, що відіграють критичну роль у прийнятті стратегічних управлінських рішень та формуванні майбутнього промислового ландшафту регіону.

Аналіз поточного стану, оцінка потенціалу розвитку та прогнозування перспектив становлять важливий інструмент для ефективного управління та стимулювання розвитку промисловості Запорізького регіону, що впливає не лише на економіку регіону, а й на загальнодержавний розвиток України.

Аналіз динаміки розвитку промисловості Запорізького регіону в Україні є ключовою складовою для розуміння та оцінки його економічного потенціалу. Запорізький регіон славиться своїм значним виробництвом сталі, металургійними та енергетичними підприємствами, що визначає його значущість у промисловому комплексі України.

Динаміка розвитку промисловості є важливим показником, який відображає не лише стан сектору, а й ефективність економічних стратегій та тенденції його майбутнього розвитку. Аналіз цієї динаміки дозволяє визначити успіхи, проблеми та можливості, які є вирішальними для прийняття

обґрунтованих управлінських рішень та розробки стратегій для подальшого розвитку регіону.

В Запорізькій області обсяг реалізованої промислової продукції є одним із ключових показників економічної активності та розвитку регіону. Результати у цій сфері відображають потенціал області у контексті промислового виробництва, відтінюючи особливості кожної галузі та її вплив на загальний економічний ландшафт. Давайте розглянемо обсяг реалізації промислової продукції за основними секторами економіки Запорізької області, занурившись у мозаїку виробництва та його важливе значення для регіонального розвитку. Обсяг реалізованої промислової продукції за видами діяльності представлено в табл. 3.1.

Добувна промисловість у Запорізькому регіоні є однією з найбільш ключових сфер його економіки. Цей регіон відомий не лише своїм багатим промисловим потенціалом, а й значним внеском у видобуток корисних копалин та розвиток кар'єрів. Розгляд цієї теми відкриває широкий спектр аспектів, починаючи від виробництва металургійної сировини до видобутку будівельних матеріалів та енергетичних ресурсів.

У цьому регіоні зосереджені декілька видатних кар'єрів, які відіграють ключову роль у постачанні сировини для промислових потреб та будівництва. Запорізький регіон відзначається не лише своїми природними ресурсами, а й технологічними інноваціями, які дозволяють оптимізувати та розвивати процеси видобутку, забезпечуючи ефективний та стійкий розвиток галузі.

Розгляд аспектів добувної промисловості у Запорізькому регіоні не лише відображає технічний прогрес, а й підкреслює важливість сталого розвитку та взаємозв'язку з місцевими громадами та природним середовищем. Давайте поглибимося у цей світ, де технологія зустрічається з економікою та створює нові можливості для майбутнього регіону.

Таблиця 3.1 – Обсяг реалізованої промислової продукції за видами діяльності

	Обсяг реалізованої промислової продукції (товарів, послуг) без ПДВ та акцизу	
	тис.грн	у % до всієї реалізованої продукції
Промисловість	19798331,7	100,0
Добувна та переробна промисловість	14014319,9	70,8
Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	1073396,9	5,4
Переробна промисловість	12940923,0	65,4
у тому числі		
виробництво харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів	2607694,3	13,2
текстильне виробництво, виробництво одягу, шкіри, виробів зі шкіри та інших матеріалів	17417,6	0,1
виготовлення виробів з деревини, виробництво паперу та поліграфічна діяльність	59752,0	0,3
виробництво коксу, продуктів нафтоперероблення	588406,2	3,0
виробництво хімічних речовин і хімічної продукції	509579,1	2,6
виробництво основних фармацевтичних продуктів і фармацевтичних препаратів	44367,2	0,2
виробництво гумових і пластмасових виробів, іншої неметалевої мінеральної продукції	294817,6	1,5
металургійне виробництво, виробництво готових металевих виробів, крім машин і устаткування	7160117,1	36,2
машинобудування	1395817,3	7,1
Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	5633758,9	28,4
Водопостачання; каналізація, поводження з відходами	150252,9	0,8

Запорізький регіон в Україні має значущий вплив на промисловість країни через свою промислову базу, яка включає металургійні підприємства, машинобудування, хімічну та енергетичну галузі. Аналіз динаміки його розвитку з урахуванням обсягів виробництва та змін в ньому дає можливість

виявити ключові тенденції та фактори, що впливають на промисловість регіону.

Проведений аналіз виробничих обсягів дозволяє визначити, які галузі є найбільш продуктивними та домінуючими в регіоні. Вивчення їхньої динаміки та змін виробництва за певний період часу допомагає виявити еволюцію виробництва та рівень його стабільності.

Додатково, аналізується вплив факторів, що спричиняють зміни в обсягах виробництва. Це можуть бути технологічний прогрес, економічні чинники, зміни в політиці, попит та пропозиція на ринку та інші фактори, які впливають на розвиток промисловості.

Аналіз динаміки промисловості в Запорізькому регіоні є ключовим для формування стратегій подальшого розвитку, підвищення конкурентоспроможності галузей та регіону в цілому, а також для визначення перспективних напрямків розвитку промислового комплексу.

Галузева структура виробництва промисловості в Запорізькому регіоні відображає розподіл виробництва за окремими галузями і галузевими групами. Аналіз цієї структури є ключовим для визначення основних напрямків розвитку та розуміння специфіки економічного потенціалу регіону.

Вивчення галузевої структури виробництва відображає, які сфери економіки є найбільш активними та домінуючими в регіоні. Це охоплює розділ і виробництво за різними галузями, такими як металургія, машинобудування, хімічна промисловість, енергетика, легка промисловість тощо.

Аналіз галузевої структури дає змогу виявити ключові сектори, які формують промисловий обличчя регіону, а також визначити їхню вагу та внесок у загальний обсяг виробництва. Це дозволяє усвідомити специфіку економічної активності та ідентифікувати переваги та недоліки різних галузей промисловості.

Такий аналіз є ключовим для формування стратегій економічного розвитку, спрямованих на підвищення конкурентоспроможності та

диверсифікацію виробництва в регіоні, а також для визначення можливих напрямків для майбутнього розвитку економіки Запорізького регіону.

Розглянемо динаміку розвитку добувної промисловості Запорізького регіону у 2021 році (рис. 3.1).

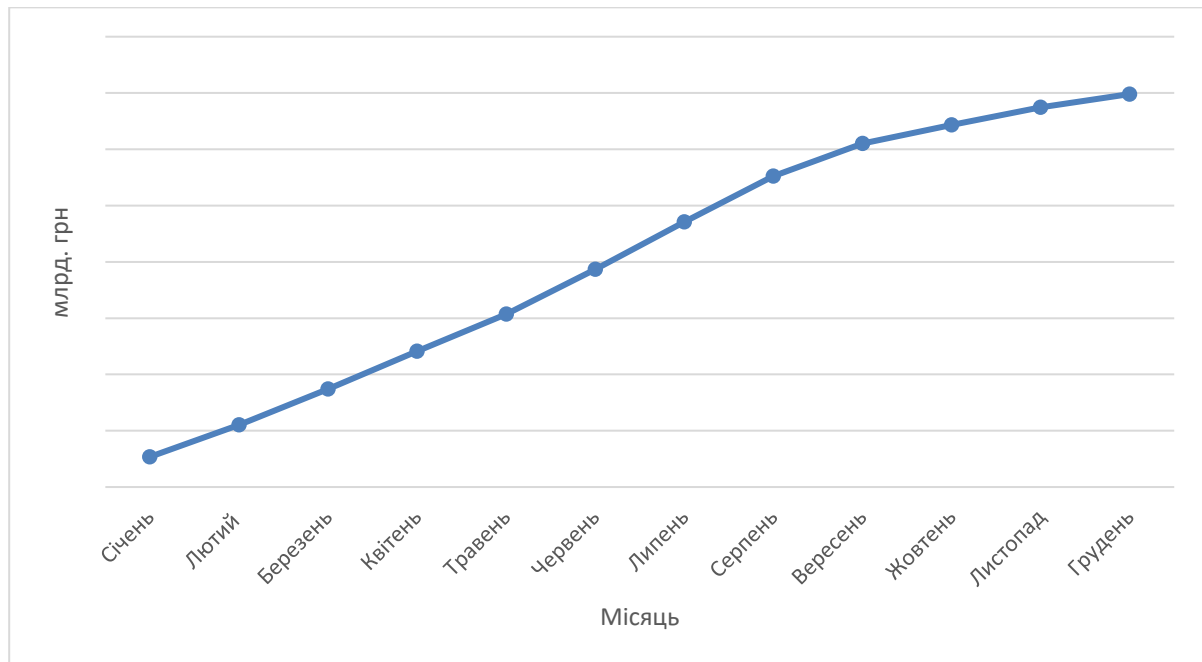


Рисунок 3.1 – Динаміка обсягу виробництва добувної промисловості Запорізької області, 2021 р.

Оцінка та аналіз динаміки промисловості в Запорізькому регіоні є ключовими для розуміння його економічного стану та формування планів подальшого розвитку, сприяючи не лише самому регіону, але й економічному розвитку країни в цілому.

Промисловість Запорізької області займає провідне місце в економіці області. Тут реалізується 60% продукції та послуг та зайнято близько 40% усіх працюючих. Запорізька область є одним з регіонів, який за економічними показниками стабільно займає одну із лідируючих позицій в Україні.

Частка нашого регіону в обсязі реалізованої промислової продукції України в 2021 р. склала дільш ніж 6 %.

Обсяг реалізованої продукції зазнав короткочасного падіння в 2019 році

на 4,4% у порівнянні з 2018 роком. При цьому капітальні інвестиції у промисловість склали 4348,4 млн. грн., що становить 4,1% від загальнодержавних інвестицій, на підприємствах області зайнято близько 163,1 тис. осіб. Рентабельність діяльності промислових підприємств по області в 2021 році склала 9,2%. Дуже великою є частка збиткових підприємств 32,3%.

В табл. 3.2 наведено динаміку цих та інших показників у розрізі років з 2017 до 2021 рр. [23].

Таблиця 3.2 – Місце промисловості Запорізької області в Україні

	2017	2019	2020	2021
Обсяг реалізованої промислової продукції у діючих цінах, млн.грн.	66917,3	81503,3	82505,7	78852,1
у % до України	6,3	6,1	5,9	5,8
Капітальні інвестиції у промисловість у фактичних цінах, млн. грн.	2567,8	3722,2	4612,5	4348,4
у % до України	4,5	4,2	4,5	4,1
Середньорічна кількість штатних працівників у промисловості, тис. осіб	175,3	174,1	170,5	163,1
у % до України	6,1	6,2	6,1	6,1
Середньомісячна заробітна плата найманих працівників у промисловості, грн.				
область	2812	3397	3761	4022
Україна	2570	3107	3478	3763
Рентабельність операційної діяльності підприємств, % промислових				
область	6,0	4,9	5,9	9,2
Україна	3,5	4,7	3,4	3,0
Частка збиткових промислових підприємств, %				
область	41,8	34,6	35,4	32,3
Україна	41,3	37,4	37,6	36,8

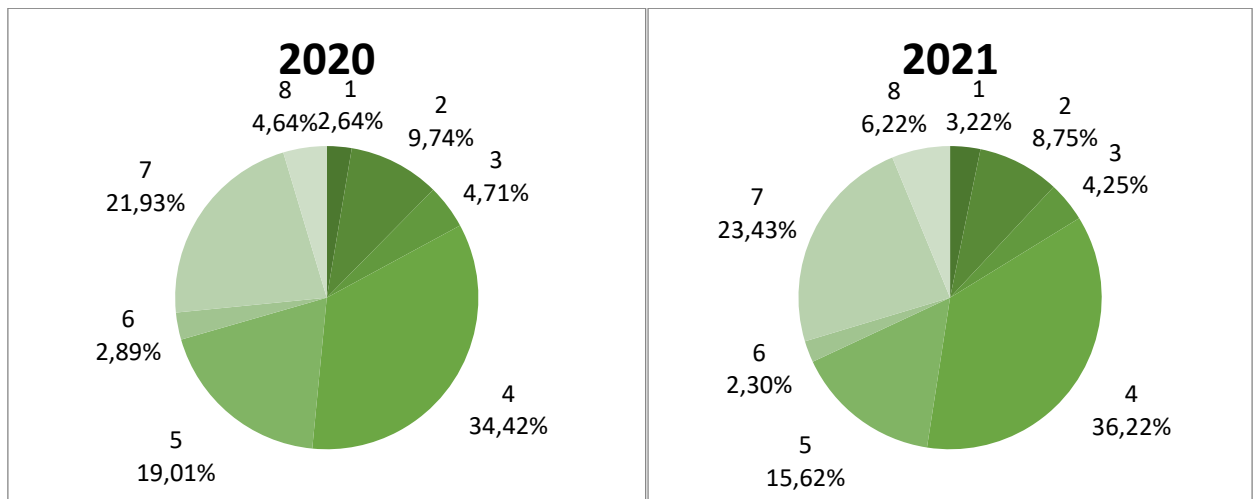
В табл. 3.3 наведено динаміку обсягів реалізації промислової продукції за видами діяльності з 2017 року по 2021 рік.

Як можна побачити з представлених даних обсяги промислової продукції за період, що аналізується зростають майже по всіх видах діяльності, окрім, продукції машинобудування. У 2019 році спостерігається скорочення виробництва у зв'язку з пандемією, проте, це загальна світова тенденція.

Таблиця 3.3 – Обсяги реалізованої продукції за видами діяльності, тис. грн.

Види діяльності	2017	2018	2019	2020	2021
Промисловість	66917301,4	81503255,5	82505730,6	78852117,2	94562053
Добувна промисловість і розроблення кар'єрів	1769560,3	2069340,5	2383886,1	2851818,5	3042708
Переробна промисловість	49740059,0	60724402,9	59412552,2	55926810,8	68657094
Виробництво харчових продуктів	6520347,4	6646291,4	7362772,1	7737032,2	8269756
Текстильне виробництво	160343,6	150813,3	199519,0	190602,8	191319,6
Виготовлення виробів з деревини	299331,0	349144,3	337494,0	342175,0	352342,5
Виробництво продуктів нафтоперероблення	3153959,7	3786747,3	3615735,6	3219980,9	4022737
Виробництво хімічної продукції	1057282,3	1331621,6	1427347,5	1424595,3	1667305
Виробництво основних фармацевтичних продуктів	127946,6	143878,7	176244,9	195535,5	214156,3
Виробництво гумових і пластмасових виробів	1935287,4	2237037,5	2006576,9	1912869,5	2174092
Металургійне виробництво	23036111,8	28697505,2	24974429,7	23151247,3	34250059
Машинобудування	12722260,9	16401153,2	16384820,2	15113325,6	14766398
Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря	14677706,6	17716829,4	19816534,6	19228810,7	227325,1
Водопостачання; каналізація, поводження з відходами	729975,5	992682,7	892757,7	844677,2	915492,6

За даними табл. 3.3 можна розрахувати питому вагу кожної підгалузі промисловості для визначення структури промисловості (рис. 3.2).



1	Добувна промисловість і розроблення кар'єрів
2	Виробництво харчових продуктів, напоїв і тютюнових виробів
3	Виробництво коксу та продуктів нафтоперероблення
4	Металургійне виробництво, виробництво готових металевих виробів
5	Машинобудування
6	Виробництво гумових і пластмасових виробів, іншої неметалевої мінеральної продукції
7	Постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря
8	Інші види діяльності

Рисунок 3.3 – Розподіл обсягів реалізованої продукції за основними видами діяльності у 2020 та 2021 роках у % до загального обсягу

Найбільшу частку промислової продукції займає металургійне виробництво – 36,22% у 2021 році (34,42% у 2020 р.). На другій позиції знаходиться постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря – 23,43% у 2021 р. проти 21,93% у 2020 р. Зменшується питома частка машинобудування, з 19% у 2020р. до 15,62% у 2021р.

3.2 Побудова когнітивної моделі розвитку промисловості Запорізької області

Побудова когнітивної моделі розвитку промисловості Запорізької області відображає складні аспекти, що впливають на його економічний, соціальний та екологічний розвиток. Ця модель враховує взаємозв'язок між різними сферами діяльності, такими як промисловість, наука, технології,

екологія та людські ресурси. Застосування когнітивних моделей дозволяє не лише аналізувати поточний стан промислового сектору регіону, але й прогнозувати його майбутній розвиток. Ці моделі враховують нестандартні зв'язки між різними факторами, такими як технологічні зміни, економічні та соціальні тенденції, інновації та екологічні вимоги.

Побудова когнітивної моделі дозволить систематизувати та визначити ключові фактори, які впливають на промисловий розвиток регіону, а також сприятиме розробці ефективних стратегій та програм, спрямованих на сталий та збалансований розвиток промисловості Запорізької області.

За роки незалежності нашої держави в промисловому комплексі виникло чимало важливих перешкод, які потребують рішення. Головними завданнями розвитку є відродження підприємств за рахунок використання учасних технологій. Впровадження сучасних технологій виробництва дозволить випускати якіснішу продукцію і виробляти нові матеріали, дасть змогу підвищити ступінь національної конкурентоспроможності, темпи зростання економіки та добробуту країни.

Для визначення впливу факторів на обсяг виробництва промислової продукції застосовано метод когнітивного моделювання. Враховуючи результати, що представлено у пп. 2.3. обрано групу факторів, що впливають на виробництво. Фактори та їх кодування представлено в табл. 3.4.

Таблиця 3.4 – Фактори, що впливають на обсяг виробництва промислової продукції

Назва фактору	№
Кількість суб'єктів господарювання, одиниць	u_1
Кількість зайнятих працівників у суб'єктів господарювання, тис.осіб	u_2
Витрати на персонал, млн.грн.	u_3
Вартість основних фондів, грн.	u_4
Обсяг реалізованої продукції (товарів, послуг) суб'єктів господарювання, млн.грн.	u_5
Обсяг виробленої продукції, млн.грн.	u_6

Статистичні данні за обраними факторами за період з 2014 р. по 2021 р. [34] представлено в табл. 3.4.

Таблиця 3.4 – Статистичні данні для побудови модель впливу факторів на обсяг виробництва промислової продукції

Період	Кількість суб'єктів господарювання, одиниць	Кількість зайнятих працівників у суб'єктів господарювання, тис. осіб	Обсяг реалізованої продукції (товарів, послуг) суб'єктів господарювання, млн.грн.	Витрати на персонал, млн..грн..	Обсяг виробленої продукції, млн. грн.	Вартість основних фондів, млн..грн.
1	1682	95,1	34150,7	3516,0	55711,8	60059950
2	1713	96,0	54450,1	4423,7	63734,3	61825107
3	1689	104,5	61741,6	6096,9	68 386,9	66665280
4	1914	106,8	56121,5	6503,1	61 970,2	49432212
5	1911	77,9	53587,0	5109,4	57 075,4	46760566
6	2074	73,6	69891,8	5593,2	76 379,5	51855800
7	2046	69,9	61325,1	5629,5	60 265,6	52339775
8	2244	66,8	67191,8	6784,7	63 467,4	50282065

За обраними факторами проведено кореляційний аналіз. Побудовану кореляційну матрицю представлено в табл. 3.5.

Аналіз значень коефіцієнтів кореляції, які представлено в табл. 3.5, дозволив дійти висновків, що в промисловості, за даними Державної служби статистики спостерігаються залежності, що вступають в протиріччя з економічними законами, наприклад:

- зростання кількості суб'єктів господарювання призводить до скорочення зайнятих працівників;
- зростання кількості суб'єктів господарювання призводить до зниження вартості основних фондів тощо.

Таблиця 3.5 – Кореляційна матриця факторів, що впливають на обсяг виробництва промислової продукції

	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	u_6
Кількість суб'єктів господарювання, одиниць	1					
Кількість зайнятих працівників у суб'єктів господарювання, тис.осіб	-0,80807	1				
Витрати на персонал, млн.грн.	0,637054	-0,17635	1			
Вартість основних фондів, грн.	-0,74603	0,573992	-0,36475	1		
Обсяг реалізованої продукції (товарів, послуг) суб'єктів господарювання, млн.грн.	0,67744	-0,45368	0,790265	-0,26625	1	
Обсяг виробленої продукції, млн.грн.	0,241798	-0,08714	0,394349	0,150345	0,738165	1

Вважаємо, що використання коефіцієнтів кореляції для оцінювання кількісного зв'язку між факторами в даному випадку є недоцільним, тому при побудові когнітивної моделі впливу факторів на будемо використовувати знаковоорієнтовані графи.

Когнітивну модель впливу факторів на обсяг виробництва промислової продукції представлено на рис 3.6.

Матрицю суміжності для когнітивної моделі впливу факторів на обсяг виробництва промислової продукції представлено у табл. 3.6.

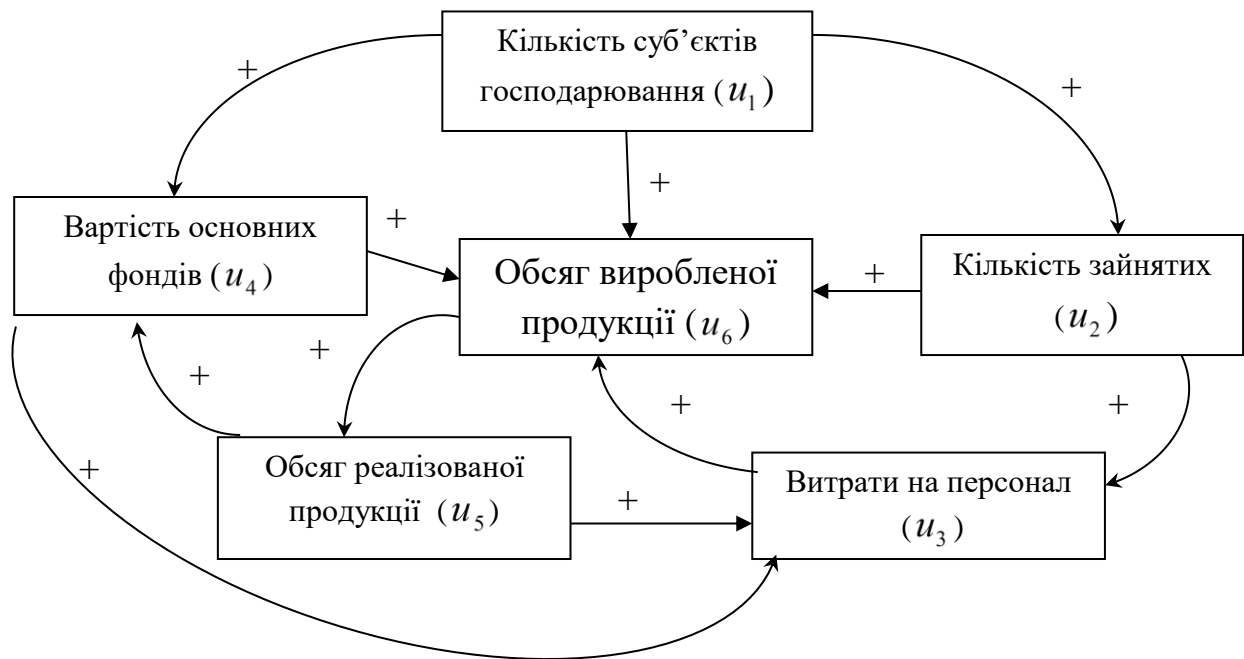


Рисунок 3.6 – Когнітивна модель впливу факторів на обсяг виробництва промислової продукції

Таблиця 3.6 – Матриця суміжності когнітивної впливу факторів на на обсяг виробництва промислової продукції

	Номер фактора	u_1	u_2	u_3	u_4	u_5	u_6
Кількість суб'єктів господарювання, одиниць	u_1	0	0	0	0	0	0
Кількість зайнятих працівників у суб'єктів господарювання, тис.осіб	u_2	1	0	0	0	0	0
Витрати на персонал, млн.грн.	u_3	0	1	0	1	1	0
Вартість основних фондів, грн.	u_4	1	0	0	0	1	0
Обсяг реалізованої продукції (товарів, послуг) суб'єктів господарювання, млн.грн.	u_5	0	0	0	0	0	1
Обсяг виробленої продукції, млн.грн.	u_6	1	1	1	1	0	0

Аналіз когнітивної моделі впливу факторів на обсяг виробництва промислової продукції дозволяє визначити вплив обраного фактору на результуючий показник. Як результуючий показник розвитку промисловості області обрано обсяг виробленої продукції підприємствами. Запропоновану

когнітивну модель застосуємо в процесі прогнозування розвитку промисловості області.

3.3 Прогнозування розвитку промисловості Запорізької області із застосуванням когнітивної моделі

Основна мета сценарного планування є побудова логічних «історій», різних і однаково реальних варіантів розвитку майбутнього. Таким чином, стратегія перестає бути жорстким планом та набуває необхідну гнучкість для того, щоб організація залишалася успішною при різних варіантах розвитку.

Розділимо підходи на дві групи – традиційний та сценарний. Традиційний підхід:

- майбутнє може бути передбачено (експертні оцінки, професіональні прогнози тощо);
- стратегія створюється для конкретних часових рамок і закріплюється в стратегічному плані;
- існують найкращі стратегічні рішення;
- після створення плану починається втілення стратегії.

Сценарний підхід:

- на майбутнє впливають різні фактори, які завжди є невизначеними.
- необхідно побудувати сценарії можливих варіантів розвитку в майбутньому та сформулювати стратегічні альтернативи, які будуть працездатні в кожному сценарії.
- у ситуаціях з більшою невизначеністю найбільш ризикові та відповідальні рішення можуть відкладатися до отримання більшого обсягу інформації об навколишньому середовищі.
- стратегія перестає бути одноразовою акцією та перетворюється в серію стратегічних рішень.

Розглянемо сценарії впливу факторів на обсяг виробництва промислової продукції. Результати надання одиничного імпульсу на вершину «Кількість зайнятих працівників у суб'єктів господарювання» представлено у табл. 3.7.

Таблиця 3.7 – Вплив факторів на обсяг виробництва промислової продукції

Зміна факторів	Номер фактора	0	1	2	3	4	5
Кількість суб'єктів господарювання, одиниць	u_1	0	0	0	0	0	0
Кількість зайнятих працівників у суб'єктів господарювання, тис.осіб	u_2	1	0	0	0	0	0
Витрати на персонал, млн.грн.	u_3	0	1	0	1	2	1
Вартість основних фондів, грн.	u_4	0	0	0	1	1	0
Обсяг реалізованої продукції (товарів, послуг) суб'єктів господарювання, млн.грн.	u_5	0	0	1	1	0	2
Обсяг виробленої продукції, млн.грн.	u_6	0	1	1	0	2	3

Сумарний вплив фактору «Кількість зайнятих працівників у суб'єктів господарювання» на обсяг виробництва промислової продукції представлено у табл. 3.8.

Таблиця 3.8 – Сумарний вплив фактору «Кількість зайнятих працівників у суб'єктів господарювання» на обсяг виробництва

	Номер фактора	0	1	2	3	4	5
Сума накопичених ендогенних факторів							
Кількість суб'єктів господарювання, одиниць	u_1	0	0	0	0	0	0
Кількість зайнятих працівників у суб'єктів господарювання, тис.осіб	u_2	1	1	1	1	1	1
Витрати на персонал, млн.грн.	u_3	0	1	1	2	4	5
Вартість основних фондів, грн.	u_4	0	0	0	1	2	2
Обсяг реалізованої продукції (товарів, послуг) суб'єктів господарювання, млн.грн.	u_5	0	0	1	2	2	4
Обсяг виробленої продукції, млн.грн.	u_6	0	1	2	2	4	7

Сценарій зміни обсягу виробництва промислової продукції при зміні фактору «Кількість зайнятих працівників у суб'єктів господарювання» представлено на рис. 3.7.

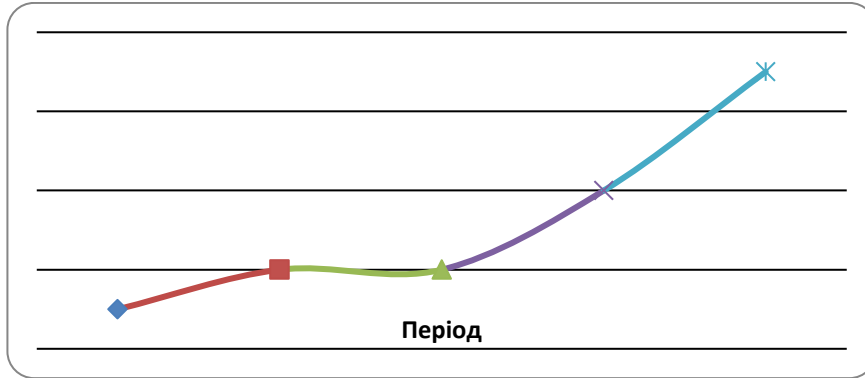


Рисунок 3.7 – Сценарій зміни обсягу промислового виробництва при зміні фактору «Кількість зайнятих працівників у суб'єктів господарювання»

Аналіз отриманих результатів дозволяє зробити висновок, що при наданні одиничного імпульсу на вершину «Кількість зайнятих працівників у суб'єктів господарювання», тобто збільшенні на одну тисячу осіб, відбудеться поступове зростання обсягу виробництва.

Аналогічні розрахунки зроблено для зміни фактору «Вартість основних фондів». Результати надання одиничного імпульсу представлено у табл. 3.9.

Таблиця 3.9 – Вплив фактору «Вартість основних фондів» на обсяг промислового виробництва

Зміна факторів	Номер фактора	Номер фактора					
		0	1	2	3	4	5
Кількість суб'єктів господарювання, одиниць	u_1	0	0	0	0	0	0
Кількість зайнятих працівників у суб'єктів господарювання, тис.осіб	u_2	0	0	0	0	0	0
Витрати на персонал, млн.грн.	u_3	0	1	0	1	2	1
Вартість основних фондів, грн.	u_4	1	0	0	1	1	0
Обсяг реалізованої продукції (товарів, послуг) суб'єктів господарювання, млн.грн.	u_5	0	0	1	1	0	2
Обсяг виробленої продукції, млн.грн.	u_6	0	1	1	0	2	3

Сумарний вплив фактору «Вартість основних фондів» на обсяг виробництва промислової продукції представлено у табл. 3.10.

Таблиця 3.10 – Сумарний вплив фактору «Вартість основних фондів» на обсяг виробництва промислової продукції

Зміна факторів	Номер фактора	0	1	2	3	4	5
Кількість суб'єктів господарювання, одиниць	u_1	0	0	0	0	0	0
Кількість зайнятих працівників у суб'єктів господарювання, тис.осіб	u_2	0	0	0	0	0	0
Витрати на персонал, млн.грн.	u_3	0	1	1	2	4	5
Вартість основних фондів, грн.	u_4	1	1	1	2	3	3
Обсяг реалізованої продукції (товарів, послуг) суб'єктів господарювання, млн.грн.	u_5	0	0	1	2	2	4
Обсяг виробленої продукції, млн.грн.	u_6	0	1	2	2	4	7

Сценарій зміни обсягу виробництва промислової продукції при зміні фактору «Вартість основних фондів» представлено на рис. 3.8.

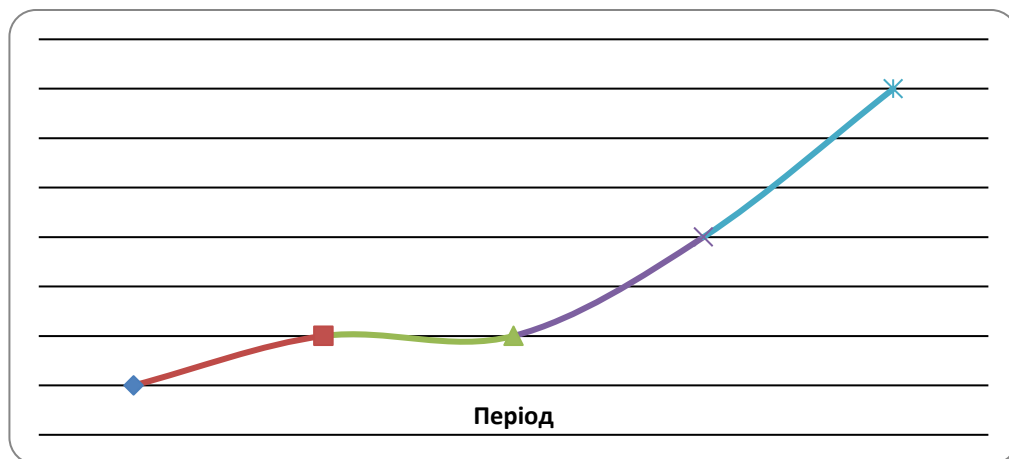


Рисунок 3.8 – Сценарій зміни обсягу виробництва промислової продукції при зміні фактору «Вартість основних фондів»

Аналіз отриманих результатів дозволяє зробити висновок, що при наданні одиничного імпульсу на фактор «Вартість основних фондів» обсяг

виробництва промислової продукції буде мати стабільну динаміку до зростання.

Отже, на стратегію розвитку виробництв і промислових підприємств впливають багато чинників, обумовлених специфікою виробничих процесів. Підприємства промисловості відносять до сировино-, водо- і енергоємним виробництвам. Вплив тих або інших чинників на стратегію розвитку підприємств неоднаковий для різних галузей промисловості.

До основних напрямів структурної перебудови галузі слід віднести:

- стимулювання інноваційної і інвестиційної активності;
- проведення інвестиційних перетворень для ефективнішого управління промисловим комплексом України;
- вдосконалення українського законодавства з метою створення сприятливих умов для розвитку промисловості.

ВИСНОВКИ

Дослідження промисловості та її структури показало, що ця галузь народного господарства відіграє надважливу роль в економічному та соціальному житті. Провідна роль промисловості в економіці України визначається, перш за все, тим, що, забезпечуючи майже всі галузі народного господарства сировиною та продукцією.

Функціонуючим підприємствам необхідно провести реконструкцію, модернізацію технічної бази, збільшення частки механізації та автоматизації технологічних процесів. Впровадження сучасних технологій виробництва дозволить випускати якіснішу продукцію і виробляти нові матеріали, дасть змогу підвищити ступінь національної конкурентоспроможності, темпи зростання економіки та добробуту країни.

Нові технології дозволять підняти промислові виробництва на сучасний науково-технологічний рівень, властивий економіці розвинених країн. Промисловий комплекс займає не останню позицію в структурі сучасної економіки. Будова промислового комплексу багатоскладова. До його будови входить велика кількість галузей, що застосовують різновиди сировини, виготовляють широкий спектр товару. У цілому, в промисловому комплексі є значний потенціал, Україна має потужні резерви майже всіх видів ресурсів: нафти, вугілля, природного газу, сірки, карбонатної сировини тощо. Для поліпшення становища потрібне фінансування, значні організаційні заходи та впровадження нових технологій у сферу виробництва.

У кваліфікаційній роботі виконано такі завдання:

- проаналізовано показники, що характеризують розвиток промисловості;
- досліджено моделі та методи прогнозування стану розвитку промисловості;
- розроблено когнітивну модель розвитку промисловості регіону;

- проаналізовано динаміку розвитку промисловості Запорізького регіону;
- побудовано прогноз розвитку промисловості Запорізького регіону із застосуванням когнітивної моделі.

Когнітивне моделювання є ефективним методом прогнозування розвитку промисловості. Побудована модель дозволяє отримати точні та достовірні прогнози розвитку промисловості Запорізького регіону. Модель може бути використана для розробки ефективних стратегій розвитку промисловості регіону.

ПЕРЕЛІК ДЖЕРЕЛ ПОСИЛАННЯ

1. Cognitive Modeling of Industrial Development in the Zaporizhia Region of Ukraine *Strategic Organization*. 2016. № 14 (3). Pp. 181–219. URL: <https://doi.org/10.1177/1476127016632758>.
2. Kim, S. K. and Min, S. Business model innovation performance: When does adding a new business model benefit an incumbent? *Strategic Entrepreneurship Journal*. 2015. No. 9 (1). Pp. 34–57. URL: <https://doi.org/10.1002/sej.1193>.
3. Osterwalder, A. and Pigneur, Y. Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers. New York, 2010. 656 p.
4. Bouwman, H., de Vos, H. and Haaker, T. Mobile Service Innovation and Business Models. Berlin, 2008. 455 p. URL: <https://doi.org/10.1007/978-3-540-79238-3>.
5. Schallmo, D., Williams, C. A. & Boardman, L. Digital transformation of business models – best practice, enablers, and roadmap. *International Journal of Innovation Management*. 2017. Vol. 21. No. 8. URL: <https://doi.org/10.1142/S136391961740014X>.
6. Colson Abigail R., Cooke Roger M. Expert Elicitation: Using the Classical Model to Validate Experts. *Judgments Review of Environmental Economics and Policy*. 2018. Vol. 12. Iss. 1. Pp. 113–132. URL: <https://doi.org/10.1093/reep/rex022>.
7. Allee V. Reconfiguring the Value Network. *Journal of Business Strategy*, 2000. No 21(4). Pp. 36-39.
8. Baden-Fuller Ch., Haefliger S. Business Models and Technological Innovation. *Long Range Planning*. 2013. Vol. 46. Iss. 8. Pp. 419-426.
9. Безгін К. С., Гришина І. В. Порівняльний аналіз процесного та функціонального підходів до управління підприємством. *Вісник економічної науки України*. 2009. № 2 (16). С. 3–7. URL: <http://dspace.nbu.gov.ua/>

handle/123456789/45271.

10. Пухтаєвич Г. О. Аналіз національної економіки : тексти лекцій. Київ : КНЕУ, 2002. 76 с.
11. Підгірний В. В. Проблеми державного регулювання промислового виробництва в Україні та шляхи їх вирішення. *Держава та регіони*. 2009. № 3. С. 128–134.
12. Мельник А. Ф., Васіна А. Ю., Желюк Т. Л., Попович Т. М. Національна економіка / за ред. А. Ф. Мельник. Київ : Знання, 2011. 463 с.
13. Федулова Л. І., Сокирник І. В., Стадник В. В., Йохна М. А. Менеджмент організацій : підручник / за заг. ред. Л. І. Федулової. Київ : Либідь, 2004. 448 с.
14. Погуда Н. В. Аналіз інвестиційної діяльності України в кризовий період. *Сучасний соціокультурний простір* : матеріали сьомої всеукр. наук.-практ. інтер.-конф., 20–22 верес. 2010 р. Київ, 2010. С. 18–28.
15. Ноджак Л., Паращич М. Розвиток 4.0 Індустрії в Україні: проблеми, перспективи. *Економіка та суспільство*. 2022. № 45. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-45-29>.
16. Джафарова Е., Карпенко М. Особливості та проблеми впровадження Індустрії 4.0 в Україні. *Економіка та суспільство*. 2021. № 32. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-32-19>.
17. Пустовгар С. Тенденції розвитку підприємництва в Україні в умовах Індустрії 4.0. *Економіка та суспільство*. 2022. № 39. URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2022-39-15>.
18. Костянчук К. В., Зозульов О. В. Індустрія 4.0: технології new normality та їх вплив на маркетингову діяльність. *Економічний вісник НТУУ «КПІ»*. 2021. № 19. URL: <https://doi.org/10.20535/2307-5651.19.2021.232359>.
19. Скоробогатова Н., Кравчук Ю. Готовність України до впровадження новітніх технологій Індустрії 4.0. *Підприємництво та інновації*. 2019. № 7. С. 26–32. URL: <https://doi.org/10.37320/2415-3583/7.4>.

20. Галіцин В. К., Камінський О. Є., Дем'яненко В. В. Системний аналіз цифрової трансформації транскордонної торгівлі. *Моделювання та інформаційні системи в економіці* : зб. наук. праць. Київ : КНЕУ, 2019. Вип. 97. С. 68–79.
21. Нікітін Ю. О., Кульчицький О. І. Цифрова парадигма як основа визначень: цифровий бізнес, цифрове підприємство, цифрова трансформація. *Маркетинг і цифрові технології*. 2019. № 4. С. 77–87. URL: <https://doi.org/10.15276/mdt.3.4.2019.7>.
22. Макаренко О. І. Прогнозування соціально-економічних процесів : конспект лекцій для здоб. ступ. вищ. осв. бакалавра спец. «Економіка» осв.-проф. програм: «Економічна кібернетика», «Міжнародна економіка», «Управління персоналом та економіка праці». Запоріжжя : ЗНУ, 2022. 78 с.
23. Макафі Е., Бріньолфссон Е. Машина, платформа, натовп. Київ : Наш Формат, 2019. 336 с.
24. Головне управління статистики в Запорізькій області : офіційний сайт. URL: http://www.zp.ukrstat.gov.ua/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=28&Itemid=36 (дата звернення: 20.10.2023).
25. Дідур К. М. Системний підхід до управління підприємством та персоналом підприємства. *Ефективна економіка*. 2012. № 4. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=1079>.
26. Харченко В. А. Підходи до управління сучасним підприємством. URL: www.pdfactory.com (дата звернення: 10.11.2023).
27. Горлачук В. В., Яненкова І. Г. Економіка підприємства : навч. посіб. Миколаїв : ЧДУ ім. Петра Могили, 2010. 344 с.
28. Полянська А. С. Формування концепції розвитку підприємств на засадах ситуаційного управління. *Демократичне врядування*. 2012. Вип. 9. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/DeVr_2012_9_33.
29. Полянська А. С. Актуальність ситуаційних теорій керівництва в управлінні розвитком підприємств нафтогазового комплексу. *Науковий вісник ІФНТУНГ*. 2013. № 1(34). С. 209–216.

30. Гаркуша О. Ю. Концептуальний підхід до формування механізму управління розвитком виробничого підприємства. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Економічні науки*. 2014. Вип. 6. Ч. 2. С. 128–133.
31. Пащенко О. П. Стратегічне управління розвитком підприємства. *Вісник Хмельницького національного університету*. 2011. № 2. Т. 2. С. 99–103.
32. Кузьмін О. Є., Петришин Н. Я., Сиротинська Н. М. Нова парадигма побудови систем менеджменту. *Демократичне врядування*. 2010. Вип. 6. URL: <http://www.lvivacademy.com/visnik6/fail/Syrotynska.pdf>.
33. Лисенко О. А. Дослідження аспектів впровадження процесно-орієнтованого підходу до планування та управління діяльністю підприємств. *Економічний простір*. 2012. № 62. С. 206–213.
34. Шимановський-Діанич Л. М., Карпенко Є. А. Особливості та переваги впровадження проектно-орієнтованого управління підприємствами України. *Фінансово-кредитна діяльність: проблеми теорії та практики*. 2010. № 1 (8). С. 62–67.

**Декларація академічної доброчесності
здобувача вищої освіти ЗНУ**

Я, Болюта Артем Віталійович, студент(ка) 2 курсу, форми навчання денної, факультету економічного, спеціальності економіка, адреса електронної пошти artembolyuta@ukr.net, підтверджую, що написана мною кваліфікаційна робота на тему « Когнітивне моделювання розвитку промисловості Запорізької області »

відповідає вимогам академічної доброчесності та не містить порушень, що визначені у ст. 42 Закону України «Про освіту», зі змістом яких ознайомлений/ознайомлена;

- заявляю, що надана мною для перевірки електронна версія роботи є ідентичною її друкованій версії;
- згоден/згодна на перевірку моєї роботи на відповідність критеріям *академічної доброчесності у будь-який спосіб, у тому числі за допомогою Інтернет-системи, а також на архівування роботи в базі даних цієї системи.*

Дата _____ Підпис _____ ПІБ (студент) Болюта А.В.
Дата _____ Підпис _____ ПІБ (науковий керівник) Макаренко О.І.