

Хмельницький національний університет
Факультет економіки і управління
Кафедра економіки, аналітики, моделювання
та інформаційних технологій в бізнесі

ДИПЛОМНА РОБОТА

магістр

Моделювання кадрової складової в системі економічної безпеки регіону (за матеріалами Головного управління статистики у Хмельницькій області)»

Назва спеціальності 05 Соціальні і поведінкові науки

Спеціальність 051 Економіка

Назва програми Економічна кібернетика

Шифр ДРЕК.023198.05.01.ПЗ

Виконав: студент II курсу група ЕКМ-23-1

 А. І. Слободян

Керівник:

 І. І. Чайковська

Варіант контролер:

 О. В. Пилипак

За якість допускаю:

Зав. кафедри ЕАМ та ІТБ

 П. М. Григоруку

 2024 р.

Хмельницький, 2024

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет: економіки і управління

Кафедра: економіки, аналітики, моделювання та інформаційних технологій в бізнесі

Освітній рівень: «магістр»

Спеціальність: 05 «Соціальні і поведінкові науки»

Спеціальність: 051 «Економіка»

Освітня програма: Економічна кібернетика

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри ЕАМ та ІТБ

П.М. Григорук

« 2 » _____ 2024 року

ЗАВДАННЯ
НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Слободян А.І.

1. Тема роботи: «Моделювання кадрової складової в системі економічної безпеки регіону (за матеріалами Головного управління статистики у Хмельницькій області)»

Автор роботи: Чайковська І. І. д.е.н., доцент, професор кафедри ЕАМ та ІТБ, затверджені наказом закладу вищої освіти від 26.08.2024 р. № 60 дод. 14

2. Строк подання студентом роботи 17.12.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: наукова та навчально-методична література, періодичні видання, нормативні та законодавчі акти, статистичні дані.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): У дипломній роботі слід:


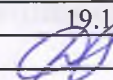
- у першому розділі провести узагальнення інформації з літературних джерел та провести теоретичне дослідження підходів до сутності, структури, функціонування та прогнозування кадрової складової економічної безпеки регіону;

- у другому розділі проаналізувати показники кадрової складової економічної безпеки Хмельницької області;

- у третьому розділі слід здійснити моделювання кадрової складової економічної безпеки Хмельницької області.

5. Перелік графічного матеріалу: таблиці показників демографічної складової кадрової безпеки Хмельницької області; таблиці показників соціально-економічної складової кадрової безпеки Хмельницької області; вихідні дані та результати моделювання і прогнозування кадрової безпеки Хмельницької області.

6. Консультанти розділів проєкту (роботи)

| № п/п | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|-------|-------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | завдання видав | завдання прийняв |
| 1 | Проскурович О.В. | 2.09.2024  | 19.10.2023  |
| | | | |
| | | | |

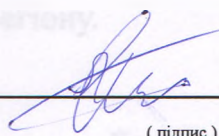
7. Дата видачі завдання: 2.09.2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № п/п | Назва етапів дипломної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------|
| 1 | написання I-го розділу ДР | 21.10. - 08.11.24 | виконано |
| 2 | написання II-го розділу ДР | 11.11. - 15.11.24 | виконано |
| 3 | написання III-го розділу ДР | 18.11. - 29.11.24 | виконано |
| 4 | оформлення чорнового варіанту ДР (написання вступу, висновків, переліку посилань, додатків) | 02.12. - 06.12.24 | виконано |
| 5 | оформлення графічної частини ДР | 07.12. - 08.12.24 | виконано |
| 6 | проходження нормо-контролю та перевірка ДР на плагіат | 09.12. - 11.12.24 | виконано |
| 7 | проходження попереднього захисту | 12.12 - 13.12.23 | виконано |
| 8 | чистове оформлення ДР, зовнішнє рецензування МР, підготовка до захисту МР | 14.12. - 16.12.24 | виконано |
| 9 | захист кваліфікаційних (дипломних) робіт | 17.12. - 18.12.24 | виконано |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

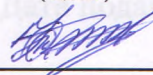
Сторінка

Керівник роботи



(підпис)

А. І. Слободян



(підпис)

І. І. Чайковська

РЕФЕРАТ

ЗМІСТ

Тема дипломної роботи: Моделювання кадрової складової в системі економічної безпеки регіону (за матеріалами Головного управління статистики у Хмельницькій області)

Прізвище та ініціали автора: Слободян А. І.

Керівник роботи: Чайковська І. І.

Дипломна робота магістра викладена на 64 сторінках. Вона містить 37 таблиць, 28 рисунків, перелік джерел посилань з 31 найменування.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: КАДРОВА БЕЗПЕКА, ЕКОНОМІЧНА БЕЗПЕКА, МОДЕЛЮВАННЯ, ПРОГНОЗУВАННЯ, КОМПЛЕКСНЕ ОЦІНЮВАННЯ.

Об'єктом дослідження виступає кадрова складова економічної безпеки Хмельницької області. Предметом дослідження є економіко-математичні моделі аналізу та прогнозування кадрової безпеки регіону.

Метою дипломної роботи магістра є проведення дослідження, аналізування, оцінювання, прогнозування кадрової безпеки Хмельницької області засобами економіко-математичного моделювання.

За результатами дипломної роботи проведено теоретичне узагальнення даних, діагностовано та спрогнозовано рівень кадрової безпеки області.

Отримані результати дипломного проектування можуть бути використані для оцінювання, прогнозування та покращення показників кадрової безпеки регіону. Побудовані у роботі моделі можуть бути адаптовані до умов функціонування будь-якого регіону.



Дата подання роботи до захисту 17.12.2024

ЗМІСТ

| | С. |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Вступ | 6 |
| 1 Теоретичні основи моделювання кадрової складової в системі економічної безпеки регіону | 9 |
| 1.1 Сутність та структура кадрової складової в системі економічної безпеки регіону | 9 |
| 1.2 Підходи до моделювання кадрової безпеки та людського капіталу..... | 12 |
| 2 Аналіз кадрової безпеки Хмельницької області | 19 |
| 2.1 Аналіз системи показників демографічної складової кадрової безпеки Хмельницької області | 19 |
| 2.2 Аналіз показників соціально-економічної складової кадрової безпеки Хмельницької області..... | 29 |
| 3 Моделювання кадрової складової в системі економічної безпеки Хмельницької області | 42 |
| 3.1 Економіко-математична модель оцінки кадрової безпеки Хмельницької області | 42 |
| 3.2 Трендові моделі прогнозування рівня кадрової безпеки Хмельницької області | 52 |
| Висновки | 57 |
| Перелік джерел посилання | 61 |

ВСТУП

Кадрова безпека є одним із найважливіших структурних елементів регіональної безпеки. Дослідження кадрової системи дозволяє оцінити, наскільки захищений регіон із позиції кадрової безпеки. Результати цієї оцінки дозволяють розробити правильні управлінські рішення органами регіональної влади у сфері забезпечення та ефективного використання трудових ресурсів. У свою чергу, дані дії дозволять формувати сприятливе економічне та політичне середовище регіону.

Кадрова безпека регіону включає як демографічну складову, так і соціально економічну. Враховуючи різноманіття показників, які формують кадрову безпеку регіону, досить важливим та актуальним є дослідження сутності, структури кадрової безпеки в системі економічної безпеки регіону, аналізу її показників, а також моделювання кадрової безпеки.

Даному питанню та різним його аспектам присвячена значна кількість робіт науковців. Питанням управління безпекою займався Коженцьовскі Л. [1]; безпеці розвитку регіону присвятила свої дослідження Преображенська О.С. [2]; питаннями економічної безпеки займалися науковці Акімова Л.М. [3], Барановський О. [4], Гбур З.В. [5], Геєць В.М. [6], Новікова О. Ф. [7], Попадинець Н.М. [8], Федоренко В.Г. [9], Язлюк Б.О. [10]; економічній та соціальній безпеці регіону присвятили свої праці Дічек О.І. [11], Коваленко М.А. [12], Нестеренко С. [13], Овчаренко О. В. [14], Онищенко В. О. [15], Петренко Н. О. [16], Сукрушева А.О. [17]; проблемами соціально-економічного розвитку регіонів займалися Гуменюк А.М. [18], Сухоруков А.І. [19]. Сутність кадрової безпеки досліджувала Чаплигіна Ю. С. [20], а кадрову безпеку підприємства та регіону вивчали Калініченко Л. Л. [21], Кальченко С.В. [22], Кондратьєва С. В. [23], Лащенко О. Ю. [24], Панченко В. А. [25], Подлужна Н. С. [26], Халіна О.В. [27].

Хоча значна кількість робіт вчених і присвячена питанням кадрової та економічної безпеки регіонів, проте додаткових досліджень потребує питання моделювання кадрової безпеки в системі економічної безпеки регіону.

Метою дипломної роботи магістра є проведення дослідження, моделювання, оцінювання, прогнозування кадрової безпеки Хмельницької області засобами економіко-математичного моделювання.

Об'єктом дослідження виступає кадрова складова економічної безпеки Хмельницької області.

Предметом дослідження є економіко-математичні моделі оцінювання та прогнозування кадрової безпеки регіону.

У дипломній роботі використовувалася статистична інформація по Хмельницькій області, яка безпосередньо стосується кадрової безпеки.

У роботі вирішуватися наступні завдання задля досягнення встановленої мети:

- 1) дослідити сутність та структуру кадрової безпеки регіону;
- 2) дослідити підходи до моделювання кадрової безпеки та людського капіталу;
- 3) проаналізувати систему показників демографічної складової кадрової безпеки Хмельницької області;
- 4) проаналізувати систему показників соціально-економічної складової кадрової безпеки Хмельницької області;
- 5) сформувати та реалізувати економіко-математичну модель оцінювання рівня кадрової безпеки Хмельницької області;
- 6) побудувати трендові моделі для прогнозування рівня кадрової безпеки Хмельницької області.

Дипломна робота складається зі вступу, трьох розділів, що відображають зміст роботи, висновків та перелік посилань. У вступі представлено мету, основні завдання, предмет та об'єкт дослідження.

У першому розділі дипломної роботи досліджено сутність кадрової безпеки регіону, її структурні елементи, проведено аналіз підходів до моделювання кадрової безпеки та людського капіталу.

У другому розділі здійснено аналіз системи показників демографічної та соціально-економічної складових кадрової безпеки у Хмельницькій області.

У третьому розділі сформована та реалізована економіко-математична модель оцінювання рівня кадрової безпеки Хмельницької області, а також побудовані трендові моделі та проведено прогнозування рівня кадрової безпеки Хмельницької області.

Висновки відображають основні результати стосовно аналізу, моделювання та прогнозування рівня кадрової безпеки Хмельницької області.

Основний текст пояснювальної записки викладено на 64 сторінках. Зміст дипломної роботи ілюструють 37 таблиць, 28 рисунків. Перелік джерел посилань налічує 31 джерело.

1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ МОДЕЛЮВАННЯ КАДРОВОЇ СКЛАДОВОЇ В СИСТЕМІ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РЕГІОНУ

1.1 Сутність та структура кадрової складової в системі економічної безпеки регіону

Економічна безпека може розглядатися як найважливіша характеристика будь-якої економічної системи, у тому числі системи, що діє на рівні країни, регіону або конкретного суб'єкта господарювання. Економічна безпека є набором чинників, що забезпечують її стабільність, а також здатність до постійного оновлення і розвитку.

Серед складових економічної безпеки регіону найчастіше виділяють: фінансову, техніко-технологічну, кадрову, силову, інтелектуальну, політико-правову, екологічну, хоча існують і інші погляди вчених.

Кадрова безпека регіону — це процес мінімізації негативного впливу, пов'язаного з наявністю та використанням трудових ресурсів на регіональному рівні, що може вплинути на економічну безпеку суб'єкта України, а також реалізація механізмів управління кадровими ризиками.

Кадрова безпека, будучи одним із ключових елементів економічної безпеки регіону, визначається як стан економіки та інститутів влади, що забезпечує умови для розвитку людського капіталу та території, а також процес запобігання негативним впливам на економічну безпеку через ризики та загрози, пов'язані з людськими ресурсами регіону, інтелектуальним потенціалом та трудовими відносинами.

Процес кадрової безпеки регіону має двосторонній характер: з одного боку, людський ресурс держави визначає рівень політичної стабільності суспільства, а з іншого — економічна стабільність і послідовна позитивна політика держави в соціальній сфері забезпечують захист населення від зовнішніх економічних загроз.

Дослідники виділяють наступні види загроз кадровій безпеці на регіональному рівні:

1) загрози, пов'язані з низьким рівнем трудового потенціалу регіону, що виникають через зменшення його кількісних та якісних характеристик. Ці загрози мають переважно демографічну природу і можуть проявлятися у високих темпах міграції населення, низькій мобільності трудових ресурсів, старінні населення, зокрема працездатної частини;

2) економіко-соціальні загрози, що виражаються в обмежених коштах роботодавців та місцевих органів влади для розвитку соціальної сфери та забезпечення гідної оплати праці, а також низькому рівні соціальної відповідальності роботодавців і незадовільній якості життя населення в регіоні;

3) правові загрози, що виявляються у низькому рівні правової захищеності найманого персоналу та населення в цілому, недосконалості законодавства, а також етнічних проблемах у взаємодії суб'єктів трудових відносин;

4) суб'єктно-управлінські загрози, що виникають через помилки та недоліки в управлінні людським потенціалом регіону. Ці загрози можуть посилюватися наявністю кримінальних загроз, таких як корупція та криміналізація економіки;

5) інноваційно-технологічні загрози, пов'язані з низькою якістю робочої сили та її частковою або повною невідповідністю технологічному та інноваційному розвитку регіону.

Важливе значення мають також загрози кадровій безпеці, пов'язані з недостатнім моральним потенціалом державних та муніципальних службовців регіону. Це може призводити до професійних, моральних і функціональних відхилень, таких як розвиток бюрократизму, корупції, байдужість до людей і безвідповідальне ставлення до своїх обов'язків.

Дослідження кадрових загроз дає змогу оцінити кадрову безпеку регіону, застосувати системний підхід до моніторингу цієї безпеки, а також розробляти управлінські рішення для регіональних органів влади, що стосуються

забезпечення та ефективного використання трудових ресурсів, сприяючи створенню сприятливого економічного та політичного середовища в регіоні.

Кадрові загрози, що виникають на регіональному рівні, можуть бути як прогнозованими, так і непрогнозованими, а також мати різний ступінь наслідків від їх реалізації — від низького до дуже високого.

Одним із важливих факторів системних змін є специфічні умови ринкової трансформації вітчизняної економіки, які збільшують ймовірність негативної реалізації ризиків та загроз кадровій безпеці. Це зумовлює необхідність проведення досліджень та розробки заходів для виявлення ризиків і усунення загроз, що можуть виникнути у системі кадрової безпеки регіону.

Дослідження як зовнішніх, так і внутрішніх загроз дозволяє об'єктивно оцінювати рівень економічної безпеки регіону, зокрема кадрової безпеки. Це створює основу для впровадження системи моніторингу кадрової безпеки, що в майбутньому дасть змогу розробити ефективні управлінські рішення для формування сприятливого економічного та політичного середовища регіону.

Також при дослідженні кадрової безпеки регіону важливо встановити її структурні елементи (рисунок 1.1).



Рисунок 1.1 – Структурні елементи кадрової безпеки регіону

У даному дослідженні враховано наступні складові кадрової безпеки регіону: демографічна та соціально-економічна, які дозволяють через вхідні показники розкрити сутність поняття та проаналізувати рівень кадрової безпеки регіону

1.2 Підходи до моделювання кадрової складової в системі економічної безпеки регіону

У роботі [28] запропоновано здійснювати оцінку людського капіталу в країні з використанням різноманітних соціально-економічних та демографічних показників. На їх основі можна визначити єдиний інтегральний показник, який дасть змогу порівняти рівень людського капіталу в різних країнах та оцінити його динаміку. Під P розуміється набір вихідних показників, на основі яких визначається інтегральний показник обліку людського капіталу. Цей набір представлено у вигляді об'єднання $P=P1 \cup P2$, де $P1 = \{p_{1j}\}_{j=1}^{m_1}$ – набір економічних і соціальних показників, які впливають на рівень розвитку людського капіталу, а $P2 = \{p_{2j}\}_{j=1}^{m_2}$ – набір демографічних показники. Для інтегрального показника обрано наступні показники:

- p_{11} – ВВП на душу населення (у доларах США);
- p_{12} – відсоток безробітних по відношенню до населення працездатного віку;
- p_{13} – платіжний баланс (млн. дол. США);
- p_{14} – витрати на охорону здоров'я (у відсотках від ВВП);
- p_{15} – витрати на освіту (у відсотках від ВВП);
- p_{21} – середньорічний приріст населення;
- p_{22} – сумарний коефіцієнт народжуваності;
- p_{23} – очікувана тривалість життя при народженні;
- p_{24} – міжнародна кількість мігрантів (у відсотках від загальної чисельності населення);
- p_{25} – кількість біженців;
- p_{26} – рівень дитячої смертності.

Показники p_{11} , p_{13} , p_{14} , p_{15} , p_{21} , p_{22} , p_{23} є стимуляторами, їх підвищення призводить до зростання інтегрального показника обліку людського капіталу. Показники p_{12} , p_{24} , p_{25} , p_{26} є дестимулюючими, їх підвищення призводить до зниження цього інтегрального показника.

На основі цих показників визначаються інтегральні оцінки соціально-економічної та демографічної складових людського потенціалу країни, а потім ці оцінки об'єднуються в єдиний інтегральний показник для обліку людського капіталу.

Значення p_{ij} в t -му році в k -й країні позначається як $p_{ijk}(t)$.

Для визначення інтегрального показника соціально-економічної та демографічної складових людського потенціалу необхідно нормалізувати показники p_{ij} , тобто зіставити ці показники з безрозмірними показниками q_{ij} , які змінювалися б від 0 до 1. Для стимулюючих показників нормалізація виконується за формулою 1.1:

$$q_{ij} = \frac{p_{ij} - \min_{k,t} p_{ij}^k(t)}{\max_{k,t} p_{ij}^k(t) - \min_{k,t} p_{ij}^k(t)}, \quad (1.1)$$

Для індикаторів-дестимулів – за формулою 1.2:

$$q_{ij} = \frac{\max_{k,t} p_{ij}^k(t) - p_{ij}}{\max_{k,t} p_{ij}^k(t) - \min_{k,t} p_{ij}^k(t)}, \quad (1.2)$$

де $\max_{k,t} p_{ij}^k(t)$ і $\min_{k,t} p_{ij}^k(t)$ – відповідно максимальне та мінімальне значення p_{ij} для всіх років розглядається в усіх досліджуваних країнах.

Усі нормовані показники q_{ij} є стимуляторами, причому найкраще значення показника p_{ij} відповідає значенню $q_{ij}=1$, а найгірше значення $q_{ij}=0$.

Інтегральний показник обліку соціально-економічної складової визначається з рівності:

$$G_1 = \sum_{j=1}^{m_1} \alpha_j q_{1j}, \quad (1.3)$$

Інтегральний показник обліку демографічної складової – від рівності:

$$G_2 = \sum_{j=1}^{m_2} \beta_j q_{2j}, \quad (1.4)$$

де α_j і β_j – ваги показників q_{1j} і q_{2j} у відповідних інтегральних оцінках.

У роботі [29] проведено багатокритеріальний аналіз якості людського капіталу в країнах ЄС на макроекономічному рівні. У дослідженні застосовано метод таксономічної міри розвитку Хельвіга з постійною закономірністю (ідеальним рішенням) за весь період. Метод Хельвіга дуже близький до методу TOPSIS, який базується на концепції подібності до ідеального рішення і який зараз широко застосовується в багатокритеріальному прийнятті рішень (MCDM). Після отримання відносного показника якості людського капіталу країни були згруповані в однорідні підмножини із застосуванням методу природних розривів. Основними перевагами застосованих методів є висока еластичність і методологічна простота, що є критичним у випадку багатокритеріального аналізу рішень (MCDA).

До набору потенційних діагностичних змінних, використаних у дослідженні, окрім інших, відносяться і наступні:

- ефективність лобур форс – продукт за відпрацьовану годину;
- ефективність лобуру – продукт на одну працюючу особу;
- низький освітній рівень – % населення з освітою нижче початкової, початкової та неповної середньої освіти у віці від 18 до 24 років;
- освітній рівень – % населення віком від 25 до 34 років із вищою освітою;
- рівень участі в освіті та навчанні населення у віці від 25 до 64 років;
- державні інвестиції в людський капітал - витрати на освіту у % ВВП;
- загальні витрати на НДДКР (GERD) у відсотках від валового внутрішнього продукту (ВВП);
- людські ресурси в науці і техніці як частка всієї робочої сили;

- випускники вищої освіти в галузі науки і техніки на 1000 жителів у віці 20-29 років;
- високотехнологічний експорт – частка експорту високотехнологічної продукції в загальному експорті;
- складний матеріальна нестаток – % населення;
- населення під загрозою бідності – % населення.

Щоб уніфікувати діагностичні змінні та зробити їх порівнянними, змінні були стандартизовані із застосуванням класичної процедури стандартизації, наведеної у рівнянні 1.

Ця процедура дозволяє отримати змінні, що характеризуються середнім на рівні 0 і дисперсією, що дорівнює 1.

$$X_{ijt} := \frac{x_{ijt} - \bar{X}_{jt}}{S_{jt}}, i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, p; t = 1, 2, \dots, l. \quad (1.5)$$

де \bar{X}_{jt} і S_{jt} задані формулами 1.6 та 1.7.

$$\bar{X}_{jt} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_{ijt}, \quad (1.6)$$

$$S_{jt} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (X_{ijt} - \bar{X}_{jt})^2}, i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, p; t = 1, 2, \dots, l. \quad (1.7)$$

Основою концепції Хеллвіга є конструкція синтетичної змінної (таксономічної міри економічного розвитку – TMD), яка розроблена як відстань від абстрактної моделі економічного розвитку (ідеального рішення). У цьому підході він визначається за формулами 1.8 і 1.9.

$$X_{0jt} = \max_{it} x_{ijt} \text{ for } j \in S, i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, p; t = 1, 2, \dots, l. \quad (1.8)$$

$$X_{0jt} = \min_{it} x_{ijt} \text{ for } j \in D, i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, p; t = 1, 2, \dots, l. \quad (1.9)$$

де S відноситься до набору стандартизованих стимуляторів, а D відноситься до набору стандартизованих дестимуляторів.

Відстань від моделі економічного розвитку оцінюється за допомогою формули 1.10.

$$d_{i0t} = \sqrt{\sum_{j=1}^p (x_{ijt} - x_{0jt})^2}, i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, p; t = 1, 2, \dots, l. \quad (1.10)$$

TMD задається формулою 1.11.

$$d_{it} = 1 - \frac{d_{i0t}}{d_{0t}}, i = 1, 2, \dots, n; j = 1, 2, \dots, p; t = 1, 2, \dots, l. \quad (1.11)$$

де $d_{0t} = \bar{d}_{0t} + 2s_{dt}$ і \bar{d}_{0t} та s_{dt} задаються формулами 1.12 та 1.13.

$$\bar{d}_{0t} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_{i0t}, \quad (1.12)$$

$$s_{dt} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (d_{i0t} - \bar{d}_{0t})^2}, i = 1, 2, \dots, n; t = 1, 2, \dots, l. \quad (1.13)$$

У роботі [30] було визначені вплив людського капіталу на вибрані показники економічного зростання, інновацій та сталого розвитку. Для досягнення поставлених завдань розроблено оригінальну методологію дослідження з використанням методу COPRAS для визначення індексу оцінки людського капіталу та рівноважних методів і методів CRITIC для встановлення вагових коефіцієнтів показників, що характеризують досліджуваний людський капітал. Оцінка впливу цього капіталу разом з інноваціями та безробіттям на економічне зростання була проведена за допомогою економетричної моделі. При

цьому кореляції між індексом оцінки людського капіталу та показниками, що характеризують інновації, економічне зростання та стійкість, аналізували за допомогою непараметричних тестів Спірмена.

Метод COPRAS (Complex Proportional Assessment) — це аналітичний інструмент, що використовується для багатокритеріальної оцінки рішень, що дозволяє ефективно порівнювати та ранжувати альтернативи на основі різних критеріїв. Це один із методів підтримки прийняття рішень, який особливо корисний у ситуаціях, коли альтернативи оцінюються з урахуванням багатьох різноманітних аспектів. Перевагами цього методу є: здатність враховувати складність і різноманітність критеріїв прийняття рішень; здатність точніше порівнювати й оцінювати альтернативи, включно з тими, які можуть мати як позитивний, так і негативний вплив; гнучкість і адаптованість до конкретних вимог і контексту проблеми прийняття рішення.

Етапи аналізу COPRAS включають:

1) визначення проблеми рішення, яка складається з визначення варіантів рішення (альтернатив) і визначення критеріїв, за якими будуть оцінюватися альтернативи;

2) побудова матриці рішень, у якій рядки представляють альтернативи, а стовпці представляють критерії. Кожен елемент x_{ij} матриці є оцінкою i -ї альтернативи за j -м критерієм:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & x_{13} & \dots & x_{1n} \\ x_{21} & x_{22} & x_{23} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{m1} & x_{m2} & x_{m3} & \dots & x_{mn} \end{bmatrix} \quad (1.14)$$

3) нормалізація матриці рішень для перетворення різних одиниць вимірювання критеріїв у порівнювані (формула 1.15):

$$r_{ij} = \frac{x_{ij}}{\sum_{i=1}^m x_{ij}} \quad (1.15)$$

4) обчислення нормалізованої зваженої матриці (формула 1.16):

$$v_{ij} = r_{ij} \times w_j \quad (1.16)$$

5) визначення суми зважених значень для сприятливих і несприятливих критеріїв (формула 1.17 та 1.18):

$$S_i^+ = \sum_{j \in J^+} v_{ij} \quad (1.17)$$

$$S_i^- = \sum_{j \in J^-} v_{ij} \quad (1.18)$$

де J^+ – множина сприятливих критеріїв;

J^- – множина несприятливих критеріїв.

6) визначення відносних показників оцінки для кожної альтернативи:

$$Q_i = S_i^+ + \frac{S_i^- \times \sum_{i=1}^m \frac{1}{S_i^-}}{S_i^-} \quad (1.19)$$

7) визначення значення індексу оцінки людського капіталу (НСАІ) для кожної альтернативи (формула 1.20):

$$НСАІ_i = \frac{Q_i}{\max_i Q_i} \quad (1.20)$$

8) створення рейтингу альтернатив на основі цінностей корисності НСАІ_i. Альтернатива з найвищим значенням НСАІ_i є найкращою.

2 АНАЛІЗ КАДРОВОЇ БЕЗПЕКИ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

2.1 Аналіз системи показників демографічної складової кадрової безпеки Хмельницької області

Проаналізуємо демографічну складову кадрової безпеки Хмельницької області. У таблиці 2.1 відображена чисельність наявного та постійного населення Хмельницької області за період 2017-2022 років.

Таблиця 2.1 - Чисельність населення у Хмельницькій області в динаміці, тис.осіб

| Рік | Всього населення (наявного) | Всього населення (постійного) |
|------|-----------------------------|-------------------------------|
| 2017 | 1285,3 | 1282,1 |
| 2018 | 1274,4 | 1271,2 |
| 2019 | 1264,7 | 1261,5 |
| 2020 | 1254,7 | 1251,5 |
| 2021 | 1243,8 | 1240,6 |
| 2022 | 1228,8 | 1225,7 |

Більш детально динаміку наявного та постійного населення Хмельницької області представлено на рисунку 2.1.

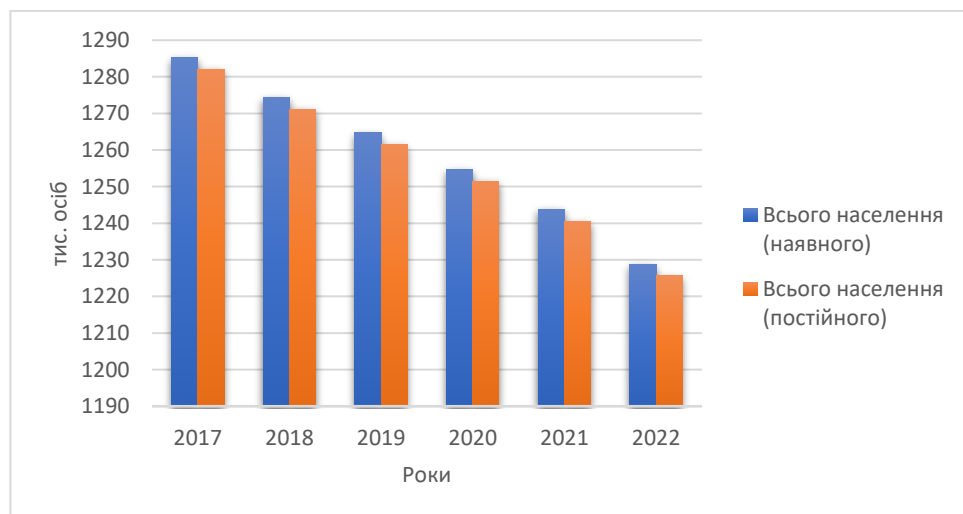


Рисунок 2.1 – Порівняння чисельності наявного та постійного населення у Хмельницькій області за період 2017-2022 років

Згідно рисунка 2.1 можна відзначити, що як постійне, так і наявне населення у Хмельницькій області зменшується з кожним роком, і досягає свого мінімального значення у 2022 році на рівні 1228,8 тис. осіб (наявне) та 1225,7 тис. осіб (постійне), що здійснює негативний вплив на кадрову безпеку Хмельницької області.

Також важливим показником при характеристиці кадрової безпеки регіону є рівень урбанізації. У таблиці 2.2 представлена інформація стосовно кількості міського і сільського населення області за період 2017-2022 років, а також розраховано показник урбанізації (питомої ваги міського населення). У розвинених країнах рівень урбанізації є вищим (біля 70 %).

Таблиця 2.2 – Рівень урбанізації у Хмельницькій області в динаміці

| Рік | Чисельність наявного населення | | | Рівень урбанізації (%) |
|------|--------------------------------|--------------|----------|------------------------|
| | всього | у тому числі | | |
| | | міське | сільське | |
| 2017 | 1285,3 | 726,4 | 558,9 | 56,52 |
| 2018 | 1274,4 | 723,0 | 551,4 | 56,73 |
| 2019 | 1264,7 | 722,0 | 542,7 | 57,09 |
| 2020 | 1254,7 | 720,8 | 533,9 | 57,45 |
| 2021 | 1243,8 | 718,1 | 525,7 | 57,73 |
| 2022 | 1228,8 | 713,3 | 515,5 | 58,05 |

Більш детально змін рівня урбанізації в області відображена у таблиці 2.3 та на рисунку 2.2 .

Таблиця 2.3 – Абсолютне відхилення, темп росту та темп приросту рівня урбанізації Хмельницької області

| Рік | Абсолютне відхилення | Темп росту, % | Темп приросту, % |
|-----------|----------------------|---------------|------------------|
| 2018/2017 | 0,21 | 100,37 | 0,37 |
| 2019/2018 | 0,36 | 100,63 | 0,63 |
| 2020/2019 | 0,36 | 100,63 | 0,63 |
| 2021/2020 | 0,28 | 100,49 | 0,49 |
| 2022/2021 | 0,32 | 100,55 | 0,55 |

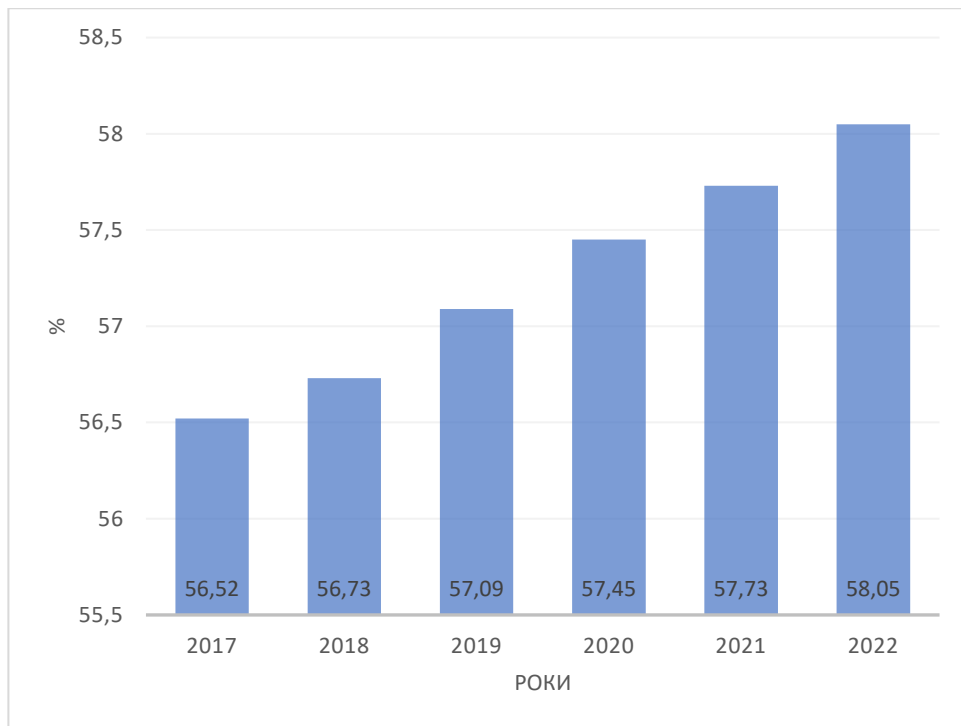


Рисунок 2.2 - Рівень урбанізації у Хмельницькій області в динаміці

Як видно з рисунка 2.2 та таблиці 2.3, рівень урбанізації у Хмельницькій області постійно зростає. У 2017 році він становив 56,52 %, а у 2022 році – 58,05. Отже, все більше населення переїжджає у міста з метою пошуку роботи та проживання. З точки зору кадрової безпеки регіону, то це є позитивною тенденцією. Згідно таблиці 2.3 темп приросту даного показника з року у рік є позитивним та коливається від 0,37 % у 2018 році в порівнянні з 2017 роком, а максимальним був у 2020 в порівнянні з 2019 роки та у 2019 році в порівнянні з 2018 роком на рівні 0,63 %.

Також при характеристиці кадрової безпеки регіону необхідно проаналізувати показники як природного приросту (скорочення), так і міграційного приросту (скорочення) населення. Очевидно, що скорочення населення як природне, так і міграційне породжує нові ризики для кадрової безпеки області.

Отже, у таблиці 2.4 відображена інформація про природній та міграційний приріст населення у Хмельницькій області за період 2017-2021 років.

Таблиця 2.4 - Приріст/скорочення населення у Хмельницькій області в динаміці

| Рік | Кількість живонароджених, осіб | Природний приріст, скорочення (-), осіб | Міграційний приріст, скорочення (-), осіб |
|------|--------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------------|
| 2017 | 11483 | -8076 | -2782 |
| 2018 | 10698 | -9038 | -666 |
| 2019 | 9939 | -9460 | -543 |
| 2020 | 9694 | -11129 | 214 |
| 2021 | 8681 | -14825 | -133 |

Для візуалізації інформації з таблиці 2.4 ці показники відображені на рисунку 2.3.

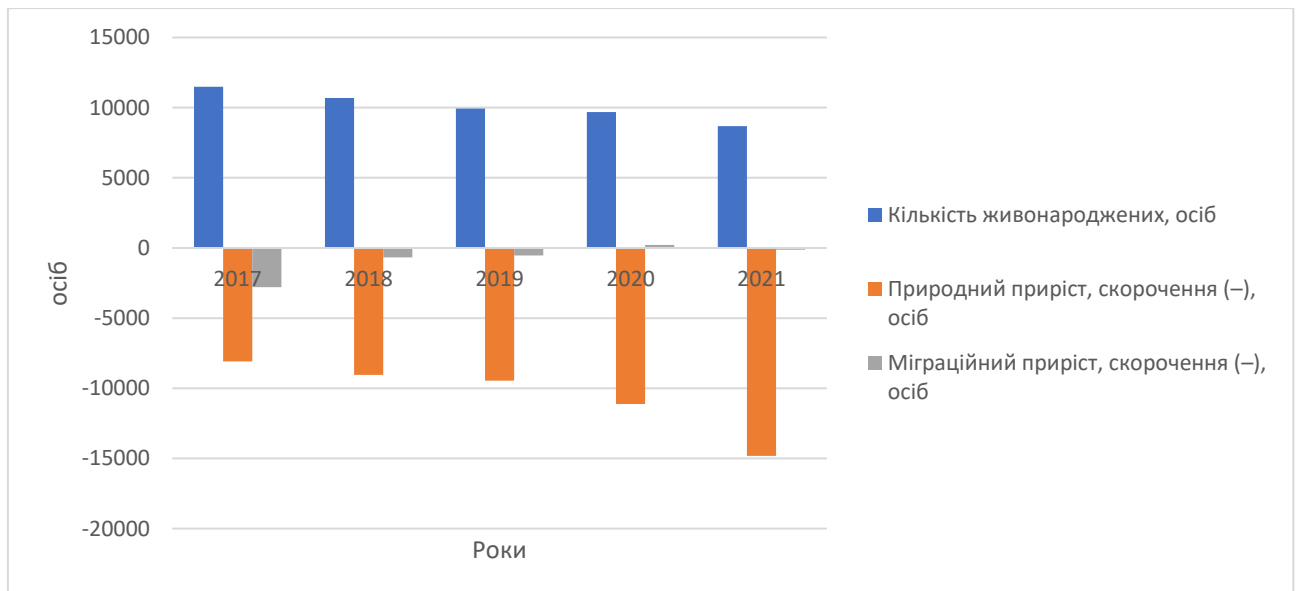


Рисунок 2.3 – Порівняння показників кількості живонароджених, природного та міграційного приросту у Хмельницькій області в динаміці

Рисунок 2.3 демонструє щорічну негативну тенденцію стосовно кількості живонароджених осіб, яка постійно зменшується і у 2021 році набула свого мінімального значення, як результат щороку збільшується природне скорочення населення області (у 2021 році воно становило – 14825 осіб). Дана тенденція здійснює значно негативний вплив на рівень кадрової безпеки регіону та потребує різких реакцій з боку влади. Стосовно міграційного приросту

(скорочення), то щороку з 2017 по 2021 рік спостерігалось скорочення населення, лише у 2020 році – міграційний приріст (на рівні 214 осіб).

У таблиці 2.5 та на рисунку 2.4 відображена інформація стосовно середньоочікуваної тривалості життя області.

Таблиця 2.5 - Середня очікувана тривалість життя при народженні (років) у Хмельницькій області

| Рік | Дві статті (років) |
|------|--------------------|
| 2017 | 72,18 |
| 2018 | 72,28 |
| 2019 | 72,64 |
| 2020 | 71,80 |
| 2021 | 70,27 |

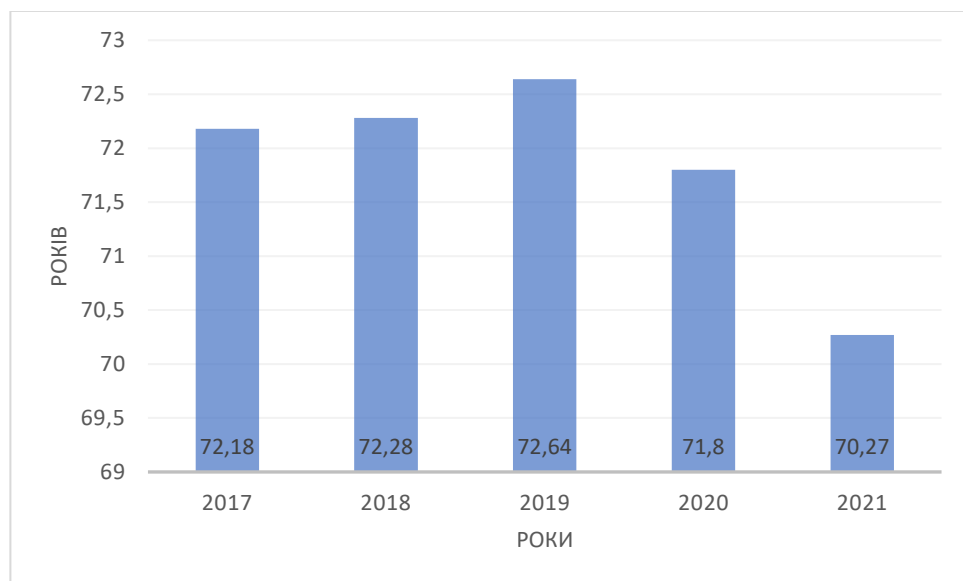


Рисунок 2.4 - Середня очікувана тривалість життя при народженні (років) у Хмельницькій області в динаміці

Максимальна середньоочікувана тривалість життя була у 2019 році на рівні 72,64 роки, а мінімальна – у 2021 році (на рівні 70,27 років). Зниження даного показника теж свідчить про негативну тенденцію, а отже здійснює негативний вплив на рівень кадрової безпеки регіону. На зниження даного показника здійснює вплив екологічна ситуація та поширення різноманітних хвороб серед населення області. Тому необхідним є аналіз частки населення працездатного

віку у загальній кількості населення області (таблиця 2.6). Оскільки у світовій практиці прийнято враховувати, що працездатне населення – це населення у віці 15-64 років, тому саме ці дані і відображені у таблиці 2.6 та на рисунку 2.5.

Таблиця 2.6 - Частка населення працездатного віку у загальній чисельності населення області

| Рік | Всього постійного населення | 15–64 роки | Відсоток працездатного населення |
|------|-----------------------------|------------|----------------------------------|
| 2017 | 1282,1 | 864,8 | 67,45 |
| 2018 | 1271,2 | 854,1 | 67,19 |
| 2019 | 1261,5 | 845,8 | 67,19 |
| 2020 | 1251,5 | 837,4 | 66,91 |
| 2021 | 1240,6 | 828,4 | 66,77 |
| 2022 | 1225,7 | 819,5 | 66,86 |

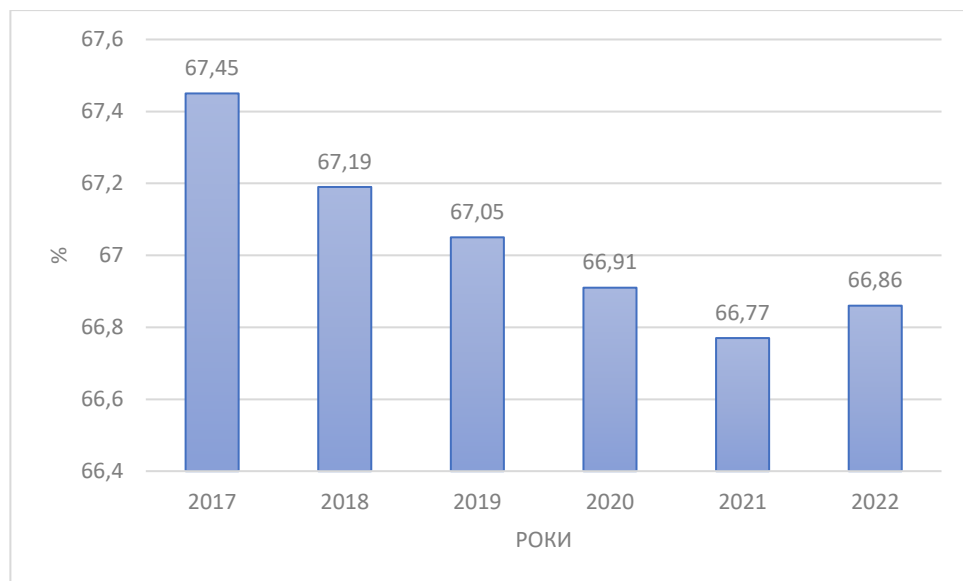


Рисунок 2.5 - Частка населення працездатного віку у загальній чисельності населення області

Відповідно до таблиці 2.6 та рисунка 2.5, з 2017 по 2021 рік відбувалося щорічне зниження питомої ваги населення працездатного віку (з 67,45 у 2017 році до 66,77 – у 2021 році). А у 2022 році відбулася позитивна тенденція (збільшення даного показника до рівня 66,86 %).

У таблиці 2.7 відображено абсолютне відхилення, темп росту та темп приросту частки працездатного населення Хмельницької області. Можна помітити позитивну тенденцію (додатне абсолютне відхилення та темп приросту у 2022 році).

Таблиця 2.7 – Абсолютне відхилення, темп росту та темп приросту частки працездатного населення Хмельницької області

| Рік | Абсолютне відхилення | Темп росту, % | Темп приросту, % |
|-----------|----------------------|---------------|------------------|
| 2018/2017 | -0,26 | 99,61 | -0,39 |
| 2019/2018 | 0,00 | 100,00 | 0,00 |
| 2020/2019 | -0,28 | 99,58 | -0,42 |
| 2021/2020 | -0,14 | 99,79 | -0,21 |
| 2022/2021 | 0,09 | 100,13 | 0,13 |

Також проаналізуємо частку населення, яка молодша за працездатний вік (таблиця 2.8, таблиця 2.9, рисунок 2.6).

Таблиця 2.8 - Питома вага населення молодшого за працездатний вік у загальній чисельності населення, %

| Рік | Всього населення | 0–14 років | Відсоток населення, молодшого за працездатний вік |
|------|------------------|------------|---------------------------------------------------|
| 2017 | 1282,1 | 203,0 | 15,83 |
| 2018 | 1271,2 | 202,1 | 15,90 |
| 2019 | 1261,5 | 200,5 | 15,89 |
| 2020 | 1251,5 | 197,8 | 15,81 |
| 2021 | 1240,6 | 195,3 | 15,74 |
| 2022 | 1225,7 | 190,6 | 15,55 |

Таблиця 2.9 – Абсолютне відхилення, темп росту та темп приросту частки населення молодшого за працездатний вік у Хмельницької області

| Рік | Абсолютне відхилення | Темп росту, % | Темп приросту, % |
|-----------|----------------------|---------------|------------------|
| 2018/2017 | 0,07 | 100,44 | 0,44 |
| 2019/2018 | -0,01 | 99,94 | -0,06 |
| 2020/2019 | -0,08 | 99,50 | -0,50 |
| 2021/2020 | -0,07 | 99,56 | -0,44 |
| 2022/2021 | -0,19 | 98,79 | -1,21 |

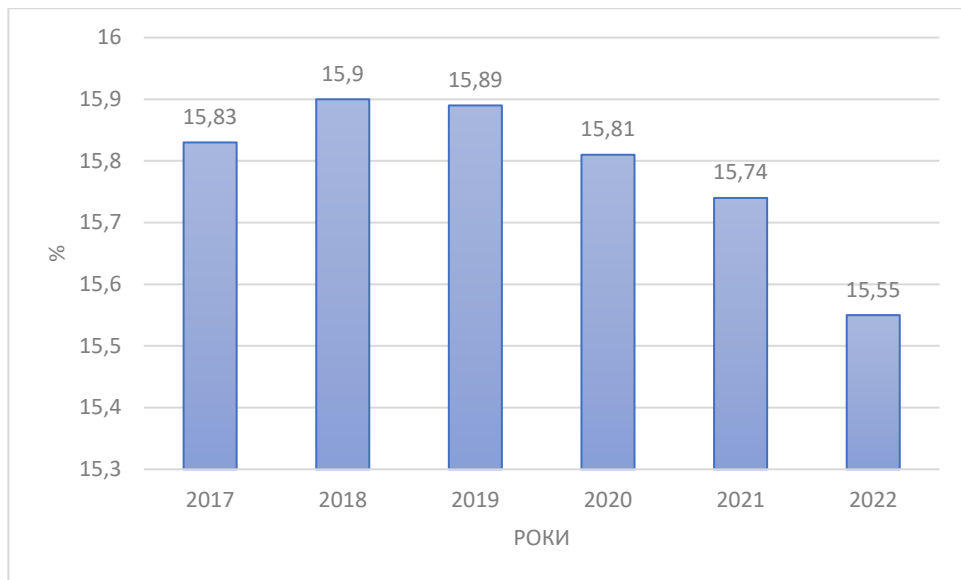


Рисунок 2.6 - Питома вага населення молодшого за працездатний вік у загальній чисельності населення Хмельницької області в динаміці

Проаналізувавши таблицю 2.9 та рисунок 2.6, варто зазначити, що з 2017 до 2019 року питома вага населення, яке молодше працездатного віку і Хмельницькій області зростала. Починаючи з 2020 року і по 2022 рік ситуація погіршувалася, адже у 2020 році частка складала 15,74 %, а у 2022 році – 15,55 %. Звісно, дана тенденція є негативною.

Для підтвердження думки стосовно старіння населення області необхідно проаналізувати частку населення, яке старше працездатного віку (таблиця 2.10, таблиця 2.11, рисунок 2.7).

Таблиця 2.10 - Питома вага населення старшого за працездатний вік у загальній чисельності населення, %

| Рік | Всього населення | 65 років і старше | Відсоток населення, старшого за працездатний вік |
|------|------------------|-------------------|--------------------------------------------------|
| 2017 | 1282,1 | 214,3 | 16,77 |
| 2018 | 1271,2 | 215,0 | 16,93 |
| 2019 | 1261,5 | 215,2 | 17,15 |
| 2020 | 1251,5 | 216,3 | 17,33 |
| 2021 | 1240,6 | 216,9 | 17,38 |
| 2022 | 1225,7 | 215,6 | 17,48 |

Таблиця 2.11 – Абсолютне відхилення, темп росту та темп приросту частки населення старшого за працездатний вік у Хмельницькій області

| Рік | Абсолютне відхилення | Темп росту, % | Темп приросту, % |
|-----------|----------------------|---------------|------------------|
| 2018/2017 | 0,16 | 100,95 | 0,95 |
| 2019/2018 | 0,22 | 101,30 | 1,30 |
| 2020/2019 | 0,18 | 101,05 | 1,05 |
| 2021/2020 | 0,05 | 100,29 | 0,29 |
| 2022/2021 | 0,10 | 100,58 | 0,58 |

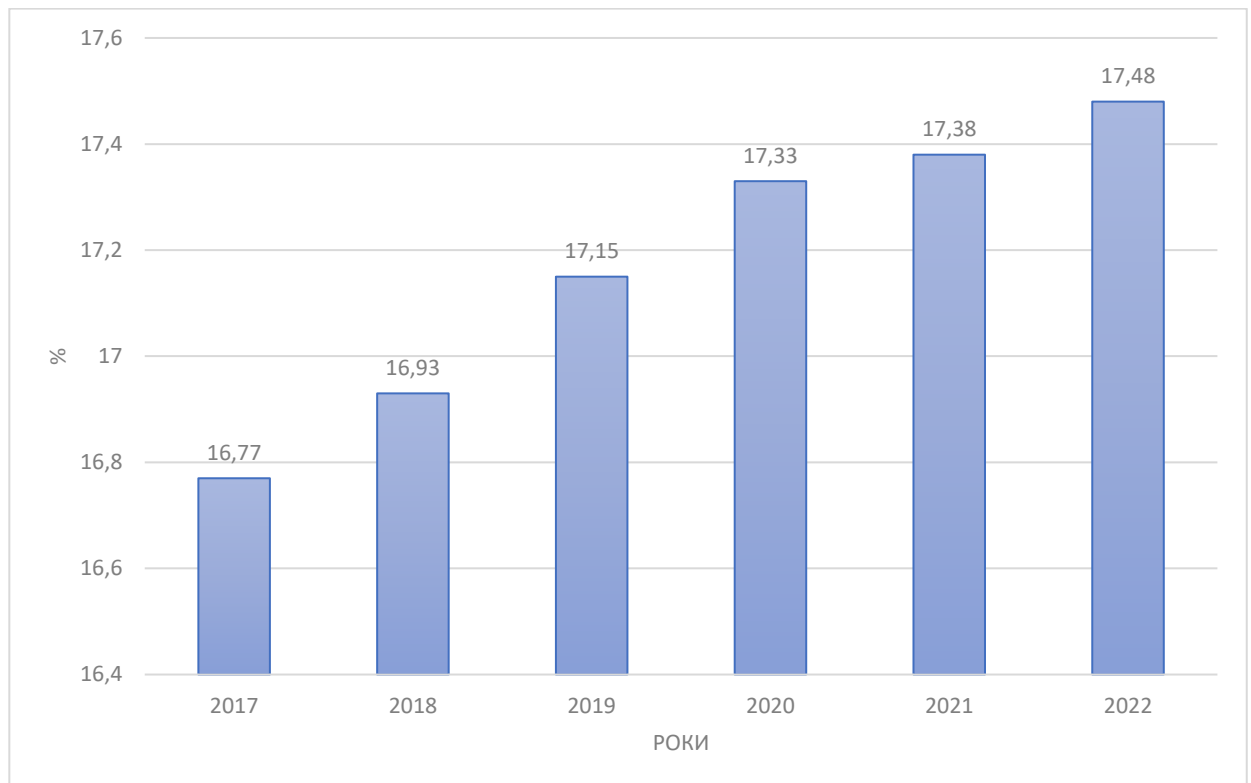


Рисунок 2.7 - Питома вага населення старшого за працездатний вік у загальній чисельності населення Хмельницької області в динаміці

Як видно з рисунка 2.7 та таблиці 2.11, частка населення, яке старше працездатного віку у області постійно зростає з 2017 по 2022 рік. Якщо у 2017 році цей показник становив 16,77 %, то у 2022 році – вже 17,48 %. Темп приросту даного показника у 2022 році в порівнянні з 2021 роком – 0,58 %. Отже, у Хмельницькій області дійсно спостерігається старіння населення, збільшення частки населення, яке старше працездатного віку, і – в результаті, зменшення частки населення працездатного, та молодше за працездатного віку. Для кадрової безпеки регіону це досить вагомий негативний вплив.

Також варто звернути увагу і на такий показник, як кількість осіб, які випущені закладами професійної (професійно-технічної) освіти (таблиця 2.12, рисунок 2.8).

Таблиця 2.12 - Кількість осіб, випущених закладами професійної (професійно-технічної) освіти (тис.осіб)

| Рік | Кількість осіб (тис.) |
|------|-----------------------|
| 2017 | 6,2 |
| 2018 | 5,8 |
| 2019 | 5,4 |
| 2020 | 4,7 |
| 2021 | 5,0 |
| 2022 | 5,3 |

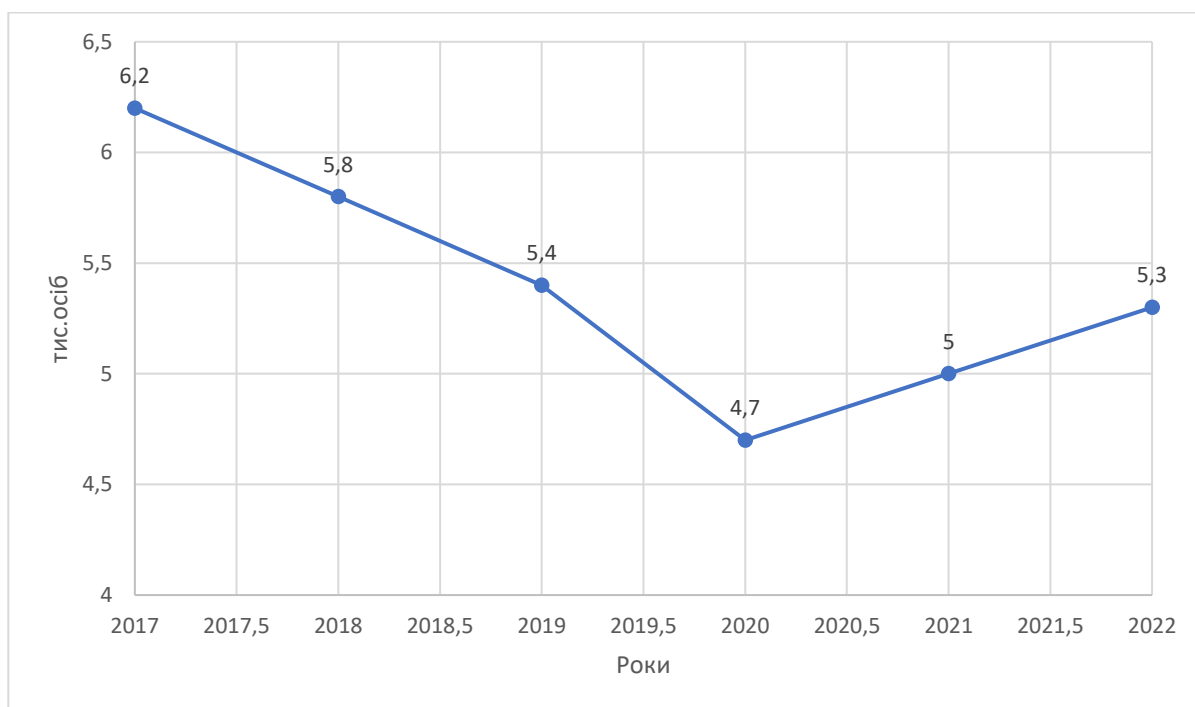


Рисунок 2.8 – Динаміка кількості осіб, які були випущені закладами професійної (професійно-технічної) освіти

Можна спостерігати, що з 2017 по 2020 рік відбувалося зменшення кількості осіб, які були випущені даними закладами, а з 2020 по 2022 рік ситуація змінилася у сторону збільшення даного показника (з 4,7 тис осіб у 2020 році до

5,3 тис. осіб у 2022 році). Збільшення даного показника здійснює позитивний вплив на формування кадрової безпеки регіону.

Для демографічної ситуації, що склалася на території Хмельницької області, характерні такі основні тенденції в сукупності, які можуть становити демографічні загрози кадровій безпеці регіону:

- зменшення кількості живонароджених осіб;
- зменшення чисельності населення через природне та міграційне скорочення;
- зменшення середньоочікуваної тривалості життя;
- зменшення частки осіб працездатного віку;
- збільшення частки осіб, які старше працездатного віку (старіння населення).

Позитивно, у розрізі кадрової безпеки області, слід відзначити: збільшення рівня урбанізації та деяку позитивну тенденцію стосовно кількості випущених осіб закладами професійної (професійно-технічної) освіти.

Демографічні показники безпосередньо пов'язані із соціально-економічними характеристиками розвитку регіону, які розглянемо нижче.

2.3 Аналіз показників соціально-економічної складової кадрової безпеки Хмельницької області

Низький рівень життя населення призводить до зростання демографічних загроз кадрової безпеки регіону, що проявляється у високому рівні міграційного відтоку населення, зниження природного приросту населення та його старіння. У зв'язку зі зростанням виявлених загроз кадрової безпеки у області можуть виникнути в майбутньому проблеми з реалізацією проектів регіонального економічного розвитку, зокрема інноваційних проектів, що може негативно позначитися на рівні конкурентоспроможності регіону та якості життя

населення. Для запобігання виявленим негативним тенденціям та зниження рівня кадрових загроз слід розвивати виробництво та соціальну сферу, знижувати кількість робочих місць з низькою заробітною платою та важкими умовами праці та стимулювати створення та збереження робочих місць з гідною оплатою праці.

Тому необхідно проаналізувати соціально-економічну складову кадрової безпеки Хмельницької області, а саме оплату праці та соціально-трудова відносини. У таблиці 2.13 та на рисунку 2.9 відображена середньооблікова кількість штатних працівників області, а у таблиці 2.14 – тенденція зміни даного показника.

Таблиця 2.13 - Середньооблікова кількість штатних працівників (тис. осіб)

| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---------------------|------|------|------|------|------|
| Хмельницька область | 204 | 204 | 200 | 195 | 190 |

Таблиця 2.14 – Абсолютне відхилення, темп росту та темп приросту кількості штатних працівників області

| Рік | Абсолютне відхилення | Темп росту, % | Темп приросту, % |
|-----------|----------------------|---------------|------------------|
| 2018/2017 | 0 | 100,00 | 0,00 |
| 2019/2018 | -4 | 98,04 | -1,96 |
| 2020/2019 | -5 | 97,50 | -2,50 |
| 2021/2020 | -5 | 97,44 | -2,56 |

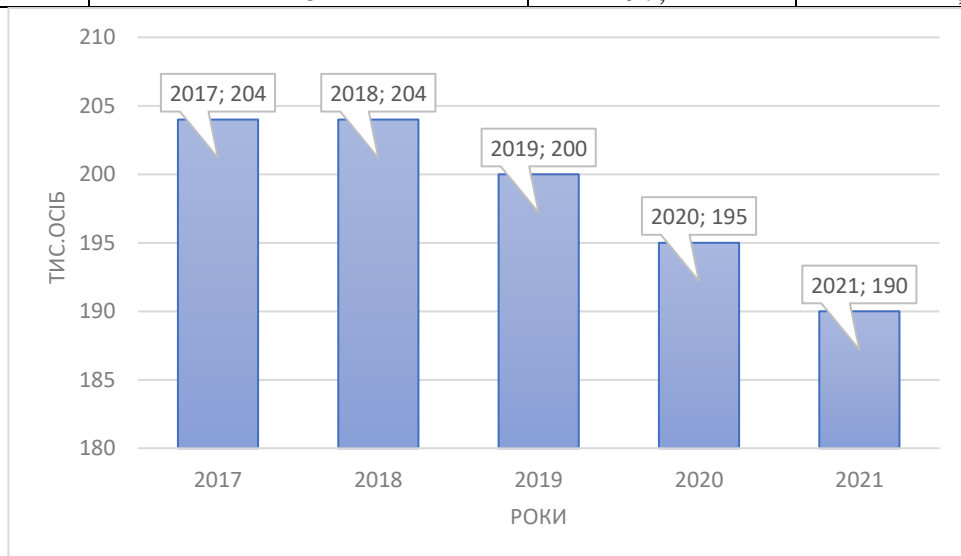


Рисунок 2.9 - Середньооблікова кількість штатних працівників у Хмельницькій області в динаміці

Отже, можна відзначити, що середньооблікова кількість штатних працівників зменшується у період з 2017 по 2021 роки. Темп приросту є від'ємним, як і абсолютне відхилення. Для рівня кадрової безпеки регіону дана тенденція є вкрай негативною.

Проаналізуємо також рівень зайнятості населення працездатного віку (таблиця 2.15, таблиця 2.16 та рисунок 2.10). Згідно даних Головного управління статистики у Хмельницькій області вважається, що працездатним є вік від 15 до 59 років. Хоча даний інтервал не співпадає з міжнародним.

З 2017 по 2019 рік спостерігалася позитивна тенденція, адже відсоток зайнятих у працездатному віці зростав від 63,2 % до 66,1 %. Темп росту складав 102,37 % та 102,16 % до попереднього року відповідно.

Таблиця 2.15 - Рівень зайнятості населення працездатного віку (15–59 років)

| Рік | у % до населення відповідної вікової групи |
|------|--------------------------------------------|
| 2017 | 63,2 |
| 2018 | 64,7 |
| 2019 | 66,1 |
| 2020 | 63,7 |
| 2021 | 63,0 |

Таблиця 2.16 - Абсолютне відхилення, темп росту та темп приросту частки зайнятого населення працездатного віку у Хмельницькій області

| Рік | Абсолютне відхилення | Темп росту, % | Темп приросту, % |
|-----------|----------------------|---------------|------------------|
| 2018/2017 | 1,50 | 102,37 | 2,37 |
| 2019/2018 | 1,40 | 102,16 | 2,16 |
| 2020/2019 | -2,40 | 96,37 | -3,63 |
| 2021/2020 | -0,70 | 98,90 | -1,10 |

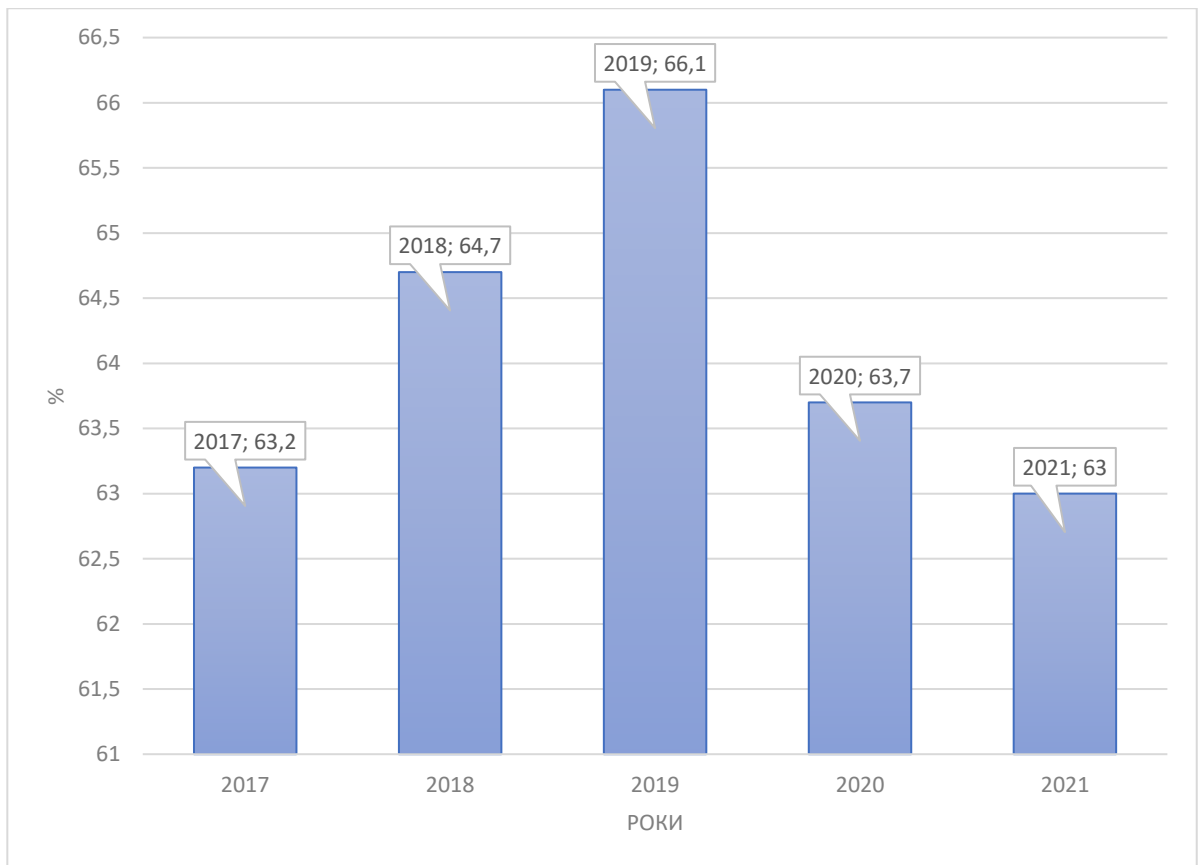


Рисунок 2.10 - Рівень зайнятості населення працездатного віку (15–59 років) у Хмельницькій області в динаміці

У 2020 та 2021 році ситуація змінилася на протилежну, адже відбулося зменшення рівня зайнятості населення у працездатному віці з 66,1 % у 2019 році до 63,7 % у 2020 році та 63 % у 2021 році. Абсолютне відхилення та темп приросту стали від’ємними, що дозволяє зробити висновок про негативну ситуація стосовно зайнятості осіб.

З метою більш детального аналізу ситуації необхідно також проаналізувати рівень безробіття населення за методологією Міжнародної організації праці (відношення (у відсотках) кількості безробітних віком 15 років і старше до робочої сили зазначеного віку або відповідної соціально-демографічної групи) (таблиця 2.17 та таблиця 2.18).

Таблиця 2.17 - Рівень безробіття населення (за методологією МОП) працездатного віку (15–59 років)

| Рік | у % до робочої сили відповідної вікової групи |
|------|-----------------------------------------------|
| 2017 | 9,2 |
| 2018 | 8,8 |
| 2019 | 8,3 |
| 2020 | 10,4 |
| 2021 | 10,8 |

Таблиця 2.18 - Абсолютне відхилення, темп росту та темп приросту рівня безробіття населення працездатного віку області

| Рік | Абсолютне відхилення | Темп росту, % | Темп приросту, % |
|-----------|----------------------|---------------|------------------|
| 2018/2017 | -0,40 | 95,65 | -4,35 |
| 2019/2018 | -0,50 | 94,32 | -5,68 |
| 2020/2019 | 2,10 | 125,30 | 25,30 |
| 2021/2020 | 0,40 | 103,85 | 3,85 |

Згідно таблиці 2.17 відзначимо, що з 2017 по 2019 рік ситуація покращувалася з кожним роком, адже відсоток безробіття зменшувався з 9,2 % у 2017 році до 8,3 % у 2019 році. У 2020 році відбулося підвищення даного показника до 10,4 %, що становить 25,30 % темпу приросту, а також у 2021 році продовжилася дана тенденція і показник зріс до 10,8 % або 103,85 % темп росту у порівнянні з 2020 роком. Зрозуміло, що дана тенденція негативно впливає на рівень кадрової безпеки та свідчить про нагальну необхідність прийняття відповідних рішень з метою підвищення зайнятості та мінімізації безробіття населення працездатного віку.

Також при оцінюванні кадрової безпеки слід звернути увагу та проаналізувати середньомісячну зарплату в штатних працівників із врахуванням видів економічної діяльності (таблиця 2.19, рисунок 2.11).

Таблиця 2.19 - Середньомісячна заробітна плата штатних працівників за видами економічної діяльності

| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|----------------------------------------------------------------------------|------|-------|-------|-------|-------|
| Усього | 5938 | 7346 | 8672 | 9872 | 12326 |
| Сільське господарство, лісове господарство та рибне господарство | 6346 | 8293 | 9279 | 10370 | 13454 |
| Промисловість | 6826 | 8595 | 10531 | 11829 | 14117 |
| добувна промисловість і розроблення кар'єрів | 6146 | 8154 | 10575 | 11877 | 13107 |
| переробна промисловість | 5875 | 7313 | 8373 | 8469 | 10520 |
| постачання електроенергії, газу, пари та кондиційованого повітря | 9511 | 12328 | 16689 | 20768 | 25170 |
| водопостачання; каналізація, поводження з відходами | 4836 | 6309 | 7720 | 9232 | 10778 |
| Будівництво | 4568 | 5475 | 7423 | 8895 | 13576 |
| Оптова та роздрібна торгівля; ремонт автотранспортних засобів і мотоциклів | 6185 | 6704 | 7810 | 8598 | 10413 |
| Транспорт, складське господарство, поштова та кур'єрська діяльність | 5809 | 7503 | 8588 | 8796 | 10302 |
| Тимчасове розміщування й організація харчування | 3331 | 3762 | 4455 | 3083 | 4298 |
| Інформація та телекомунікації | 5537 | 6284 | 7382 | 8790 | 11418 |
| Фінансова та страхова діяльність | 8927 | 10854 | 14069 | 14469 | 16537 |
| Операції з нерухомим майном | 5140 | 5891 | 7397 | 7429 | 9614 |
| Професійна, наукова та технічна діяльність | 5738 | 6833 | 8455 | 8675 | 10174 |
| Діяльність у сфері адміністративного та допоміжного обслуговування | 3907 | 5138 | 6733 | 7103 | 7968 |
| Державне управління й оборона; обов'язкове соціальне страхування | 7916 | 10903 | 12536 | 13986 | 16180 |
| Освіта | 5371 | 6443 | 7396 | 8671 | 11026 |
| Охорона здоров'я та надання соціальної допомоги | 4584 | 5403 | 6385 | 8121 | 10971 |
| Мистецтво, спорт, розваги та відпочинок | 4572 | 5339 | 6123 | 6863 | 8923 |
| Надання інших видів послуг | 5234 | 5097 | 6007 | 6760 | 9678 |

На рисунку 2.11 відсортовано рівень заробітної плати штатних працівників від мінімального рівня до максимального у 2021 році. Отже, максимальний рівень заробітної плати був у працівників, які займаються постачанням електроенергії, пари, газу; на другому місці – страхова і фінансова діяльність; на третьому – державне управління та оборона; на четвертому – промисловість; будівництво знаходиться на п'ятому місці. Мінімальна заробітна плата серед видів економічної діяльності – у організації харчування.

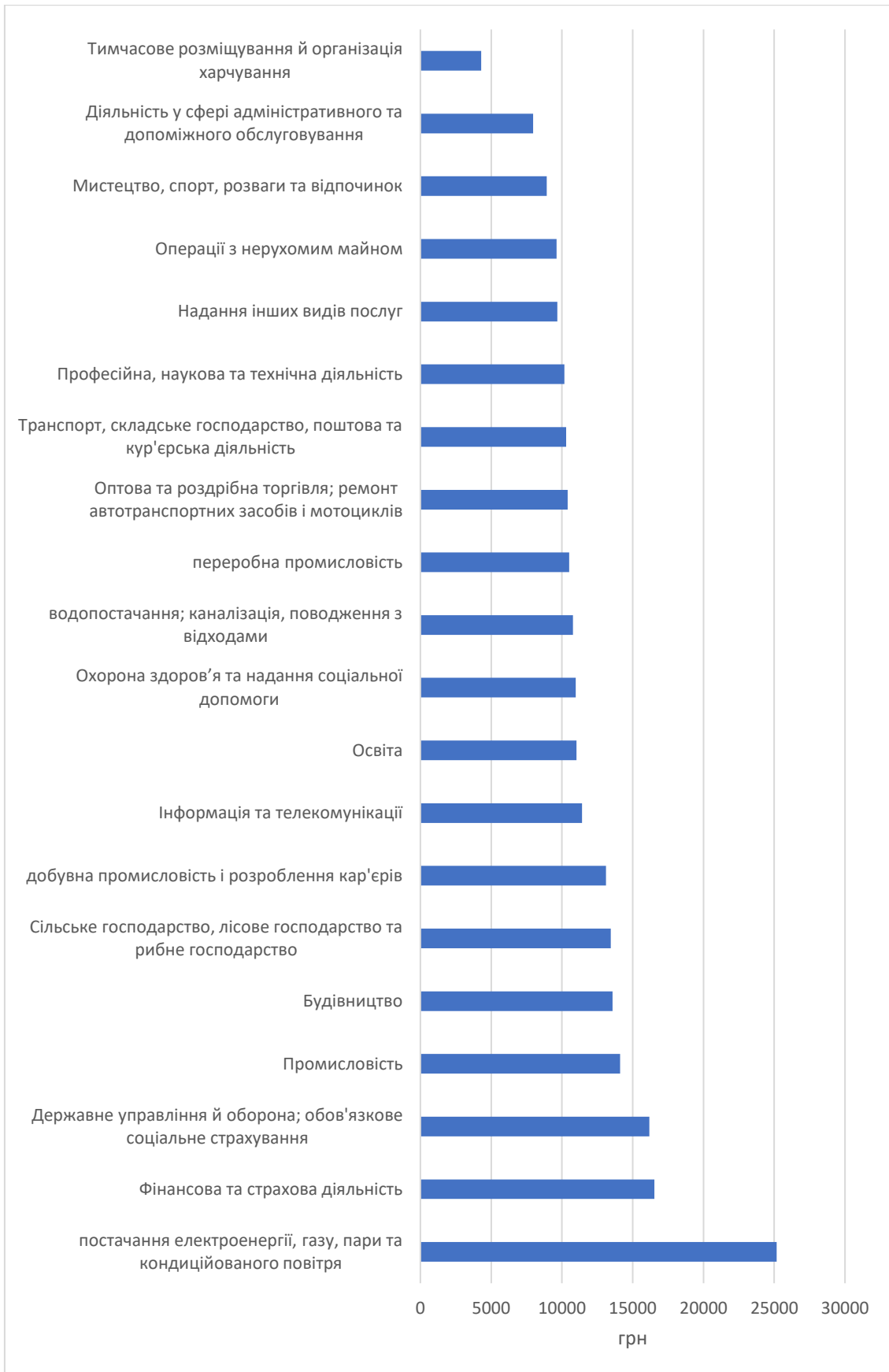


Рисунок 2.11 - Середньомісячна заробітна плата штатних працівників за видами економічної діяльності у 2021 році

Також важливо охарактеризувати рівень заробітної плати, тому що добре оплачувана робота мотивує працівників до активної діяльності та зменшує загрозу того, що працівники будуть намагатися змінити місце роботи у іншому регіоні.

У таблиці 2.20 відображено середньомісячну номінальну зарплату в області.

Таблиця 2.20 - Середньомісячна номінальна заробітна плата штатних працівників

| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|----------------------------------------------|------|------|-------|-------|-------|
| Україна | 7104 | 8865 | 10497 | 11591 | 14014 |
| Хмельницька область | 5938 | 7346 | 8672 | 9872 | 12326 |
| відношення рівня області до рівня України, % | 0,84 | 0,83 | 0,83 | 0,85 | 0,88 |

На рисунку 2.12 представлено порівняння середньомісячної номінальної заробітної плати штатних працівників в Україні та у Хмельницькій області.

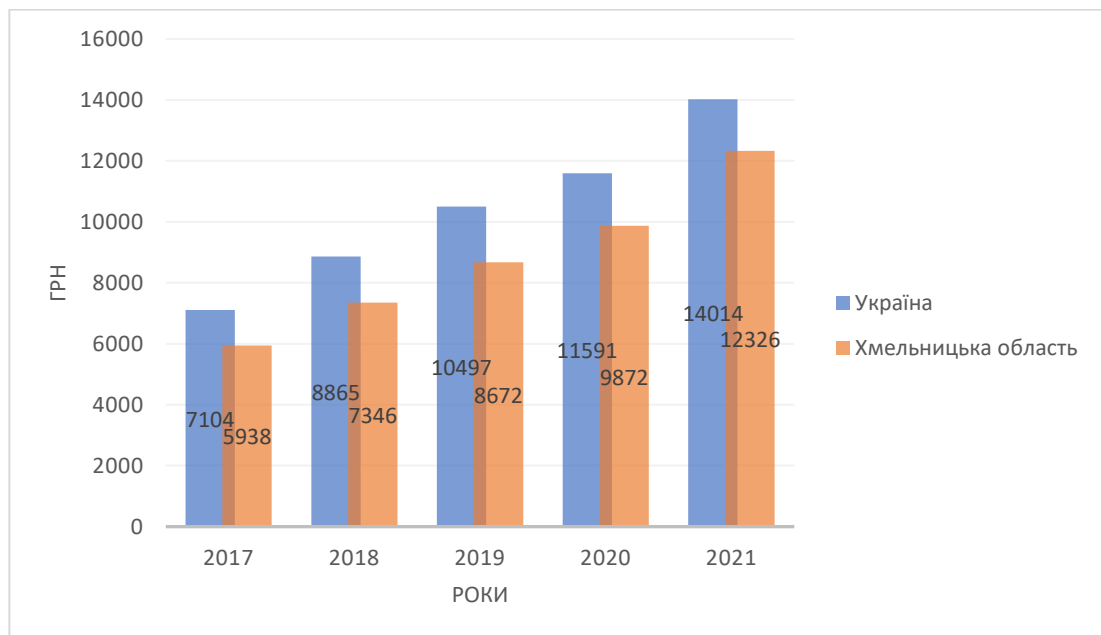


Рисунок 2.12 – Порівняння середньомісячної номінальної заробітної плати штатних працівників в Україні та у Хмельницькій області

Згідно рисунка 2.12, номінальна зарплата як в Україні, так і у Хмельницькій області зростала за досліджуваний період із року в рік. Якщо порівняти номінальну зарплату у Хмельницькій області і по Україні, то можна помітити значний розрив, що є негативним показником.

Проте, більш важливо проаналізувати індекс реальної зарплати в області (таблиця 2.21, рисунок 2.13).

Таблиця 2.21 - Індекс реальної заробітної плати у Хмельницькій області

| Рік | До попереднього року |
|------|----------------------|
| 2017 | 128,0 |
| 2018 | 111,8 |
| 2019 | 110,1 |
| 2020 | 110,1 |
| 2021 | 114,4 |

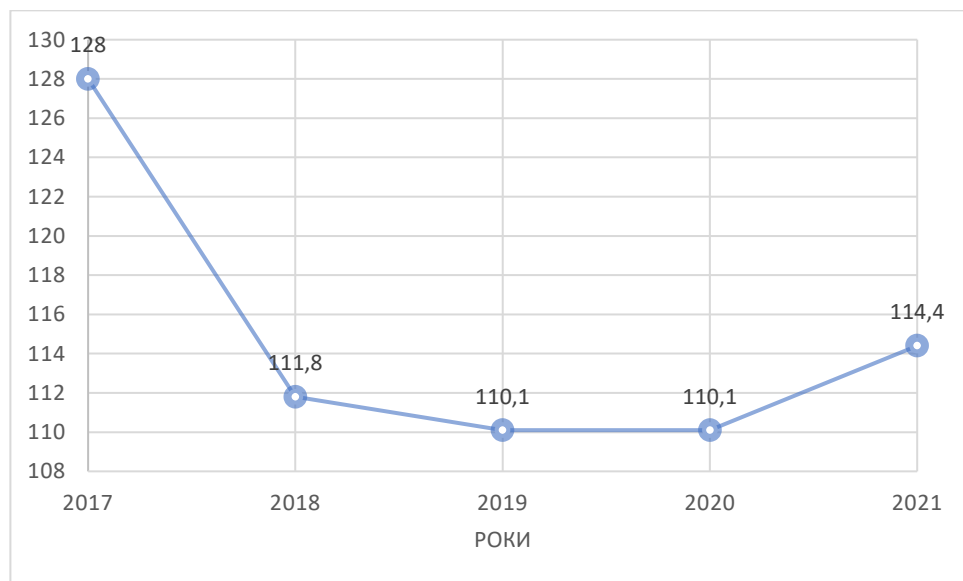


Рисунок 2.13 – Індекс реальної заробітної плати у Хмельницькій області

Згідно таблиці 2.20 та рисунка 2.13 спостерігаємо значне зниження індексу реальної зарплати у 2018 році в порівнянні з 2017 роком (з 128 до 111,8). А також підвищення даного індексу у 2021 році у порівнянні з 2020 роком (114,4 та 110,1 відповідно).

За даними Мінфіну індекс реальної заробітної плати у січні 2022 року становив 82,5 %. Даний показник відображає зміну купівельної спроможності номінальної заробітної плати.

Для характеристики диференціації життєвого рівня населення розглянемо у динаміці показник децильний коефіцієнт диференціації загальних доходів населення, який відображає відношення мінімального рівня доходів серед 10% найбільш забезпеченого населення до максимального рівня доходів серед 10% найменш забезпеченого населення (таблиця 2.22, рисунок 2.14).

Таблиця 2.22 - Децильний коефіцієнт диференціації загальних доходів населення у Хмельницькій області

| Рік | Значення коефіцієнта |
|------|----------------------|
| 2017 | 2,3 |
| 2018 | 2,5 |
| 2019 | 3,2 |
| 2020 | 2,5 |
| 2021 | 3,3 |

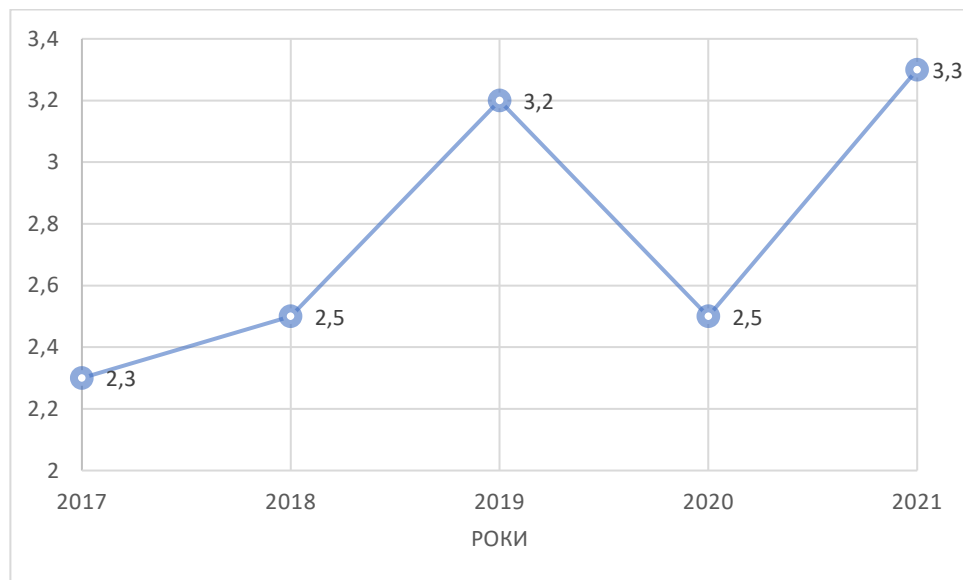


Рисунок 2.14 – Децильний коефіцієнт диференціації загальних доходів населення у Хмельницькій області

У таблиці 2.23 відображена тенденція зміни даного показника.

Таблиця 2.23 - Абсолютне відхилення, темп росту та темп приросту децильного коефіцієнта диференціації загальних доходів населення у Хмельницькій області

| Рік | Абсолютне відхилення | Темп росту, % | Темп приросту, % |
|-----------|----------------------|---------------|------------------|
| 2018/2017 | 0,20 | 108,70 | 8,70 |
| 2019/2018 | 0,70 | 128,00 | 28,00 |
| 2020/2019 | -0,70 | 78,13 | -21,88 |
| 2021/2020 | 0,80 | 132,00 | 32,00 |

Отже, згідно таблиці 2.21, таблиці 2.22 та рисунка 2.14 спостерігаємо значний розрив у рівні життя населення особливо у 2019 та 2021 роках (значення коефіцієнта становить 3,2 та 3,3 відповідно). У інших роках даний коефіцієнт коливається на рівні 2,3 – 2,5. Підвищення даного коефіцієнта є негативним та понижує рівень кадрової безпеки регіону.

Проаналізуємо також ВРП на одну особу (таблиця 2.24 та рисунок 2.15).

Таблиця 2.24 - Валовий регіональний продукт на одну особу (у фактичних цінах; грн)

| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|---------------------|-------|-------|-------|--------|--------|
| Україна | 70171 | 84228 | 94633 | 101138 | 131734 |
| Хмельницька область | 49858 | 59576 | 65893 | 77153 | 96964 |

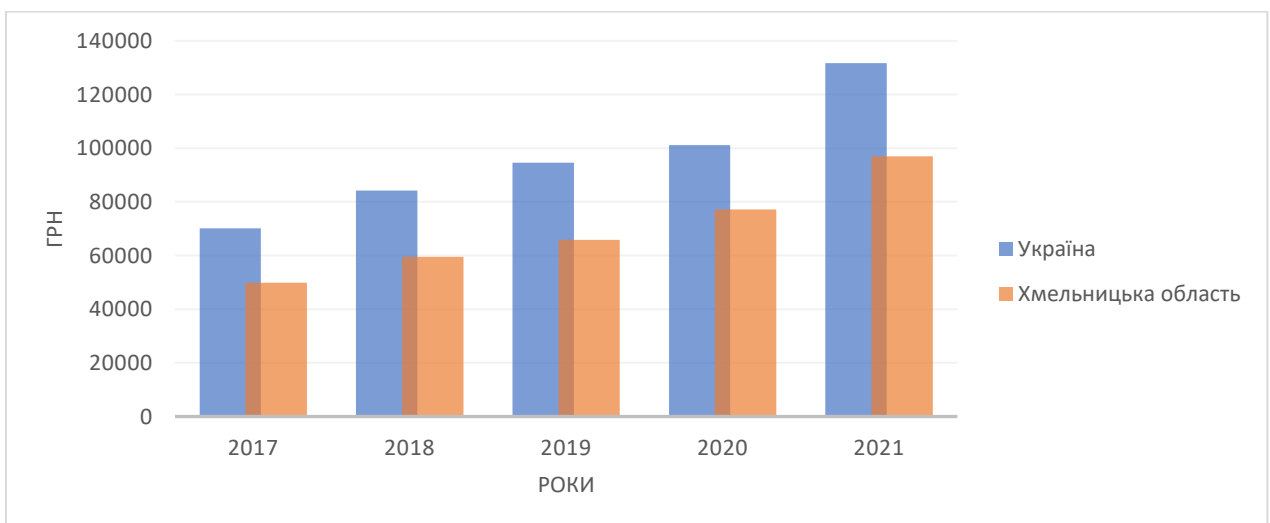


Рисунок 2.15 – Порівняння валового регіонального продукту на одну особу по Україні та у Хмельницькій області

ВРП на одну особу зростає щороку як для Хмельницької області, так і для України в цілому.

Також важливо оцінити рівень інфляції в області (таблиця 2.25 та рисунок 2.16).

Таблиця 2.25 - Індекси споживчих цін у Хмельницькій області (відсотків) до попереднього року (за даними Мінфіну)

| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
|---------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Хмельницька область | 113,8 | 109,2 | 104,4 | 104,9 | 109,8 | 125,9 | 106,3 |

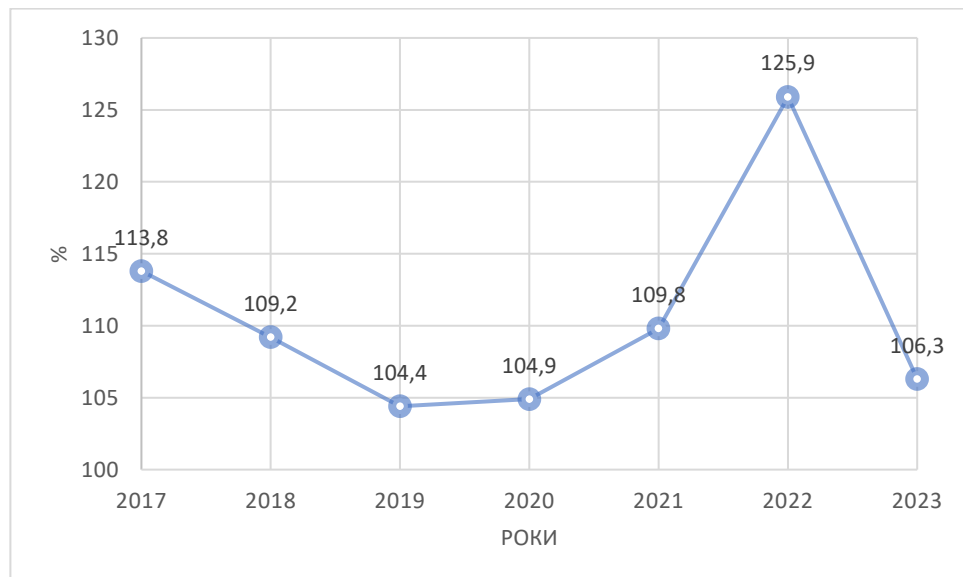


Рисунок 2.16 – Індекси споживчих цін у Хмельницькій області

Спостерігаємо зниження рівня споживчих цін у період з 2017 до 2019 року. У 2020 та 2021 році відбувається незначне його підвищення. У 2022 році значне стрибкоподібне зростання до рівня 125,9. Ситуація стабілізувалася у 2023 році (106,3). Вплив російської війни значно відобразився на рівні індексу споживчих цін.

Також важливою характеристикою при дослідженні кадрової безпеки регіону є активізація інноваційної діяльності та вмотивованість населення до цього. Тому необхідно дослідити тенденцію залучення працівників до виконання наукових розробок (таблиця 2.26, таблиця 2.27, рисунок 2.17).

Таблиця 2.26 - Кількість працівників, задіяних у виконанні наукових досліджень і розробок у Хмельницькій області – усього, осіб

| Рік | Кількість працівників |
|------|-----------------------|
| 2017 | 380 |
| 2018 | 384 |
| 2019 | 373 |
| 2020 | 233 |
| 2021 | 209 |

Таблиця 2.27 - Абсолютне відхилення, темп росту та темп приросту

| Рік | Абсолютне відхилення | Темп росту, % | Темп приросту, % |
|-----------|----------------------|---------------|------------------|
| 2018/2017 | -32,00 | 91,58 | -8,42 |
| 2019/2018 | 25,00 | 107,18 | 7,18 |
| 2020/2019 | -140,00 | 62,47 | -37,53 |
| 2021/2020 | -24,00 | 89,70 | -10,30 |

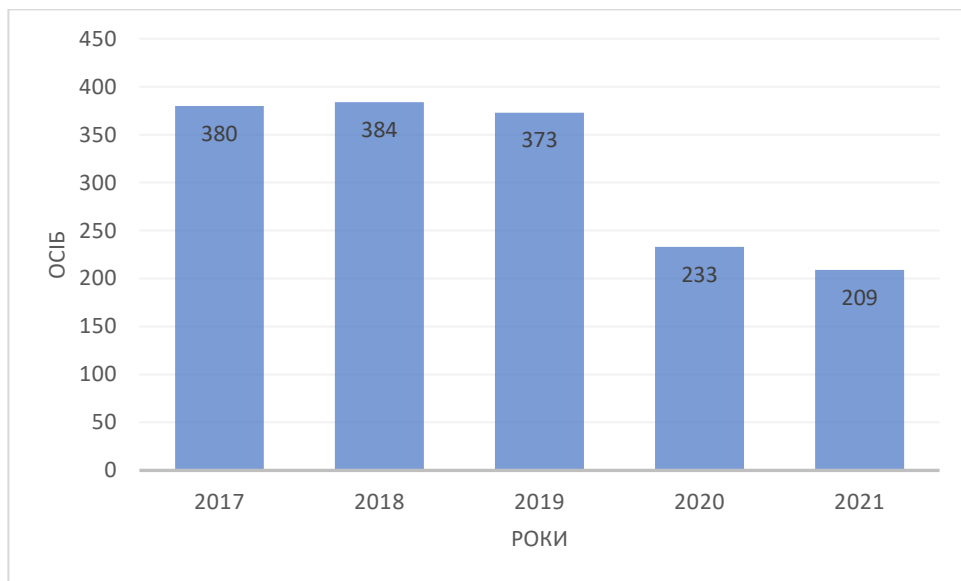


Рисунок 2.17 - Кількість працівників, задіяних у виконанні наукових досліджень і розробок у Хмельницькій області в динаміці

Також відзначимо, що значно зменшилося залучення працівників до виконання наукових розробок у 2020 та 2021 роках. У 2020 році в порівнянні з 2019 роком темп приросту становив -37,53 %, а у 2021 році у порівнянні з 2020 роком – 10,30 %. Без активізації інноваційної та наукової діяльності неможливо досягти прийняттого рівня кадрової безпеки та соціально-економічного розвитку регіону.

3 МОДЕЛЮВАННЯ КАДРОВОЇ СКЛАДОВОЇ В СИСТЕМІ ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ХМЕЛЬНИЦЬКОЇ ОБЛАСТІ

3.1 Економіко-математична модель оцінки кадрової безпеки Хмельницької області

Для моніторингу кадрової безпеки регіонів необхідно використовувати алгоритм, який зможе продемонструвати ефективність. Важливо визначити систему показників, які, з одного боку, мають бути незалежними, з другого боку, адекватно відбивати основні напрями кадрової безпеки.

Досить часто порівняння показників з іншими проводиться за рахунок їх нормалізації з допомогою різних функцій. При цьому можна виділити певні зони ризиків (катастрофічного, критичного, значного, помірною) та зони стабільності.

Також важливо використовувати інструментарій візуалізації інформації, проведення її аналізу, формулювання висновків та визначення напрямів подальших дій щодо зміцнення кадрової безпеки регіону.

З погляду аналізу показників, то вони повинні мати переважно відносний характер, а також можна здійснити їх порівняння за аналізований період і повинні піддаватися формалізації.

У даному дослідженні було обрано наступні показники для характеристики демографічної складової кадрової безпеки регіону (таблиця 3.1).

Таблиця 3.1 – Показники демографічної складової кадрової безпеки регіону (Хмельницької області)

| Демографічна складова | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|---------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Кількість наявного населення, тис. осіб | 1285,3 | 1274,4 | 1264,7 | 1254,7 | 1243,8 | 1228,8 |
| Показник урбанізації (%) | 56,52 | 56,73 | 57,09 | 57,45 | 57,73 | 58,05 |
| Природний приріст, осіб | -8076 | -9038 | -9460 | -11129 | -14825 | - |
| Міграційний приріст, осіб | -2782 | -666 | -543 | 214 | -133 | - |
| Середня очікувана тривалість життя (років) | 72,18 | 72,28 | 72,64 | 71,8 | 70,27 | - |
| Частка працездатного населення (15-64 р.) (%) | 67,45 | 67,19 | 67,19 | 66,91 | 66,77 | 66,86 |
| Частка населення, старшого за працездатний вік (15-64 р.) | 16,77 | 16,93 | 17,15 | 17,33 | 17,38 | 17,48 |
| Чисельність осіб, випущених закладами професійної освіти (тис.осіб) | 6,2 | 5,8 | 5,4 | 4,7 | 5 | 5,3 |

Також було обрано наступні показники для характеристики соціально-економічної складової кадрової безпеки регіону (таблиця 3.2).

Таблиця 3.2 - Показники соціально-економічної складової кадрової безпеки регіону (Хмельницької області)

| Соціально-економічна складова | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Середньооблікова кількість штатних працівників (тис.осіб) | 204 | 204 | 200 | 195 | 190 | - |
| Рівень зайнятості населення працездатного віку (15–59 років) (%) | 63,2 | 64,7 | 66,1 | 63,7 | 63 | - |
| Рівень безробіття населення (за методологією МОП) працездатного віку (15–59 років) (%) | 9,2 | 8,8 | 8,3 | 10,4 | 10,8 | - |
| Індекс реальної заробітної плати до попереднього року | 128 | 111,8 | 110,1 | 110,1 | 114,4 | - |
| Децильний коефіцієнт диференціації загальних доходів населення | 2,3 | 2,5 | 3,2 | 2,5 | 3,3 | - |
| Індекси споживчих цін | 113,8 | 109,2 | 104,4 | 104,9 | 109,8 | 125,9 |
| Кількість працівників, задіяних у виконанні наукових досліджень і розробок – усього, осіб | 380 | 348 | 373 | 233 | 209 | - |

В зв'язку з тим, що не всі дані є за 2022 рік зв'язку з російською агресією, тому для оцінювання взято показники за 2017-2021 роки.

Для розрахунку інтегрального показника використано подвійний підхід: розгляд його в адитивній та мультиплікативній формі.

В адитивній формі [31]:

$$PS_A = \sum_{i=1}^n a_i PS_i^A \quad (3.1)$$

В мультиплікативній формі [31]:

$$PS_M = \prod_{i=1}^m (PS_i^M)^{a_i} \quad (3.2)$$

де PS_i^A – складові індикатори кадрової безпеки для адитивної форми i -ї сфери кадрової безпеки;

PS_i^M – складові індикатори кадрової безпеки для мультиплікативної форми i -ї сфери кадрової безпеки;

n – кількість сфер кадрової безпеки;

a_i – вагові коефіцієнти. При чому:

$$\sum_{i=1}^n a_i = 1, a_i \geq 0, i = \overline{1, n} \quad (3.3)$$

Окремий індикатор кадрової безпеки регіону по окремим сферам розраховується як інтегральний показник (аналогічно представленій формулі вище) із використанням нормалізованих показників. В результаті проведення нормалізації показників x_{ij} отримаємо нові їх значення в інтервалі $[0, 1]$ (z_{ij}). Для проведення нормалізації використовуються різні підходи.

Після проведення нормалізації формули для визначення інтегрального показника рівня кадрової безпеки трансформуються у наступний вигляд:

В адитивній формі:

$$PS_i^A = \sum_{j=1}^{m_i} a_{ij} z_{ij} \quad (3.4)$$

В мультиплікативній формі:

$$PS_i^M = \prod_{j=1}^{m_i} (z_{ij})^{a_{ij}} \quad (3.5)$$

де m_i – кількість обраних показників i -ї сфери кадрової безпеки;

a_i – вагові коефіцієнти. При чому:

$$\sum_{i=1}^{m_1} a_{ij} = 1, a_{ij} \geq 0, j = \overline{1, m_1}, i = \overline{1, n} \quad (3.6)$$

У нашому випадку при врахуванні демографічної та соціально-економічної складової в структурі кадрової безпеки регіону, то при розрахунку мультиплікативної форми можна використати формулу:

$$PS_M = (PS_1)^{a_1} \cdot (PS_2)^{a_2} \quad (3.7)$$

де PS_1 – демографічна складова кадрової безпеки регіону;

PS_2 – соціально-економічна складова кадрової безпеки регіону;

a_1 та a_2 – вагові коефіцієнти демографічної та соціально-економічної складової.

У нашому випадку демографічна соціально-економічна складові є рівними за вагою, тому $a_1 = a_2 = 0,5$. В рамках кожної складової показники є рівновагомими.

У таблиці 3.3 відображена інформація про обрані показники, їх позначення, належність їх стимуляторів чи дестимуляторів (а отже різний підхід до нормалізації показників), а також їх вагові коефіцієнти.

Таблиця 3.3 – Вихідні показники та їх характеристики для визначення рівня кадрової безпеки регіону

| Показник | Позначення | Стимулятор / дестимулятор | Ваговий коефіцієнт складової | Ваговий коефіцієнт показника |
|----------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------|------------------------------|------------------------------|
| ДЕМОГРАФІЧНА СКЛАДОВА | PS_1 | стимулятор | 0,5 | - |
| Кількість наявного населення | x_{11} | стимулятор | | 0,0625 |
| Показник урбанізації | x_{12} | стимулятор | | 0,0625 |
| Природний приріст | x_{13} | стимулятор | | 0,0625 |
| Міграційний приріст | x_{14} | стимулятор | | 0,0625 |
| Середня очікувана тривалість життя | x_{15} | стимулятор | | 0,0625 |
| Частка працездатного населення | x_{16} | стимулятор | | 0,0625 |
| Частка населення, старшого за працездатний вік | x_{17} | дестимулятор | | 0,0625 |
| Чисельність осіб, випущених закладами професійної освіти | x_{18} | стимулятор | | 0,0625 |
| СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНА СКЛАДОВА | PS_2 | стимулятор | 0,5 | - |
| Середньооблікова кількість штатних працівників | x_{21} | стимулятор | | 0,0714 |
| Рівень зайнятості населення працездатного віку | x_{22} | стимулятор | | 0,0714 |
| Рівень безробіття населення (за методологією МОП) | x_{23} | дестимулятор | | 0,0714 |
| Індекс реальної заробітної плати до попереднього року | x_{24} | стимулятор | | 0,0714 |
| Децильний коефіцієнт диференціації загальних доходів населення | x_{25} | дестимулятор | | 0,0714 |
| Індекси споживчих цін | x_{26} | дестимулятор | | 0,0714 |
| Кількість працівників, задіяних у виконанні наукових досліджень і розробок | x_{27} | стимулятор | 0,0714 | |

У таблиці 3.4 зведено вихідні показники за досліджуваний період.

Таблиця 3.4 – Зведення вихідних показників за досліджуваний період у одну таблицю

| Показник | Ваговий коефіцієнт | Стим. (↑), дест. (↓) | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|-----------------|--------------------|----------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| x ₁₁ | 0,0625 | ↑ | 1285,3 | 1274,4 | 1264,7 | 1254,7 | 1243,8 |
| x ₁₂ | 0,0625 | ↑ | 56,52 | 56,73 | 57,09 | 57,45 | 57,73 |
| x ₁₃ | 0,0625 | ↑ | -8076 | -9038 | -9460 | -11129 | -14825 |
| x ₁₄ | 0,0625 | ↑ | -2782 | -666 | -543 | 214 | -133 |
| x ₁₅ | 0,0625 | ↑ | 72,18 | 72,28 | 72,64 | 71,8 | 70,27 |
| x ₁₆ | 0,0625 | ↑ | 67,45 | 67,19 | 67,19 | 66,91 | 66,77 |
| x ₁₇ | 0,0625 | ↓ | 16,77 | 16,93 | 17,15 | 17,33 | 17,38 |
| x ₁₈ | 0,0625 | ↑ | 6,2 | 5,8 | 5,4 | 4,7 | 5 |
| x ₂₁ | 0,0714 | ↑ | 204 | 204 | 200 | 195 | 190 |
| x ₂₂ | 0,0714 | ↑ | 63,2 | 64,7 | 66,1 | 63,7 | 63 |
| x ₂₃ | 0,0714 | ↓ | 9,2 | 8,8 | 8,3 | 10,4 | 10,8 |
| x ₂₄ | 0,0714 | ↑ | 128 | 111,8 | 110,1 | 110,1 | 114,4 |
| x ₂₅ | 0,0714 | ↓ | 2,3 | 2,5 | 3,2 | 2,5 | 3,3 |
| x ₂₆ | 0,0714 | ↓ | 113,8 | 109,2 | 104,4 | 104,9 | 109,8 |
| x ₂₇ | 0,0714 | ↑ | 380 | 348 | 373 | 233 | 209 |

Далі проводилася нормалізація показників. Для цього використовувалося два методи. За першим методом для стимуляторів використовувалася формула [31]:

$$z_{11j} = \begin{cases} \frac{x_{11j}}{x_{11j}^*}, & \text{якщо } x_{11j} < x_{11j}^* \\ x_{11j} = 1, & \text{інакше} \end{cases} \quad (3.8)$$

де x_i – значення показника;

x_i^* – оптимальне значення показника (максимальне для стимуляторів та мінімальне для дестимуляторів).

Для дестимуляторів використовувалася формула [31]:

$$z_{11j} = \begin{cases} \frac{x_{11j}^*}{x_{11j}}, & \text{якщо } x_{11j} > x_{11j}^* \\ x_{11j} = 1, & \text{інакше} \end{cases} \quad (3.9)$$

В результаті отримано нормалізовані значення показників, які відображені у таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Нормалізовані значення показників

| | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|
| Z11 | 1,000 | 0,992 | 0,984 | 0,976 | 0,968 |
| Z12 | 0,979 | 0,983 | 0,989 | 0,995 | 1,000 |
| Z13 | 1,000 | 0,894 | 0,854 | 0,726 | 0,545 |
| Z14 | 0,071 | 0,243 | 0,283 | 1,000 | 0,617 |
| Z15 | 0,994 | 0,995 | 1,000 | 0,988 | 0,967 |
| Z16 | 1,000 | 0,996 | 0,996 | 0,992 | 0,990 |
| Z17 | 1,000 | 0,991 | 0,978 | 0,968 | 0,965 |
| Z18 | 1,000 | 0,935 | 0,871 | 0,758 | 0,806 |
| Z21 | 1,000 | 1,000 | 0,980 | 0,956 | 0,931 |
| Z22 | 0,956 | 0,979 | 1,000 | 0,964 | 0,953 |
| Z23 | 0,902 | 0,943 | 1,000 | 0,798 | 0,769 |
| Z24 | 1,000 | 0,873 | 0,860 | 0,860 | 0,894 |
| Z25 | 1,000 | 0,920 | 0,719 | 0,920 | 0,697 |
| Z26 | 0,917 | 0,956 | 1,000 | 0,995 | 0,951 |
| Z27 | 1,000 | 0,916 | 0,982 | 0,613 | 0,550 |

В результаті обрахунків отримано інтегральний показник рівня кадрової безпеки Хмельницької області, а також його складові в адитивній формі (таблиця 3.6).

Таблиця 3.6 - Інтегральний показник рівня кадрової безпеки Хмельницької області, а також його складові в адитивній формі

| Показник | Назва | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|------------------|----------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| PS _A | Рівень кадрової безпеки області в адитивній формі | 0,924 | 0,910 | 0,902 | 0,899 | 0,839 |
| PS _{1A} | Рівень демографічної складової області в адитивній формі | 0,881 | 0,879 | 0,869 | 0,925 | 0,857 |
| PS _{2A} | Рівень соціально-економічної складової в адитивній формі | 0,968 | 0,941 | 0,934 | 0,872 | 0,820 |

На рисунку 3.1 відображено порівняння інтегральних показників рівня кадрової безпеки регіону, а також його складових: демографічної та соціально-економічної в адитивній формі.

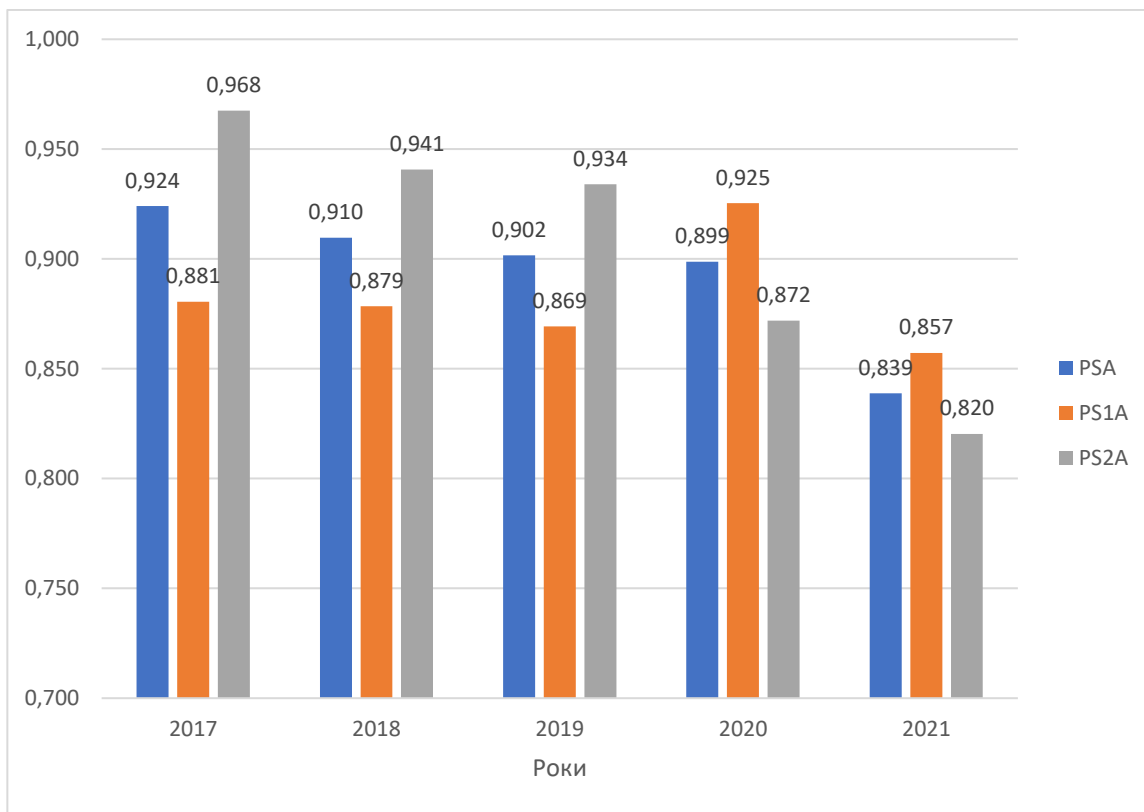


Рисунок 3.1 - порівняння інтегральних показників рівня кадрової безпеки регіону (PS_A), а також його складових: демографічної (PS_{1A}) та соціально-економічної (PS_{2A}) в адитивній формі

Згідно рисунка 3.1 можна помітити, що з кожним роком рівень кадрової безпеки погіршується (зменшується). У 2017 році інтегральний показник був на рівні 0,924, у 2018 році – 0,910, у 2019 році – 0,902, у 2020 році – 0,899. Свого мінімального значення даний показник досягнув за досліджуваний період у 2021 році (0,839). Оскільки рівень кадрової безпеки області включає дві складові (демографічну та соціально-економічну) то відзначаємо, що динаміка рівнів даних складових відрізняється. У 2017-2019 роках рівень соціально-економічної складової був на досить високому рівні і значно перевищував рівень демографічної складової. У 2017 році – 0,968 та 0,881 відповідно, у 2018 році –

0,941 та 0,879 відповідно, у 2019 році – 0,934 та 0,869 відповідно. У 2020 та 2021 році ситуація змінилася на протилежну. Рівень демографічної складової почав значно перевищувати рівень соціально-економічної. У 2020 році – 0,925 та 0,872 відповідно, у 2021 році – 0,857 та 0,820 відповідно. Найгірша ситуація стосовно як самого рівня кадрової безпеки області, так і її складових спостерігається у 2021 році, що є досить негативною тенденцією.

Проаналізуємо також отриманий інтегральний показник рівня кадрової безпеки області у мультиплікативній формі (таблиця 3.7).

Таблиця 3.7 - Інтегральний показник рівня кадрової безпеки Хмельницької області в мультиплікативній формі

| Показник | Назва | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| PS _M | Рівень кадрової безпеки області в мультиплікативній формі | 0,832 | 0,875 | 0,871 | 0,890 | 0,822 |

Згідно таблиці 3.7 можна помітити дещо іншу картину стосовно рівня кадрової безпеки регіону. Даний підхід відображає зміну тенденції рівня кадрової безпеки за досліджуваний період. У 2018 році в порівнянні з 2017 роком ситуація значно покращилася (з 0,832 до 0,875). У 2019 році відбулося незначне пониження показника (до рівня 0,871). У 2020 році – покращення (інтегральний показник збільшився до рівня 0,890). У 2021 році – значне пониження рівня кадрової безпеки області (досягнення свого мінімального значення за досліджуваний період на рівні 0,822).

Оскільки згідно двох підходів отримані різні значення інтегрального показника рівня кадрової безпеки регіону, тому на рисунку 3.2 представлено результати двох підходів.

Як видно з рисунка 3.2, визначення інтегрального показника у адитивній формі дало більш позитивні результати (рівень кадрової безпеки за досліджуваний період вище).

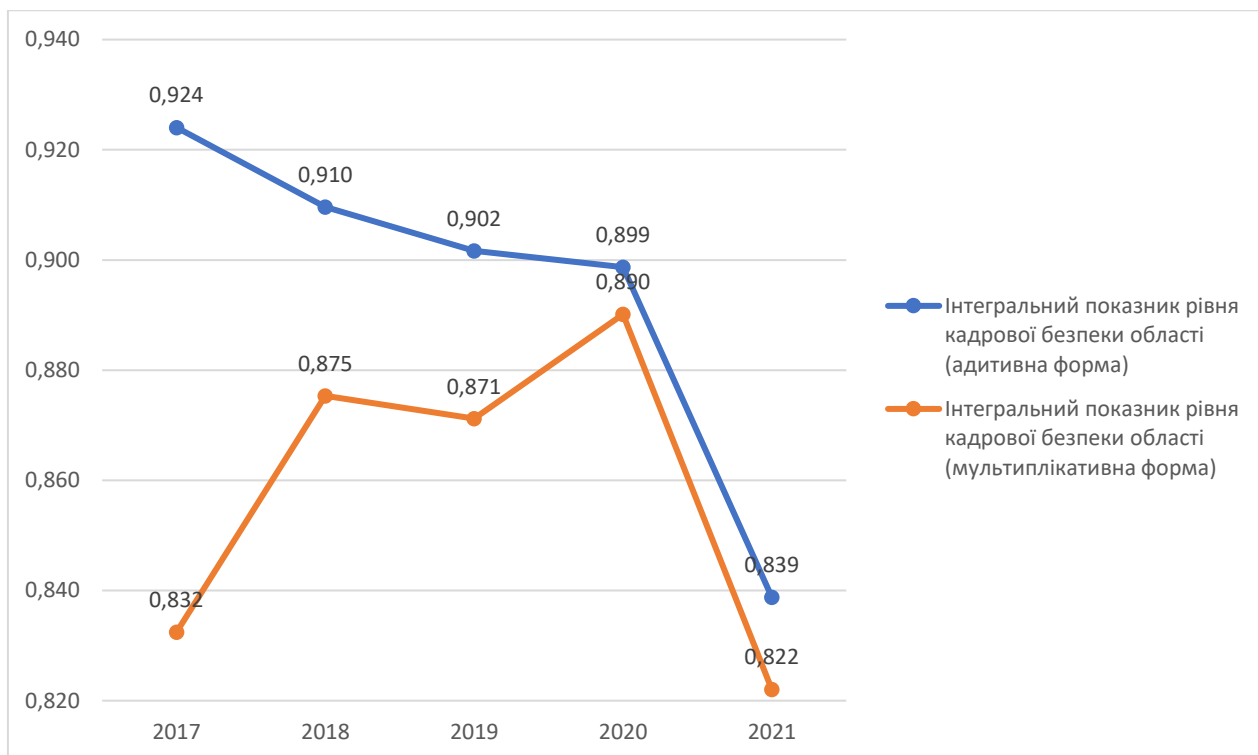


Рисунок 3.2 – Порівняння отриманих інтегральних показників рівня кадрової безпеки Хмельницької області у адитивній та мультиплікативній формі в динаміці

З метою врегулювання ситуації стосовно інтерпретації отриманих результатів, нами запропоновано усереднити отримані результати за двома підходами (таблиця 3.8, рисунок 3.3).

Таблиця 3.8 – Інтегральний показник рівня кадрової безпеки Хмельницької області PS_{AM} в результаті усереднення двох підходів (адитивної і мультиплікативної форми)

| Показник | Назва | 2017 | 2018 | 2019 | 2020 | 2021 |
|-----------|-----------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| PS_{AM} | Рівень кадрової безпеки області в мультиплікативній формі | 0,878 | 0,892 | 0,886 | 0,894 | 0,830 |

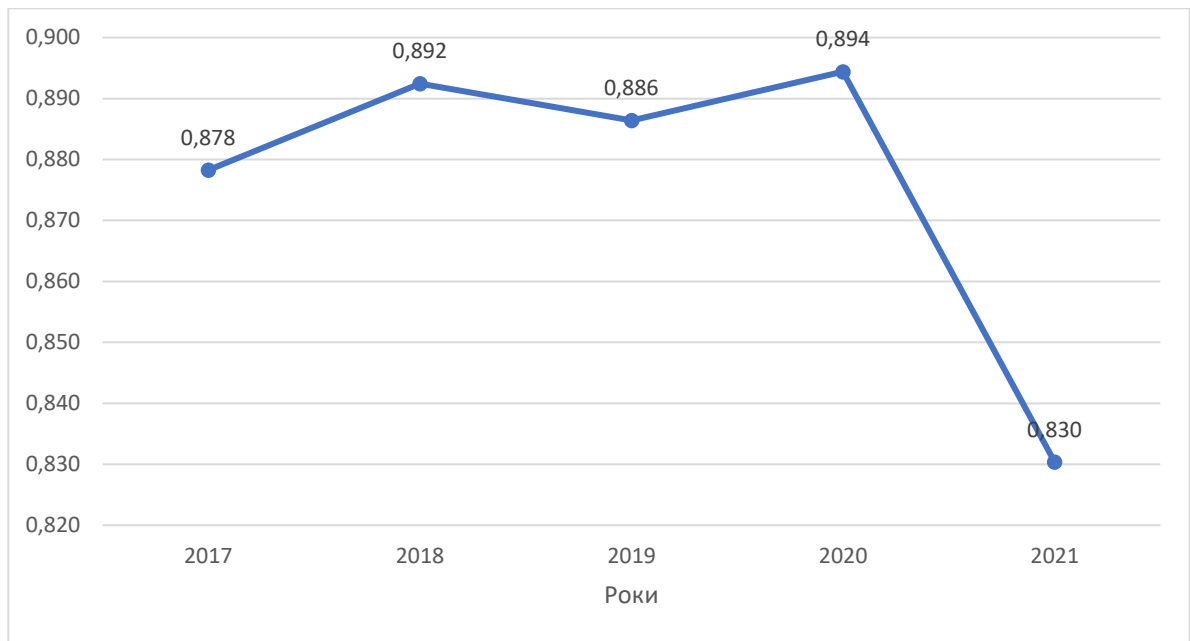


Рисунок 3.3 - – Інтегральний показник рівня кадрової безпеки Хмельницької області PS_{AM} в результаті усереднення двох підходів (адитивної і мультиплікативної форми)

Згідно рисунка 3.3 можна зробити висновок стосовно кадрової безпеки Хмельницької області. У 2017 році її рівень був 0,878, у 2018 році ситуація покращилася та рівень кадрової безпеки зріс до 0,892. У 2019 році спостерігаємо незначне падіння до рівня 0,886. У 2020 році рівень кадрової безпеки досягає свого максимуму за досліджуваний період і становить 0,894, а у 2021 році – досягає свого мінімуму і знижується до рівня 0,830.

Оскільки при моделюванні кадрової безпеки області було використано дані за 2017 – 2021 роки, адже не для всіх обраних показників дані за 2022 та 2023 рік є у відкритому доступі, тому досить важливим є питання прогнозування даного показника на наступні роки з метою усвідомлення ситуації та тенденцій, які будуть спостерігатися.

Також слід пам'ятати про те, що повномасштабне російське вторгнення теж значно вплинуло на рівень кадрової безпеки, і цей вплив теж є досить негативним. Тому нижче нами буде спрогнозовано рівень кадрової безпеки з метою виявлення подальших тенденцій та формування управлінського рішення.

3.2 Трендові моделі прогнозування рівня кадрової безпеки Хмельницької області

Оскільки вище було здійснене комплексне оцінювання кадрової безпеки Хмельницької області за період 2017-2021 років, тому необхідно відслідкувати тенденцію рівня кадрової безпеки у наступні роки. Для цього було побудовано трендові моделі прогнозування рівня кадрової безпеки Хмельницької області (рисунок 3.4 – 3.9).

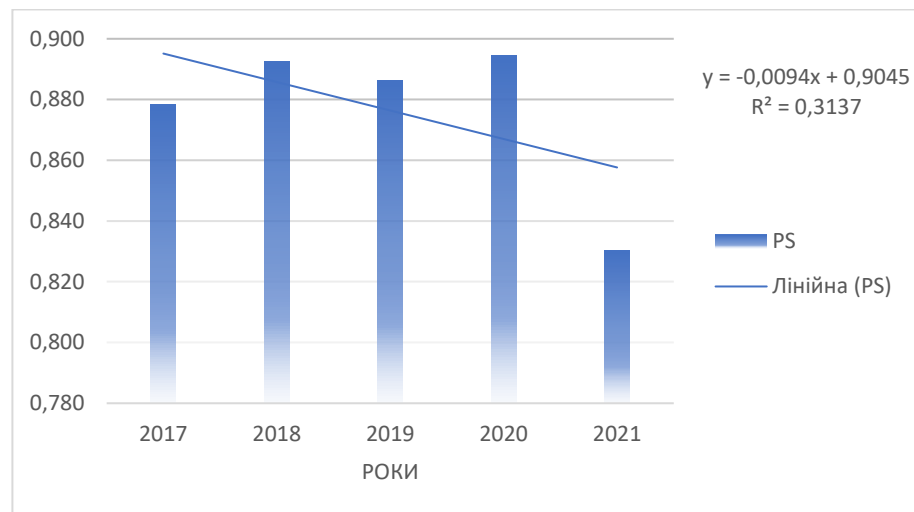


Рисунок 3.4 - Лінійна трендова модель для інтегрального показника PS

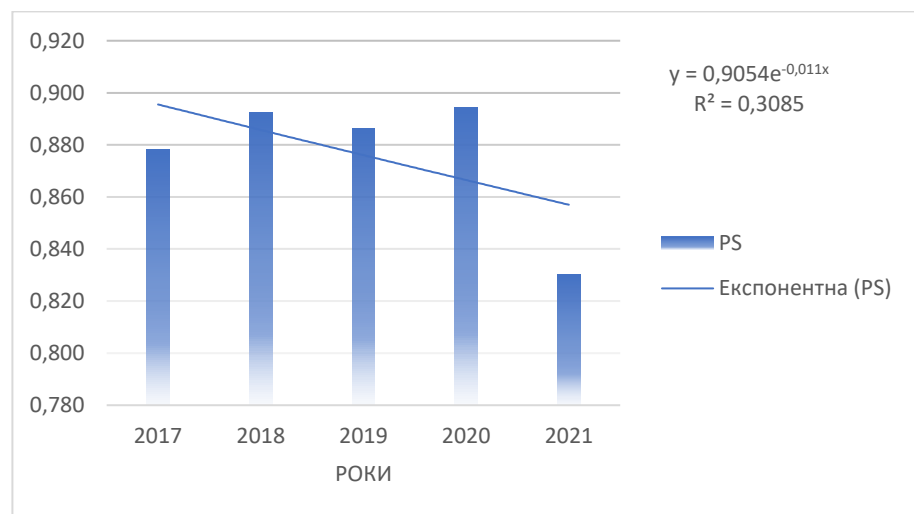


Рисунок 3.5 - Експонентна трендова модель для інтегрального показника PS

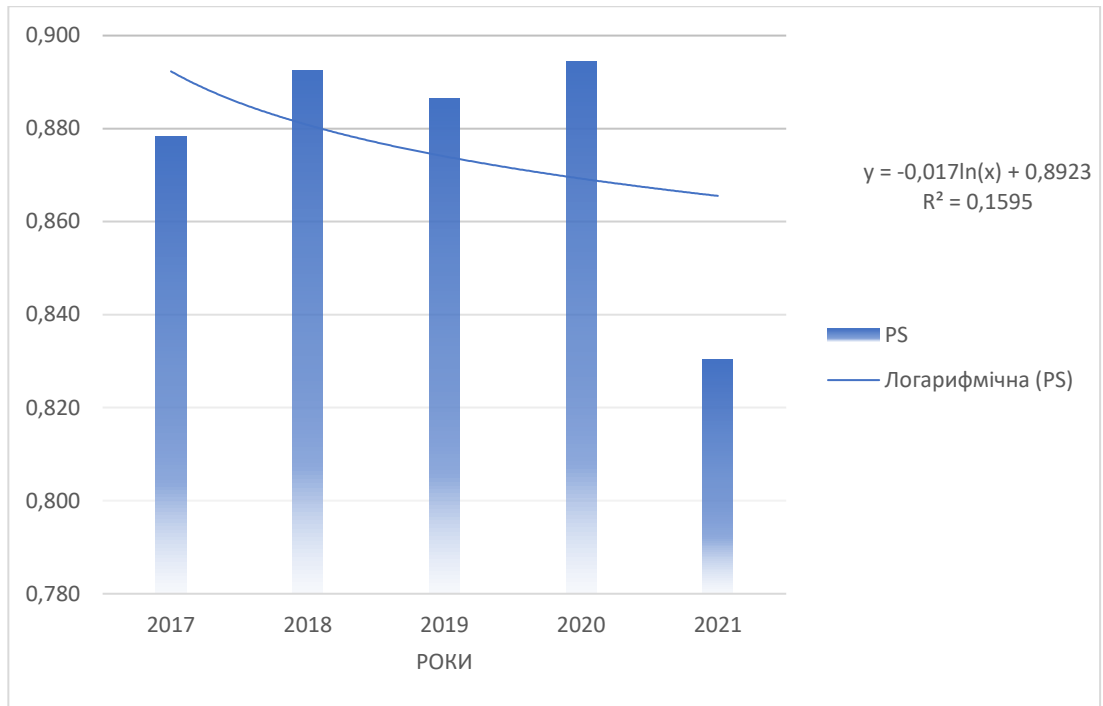


Рисунок 3.6 - Логарифмічна трендова модель для інтегрального показника PS

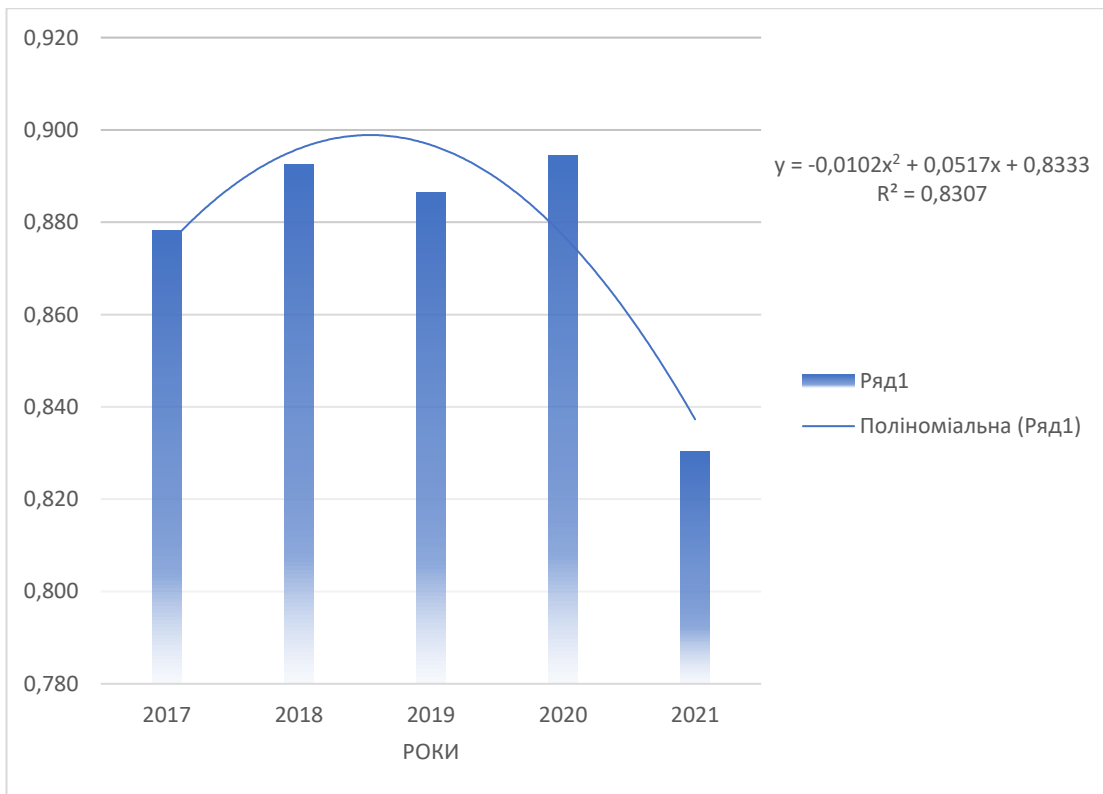


Рисунок 3.7 - Поліноміальна трендова модель другого ступеня для інтегрального показника PS

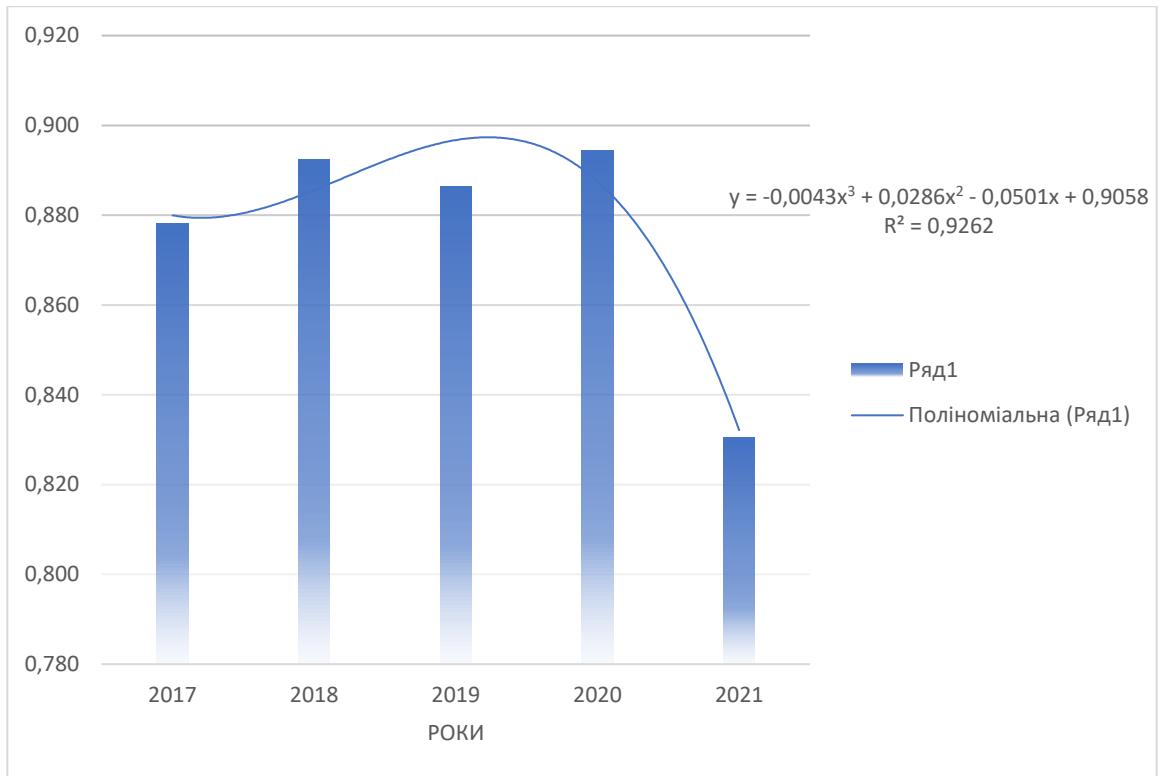


Рисунок 3.8 - Поліноміальна трендова модель третього ступеня для інтегрального показника PS

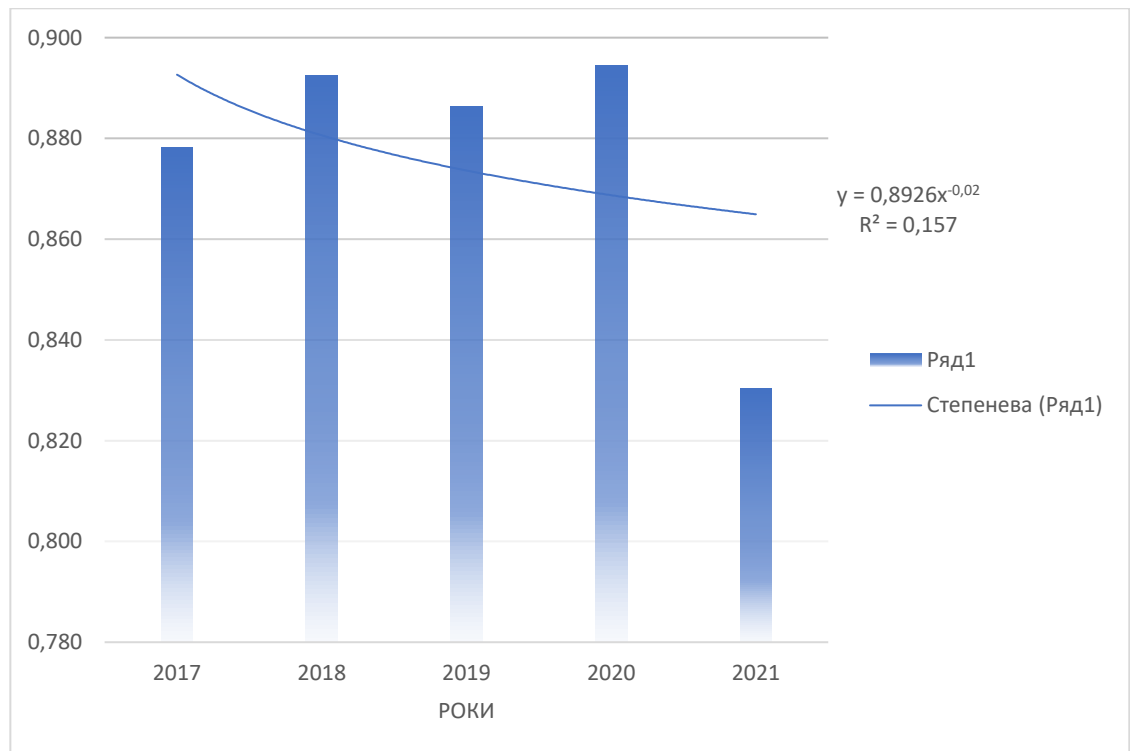


Рисунок 3.9 - Степенева трендова модель третього ступеня для інтегрального показника PS

Усі побудовані моделі представлено у таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 - Трендові моделі прогнозування рівня кадрової безпеки Хмельницької області

| Назва моделі | Рівняння | Коефіцієнт детермінації |
|--------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------|
| Лінійна | $y = -0,0094x + 0,9045$ | 0,3137 |
| Експонентна | $y = 0,9054e^{-0,011x}$ | 0,3085 |
| Логарифмічна | $y = -0,017\ln(x) + 0,8923$ | 0,1595 |
| Степенева | $y = 0,8926x^{-0,02}$ | 0,1570 |
| Поліном другого ступеня | $y = -0,0102x^2 + 0,0517x + 0,8333$ | 0,8307 |
| Поліном третього ступеня | $y = -0,0043x^3 + 0,0286x^2 - 0,0501x + 0,9058$ | 0,9262 |

Згідно таблиці 3.9 було проаналізовано коефіцієнт детермінації. Максимальним він є для поліноміальної моделі третього ступеня. Проте прогнозні дані згідно даної моделі не є реалістичними, тому для прогнозування була обрана поліноміальна модель другого ступеня $y = -0,0102x^2 + 0,0517x + 0,8333$. Коефіцієнт детермінації для даної моделі становить 0,8307.

На рисунку 3.10 та у таблиці 3.10 представлено прогнозні значення інтегрального показника рівня кадрової безпеки Хмельницької області згідно обраної моделі.

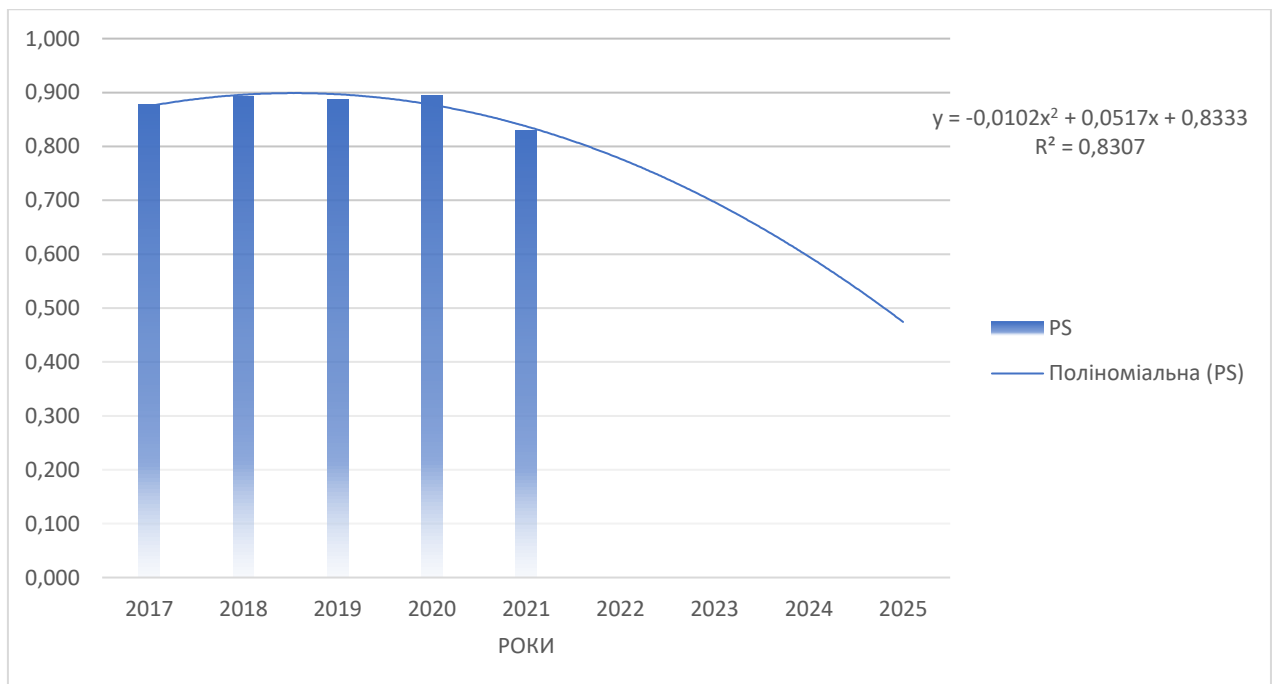


Рисунок 3.10 - Прогнозні значення інтегрального показника рівня кадрової безпеки PS Хмельницької області згідно поліноміальної моделі другого ступеня

Таблиця 3.10 - Прогнозні значення інтегрального показника рівня кадрової безпеки PS Хмельницької області згідно поліноміальної моделі другого ступеня

| Рік | 2022 | 2023 | 2024 | 2025 |
|-----------------------------------------|-------|--------|--------|--------|
| Прогнозне значення | 0,776 | 0,695 | 0,594 | 0,472 |
| Темп приросту (до попереднього року), % | -6,51 | -10,42 | -14,57 | -20,48 |

Як видно з рисунка 3.10 та таблиці 3.10, рівень кадрової безпеки, згідно прогнозу, зменшуватиметься. У 2022 році він становить 0,776 (на 6,51 % менше від 2021 року), у 2023 році – 0,695 (на 10,42 % менше від 2022 року), у 2024 році – 0,594 (на 14,57 % менше від рівня 2023 року), у 2025 році – 0,472 (на 20,48 % менше від рівня 2024 року). Звісно, це лише прогнозні значення рівня кадрової безпеки Хмельницької області, але якщо не приймати відповідних управлінських рішень та із врахуванням негативних впливів російської війни, то ситуація дійсно може значно погіршитися та негативно відобразитися і на соціально-економічному становищі області.

У рамках підвищення рівня кадрової безпеки регіону необхідно також приділяти увагу наступним аспектам:

- розробка комплексної та системної програми забезпечення кадрової безпеки регіону;
- забезпечення прозорої системи підбору персоналу у кадровий резерв та на ключові позиції;
- створення інституційних передумов для скорочення тіньового та неформального секторів економіки регіону;
- скорочення освітніх структур, що відтворюють низькоякісну та неконкурентоспроможну робочу силу.

ВИСНОВКИ

Кадрова безпека займає одне з головних місць серед інших складових в структурі економічної безпеки регіону, оскільки вона визначає характеристику кадрів регіону, які є базовим і найважливішим елементом у будь-якому з аспектів цієї системи.

У роботі визначена сутність економічної безпеки регіону, встановлено її функціональні складові. Визначено, що однією із найважливіших складових є кадрова безпека регіону.

Визначено, що кадрова безпека регіону — це процес мінімізації негативного впливу, пов'язаного з наявністю та використанням трудових ресурсів на регіональному рівні, що може вплинути на економічну безпеку суб'єкта України, а також реалізація механізмів управління кадровими ризиками.

Встановлено, що структурними елементами кадрової безпеки регіону є демографічна та соціально-економічна складова.

Розглянуті існуючі підходи до моделювання та оцінювання кадрової безпеки та людського капіталу.

В структурі демографічної складової кадрової безпеки Хмельницької області проаналізовані показники: чисельність населення; рівень урбанізації; кількість живонароджених; природній та міграційний приріст; середньоочікувана тривалість життя; частка населення працездатного віку у загальній чисельності населення області; питома вага населення, як молодшого, так і старшого за працездатний вік; чисельність осіб, які випущені закладами професійної освіти.

В структурі соціально-економічної складової кадрової безпеки Хмельницької області проаналізовані показники: середньооблікова кількість штатних працівників; рівень зайнятості населення працездатного віку; рівень безробіття населення; відповідно до видів економічної діяльності середньомісячна заробітна плата штатних працівників; середньомісячна

номінальна заробітна плата штатних працівників; індекс реальної заробітної плати; децильний коефіцієнт диференціації загальних доходів населення; ВРП на одну особу; індекс інфляції; працівники, які виконують наукові дослідження і розробки.

Для розрахунку інтегрального показника рівня кадрової безпеки області використано подвійний підхід: розгляд його в адитивній та мультиплікативній формі.

Згідно отриманого інтегрального показника в адитивній формі встановлено, що з кожним роком рівень кадрової безпеки погіршується (зменшується). У 2017 році інтегральний показник був на рівні 0,924, у 2018 році – 0,910, у 2019 році – 0,902, у 2020 році – 0,899. Свого мінімального значення даний показник досягнув за досліджуваний період у 2021 році (0,839). Оскільки рівень кадрової безпеки області включає дві складові (демографічну та соціально-економічну) то відзначаємо, що динаміка рівнів даних складових відрізняється. У 2017-2019 роках рівень соціально-економічної складової був на досить високому рівні і значно перевищував рівень демографічної складової. У 2017 році – 0,968 та 0,881 відповідно, у 2018 році – 0,941 та 0,879 відповідно, у 2019 році – 0,934 та 0,869 відповідно. У 2020 та 2021 році ситуація змінилася на протилежну. Рівень демографічної складової почав значно перевищувати рівень соціально-економічної. У 2020 році – 0,925 та 0,872 відповідно, у 2021 році – 0,857 та 0,820 відповідно. Найгірша ситуація стосовно як самого рівня кадрової безпеки області, так і її складових спостерігається у 2021 році, що є досить негативною тенденцією.

Згідно отриманого інтегрального показника в мультиплікативній формі встановлено дещо іншу картину стосовно рівня кадрової безпеки регіону. Даний підхід відображає зміну тенденції рівня кадрової безпеки за досліджуваний період. У 2018 році в порівнянні з 2017 роком ситуація значно покращилася (з 0,832 до 0,875). У 2019 році відбулося незначне пониження показника (до рівня 0,871). У 2020 році – покращення (інтегральний показник збільшився до рівня 0,890). У 2021 році – значне пониження рівня кадрової безпеки області

(досягнення свого мінімального значення за досліджуваний період на рівні 0,822).

З метою врегулювання ситуації стосовно інтерпретації отриманих результатів, запропоновано усереднити отримані результати за двома підходами. В результаті можна зробити висновок стосовно кадрової безпеки Хмельницької області. У 2017 році її рівень був 0,878, у 2018 році ситуація покращилася та рівень кадрової безпеки зріс до 0,892. У 2019 році спостерігаємо незначне падіння до рівня 0,886. У 2020 році рівень кадрової безпеки досягає свого максимуму за досліджуваний період і становить 0,894, а у 2021 році – досягає свого мінімуму і знижується до рівня 0,830.

Здійснено прогнозування рівня кадрової безпеки Хмельницької області. Рівень кадрової безпеки, згідно прогнозу (поліноміальної моделі другого ступеня), зменшуватиметься. У 2022 році він становить 0,776 (на 6,51 % менше від 2021 року), у 2023 році – 0,695 (на 10,42 % менше від 2022 року), у 2024 році – 0,594 (на 14,57 % менше від рівня 2023 року), у 2025 році – 0,472 (на 20,48 % менше від рівня 2024 року). Звісно, це лише прогнозні значення рівня кадрової безпеки Хмельницької області, але якщо не приймати відповідних управлінських рішень та із врахуванням негативних впливів російської війни, то ситуація дійсно може значно погіршитися та негативно відобразитися і на соціально-економічному становищі області.

Для ефективного використання кадрового потенціалу на рівні регіону необхідно вжити кардинальних заходів щодо вирішення наступних завдань:

- 1) забезпечення нормативно-правового регулювання процесів формування, розвитку та використання кадрового потенціалу;
- 2) трансформація процесів реформування системи освіти відповідно до пріоритетів соціально-економічного розвитку, зокрема через впровадження системи безперервної освіти;
- 3) оновлення кадрового потенціалу на перспективних підприємствах шляхом підвищення кваліфікації та економічної мобільності робочої сили;

- 4) активніше залучення роботодавців до розробки та реалізації навчальних програм;
- 5) сприяння працевлаштуванню кваліфікованих працівників, що залишилися без роботи, з метою декваліфікації;
- 6) розробка ефективних інструментів управління кадровим розвитком як на рівні суб'єктів господарювання, так і на рівні регіону в цілому;
- 7) відновлення участі держави в активному перерозподілі трудових ресурсів у регіони, які цього потребують;
- 8) проведення ретельного та всебічного відбору кадрів, зокрема за умови відсутності осіб з деструктивною спрямованістю.

Для підвищення рівня кадрової безпеки регіону необхідно також звернути увагу на такі аспекти:

- 1) розробка комплексної та системної програми забезпечення кадрової безпеки регіону;
- 2) забезпечення прозорості системи підбору персоналу до кадрового резерву та на ключові позиції;
- 3) створення інституційних передумов для скорочення тіньового та неформального секторів економіки регіону;
- 4) скорочення освітніх структур, що продукують низькоякісну та неконкурентоспроможну робочу силу.

Перелік джерел посилання

1. Коженювські Л. Управління безпекою / Л. Коженювські // Актуальні проблеми економіки. – 2019. – №1 (31). – С. 147-154.
2. Преображенська О.С. Методичне забезпечення аналізу безпеки розвитку регіону / О.С. Преображенська // Проблеми економіки. – 2014. - № 4. - С. 241-248.
3. Акімова Л.М. Становлення системи економічної безпеки держави в Україні: сутність, рівні, складники / Л.М. Акімова // Публічне адміністрування: теорія та практика. - 2018. - № 1(19). - С. 1–11.
4. Барановський О. Визначення показників економічної безпеки / О. Барановський // Економіка. Фінанси. Право. – 2019. – № 8. – С. 14–16.
5. Гбур З.В. Економічна безпека як одна зі складових забезпечення національної безпеки України на сучасному етапі / З. В. Гбур // Інвестиції: практика та досвід. - 2017. - № 18. - С. 81–86.
6. Моделювання економічної безпеки : монографія / В.М. Геєць та ін. Харків : ІНЖЕК, 2006. - 240 с.
7. Стан та перспективи соціальної безпеки в Україні: експертні оцінки / О. Ф. Новікова, О. Г. Сидорчук, О. В. Панькова та ін. - Львів : ЛРІДУ НАДУ, 2018. – 184 с.
8. Попадинець Н.М. Основні чинники забезпечення економічної безпеки України / Н.М. Попадинець // Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України. - 2016. - Вип. 2 (118). - С. 20-23.
9. Економічна безпека України : монографія / за ред. В.Г. Федоренка, І.М. Грищенко, Т.Є. Воронкової. - Київ : ДКС-центр, 2017. - 462 с.
10. Язлюк Б.О. Теоретичні основи сутності та змісту соціально-економічної безпеки / Б. О. Язлюк // Економічний аналіз. - 2014. - Том 16. - № 1. - С. 149-154.

11. Дічек О.І. Економічна безпека регіонів – складова системи національної безпеки / О.І. Дічек // Вчені записки університету «КРОК». - 2013. - Вип. 33. - С. 24–30.
12. Коваленко М.А. Управління економічною безпекою регіону: сутність та механізм реалізації : монографія / М.А. Коваленко, І.І. Нагорна, Б.В. Сіленков. Київ : Олді-плюс, 2006. - 440 с.
13. Нестеренко С. Значення економічної безпеки регіонів у системі регулювання національної економіки / С. Нестеренко // Таврійський науковий вісник. Серія: Економіка. – 2021. - № 5. – С. 38-46.
14. Овчаренко О. В. Теоретичні аспекти дослідження економічної безпеки регіону як складника національної економічної безпеки / О.В. Овчаренко // Науковий вісник Ужгородського національного університету. – 2019. – Вип. 24, Ч. 3. - С. 17-22.
15. Онищенко В. О. Соціальна безпека регіону: теоретичні та прикладні аспекти / В. О. Онищенко, Т. М. Завора, О. В. Чепурний. - Полтава : ПолтНТУ, 2018. – 275 с.
16. Петренко Н. О. Формування економічної безпеки регіону: теоретико-методологічний аспект / Н. О. Петренко, О. А. Поліщук // Інвестиції: практика та досвід. – 2020. - № 21-22. - С. 112-118.
17. Сукрушева А.О. Теоретичні аспекти поняття «економічна безпека регіону». / А.О. Сукрушева // Зовнішня торгівля: економіка, фінанси, право. Серія «Економічна науки». - 2015. - № 3(80). - С. 231–238.
18. Гуменюк А.М. Безпека структурно-інституціональної трансформації економіки регіону: теоретичні основи та прикладні аспекти : монографія / А.М. Гуменюк. -Київ : НІСД, 2014. - 468 с.
19. Сухоруков А.І. Моделювання та прогнозування соціально-економічного розвитку регіонів України : монографія / А.І. Сухоруков, Ю.М. Харазішвілі. -Київ : НІСД, 2012. - 368 с.
20. Чаплигіна Ю. С. Етимологічний аналіз категорії «кадрова безпека» / Ю. С. Чаплигіна // Управління розвитком. - 2011. - № 4 (101). - С. 102–104.

21. Калініченко Л. Л. Кадрова складова економічної безпеки підприємства роздрібною торгівлі / Л. Л. Калініченко, О. С. Шуміло, Я. Ю. Кулімякін // Проблеми економіки. – 2020. - № 1 (43). - С. 138-143.
22. Кальченко С.В. Напрями розвитку кадрового забезпечення туристичного бізнесу як складова регіональної економічної безпеки / С.В. Кальченко, Д.В. Єременко // Збірник наукових праць ТДАТУ імені Дмитра Моторного (економічні науки). – 2020. - № 1(41). - С. 78-83.
23. Кондратьєва С. В. Генезис поняття «кадрової безпеки» підприємства / С. В. Кондратьєва // Економіка: реалії часу. – 2018. – № 5 (21). – С. 194–198.
24. Лащенко О. Ю. Кадрова безпека як підсистема в системі економічної безпеки підприємства / О. Ю. Лащенко. – Суми : Видавництво «Довкілля», 2019. – 326 с.
25. Панченко В. А. Місце кадрової безпеки в системі економічної безпеки підприємств / В.А. Панченко // Науковий вісник Ужгородського національного університету. – 2018. – Вип. 21, Ч. 2. – С. 53-60.
26. Подлужна Н. С. Загрози кадровій безпеці та методи їх попередження в виробничо-комерційній діяльності підприємств / Н. С. Подлужна О. С. Єгорова // Схід. – 2019. – № 5. – С. 56–60.
27. Халіна О.В. Основні аспекти забезпечення кадрової безпеки підприємства / О.В. Халіна, Н.О. Козаченко // Економічні науки. – 2017. - № 2(55). - С.133-142.
28. The interstate development of human capital accounting: Assessment and modeling of the economic effect / M. Chyzhevska, S. Sytniakivska, M. Demydova, S. Bebko, P. Puzyrova, V. Dovbush, N. Klymenchukova // International Journal of Advanced and Applied Sciences. – 2022. - № 9(4). – P. 35-43.
29. Balcerzak A. P. Multiple-criteria Evaluation of Quality of Human Capital in the European Union Countries / A. P. Balcerzak // Economics and Sociology. – 2016. - Vol. 9. - № 2. - P. 11-26.
30. Brodny J. A multi-criteria measurement and assessment of human capital development in EU-27 countries: A 10-year perspective / J. Brodny, M. Tutak // Journal

of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity. – 2024. - № 10. – 100394
[Електронний ресурс] – Режим доступу:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2199853124001884>

31. Потапенко В. Г. Екологічна складова в системі показників економічної безпеки / В. Г. Потапенко, Д. С. Бірюков // Ефективна економіка. – 2013. - № 6 [Електронний ресурс] – Режим доступу:
<http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=2088>