зміст

[Розділ 1. теоретичні основи моделювання та управління регіоном як соціо-еколого-економічною системою 3](#_Toc457819038)

[1.1. Регіон як об’єкт моделювання та управління 3](#_Toc457819039)

## [1.2. Аналіз методів моделювання та управління регіоном…………….15](#_Toc457819040)

[1.3. Моделювання та управління регіоном як соціо-еколого-економічною системою……………………………………………………..27](#_Toc457819041)

[Висновки до розділу 1 33](#_Toc457819042)

# [Розділ 2. моделювання І управління регіоном як соціально-економічною системою……………………….……..34](#_Toc457819043)

## [2.1 Cистемно-динамічна модель регіону як соціально-економічної системи…………………………………………………………………… 34](#_Toc457819044)

[2.2. Використання збалансованої системи показників регіону як інструменту моделювання та управління 43](#_Toc457819045)

[2.3. Оцінка сталості розвитку регіону 54](#_Toc457819046)

[Висновки до розділу 2 66](#_Toc457819047)

[Розділ 3. ПрактичнЕ моделювання та управління регіоном як соціо-еколого-економічною системою 67](#_Toc457819048)

[3.1. Побудова ЗСП регіону для моделювання та управління Луганською областю 67](#_Toc457819049)

[3.2. Сценарний аналіз розвитку Луганської області 84](#_Toc457819050)

[3.3. Інформаційно-аналітичне забезпечення процесу моделювання та управління 94](#_Toc457819051)

[Висновки до розділу 3 103](#_Toc457819052)

[Висновки 104](#_Toc457819053)

[Список використаних джерел 105](#_Toc457819054)

[ДОДАТКИ 110](#_Toc457819055)

# РОЗДІЛ 1.теоретичні основи моделювання та управління регіоном як соціально-ЕКОЛОГО-економічною системою

## Регіон як об’єкт моделювання та управління

Аналіз досліджень і публікацій за темою роботи показав, що сьогодні багато науковців приділяють велику увагу питанням моделюванню розвитку регіональних систем, серед них В. Геєц [8], В. Гурман [10,11], , С. Рамазанов [31-32], О. Рюміна [33], Т. Сааті [34-35] та інші. Але більшість авторів вирішують проблему виключно математичного моделювання, недостатньо описуючи процес наповнення моделей необхідною інформацією запропонованих моделей в управління регіоном.

У зв’язку з цим моделювання регіону та створення інструменту управління регіоном як соціально-еколого-економічною системою (СЕЕС) є актуально проблемою.

Щодо поняття регіону будемо використовувати визначення, де підкреслюється значимість фактора керованості регіонального розвитку: Регіон - це соціально-економічна просторова цілісність, що характеризується структурою виробництва всіх форм власності, концентрацією населення, робочих місць, духовного життя людини з розрахунку на одиницю простору і часу, що має місцеві органи управління своєю територією (область, край, республіка).

Також регіони поділяються на адміністративно-господарські та виробничо-економічні за функціональною роллю та соціально-економічним змістом. До адміністративно-господарських регіонів відносяться утворення, що мають власні державні органи управління та розвинене народне господарство. До виробничо-економічних регіонів належать великі територія з однорідними природними ресурсами, характерною спрямованістю розвитку продуктивних сил на основі поєднання комплексу природних ресурсів зі сформованим господарством, виробничою і соціальною інфраструктурою, досить високим рівнем внутрішньо-регіональних виробничо-економічних зв'язків.

Узагальнюючи результати аналізу поняття регіон, можна сказати, що регіон — це територія у межах адміністративних кордонів країни, що характеризується: комплексністю, цілісністю в спеціалізації і керованістю, тобто наявністю політико-адміністративних органів керування. Регіон - окрема самокерована (в рамках наданих прав) адміністративно-територіальна одиниця, що може складатися з області, району, міста, селища, села.

До основних рис регіону належить:

* єдність і цілісність території;
* спільність і єдність економіки;
* комплексність господарства;
* наявність певного контингенту населення, що володіє відповідним рівнем освіти, кваліфікації і традиційно складеними навичками виробництва;
* вихід на ринок з використанням наявних ресурсів, таких, як праця, земля і капітал;
* спеціалізація;
* керованість, тобто наявність політико-адміністративних органів управління.

При моделюванні регіон розглядається як відкрита система що складається із трьох основних підсистем: економічної, природної (екологічної) та соціальної.

Розглянемо кожну з підсистем.

Економічна підсистема регіону складається із таких економічних агентів: підприємства реального сектора економіки, організації суспільного сектора економіки, населення та ринок.(рис.1.1)



Рис. 1. 1. Економічна підсистема регіону

Основу економіки регіону складають підприємства реального сектора економіки, які забезпечують більшу частину доданої вартості і платежів до бюджетів всіх рівнів. Підприємства реального сектора економіки представлені суб’єктами господарювання всіх форм власності, метою яких є отримання прибутку.

Організації суспільного сектора економіки представлені юридичними особами, які здійснюють оперативне управління та виконують некомерційні функції – це бюджетні установи та позабюджетні фонди. Основним джерелом бюджетних доходів є податкові платежі юридичних і фізичних осіб.

Населення виконує дві ролі в економічній системі регіону: по-перше представляє трудові ресурси для підприємств реального сектору, по-друге отримує доходи – заробітну плату та соціальні виплати.

Соціальна підсистема є центральною підсистемою регіону, на узгодження її інтересів спрямована уся система. Соціальна підсистема регіону відображає соціально-демографічні процеси що відбуваються в регіоні. Можна використати таку структуру соціальної підсистеми регіону (рис 1.2):



Рис. 1. 2. Структура соціальної підсистеми

Частково соціальну підсистему було описано у складі економічної. Окрім зазначених функцій соціальна підсистема у вигляді населення здійснює забруднення природного середовища та у той же час потерпає від цього забруднення. Якщо розглядати соціальну підсистеми окремо від інших, то її можна представити населенням та соціальною інфраструктурою (рис. 1.3). Соціальна інфраструктура покращує умови життя населення та впливає на розвиток людського потенціалу, населення створює попит на соціальні послуги, а інфраструктура його задовольняє.



Рис. 1. 3. Соціальна підсистема регіону

Часто виділяють екологічну підсистему регіону, яка представлена навколишнім середовищем. Навколишнє природне середовище є одним із найважливіших факторів, що формують потреби та інтереси суспільства. У процесі активного освоєння об’єктів природи задовольняються різноманітні потреби людини. Основне протиріччя у розвитку суспільства проявляється як протиріччя між необмеженими потребами людини і обмеженими ресурсами, перш за все природними.

Екологічна підсистема дуже тісно пов’язана із іншими підсистемами (рис. 1.4). Для економічної підсистеми екологічна являє джерело ресурсів, а для соціальної підсистеми створюю умови існування. Крім цього екологічна підсистема найбільше занепадає від діяльності інших підсистем регіону.

Екологічна підсистема описується станом своїх складових:

* повітря;
* водних ресурсів;
* ґрунтів;
* лісів;
* тваринного світу;
* біологічного різноманіття.



Рис. 1. 4. Екологічна підсистема регіону

Регіон як СЕЕС можна описати математичною моделлю, яка описується відношеннями:

 (1.1)



, , , 

, , , 









де X – об’єднаний вектор складових регіону:

 - стан екологічної підсистеми регіону;  - стан соціальної підсистеми регіону;  - стан економічної підсистеми регіону;   
 - стан інноваційного сектору регіону (розглядається окремо, бо впроваджені інновації мають великий вплив на всі складові регіону);

 – вектор управління:

 - інвестиції у екологічну підсистему;  - інвестиції у соціальну підсистему;  - інвестиції у економічну підсистему;  - інвестиції у інновації;

 - вектор випусків продукції по галузях економіки, відновлення екосистеми, відновлення соціальної складової, активні інновації;

 - потужність відповідного сектору;

, ,  - похідні від часу;

 - матриця взаємовпливу компонентів екологічної підсистеми;

 - матриця чуттєвості екологічних показників до економічної діяльності;

 - матриця чуттєвості екологічних показників соціальної діяльності;

, , ,  - матриця коефіцієнтів впливу інвестицій у економіку, соціальну сферу, інновації та екологію на екологічну підсистему;

 - матриця чуттєвості соціальних показників до економічної діяльності;

 - матриця чуттєвості соціальних показників до екологічного стану;

, , ,  - матриця коефіцієнтів впливу інвестицій у економіку, соціальну сферу, інновації та екологію на соціальну підсистему;

 - вектор діючих цін;

 - нагромаджений кінцевий продукт;

 - одинична матриця;

 - матриця прямих витрат в економіці;  - матриця прямих витрат в інноваційному секторі;

 - фондоутворюючі витрати у відповідній підсистемі.

Регіон, як СЕЕС можна представити як взаємодію трьох підсистем: економічної, соціальної та екологічної. Діяльність будь якої підсистеми неможливе без інших підсистем. Управління регіоном здійснює керуючий орган через отримання інформації щодо стану підсистем та здійснення управляючих заходів для регулювання взаємодії підсистем. (рис. 1.5)

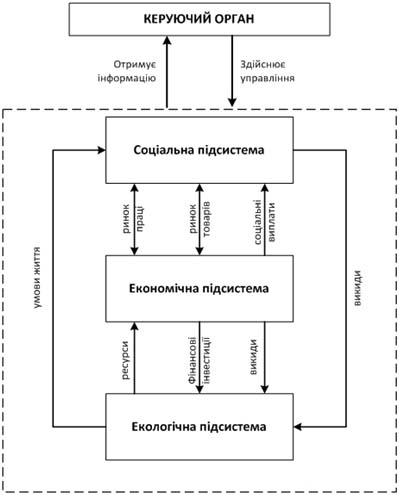


Рис. 1. 5. Регіон як соціально-еколого-економічна система

Регіон як СЕЕС прагне досягнення сталого розвитку. Відповідно Постанови ВР України «Про Концепцію сталого розвитку населених пунктів» [17] сталим розвитком регіону є соціально, економічно і екологічно збалансований розвиток міських і сільських поселень, спрямований на створення їх економічного потенціалу, повноцінного життєвого середовища для сучасних та наступних поколінь.

Концепція сталого розвитку з’явилася в результаті об’єднання трьох основних моделей і точок зору: економічної, соціальної та екологічної (рис.1.6)



Рис. 1. 6. Діаграма інтегральної CЕС

Поєднання цих підсистем має синергетичні властивості: Економіка та Навколишнє середовище (En+Ec) – дає життєздатну систему, Навколишнє середовище та Соціальна сфера (En+So) – прийнятну, Економіка та Соціальна (Ec+So) сфера дає «справедливу» соціально-орієнтовану економічну систему. Система сталого розвитку виникає в результаті поєднання усіх трьох підсистем (So+Ec+En).

Інтегральна СЕС динамічна модель може бути представлена, у загальному виді:

 (1.2)

де – об’єднаний вектор станів соціо-еколого-економічної системи (СЕЕС) причому  – вектор економічних змінних; – вектор екологічних змінних (змінні забруднення); – вектор соціальних змінних;  – сукупний вектор параметрів СЕЕС (внутрішні системні й зовнішнього середовища);  – вектор зовнішніх невизначених (випадкових) змінних.

Таким чином, досягнення сталого розвитку регіону не можливе без поєднання та узгодження усіх підсистем регіону. Досягнення сталого розвитку реалізується через впровадження відповідних політик управління регіоном, схема досягнення сталого розвитку через управління регіоном як СЕЕС наведено на рис. 1.7



Рис. 1. 7. Схема досягнення сталого розвитку через управління регіоном як СЕЕС

Досягнення сталого розвитку не можливе без підвищення та використання економічного, екологічного та соціального потенціалу регіону. Загальна структура СЕЕС потенціалу регіону представлено на рис. 1.8.

Економічний потенціал регіону є умовою відтворення суспільного виробництва та визначається як максимальне використання його можливостей і ресурсів для підвищення задоволення потреб суспільства і включає виробничий, фінансовий, інформаційно-інноваційний та інституційний потенціали.

До складу екологічного потенціалу належать природні ресурси, які формують природно-ресурсний потенціал регіону та деструктивні чинники співіснування людини та природи.

Соціальний потенціал поєднує трудовий та демографічний потенціали, а також відображає духовну та моральну сторони життя населення. Соціальний потенціал регіону можна поділити на людські ресурси, соціальний капітал та соціальну інфраструктуру.



Рис. 1. 8. Структура соціо-еколого-економічного потенціалу регіону

Досягнення сталого розвитку в економічній, екологічній та соціальній сферах актуальні і для регіонального, і для державного рівнів. При аналізі було розглянуто модель механізму сталого розвитку (рис.1.9), яка включає суб’єкти, об’єкти, інструменти та принципи сталого розвитку.

Життєздатний розвиток, як основна складова сталого розвитку, обумовлює необхідність узгодженого прийняття рішень усіх секторів суспільства, що потребує більш глибоких і всебічних оцінок складних взаємозв’язків між економічними, соціальними і екологічними аспектами .



Рис. 1. 9. Модель механізму сталого розвитку

## Аналіз методів моделювання та управління регіоном

З другої половини XX сторіччя загострився інтерес вчених всього світу до питань моделювання та управління регіоном, перш за все це пов’язано із збільшенням антропогенного впливу на природу та нещадне вичерпання природних ресурсів, то ж економісти стали приділяти більше уваги проблемам оптимізації взаємодії людини та природи.

Перша модель глобального розвитку була розроблена Дж. Форрестером у 1970 р. «World-1», а у 1971р. після істотного доопрацювання і налагодження з’явилась модель «World-2», яка спрямована на розроблення сценаріїв всесвітнього розвитку з 1900-2100р.р. За результатами розрахунків було виявлено неминучість кризи, пов’язаної з виснаженням ресурсів та зростанням забруднення, за умовою збереження сучасних тенденцій виробництва та не буде вжито ніяких заходів для забезпечення безкризового розвитку. Найбільш оптимістичні гіпотези розвитку світу в цій моделі пов'язані зі стабілізацією рівня використання природних ресурсів та рівня забруднення.  Подальший розвиток модель Форрестера здобула завдяки Д. Медоузу, який розробив модель «World-3», але вироком Медоуза також стала необхідність нульового зростання.

Перша міжгалузева модель, що охоплювала взаємозв’язки економіки та навколишнього середовища, була розроблена В.В. Леонтьєвим і Д. Фордом. Модель міжгалузевого балансу В.В. Леонтьєва представляє сукупність потоків товарів і послуг, які відображені у таблиці «input-output», та характеризують основні структурні зміни окремих галузей економіки. Балансовий метод дозволяє встановлювати натурально-речовинні та вартісні пропорції в господарській діяльності. При цьому повинні виконуватися закони збереження в балансовій формі, включаючи потоки природної сировини, матеріалів та забруднюючих речовин і т.п. Міжгалузевий баланс дозволяє встановити міжгалузеві зв'язки, що складаються в процесі відтворення. Це дозволяє показати, з одного боку, як і в яких галузях використовується продукція кожної галузі виробництва, а з іншого – виявити структуру виробничих витрат і знову створеної вартості. Використовуючи цю модель для варіаційних розрахунків, можна отримати інформацію на макрорівні щодо галузевої структури витрат на охорону навколишнього середовища та їх впливу на інші показники. Ця модель має практичне застосування та за період її існування було розроблено багато модифікацій, що покращують її використання на регіональному рівні.

Еколого-економічна модель Антоновського ґрунтується на моделі Леонтьєва, до якої було додано елемент «управління». У моделі використовуються 3 основні типи змінних: природні ресурси; галузі матеріального виробництва; виробництво забруднюючих речовин.

Моделювання регіону є складною задачею пов’язаною із складністю та динамічністю системи, то ж моделювання регіону відповідно відбуватися із встановленою метою. В даній роботі метою моделювання регіону є встановлення його структури та причино-наслідкових зв’язків підсистем регіону для розрахунків ефективного управління.

Методика моделювання складних систем включає етапи описані на рис. 1.10

Для моделювання регіону можуть бути використані методи наведені у табл. 1.1, але для моделювання та управління регіоном доцільно використовувати економіко-математичне моделювання, через те що у регіоні протікають економічні процеси, що мають вплив на всі підсистеми регіону та імітаційне моделювання, що дозволяє розробити максимально реальну модель регіону для аналізу впливу управлінських заходів.



Рис. 1. 10. Етапи моделювання регіону як СЕС

Таблиця 1. 1

Методи моделювання

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Метод | Галузь застосування | Переваги | Недоліки |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Математичне моделювання | Будь які процеси що можна математично описати | Широка галузь застосування | Складність побудови адекватної моделі враховуючи усі фактори |
| Статистичне моделювання | Процеси за якими може бути зібрано масив статистичної інформації | При наявності достовірної інформації точне | Великі вимоги до статистичної інформації |

Продовження табл.1.1

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Економіко-математичне моделювання | Економічні процеси | Якісно відображає економічні процеси |  |
| Імітаційне моделювання | При неможливості або складності використання реальної моделі | Модель є максимально наближеною до реальності | Вимоги до обчислювальної потужності |

Економіко-математичне моделювання має деякі специфічності. Дослідимо послідовність та склад етапів економіко-математичного моделювання (рис 1.11)



Рис. 1. 11. Етапи економіко-математичного моделювання

Головною метою постановки проблеми та її якісного аналізу є чітко сформулювати сутність проблеми, прийняті допущення та питання на які необхідно відповісти. На цьому етапі необхідно виділити найважливіші риси та властивості об’єкту та абстрагуватися від другорядних, дослідити структура об’єкту та основні залежності що поєднують їх елементи, формулювання гіпотез.

Якість економіко-математичної моделі складають характеристики адекватності та ефективності, які характеризуються як узгодженість інформації, що відображає функціональні можливості моделі з наявною у дослідника інформацією про реальний об’єкт моделювання та інформацією о цілях моделювання. Фактори якості економіко-математичної моделі наведено на рис. 1.12.



Рис. 1. 12. Фактори якості економіко-математичної моделі

Імітаційне моделювання є найбільш потужним та популярним засобом дослідження складних динамічних систем. Перш за все це пов’язано з тим, що застосування імітаційних моделей дає значні переваги над експериментуванням із реальною системою. Імітаційне моделювання побудоване на методах:

Системної динаміки, що дозволяє зрозуміти структуру та динаміку складних систем, дозволяє розробити комп’ютерні моделі складних систем, які застосовуються для проектування більш ефективної організації даної системи. Системна динаміка використовується у довгострокових та стратегічних моделях;

Агентного моделювання, яке досліджує поведінку децентралізованих агентів, та те як ця поведінка визначає поведінку всієї системи. Зазвичай агентними моделями доповнюють системно-динамічні;

Дискретно-подійного моделювання, яке аналізує процеси як послідовність окремих важливих подій, та зазвичай використовується у теорії масового обслуговування.

На даний момент існує велика кількість інструментів для розробки імітаційних моделей найбільш поширеними є програмні продукти:

* **AnyLogic**;
* Dymola;
* MatLab;
* Rand Model Designer (RMD);
* Simulink.

Для моделювання регіону обрано метод системної-динаміки. Як вже було зазначено, регіон являє складну динамічну систему, саме тому інструменти системної-динаміки дозволять найповніше описати регіон як СЕЕС. Схема побудови та застосування системно-динамічної моделі представлено на рис. 1.13



Рис. 1. 13. Схема побудови та застосування системно-динамічної моделі

У даній роботі метою моделювання є розробка моделі регіону як СЕЕС, що дозволить прогнозувати та аналізувати вплив управлінських заходів на стан регіону та досягнення його сталого розвитку. Через це доцільно розглянути методи, механізми та інструменти управління регіоном.

Існують три основні методи управління регіоном: економічний, організаційно-адміністративний та соціальний.

Економічні методи управління базуються на дії економічних механізмів мотивації та стимулювання активної виробничої (рідше - невиробничої) діяльності. До економічних методів управління, що застосовуються на рівні країни, належать: податкова система країни і кредитно-фінансовий механізм.

Організаційно-адміністративні методи вирішують ті ж завдання, що й економічні методи, але відрізняються формами і прийомами впливу. Організаційно-адміністративні методи роблять прямий вплив на керований об'єкт через накази, розпорядження, оперативні вказівки та через контроль за їх виконанням

На відміну від організаційно-адміністративних економічні методи управління орієнтовані не стільки на адміністративний вплив, скільки на економічне стимулювання та винагороду за активну і ефективну діяльність. Управління системою зображує відношення між двома підсистемами: підсистемою що здійснює управління – суб’єктом управління та підсистемою якою управляють – об’єктом управління.

Системою, що здійснює управління є регіональні органи влади, а система якою управляють – суб’єкти господарської діяльності та населення регіону. Всі елементи системи пов’язані між собою інформаційними зв’язками. Регіональні органи влади отримують інформацію щодо поточного стану суб’єктів господарювання та інформацію із зовнішнього середовища та органів влади.

Концепція сталого розвитку території передбачає такий розвиток економіки, що не супроводжуватиметься небезпечними викидами та деградацією природного середовища.

Механізм управління сталим розвитком країни та її регіонів ґрунтується на таких базових блоках (рис. 1.14):

* законодавча база;
* організаційна база;
* суспільно-громадянська база.



Рис. 1. 14. Базові блоки механізму управління регіоном

Законодавча база управління включає закони та нормативно-правові документи. Українське законодавство створює умови для впровадження систем управління СЕЕС, про це свідчать ухвалені нормативні документи та ратифіковані міжнародні програми:

* Закон України «Про стимулювання розвитку регіонів»;
* Концепція національної екологічної політики України на період до 2020 року ;
* Закони України «Про екологічну експертизу» ; «Про охорону навколишнього середовища» ; «Про тваринний світ» ; «Про рослинний світ» ;
* Методичні рекомендації щодо формування регіональних стратегій ;
* Постанова КМУ Про утворення Національної ради зі сталого розвитку ;
* Концепція державної регіональної політики ;
* Концепція сталого розвитку населених пунктів ;
* і т.д.

Організаційну базу сталого розвитку складають органи вищої законодавчої та виконавчої влади, державні комітети, комісії та інші організації.

Найбільш поширеним інструментом державного управління є система стратегічного планування, що використовується більшістю розвинених країн.

Стратегічне планування – система інститутів та інструментів управління, що дозволяє направити управлінську діяльність органів публічної влади всіх рівнів на досягнення довгострокових цілей соціально-економічного розвитку, а також забезпечити необхідні ресурси досягнення цих цілей.

На шляху реалізації Стратегії існує велика кількість перепон, але головними є три (рис. 1.15):



Рис. 1. 15. Основні перепони на шляху реалізації стратегії

Таким чином, виникає необхідність у розробці моделі управління регіоном на основі стратегічного планування, та розробки інструменту реалізації стратегічного управління.

Збалансована система показників (ЗСП)[3,4,32] - концепція перенесення і декомпозиції стратегічних цілей для планування операційної діяльності та контролю за їх досягненням. ЗСП - це механізм взаємозв'язку стратегічних задумів і рішень з щоденними завданнями, засіб направити діяльність усієї компанії (чи групи) на їх досягнення.

ЗСП є інструментом стратегічного та оперативного управління, який дозволяє пов'язати стратегічні цілі організації з бізнес процесами і повсякденними діями. Застосування ЗСП у комерційній сфері набуло широкого вжитку, тому що ЗСП є ефективним та головне простим інструментом у досягненні стратегічних цілей підприємств. Саме тому застосування ЗСП у сфері моделювання та управління регіоном може бути перспективним напрямом .

ЗСП є сукупністю трьох категорій:

* Збалансованість – взаємозв’язок між оперативним і стратегічних управління;
* Система – множина елементів, які взаємодіють один з одним та із зовнішнім середовищем;
* Показники – вимірники, що характеризують цілі та чинники, результати функціонування об’єкта управління.

ЗСП трансформує стратегію в задачі та показники, групуючи їх за чотирма різними напрямками (рис. 1.16): фінанси, клієнти, внутрішні бізнес-процеси, навчання персоналу. Ці складові дозволяють досягнути балансу між довгостроковими та короткостроковими цілями.

Фінансова складова – це фінансові показники, що оцінюють економічні наслідки вжитих заходів і є індикаторами відповідності стратегії.

Клієнтська складова розглядається як споживча база та ринок, у якому конкурує підприємство. Ця складова необхідна для формування стратегії орієнтованої на споживача, що забезпечуватиме прибуток.

Складова внутрішніх бізнес-процесів визначає головні внутрішні бізнес-процеси, які необхідно удосконалити.



Рис. 1. 16. Структура ЗСП

Аналіз використання збалансованої системи показників показує, що цей підхід досить розроблений і частково вживаний (з використанням відповідного інформаційного та методичного статистичного забезпечення) для моделювання ЗСП розвитку регіону.

## Моделювання та управління регіоном як соціо-еколого-економічною системою

Результати аналізу теоретичних основ моделювання та управління регіоном як СЕЕС обґрунтовують необхідність створення єдиного підходу. Цей підхід повинен представляти собою єдину систему поглядів, що виражає обраний спосіб бачення, розуміння і трактування процесів моделювання та управління регіоном як СЕЕС, як подання основної системи ідей і конструктивних принципів, що реалізують розуміння вирішення проблеми моделювання та управління регіоном.

Предметна область роботи є моделювання регіону як СЕЕС для прогнозування його стану відповідно до реалізованих (запланованих) управлінських заходів, що необхідно для підвищення якості управління регіоном, та розробки моделі та механізму використання ЗСП в управлінні регіоном.

Таким чином, з урахуванням сформульованих підходів доцільно розглядати процес моделювання та управління регіоном як СЕЕС з утилітарної точки зору як засіб досягнення сталого розвитку регіону. Це дозволяє запропонувати узагальнений підхід до моделювання та управління регіоном як СЕЕС.

На рис. 1.17 описано взаємозв’язок між елементами.

Реалізація підходу спрямована на здійснення ефективного управління регіоном для досягнення сталого розвитку, загальна схема підходу моделювання та управління регіоном як СЕЕС представлено на рис. 1.18.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Рис. 1. 17. Взаємозв’язок між елементами моделювання та управління регіоном як СЕЕС |

Підхід містить блок моделювання регіону, що включає моделі що використовуються для моделювання регіону як СЕЕС, теоретико-методологічні, методичні та інструментальні основи використовуваних моделей наведено у рис.1.17. Підхід містить запропоновану модель управління регіоном як СЕЕС, і частково вона описана на рис.1.17. Модель регіону містить блок стратегічного управління, на якому формується стратегія розвитку регіону та визначаються стратегічні цілі. Інструментом управління є ЗСП, яка дозволяє виконати декомпозицію стратегічної цілі до рівня операційних. ЗСП регіону будується на економіко-математичній моделі ЗСП регіону та механізму використання ЗСП для моделювання та управління регіоном.

На рівні тактичного та оперативного управління визначаються управлінські заходи, основані на результатах застосування ЗСП регіону та системно-динамічної моделі регіону. Також на цьому рівні здійснюється прогнозування стану регіону відповідно до запланованих управлінських заходів.

На рівні прийняття рішень оцінюються заплановані управлінські заходи з точки зору сталого розвитку, тобто визначається чи сприяють стратегічні цілі сталому розвитку. Оцінка сталого розвитку виконується за допомогою механізму оцінки сталого розвитку, що базується на моделі сталого розвитку.

Загалом запропонований метод побудови ЗСП регіону, та механізм використання ЗСП для моделювання та управління регіоном можуть дозволити перетворити реалізації регіональних стратегій розвитку на щоденно виконуване завдання із механізмами відстеження досягнення визначених цілей.

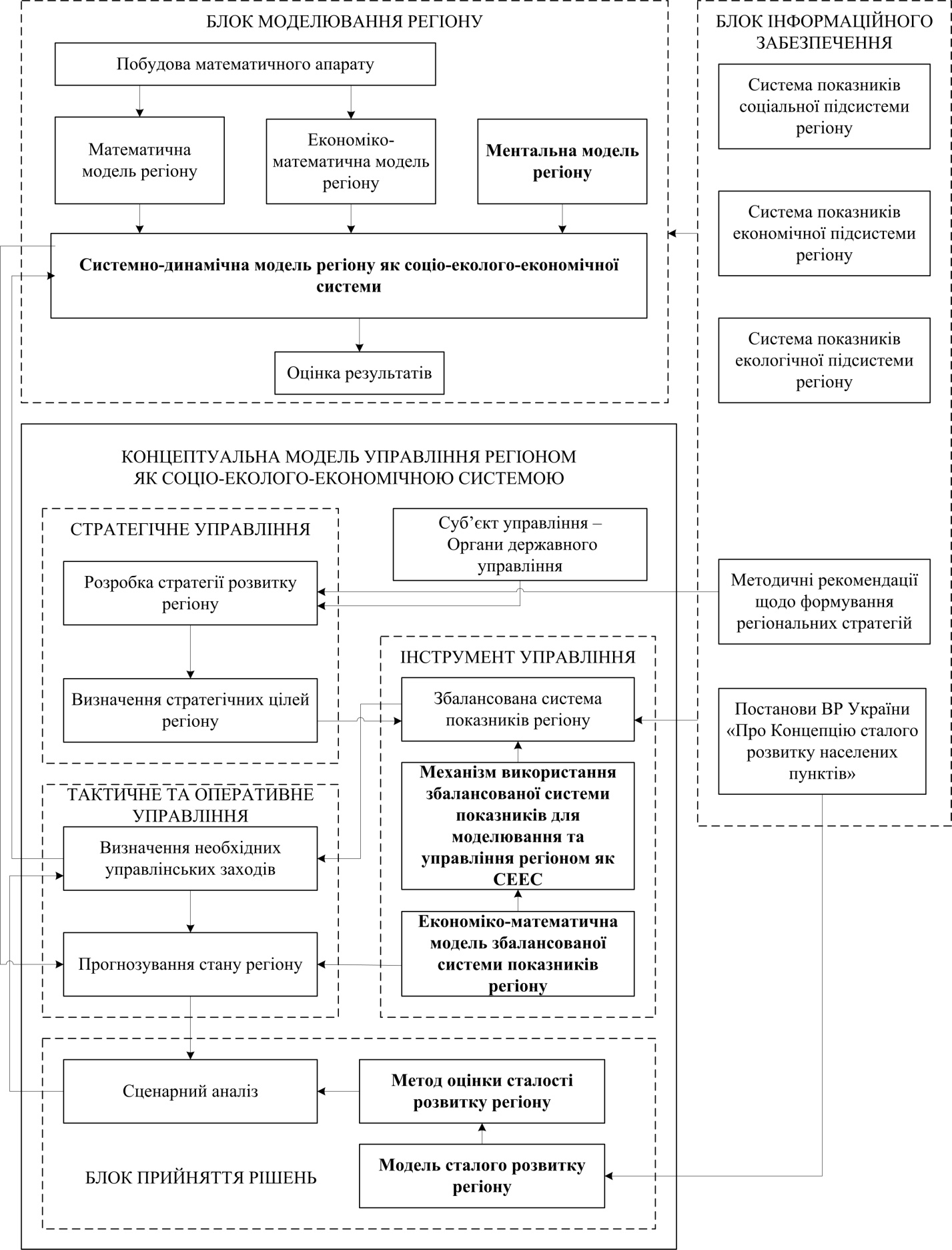


Рис. 1. 18. Концепція моделювання та управління регіоном як СЕЕС

.

## Висновки до розділу 1

1. Проаналізовано поняття «регіон» та підсистем регіону, що дозволяє виділити три основні підсистеми та описати їх складові, та дає змогу розробити елементи економіко-математичної та системно-динамічної моделі регіону.
2. Встановлено, що головною метою розвитку регіону є досягнення сталого розвитку. Проаналізувавши поняття «сталий розвиток» можна зробити висновок, що досягнення його неможливе без збалансованого взаємоіснування всіх підсистем регіону.
3. Аналіз існуючих методів та механізмів моделювання регіону вказує, що для моделювання регіону як СЕЕС доцільно використання методів та засобів імітаційного моделювання, а саме метод системної динаміки із використанням новітніх інформаційних технологій.

# 

# Розділ 2.моделювання І управління регіоном як соціально-економічною системою

## 2.1 Cистемно-динамічна модель регіону як соціально-економічної системи

Метод системної динаміки дозволяє дослідити поведінку складних систем. Системно-динамічні моделі дозволяють вирішити головні задачі пов’язані із моделюванням та управлінням регіону: дослідження причинно-наслідкових зв’язків та прогнозування наслідків зміни стратегії управління. Використання системної динаміки дозволяє представити регіон у вигляді сукупності взаємодіючих матеріальних та інформаційних потоків. Таким чином, модель регіону являє ресурсну модель, в якій ресурси, будь то трудові, фінансові, екологічні, тощо є вичерпними, поновлюються та можуть бути описані потоками[40,41].

Методологія системної динаміки включає якісну та кількісну стадії. На якісній стадії здійснюється опис моделі та визначаються характеристики взаємозв’язків. На кількісній стадії здійснюється комп’ютерна симуляція, та перевірка моделі. Таким чином побудування системно-динамічної моделі неможливе без створення ментальної моделі, що представляє наявні знання щодо структури та зв’язків системи. Ментальна модель є простим інструментом опису структур складних систем, вони будуються із змінних та зв’язків між ними, що можуть бути додатними або від'ємними. У рамках такого підходу система представляється у вигляді сукупності вершин графа, в кожній з яких поміщається одна змінна. Вершини з'єднуються орієнтованими дугами, напрямок яких відповідає напрямку впливу змінних один на одного.

Зміна значення в одній вершині (імпульс) в наступний момент часу призводить до змін значень у всіх пов'язаних з нею вершинах. Якщо в деякий момент змінна змінюється під впливом імпульсів в декількох вершинах, то в загальному вигляді ці зміни можуть описуватися наступним чином:

,

де  - параметри вершин;

 - орієнтовані дуги, що з’єднують вершини;

 - множина дуг;

 - функціонал перетворення дуг;

 - імпульс у попередній момент часу;

 - імпульс у вершині у даний час;

 - вершини;

 - моменти часу.

За результатами аналізу основних підсистем регіону та причинно-наслідкових зв’язків між показниками кожної підсистеми було створено ментальну модель (рис.2.1), що будується на знаннях отриманих за допомогою ЗСП регіону .

Відповідно запропонованій моделі регіону виділено основні складові регіону, що описуються показниками:

* екологічна підсистема:
  + обсяг викидів CO2;
  + забруднення водних ресурсів;
  + обсяг мінеральних запасів;
* соціально підсистема:
  + чисельність населення;
  + Індекс людського розвитку(ІЛР);
* економічна підсистема:
  + скориговані чисті накопичення.

Відповідно системній динаміці складні системи будуються із елементів, що взаємодіють один з одним через петлі зворотного зв’язку. Петля зворотного зв’язку – це замкнутий ланцюг взаємодії, який пов’язує вихідну дію із її результатом, змінюючи характеристики оточуючих умов, що є інформацією, яка спричиняє наступні зміни [40]. Так у середині моделі визначаються петлі додатного (самовідтворюючі) та від’ємного (балансуючі) зворотного зв’язку. Петлі зворотного зв’язку є додатними при умові, що початкова зміна змінної стимулює подальше змінення у початковому напрямку, тобто чим більше (менше) змінюється одна змінна, тим більше (менше) змінюється інша.

Сукупність додатних та від’ємних зворотних зв’язків визначає поведінку системи у цілому. Нелінійність складних систем полягає не тільки в тому, що вони описуються математичними моделями, що містять нелінійні рівняння або нерівності, але, в тому, що зміна цих систем відбувається не послідовною зміною елементів від одного стану до іншого, а різноспрямовано і недетерминовано. [40] Тож, нелінійність може виникати через наявність зворотних зв'язків, що порушують правило – слідство настає після причини. Так проявляється нелінійність взаємодії з часовою затримкою, що притаманна більшості виробничих, економічних і соціальних складних систем.



Рис. 2.1. Ментальна модель регіону як соціо-еколого-економічної системи

На рис.2.2 зображено петлі зворотних зв’язків основних складових регіону.



Рис. 2. 2. Петлі зворотного зв’язку,

де R – петлі додатного зворотного зв’язку,

B – петлі від’ємного зворотного зв’язку

При дослідженні складних систем необхідно виявити нелінійності, та встановити її основні причини, а саме:

- структуру системи і взаємовплив елементів;

- запізнювання, що відбуваються при передачі інформації, її обробці і прийнятті рішень;

- посилення, що відбувається, коли дії виявляються сильнішими (слабкішими), ніж це випливає з отриманої інформації.

Ці завдання дозволяє вирішити системна динаміка, а на основі діаграм зворотного зв’язку можна побудувати імітаційну комп’ютерну модель системи.

Будь яку систему можна описати за допомогою змінних двох типів: рівень, що являє об’єкт реального світу, в якому зосереджено ресурси та темп, що є активним компонентом системи, який змінює значення рівня. У всіх системах рівні змінюються у наслідок темпів, а темпи залежать від системних рівнів за допомогою системних зв’язків.

Усі підсистеми мають рівні, які повністю описують стан системи у заданий момент часу та змінюються під впливом пов’язаних із ними темпами. Наприклад, чисельність населення є рівнем, що змінюється під впливом темпу народжуваності, смертності та міграції.

У якості основних рівнів регіону було визначено чотири:

1. Населення (TotalPopulation), що характеризує соціальний стан регіону;
2. Забруднення повітря (CO2\_Emission), що характеризує екологічний стан регіону;
3. Забруднення води (WaterPolution) також характеризує екологічний стан регіону;
4. Скориговані чисті накопичення (NetSavings), що характеризує економічний стан регіону з точки зору сталості розвитку.

Кожен з цих рівнів є основною змінною у підсистемах регіону (соціальною, екологічної та економічної). Усі рівні взаємодіють між собою, загальну структуру моделі (для ANYLOGIC) наведено на рис.2.3.

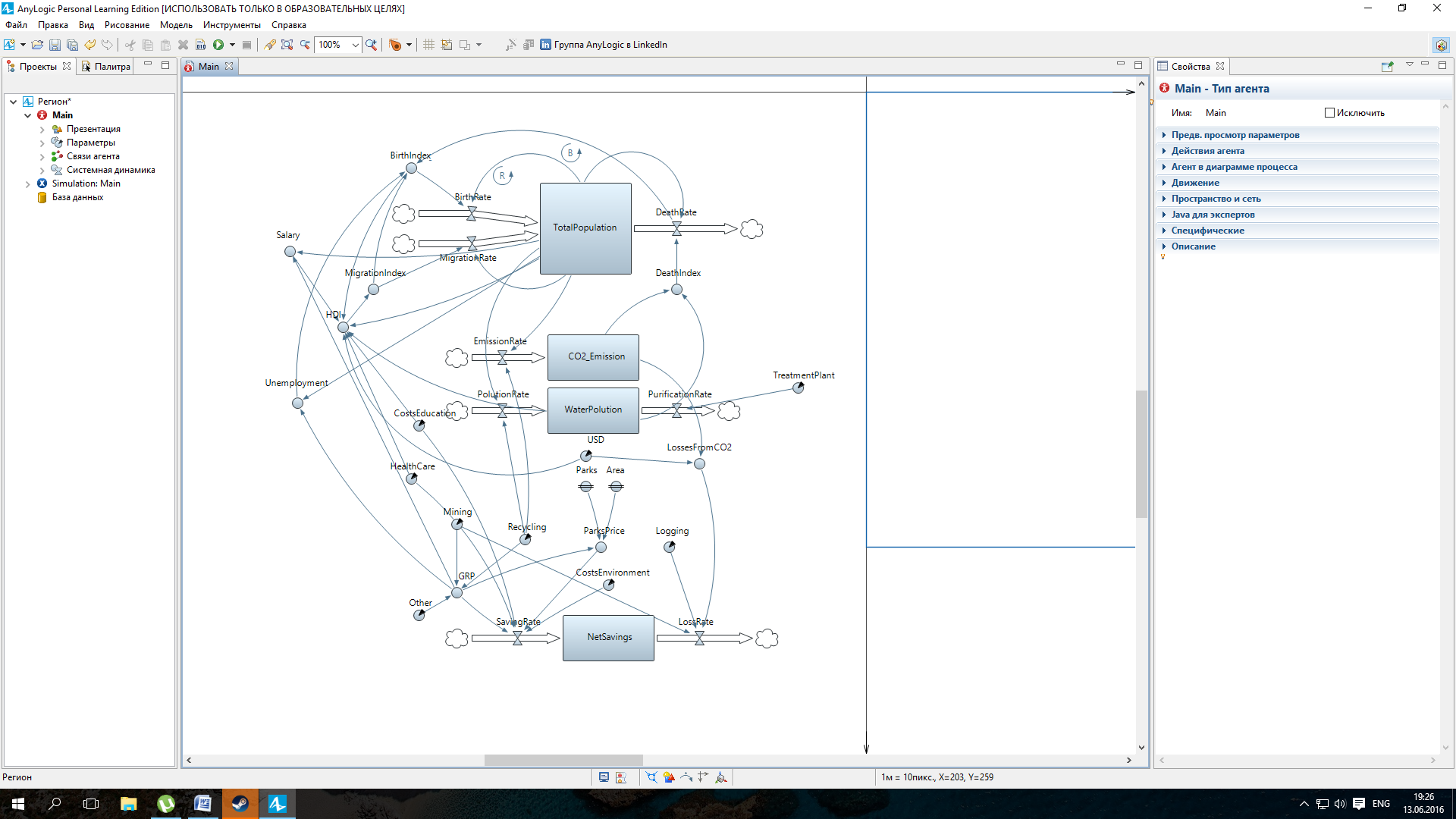


Рис. 2. 3. Системно-динамічна модель регіону, де

TotalPopulation – кількість наявного населення, CO2\_Emission – обсяг викидів у повітря, WaterPolution – обсяг скинутих забруднених вод, NetSavings – скориговані чисті накопичення, BirthRate – темп народжуваності, MigrationRate – темп міграції, DeathRate – темп смертності, EmissionRate – темп забруднення повітря, PolutionRate – темп скидання забруднених вод, PurificationRate – темп очищення зворотних вод, SavingRate – темп збереження, LossRate – темп витрат, BirthIndex – індекс народжуваності, MigrationIndex – індекс міграції, DeathIndex – індекс смертності, Salary – розмір середньої заробітної плати, HDI – індекс людського розвитку, Unemployment – кількість безробітних, GRP – валовий регіональний продукт, ParksPrice – недоотриманий прибуток за рахунок території природно заповідного фонду регіону, TreatmentPlant – потужність очісних споруд, CostsEducation – витрати з бюджету на освіту, HealthCare – витрати з бюджету на охорону здоров’я, USD – курс долара США, Mining – валова додана вартість за видом діяльності «Добувна промисловість», Recycling - валова додана вартість за видом діяльності «Переробна промисловість», Other - валова додана вартість за іншими видами діяльності, CostsEnvironment – витрати на охорону довкілля, Logging – лісовідновлення.

На рисунку системні рівні зображено у вигляді прямокутників. Кожен з рівнів змінюється лише під впливом темпів, що зображено стрілкою із вентилем. Темпи також змінюються під впливом системних рівнів та системних змінних, що зображено за допомогою кіл.

Рівняння системної динаміки будувались на основі статистичної інформації Луганської області, таким чином, для використання запропонованої моделі для моделювання іншого регіону буде необхідно перерахувати коефіцієнти рівнянь регресії, інші рівняння будуть залишатися незмінними. Наведені формули містять коефіцієнти регресії розраховані на основі статистичних даних Луганської області за період 2002-2013р.[37-39]

Чисельність населення (TotalPopulation) – описується сумою темпів народжуваності, смертності та міграції:

TotalPopulation=BirthRate+MigrationRate-DeathRate

Темп народжуваності (BirthRate):

BirthRate=(TotalPopulation/1000)\*BirthIndex

Темп смертності (DeathRate):

DeathRate=(TotalPopulation/1000)\*DeathIndex

Темп міграції (MigrationRate):

MigrationRate=(TotalPopulation/1000)\*MigrationIndex

Індекс народжуваності (BirthIndex):

BirthIndex = 14.18 + 1.23 \* MigrationIndex - 0.07 \* Unemployment + 0.05\* \* (DeathRate/1000)

R2=0,78

Індекс смертності (DeathIndex):

DeathIndex = 11.01+0.01\*WaterPolution+0.01\*CO2\_Emission

R2=0,92

Індекс міграції (MigrationIndex):

MigrationIndex=3\*HDI-11.84

R2=0,82

Обсяг викидів забруднюючих речовин у повітря (CO2\_Emission) є системним рівнем:

CO2\_Emission=EmissionRate

Темп забруднення повітря (EmissionRate): EmissionRate=(TotalPopulation\*0.225-430.88)+(120.29\*(Recycling^0.20))

R2=0,82 – коефіцієнт детермінації степеневої регресії

Обсяг скинутих забруднених вод (WaterPolution):

WaterPolution=PolutionRate-PurificationRate

Темп скидання забруднених вод (PolutionRate):

PolutionRate=1.20\*TotalPopulation+0.01\*Recycling-2335.47

R2=0,82

Темп очищення зворотних вод (PurificationRate):

PurificationRate=0.51\*TreatmentPlant

Скориговані чисті накопичення (NetSavings):

NetSavings=SavingRate-LossRate

Темп збереження (SavingRate) збільшує рівень та розраховується відповідно методу оцінки сталості розвитку регіону

SavingRate = GRP + ParksPrice + CostsEnvironment + CostsEducation+ +HealthCare

Темп збитків (LossRate) :

LossRate=Mining+LossesFromCO2+Logging

Недоотриманий прибуток за рахунок території природно заповідного фонду регіону (ParksPrice):

ParksPrice= (GRP/(Area-Parks))\*Parks

Валовий регіональний продукт (GRP) у наведеній системно-динамічній моделі є змінною що впливає на темп збереження

GRP=(1.2\*(Other+Mining+Recycling)-880.95)

R2=0,99

Системно-динамічна модель включає допоміжні змінні:

Кількість безробітних (Unemployment):

Unemployment= 95160.93-1.02\*(GRP/TotalPopulation)

R2=0,78

Розмір середньої заробітної плати (Salary):

Salary=0.12\*(GRP/TotalPopulation)-256.40

R2=0,97

Індекс людського розвитку (ІЛР) є комплексним показником що характеризую стан соціальної підсистеми.

У даній моделі ІЛР розраховується за допомогою рівняння лінійної регресії :

HDI = 0.305 + 0.046 \* (CostsEducation/USD) / TotalPopulation + 0.024 \* \*(HealthCare/USD) / TotalPopulation + 0.24 \* BirthIndex - 0.023 \* (Salary/USD) + 0.14 \* WaterPolution

R2=0,96

Параметрами сценаріїв системно-динамічної моделі є показники на які мають безпосередній вплив органи державного управління:

TreatmentPlant – потужність очисних споруд;CostsEducation – витрати з бюджету на освіту;HealthCare – витрати з бюджету на охорону здоров’я;Mining – валова додана вартість за видом діяльності «Добувна промисловість» та Recycling - валова додана вартість за видом діяльності «Переробна промисловість».

Аналіз статистичних даних Луганської області показав що профілюючими галузями у цьому регіоні є добувна та переробна промисловість, тому було прийнято рішення виділити саме ці галузі. Також ці галузі здійснюють вплив на рівні та темпи розробленої моделі.

Other - валова додана вартість за іншими (не профілюючими) видами діяльності;CostsEnvironment – витрати на охорону довкілля;Logging – лісовідновлення (кількість вирубаних лісів та засаджених);Area – загальнаплоща регіону;Parks – площа природно-заповідного фонду.

## 2.2. Використання збалансованої системи показників (ЗСП) регіону для моделювання та управління

Головне призначення ЗСП на регіональному рівні полягає в посиленні стратегії розвитку регіону, її формалізації, проведенні і донесенні до кожного керівника регіону, забезпеченні моніторингу і зворотного зв'язку з метою відстеження і генерації організаційних ініціатив у середині всього регіону. Процедуру формування та використання ЗСП на регіональному рівні можна представити на рис. 2.9.



Рис. 2. 9. Формування ЗСП регіону

Алгоритм формування збалансованої системи показників полягає в наступному. Стратегічні цілі розвитку регіону поділяються на підцілі до рівня виконавців. Визначаються показники ефективності для кожної з цілей підсистем економічної системи (регіону), а значення ключових показників ефективності (КПЕ) встановлюються з урахуванням їх взаємозв'язку. Здійснюється балансування значень критеріїв КПЕ і визначаються зони відповідальності керівників.

Аналіз Стратегій соціально-економічного розвитку районів і областей України показав, що пріоритетними сферами розвитку є:

* розвиток економіки : підтримка малого і великого підприємництва, вихід на зовнішній ринок, удосконалення територіальної структури економіки, розвиток галузей з високим інноваційним потенціалом, розвиток лідируючих галузей регіону;
* розвиток соціальної сфери : розвиток людського потенціалу, поліпшення демографічної ситуації, підвищення ефективного використання трудових ресурсів, розвиток сфери соціальних послуг;
* екологія регіону : раціональне використання поновлюваних природних ресурсів, охорона довкілля.

Регіон має постійні характеристики, що не можуть бути змінені: географічне положення, характеристика ґрунтів та гідрологія, кліматичні умови та інші. У той же час існують характеристики, що зазнають змін під час здійснення управляючих заходів: соціально-економічний розвиток, екологічна ситуація, фінансово-бюджетна ситуація, рівень життя населення та інші, та можуть бути описані відповідними показниками. Саме такі показники повинні складати структуру ЗСП регіону.

З аналітичного огляду можна побудувати схему класифікації основних показників соціо-еколого-економічного розвитку регіону (рис. 2.10)



Рис. 2. 10. Схема основних показників соціо-еколого-економічного розвитку регіону

Показники що належать групі економічних можуть бути як об’ємно-вагомими так і темповими. Інноваційні показники висвітлюють сферу науково-інноваційної діяльності, а фінансові - прибутки та витрати регіонального бюджету.

Соціальні показники описують стан населення регіону. Група екологічних показників характеризують рівень забруднення довкілля та поновлювання відновлюваних природних ресурсів.

Згідно до отриманої інформації щодо структури регіону, основної мети регіону, основних розділів стратегій соціально-економічного розвитку регіонів України та видів статистичних показників можна зформувати структуру ЗСП для регіону як СЕЕС. (рис. 2.11).



Рис. 2. 11. Структура ЗСП регіону

Ця структура відповідає вимогам, необхідним для якісного застосування ЗСП на регіональному рівні та націлена саме на підвищення рівня життя населення й досягнення сталого розвитку регіону. Три складові ЗСП дозволяють досягнути балансу між довгостроковими та короткостроковими цілями. У центрі ЗСП стоїть стратегія, тому існує потреба у трансформуванні бачень та стратегій у ЗСП (рис. 2.12 ). Для цього необхідно визначити бачення майбутнього стану регіону, на основі цих бачень формується стратегія регіону, що містить загальні пріоритети та напрямки розвитку.

Наступним етапом є визначення цілей, яких необхідно досягнути для реалізації стратегії.

Цілі необхідно поділити на складові ЗСП: соціальні, економічні та екологічні. Це полегшить моніторинг досягнення цілей та їх реалізацію. Після визначення цілей необхідно встановити показники, за якими можливо оцінити досягнення цілей та як слідство реалізації стратегії регіону.



Рис. 2. 12. Процес трансформування бачень та стратегій у ЗСП

Відбір показників для ЗСП будується на зв’язку із стратегією та принципах причино-наслідкових зв’язків і тому необхідно якісно оцінювати показники перш ніж будувати на них систему показників.

ЗСП використовується не лише для моніторингу але й для формування управлінських заходів.

Основним принципом побудови ЗСП є наявність причинно-наслідкових зв’язків, що поєднують усі складові. Концепцію побудови ЗСП регіону зображено на рис. 2.13.



Рис. 2. 13. Схема побудові ЗСП регіону

Необхідно здійснити комплексний математичний аналіз ЗСП регіону. ЗСП повинна мати динамічну збалансованість, тобто показники ЗСП регіону повинні мати динамічний взаємозв’язок із коливанням статистичних показників у часі при усунені автокореляційних взаємозв’язків.

Усі, включені у ЗСП показники, мають стійку закономірність синхронності коливань і тому можуть бути використані для прогнозування зміни показників. Таким чином, економіко-математична модель ЗСП регіону має вигляд:

 (2.1)

де  - вектор показників, що характеризують головні цілі стратегії розвитку регіону;

 - вектор показників блоку С;

 - вектор показників блоку F;

 - вектор показників блоку E;

 - коефіцієнт, що характеризує частину показника незалежну від показників блоків ЗСП;

 - коефіцієнт, що характеризує вплив відповідного блоку ЗСП на цільовий показник.

Реалізація моделі управління регіоном із використанням ЗСП дає змогу оцінити поточний стан регіону та здійснювати прогнозування його стану. Слід враховувати, що стратегія розвитку області продовжує напрям розвитку країни в цілому, розвиток району області повинен рухатися в напрямку загального розвитку області і т.д. (рис. 2.14). Так кожен об’єкт регіону може мати свої власні стратегічні цілі розвитку, але вони повинні відповідати загальному напрямку розвитку всього регіону, та сприяти досягненню головної мети регіону (принцип підпорядкування цілей).



Рис. 2. 14. Ієрархія стратегій розвитку в регіону

То ж існує необхідність в опису взаємозв’язків ЗСП різних рівнів управління регіоном. На рис. 2.15 наведено інформаційну модель взаємозв’язків ЗСП різних рівнів управління регіоном, що складається з області, яка містить райони, міста, селища, тощо.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Рис. 2. 15. Інформаційна модель взаємозв’язків ЗСП різних рівнів управління регіоном |

На рис 2.15 наведені такі позначення:

*SM* – загальна стратегічна ціль, на даний час їй відповідає – досягнення сталого розвитку регіону;

 - головні стратегічні цілі, що сприяють досягненню загальної стратегічної цілі;

 - показники що характеризують головні цілі стратегії;

 - показники блоку С;

 - показники блоку F;

 - показники блоку E;

, ,  - відповідальні особи, органи управління або виконавчі органи на яких покладено відстеження та покращення показників відповідного блоку ЗСП;

, ,  - заходи щодо покращення показника відповідного блоку.

Наведена модель дозволяє узгодити управлінські заходи на різних рівнях управляння регіоном. Цілі кожного рівня управління характеризуються певними показниками, які залежать від показників блоків ЗСП. Механізм використання ЗСП регіону як інструменту моделювання та управління регіоном як СЕЕС можна описати за допомогою алгоритму, що наведено на рис. 2.16 - 2.17



Рис. 2. 16. Алгоритм використання ЗСП регіону як інструменту моделювання та управління регіоном як СЕЕС. Частина 1.



Рис. 2. 17. Алгоритм використання ЗСП регіону як інструменту моделювання та управління регіоном як СЕЕС. Частина 2.

## 2.3. Оцінка сталості розвитку регіону

Як вже зазначалося пріоритетним напрямком регіональних стратегій є створення сприятливих умов життя населення. На даний момент існує велика кількість підходів до оцінки якості життя населення, розглянемо найбільш відомі з них.

Найбільш поширеною думкою є те, що якість життя характеризується економічним добробутом. Відповідно цій теорії якість життя покращується виключно із зростанням матеріального добробуту.

Серед економічних показників, що характеризують якість життя виділяють валовий регіональний продукт (ВРП) та ВРП на душу населення. Але використання ВРП у якості показника добробуту пов’язане із рядом проблем.

Індекс істинного розвитку [7] (Genuine Progress Index - GPI), використовуваний у США. GPI приймає до уваги більше двадцяти аспектів економічного життя, ігнорованих ВРП. GPI призначений для забезпечення громадян і політиків більш точним індикатором економічного становища регіону (країни) і його динаміки. Даний індекс, також як і ВРП, є в першу чергу заходом економічного добробуту.

У зв'язку з наявністю істотних недоліків GPI в його нинішній формі не є надійною мірою якості життя чи справжнього розвитку. Суспільно значуща мета індексу полягає у встановленні тенденцій розвитку та його компонентів, дозволяючи державним органам виділити проблемні сфери та здійснити необхідні коригувальні дії.

Одним з найбільш досконалих методів оцінки матеріального благополуччя населення є індекс економічного добробуту (Index of Economic Well-Being - IEWB). Даний індекс ґрунтується на твердженні, що економічний добробут суспільства визначається середнім рівнем споживання, сукупним накопиченням виробничих запасів, нерівністю в розподілі індивідуальних доходів, а також ступенем надійності майбутніх доходів.

Рівень споживання на душу населення включає в себе наступні показники:

* особисті потоки споживання, охоплені ринком і скореговані на частку неринкової економіки;
* цінність збільшення тривалості життя;
* зміни чисельності сім'ї;
* зміни трудового режиму;
* урядові послуги;
* вартість неоплачуваної роботи.

Сукупні виробничі запаси складаються з наступних складових:

* чисті капітальні запаси фізичних активів, у тому числі запаси домогосподарств;
* дослідження та розробки;
* національні природні запаси;
* людський капітал;
* рівень іноземної заборгованості;
* чисті зміни цінності навколишнього середовища під впливом викидів вуглекислого газу.

Компонент нерівності включає в себе наступні показники:

* ступінь нерівності в розподілі доходів, який визначається коефіцієнтом Джині для оподаткованих доходів домогосподарств;
* інтенсивність бідності, яка характеризується ступенем охоплення населення, тобто відсотком населення, що знаходиться за межею бідності;

Ступінь надійності майбутніх доходів визначається зміною економічних ризиків, пов'язаних з такими подіями:

* ризик безробіття, який оцінюється рівнем зайнятості населення;
* ризик виникнення захворювань, оцінюваний як частка доходу, що витрачається на підтримку здоров'я;
* інтенсивністю бідності для сімей з одним батьком;
* ризик потрапляння громадян в категорію бідних з настанням похилого віку, який визначається інтенсивністю бідності серед літнього населення.

Осберг і Шарп запропонували використовувати такі значення вагових коефіцієнтів:

* для середнього рівня споживання на рівні 0,4;
* для сукупного накопичення виробничих запасів – 0,1;
* для ступеня надійності майбутніх доходів – 0,25.
* для коефіцієнта Джині – 0,0625
* для показника інтенсивності бідності – 0,1877.

IEWB має добре опрацьовану теоретичну базу, оскільки ґрунтується на економічній теорії, однак він не виходить за рамки економічних понять. Крім того, суттєвим недоліком даного індексу є висока ступінь суб'єктивізму призначуваних експертами вагових коефіцієнтів.

Попередні методи оцінки якості житті спрямовані на вирішення задачі формування індикаторів, що відображають поточний добробут. Водночас на практиці іноді виникає проблема оцінки якості життя як характеристики, що відбиває не тільки поточний рівень якості життя, а й можливість підтримувати його в майбутньому. Розробка такого інструменту пов'язана з теорією сталого розвитку. Існує цілий ряд робіт, присвячених адаптації показника ВВП до описаних цілям та побудові показників, які є адекватними оцінками стійкої якості життя.

ООН і Всесвітнім Банком була запропонована методика, що дозволяє включити екологічний чинник в національні рахунки і в показники національного багатства. ООН була запропонована система еколого-економічного обліку (СЕЕО), направлена на облік екологічного чинника в національних статистиках. Дана система описує взаємозв'язок між станом довкілля та економікою країни. Взаємозв'язок виражений шляхом поєднання прийнятої ООН системи національних рахунків з урахуванням екологічних чинників і природних ресурсів.

"Зелені" рахунки базуються на коректуванні традиційних економічних показників за рахунок двох показників: вартісної оцінки виснаження природних ресурсів та еколого-економічного збитку від забруднення.

Як відомо регіон є складною системою (рис. 2.18), що складається не лише з економічної, а й соціальної та екологічної підсистем, що тісно пов’язані.

Рис. 2. 18. Регіон як соціо-еколого-економічна система

То ж якість життя населення невід’ємна від сталого розвитку, взаємозв’язок людського та сталого розвитку наведено на рис 2.19. Саме тому існує необхідність у розрахунку індексу сталого розвитку регіону, який надасть комплексну довгострокову оцінку

Перш за все індикатори сталого розвитку необхідні для вирішення ряду завдань:

1. Визначення цілей:

* Виявлення конкретних цілей соціально-економічної політики направленої на досягнення сталого розвитку;



Рис. 2. 19. Взаємозв’язок людського та сталого розвитку

* Розробка стратегій (економічних, соціальних, екологічних) для майбутнього розвитку;
* Прогнозування ефекту від планованих заходів.

1. Управління :

* Моніторинг досягнення цілей сталого розвитку;
* Оцінка досягнутого прогресу ;
* Інформація для планування і прийняття рішень органами влади.

1. Порівняльна оцінка:

* Міждержавні / міжрегіональні порівняння;
* Взаємовідношення країни, регіону з міжнародним співтовариством, для залучення інвестицій, програм, грантів.

При формуванні показників, що характеризують сталий розвиток системи, дослідники зіштовхуються з проблемою систематизації показників. По-перше, різні показники повинні характеризувати процеси, різних системах: соціальній, економічній та екологічній, які мають зовсім різні просторово-часові масштаби виміру

По-друге , показники повинні відображати не тільки статику, але і динаміку систем, тобто не тільки стан, але і процеси зміни стану.

По-третє, показники повинні розкривати взаємозв’язок між системами і різними факторами, що визначають стан систем.

Таким чином, потрібні не просто показники, що характеризують окремі параметри стану досліджуваних об'єктів і процесів, а система показників з чітко означеними сферами їх застосування і характеристиками взаємозв’язків.

Індикатор сталого розвитку повинен відповідати вимогам:

Релевантність – відповідність задачам, які необхідно вирішити;

Добре сприйманий – індикатор повинен мати зрозумілу для всіх структуру, а легко реалізовуваним;

Обґрунтованість – в основі показника повинні лежати існуючі явищ, зміна показника повинна відображати змінну явища;

Опис взаємозв’язку – індикатор повинен висвітлювати зв’язок між економічною, екологічною та соціальною підсистемами;

Достовірність – індикатор повинен бути розроблений на основі реальних фактів;

Економічність – витрати на отримання інформації повинні бути розумними.

Значною проблемою є "реалізація" індикаторів, тобто можливість їх реального розрахунку і застосування з мінімальними витратами коштів і часу. Також повинні існувати якісь еталони або значення з якими можливе порівняння індикатора.

За основу використаного індексу сталого розвитку було взято показник скоригованих чистих накопичень, який було розроблено Всесвітнім Банком . Цей показник в повній мірі враховує екологічне виснаження ресурсів та інвестиції у людський капітал.

Індекс скоригованих чистих накопичень характеризує швидкість накопичення національних заощаджень після належного обліку виснаження природних ресурсів і збитку від забруднення навколишнього середовища. Показник є результатом корекції ВВП. Можна виділити три основні етапи корекції ВВП для отримання показника скоригованих чистих накопичень. На першому етапі з ВВП віднімається величина споживання/знецінення постійного капіталу. На другому етапі скоригований чистий ВВП збільшуються на величину витрат на освіту. З точки зору сталого розвитку принципово важливим є третій етап, на якому відбувається екологічна корекція: віднімається виснаження природного капіталу і збиток від забруднення навколишнього середовища.

Скориговані чисті накопичення (GS) розраховуються за формулою:

*GS = GNS – Dh + CSE – Dp – CD – PD (2.2)*

де *GNS* – валові внутрішні збереження;

*Dh* – забезпечення основного капіталу;

*Dp* – виснаження природних ресурсів;

*CSE* – поточні збитки на освіту;

*CD* – збитки від викидів СО2;

*PD* – збитки від викидів твердих частин діаметром менш за 10 мікрон.

Усі складові розраховуються як відсоток від ВВП країни.

Індекс скоригованих чистих накопичень має ряд недоліків, але цей індекс дає комплексну оцінку сталого розвитку, показує необхідність компенсації виснаження природного капіталу і збитків від забруднення навколишнього середовища за рахунок зростання інвестицій в людський і фізичний капітали.

Для того, щоб використати індекс скоригований чистих накопичень стосовно України, його необхідно адаптувати до української статистичної інформації. Так Індекс сталого розвитку (ІСР) розраховується за формулою:

*ІСР = СЧН/ВРП \* 100%, (2.3)*

де *СЧН* – скориговані чисті накопичення;

*ВРП* – валовий регіональний продукт, млн. грн.;

*СЧН = ІК - ІКД – ВПР – ЗЗНС + ЛК + ВОНС + ПЗФ, (2.4)*

*ІК* – інвестиції в основний капітал, млн. грн.;

*ІКД* – інвестиції в основний капітал за видом діяльності «Добувна промисловість», млн..грн.;

*ВПР* – виснаження природних ресурсів, млн. грн.;

*ЗЗНС* – збитки від забруднення навколишнього середовища, млн. грн.;

*ЛК* – людський капітал, млн. грн.;

*ВОНС* – витрати на охорону навколишнього середовища, млн. грн.;

*ПЗФ* – природний заповідний фонд, млн. грн.

Валовий регіональний продукт - макроекономічний показник, що вимірює валову додану вартість усіх кінцевих товарів і послуг, вироблених за рік у всіх галузях економіки на території регіону для споживання, експорту та накопичення, незалежно від національної приналежності використаних факторів виробництва.

Згідно прийнятій у світовій практиці стандартній системі національних рахунків, вкладення в основні засоби є вкладеннями в майбутній добробут суспільства. Тобто, показник інвестиції в основний капітал характеризує обсяг національного багатства, який є джерелом доходів майбутніх поколінь. Але інвестиції в основний капітал добувної промисловості спрямовані на розвиток цієї галузі і відповідно збільшення темпів виснаження природних ресурсів, тому інвестиції в основний капітал за видом діяльності «Добувна промисловість» зменшує скориговані чисті накопичення.

Виснаження природних ресурсів відносно даного індексу складається з двох компонентів: виснаження мінерально-сировинних ресурсів та виснаження запасів деревини.

*ВПР = ВМСР + ВЗД, (2.5)*

де *ВМСР* – виснаження мінерально-сировинних ресурсів, відповідає обсягу реалізованої продукції за видом економічної діяльності – добувна промисловість;

*ВЗД* – виснаження запасів деревини.

Мінерально-сировинні ресурси складаються з нафти, газу, вугілля та інших корисних копалин. Вилучення цих корисних копалин веде до їх повної втрати для майбутніх поколінь, тому даний вид природних ресурсів віднесено до категорії не відновлюваних природних ресурсів.

Ліси відносяться до поновлюваних природних ресурсів тому, якщо запаси деревини скорочуються, то чисті накопичення зменшуються на вартість скороченої деревини, якщо зростають – то збільшуються. Отже, значення ВЗД може приймати додатні і від’ємні значення – у разі збільшення запасів деревини значення ВЗД від’ємне, а в разі скорочення – додатне.

Збитки від забруднення навколишнього середовища розраховуються як сума збитків від викидів вуглекислого газу та інших забруднюючих речовин.

*ЗЗНС = ЗСО2+ ЗЗР, (2.6)*

де *ЗСО2* – збитки від викидів вуглекислого газу;

*ЗЗР* – збитки від забруднюючих речовин.

*ЗСО2 = VСО2 \* ВСО2,(2.7)*

де *VСО2* – обсяг викидів СО2;

*ВСО2* – вартість збитків від викидів вуглекислого газу, Всесвітній банк встановив вартість у $20 за тонну.

*ЗЗР = ΣVЗРi \* ВЗРi, (2.8)*

де *VЗРi* – обсяг викидів i-ої забруднюючої речовини;

*ВЗРi* – вартість збитків від викидів 1 тони i-ої забруднюючої речовини.

Людський капітал збільшує скориговані чисті накопичення, та складається із поточних витрат на освіту, спорт та охорону здоров’я із зведеного бюджету регіону.

Необхідність збільшення скоригованих чистих накопичень на вартість природного заповідного фонду зумовлено тим, що наявність таких територій зменшує площу земель задіяну у сільському господарстві, а як наслідок, зменшує обсяг ВВП. Окрім цього подібні зони покращують екологічну ситуацію, що сприяє збереженню природного потенціалу та ресурсів для наступних поколінь.

Витрати на охорону навколишнього середовища включають в себе обсяг коштів, спрямованих на фінансування природоохоронних заходів та заходів щодо поліпшення екологічної ситуації. Такі витрати сприяють поліпшенню екологічної ситуації та підвищують природний капітал.

Враховуючи, що природно-заповідні фонди (ПЗФ) – це територія частково або повністю вилучена з господарської діяльності, оцінка ПЗФ дорівнює недоотриманому доходи за рахунок утримання ПЗФ.

*ПЗФ = (ВВП/S – SПЗФ) \* SПЗФ (2.9)*

де *S* – загальна площа країни, регіону;

*SПЗФ* – фактична площа природно-заповідних фондів країни, регіону.

Розрахунок індексу сталого розвитку має високе значення для регіонів чия економіка має велику залежність від видобутку природних ресурсів. Облік екологічного фактору може привести к значному зменшенню ВРП, навіть до від’ємного значення.

Як правило, поточне споживання природних ресурсів перевищує інвестування, яке компенсує їх виснаження. У регіонах, що мають сильну залежність від природних ресурсів, їх виснаження не компенсується накопиченням основного капіталу і вкладеннями в людський капітал. Споживання природних багатств не трансформується в капітал, необхідний для сталого розвитку в майбутньому. Так в Росії за рахунок активних темпів виснаження природних ресурсів Індекс сталого розвитку складає -1,15% .

Зазвичай країни із позитивним значенням Індексу людського розвитку досягають цього за рахунок збільшення витрат на розвиток людського потенціалу та зменшення споживання енергетичних запасів, через що збиток навколишньому середовищу є мінімальний.

То ж зважаючи на міжнародний досвід, можна зробити висновок, що навіть регіони з економікою, що має велику залежність від природних ресурсів, можуть досягнути сталого розвитку, через впровадження заходів щодо покращення екологічного стану регіону та інвестування у людський капітал.

Індекс сталого розвитку (ІСР) є важливим інструментом в моделюванні та управлінні регіоном як СЕЕС. Механізм управління регіоном може складатися з 5 етапів (рис. 2.20):

1. Розробка Стратегії розвитку регіону;
2. Побудова ЗСП регіону;
3. Прогнозування стану регіону відповідно до визначених управлінських заходів. Якщо за результатами прогнозу було встановлено що стратегічні цілі були обрані не вірно, необхідно провести повторний аналіз факторів та повернутися до другого етапу;
4. Розрахунок індексу сталого розвитку. Необхідно бути впевненим, що встановлені стратегічні та операційні цілі сприяють досягненню сталого розвитку регіону. Якщо обрані цілі не сприяють досягненню сталого розвитку, то необхідно повернутися до першого етапу ;
5. Контроль за виконанням операційних цілей. Після того, як було встановлено, що обрані стратегічні цілі та управлінські заходи сприяють досягненню сталого розвитку регіону, органи управління повинні здійснювати моніторинг за виконанням поставлених операційних цілей.



Рис. 2. 20. Механізм управлення регіоном як соціо-еколого-економічною системою із використанням ЗСП регіону

## Висновки до розділу 2

1. Для прогнозування стану регіону використано системно-динамічну модель регіону.
2. Для здійснення ефективного управління регіоном в умовах стратегічного планування використано у якості інструмента збалансовану систему показників регіону(ЗСП). Структура ЗСП регіону повинна відповідати концепції ЗСП та стратегічному плануванню на регіональному рівні.

# Розділ 3.моделювання та управління регіоном як соціо-еколого-економічною системою

## 3.1. Побудова ЗСП регіону для моделювання та управління Луганською областю

Основною метою стратегії соціально-економічного розвитку регіонів є досягнення сталого розвитку. Відповідно Стратегії економічного та соціального розвитку Луганської області сталий розвиток Луганської області базується на принципах:

* Збалансованості рівнів розвитку території області;
* Актуалізації екологічного і соціального напрямів вирішення демографічної проблеми;
* Пріоритетності знань як основного чинника стабілізації і розвитку економічного і соціального стану області;
* Пріоритетності отримання соціально значущих короткострокових результатів;
* Повноти ресурсного забезпечення проектів реалізації Стратегії розвитку;
* Гармонізації співіснування людини та природи, збереження та відтворення навколишнього природного середовища;

Таким чином Збалансована система показників (ЗСП) Луганської області повинна складатися з показників що характеризують основні стратегічні цілі регіону.

Одним із пріоритетів Стратегії Луганської області є раціональне використання й відновлення природних ресурсів, охорона довкілля.

Екологічна безпека регіону розглядатиметься як сукупність процесів і заходів щодо створення сприятливих умов для відтворення природних ресурсів, життя та здоров’я людей, як одна з категорій сталого розвитку економіки регіону.

У Стратегії Луганської області запропоновано наступні показники для моніторингу виконання регіональної стратегічної цілі – Раціональне використання й відновлення природних ресурсів, охорона довкілля:

* Викиди шкідливих речовин у атмосферне повітря
* Частка забруднених вод у водовідведенні
* Обсяг інвестицій в основний капітал на охорону навколишнього природного середовища
* Введення в експлуатацію природоохоронних об’єктів

Зв’язок екологічної підсистеми з іншими підсистемами регіону можна представити через статистичні показники (рис.3.1.).

Ресурси, що надає навколишнє середовище економічній підсистемі можна поділити на групи:

* Атмосферне повітря;
* Водні ресурси;
* Земельні ресурси;
* Лісові ресурси.



Рис. 3. 1. Показники екологічної підсистеми регіону

Для опису екологічної підсистеми регіону можуть бути застосовані показники, що наведено у Додатку А.

Пріоритетом соціального розвитку Стратегії Луганської області є розвиток людського потенціалу:

* покращання демографічної ситуації;
* забезпечення раціональної зайнятості населення;
* підвищення ефективності використання трудових ресурсів;
* розвиток сфери соціальних послуг, розбудова культурного простору.

У Стратегії Луганської області запропоновано наступні показники для моніторингу виконання регіональних стратегічних цілей (табл. 3.1):

Таблиця 3. 1

Показники стратегії Луганської області

|  |  |
| --- | --- |
| Стратегічна ціль | Показники |
| 1 | 2 |
| Реформування житлово-комунального господарства, | Забезпеченість населення житлом |
| Введення в дію соціального житла, у тому числі для молоді |
| Рівень забезпечення житлового фонду водовідводом, каналізацією, центральним опаленням, газом, горячим водозабезпеченням |
| Кількість створених об'єднань співвласників домів |
| Кількість залучених підприємств комунальної форми власності до управління та обслуговування житлового фонду, надання послуг по тепло- та водозабезпеченню та водовідведенню |
| Розвиток людського потенціалу | Тривалість життя |
| Коефіцієнт смертності дітей віком до 1 року |
| Загальний рівень захворюваності населення (туберкульоз, ВІЛ/СНІД, розлади психіки та поведінки, злоякісні новоутворення) |
| Індекс людського розвитку |
| Частка населення віком 19 років та старші, які мають вищу освіту |

Продовження таблиці 3.1

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | 2 |
| Розвиток людського потенціалу | Об'єм доходів місцевих бюджетів у розрахунку та одну особу |
| Середньомісячна номінальна заробітна плата найманих робітників |
| Кількість дітей, які отримують державну допомогу, її середній розмір |
| Кількість малозабезпечених громадян, що отримують державну допомогу, її середній розмір |
| Кількість непрацездатних громадян із мінімальним доходом, яким надається цільова грошова допомога, її середній розмір |
| Кількість сімей, яким призначено субсидію для сплати житлово-комунальних послуг, її питома вага у загальній кількості сімей |
| Рівень зайнятості та безробіття серед осіб віком 15-70 років, визначених за методологією МОТ |
| Чисельність економічно неактивного населення у працездатному віці, у тому числі у віці до 35 років |
| Кількість зареєстрованих безробітних, що отримують допомогу по безробіттю |
| Кількість створених нових робочих місць |

Проаналізувавши наявні показники, які збираються Державною службою статистики України , для опису соціальної підсистеми регіону можуть бути використані показники наведені у Додатку Б.

Пріоритетами економічного розвитку Луганської області відповідно Стратегії Луганської області є: удосконалення територіальної структури економіки; розвиток ринкового середовища, підтримка малого та середнього підприємництва; розвиток галузей з високим інноваційним потенціалом; реструктуризація та диверсифікація економіки регіону.

У Стратегії Луганської області запропоновано наступні показники для моніторингу виконання регіональних стратегічних цілей

Таблиця 3. 2

Показники стратегії Луганської області

|  |  |
| --- | --- |
| Стратегічна ціль | Показник |
| 1 | 2 |
| Реструктуризація та диверсифікація економіки регіону | Регіональний валовий продукт на одну особу |
| Витрати енергетичних ресурсів на одиницю виробленої продукції |
| Кількість впроваджених нових технологічних процесів, у тому числі маловідходних та ресурсозберігаючих |
| Обсяг інвестицій в основний капітал у розрахунку на одну особу |
| Обсяг прямих іноземних інвестицій за видами економічної діяльності |
| Кількість створених підприємств, у тому числі іноземних |
| Витрати з державного бюджету на підтримку інвестиційних проектів |
| Обсяг зовнішньоторговельного обороту |
| Обсяг прямих іноземних інвестицій у розрахунку на одну особу |
| Частка впровадженої інноваційної продукції в обсягах реалізованої продукції |
| Кількість інноваційно активних підприємств |
| Розвиток галузей з високим інноваційним потенціалом | Обсяг інноваційних витрат у промисловості |
| Кількість впроваджених нових технологічних процесів, у тому числі маловідходних та ресурсозберігаючих |
| Обсяг науково-дослідних та науково-технічних робіт |
| Кількість організацій та підприємств, які виконують науково-дослідні роботи |
| Використання об’єктів інтелектуальної власності |
| Обсяг фінансування інноваційної діяльності |

Продовження табл. 3.2

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | 2 |
| Розвиток ринкового середовища. Підтримка малого та середнього підприємництва | Кількість малих підприємств у розрахунку на 10 тис. населення |
| Кількість фізичних осіб, зайнятих підприємницькою діяльністю, у розрахунку на 10 тис. осіб |
| Частка малих підприємств у кількості найманих працівників, обсязі реалізованої продукції (виконаних робіт, наданих послуг) |
| Кількість суб’єктів ринку фінансових послуг (регіональні фонди підтримки підприємництва, кредитні спілки тощо) |
| Кількість об’єктів інфраструктури розвитку підприємництва (біржі, виставкові зали, бізнес-інкубатори, центри бізнесу, технопарки тощо |
| Обсяг роздрібного товарообороту на одну особу |

Зв’язок економічної підсистеми з іншими системами регіону можна переставити у вигляді показників. (рис.3.2)



Рис. 3. 2. Показники економічної підсистеми регіону

До основних бюджетоутворюючих податків в Україні належать – Податок на додану вартість та податок на прибуток. Також бюджет регіону може формуватися з місцевих податків і зборів (ПКУ).

Бюджетними інвестиціями є видатки з державного та місцевих бюджетів, які спрямовуються на фінансування державних цільових програм економічного, науково-технічного, соціального розвитку, програми розвитку окремих регіонів, галузей економіки, фінансування інвестиційних проектів та придбання частки акцій чи прав участі в управлінні підприємством.

Соціальні виплати – це соціальна допомога, що надається громадянам у вигляді грошових сум (до них належать пенсії, допомоги, допомога по догляду за дітьми тощо).

З економічної точки зору особливу увагу необхідно приділити ринку праці. На ринку праці, як на будь якому іншому ринку існує сукупна пропозиція, що залежить від чисельності працюючих, сукупний попит, що залежить від кількості шукаючих роботу осіб та ціни, тобто заробітної плати.

Формування пропозиції на ринку товарів та послуг теж залежить від багатьох факторів, які враховані в моделі.

З аналізу показників, які збираються Державною службою статистики України , для опису економічної підсистеми регіону можуть бути використані показники наведені у Додатку В.

Розвиток регіону повинен бути спрямований на досягнення певних цілей, при чому необхідно враховувати сукупність зовнішніх та внутрішніх факторів, поточний та бажаний стан (сталий розвиток) регіону.

Головною метою розвитку регіону як СЕЕС є досягнення сталого розвитку. Але цілі розвитку регіону повинні реалізовуватися в межах його підсистем із подальшою деталізацією планів стратегії на досягнення яких повинні бути спрямовані зусилля органів управління.

Аналіз служби статистики України щодо регіонального розвитку людського потенціалу показав, що Луганська області майже за усіма складовими показника має незадовільне значення. Результати аналізу наведено у таблиці 3.3

Таблиця 3. 3

Результати аналізу складових показника розвитку людського потенціалу Луганської області

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Інтегральний показник | Від чого залежить | Значення |
| 1 | 2 | 3 |
| Індекс відтворення населення | Характеризується показниками народжуваності та смертності, що акумулюють у собі вплив широкого кола чинників людської життєдіяльності – соціально-психологічних, економічних, соціально-культурних, медичного та соціального благополуччя у країні, умов праці, екологічної ситуації тощо | Нижче середнього |
| Індекс рівня соціального середовища | Характеризується рівнем злочинності, проституції, соціального сирітства, захворюваність на туберкульоз, ВІЛ/СНІД та поширення наркоманії | Низький |
| Індекс рівня комфортності життя | Характеризується забезпеченістю населення житлом (враховуючи з рівень його обладнання), розвитком соціальної інфраструктури та станом навколишнього природного середовища. | Нижче середнього |
| Індекс рівня добробуту | Наявність в домогосподарствах базових товарів тривалого користування | Середній |
| Індекс рівня гідної праці | Характеризується рівнем зайнятості та безробіття | Середній |
| Індекс рівня освіти | Рівень освіченості населення в регіоні та охоплення населення освітніми  програмами різних ступенів | Вище середнього |

Тож у результаті аналізу Стратегії розвитку Луганської області було визначено цілі першого рівня (пріоритетні напрямки розвитку), що відповідають нагальним потребам регіону.

До головних цілей розвитку Луганської області належать:

1. Реструктуризація та диверсифікація економіки регіону;
2. Реформування житлово-комунального господарства, реконструкція і розвиток інженерної та транспортної інфраструктури;
3. Розвиток людського потенціалу області.
4. Раціональне використання й відновлення природних ресурсів, охорона довкілля.
5. Розвиток галузей з високим інноваційним потенціалом;
6. Розвиток ринкового середовища. Підтримка малого та середнього підприємництва;

Зазначені цілі можуть бути описані статистичними показниками, що наведено у таблиці 3.4.

Таблиця 3. 4

Цільові показники ЗСП

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Ціль | Цільовий показник | Позначення | Змінення |
| Ціль 1 | Валовий регіональний продукт, млн.грн. | *x1* | Збільшення |
| Інвестиції в основний капітал, млн.грн. | *x2* | Збільшення |
| Обсяг прямих іноземних інвестиції в регіон млн.дол.США | *x3* | Збільшення |
| Ціль 2 | Кількість сімей та одинаків, які одержали житло за рік, од | *x4* | Збільшення |
| Забезпеченість населення житлом | *x5* | Збільшення |
| Ціль 3 | Індекс людського розвитку | *x6* | Збільшення |
| Ціль 4 | Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних та пересувних джерел, тис. т | *x7* | Зменшення |
| Скинуто зворотних вод у поверхневі водні об’єкти, усього; млн. м3 | *x8* | Зменшення |
| Витрати на охорону навколишнього природного середовища, млн.грн. | *x9* | Збільшення |
| Ціль 5 | Обсяг реалізованої інноваційної продукції, тис.грн. | *x10* | Збільшення |
| Ціль 6 | Кількість діючих бірж | *x11* | Збільшення |
| Кількість малих підприємств | *x12* | Збільшення |

Для усунення «подвійного» впливу показників блоків, було здійснено кореляційний аналіз показників всередині кожного блоку. На основі кореляційного аналізу було відібрано сукупність показників, що не є надмірною.

Блок «Економіка» включає 14 показників, які у сукупності дають повну характеристику економічного стану регіону, та використовуються для моніторингу реалізації стратегічних цілей регіону ( таблиця 3.5).

Таблиця 3. 5

Показники блоку «Економіка» ЗСП регіону

|  |  |
| --- | --- |
| Назва показника | Позначення |
| Експорт товарів і послуг, млн.дол.США | *f1* |
| Імпорт товарів і послуг, млн.дол.США | *f2* |
| Загальна кількість суб’єктів підприємницької діяльності, поставлених на державний облік, од.; (на початок року) | *f3* |
| Частка збиткових підприємств, % | *f4* |
| Інвестиції в основний капітал у житлове будівництво, млн.грн. | *f5* |
| Оборот роздрібної торгівлі, млн.грн | *f6* |
| Обсяг реалізованої промислової продукції, млн.грн | *f7* |
| Обсяг фінансування інноваційної діяльності у промисловості, тис.грн | *f8* |
| Кількість організацій, які виконують наукові та науково-технічні роботи | *f9* |
| Впроваджено нових прогресивних технологічних процесів у промисловості, процесів | *f10* |
| Освоєно виробництво нових видів інноваційної продукції, продуктів | *f11* |
| Сільськогосподарські угіддя, тис.га | *f12* |
| Випуск продукції за видом діяльності добувна промисловість, млн.грн. | *f13* |
| Випуск продукції за видом діяльності переробна промисловість, млн.грн. | *f14* |

Блок «Соціальна сфера» включає 13 показників, які у сукупності дають повну характеристику стану соціальної сфери регіону, та використовуються для моніторингу реалізації стратегічних цілей регіону( таблиця 3.6).

Таблиця 3. 6

Показники блоку «Соціальна сфера» ЗСП регіону

|  |  |
| --- | --- |
| Назва показника | Позначення |
| 1 | 2 |
| Наявне населення, тис. | *с1* |
| Коефіцієнт народжуваності (на 1000 наявного населення) | *с2* |
| Коефіцієнт померлих (на 1000 наявного населення) | *с3* |
| Кількість зареєстрованих шлюбів | *с4* |
| Кількість зареєстрованих розлучень | *с5* |
| Кількість пенсіонерів | *с6* |
| Безробітні | *с7* |
| Потреба підприємств у працівниках на заміщення вільних робочих місць | *с8* |
| Середньорічна кількість найманих працівників, тис | *с9* |
| Середньомісячна номінальна заробітна плата найманих працівників, грн. | *с10* |
| Середній розмір призначеної місячної пенсії пенсіонерам, які перебували на обліку в органах Пенсійного фонду | *с11* |
| Витрати з бюджету на освіту, млн.грн | *с12* |
| Витрати з бюджету на охорону здоров'я, млн.грн | *с13* |

Блок «Навколишнє середовище» включає 5 показників, які у сукупності дають повну характеристику стану екологічної сфери регіону, та використовуються для моніторингу реалізації стратегічних цілей регіону( таблиця 3.7).

Таблиця 3. 7

Показники блоку «Навколишнє середовище» ЗСП регіону

|  |  |
| --- | --- |
| Назва показника | Позначення |
| Забір води з природних водних об’єктів | *e1* |
| Потужність очисних споруд, млн.м3 | *e2* |
| Відтворення лісу, га | *e3* |
| Витрати з бюджету на охорону навколишнього середовища довкілля, млн. грн. | *e4* |
| Екологічні податки, пред’явлені підприємствам, організаціям, установам за забруднення навколишнього природного середовища, млн.грн. | *e5* |

Вилучення автокореляції у динаміці показників дозволить уникнути «самовпливу» значення показників. Для цього необхідно проведено аналіз автокореляційних функцій та відповідних корелограм.

Аналіз автокореляції статистичних показників Луганської області не виявив значних коефіцієнтів автокореляції відповідно критерію Дарбіна-Уотсона. Невисокі коефіцієнти автокореляції свідчать про те, що часовий ряд не містить циклічних коливань. Приклади корелограм автокореляційних функцій часових рядів наведено на рис. 3.3 – 3.5.

Рис. 3. 3. Корелограма автокореляційної функції часового ряду *c8* «Потреба підприємств у працівниках на заміщення вільних робочих місць»

Рис. 3. 4. Корелограма автокореляційної функції часового ряду *e5* «Витрати з бюджету на охорону навколишнього середовища довкілля, млн. грн.»

Рис. 3. 5. Корелограма автокореляційної функції часового ряду *f1* «Експорт товарів і послуг, млн.дол.США»

Моделювання соціально-економічного розвитку регіону на базі ЗСП передбачає динамічну збалансованість, тобто стійку синхронність коливань показників.

Маючи три блоки показників ЗСП (E,C,F) аналіз синхронності коливань необхідно провести за усіма можливими комбінаціями (рис. 3.6).



Рис. 3. 6. Можливі парні комбінації показників ЗСП

У результаті аналізу було встановлено 84 пари показників різних блоків, що мають стійку закономірність синхронності коливань. Деякі з пар наведено у таблиці 3.8, дані про всі зазначені пари наведено у Додатку Д.

Таблиця 3. 8

Приклад пар для яких встановлено стійку закономірність синхронності коливань

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Показник | | Показник | | Коефіцієнт Кенделла-Тау |
| 1 | Загальна кількість суб’єктів підприємницької діяльності, поставлених на державний облік, од.; (на початок року) | *f3* | Наявне населення, тис. | *с1* | -0,99 |
| 2 | Коефіцієнт народжуваності (на 1000 наявного населення) | *с2* | 0,85 |
| 3 | Коефіцієнт померлих (на 1000 наявного населення) | *с3* | -0,92 |
| 4 | Безробітні, тис | *с7* | -0,79 |
| 5 | Середньорічна кількість найманих працівників, тис | *с9* | -0,96 |
| 6 | Середньомісячна номінальна заробітна плата найманих працівників, грн. | *с10* | 0,97 |
| 7 | Витрати з бюджету на освіту, млн.грн | *с12* | 0,96 |
| 8 | Витрати з бюджету на охорону здоров'я, млн.грн | *с13* | 0,98 |
| 9 | Забір води з природних водних об’єктів | *e1* | -0,91 |
| 10 | Екологічні податки, пред’явлені підприємствам, організація, установам за забруднення навколишнього природного середовища, млн.грн. | *e5* | 0,96 |

Було встановлено, що показники: *f1, f2, f4, f10, f11, c4, e3, e4* не мають стійку закономірність синхронності коливань із показниками блоків ЗСП, тому їх було вилучено із ЗСП.

Відповідно правилам побудови ЗСП кожний показник ЗСП повинен мати причинно-наслідкові зв’язки не лише між показниками блоків, а й цільовими показниками. Для виявлення причинно-наслідкових зв’язків використовується кореляційний аналіз, непараметричний критерій Кенделла-Тау.

Наприклад, було встановлено, що цільовий показник «Скидання забруднених зворотних вод у поверхневі водні об’єкти, млн.м3» має кореляційний зв’язок із 16 показниками ЗСП, що наведені у таблиці 3.9.

Таблиця 3. 9

Показники блоків ЗСП для яких встановлено суттєві лінійні зв’язки із цільовим показником «Скидання забруднених зворотних вод у поверхневі водні об’єкти, млн.м3»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Показники блоків ЗСП | | Коефіцієнт кореляції Кенделла-Тау |
| 1 | | 2 |
| Загальна кількість суб’єктів підприємницької діяльності, поставлених на державний облік, од.; (на початок року) | *f3* | -0,93 |
| Оборот роздрібної торгівлі, млн.грн | *f6* | -0,8 |
| Обсяг реалізованої промислової продукції, млн.грн | *f7* | -0,87 |
| Сільськогосподарські угіддя, тис.га | *f12* | 0,78 |
| Наявне населення, тис. | *с1* | 0,91 |
| Коефіцієнт народжуваності (на 1000 наявного населення) | *с2* | -0,94 |
| Коефіцієнт померлих (на 1000 наявного населення) | *с3* | 0,75 |
| Кількість пенсіонерів, тис. | *с6* | 0,82 |

Продовження табл. 3.9

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | | 2 |
| Потреба підприємств у працівниках на заміщення вільних робочих місць | *с8* | 0,87 |
| Середньорічна кількість найманих працівників, тис | *с9* | 0,82 |
| Середньомісячна номінальна заробітна плата найманих працівників, грн. | *с10* | -0,83 |
| Середній розмір призначеної місячної пенсії пенсіонерам, які перебували на обліку в органах Пенсійного фонду | *с11* | -0,88 |
| Витрати з бюджету на освіту, млн.грн | *с12* | -0,77 |
| Витрати з бюджету на охорону здоров'я, млн.грн | *с13* | -0,82 |
| Забір води з природних водних об’єктів | *e1* | 0,94 |
| Екологічні податки, пред’явлені підприємствам, організація, установам за забруднення навколишнього природного середовища, млн.грн. | *e5* | -0,94 |

Повний перелік цільових показників із показниками ЗСП, для яких встановлено суттєвий лінійний кореляційний зв’язок наведено у Додатку Е.

Для деяких цільових показників під час кореляційного аналізу не було встановлено суттєвих лінійних зв’язків, тому для таких показників було досліджено наявність нелінійного зв’язку.

Цільовий показник *x7* – «Викиди шкідливих речовин у атмосферне повітря, тис.т.» складається із викидів від пересувних джерел які мають лінійний кореляційний зв’язок із показником *c1* – «Наявне населення», коефіцієнт детермінації складає – 0,89 та викидів від стаціонарних джерел, що мають нелінійний зв’язок, який описується степеневою залежністю із показником *f7* – «Обсяг реалізованої промислової продукції, млн.грн»:

,

де *b* – коефіцієнт еластичності.

Було встановлено, що показник *c5*не має кореляційного зв’язку з жодним цільовим показником, через це його було вилучено з ЗСП.

Таким чином, було розроблену Збалансовану систему показників Луганської області що містить 36 статистичних показників, відстеження та вплив на які дозволить досягнути стратегічні цілі регіону.

## 3.2. Сценарний аналіз розвитку Луганської області

Політика управління регіоном реалізується у вигляді сценарію, який представляє собою певні кроки та дії по розвитку всіх підсистем регіону. Деталізацією сценарію є плани та програми розвитку регіону. Сценаріїв може бути декілька тож необхідно обрати оптимальний серед них. Саме у виборі оптимального сценарію розвитку й полягає одна з задач управління.

Досягнення сталого розвитку регіону має пряму залежність від обраного сценарію управління. Методика вибору сценарію розвитку регіону може бути описано за допомогою схеми (рис. 3.7)

Критерієм обору сценарію розвитку є сприятливість досягненню сталого розвитку. Для цього необхідно провести прогнозування стану регіону за допомогою економіко-математичної моделі ЗСП регіону відповідно до визначених сценаріїв розвитку, а потім на основі розробленого методу оцінки сталості розвитку регіону розрахувати ІСР регіону за кожним визначеним сценарієм. У результаті порівняння сценаріїв розвитку визначається оптимальний сценарій (той що найбільш сприятливий сталому розвитку регіону) та визначаються операційні цілі що необхідно реалізувати в межах обраного сценарію.



Рис. 3. 7. Схема вибору сценарію розвитку регіону

Використана ЗСП регіону дозволяє робити висновки про сталість розвитку регіону. Цільові показники ЗСП регіону були обрані таким чином, щоб вони давали повну характеристику відповідній галузі або підсистемі. З урахуванням показників блоків ЗСП регіону, використаному методу оцінки сталості розвитку регіону було проведено аналіз стратегічних цілей Луганської області, що характеризують напрямки розвитку регіону, з точки зору сталого розвитку регіону, за допомогою сценарного аналізу.

Перша стратегічна ціль – Реструктуризація та диверсифікація економіки регіону, яка характеризується збільшенням ВРП, інвестицій в основний капітал та прямих іноземних інвестицій.

Для того, щоб дізнатися чи сприятиме збільшення ВРП досягненню сталого розвитку розрахуємо ІСР для Луганської області за 2013рік. Розрахунок Індексу сталого розвитку проводитиметься за трьома сценаріями:

1. Базовий сценарій – із наявними статистичними даними;
2. Сценарій підвищення – із урахування зростання ВРП області на 10% та незмінними інвестиціями в основний капітал;
3. Сценарій зменшення – із урахуванням зниження ВРП області на 10% та незмінними інвестиціями в основний капітал;

У таблиці 3.10 представлено результати розрахунку ІСР для Луганської області за 2013рік. відповідно до розробленого методу оцінки сталості розвитку .

Таблиця 3. 10

Індекс сталого розвитку Луганської області за базовим сценарієм

|  |  |
| --- | --- |
| Сценарій 0 | |
| Показник | Значення |
| ІСР | ***7%*** |
| СЧН | ***3 913 945 846,72*** |
| ВРП | ***55 108 000 000,00*** |
| ІК | 11 369 000 000,00 |
| ІКД | 2 387 490 000,00 |
| ВПР | 12 848 000 000,00 |
| ЗЗНС | 83 479 520,00 |
| ЛК | 5 350 264 908,00 |
| ВОНС | 1 376 100 000,00 |
| ПЗФ | 1 137 550 458,72 |

Індекс сталого розвитку Луганської області дорівнює 7%, хоча значення ІСР є додатним, проте казати про сталий розвиток економіки регіону не можна, так як відповідно дослідженням Всесвітнього банку скориговані чисті накопичення повинні складати не менше 30% ВРП для забезпечення сталого розвитку регіону. Зокрема, регіони, що мають енергетичні запаси схильні до від’ємних значень ІСР. Аналіз структури випуску за основними видами економічної діяльності Луганської області (рис. 3.8) показав, що основні види діяльності регіону є ресурснозалежними або пов’язані із значним забрудненням довкілля, так добувна та переробна промисловість складають 53% усього випуску Луганської області. Крім цього аналіз обсягу реалізованої продукції за видом діяльності «Переробна промисловість» (рис. 3.9) показав, що виробництво основної продукції пов’язане із великим забрудненням навколишнього середовища, що також негативно позначається на значенні скоригованих чистих накопичень регіону.

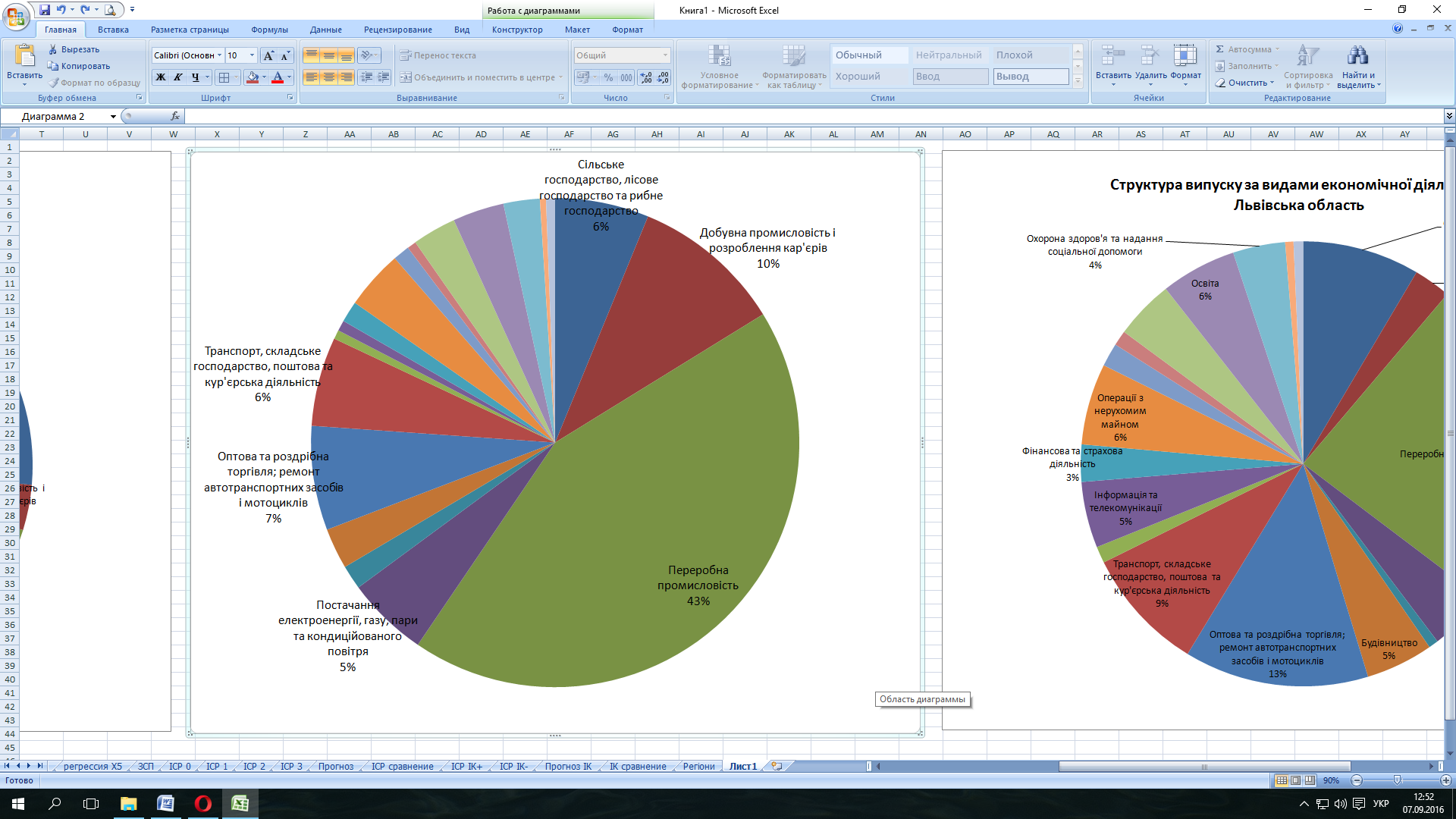


Рис. 3. 8. Структура випуску за видами економічної діяльності Луганської області

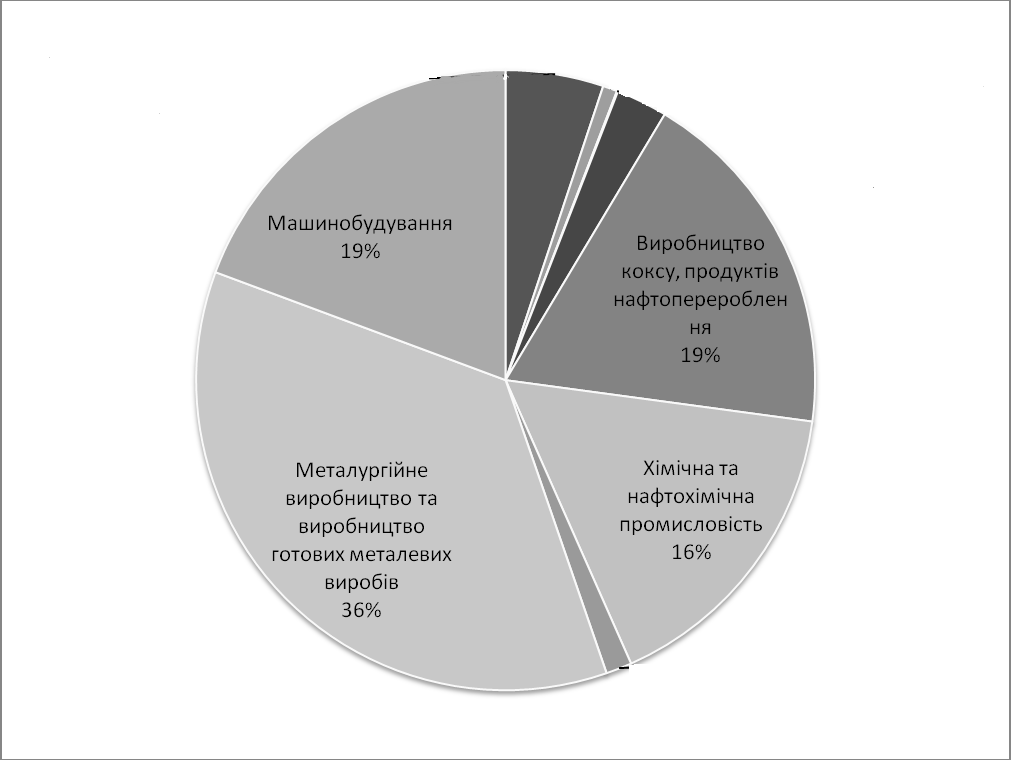


Рис. 3. 9. Розподіл обсягів реалізованої продукції за видом діяльності «Переробна промисловість»

Тепер розрахуємо чи сприятиме досягненню сталого розвитку реалізація стратегічної цілі Луганської області через підвищення ВРП області на 10%. За допомогою розробленої ЗСП та встановлених зв’язків між показниками ЗСП була розроблена економіко-математичка модель, що дозволяє спрогнозувати зміну показників включених у ІСР через збільшення ВРП:

 (3.1)

У таблиці 3.12 представлено результати розрахунку індексу сталого розвитку для Луганської області за 2013 рік. З урахуванням зростання ВРП на 10%

Таблиця 3. 12

Індекс сталого розвитку Луганської області за сценарієм зростання

|  |  |
| --- | --- |
| Сценарій 1 | |
| Показник | Значення |
| ***ІСР*** | ***-0,14%*** |
| ***СЧН*** | ***-82 211 392,75*** |
| ***ВРП*** | ***60 618 800 000,00*** |
| ІК | *11 369 000 000,00* |
| ІКД | *2 387 490 000,00* |
| ВПР | *17 748 042 294,97* |
| ЗЗНС | *93 501 957,58* |
| ЛК | *5 916 857 896,38* |
| ВОНС | *1 609 659 458,82* |
| ПЗФ | *1 251 305 504,59* |

Зростання ВРП регіону призвело до зниження Індексу сталого розвитку регіону, це пов’язано із специфікою промислової галузі регіону. Як вже зазначалось економіка Луганської області є ресурснозалежною, і тому підвищення ВРП досягається за рахунок збільшення обсягів реалізації продукції за основними видами діяльності регіону, які пов’язані із вичерпанням природних ресурсів та забрудненням довкілля, що має негативний влив на Індекс сталого розвитку.

Тепер дослідимо чи сприятиме досягненню сталого розвитку зменшення ВРП на 10%.

У таблиці 3.13 представлено результати розрахунку індексу сталого розвитку для Луганської області за 2013 рік. З урахуванням зниження ВРП на 10%

Таблиця 3. 13

Індекс сталого розвитку Луганської області за сценарієм зниження

|  |  |
| --- | --- |
| Сценарій 2 | |
| Показник | Значення |
| ***ІСР*** | ***6,69%*** |
| ***СЧН*** | ***3 319 535 283,16*** |
| ***ВРП*** | ***49 597 200 000,00*** |
| ІК | 11 369 000 000,00 |
| ІКД | 2 387 490 000,00 |
| ВПР | 11 325 862 581,21 |
| ЗЗНС | 77 919 058,76 |
| ЛК | 3 639 711 484,26 |
| ВОНС | 1 078 300 026,02 |
| ПЗФ | 1 023 795 412,84 |

Відповідно результатам прогнозу зменшення ВРП регіону також призведе до зменшення Індексу сталого розвитку. Причиною цього є залежність показників *c12* – «Витрати з бюджету на освіту», та *c13* – «Витрати з бюджету на охорону здоров’я» від показника *x1* – «Валовий регіональний продукт», таким чином разом із зменшенням ВРП зменшується і показник людський капітал (ЛК). Як вже було зазначено, для регіонів чия економіка є ресурснозалежною шляхом досягнення сталого розвитку є збільшення витрат на людський капітал та охорону довкілля.

Для підтвердження цього висновку розглянемо ще один сценарій, при якому буде здійснено зростання ВРП регіону на 10%, але не за рахунок профілюючих галузей (добувної та переробної промисловості). Результати розрахунку Індексу сталого розвитку наведено у таблиці 3.14.

Таблиця 3. 14

Індекс сталого розвитку Луганської області за сценарієм зростання не за рахунок профілюючих галузей

|  |  |
| --- | --- |
| Сценарій 3 | |
| Показник | Значення |
| ***ІСР*** | ***7,95%*** |
| ***СЧН*** | ***4 818 156 443,40*** |
| ***ВРП*** | ***60 618 800 000,00*** |
| ІК | 11 369 000 000,00 |
| ІКД | 2 387 490 000,00 |
| ВПР | 12 848 000 000,00 |
| ЗЗНС | 93 501 957,58 |
| ЛК | 5 916 857 896,38 |
| ВОНС | 1 609 985 000,00 |
| ПЗФ | 1 251 305 504,59 |

Збільшення ВРП регіону на 10% за рахунок не профілюючих галузей збільшило Індекс сталого розвитку регіону на 0,85%.

Динаміку зміни основних показників ІСР відповідно до сценаріїв розвитку представлено на діаграмі (рис. 3.12)

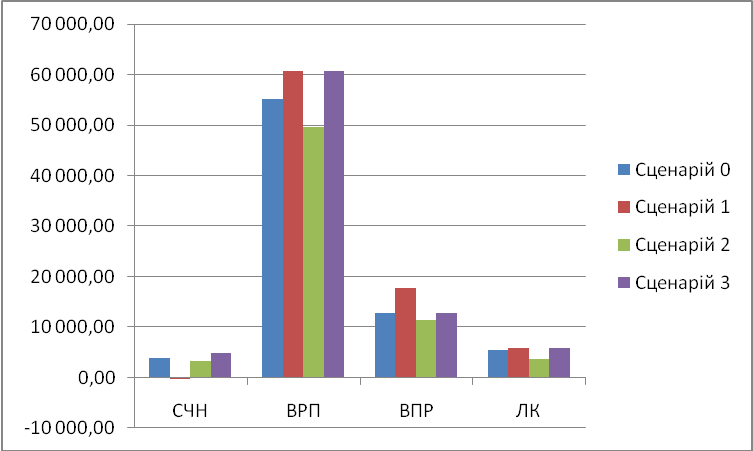


Рис. 3. 12. Динаміка зміни основних показників ІСР у результаті зміни ВРП

Проаналізуємо, чи сприятиме сталому розвитку збільшення інвестицій в основний капітал. Як відомо з методу розрахунку ІСР інвестиції в основний капітал збільшують скориговані чисті накопичення, але інвестиції в основний капітал за видом діяльності «Добувна промисловість» зменшують обсяг скоригованих чистих накопичень.

Відповідно даних ЗСП відомо, що між показником *x2* – «Інвестиції в основний капітал» існує суттєвий кореляційний зв’язок із показником *c7  - «*Кількість безробітних», який залежить від цільового показника *x1* – «Валовий регіональний продукт».

Таким чином, було розраховано ІСР за двома сценаріями (табл. 3.15):

Сценарій 1 – зростання Інвестицій в основний капітал на 10%;

Сценарій 2 – зменшення Інвестицій в основний капітал на 10%.

Базовий сценарій відповідає Сценарію 0 представленому у табл. 3.10.

Таблиця 3. 15

Результати прогнозу ІСР за сценаріями зміни обсягу інвестицій в основний капітал

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Сценарій 0 | Сценарій 1 | Сценарій 2 |
| Показник | Значення | Значення | Значення |
| **ІСР** | ***7,10%*** | ***-1,38%*** | ***-1,07%*** |
| СЧН | 3 913,95 | -858,56 | -565,20 |
| ВРП | 55 108,00 | 62 039,11 | 53 060,90 |
| ***ІК*** | ***11 369,00*** | ***12 505,90*** | ***10 232,10*** |
| ІКД | 2 387,49 | 2 626,24 | 716,25 |
| ВПР | 12 848,00 | 18 140,35 | 15 660,47 |
| ЗЗНС | 8 347,95 | 7 990,00 | 7 820,59 |
| ЛК | 5 350,26 | 6 062,89 | 4 426,16 |
| ВОНС | 1 376,10 | 138,52 | 136,18 |
| ПЗФ | 1 137,55 | 1 280,62 | 1 095,29 |

Розрахунок прогнозних значень здійснювався за економіко-математичною моделлю:

 (3.2)

Відповідно прогнозу зміна обсягу інвестицій в основний капітал призведе до зменшення ІСР, це пов’язано із тим що показник *x2*– «Інвестиції в основний капітал» мають тісний зв’язок із показником *x1* – «Валовий регіональний продукт», а на даний момент зміна ВРП відбувається за рахунок ресурснозалежних галузей виробництва. Динаміку зміни основних показників ІСР відповідно до сценаріїв зміни інвестицій в основний капітал на діаграмі (рис. 3.13)

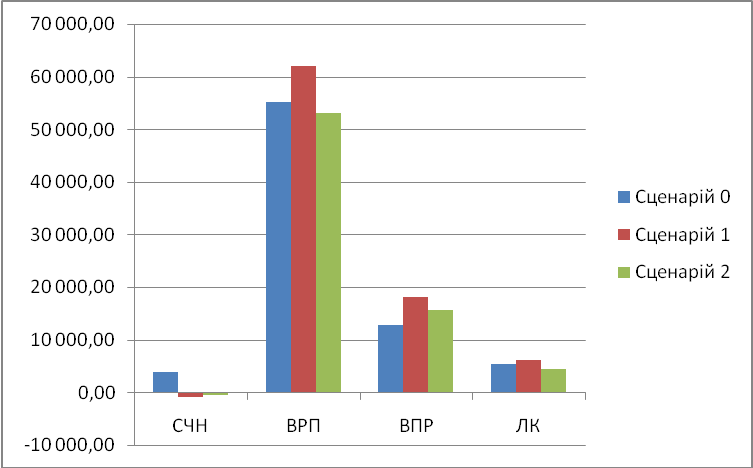


Рис. 3. 13. Динаміка зміни основних показників ІСР у результаті зміни інвестицій в основний капітал

Таким чином, можна зробити висновок, що стратегічна ціль «Реструктуризація та диверсифікація економіки регіону», якій відповідає сценарій зростання, сприятиме сталому розвитку регіону, але, необхідно зазначити, що операційні цілі органів управління регіону повинні бути направлені на розвиток ресурснонезалежних галузей економіки.

## 3.3. Інформаційно-аналітичне забезпечення процесу моделювання та управління

Моделювання та управління регіоном як СЕЕС із використання ЗСП регіону буде здійснюватися ефективно за умови використання сучасних інформаційних технологій, які потребують інформаційної підтримки. Під інформаційною підтримкою розуміється накопичення та зберігання необхідної, актуальної та достовірної інформації.

Для отримання актуальної інформації необхідно здійснювати постійний моніторинг стану регіону. Використання налагодженої системи моніторингу зміни стану регіону за усіма підсистемами: соціальною, екологічною та економічною збільшить ефективність моделювання та управління регіоном як СЕЕС, через своєчасне реагування на зміни у підсистемах регіону та формування необхідних управлінських заходів.

Для здійснення моніторингу необхідно мати достовірні та актуальні джерела інформації. Аналіз дозволив сформувати перелік статистичних збірників, бюлетенів та експрес-випусків моніторинг яких необхідно здійснювати (табл. 3.16) для отримання необхідної інформації для моделювання та управління регіоном як СЕЕС.

Таблиця 3. 16

Статистична інформація за якою необхідно здійснювати моніторинг

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Назва | Вид | Період оприлюднення |
| 1 | 2 | 3 |
| *Демографічна та соціальна статистика* | | |
| Доходи та умови життя населення | Статистичний збірник | III квартал |
| Населення та міграція | Статистичний збірник | IV квартал |
| Демографічна ситуація області | Експрес-випуск | Щомісяця |
| Чисельність населення | Експрес-випуск | Щомісяця |
| Природний рух населення | Експрес-випуск | Щомісяця |
| Міграційний рух населення | Експрес-випуск | Щомісяця |
| Економічно активне населення | Експрес-випуск | Щоквартально |
| Зарплата найманих працівників | Експрес-випуск | Щомісяця |
| *Економічна статистика* | | |
| Житлове будівництво в області | Статистичний збірник | IV квартал |
| Прийняття в експлуатацію житла | Експрес-випуск | Щоквартально |
| Діяльність підприємств області | Статистичний збірник | IV квартал |
| Фінансові результати діяльності великих та середніх підприємств області | Експрес-випуск | Щоквартально |
| Капітальні інвестиції | Експрес-випуск | Щоквартально |

Продовження таблиці 3.15

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| Обсяг реалізованої промислової продукції за основними видами діяльності | Експрес-випуск | Щоквартально |
| Зовнішня торгівля товарами та послугами підприємств області | Статистичний збірник | III квартал |
| Зовнішня торгівля товарами та послугами | Експрес-випуск | Щоквартально |
| Зовнішньоекономічні інвестиції | Статистичний збірник | III квартал |
| Прямі інвестиції | Експрес-випуск | Щоквартально |
| Валовий регіональний продукт області | Статистичний збірник | III квартал |
| *Навколишнє середовище* | | |
| Довкілля області | Статистичний збірник | IV квартал |
| Викиди забруднюючих речовин та парникових газів у атмосферне повітря від стаціонарних джерел забруднення | Статистична бюлетень | II квартал |
| *Багатогалузева статистична інформація* | | |
| Статистичний щорічник області | Статистичний збірник | IV квартал |

Моніторинг повинен здійснюватися з метою накопичення актуальної інформації та своєчасного реагування на зміни у регіоні, через це доцільно описати механізм реагування на зміни в підсистемах регіону.



Рис. 3. 14. Алгоритм здійснення моніторингу з метою своєчасного реагування на зміни у регіоні

Механізм реагування на зміни стану підсистем регіону було описано за допомогою розробленого алгоритму здійснення моніторингу з метою своєчасного реагування на зміни у регіоні (рис. 3.14). Виявлення під час здійснення моніторингу відхилення значення показників, що аналізуються (показники блоків ЗСП регіону) від запланованого значення свідчить про необхідність коректування управлінських заходів. Перед всім необхідно упевнитися, що відхилення показників негативно відбивається на досягненні головних стратегічних цілей, якщо у результаті прогнозування з використанням економіко-математичної моделі регіону цей факт було встановлено, то необхідно розробити нові управлінські заходи щодо покращення значення показників. Якщо відхилення показників є незначним, тобто не впливає на досягнення головних стратегічних цілей, то політика управління повинна залишатися незмінною.

Друга складова інформаційного забезпечення – збереження необхідної для моделювання та управління інформації також має бути покладене на органи державної влади, що безпосередньо здійснюють управління регіоном. Для збереження інформації доцільно використовувати технологію реляційних баз даних (БД). Структуру БД ЗСП регіону (рис. 3.15) описано за допомогою нотації IDEF1X.

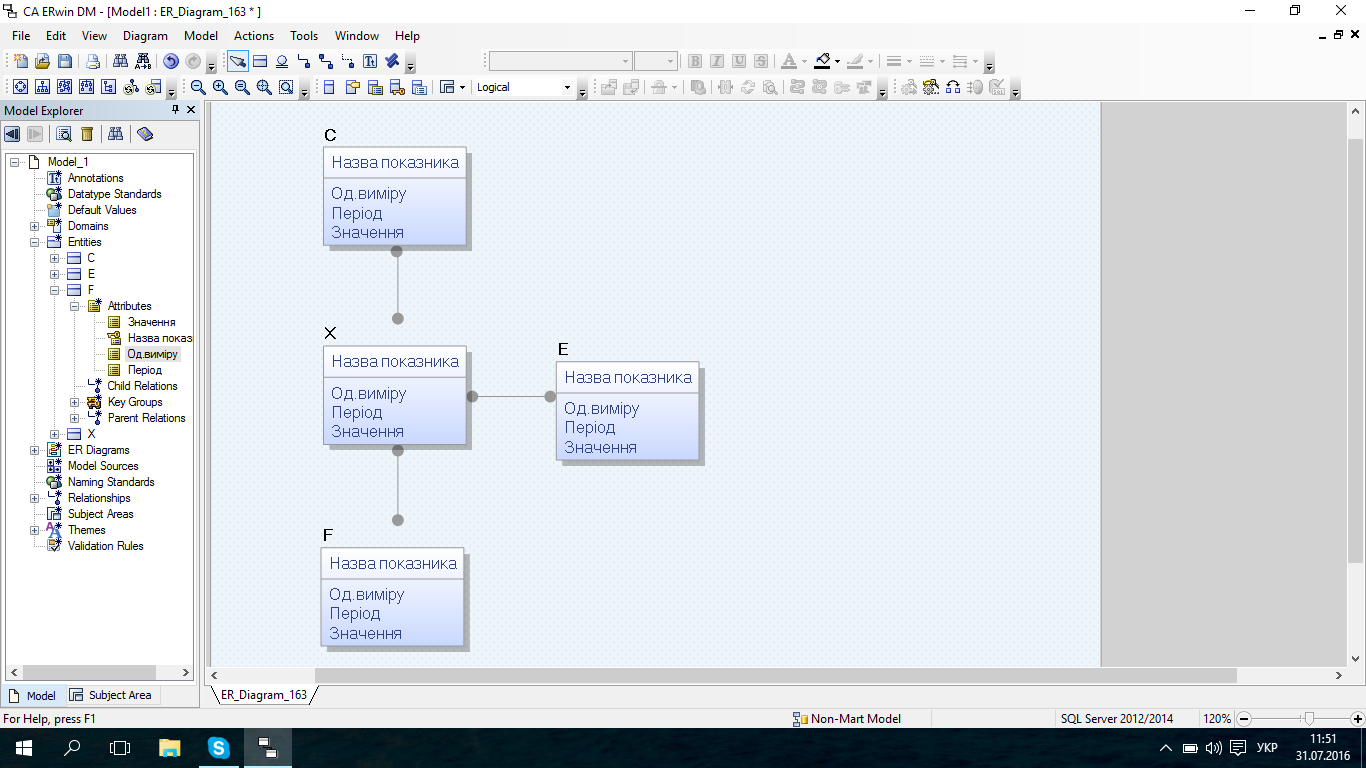
.

Рис. 3. 15. Логічна структура БД ЗСП регіону

З урахуванням важливості прийняття рішень щодо управління регіоном необхідно забезпечити не лише інформаційну, а й аналітичну підтримку процесу моделювання та управління регіоном як СЕЕС

Аналітичні системи є особливим класом інформаційних систем, призначених для аналітичного оброблення даних, котре передбачає приведення в дію засобами обчислювальної техніки, в процесі виконання яких надається можливість аналізувати стан предметної області та впливати користувачам (спеціалістам) на хід виконання цих операцій.

За результатами проведених розрахунків визначено складові, що впливають на аналітичні технології в ЗСП регіону та мають виконуватися:

* усі функції, що виникають у процесі управління регіоном: планування, організація, контроль;
* прогнозування розвитку регіону;
* моделювання регіону та наслідків прийняття управлінських рішень;
* контури управління, що розвертають в динаміці – оперативне, тактичне та стратегічне управління;
* цілі управління – підвищення якості життя населення та досягнення сталого розвитку.

Методи економіко-математичного та системно-динамічного моделювання уможливлюють комплексний аналіз складних динамічних систем, якою є регіон. Тож у результаті виконаного аналізу та об’єднання запропонованих методів, моделей та механізмів моделювання та управління регіоном як СЕЕС представлено структуру системи підтримки прийняття рішень (СППР) (рис. 3.16), що дозволяє здійснювати якісний вибір управлінських заходів, які сприятимуть досягненню головних стратегічних цілей розвитку регіону.



Рис. 3. 16. Система підтримки прийняття рішень щодо управління регіоном як СЕЕС

В основі розробленої СППР лежить імітаційне моделювання, що базується на розробленій системно-динамічній моделі регіону як СЕЕС та сценарному аналізу розвитку регіону на основі розроблених економіко-математичної моделі ЗСП регіону та методу оцінки сталості розвитку регіону. Таким чином описана СППР орієнтована на вирішення різних рівнів управління регіоном: стратегічне, тактичне та оперативне управління, та дозволяє вивчати динаміку розвитку регіону та аналізувати поведінку системи під впливом різних факторів та управлінських заходів.

## Висновки до розділу 3

1. На основі проаналізованих у розділі 2 методів та моделей було побудовано ЗСП Луганської області, що містить 34 статистичні показники та в повній мірі характеризує стан підсистем регіону, то ж може бути застосована для моделювання та управління регіоном як СЕЕС.
2. На основі обраного методу оцінки сталості розвитку та економіко-математичної моделі ЗСП Луганської області було проведено сценарний розрахунок і аналіз розвитку регіону.
3. Сформовано інформаційно-аналітичне забезпечення процесу моделювання та управління регіоном як СЕЕС.

# Висновки

У роботі наведена спроба розробки елементів системно-динамічної моделі регіону як соціо-еколого-економічної системи та виконання прогнозних сценарних розрахунків. У результаті виконання роботи можна зробити такі висновки:

1. Аналіз теоретичних основ моделювання та управління регіоном як СЕЕС дало змогу виявити недоліки існуючих моделей та методів, що висвітлюють лише один процес – моделювання або управління регіоном, але здійснення ефективного управління регіоном як СЕЕС неможливе без здійснення прогнозів впливу управлінських заходів, тому необхідно розглядати процеси моделювання та управління регіоном в одній моделі.
2. Побудовано елементи системно-динамічної моделі регіону як СЕЕС, використано метод побудови та механізм збалансованої системи показників для моделювання та управління регіоном як СЕЕС, економіко-математичну модель збалансованої системи показників регіону та ефективний метод оцінки сталості розвитку регіону.
3. Використано економіко-математичну модель збалансованої системи показників регіону, яка відповідає структурі регіону та може використовуватися для моделювання регіону як СЕЕС та прогнозування досягнення стратегічних цілей розвитку регіону
4. Реалізовано системно-динамічну модель регіону як СЕЕС, що ґрунтується на апараті системно-динамічного, математичного та економіко-математичного моделювання. Модель дозволяє здійснювати імітаційне моделювання з метою прогнозування впливу управлінських заходів на стан підсистем регіону.

# 

# Список використаних джерел

* 1. Аналіз сталого розвитку – глобальний і регіональний контекст: моногр. / Міжнар. рада з науки (ICSU) [та ін.]; наук. кер. М. З. Згуровський. – К.: НТУУ «КПІ», 2010. – Ч. 2. Україна в індикаторах сталого розвитку. – 359 с.
  2. Ведута Н.И. Социально эффективная экономика / Под общей ред. д-ра экон. Наук Ведута Е.Н. – М.: Издательство РЭА, 1999. – 254 с.
  3. Велигура А. Формирование сбалансированной системы показателей социальной составляющей региона / А. Велигура, М. Ивановская // Journal L´Association 1901 “SEPIKE” – 2013. - Poitiers, France. – р. 186-190 – р.347.
  4. Велігура А. В. Аналіз механізмів управління еколого-економічними системами / А. В. Велігура, М. В. Івановська. // «Формування ринкової економіки в Україні» 2012. Випуск. 27 - Львів. - с. 324 - с.47-51.
  5. Велігура А. В. Обґрунтування необхідності створення еколого-економічної системи управління Луганської області / A. В. Велігура, M. В Івановська. // Вісник СНУ ім. В.Даля № 2 (173), 2012 -Луганськ - с. 413 - с. 273-278.
  6. Вітлінський В. В. Моделювання економіки : навч. посіб. для студентів ВНЗ / В. В. Вітлінський, М. Г. Акулов. – Вінниця : Нілан, 2014. – 333 c.
  7. Волошин В., Трегобчук В. Концептуальні засади сталого розвитку регіонів України // Регіональна економіка. - 2002. - №1. — С.8.
  8. Геєць В., Скрипниченко М., Соколик М., Шумська С. Секторальні макромоделі прогнозування економіки України // Економіст. - 1998. - №3. - С.14-18.
  9. Головне управління статистики у Луганській області: http://www.lugastat.lg.ua/
  10. Гурман В.И. Комплекс параллельных алгоритмов для исследования социо-эколого-экономической модели развития региона / Гурман В.И., Матвеев Г.А., Трушкова Е.А. // Третья Международная научная конференция «Суперкомпьютерные системы и их применение» (SSA'2010): доклады конференции (25-27 мая 2010 года, Минск). — Минск: ОИПИ НАН Беларуси, 2010. — Т. 1. c. 258-262.
  11. Гурман В.И. Моделирование социо-эколого-экономической системы региона / Под ред. В.И.Гурмана, Е.В.Рюминой. – М.: Наука, 2001. – 175с.
  12. Гур’янова Л. С. Моделювання збалансованого соціально-економічного розвитку регіонів // Бердянськ: ФОП Ткачук О.В., 2013. – 406 с.
  13. Гурьянова Л. С. Сценарное прогнозирование динамики социально-экономического развития регионов // Бизнес Информ. – 2012. – №11. – C. 43–47.
  14. Державний комітет статистики України [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ukrstat.gov.ua/
  15. Дружинин П. В. Моделирование влияния развития экономики на окружающую среду / Дружинин П. В., Морошкина М. В., Шкиперова Г. Т. ; под общей ред. П. В. Дружинина. – Петрозаводск : Карельский научный центр РАН, 2009. – 96 с.
  16. Ерофеев П. Ю. Особенности концепции устойчивого развития [Электронный ресурс] / П. Ю. Ерофеев // Экономическое возрождение России. – 2007. – № 3 (13). – Режим доступу : http://www.e-v-r.ru/index.php?option=com\_content&view=article&id=216:vernytsa1&catid=42:putvozr&Itemid= 59&lang=ru.
  17. Закон України «Про стимулювання розвитку регіонів» // Відомості Верховної Ради України (ВВР). – 2005. – № 51, ст. 548 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/2850-15
  18. Информационный портрет Луганского региона. Экология. [Електронний ресурс]. – Режим доступу:http://www.irp.lg.ua
  19. Івановська М. В. Моделювання регіону як соціо-еколого-економічної системи / Менеджмент: розвиток, теорія та практика / Матеріали ІІ Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції. – Луганськ, 2013 - с 48-49, с.212
  20. Каркавин М.В. Стратегическое планирование социально-эколого-экономического развития крупного города (на примере г. Новосибирска) [Текст]: препринт / М.В. Каркавин. – Новосибирск, 2006. – 70 с.
  21. Карпінський Б.А. Сталий розвиток економіки: узагальнена модель /Карпінський Б.А., Божко С.М // Монографія. – Львов: Логос, 2005. – 256с.
  22. Каталевский Д.Ю. Основы имитационного моделирования и системного анализа в управлении: учебное пособие; 2-е изд., перераб. и доп./ Д.Ю. Каталевский. – М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2015. – 496с.
  23. Клебанова Т. С. Сценарное моделирование в управлении региональным развитием / Клебанова Т. С., Гурьянова Л. С., Трунова Т. Н., Смирнова А. Ю. // Бизнес Информ. – 2012. – №10. – C. 60–65.
  24. Клівіденко Л.М. Роль та значення бюджетних інвестицій в соціально-економічному розвитку України / Клівіденко Л. М., Прокопшин Ю. Б. // Ефективна економіка №4, 2012 - [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=1098
  25. Кобзарь, А.И. Прикладная математическая статистика. Для инженеров и научных работников. - М.: Физматлит, 2006. - 816 с.
  26. Коммаев, В.А. Экономико-математическое моделирование. Моделирование макроэкономических процессов и систем: учебник. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005. - 295 с.
  27. Концепция устойчивого развития [Электронный ресурс] // Электронный журнал «Биосфера». – Режим доступа до журн. : http://www.ihst.ru/~biosphere/03-2/concept.htm.
  28. Ляшенко І.М. Основи математичного моделювання економічних, екологічних та соціальних процесів : навчальний посібник з напрямку "Прикладна математика" для студ. вищих навчальних закладів / І.М. Ляшенко, М.В. Коробова, А.М. Столяр. – Тернопіль : Навчальна книга - Богдан, 2006. – 304 с.
  29. Петровська С.А. Моделювання сталого розвитку: процесні й еколого-економічні аспекти проблеми / Механізми регулювання економіки, 2011, №2. – 159-166с.
  30. Прокопенко М.Д. Аналіз і прогнозування розвитку економіки регіону / М.Д. Прокопенко, Ф.Ю. Поклонський; [відп. ред. М.Г. Чумаченко]. – К.: Наук. думка, 1991. – 226 с.
  31. Рамазанов С. К. Ризики, безпека, кризи і сталий розвиток в економіці: методології, моделі, методи управління та прийняття рішень. Монографія / Під заг. ред. проф.С.К. Рамазанова. – Луганськ: Вид-во «Ноулідж», 2012. – 948с.
  32. Рамазанов С. К. Розробка методології розрахунку індексу сталого розвитку регіону / С. К. Рамазанов, А. В. Велігура, М. В. Івановська //Моделирование и информационные технологии в исследовании социально-экономических систем: теория и практика / Под ред. д.э.н., проф. В.С. Пономаренко, д.е.н., проф. Т.С. Клебановой. - Бердянск, ФЛ-П Ткачук А.В., 2014. - с.177-188, с.604.
  33. Рюмина Е. В. Анализ эколого-экономических взаимодействий / Е. В. Рюмина. – М. : Наука, 2000. – 158 с
  34. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий. - М.: Радио и связь, 1993.
  35. Саати Т., Кернс К. Аналитическое планирование. Организация систем. - М.: Радио и связь, 1991.
  36. Современные подходы к моделированию сложных социально-экономических систем / Под ред. В. С. Пономаренко, Т. С. Клебановой, Н. А. Кизима. – Х. : ФЛП Александрова К. М.; ИД «ИНЖЭК», 2011. – 280 с
  37. Статистичний щорічник Луганської області за 2008 рік, Частина І, під ред. С.Г. Пілієва, м. Луганськ, 2009р. – стр.381
  38. Статистичний щорічник Луганської області за 2011 рік, під ред. С.Г. Пілієва, м.Луганськ, 2012р. – стр.493
  39. Стратегія економічного та соціального розвитку Луганської області на період до 2015 року зі змінами від 24.02.2012 № 10/45 від 27.02.2012 р. – Луганськ. – стр.70
  40. Устойчивое развитие: теория, методология, практика : учебник / под ред. проф. Л.Г. Мельника. – Сумы : Университетская книга, 2009. – 1216 с.
  41. Форрестер Д. Мировая динамика: Пер. с анг./ Д.Форрестер. – М.: ООО «Издательство АСТ»: СИб.: Terra Fantastica, 2003. – 379.
  42. Чистик О.Ф. Индикаторы социально-экономического развития региона // Вопросы статистики. - 2000. - №3. - С.71-72.
  43. Эконометрика: учебник / И.И. Елисеева [и др.].; под ред. И. И. Елисеевой. - М.: Финансы и статистика, 2005. - 576 с.
  44. Ярыгин О.Н., Коростелев А.А., Роганов Е.С. Оптимизация управленческих решений в менеджменте и логистике. – Тольятти: Кассандра, 2013. – 214с.

.

ДОДАТКИДодаток а

Таблиця А

Статистичні показники екологічної підсистеми регіону

|  |  |
| --- | --- |
| Група показників | Статистичний показник |
| 1 | 2 |
| Повітряний басейн | Загальна кількість суб’єктів підприємницької діяльності, що здійснюють викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря, од.; |
| Викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних та пересувних джерел, тис. т, у тому числі: |
| від стаціонарних джерел, тис. т.; |
| від пересувних джерел, тис. т.; |
| у тому числі від автомобільного транспорту, тис. т.; |
| Кількість впроваджених повітряохоронних заходів, од. |
| Водні ресурси | Забір води з природних водних об’єктів, млн. м3 |
| Забір води з підземних джерел, млн. м3 |
| Забір води для використання з природних водних об’єктів, млн. м3 |
| у розрахунку на одну особу, м3 |
| Економія збору води за рахунок оборотного та послідовного водопостачання, млн. м3 |
| Потужність очисних споруд, млн. м3 |
| Використано свіжої води**,** усього, млн. м3 |
| Скинуто зворотних вод у поверхневі водні об**’**єкти**, у**сього, млн. м3 |
| Загальне водовідведення, млн. м3 |
| Земельні та лісові ресурси | Сільськогосподарські угіддя |
| Площа рубок лісу, тис. га |
| Лісовідновлення |
| Динаміка загибелі лісових культур, насаджень та незамкнутих лісових культур |
| Небезпечні та побутові відходи | Утворилося, тис.т. |
| Одержано від інших підприємств, тис.т |
| Використано, тис.т |
| Знешкоджено (знищено), тис.т |
| Направлено у сховища організованого складування (поховання), тис.т |
| Направлено в місця неорганізованого складування за межі підприємств, тис.т |
| Втрати відходів внаслідок витікання, випаровування, пожеж, крадіжок, тис.т |
| Наявність на кінець року у сховищах організованого складування та на території підприємств, тис.т |
| Кількість спеціальних сміттєзвалищ та полігонів, од |

Продовження табл. А

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | 2 |
| Економічні показники природокористування | Витрати на охорону навколишнього природного середовища, млн.грн. |
| Частка витрат на охорону навколишнього середовища за рахунок Держбюджету, % |
| Радіаційна безпека | Експлуатація атомних електростанцій та пунктів захоронення радіоактивних відходів (ПЗРВ); |
| Використання джерел іонізуючого випромінювання (ДІВ); |
| Забруднення території техногенними та техногенно-підсиленими джерелами природного походження. |

Додаток Б

Таблиця Б

Показники соціальною підсистеми регіону

|  |  |
| --- | --- |
| Група показників | Статистичні показники |
| 1 | 2 |
| Загальний стан населення | Наявне населення, тис. |
| Коефіцієнт народжуваності (на 1000 населення) |
| Коефіцієнт смертності дітей віком до 1 року |
| Коефіцієнт померлих (на 1000 населення) |
| Кількість народжених |
| Кількість померлих |
| Кількість пенсіонерів |
| Сімейний стан | Кількість зареєстрованих шлюбів |
| Кількість зареєстрованих розлучень |
| Занятость населения | Економічно активне населення |
| Зайняті |
| Безробітні |
| Економічно неактивне населення |
| Кількість зареєстрованих громадян не зайнятих економічною діяльністю |
| Потреба підприємств у працівниках на заміщення вільних робочих місць |
| Середньорічна кількість найманих робітників, тис. |
| Матеріальний стан | Наявні доходи, млн. грн. |
| Видатки населення, млн. грн. |
| Середньомісячна номінальна заробітна плата найманих робітників, грн. |
| Середній розмір встановленої місячної пенсії пенсіонерам, які знаходяться на обліку в органах Пенсійного фонду |
| Житлові умови населення | Весь житловий фонд, млн. м3 |
| Кількість сімей та одинаків, які знаходилися на квартирному обліку на кінець року, тис. |
| Ввід у експлуатацію житла, м3 загальної площі |
| Кількість сімей та одинаків, які отримали житло за рік, тис. |

Продовження табл. Б

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | 2 |
| Освіта | Кількість дошкільних закладів |
| Кількість дітей в учбових закладах, тис |
| Кількість осіб, які навчаються в учбових закладах,тис. |
| Охорона здоров'я | Кількість лікарів усіх спеціальностей, тис. |
| Кількість середнього медичного персоналу, тис. |
| Кількість лікарняних закладів |
| Кількість лікарняних ліжок, тис. |
| Кількість лікарських амбулаторно-поліклінічних установ |
| Кількість вперше в житті зареєстрованих випадків захворювань |

Додаток В

Таблиця В

Показники економічної підсистеми регіону

|  |  |
| --- | --- |
| Група показників | Статистичні показники |
| 1 | 2 |
| Бюджетні інвестиції | Капітальні інвестиції, тис.грн. |
| Інвестиції в основний капітал промисловості, тис.грн. |
| Інвестиції в основний капітал у житлове будівництво, тис.грн. |
| Інвестиції в основний капітал у сільське господарство |
| Обсяг фінансування інноваційної діяльності у промисловості, тис.грн |
| Ринок товарів | Роздрібний товарооборот підприємств, млн.грн. |
| Обсяг реалізованих послуг (включаючи ПДВ), млн.грн. |
| Експорт товарів і послуг, млн.дол.США |
| Імпорт товарів і послуг, млн.дол.США |
| Обсяг реалізованої продукції промисловості, млн.грн. |
| Обсяг реалізованої інноваційної продукції, тис.грн. |
| Оптовий товарооборот підприємств, млн.грн |
| Оборот роздрібної торгівлі, млн.грн |
| Оборот ресторанного господарства, млн.грн. |
| Розрібний товарооборот підприємств, млн.грн. |
| Кількість ринків з продажу споживчих товарів |
| Вантажооборот, млн.т/км |
| Пасажирооборот, млн.пас/км |
| Обсяг реалізованої будівельної продукції, млн.грн. |
| Ринок праці | Середньорічна кількість найманих працівників у промисловості, тис. |
| Середньомісячна заробітна плата найманих працівників у промисловості, грн. |
| Середньорічна кількість найманих працівників у будівництві, тис.осіб |
| Середньомісячна номінальна заробітна плата найманих працівників у будівництві, грн. |

Продовження табл. В

|  |  |
| --- | --- |
| 1 | 2 |
| **Підприємства та бюджетні організації** | Валовий регіональний продукт, млн.грн. |
| Основні засоби, млн.грн. |
| Фінансовий результат від звичайної діяльності до оподаткування, млн.грн. |
| Інвестиції в основний капітал, млн.грн. |
| Валова додана вартість, млн.грн. |
| Загальна кількість суб’єктів підприємницької діяльності, поставлених на державний облік, од.; (на початок року) |
| Використання паливно-енергетичних ресурсів на виробничо-експлуатаційні потреби, млн.т умовного палива |
| Основні засоби промисловості, млн.грн |
| Рентабельність операційної діяльності промислових підприємств, % |
| Частка збиткових підприємств, % |
| Кількість промислових підприємств |
| Кількість підприємств сільського господарства |
| Сільськогосподарські угіддя, тис.га |
| Посівні площі сільськогосподарських культур |
| Валовий збір основних сільськогосподарських культур, тис.т. |
| Поголів’я худоби, тис.голів |
| Обсяги продукції, робіт та послуг лісового господарства, млн.грн. |
| Рентабельність операційної діяльності будівельних підприємств, % |
| Частка збиткових будівельних підприємств, % |
| Введення в експлуатацію загальноосвітніх навчальних та дошкільних закладів, місця |
| Введення в експлуатацію лікарняних закладів (ліжок) |
| Перевезення вантажів залізничним транспортом загального користування, млн.т. |
| Доходи підприємств від надання послуг зв’язку, млн.грн. |
| Доходи підприємств від надання послуг зв’язку населенню, млн.грн. |
| Впроваджено нових прогресивних технологічних процесів |
| Освоєно виробництво нових видів інноваційної продукції |