

СИСТЕМНО-СИТУАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

SYSTEM-SITUATIONAL MODELING OBJECTIVES OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT

УДК 330

DOI: <https://doi.org/10.32843/infrastruct62-18>**Шіковець К.О.**

к.е.н., доцент, доцент кафедри маркетингу та комунікаційного дизайну Київський національний університет технологій та дизайну

Квіта Г.М.

к.е.н., доцент, доцент кафедри маркетингу та комунікаційного дизайну Київський національний університет технологій та дизайну

Єрмоєнко Я.М.

магістр Київський національний університет технологій та дизайну

Shikovets Catherine

Kyiv National University of Technologies and Design

Kvita Halyna

Kyiv National University of Technologies and Design

Yeremenko Yan

Kyiv National University of Technologies and Design

У статті розглянуто концепцію сталого розвитку та її складники: економічний, соціальний та екологічний із погляду системного підходу. Сталий розвиток – системно керований розвиток, в основі його керованості лежать системний підхід та сучасні інформаційні технології. Запропоновано застосувати «Кибернетичну концепцію управління граничними ресурсами і станами об'єкта розвитку (КУРСОР+)» до моделювання станів сталого розвитку. Інтегрована модель концепції сталого розвитку та системно-ситуаційної моделі розвитку дала змогу описати складники системно-ситуаційної моделі розвитку, визначити поточний, цільовий та прогнозний стани сталого розвитку та дослідити етапи досягнення однієї із цілей сталого розвитку, а саме «Гідна праця та економічне зростання». Для дослідження динаміки та досягнення цільових орієнтирів показників пропонується застосувати метод прогнозування експоненціального згладжування.

Ключові слова: сталий розвиток, КУРСОР+, системно-ситуаційна модель розвитку.

В статті рассмотрена концепция устойчивого развития и ее составляющие: эко-

номическая, социальная и экологическая с точки зрения системного подхода. Устойчивое развитие есть системно управляемое развитие и в основе его управляемости лежат системный подход и современные информационные технологии. Предложено применить «Кибернетическую концепцию управления предельными ресурсами и состояниями объекта развития (КУРСОР+)» к моделированию состояний устойчивого развития. Интегрированная модель концепции устойчивого развития и системно-ситуационной модели развития позволила описать составляющие системно-ситуационной модели развития, определить текущее, целевое и прогнозное состояние устойчивого развития и исследовать этапы достижения одной из целей устойчивого развития, а именно «Достойный труд и экономический рост». Для исследования динамики и достижения целевых ориентиров показателей предлагается применять метод прогнозирования экспоненциального сглаживания.

Ключевые слова: устойчивое развитие, КУРСОР+, системно-ситуационная модель развития.

The article considers the concept of sustainable development and its components: economic, social and environmental in terms of a systematic approach. Sustainable development is a system-driven development and its manageability is based on a systematic approach and modern information technology. It is proposed to apply the "Cybernetic concept of management of marginal resources and states of the object of development (CURSOR +)" to model the state of sustainable development. The integrated model of the concept of sustainable development and system-situational model of development allowed to describe the components of the system-situational model of development, determine the current, target and forecast states of sustainable development and explore the stages of achieving one of the goals of sustainable development. It is presented in the form of six tasks: to ensure sustainable GDP growth through modernization of production, development of innovations, increase of export potential, introduction to foreign markets of products with a high share of added value; increasing the efficiency of production on the basis of sustainable development and the development of high-tech competitive production; increasing the level of employment; reducing the share of young people who do not work, study or acquire professional skills; ensuring reliable and safe working conditions for all workers, in particular through the use of innovative technologies in the field of labor protection and industrial safety; creation of institutional and financial opportunities for self-realization of the potential of the economically active part of the population and development of the creative economy. The method of exponential smoothing was used to predict the quantitative indicators of the goal of sustainable development "Decent Work and Economic Growth". This method uses weighted flow averaging of all past observational data. The purpose of this approach is to assess the current situation, the results of which determine all subsequent forecasts. The social component of sustainable development, focused on people and aimed at maintaining the stability of social and cultural systems.

Key words: sustainable development, CURSOR +, system-situational model of development.

Постановка проблеми. Україна, як і інші країни – члени ООН, приєдналася до глобального процесу забезпечення сталого розвитку. Протягом 2016–2017 рр. тривав широкомасштабний процес адаптації Цілей сталого розвитку (ЦСР) з урахуванням українського контексту. Створення національних стратегічних рамок для України на період до 2030 р. відбувалося на основі принципу «нікого не залишити осторонь». Кожна глобальна ціль була переглянута, беручи до уваги специфіку національного розвитку. Була створена національна система ЦСР, яка складається із завдань національного розвитку з відповідними індикаторами. Державна служба статистики України є координатором збирання даних для моніторингу

ЦСР. Моніторинг індикаторів досягнення ЦСР в Україні містить огляд прогресу в досягненні ЦСР за останні роки.

Узгодження економічного, соціального та екологічного складників і перехід до конкретних заходів, які є засобами досягнення сталого розвитку, – завдання величезної складності, аскільки всі три елементи сталого розвитку повинні розглядатися збалансовано.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Значний внесок у розроблення теоретичних та методичних аспектів системно-ситуаційного підходу до моделювання досліджуваного об'єкта зробили такі відомі вітчизняні та зарубіжні вчені, як В.Я. Рубан, О.Ю. Чубукова, Стэнфорд Л. Оптнер,

Р.Л. Акофф. Зокрема, В.Я. Рубан запропонував Кібернетичну концепцію управління граничними ресурсами і станами об'єкта розвитку (КУРСОР+) [2].

Постановка завдання. Мета дослідження – застосувати концепцію КУРСОР+ до моделювання станів сталого розвитку; запропонувати інтегровану модель концепції сталого розвитку та системно-ситуаційної моделі розвитку, що дасть змогу описати складники системно-ситуаційної моделі розвитку, визначити поточний, цільовий та прогнозний стани сталого розвитку та дослідити етапи досягнення однієї із цілей сталого розвитку, а саме «Гідна праця та економічне зростання».

Виклад основного матеріалу дослідження. Концепція сталого розвитку постійно еволюціонує, механізми взаємодії складників ускладнюються, тому важливим питанням у її реалізації став вибір інструментів впливу на соціо-економіко-екологічну систему, суспільство та людину [1].

Для ефективного управління та керованості процесом досягнення ЦСР необхідно використовувати системно-ситуаційний підхід, який вимагає не лише моніторингу досягнутих індикаторів, а й їх діагностування, прогнозування та розроблення сценаріїв щодо досягнення встановлених цільових орієнтирів.

Системно-ситуаційна модель розвитку є складовою частиною «Кібернетичної концепції управління граничними ресурсами і станами об'єкта розвитку (КУРСОР+)», дає змогу здійснювати системний та ситуаційний підходи до об'єкта моделювання та моделювати різні варіанти напрямів його розвитку [2; 3].

Інтегрована модель концепції сталого розвитку та системно-ситуаційної моделі розвитку дала

змогу описати складники системно-ситуаційної моделі розвитку, визначити поточний, цільовий та прогнозний стани сталого розвитку та дослідити етапи досягнення однієї із Цілей сталого розвитку, а саме «Гідна праця та економічне зростання» (рис. 1) [4; 5].

Для її досягнення необхідне виконання цілої низки завдань, що визначаються відповідними індикаторами, наведеними в табл. 1–7. Для дослідження досягнення індикаторами їхніх цільових орієнтирів на 2020 р. були виконані прогнози зазначених показників на 2020–2022 рр.

Для прогнозування кількісних показників цілі сталого розвитку «Гідна праця та економічне зростання» було використано метод експоненціального згладжування. Цей метод використовує зважені плинні усереднення всіх даних минулих спостережень. Метою такого підходу є оцінка поточного стану, результати якої і визначають всі наступні прогнози. Прогнозні значення за даним методом визначаються за формулою $Y_{t+1} = \alpha \hat{Y}_t + (1 - \alpha) \hat{Y}_t$, де \hat{Y}_{t+1} – прогнозне значення на наступний період; Y_t – спостережувана величина за поточний період t ; \hat{Y}_t – прогноз за період t ; α – стала згладжування ($0 < \alpha < 1$). Експериментальним шляхом встановлено, що $\alpha = 0,6$.

Отже, *перше завдання* для досягнення Цілей сталого розвитку, а саме гідної праці та економічного зростання, – забезпечити стійке зростання ВВП на основі модернізації виробництва, розвитку інновацій, підвищення експортного потенціалу, виводу на зовнішні ринки продукції з високою часткою доданої вартості.

Використовуються такі кількісні показники:

– індекс фізичного обсягу ВВП, % (цільовий орієнтир, встановлений на 2020 р., – 104,0);

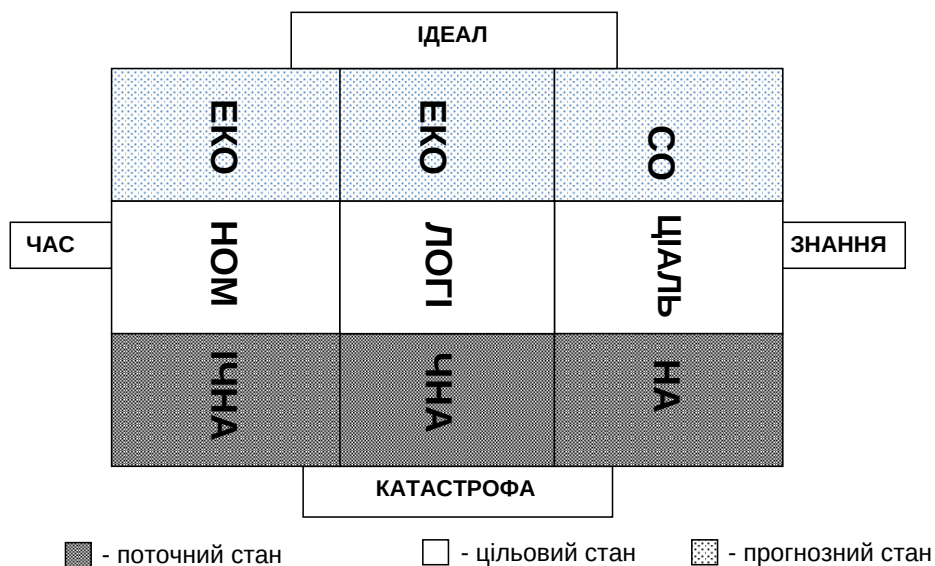


Рис. 1. Інтегрована модель ССМР та складників сталого розвитку

– частка валового нагромадження основного капіталу у ВВП, % (цільовий орієнтир, установлений на 2020 р., – 23,0);

– частка експорту товарів із використанням у виробництві технологій високого та середньовисокого рівня у загальному обсязі експорту товарів, % (групи «Продукція хімічної та пов'язаних із нею галузей промисловості», «Полімерні матеріали, пластмаси та вироби з них», «Машини, обладнання та механізми; електротехнічне обладнання», «Засоби наземного транспорту, літальні апарати, плавучі засоби», 90-та підгрупа групи «Прилади та апарати оптичні, фотографічні» (згідно з УКТЗЕД)) (цільовий орієнтир, установлений на 2020 р., – 25);

– місце України у рейтингу за Глобальним інноваційним індексом (цільовий орієнтир, установлений на 2020 р., – 50).

Як видно з табл. 1, цільовий орієнтир на 2020 р. для даної групи показників не виконується.

Друге завдання полягає у підвищенні ефективності виробництва на засадах сталого розвитку та розвитку високотехнологічних конкурентних виробництва. Використовуються такі кількісні показники:

– коефіцієнт віддачі основних засобів (цільовий орієнтир, установлений на 2020 р., – 0,130);

– індекс продуктивності праці, % (цільовий орієнтир, установлений на 2020 р., – 104).

Виходячи з отриманих у табл. 2 даних, можемо зробити висновки, що задані цільові орієнтири не виконуються, спостерігається тенденція до

збільшення коефіцієнта віддачі основних фондів і збільшення індексу продуктивності праці.

Завдання *третьє* полягає у підвищенні рівня зайнятості населення. Досліджується показник рівня зайнятості населення віком 20–64 років, %. Цільовий орієнтир, установлений на 2020 р., – 66,0.

Отже, можна зробити висновок, що цільовий орієнтир виконується по заданій групі показників (табл. 3).

Четверте завдання полягає у скороченні частки молоді, яка не працює, не навчається і не набуває професійних навичок. Досліджується динаміка показника частки молоді, яка не працює, не навчається і не набуває професійних навичок, у загальній чисельності осіб віком 15–24 років, %. Цільовий орієнтир, установлений на 2020 р., – 17,0.

Як видно з табл. 4, динаміка частки молоді, яка не працює, не навчається і не набуває професійних навичок, у загальній чисельності осіб віком 15–24 років (%) поступово збільшується для жінок та становить 18,78% на 2022 р., а для чоловіків має стрибкоподібний характер і на 2022 р. становить 13,04%.

Суть *п'ятого* завдання в тому, щоб сприяти забезпеченню надійних та безпечних умов праці для всіх працюючих, зокрема шляхом застосування інноваційних технологій у сфері охорони праці та промислової безпеки. Використовуються такі показники:

– кількість потерпілих від нещасних випадків на виробництві, які призвели до втрати

Таблиця 1

Динаміка показників, що забезпечують стійке зростання ВВП на основі модернізації виробництва, розвитку інновацій, підвищення експортного потенціалу, виводу на зовнішні ринки продукції з високою часткою доданої вартості за 2015–2019 рр.

Роки	2015	2016	2017	2018	2019	2020*	2021*	2022*
Індекс фізичного обсягу ВВП, %	90,2	102,4	102,5	103,4	103,2	102,82	102,47	102,68
Частка валового нагромадження основного капіталу у ВВП, %	13,5	15,5	15,8	17,7	17,6	17,27	16,96	17,15
Частка експорту товарів із використанням у виробництві технологій високого та середньовисокого рівня у загальному обсязі експорту товарів, %	19,2	17,3	16,8	17,0	16,4	16,69	16,95	16,79
Місце України у рейтингу за Глобальним інноваційним індексом	64	56	50	43	47	47	49	48

*прогнозні значення показників обчислено авторами

Джерело: сформовано авторами на основі [6]

Таблиця 2

Динаміка показників, що забезпечують підвищення ефективності виробництва на засадах сталого розвитку та розвитку високотехнологічних конкурентних виробництв, за 2015–2019 рр.

Роки	2015	2016	2017	2018	2019	2020*	2021*	2022*
Коефіцієнт віддачі основних засобів	0,1194	0,1199	0,1195	0,1204	0,1236	0,1222	0,1269	0,124
Індекс продуктивності праці, %	99,2	103,5	103,2	102,1	102,6	102,5	103,4	103,8

*прогнозні значення показників обчислено авторами

Джерело: сформовано авторами на основі [6]

працездатності на 1 робочий день чи більше, % до рівня 2015 р. Цільовий орієнтир, установлений на 2020 р., – 75;

– кількість загиблих від нещасних випадків на виробництві, % до рівня 2015 р. Цільовий орієнтир, установлений на 2020 р., – 70.

Отже, можна зробити висновок, що цільові орієнтири по досліджуваних показниках не досягаються (табл. 5).

Також досліджується частка працівників, зайнятих на роботі зі шкідливими умовами праці, у загальнообліковій кількості штатних працівників, %. Цільовий орієнтир, установлений на 2020 р., – 22.

Як видно з табл. 6, більшість із зазначених показників досягають цільових орієнтирів.

Шосте завдання полягає у створенні інституційних та фінансових можливостей для самореалізації потенціалу економічно активної частини населення та розвитку креативної економіки. Використовуються такі показники:

– кількість зайнятих працівників у суб'єктів середнього та малого підприємництва, млн. осіб. Цільовий орієнтир, установлений на 2020 р., – 8,3 (табл. 7);

– частка доданої вартості за витратами виробництва суб'єктів середнього та малого підприємництва, % до загальної суми доданої вартості за витратами виробництва. Цільовий орієнтир, установлений на 2020 р., –70,0 (табл. 7);

– місце України в рейтингу легкості ведення бізнесу Doing Business. Цільовий орієнтир, установлений на 2020 р., – 30,0 (табл. 7).

Таблиця 3

Динаміка рівня зайнятості населення віком 20–64 років за 2015–2019 рр., %

Роки	2015	2016	2017	2018	2019	2020*	2021*	2022*
Рівень зайнятості населення віком 20–64 років, %	64,4	64,2	64,2	65,6	66,9	66,16	66,06	66,12
За статтю								
жінки	59,1	59,3	59,4	61,0	61,6	61,09	64,04	62,27
чоловіки	70,2	69,5	69,4	70,5	72,7	71,67	68,27	70,31
За типом і місцем проживання								
міська	65,2	65,0	65,1	66,7	68,1	67,28	66,51	66,97
сільська	62,7	62,4	62,2	63,2	64,5	63,84	65,14	64,36

*прогнозні значення показників обчислено авторами

Джерело: сформовано авторами на основі [6]

Таблиця 4

Динаміка частки молоді, яка не працює, не навчається і не набуває професійних навичок, у загальній чисельності осіб віком 15–24 років за 2015–2019 рр., %

Роки	2015	2016	2017	2018	2019	2020*	2021*	2022*
Частка молоді, яка не працює, не навчається і не набуває професійних навичок, у загальній чисельності осіб віком 15–24 років, %	17,2	17,8	15,9	14,5	15,6	15,49	16,4	15,85
За статтю								
жінки	19,8	20,8	19,0	17,8	19,9	19,34	17,94	18,78
чоловіки	14,6	14,9	12,9	11,3	11,5	11,79	14,92	13,04

*прогнозні значення показників обчислено авторами

Джерело: сформовано авторами на основі [6]

Таблиця 5

Динаміка кількості потерпілих від нещасних випадків на виробництві по Україні, які призвели до втрати працездатності на 1 робочий день чи більше, та кількість загиблих від нещасних випадків за 2015–2019 рр., %

Роки	2015	2016	2017	2018	2019	2020*	2021*	2022*
Кількість потерпілих від нещасних випадків на виробництві, які призвели до втрати працездатності на 1 робочий день чи більше, % до рівня 2015 р.	100	104	101	97	91	94,13	82,65	89,54
Кількість загиблих від нещасних випадків на виробництві, % до рівня 2015 р.	100	107	98	109	113	110	86	100

*прогнозні значення показників обчислено авторами

Джерело: сформовано авторами на основі [6]

**Динаміка частки працівників, зайнятих на роботі зі шкідливими умовами праці,
у загальнообліковій кількості штатних працівників за 2015–2019 рр., %**

Роки	2015	2017	2019	2021*	2023*
Частка працівників, зайнятих на роботі зі шкідливими умовами праці, у загальнообліковій кількості штатних працівників, % за 2015–2019 рр.	28,9	28,4	29,6	29,2	24,9

Зауваження. Дані збираються один раз на два роки

*прогнозні значення показників обчислено авторами

Джерело: сформовано авторами на основі [6]

**Динаміка показників інституційних та фінансових можливостей
для самореалізації потенціалу економічно активної частини населення
та розвитку креативної економіки за 2015–2019 рр.**

Роки	2015	2016	2017	2018	2019	2020*	2021*	2022*
Кількість зайнятих працівників у суб'єктів середнього та малого підприємництва, млн осіб	6,5	6,5	6,6	7,0	7,4	7,17	7,85	7,44
Частка доданої вартості за витратами виробництва суб'єктів середнього та малого підприємництва, у % до загальної суми доданої вартості за витратами виробництва	58,1	62,3	62,6	64,3	63,8	63,6	67,4	65,2
Місце України у рейтингу легкості ведення бізнесу Doing Business	81	80	76	71	64	67,	45	58

*прогнозні значення показників обчислено авторами

Джерело: сформовано авторами на основі [6]

Дані табл. 7 свідчать про те, що цільові орієнтири не досягаються.

Висновки з проведеного дослідження. Розглянуто концепцію сталого розвитку. Сталий розвиток – розвиток країни, регіону, коли економічне зростання, матеріальне виробництво і споживання, а також інші види діяльності суспільства відбуваються в межах, які визначаються здатністю екосистем відновлюватися, поглинати забруднення і підтримувати життєдіяльність теперішніх та майбутніх поколінь.

Концепція сталого розвитку постійно еволюціонує, механізми взаємодії складників ускладнюються, тому важливим питанням у її реалізації є вибір інструментів впливу на соціо-економіко-екологічну систему, суспільство та людину. Отже, для ефективного управління та керованості процесом досягнення ЦСР необхідно використовувати системно-ситуаційний підхід, який вимагає не лише моніторингу досягнутих індикаторів, а й їх діагностування, прогнозування та розроблення сценаріїв щодо досягнення встановлених цільових орієнтирів.

Системно-ситуаційна модель розвитку є складовою частиною «Кібернетичної концепції управління граничними ресурсами і станами об'єкта розвитку (КУРСОР+)», дає змогу здійснювати системний та ситуаційний підходи до об'єкта моделювання та моделювати різні варіанти напрямів його розвитку.

Економічний складник концепції сталого розвитку передбачає оптимальне використання обмежених ресурсів і використання екологічних, природо-, енерго- і матеріалозберігаючих технологій, включаючи видобуток і переробку сировини, створення екологічно прийнятної продукції, мінімізацію, переробку і знищення відходів [1].

Тому для досягнення цілі «Гідна праця та економічне зростання» необхідне вирішення шести важливих завдань, а саме: забезпечення стійкого зростання ВВП на основі модернізації виробництва, розвитку інновацій, підвищення експортного потенціалу, виводу на зовнішні ринки продукції з високою часткою доданої вартості; підвищення ефективності виробництва на засадах сталого розвитку та розвитку високотехнологічних конкурентних виробництв; підвищення рівня зайнятості населення; скорочення частки молоді, яка не працює, не навчається і не набуває професійних навичок; забезпечення надійних та безпечних умов праці для всіх працюючих, зокрема шляхом застосування інноваційних технологій у сфері охорони праці та промислової безпеки; створення інституційних та фінансових можливостей для самореалізації потенціалу економічно активної частини населення та розвитку креативної економіки.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Цілі сталого розвитку Україна – 2020: моніторинговий звіт. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/csr_

present/ukr/st_rozv/publ/SDGs%20Ukraine%202020%20Monitoring_12.2020ukr.pdf (дата звернення: 27.11.2021).

2. Рубан В.Я. Информатизация и новая информационная технология в управлении научно-техническим прогрессом. Киев : Знания, 1990. 24 с.

3. Чубукова О.Ю., Рубан В.Я., Антошкіна Л.І. Економічна кібернетика : підручник. Донецьк : Юго-Восток, 2014. 454 с.

4. Чубукова О.Ю., Шіковець К.О., Квіта Г.М. Кібернетика економіки та бізнесу : підручник. Донецьк : Юго-Восток, 2010. 516 с.

5. Акофф Р.Л. Планирование в больших экономических системах. Москва, 1972,

6. Гідна праця та економічне зростання. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 23.11.2021).

http://www.ukrstat.gov.ua/csr_prezent/ukr/st_rozv/publ/SDGs%20Ukraine%202020%20Monitoring_12.2020ukr.pdf (accessed 27 November 2021).

2. Ruban V.Ya. (1990) Informatizatsiya i novaya informatsionnaya tekhnologiya v upravlenii nauchno-tekhnicheskim progressom [Informatization and new information technology in the management of scientific and technological progress]. Kyiv: izdatel'stvo «Znaniya» (in Ukrainian)

3. Chubukova O.Yu., Ruban V.Ya., Antoshkina L.I. (2014) Ekonomichna kibernetika [Economic Cybernetics] Donetsk: Yuho-Vostok (in Ukrainian)

4. Chubukova O.Yu., Shikovets K.O., Kvita H.M. (2010) Kibernetika ekonomiky ta biznesu [Cybernetics of economics and business]. Donetsk: Yuho-Vostok. (in Ukrainian)

5. Akoff R.L. (1972) Planirovanie v bol'shikh ekonomicheskikh sistemakh [Planning in large economies]. Moscow. (in Russian)

6. Hidna pratsia ta ekonomichne zrostannia [Decent work and economic growth]. Available at: <http://www.ukrstat.gov.ua/> (accessed 23 November 2021).

REFERENCES:

1. Tsili staloho rozvytku Ukraina 2020: monitoringovy zvit (2021) [Sustainable Development Goals Ukraine 2020: monitoring report]. Available at: