

УДК 330:115:388.656

*Вікторія Творонович, к. е. н., доцент
(професор кафедри економіки та підприємництва,
Державний економіко-технологічний університет транспорту)*

СТРУКТУРИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ПРОГНОЗНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ НА ПРИКЛАДІ ТРАНСПОРТНОЇ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ

Розглядається побудова абстрактної моделі прогнозної системи розвитку транспортної системи України. Системний аналіз, який є частиною інформаціологічного підходу до вивчення складних об'єктів, дозволяє аналізувати об'єкт як єдине ціле і побудувати таку структуру, яка функціонально організує процес розв'язку проблеми, визначення параметрів, характеризуючи структуру, а також моделі та альтернативи її розвитку. Модель описує структуру об'єкту, процесу дослідження, яка функціонально організує процес розв'язку проблеми в термінах теорії множини та алгебри логіки. Вона представляє систему рівнянь, які описують поведінку системи, формалізує визначення головних етапів процесу прогнозування. Досліджувана модель є найбільш загальною. Водночас існують різні методики прогнозування, які можуть використовувати різні елементи опису моделі, в різних їх комбінаціях. Вибір і опис елементів та їх особливості обумовлюються специфікою вибраного об'єкту дослідження, цілями, складністю, інформаційною базою, математичним та програмним забезпеченням, інформаційними технологіями та іншими характеристиками (стійкістю, інерційністю тощо) Функція системи описує широкий спектр математичних методів, які можуть бути використані при перетворенні вхідних величин у вихідні.

Така модель адекватно описує поведінку системи і дозволяє побудувати можливі зв'язки між елементами системи.

Об'єкт прогнозування представлений у вигляді ієрархічної будови, а функція системи складається у перетворенні вхідних показників у вихідні. Функцію системи можна описати за допомогою різних методів (математичними або логічними співвідношеннями, фізичними аналогами тощо). Дослідження проведені на прикладі транспортної системи України і зокрема її залізничної галузі.

Ключові слова: системний аналіз, прогнозування, транспортна система, залізничний транспорт, структуризація, ієрархічна система.

© Творонович В. І., 2015

*Викторія Творонович, к. э. н., доцент
(профессор кафедри економіки і підприємництва,
Государственный экономико-технологический университет транспорта)*

СТРУКТУРИЗАЦІЯ ПРОЦЕСА ПРОГНОЗНИХ ІСЛЕДОВАНИЙ НА ПРИМЕРЕ ТРАНСПОРТНОЇ ОТРАСЛІ УКРАЇНИ

Рассматривается построение абстрактной модели прогнозной системы развития транспортной системы Украины. Системный анализ, который является частью информациологического подхода к изучению сложных объектов, позволяет анализировать объект как единое целое и построить такую структуру, которая функционально организует процесс решения проблемы, определение параметров, характеризует структуру модели и альтернативы ее развития. Модель описывает структуру объекта, процесс исследования, которая функционально организует процесс решения проблемы в терминах теории множеств и алгебры логики. Она представляет систему уравнений, описывающих поведение системы, формализует определение главных этапов процесса прогнозирования. Исследуемая модель является наиболее общей интерпретацией системы. В то же время существуют различные методики прогнозирования, которые могут использовать различные элементы описания модели, в различных их комбинациях. Выбор и описание элементов и их особенности оговариваются спецификой выбранного объекта исследования, целями, сложностью, информационной базой, математическим и программным обеспечением, информационными технологиями и другими характеристиками (стойкостью, инерционностью и т.д.). Функция системы описывает широкий спектр математических методов, которые могут быть использованы при преобразовании входных величин в выходные.

Такая модель адекватно описывает поведение системы и позволяет построить возможные связи между элементами системы.

Объект прогнозирования представлен в виде иерархической структуры, а функция системы состоит в преобразовании входных показателей в выходные. Функцию системы можно описать с помощью различных методов (математическими или логическими соотношениями, физическими аналогами и т.д.). Исследования проведены на примере транспортной системы Украины и в частности железнодорожной отрасли.

Ключевые слова: системный анализ, прогнозирование, транспортная система, железнодорожный транспорт, структуризация, иерархическая система.

*Viktoria Tvoronovych, Ph.D. in Economics, Docent,
(Professor of Economics of Enterprise Chair, State Economy and Technology
University of Transport)*

STRUCTURING OF PREDICTIVE RESEARCH ON THE UKRAINE TRANSPORT SECTOR EXAMPLE

The construction of abstract models forecasting system of the transport system of Ukraine. System analysis, which is part informatsiologichnoho approach to the study of complex objects, you can analyze the object as a whole and build a structure that functionally organizes the process of solving the problem of determining the parameters characterizing the structure and model of development and alternatives . The model describes the structure of the object of the research process, which is functionally organizes the process of solving the problem in terms of set theory and algebraic logic. It is a system of equations that describe the behavior of the system, formalizes the definition of the main stages of the prediction. The study model is the most common. However, there are different methods of forecasting can use different elements describing models in various combinations. Selection and description of elements and their characteristics are determined by the specifics of the selected object research purposes, complexity, information base, mathematical and software, information technology and other characteristics (ctiykisty, inertia, etc.). The function of the system describes a wide range of mathematical techniques that can be used when converting input values at the weekend.

This model adequately describes the behavior of the system and allows you to build possible links between elements of the system.

Object prediction presented in a hierarchical structure and function of the system consists in converting the input parameters in the weekend. The function of the system can be described using different methods (mathematical or logical relationships, physical counterparts, etc.). Research conducted by the example of the transport system of Ukraine and in particular its rail sector.

Keywords: system analysis, forecasting, transport system, railway transport, structuration, hierarchy system.

Актуальність проблеми. Динаміка перетворень у всіх сферах економічної діяльності України призвела до необхідності розробки стратегії розвитку та удосконаленню системи управління як на рівні держави, так і окремих її складових (галузі економіки, підприємства, фірми тощо).

Оцінка перспектив розвитку, необхідність передбачати можливі шляхи та результати дій, які виконуються, дозволяють прилаштовуватися до постійно змінюючих умов конкуренції на ринку.

Зростаюча складність управління економічними процесами та багатоваріантність шляхів досягнення поставлених цілей, потребують ґрунтового аналізу кожного з можливих варіантів розвитку і вибору найкращого з них в умовах, коли неможливо точно оцінити результати, які будуть отримані в майбутньому.

Обґрунтування та надійність прогнозів забезпечується розвитком методологічного апарату, теорії прогнозування, постійного спостереження за рівнем розвитку вітчизняної та зарубіжної науки та техніки. Без достатнього методологічного, інформаційного, організаційного обґрунтування неможливо розв'язувати задачі управ-

ління будь-яким об'єктом. Рівень ефективності самого прогнозного дослідження базується на знаннях методів прогнозування, вмінні виділяти та описувати проблеми, ставити цілі. Науково-технічне прогнозування забезпечує оцінку важливості можливих напрямків розвитку, дозволяє більш чітко виділяти головні цілі, задачі і наслідки їх розв'язку, більш раціонально розподіляти ресурси між різними варіантами [1], [2].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Теоретичним та практичним питанням аналізу та прогнозування транспортної системи України з метою вироблення управлінських рішень присвячені роботи представників різних наукових шкіл. Це роботи, які ведуться на перетині кількох наук (системного аналізу, математики, статистики, економіки тощо).

Питанням розвитку транспортної системи та проблемами її складових займаються багато провідних вітчизняних та зарубіжних вчених, таких як Макаренко М.В., Сич Є.М., Колеснікова Н.М. та інші [3], [4].

Питаннями прогнозування у різних сферах економіки, в тому числі і на транспорті, займаються провідні науково-дослідні інститути (економіки, кібернетики, стратегічних досліджень тощо), галузеві інститути та фірми. Це школи В.М. Геєця, Б.Панасюка, І.В. Сергієнка, О.О.Бакаєва та інших [2], [5], [6].

Невирішені складові загальної проблеми. Прогнозування як особливий вид наукового дослідження потребує формалізації як самого процесу, так і об'єкту прогнозу. Тому методики, які наближають нас до формалізації структурування об'єктів з метою аналізу їх поведінки в майбутньому є доцільними і ведуть до удосконалення теорії прогнозування як науки.

Метою даної роботи є за допомогою системного підходу описати процес структуризації великомасштабних об'єктів та процес прогнозування в термінах теорії множини та алгебри логіки. Це дає змогу представити процес прогнозування як об'єднання процедур, які можуть бути виражені у символах алгебри логіки, що дає можливість побудувати ряди логічних зв'язків між блоками, з яких складається процес прогнозування таких об'єктів як економіка країни, галузі господарства тощо. Така структуризація процесу є однією з абстрактних моделей прогнозування системи широкого призначення.

Постановка проблеми. Історія розвитку людства показує, що елементи системного підходу завжди були присутні при вивченні явищ та процесів. З розвитком техніки та технологій зростає масштабність проблем. Разом з цим зростає їх складність та комплексність. В цих умовах виникає потреба у відпрацюванні наукового інструментарію розв'язання комплексних проблем, пов'язаних з урахуванням різних факторів, ресурсних та часових обмежень і з рештою необхідність вибору варіантів розвитку з метою управління.

Сучасна практика управління великомасштабними об'єктами та процесами вимагає розглядати процес управління на сучасній методологічній основі, яка здатна забезпечити ефективність управління даним об'єктом у сукупності організаційних, методичних і техніко-економічних рішень в умовах всесвітньої глобалізації [2].

З огляду на те, що найбільш актуальні дослідження лежать на перетині наук, системна методологія необхідна в області управління. Використання системних концепцій дозволяє узагальнити важливі поняття, які використовуються в різних науках, і таким чином виявляти існуючі між ними важливі зв'язки [7].

Системний аналіз, який є частиною інформаціологічного підходу до вивчення складних об'єктів, дозволяє аналізувати об'єкт як єдине ціле і побудувати таку структуру, яка функціонально організує процес розв'язку проблеми, визначення параметрів, характеризуючи структуру, а також моделі та альтернативи її розвитку.

Розв'язок проблеми постає як сукупність процесів, пов'язаних між собою. Визначення процесу потребує поділу проблеми на складові, що забезпечують формальну перебудову її структури, і дозволить знайти рішення [2].

Аналіз існуючих тенденцій у розвитку транспортної системи держави показує, що проблеми транспортної системи стали глобальними. Для дослідження транспортної системи, як складної динамічної системи, потребує застосування системного аналізу за допомогою якого транспортна система розбивається на складові, які певним чином пов'язані між собою за деяких умов: відсутність або слабкість (тоді ними можна знехтувати) між складовими транспортної системи; лінійність співвідношень, які описують поведінку підсистеми (складові транспортної системи), яка узгоджується з описом поведінки самого об'єкта (транспортної системи в цілому) [3].

Нелінійність зв'язків означає, що підсистеми належать до класів з різним рівнем складності і невизначеність до класів з різним рівнем складності залежить від рівня ієрархії. Чим вищий рівень, тим більша невизначеність. Рівень складності системи визначається також зовнішнім середовищем. В роботі дослідження абстрагуються від цих положень, обмежуючись процесом структуризації.

Викладення основного матеріалу дослідження. Дамо визначення системи, яке покладено в основу досліджень. Система – це множина елементів, пов'язаних між собою структурно та функціонально.

Нехай G система елементів \tilde{S} з параметрами (характеристиками) P та зв'язками між елементами γ . Тоді структуру системи можна записати у вигляді $G\{\tilde{S}, P, \gamma\}$, де $\tilde{S} = \{S_1, \dots, S_n\}$, $P = \{P(s_i)\}$, $\gamma = \{\gamma(s_i, s_j)\}$ $i, j = \overline{1, n}$, n – кількість елементів \tilde{S} .

Функція системи полягає у перетворенні вхідних величин X у вихідні Y , тобто $F = \{X \rightarrow Y\}$. Розглянемо структуру системи на прикладі транспортної системи України.

Транспортна система, як і будь-яка складна система, може бути представлена множиною підсистем, кожна з яких є ієрархічною у вигляді дерева цілей (рис. 1). В той же час на мові математичної логіки це є множина $\tilde{S} = \{S_i\}$, $\tilde{S} = S_1 \cup S_2 \cup \dots \cup S_n$, $i = 1, \dots, n$, $S_i = s_{i1} \cap s_{i2} \cap \dots \cap s_{ij}$, $j = 1, \dots, n_i$, де індекс i визначає підгалузі транспортної системи: залізничну, автомобільну, авіаційну, річковий транспорт, морський транспорт, трубопровідний транспорт; індекс j визначає параметри множини S_i , n_i – кількість параметрів, які описують множину S_i . Множини S_i з точки зору прогнозних досліджень мають однакову структурну будову. Тоді транспортна система це є граф $G\{\tilde{S}, \gamma\}$ (рис.1), де \tilde{S} – множина вершин, які відповідають складовим транспортної системи та параметрів, які взяті у якості опису цих складових; γ – множина номерів (подій) графу та їх зв'язків, які відповідають елементам множини \tilde{S} , $\gamma = \{0, 1, \dots, N\}$ $\gamma = \gamma_1 \cup \gamma_2 \cup \dots \cup \gamma_m$, де N – кількість вершин графу, $\gamma_i = 1, \dots, m$ – множина номерів вершин, які пов'язують вершини різних рівнів, m – кількість рівнів графу. Елементи множини γ_i , $i = 1, m$, не обов'язково приймають всі значення від 1 до N .

Граф $G\{\tilde{S}, \gamma\}$ є простим, коли для реалізації кожної з вершин $S_i, i = \overline{1, N}$ $S_i \in \tilde{S}$ існує тільки одна підмножина вершин $S_i = s_{j_i}$, j_i – множина вершин, пов’язаних з вершиною S_i .

Граф $G\{\tilde{S}, \gamma\}$ є багато альтернативний, коли для реалізації будь-якої вершини $S_i, i = \overline{1, N}$ $S_i \in \tilde{S}$ існує декілька множин її реалізації, тобто $S_i = s_{j_i}^1 \cup s_{j_i}^2 \dots \cup s_{j_i}^k$, де k – кількість множин, за допомогою яких може бути реалізована вершина S_i (рис.2). Такі множини можуть мати різну ймовірність реалізації. В цьому випадку граф $G\{\tilde{S}, \gamma\}$ може бути розбитий на множини простих графів $G_i\{S_i, \gamma\}$, на яких проводяться системні комплексні дослідження з метою знаходження оптимальних рішень. В результаті отримуємо множину рішень $R(S', P)$, де $S' \in \tilde{S}$ підмножина множини \tilde{S} , P – параметри елементів множини $S' \in \tilde{S}$. Як в простому, так і в багато альтернативному графах можуть бути перетинаючі умови (вершини). Це означає, що одна й та сама вершина (умова) S_l може бути необхідною для реалізації різних вершин S_i, S_k з множини \tilde{S} , $S_l, S_i, S_k \in \tilde{S}$, $l, i, k \in \gamma$.

Водночас системний підхід потребує побудови системного опису як об’єкту прогнозування, так і процедури прогнозування. В рамках формалізації процес прогнозування може бути представлений у вигляді операцій математичної логіки як кон’юнкція блоків

$$\tilde{B} = B_1 \cap B_2 \cap \dots \cap B_n, \quad n = 1, \dots, 6,$$

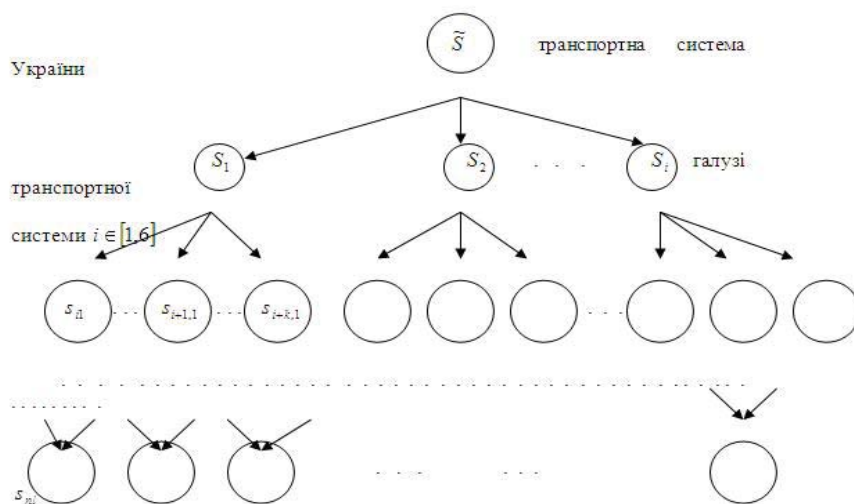


Рис. 1. Граф $G(\tilde{S}, \gamma)$

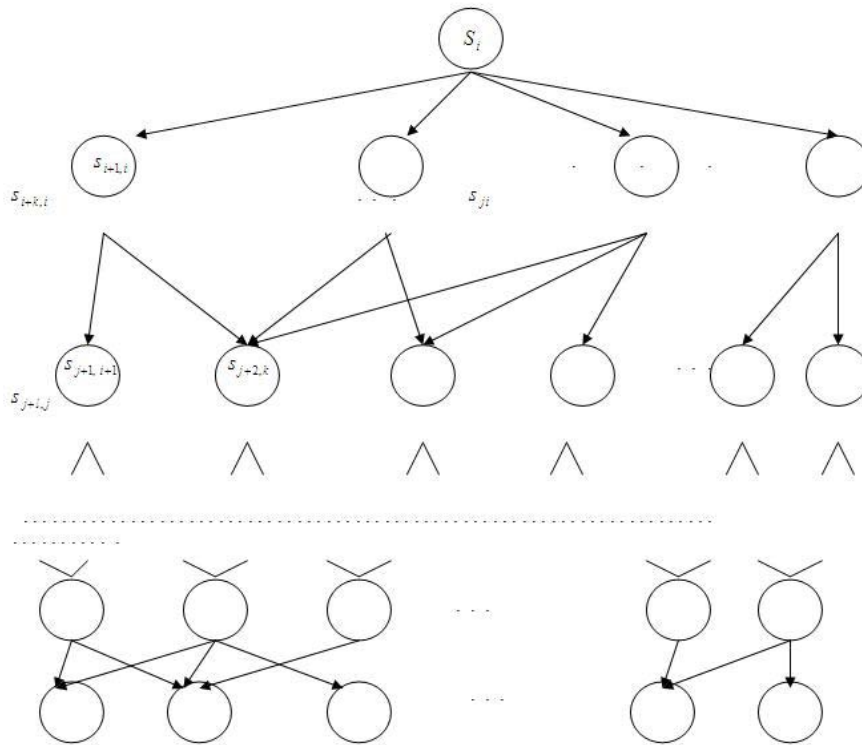


Рис. 2. Граф $G_i(S_i, \gamma)$

де B_1 – інформаційна модель прогнозування транспортної системи; B_2 – модель опису транспортної системи; B_3 – модель опису зовнішнього середовища; B_4 – математична модель прогнозування; B_5 – модель прийняття рішень на основі математичних моделей; B_6 – модель оцінки якості прогнозування; B_7 – модель управління, процес переведення прогнозних оцінок у план.

Розглянемо зміст кожної з складових множини \tilde{B} . Інформаційна модель B_1 в загальному вигляді може бути представлена трьома складовими $B_1 = \{B_{11}, B_{12}, B_{13}\}$: статистичні характеристики об'єкту B_{11} ; зовнішнього середовища B_{12} ; B_{13} характеристики взаємозв'язків об'єкту з середовищем. Якщо $B_1 = \emptyset$, то виконується умова $\bar{B}_4 \wedge B_5 \wedge B_6 = \emptyset$. Якщо $B_1 \neq \emptyset$, то можливий один з трьох варіантів $B_{11} \wedge B_{12} \wedge B_{13}$, $B_{11} \wedge \bar{B}_{12} \wedge \bar{B}_{13}$, $B_{11} \wedge B_{12} \wedge \bar{B}_{13}$.

Модель опису об'єкту (транспортної системи) B_2 має вигляд $B_2 = \{B_{21}, B_{22}, B_{23}, B_{24}, B_{25}\}$, де B_{21} – складові об'єкту, B_{22} – характеристики об'єкту; B_{23} – зв'язки між об'єктами; B_{24} – структура; B_{25} – композиція. Структура описує відношення між елементами B_{21} , композиція описує розташування у просторі та часі елементів множини B_{22} та B_{23} .

Така модель є найбільш загальною. Водночас існують різні методики прогнозування, які можуть використовувати різні елементи опису моделі, в різних їх комбі-

націях. Вибір і опис елементів та їх особливості обумовлюються специфікою вибраного об'єкту дослідження, цілями, складністю, інформаційною базою, математичним та програмним забезпеченням, інформаційними технологіями та іншими характеристиками (стійкістю, інерційністю тощо) [8].

Модель опису зовнішнього середовища B_3 включає елементи, ідентичні з елементами множини B_2 . Це об'єкти та характеристики, які в тій чи іншій мірі впливають на B_2 . На практиці використовуються різні види моделей B_2 і B_3 в залежності від функцій прогнозування, області застосування, рівня абстракції, технічних та методичних обмежень тощо, а також думки дослідників про доцільність та важливість тих чи інших елементів.

Модель $B_4 = \{B_{41}, \dots, B_{4n}\}$ – описує математичне та програмне забезпечення для реалізації отримання прогнозних оцінок, \bar{n} – кількість математичних методів та їх програмної реалізації. Так як існує багато методів та підходів до прогнозування тих чи інших об'єктів, то параметр n залежить від природи об'єкту, його складності, кваліфікації дослідників та можливостей реалізації елементів B_{4i} , $i = \overline{1, n}$

при заданих технічних засобах. Модель \hat{B}_4 дозволяє перетворити характеристики у прогнозні оцінки, які описують об'єкт в майбутньому.

Головним критерієм вибору методу прогнозування, тобто елементу $B_{4i} \in B_4$, $i = \overline{1, n}$ є відповідність початкової інформації об'єкту прогнозу, а також відповідність цілям прогнозу. Методика не виключає одночасного застосування декількох методів, якщо дані \hat{B}_1 відповідають B_4 . Мають місце відношення $(B_{11} \vee B_{12} \vee B_{13}) \wedge B_2 \wedge B_3 \rightarrow B_4$, $B_3 \neq \emptyset \vee B_3 = \emptyset$.

Модель прийняття рішень \hat{B}_5 пов'язує результати прогнозування з можливими майбутніми змінами як самого об'єкту так і за деяким критерієм F , який визначається моделлю B_6 , так $B_1 \wedge B_2 \wedge B_3 \rightarrow B_{4i}$, $B_{11} \neq \emptyset$, $B_2 \neq \emptyset$, $B_3 \neq \emptyset \vee B_3 = \emptyset$, $i = \overline{1, n}$. Логічна структура даних зв'язків має вигляд $B_5 \rightarrow F(B_2 \rightarrow O)$, O – об'єкт прогнозування.

Модель якості B_6 включає логічну функцію F' . Функція якості може бути виражена $F(\alpha, \beta, \eta)$, де α – точність, β – надійність або міра невизначеності, η – достовірність (ймовірність).

Точність прогнозу характеризує інтервальний проміжок прогнозних рішень. Похибка прогнозу – це міра відхилення прогнозних оцінок від реальних значень стану об'єкту.

Модель управління об'єктом, тобто переводу прогнозних оцінок у план залежить від моделі якості B_6 , яку можна описати

$$B_7 \rightarrow B_6(\alpha_1, \beta_1, \eta_1).$$

Різниця $|\alpha_1 - \alpha|$, $|\beta_1 - \beta|$, $|\eta_1 - \eta|$ є тим інтервалом, на якому ризик прийняття управлінських рішень не перевищує деякої заданої величини ε_i , $i = \overline{1, 3}$.

Функція \hat{F} системи – це є методи, за допомогою яких отримуємо результат прогнозування Y . Зазвичай методи, які відповідають поставленим задачам, характеризуються спеціальними постановками, в яких визначаються цілі, критерії оптимізації, вихідні принципи політики перспективного розвитку, аналіз тенденцій, які

склалися. Тут можуть застосовуватися як традиційні математико-економічні методи та підходи, так і евристичні, а також їх різні комбінації [8], [9], [10].

Коли вхідні та вихідні параметри системи залежать від часу, то такий динамічний стан можна описати диференціальними або інтегральними рівняннями, в іншому випадку системами алгебраїчних рівнянь, співвідношеннями з теорії ймовірності або теорії випадкових процесів [10].

Якщо досліджуванім об'єктом є транспортна система, бажано застосовувати комплексний підхід з використанням евристичних методів, зокрема експертних оцінок [1].

Особливості процесів розвитку великомасштабних систем, якими є транспортна система та її складові (залізничний транспорт, автомобільний транспорт, річковий транспорт, морський транспорт, повітряний транспорт, трубопровідний транспорт), є вирішення проблем, які повинні бути відображені в ієрархічній структурі графу $G(\tilde{S}, \gamma)$. Проблеми \tilde{S} структури описуються критеріями. Вони включають економічні, науково-організаційні фактори рівня технології, організаційного забезпечення тощо. При дослідженні того чи іншого виду транспорту S_i , $i = \overline{1, 6}$ враховують народногосподарські і специфічні транспортні фактори $\hat{s}_{ij} \in S_i$, $i = \overline{1, 6}$.

До народногосподарських показників відносяться фактори: розміщення виробництва та споживання сировини, палива, продукції, номенклатура та властивості продукції, які впливають на структуру рухомого складу, обсяг і напрям перевезень, терміни доставки вантажів та інші.

До специфічних транспортних показників відносяться фактори: розміщення сітки шляхів сполучення, умови експлуатації, сезонність, пропускна та перевізна спроможність, система організації перевізного процесу тощо.

В якості однієї з складових транспортної системи України візьмемо залізничну галузь $\hat{S}_1 \in \tilde{S}$. Тоді агрегована ієрархічна модель залізничної галузі згідно графу $G_1(S_1, \gamma) \in G(\tilde{S}, \gamma)$ може бути такою: Міністерство залізничного транспорту ($s_{11} \in S_1$); залізниці (Південно-Західна, Придністровська, Одеська інші) ($s_{i1} \in S_1$), $i = \overline{1, k}$, проектні організації $\hat{s}_{ji} \in S_1$, $j = \overline{1, l}$, $i \in [1, k]$; залізничні вокзали; депо; підприємства по виготовленню вагонів та поїздів; транспортні вузли; станції; підприємства промислового типу, зв'язані з залізничним транспортом; служби маркетингу та інші.

Нижчі рівні – це параметри, які описують економічні, науково-організаційні, народногосподарські, специфічні транспортні фактори тощо.

Найнижчий рівень – це інформація про кількість робітників, які обслуговують складові об'єкти ієрархії, їх кваліфікація, обсяг устаткування, запаси матеріалів та інші.

Наявність елементів $\hat{s}_{ij} \in S_1$ у структурі об'єкту залежить від цілей дослідження, рівня агрегації та функції системи, тобто наявності математичного апарату, реалізованого у програмне забезпечення разом з інформаційним забезпеченням.

Висновки і пропозиції. В процесі проведених розробок була отримана абстрактна модель структуризації об'єкта та процесу прогнозування, яка є високоформалізованою записаною за допомогою елементів теорії множини та алгебри логіки.

Модель представляє систему рівнянь, які описують поведінку системи, формалізує визначення головних етапів процесу прогнозування. Функція системи описує широкий спектр математичних методів, які можуть бути використані при перетворенні вхідних величин у вихідні.

Описані класи задач, які можуть визначати функцію моделі.

Транспортна система України і зокрема її залізнична галузь описана як структурна модель об'єкта прогнозування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Творонович В.І. Економічне прогнозування: Навчально-методичний посібник. – К.: КІІМ, Наша справа, 2002. – 123 с.
2. Геєць В.М. Економіка України: стратегія і політика довгострокового розвитку / Валерій Михайлович Геєць. - К., 2003.
3. *Економіка транспорту* / [Макаренко М.В., Гудкова В.П., Творонович В.І та ін.] навч. посіб. під ред. М.В. Макаренка. – К.: ДЕТУТ, 2012.
4. *Соціально-економічні аспекти розвитку підприємств транспорту України*. – К.: ДЕТУТ, 2013. - 296 с.
5. Панасюк Б.Я. Актуальні проблеми економіки України / Б. Я. Панасюк, М.Зубець. - К.: Аграрна думка. 2004. - 82 с.
6. Михалевич М.В., Сергиенко І.В. Моделирование переходной экономики (модели, методы, информационные технологии). – К.: Наук. думка, 2005. – 670 с.
7. *Економічні дослідження (методологія, інструментарій, організація, апробація)*. - К.: КНТЕУ, 2010. - 279 с.
8. Творонович В.І. Основні типи задач управління економічними об'єктами // Зб. наукових праць КУЕТТ: Серія «Економіка і управління». - 2006. – Вип. 8. – С. 158-163.
9. Творонович В.І. Модель оцінки розвитку об'єктів транспортної системи України / зб. наук. праць Київського університету економіки і технологій транспорту. Серія «Економіка і управління». Вип.6. – К.: КУЕТТ, 2004. - С. 87-90.
10. Творонович В.І. Інтегральний підхід до розв'язання деяких питань на транспорті // Економіст. – 2007. - № 6. – С. 49-51.

REFERENCES

1. Tvoronovych V.I. *Ekonomichne prohozuvannia: Navchalno-metodychnyi posibnyk* [Economic forecasting: Textbook]– К.: КІІМ, Nasha sprava, 2002. – 123 s.
2. Heiets V.M. *Ekonomika Ukrainy: stratehiia i polityka dovhostrokovoho rozvytku* [Ukraine's economy: strategy and long-term development policy] / Valerii Mykhailovych Heiets. - К.: – 2003.
3. *Ekonomika transportu* [Makarenko M.V., Hudkova V.P., Tvoronovych V.I ta in.] navch.posib.pid red. M.V.Makarenka. [Transport Economics. Textbook] К.: DETUT, 2012.
4. *Sotsialno-ekonomichni aspekty rozvytku pidpriemstv transportu Ukrainy*. [Socio-economic aspects of transport enterprises of Ukraine] – К.: DETUT, 2013. - 296 s.
5. Panasiuk B.Ya. *Aktualni problemy ekonomiky Ukrainy* [Actual problems of Ukraine economy] / B. Ya. Panasiuk, M.Zubets.- К.: Ahrarna dumka. 2004. - 82 s.
6. Mykhalevych M.V., Serhyenko Y.V. *Modelyrovanye perekhodnoi ekonomyky (modely, metody, ynformatsyonnye tekhnolohy)*. [Modeling of transition economy (models, methods, information technology)] – К.: Nauk. dumka, 2005. – 670 s.
7. *Ekonomichni doslidzhennia (metodolohiia, instrumentarii, orhanizatsiia, aprobatyia)*. [Economic Research (methodology, tools, organization, testing)] – К.: КНТЕУ, 2010. - 279 s.
8. Tvoronovych V.I. *Osnovni typy zadach upravlinnia ekonomichnymy ob'iektamy* [The main types of economic entities management tasks]//Zb. naukovykh prats KUETT: Serii «Ekonomika i upravlinnia». - 2006. – Vyp. 8.
9. Tvoronovych V.I. *Model otsinky rozvytku ob'iektiv transportnoi systemy Ukrainy* [Model assessment of transport system of Ukraine] / zb.nauk.prats. Kyivskoho univrsytetu ekonomiky i tekhnolohii transportu. Serii «Ekonomika i upravlinnia». Vyp.6. –К.: KUETT, 2004. - S. 87-90.
10. Tvoronovych V.I. *Intehralnyi pidkhid do rozv'iazannia deiakykh pytan na transporti* [The integrated approach to certain issues in transport] // *Ekonomist*. – 2007. - № 6 – S. 49-51.