

ПРОГНОЗУВАННЯ РОЗВИТКУ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ РЕГІОНУ

Сотниченко Людмила Леонідівна, к.е.н., доцент, Одеська національна морська академія м. Одеса.

Sotnychenko Liudmyla, Ph.D., Associate Professor, Odessa National Maritime Academy, Odessa.

Sotnychenko L. Forecasting of development of the regional transport infrastructure.

The methods of economic forecast are investigated in the article. Their classification according to a complexity of an economic predicted process is given; the foundation degree; by reception of the forecasting information. According to the foundation degree forecasting methods can be divided into intuitive and founded. By their feature "information basis of method" all methods are divided into factual, combined and expert. Belong to extrapolation, modeling, expert questionnaire to the basic methods of forecasting. Special attention should be drawn to the combined methods of forecasting, consisting of such methods with mixed information basis where factual, and as well as expert information is used primarily. The algorithm of carrying out the process of forecasting according to the revealed tendency of development of an infrastructure seen in the region is offered in the article. It is underlined that the application of only statistical methods in the not always the best way as they cannot predict all cases of changes in the research process. Therefore, the necessity of working out of a new type of methods based not only on statistical methods, but also on expert judgments is explained. It is proved that the use of expert rating leads to increase of forecast accuracy. For working out of the objective forecast of development of a regional transport infrastructure. It is reasonable to use a scenery approach providing foundation of some scenery variants and their comparison. The procedure of forecasting a transport infrastructure of development is the basis for drawing up further programs and plans for development of their branches. It is the tool which allows to strengthen competitive advantages of the region and to conduct it on a newer level of it's development

Сотниченко Л.Л. Прогнозування розвитку транспортної інфраструктури регіону.

У статті досліджено методи економічного прогнозування. Наведено їх класифікацію у відповідності зі складністю економічного процесу, котрий прогнозується; ступенем формалізації; способом одержання прогнозної інформації. За ступенем формалізації методи прогнозування можна поділити на інтуїтивні та формалізовані. За ознакою «інформаційна підстава методу» всі методи поділяються на фактографічні, комбіновані та експертні. До фундаментальних методів прогнозування відносять прогнозу екстраполяцію, моделювання, експертне опитування. Особливого значення заслуговують комбіновані методи прогнозування. До них відносяться методи зі змішаною інформаційною основою, у яких за первинну використовують як фактографічну, так і експертну інформацію. В статті запропоновано алгоритм проведення процесу прогнозування у відповідності з виявленою тенденцією розвитку інфраструктури, що простежується у регіоні. Підкреслюється, що застосування лише статистичних методів не завжди є найкращим, оскільки вони не можуть повністю передбачити випадки зміни у поведінці досліджуваного процесу. Тому обґрунтована необхідність розробки нового класу методів, котрі базувалися б не тільки на статистичних методах, але й на судженнях експертів. Доведено, що використання експертних оцінок призводить до підвищення точності прогнозу. Для розробки об'єктивного прогнозу розвитку транспортної

інфраструктури регіону, доцільно використовувати сценарний підхід, що передбачає вибудовування деяких сценарних варіантів і їх зіставлення. Процедура прогнозування розвитку транспортної інфраструктури являється підґрунтям складання подальших програм та планів розвитку галузі. Вона є інструментом, котрий дозволяє підсилювати конкурентні переваги регіону й вести його на якісно новий рівень свого розвитку.

Сотниченко Л.Л. Прогнозирование развития транспортной инфраструктуры региона.

В статье исследованы методы экономического прогнозирования. Приведено их классификацию в соответствии со сложностью экономического процесса, который прогнозируется; степенью формализации; путем получения прогнозной информации. По степени формализации методы прогнозирования можно поделить на интуитивные и формализованные. По признаку «информационное основание метода» все методы делятся на фактографические, комбинированные и экспертные. К фундаментальным методам прогнозирования относят прогнозную экстраполяцию, моделирование, экспертное опрашивание. Особого значения заслуживают комбинированные методы прогнозирования. К ним относятся методы со смешанной информационной основой, в которых за первичную используют как фактографическую, так и экспертную информацию. В статье предложен алгоритм осуществления процесса прогнозирования в соответствии с выявленной тенденцией развития инфраструктуры, которая прослеживается в регионе. Подчеркивается, что применение лишь статистических методов не всегда является наилучшим, поскольку они не могут полностью предусмотреть случаи изменений в поведении исследуемого процесса. Поэтому обоснована необходимость разработки нового класса методов, которые базировались бы не только на статистических методах, но и на суждениях экспертов. Доказано, что использование экспертных оценок приводит к повышению точности прогноза. Для разработки объективного прогноза развития транспортной инфраструктуры региона, целесообразно использовать сценарный подход, который предусматривает выстраивание некоторых сценарных вариантов и их сопоставление. Процедура прогнозирования развития транспортной инфраструктуры является основанием для составления дальнейших программ и планов развития отрасли. Она является инструментом, который позволяет усиливать конкурентные преимущества региона и вести его на качественно новый уровень своего развития.

Постановка проблеми. З метою підвищення конкурентоспроможності регіону, формування його конкурентних переваг, необхідно здійснювати прогнозування розвитку інфраструктури регіону (транспортної інфраструктури) у рамках котрого слід ґрунтовно опрацьовувати широке коло питань, у тому числі: обґрунтовувати та уточнювати мету, завдання, варіанти, сценарії, орієнтири та параметри розвитку; враховувати об'єктивні тенденції, процеси, нові передумови розвитку транспортної інфраструктури; виявляти особливості та перспективи функціонування секторів економіки регіону й інше.

Ринкова економіка характеризується зростанням непередбачуваності майбутньої ситуації щодо розвитку та ефективної діяльності підприємств, підвищенням ролі та значення інструментів та методів, що дозволяють вивчати тенденції та будувати прогнози. Таким чином, постійне коливання ринкової кон'юнктури вимагає оцінки майбутніх дій контрагентів. У такій ситуації прогнозування стає одним з головних елементів стратегії підприємства на всіх рівнях управління інфраструктурою. Крім того, саме з прогнозування починають обґрунтовувати довгострокові програми, стратегії, плани великих інфраструктурних проєктів. Отже прогнозування в нових умовах господарювання стає важливою складовою в механізмі управління розвитком інфраструктури регіону.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У розвитку методології прогнозування економічних процесів велику роль відіграли наукові розробки А. Аганбегяна, І.Бестужева-

Лади, Л. Клейна, В. Гольдберга та ін. Ними розглядаються значення, сутність і функції прогнозування, його роль і місце в системі планування, досліджуються питання методології й організації економічного прогнозування, виявляються особливості наукового прогнозування. Але дослідження процесу прогнозування в галузі інфраструктури досліджено недостатньо. Ця сфера має певні особливості, котрі слід враховувати при складанні прогнозних планів.

Мета статті. Метою статті є дослідження методів прогнозування розвитку інфраструктури та створення алгоритму вибору відповідного до типу виявлених тенденцій методу прогнозування розвитку транспортної інфраструктури регіону.

Виклад основного матеріалу. Як помічає М.Мінченко, Л. Чижов [1] прогнозування - є однією з форм планової діяльності, яка складається з наукового передбачення стану об'єкта управління у певний момент, а його зміст полягає в розробленні прогнозів різних періодів. Такі автори як В. Геєць, Т. Клебанова, О. Черняк та ін. [2] під прогнозом розуміють науково-обгрунтоване судження про можливі стани об'єкта управління в майбутньому, визначення альтернативних шляхів і термінів його здійснення. Вже починаючи з 1950-х років науці стали відомі деякі методики прогнозування: логічний аналіз і аналогія, екстраполяція тенденцій, опитування думки фахівців і вчених. Існує наступне визначення методів прогнозування [1, 2]: «сукупність прийомів і способів мислення, що дозволяють на основі аналізу ретроспективних даних, екзогенних (зовнішніх) і ендегенних (внутрішніх) зв'язків об'єкта прогнозування, а також їх вимірів у рамках розглянутого явища або процесу вивести судження визначеної вірогідності відносно його (об'єкта) майбутнього розвитку».

До таких методів у різні періоди відносили від 150 до 200 видів прогнозування, але головних фундаментальних налічувалося близько 20. Більша частина цих методів відносяться скоріше до окремих прийомів і процедур, що враховують нюанси об'єкта прогнозування. Інші представляють собою набір окремих прийомів, що відрізняються від базових або один від одного кількістю прийомів і послідовністю їх застосування.

Однією з найбільш важливих класифікаційних ознак методів прогнозування є ступінь формалізації, що досить повно охоплює прогностичні методи. Другою класифікаційною ознакою можна назвати загальний принцип дії методів прогнозування, третьою - спосіб одержання прогнозної інформації. За ступенем формалізації методи прогнозування можна поділити на інтуїтивні та формалізовані. Інтуїтивні методи прогнозування використовуються в тих випадках, коли неможливо врахувати вплив багатьох факторів через значну складність об'єкта прогнозування. У цьому випадку використовуються оцінки експертів. При цьому розрізняють індивідуальні та колективні експертні оцінки. Розглянуті класи інтуїтивних і формалізованих методів схожі за своїм складом з експертними і фактографічними методами. Фактографічні методи базуються на фактично наявній інформації про об'єкт прогнозування і його минулий розвиток, експертні - на інформації, отриманій за оцінками фахівців-експертів. До класу експертних методів прогнозування належить метод евристичного прогнозування. Це аналітичний метод, суть якого полягає в побудові і подальшому усіканні «дерева пошуку» експертної оцінки з використанням будь-якої евристики. За цим методом здійснюється спеціалізована обробка прогнозних експертних оцінок, отриманих шляхом систематизованого опитування висококваліфікованих фахівців. Він застосовується для розроблення прогнозів науково-технічних проблем і об'єктів, аналіз розвитку яких або цілком, або частково не піддається формалізації. За ознакою «інформаційна підстава методу» всі методи поділяються на фактографічні, комбіновані та експертні. Фактографічні базуються на фактичній інформації про об'єкт прогнозування і його минулий розвиток. В експертних методах використовується інформація, яка застосовується фахівцями-експертами в процесі систематизованих процедур виявлення й узагальнення їх думок. Складність вибору найбільш ефективного методу економічного прогнозування полягає у визначенні відносно

класифікації методів прогнозування характеристик кожного методу, переліку вимог до ретроспективної інформації і прогнозного середовища. У зв'язку з цим виникає необхідність докладніше зупинитися на основних видах методів економічного прогнозування.

Особливого значення для мети нашого дослідження заслуговують комбіновані методи прогнозування. До таких відносяться методи зі змішаною інформаційною основою, у яких за первинну використовують як фактографічну, так і експертну інформацію. Наприклад, при проведенні експертного опитування може бути використані фактографічна інформація і, навпаки, при екстраполяції тенденції, поряд з фактичними даними,— експертні оцінки. Розвиток транспортної інфраструктури регіону визначається багатьма передумовами та відбувається під дією відповідних факторів. Отже, більша частина інформації в цій галузі буде мати експертне походження. Розрахунок же індексу розвитку транспортної інфраструктури відбувається на основі фактичної інформації. Прогнозування розвитку транспортної інфраструктури буде ґрунтуватися на використанні відповідних причинно-наслідкових, логічних прийомів та обчислюваних інструментах, поєднанні теорії та практики в галузі діяльності об'єктів транспортної інфраструктури.

Застосування того чи іншого типу методу прогнозування залежить від характеру виявлених тенденцій. Комбіновані методи прогнозування використовують при побудові досить складних прогнозів, де дуже важлива обробка як якісної, так і кількісної інформації. Отже, на основі вище сказаного, можна записати алгоритм проведення процесу прогнозування у відповідності з виявленою тенденцією розвитку інфраструктури, що простежується у регіоні (рис. 1).

У випадку, коли тенденція розвитку простежується, для рішення сувороформалізованих задач прогнозування використовуються традиційні методи математичного моделювання й екстраполяції. Отже, чим менше транспортна інфраструктура піддана дії випадкових факторів, тим більш стійка траєкторія її поведінки і ті стани, у яких вона може перебувати. У цьому випадку для прогнозування характеристик її функціонування застосовуються методи аналізу часових рядів, засновані на вивченні детермінованої (об'єктивної) складової тенденції зміни її показників. Для прогнозування станів транспортної інфраструктури регіону використовуються ланцюги Маркова, у яких імовірності переходів з одного стану в інший і сам перелік можливих станів системи не змінюються [3].



Рис. 2. Алгоритм вибору відповідного до типу ситуації методу прогнозування розвитку транспортної інфраструктури регіону

Прогнозування стійкого поведіння і розвитку транспортної інфраструктури у випадку, коли існує відома динамічна математична модель, представлена у вигляді диференціальних або кінцево-різницевого рівнянь ґрунтується на перебуванні стійких рішень, що відбивають траєкторію поведіння чи розвитку транспортної інфраструктури.

У тому випадку, якщо рішення диференціального (кінцево-різницевого) рівняння нестійке, варто шукати точки, де існують різні інтегральні криві. Ці точки (точки біфуркації) вказують на можливі різні варіанти прогнозних траєкторій поведіння чи розвитку транспортної інфраструктури [3, 4]. Якщо поведіння системи, зміна її станів, процес розвитку протікають за більш складними законами, наявні нелінійні, стрибкоподібні ефекти, то як досить адекватний математичний апарат опису такої системи варто використовувати різні типи поверхонь, що представляють ряд можливих катастроф.

У випадку, якщо при математичному описі змін станів і характеристик системи її поведіння і розвиток вказують на умови так званого «детермінованого хаосу», тоді й прогнозний стан системи варто шукати в області так званих «дивних» аттракторів [5; 6]. Для рішення слабоформалізованих задач прогнозування варто використовувати методи статистичного (метод Монте-Карло) і імітаційного моделювання, засновані на різних концептуальних положеннях (елементів функціонування, кусково-лінійних агрегатів, мереж масового обслуговування, потоків) [7].

Для ряду задач прогнозування, що відносяться до класу слабоформалізованих, доцільно застосовувати відносно новий підхід, заснований на використанні концепції функціонування нейронних мереж. У результаті дослідження схованих кореляційних матриць і системи підбора випадкових функцій у процесі самонавчання по нейронній мережі можна одержувати досить об'єктивні прогнози для складних явищ і процесів [8].

Для рішення неформалізованих задач прогнозування доцільно використовувати різні класи експертних методів, експертні системи і системи підтримки прийняття рішень [9]. Отже, застосування лише статистичних методів не завжди є найкращим, оскільки вони не можуть повністю передбачити випадки зміни у поведінці досліджуваного процесу. Тому постала необхідність розробки нового класу методів, котрі базувалися не тільки на статистичних методах, але й на судженнях експертів. Використання експертних оцінок призводить до підвищення точності прогнозу.

Для створення чіткої системи прогнозування на основі суджень експертів або їх оцінок зі статистичними прогнозами слід визначити всі головні компоненти, необхідні для вдалого прогнозування, та охарактеризувати їх. До характеристики часових рядів відносять: тренд, сезонність, нестабільність, кількість наявних спостережень, кількість періодів для прогнозування, представлення даних, можливість аналізу попередніх прогнозів. Наявність трендової компоненти досить чітко виявляється експертами в порівнянні зі статистичними методами, які можуть бути неточними у разі великих збурень. Наявність сезонності пов'язана з більш високою помилкою при прогнозуванні як для статистичних, так і для експертних методів. Дуже важко визначити, який з типів методів є кращим у загальному випадку. Нестабільність може бути пов'язана з відсутністю чіткого закону розвитку процесу або часовими змінами. У таких випадках експертне прогнозування значно підвищує точність прогнозу.

Елемент щодо кількості наявних спостережень є дуже важливим для більшості статистичних методів, оскільки для ідентифікації моделі потрібна достатня база даних часового ряду. В той же час велика кількість даних призводить до погіршення точності прогнозів експертів, оскільки наявність великої кількості якісних та кількісних ознак, що неможливо виміряти, веде до необхідності оцінювання експертами значень атрибутів та відношень між ними. Практика показує, що короткотермінове прогнозування краще довгострокового для обох типів методів. При довгостроковому прогнозуванні перевагу мають статистичні методи.

Представлення даних може здійснюватися у табличній або графічній формах. У літературі існує гіпотеза про деякий вплив типу представлення на експертні прогнози.

Суть можливості аналізу попередніх прогнозів полягає в тому, що дослідник може перед визначенням прогнозу на основі статистичних методів чи експертних оцінок розглянути їх похибки за минулий період. Це дає можливість визначити більш точні джерела інформації. Проведені дослідження дозволяють зробити висновок, що в експериментальних умовах ця можливість значно покращує точність прогнозів. Напевно, що в реальних умовах це також буде вірним, хоча, можливо, не так очевидно. В будь-якому разі ця можливість дає змогу проранжувати експертів або статистичні методи за точністю прогнозів принаймні на один період, визначити вкрай невдалі, відмовитися від якихось в майбутньому. Недоліком можна вважати складність отримання експертних оцінок в реальному часі. Наступним кроком у побудові системи прогнозування є визначення методів поєднання статистичних методів з експертними оцінками. Взагалі слід відмітити, що зміщення майже неможливо подолати. У експериментальних умовах зміщення можна знизити за умови можливості повтору прогнозів або програмного коригування прогнозних значень.

Висновок. Отже, сучасне прогнозування неможливе без широкого поєднання статистичних методів та експертних оцінок. В останні роки статистичні методи набули достатньо великого розвитку. Тепер слід розвивати та впроваджувати методи розробки та коригування саме експертних прогнозів. Як показують дослідження, серед причин неякісного й незадовільного стану прогнозів розвитку транспортної інфраструктури у регіонах слід виділити такі, як нереалістичні, занадто оптимістичні сценарні умови, що встановлюються на рівні держави; встановлення високих показників зростання; відсутність відповідних методик розроблення прогнозів, що відповідали б реальній ситуації в галузі.

Для розробки об'єктивного прогнозу розвитку транспортної інфраструктури регіону, доцільно використовувати сценарний підхід, що передбачає вибудовування деяких сценарних варіантів і їх зіставлення. Найбільш часто використовуються два варіанти - песимістичний і оптимістичний, один з яких визначається як головний. Але, як показали дослідження, більш раціонально брати до розгляду три варіанти: оптимістичний (найбільш сприятливий); песимістичний (чи помірно консервативний); несприятливий (кризовий). Зіставлення можливих сценаріїв розвитку дозволить визначити основні «виклики» прогнозованого періоду, складності, котрі можуть виникнути й виробити адекватні дії.

Сценарне прогнозування відноситься до специфічних методів прогнозування. Воно представляє собою свого роду метод опису логічно послідовного процесу, події, виходячи зі сформованої ситуації. Опис сценаріїв ведеться з урахуванням часових оцінок. Основне призначення сценарію — визначення генеральної мети розвитку прогнозованого об'єкта, явища і формулювання критеріїв для оцінки верхніх рівнів «дерева цілей». Сценарії звичайно розробляються на основі даних попереднього прогнозу і вихідних матеріалів щодо розвитку прогнозного об'єкта. До вихідних матеріалів слід віднести економічні характеристики і показники транспортної інфраструктури регіону для досягнення поставленої мети.

Отже проведене дослідження дозволило встановити принципи, за якими повинно відбуватися прогнозування, визначити методичний підхід щодо формування системи прогнозування розвитку транспортної інфраструктури та записати алгоритм вибору методу прогнозування у відповідності з типом виявлених тенденцій в галузі.

Процедура прогнозування розвитку транспортної інфраструктури являється підґрунтям складання подальших програм та планів розвитку галузі, є інструментом, котрий дозволяє підсилювати конкурентні переваги регіону й вести його на якісно новий рівень свого розвитку.

Список використаних джерел:

1. Мінченко М. Планування та прогнозування соціально-економічного розвитку регіонів: підручн. / М.Мінченко, Л. Чижов, А. Фролков. – Суми: Університетська книга, 2004. – 442 с.
2. Моделі і методи соціально-економічного прогнозування: підручник / В. Геєц, Т. Клебанова, О. Черняк. – Х.: ІНЖЕК, 2005. – 396 с.
3. Цыгичко В. Руководителю о принятии решений / В. Цыгичко. – М.: Инфра-М, 1996. – 272 с.;
4. Цыгичко Д. Основы прогнозирования систем / Д. Цыгичко. – М.: Финансы и статистика, 1986. – 416 с.
5. Басовский Л. Прогнозирование и планирование в условиях рынка / Л. Басовский. – М.: Инфра-М, 2001. – 260 с.;
6. Уотшем Т. Количественные методы в финансах / Т. Уотшем, К. Паррамоу. – М.: Финансы и статистика, 1999. – 528 с.
7. Максимей И.В. Имитационное моделирование на ЭВМ / И.В. Максимей. – М.: Радио и связь, 1988. – 232 с.
8. Боровиков В. STATISTICA: искусство анализа данных на компьютере. Для профессионалов / В. Боровиков. – СПб.: Питер, 2001. – 656 с.
9. Business Forecasting / J. Holton Wilson, Barry Keating. Sec. edition. Irwin / Mc Graw-Hill Companies, Inc. – 1994. 476 p.

References (BSI)

1. Minchenko, M. (2004). Planuvannya ta prognozuvannya social'no-ekonomichnogo rozvitku regioniv [Forecasting and planning of social and economic development of regions]. Sumy: Universitetskaya kniga [in Ukrainian].
2. Geec, V. (2005). Modely I metody socialno-ekonomichnogo prognozuvannya [Models and methods of socially-economic forecasting]. Xarcov: INZHEK [in Ukrainian].
3. Cigichko, V. (1996). Rukovodstvo o prinyatii resheniy [Management about decision-making]. Moscow: Infra-M [in Russian].
4. Cigichko, D. (1986). Osnovy prognozirovaniya sistem [Bases of forecasting of systems]. – Moscow: Finansi I statystyka [in Russian].
5. Basovskiy, L. (2001). Prognozirovanie I planirovanie v usloviyax rinka [Forecasting and planning in the conditions of the market]. Moscow: Infra-M [in Russian].
6. Wotshem, T. (1999). Kolichestvennye metody v finansax [Quantitative methods in the finance]. Moscow: Finasi I statystyka [in Russian].
7. Maksimey, I.V. (1988) Imitacionnoe modelyrovanie na EVM [Imitating modelling on the COMPUTER]. Moscow: Radio I svyaz [in Russian].
8. Borovikov, V. (2001). STATISTICA: iskusstvo analiza dannix na komputere [Statistics: art of the analysis of the data on the computer]. SPb: Piter [in Russian].
9. Business Forecasting / J. Holton Wilson, Barry Keating. Sec. edition. Irwin / Mc Graw-Hill Companies, Inc. – 1994. 476 p.

Ключові слова: прогнозування розвитку, методи прогнозування, комбіновані методи, сценарний підхід, алгоритм вибору.

Ключевые слова: прогнозирование развития, методы прогнозирования, комбинированные методы, сценарный подход, алгоритм выбора.

Keywords: forecasting of development, methods of forecasting, combined methods, scenery approach, algorithm of an option.