

УДК 656.615

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ МОРСКОГО ПОРТА В УСЛОВИЯХ ДЕРЕГУЛЯЦИИ

Кичкина Е.И., Хлопецкая Л.Ф., Хлестова О.А. Зинченко С.Г.

FORECASTING THE DEVELOPMENT OF THE TRANSPORT AND TECHNOLOGICAL SYSTEM OF THE SEA PORT IN THE CONDITIONS OF DEREGULATION

Kichkina E., Khlopetskaya L., Khlestova O., Zinchenko S.

В статье рассмотрены основные методы прогнозирования и планирования развития транспортно-технологической системы морского порта. Установлены определенные закономерности работы ТТС морского порта в условиях нестабильности и дерегуляции. В качестве основного метода прогнозирования развития транспортно-технологической системы морского порта в условиях дерегуляции рекомендуется применять метод с использованием человеко-машинных процедур.

Ключевые слова: транспортно-технологическая система, морской порт, метод, прогнозирование, дерегуляция, область варьирования.

Введение. Перспективное развитие транспортно-технологической системы (ТТС) морского порта (МП) в современных условиях экономического развития Украины связано с нестабильностью объемов грузопотоков, номенклатуры грузов, и неопределенностью источников и размеров инвестиций. Это приводит к тому, что показатели работы инфраструктуры порта имеют неустойчивый характер, что в конечном итоге приводит к проблеме распределения финансовых, трудовых и других природно-энергетических ресурсов между объектами и технологиями, составляющими ТТС морского порта.

Анализ последних публикаций. Вопросам моделирования и оптимизации транспортно-технологических систем морских портов посвящены работы Берестового А.М. [10], Бакаев А.А. [11], а также развития методов прогнозирования деятельности предприятий морского транспорта – работы Савельевой И.В. [12,13].

Цель статьи. Для решения проблемы в свете прогнозирования и планирования дальнейшего развития транспортно-технологической системы морского порта с учетом возможной дерегуляции её работы, требуется оценка существующей работы порта, характеризуемой разнородными показателями,

имеющими также разнородные, иногда и противоречивые критерии.

Постановка проблемы. В качестве наиболее характерного примера дерегуляции работы ТТС морского порта может рассматриваться работа порта в зимние месяцы в ледовой обстановке, когда снижение температуры приводит к замерзанию акватории и подходного канала, а также обледенению транспортного, погрузо-разгрузочного и складского оборудования. Увеличиваются затраты на топливно-энергетические и трудовые ресурсы, в некоторых случаях требуются изменения в технологии работ и подготовке оборудования для выполнения основных производственных процессов, снижается уровень безопасности труда.

Учитывая эти обстоятельства, оценку целесообразно проводить на многокритериальной основе.

Основное содержание работы. Основным инструментом исследований перспектив, закономерностей и тенденций развития морского порта являются методы, основанные на оценке показателей работы ТТС на всех этапах ее жизненного цикла, с учетом предыдущих периодов работы системы [1].

Наиболее часто применяемые на практике [2, 3, 5] основные методы прогнозирования развития систем приведены на рис. 1.

Различают прогнозирование развития в зависимости от того, определяется ли возможное состояние системы по существующим на момент исследования тенденциям, либо, задавая цели и состояния, определяются пути и средства их достижения. По таким признакам прогнозирование разделяют на поисковое и нормативное [1]. Поисковый прогноз состоит в определении возможных состояний и работы системы в перспективе. Сущность нормативного метода заключается в технико-экономическом обосновании планов и прогнозов с помощью определенных норм.

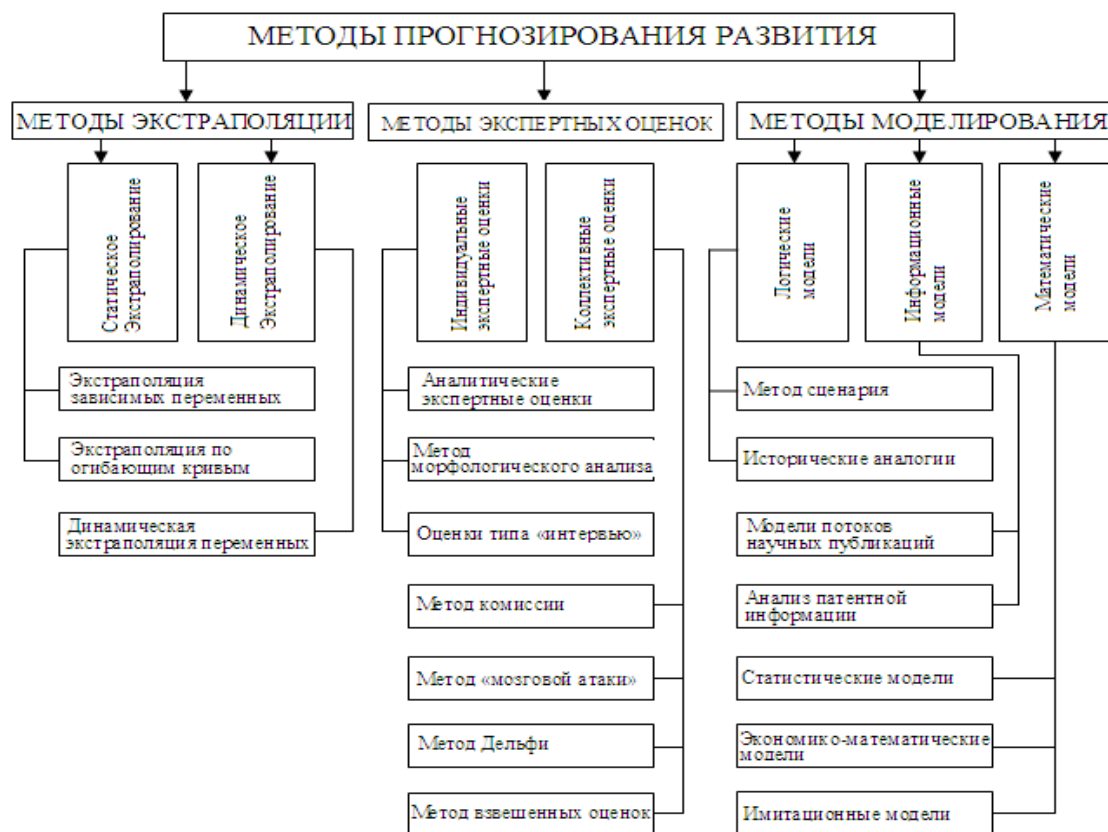


Рис. 1. Основные методы прогнозирования научно-технического развития ТТС, применяемые на практике

Планирование и прогнозирование развития транспортно-технологической системы, на основе качественной и количественной оценки, использующей многокритериальную основу, позволяет выявить объективные факторы и их условия, влияющие на развитие, а также тенденции развития системы. Анализируя определенные научно-технические подходы, существующие в настоящее время [1 - 5] для оценки перспективного развития системы, можно использовать для рассматриваемой ТТС морского порта следующие основные из них:

- исторический - предполагает рассмотрение каждого явления во взаимосвязи известных факторов развития подобных транспортно-технологических систем;
- комплексный - предполагает рассмотрение явлений развития ТТС в их связи с процессами и явлениями развития подобных производственно-социальных систем;
- генетический (онтологический) – определяет факторы зарождения и формирования перспективных ТТС, адаптированных к формирующимся на многокритериальной основе условиям;
- нормативный (целевой) - отражает возможность управления планируемыми и прогнозируемыми процессами развития ТТС порта, при этом, цель развития и способы ее достижения задается нормативно;
- системно-структурный подход (синтез системы) - предполагает рассмотрение транспортно-технологической системы морского порта в процес-

се научного познания с декомпозицией ее на отдельные составляющие, их анализом, исследованием, обобщением и сведением в единое целое [6].

Исследование производится при комплексном использовании синтеза с учетом процессности ТТС морского порта. За теоретическую основу декомпозиции транспортно-технологической системы порта принимаются принципы диакоптики (расчленение как систематический метод) [7].

Использование принципов диакоптики (составление графотопологического портрета системы и декомпозиции его на части - потоки) и методов логистики (комплексный процессный подход к логистическим потокам) дает возможность предложить новую концепцию исследований и направлений эффективного развития системы инфраструктуры морского порта, базирующейся на многокритериальной основе.

Таким образом, для прогнозирования развития транспортно-технологической системы морского порта можно использовать количественный метод (экстраполяции), основанный на экстраполяции известных моделей и тенденций развития, а также качественный метод (экспертных оценок), базирующийся на многокритериальных оценках экспертов и показывающий возможности принципиальных изменений ТТС порта в перспективе.

Количественный метод, дает возможность применения такого подхода к работе транспортно-технологической системы и прогнозирования ее развития, который заключается в изучении сложив-

шихся в прошлом и настоящем времени устойчивых тенденций развития процессов и явлений и переносе их на будущее. Среди недостатков этого метода следует отметить возможную неточность результативности прогноза, вызванной непредусмотренными факторами и качественными изменениями под воздействием внешних и внутренних факторов.

Основу экстраполяции составляет изучение рядов, представляющих собой упорядоченные во времени наборы измерений тех или иных показателей ТТС морского порта. В основе динамического анализа лежит понятие траектории, представляющей собой функцию, которая описывает состояние изучаемого процесса в зависимости от времени [8]:

$$Q=Q(t),t[0,T], \quad (1)$$

где Q – траектория изучаемого процесса;
 $Q(t)$ – функция изучаемого процесса;
 $[0,T]$ – отрезок времени;

При этом время может учитываться как по интервалам, так и непрерывно. В первом случае функция называется динамическим рядом.

Использование экстраполяции имеет в своей основе предположение о том, что рассматриваемый процесс работы ТТС порта представляет собой сочетание двух составляющих: регулярной составляющей (X_t) и случайной переменной (ε_t). В этом случае временной ряд Y_t может быть условно представлен в виде:

$$Y_t = X_t + \varepsilon_t \quad (2)$$

где X_t – регулярная составляющая, характеризующая существующую динамику развития процесса в целом;

ε_t – случайная составляющая, отражающая случайные колебания процесса.

Преимуществом качественного метода является изученность применяемых методик и оценки результатов в конкретных или относительных показателях. Среди недостатков этого метода следует отметить субъективность мнений и требуемая высокая компетентность экспертов в данном вопросе, а также влияние психологических факторов. Основная сущность метода заключается в построении рациональной процедуры интуитивно-логического мышления человека в сочетании с количественными методами анализа и оценки результатов. При этом обобщенное мнение экспертов, основанное на профессиональном, научном или практическом знании, принимается как решение проблемы.

Достоверность экспертной оценки зависит от многих факторов. К ним относят:

- общее количество привлекаемых специалистов;
- удельный вес специалистов разного профиля;
- характеристика специалистов (компетентность, креативность, отношение к экспертизе, кон-

формизм, аналитичность и широта мышления, конструктивизм мышления, коллективизм, самокритичность и т.п.) [8].

Достоверность D_i оценок эксперта количественно оценивают по формуле:

$$D_i = \frac{N_i}{N}, \quad (i = \overline{1,m}), \quad (3)$$

где N_i – число случаев, когда i -й эксперт дал решение, приемлемость которого подтвердилась практикой;

N – общее число случаев участия i -го эксперта в решении проблем.

Вклад каждого эксперта в достоверность оценок всей группы определяется по формуле:

$$D_i^{OR} = \frac{D_i}{\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m D_i} \quad (4)$$

где m – число экспертов в группе.

Знаменатель отражает среднюю достоверность группы экспертов.

Одним из наиболее перспективных подходов к разработке прогнозов следует считать моделирование процессов развития методами математического программирования, в котором элементы и отношения процессов модели развития соответствуют элементам и отношениям реальных процессов, то есть производится определение перспектив на основе адекватных моделей развития, отражающих структуры системы, ее элементов и взаимосвязей, направленных на отображение определенной группы свойств [4].

Создание модели позволяет предсказывать поведение системы в определенном диапазоне условий.

При этом наибольшая трудность решения задач математического программирования связана с наличием множества критериев (более двух). В условиях многокритериальной оценки развития ТТС морского порта может быть предложен метод, основанный на применении человеко-машинных процедур. Следует отметить, что применение данного метода основывается на двух допущениях:

- предполагается оправданность использования градиентного метода с большим шагом;
- предполагается возможность получения от ЛПР и введения некоторой общей (глобальной) функции предпочтения [4].

Задача выбора наиболее рационального варианта перспективного развития ТТС морского порта может быть приравнена к задаче оптимизации при многих критериях и может рассматриваться в виде [4]:

$$MaxU[f_1(x), f_2(x), \dots, f_r(x)] \quad (5)$$

при $x \in X$,

где f_1, \dots, f_r – значения соответствующих критериев на векторе решения x ;

X – ограниченное множество допустимых решений;

U – общая (глобальная) функция предпочтений (ценностей), определенная на множестве критериев.

Предполагается, что функция f_i и множество X заданы в явном виде, а функция U , для сохранения особенности многокритериальной задачи, в явном виде не задана.

Выводы. Используя методы научно-технического прогнозирования можно установить определенные закономерности работы ТТС морского порта в условиях нестабильности и дерегуляции. В качестве основного метода прогнозирования развития транспортно-технологической системы морского порта в условиях дерегуляции рекомендуется применять метод с использованием часомашиных процедур, который позволяет рассматривать проблемы прогнозирования развития ТТС порта в целом на основе многокритериальной оценки работы отдельных подразделений инфраструктуры морского порта.

Л и т е р а т у р а

1. Гугелев А. В. Инновационный менеджмент: Учебник / А. В. Гугелев, - М.: Издат.-торг. корпорация «Дашков и К°», 2008.- 336 с.
2. Ивашкин С. В. Методы научно-технического прогнозирования процесса развития организации/ С. В. Ивашкин// Молодой ученый.- Новосибирск, № 5 (28), Том I.- 2011.- С. 186-188
3. Игнатъева А.В. Исследование систем управления: Учеб. пособие для вузов/ А.В.Игнатъева, М.М. Максимова. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000.- 276 с.
4. Вопросы анализа и процедуры принятия решений: Сборник переводов /Под ред. к.физ.-мат. И. Ф. Шахнова,- М.: «МИР», 1976. - 248 с.
5. Малин А.С. Исследование систем управления: Учебник для ВУЗов / А.С. Малин, В.И. Мухин. - М.: Гардарики, 2002.- 189 с.
6. Берестовой А.М. Синтез многокритериальности системы транспорта затвердевающих жидкостей// Вісник Східноукраїнського держ. ун-ту.- Луганськ, 1999.- №6(22).-С.136-139.
7. Крон Г. Исследование сложных систем по частям (диакоптика): пер. с англ / Г.Крон. - М.: Наука, 1972.- 542с.
8. Панфилова А. П. Мозговые штурмы в коллективном принятии решений/ А. П. Панфилова, - Спб.: Питер, 2005. – 116 с.
9. Аристов С. А. Имитационное моделирование экономических процессов: учебное пособие/ С. А.Аристов. – Екатеринбург: Изд-во Урал.гос.экон.ун-та, 2004. – 121 с.
10. Берестовий А. М., Зінченко С. Г. Основи моделювання розвитку транспортних систем морського порту при вдосконаленні його процесів і об'єктів/ Науковий вісник Херсонської державної морської академії №1(14) 2016. Херсон. – с.11-18.
11. Бакаев А.А. Экономическое моделирование развития транспортных систем /А.А. Бакаев, В.И. Гриценко, Л.И. Бажан, В.И. Панченко. – К.: Наукова думка, 1991.- С.20.
12. Савельева И.В. Влияние глобализации на развитие портовой системы/И.В. Савельева// Розвиток методів управління та господарювання на транспорті: Зб. наук. праць. – Одеса: ОНМУ, 2006.-Вип. 24. – С.22-32.
13. Савельева И.В. Использование нейронных сетей в прогнозировании деятельности предприятий морского транспорта/ И.В. Савельева// Методи та засоби управління розвитком транспортних систем: Зб. наук. праць. - Одеса: ОНМУ, 2003. – Вип.6.- С. 76-88.

References

1. Gugelev A. V. Innovative management: Textbook / A. V. Gugelev, - M.: Publ., Bargaining. Corporation "Dashkov and Co.," 2008.- 336 p.
2. Ivashkin SV Methods of scientific and technical forecasting of the organization development process / S.V. Ivashkin // Young Scientist. - Novosibirsk, No. 5 (28), Volume I.- 2011.- P. 186-188.
3. Ignatieva A.V. Investigation of management systems: Proc. Manual for universities / A. Ignatieva, M.M. Maksimov. - M.: UNITY-DANA, 2000.- 276 p.
4. Analysis issues and decision-making procedures: Collection of translations / Ed. Ph.D. I. Shakhnova, - M.: "WORLD", 1976. - 248 p.
5. Malin A.S. Research of Control Systems: A Textbook for High Schools / A.S. Malin, V.I. Mukhin. - Moscow: Gardariki, 2002.- 189 p.
6. Berestovoy A.M. Synthesis of the multicriteria nature of the transport system of solidifying liquids. // Вісник Східноукраїнського держ. ун-ту.- Луганськ, 1999.- 6 (22).-P.136-139.
7. Cron G. Investigation of complex systems in parts (diakoptika): Per. From the English / G. Cron. - Moscow: Nauka, 1972.- 542p.
8. Panfilova A. P. Brainstorming in collective decision-making / A. P. Panfilova, - St. Petersburg: Peter, 2005.- 116 p.
9. Aristov SA Simulation modeling of economic processes: textbook / S.A.Aristov. - Ekaterinburg: Publishing house Ural.gos.econ.un-ta, 2004. - 121 p.
10. Berestoviy A. M., ZInchenko S. G. Osnovi modelyuvannya rozvitku transportnih sistem morskogo portu pri vdoskonalenni yogo protsesiv i ob'Ektiv/ Naukoviy vlsnik HersonskoYi derzhavnoYi morskoyi akademiyi #1(14) 2016. Herson. – s.11-18.
11. Bakaev A.A. Ekonomicheskoe modelirovanie razvitiya transportnyh sistem /A.A. Bakaev, V.I. Gritsenko, L.I. Bazhan, V.I. Panchenko. – K.: Naukova dumka, 1991.- S.20.
12. Saveleva I.V. Vliyanie globalizatsii na razvitie portovoy sistemy/I.V. Saveleva// Rozvitok metodiv upravlinnya ta gospodaryuvannya na transporti: Zb. nauk. prats. – Odessa: ONMU, 2006. – Vip. 24. – S.22-32.
13. Saveleva I.V. Ispolzovanie neyronnyh setey v prognozirovanii deyatelnosti predpriyatiy morskogo transporta/ I.V. Saveleva// Metodi ta zasobi upravlinnya rozvitkom transportnih sistem: Zb. nauk. prats. - Odessa: ONMU, 2003. – Vip.6.- S. 76-88.

Кічкіна О.І., Хлопецька Л.Ф., Хлєстова О.А., Зінченко С.Г. Прогнозування розвитку транспортно-технологічної системи морського порту в умовах дерегуляції.

В статті розглянуті основні методи прогнозування і планування розвитку транспортно-технологічної системи морського порту та встановлені закономірності роботи ТТС морського порту в умовах нестабільності і дерегуляції. В якості основного методу прогнозування розвитку транспортно-технологічної системи морського порту в умовах дерегуляції рекомендується застосовувати метод з використанням людино-машинних процедур.

Ключові слова: транспортно-технологічна система, морський порт, метод, прогнозування, дерегуляція, область варіювання

Kichkina O., Khlopetska L., Khlestova O., Zinchenko S. Forecasting the development of the transport-technological system of the sea port in the deregulation.

The main methods of forecasting and planning for the development of the transport and technological system of the seaport port are the restoration of the law of the robot TTS of the port of Moria in the instability of unstable and deregulation. As the main method for forecasting the development of the transport and technological system of the seaport under the conditions of deregulation, it is recommended to apply the method using man-machine procedures.

Key words: transport-technological system, seaport, method, forecasting, deregulation, area of variability

Кічкіна О.І. - к.т.н., доц. кафедри залізничного, автомобільного транспорту, підйомних та транспортних систем Східноукраїнського національного університету ім. В.Даля

ki4kinaoi@ukr.net

Хлопецька Л.Ф. - старший викладач кафедри «Морські перевезення» Азовського морського інституту Національного університету «Одеська морська академія»

lkhlopetskaya@gmail.com

Хлєстова О.А. - к.т.н., завідувача кафедри «Теплофізики та теплоенергетики металургійного виробництва» Приазовського державного технічного університету

bamami36@gmail.com

Зінченко С.Г. - к.е.н., начальник відділу системи якості Державного підприємства Маріупольський морський торгівельний порт

s74@mail.ru

Рецензент д.т.н., проф. **Горбунов М.І.**

Стаття подана 13.03.2017