

РОЗДІЛ I

Теорія і методологія професійної освіти і навчання

УДК 378.147:377.9

Бохонько Євген Олександрович,
аспірант кафедри теорії та методики
трудового і професійного навчання

*Хмельницький національний університет,
29016, м. Хмельницький, вул. Інститутська, 11*
*Хмельницький национальный университет,
29016, м. Хмельницький, ул. Институтская, 11*
*Khmelnytsky National University,
29016, Khmelnytsky str., Instytutska 11*

МОДЕЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ПЕРЕВЕЗЕННЯ ВАНТАЖІВ МАЙБУТНІМИ ІНЖЕНЕРАМИ-ПЕДАГОГАМИ ГАЛУЗІ АВТОТРАНСПОРТУ

Постановка проблеми в загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями. Автомобільний транспорт відіграє важливу роль в економіці країни. Значення транспорту визначається об'єктивною необхідністю перевезення вантажів від місця виробництва до місця споживання [2, с. 34]. Соціально-економічні перетворення, що відбулися в Україні за останні 20 років, змінили вимоги до системи організації і управління транспортною сферою. Майже всі крупні автотранспортні організації приватизовані. Крім того, існує велика кількість індивідуальних перевізників і невеликих приватних підприємств. Кожне з них використовує свій метод визначення витрат на перевезення, спираючись на власний досвід, економічний стан і реакцію ринку транспортних послуг. Тому актуальним є питання моделювання технологічного процесу перевезення вантажів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Досліджуючи застосування моделювання для ефективності навчання учнів, науковці виявили, що суттєві ознаки та зв'язки, зафіксовані в моделі, стають наочними для учнів тоді, коли ці ознаки (зв'язки) виділено самими дітьми в їх власній дії, тобто коли вони самі брали участь у процесі створення моделі [1].

На важливості навчання студентів моделюванню акцентує увагу викладачів вищих навчальних закладів В. Лапінський. Науковець стверджує, що ефективність навчання підвищується в тих випадках, коли студенти самостійно будують моделі, а не тільки споглядають їх у готовому вигляді. Займаючись створенням та аналізом унаочнених моделей, студенти змушені індивідуально (або у невеликих групах) проходити всі або деякі етапи наукового пізнання: виконувати декомпозицію певної системи, аналіз її складових, виявлення та виокремлення суттєвих ознак і параметрів конкретної системи, суттєвих ознак складових її об'єктів з

наступним виконанням синтезу структури моделі або описом класу об'єктів вивчення [3].

Моделювання технологічних процесів є дієвим і, головне, сучасним засобом розв'язування прикладних науково-технічних задач та однією з досить потужних у пізнавальному аспекті технологій навчання. Різні аспекти формування навиків моделювання у майбутніх інженерів-педагогів розглянути в наукових працях Р. Горбатюка, М. Скварок, В. Хоменка та ін. Однак специфіка підготовки інженерів-педагогів автотранспортного профілю до моделювання на даний час залишилася поза увагою.

Аналіз наукових досліджень, пов'язаних із професійною підготовкою інженерів-педагогів галузі автотранспорту, дає змогу виявити суперечності у системі їх підготовки між: значенням моделювання як одного з найважливіших методів наукового (пізнання та недостатнім його відображенням у змісті підготовки інженерів-педагогів галузі автотранспорту; впровадженням у сучасну освіту новітніх технологій) та дидактичних (засобів нового покоління та недостатньою підготовленістю інженерів-педагогів галузі автотранспорту до самостійного їх створення та використання; усвідомленням значущості різних аспектів проблеми навчання: моделювання технологічних процесів у сучасній освіті та недостатньою увагою, що приділяється формуванню вмінь самостійного створення моделей інженерами-педагогами галузі автотранспорту).

Метою статті є визначення основних особливостей моделювання технологічного процесу перевезення вантажів майбутніми інженерами-педагогами галузі автотранспорту.

Виклад основного матеріалу дослідження. До процесу моделювання перевезення вантажів можна висунути такі вимоги: *можливість автоматизації* – можливість утворення алгоритму розрахунку; *інформативність* – глибина охоплення інформації даного напрямку аналізу;

комплексність – можливість одержати цілісну оцінку всіх складових оцінюваного процесу [4, с. 50].

Цим вимогам відповідає метод матричного моделювання. Матрична модель поля ефективності допомагає не тільки адекватно відобразити стан явища, що розглядається в цілому, з усіх його сторін, але й підійти до виявлення не використаних внутрішніх резервів для підвищення ефективності. В той же час сама матрична модель відображає структуру взаємних зв'язків між результатами господарювання в їх найбільш загальній формі, виступає як універсальний інструмент вивчення, виміру, порівняння та оцінки цих особливостей на різних підприємствах, незалежно від їх технологічної або якоїсь іншої специфіки [5, с. 110].

З усіх показників, що моделюють процес перевезення вантажів, необхідно обрати ті, які будуть використовуватися для побудови матриць. Для цього необхідно застосовувати певні критерії вибору показників. Критеріями

вибору показників, відповідно до особливостей матричного моделювання, є: зіставність, змінюваність зі зміною стану підприємства, доступність і достовірність та відображення результатів діяльності, [6, с. 68]. Відповідно до цих критеріїв проведемо вибір показників для побудови загальної матричної моделі ефективності перевезень вантажів (табл. 1).

Результати, отримані в табл. 1, показують, що відповідають усім критеріям такі показники: фактичний час доставки вантажу ($T_{пер}^ф$), плановий час доставки вантажу ($T_{пер}^{пл}$), загальний пробіг ($L_{заг}$), експлуатаційна швидкість (V_e), спискова кількість автомобілів ($A_{сп}$), час на навантаження-розвантаження за рік ($T_{н-р}$), витрати (Z), вантажообіг (P), прибуток (Π), основні фонди ($\Phi_{осн}$), плановий обсяг перевезень ($Q_{пл}$), фактичний обсяг перевезень ($Q^ф$), витрати палива ($C_{пал}$).

Виходячи з вимог до побудови матричних моделей, усі показники, що входять до матриці, повинні бути упорядковані за відомим

Таблиця 1

Показники	Критерії вибору			
	зіставність	змінюваність зі зміною стану підприємства	доступність і достовірність	Відображати результати діяльності
1	2	3	4	5
Фактичний час доставки вантажу $T_{пер}^ф$	-	+	+	+
Плановий час доставки вантажу $T_{пер}^{пл}$	-	-	-	+
Загальний пробіг $L_{заг}$	+	+	+	+
Експлуатаційна швидкість V_e	+	+	+	+
Спискова кількість автомобілів $A_{сп}$	+	+	+	-
Час на навантаження та розвантаження автомобіля $t_{н-р}$	-	-	+	+
Час на навантаження-розвантаження за рік $T_{н-р}$	+	+	+	+
Технічна швидкість автомобіля V_T	+	+	+	+
Витрати Z	+	+	+	+
Вантажообіг P	+	+	+	+
Прибуток Π	+	+	+	+
Основні фонди $\Phi_{осн}$	+	+	-	-
Плановий об'єм перевезень $Q_{пл}$	+	-	-	-
Фактичний об'єм перевезень $Q^ф$	-	+	+	+
Витрати палива $C_{пал}$	+	+	+	+

алгоритмом. Після зведення показників був отриманий такий впорядкований ряд:

$\Pi, Q^{nl}, Q^{\phi}, P, \Phi_{осн}, A_{сн}, V_e, T^{\phi}_{пер}, T^{nl}_{пер}, T_{н-р}, L_{заг}, C_{нал}, 3.$

Процес перевезення вантажів – це сукупність операцій від моменту підготовки вантажу до моменту його одержання, пов'язаних з переміщенням вантажу в просторі без зміни його геометричних форм, розмірів і фізико-хімічних властивостей. Тому основними етапами процесу перевезення вантажів автомобільним транспортом є: 1) завантаження автомобіля; 2) здійснення процесу переміщення вантажу до одержувача; 3) розвантаження автомобіля;

Показниками, якими можна оцінити ефективність завантаження і розвантаження автомобіля, є:

$K_{нр}$ – коефіцієнт виконання норми простою автомобіля під завантаженням і розвантаженням ($t^{\phi}_{н-р} / t^{nl}_{н-р}$);

$t_{н-р}$ – час, витрачений на навантаження-розвантаження 1т вантажу ($t^{\phi}_{н-р} / Q$);

$C_{витр}$ – витрати на 1 годину навантаження-розвантаження транспортного засобу ($C_{заг} / t^{\phi}_{н-р}$);

$C_{роб}$ – витрати на 1 годину роботи вантажно-розвантажувального механізму ($C_{заг} / t_{обл}$).

Показниками, які увійдуть до матриці ефективності навантаження і розвантаження, будуть абсолютні показники, за допомогою яких можна отримати вищеперелічені показники. Абсолютність показників, що входять до складу матриць, є умовою матричного моделювання. Після упорядкування ряд показників матриці ефективності навантаження і розвантаження автомобілів виглядає наступним чином: обсяг перевезень (Q), плановий час на роботи з навантаження і розвантаження ($t^{nl}_{н-р}$), фактичний час на роботи з навантаження і розвантаження ($t^{\phi}_{н-р}$), час роботи навантажувального і розвантажувального обладнання ($t_{обл}$), загальні витрати на вантажно-розвантажувальні роботи ($C_{заг}$).

Аналогічним чином визначимо показники, що оцінюють ефективність переміщення вантажу. До їх складу входять:

T_z – середній час заїзду у проміжні пункти (AG_p / n);

β – коефіцієнт використання пробігу ($L_{вант} / L_{заг}$);

γ – коефіцієнт використання вантажопідйомності ($Q / (q_n \cdot z)$);

V_e – експлуатаційна швидкість автомобіля ($L_{доб} / T_n$);

$W_{ткм}$ – виробіток 1 автомобіля в ткм (P / A);

$S_{ткм}$ – собівартість 1 ткм ($B_{пер} / P$);

$d_{ткм}$ – дохідна ставка 1 ткм (D / P);

$\Pi_{ткм}$ – прибуток з 1 ткм (Π / P).

Упорядкований ряд показників, що увійшли до складу матриці ефективності переміщення вантажу, містить такі складові: прибуток від перевезень (Π), доходи від перевезень (D), об-

сяг перевезень (Q), вантажообіг (P), час у наряді (T_n), автогодини в роботі (AG_p), вантажопідйомність автомобілів (q_n), пробіг із вантажем ($L_{вант}$), добовий пробіг ($L_{доб}$), загальний пробіг ($L_{заг}$), кількість проміжних пунктів (n), кількість їздок (z), кількість автомобілів (A), витрати на перевезення ($B_{пер}$).

В упорядкованій матриці для кожного з етапів під головною діагоналлю визначені три блоки її елементів, кожний з яких має свою економічну сутність: блок взаємозв'язку між результатами виконання відповідного етапу; блок переведення ресурсів і витрат у кінцеві результати; блок взаємозв'язку між ресурсами і витратами. Відповідно до вимог матричного моделювання подальшим кроком у роботі з отриманими матрицями є формування матриць росту й визначення блочних і узагальнюючих показників за кожною з матриць [7, с. 60].

Для визначення блочних коефіцієнтів пропонується отримати середньгеометричну оцінку елементів піддіагональної частини матриці, яка окреслює той чи інший блок. Узагальнююча оцінка в цілому по матриці отримується як середньгеометрична від блочних коефіцієнтів.

Висновки. Запропонований метод моделювання процесу перевезень вантажів на основі матричного моделювання дає змогу значно спростити процедуру аналізу, а також отримати максимальну інформацію про об'єкт, що вивчається в розрізі окремих етапів процесу перевезення. Такий підхід дозволить визначити «вузькі місця» в даному процесі й відповідно впливати на них. Основні особливості моделювання технологічного процесу перевезення вантажів майбутніми інженерами-педагогами галузі автотранспорту втілено у навчальний процес Хмельницького національного університету шляхом упровадження розробленого навчального забезпечення й методичного супроводу, що містить: освітньо-кваліфікаційну характеристику, освітньо-професійну програму, навчальний план підготовки майбутніх інженерів-педагогів, робочі навчальні програми, для здійснення професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів на кожному з етапів їх навчання.

Література

1. Биндюк В. В. Использование схематизации и моделирования для эффективности обучения младших школьников. [Электронный ресурс] / В. В. Биндюк // Официальный сайт Центрального филиала городского центра развития образования г. Новосибирска – Режим доступа до ресурсу: <http://www.den-za-nem.ru/page.php?article=304>.
2. Вельможин А. В. Грузовые автомобильные перевозки / А. В. Вельможин, В. А. Гудков, Л. Б. Миротин. – Москва: Телеком, 2006. – 260 с.
3. Лапінський В. В. Принцип наочності і створення електронних засобів навчального призначення [Електронний ресурс] / В. В. Лапінський // Из сайту Київського обласного інституту післядипломної освіти педагогічних кадрів – Режим доступа до ресурсу: <http://www.narodnaosvita.kiev.ua/vupysku /9/statti/lapinskiy.htm>.
4. Майборода М. Е. Грузовые автомобильные перевозки : учеб. пособие / М. Е. Майборода. – 2-е изд. – Ростов н/Д : Феникс, 2008. – 442 с.
5. Раздорозный А. А. Экономика отрасли (автомобильный транспорт) : учеб. пособие. / А.А. Раздорозный. – М. : РИОР, 2009. – 316 с.
6. Туревский И. С. Автомобильные перевозки : учеб. пособие / И.С.Туревский. – М.:ИНФРА-М, 2009. – 224 с.
7. Хмельницкий А. Д. Экономика и управление на грузовом автомобильном транспорте : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / А.Д. Хмельницкий. – М. : Издательский центр «Академия», 2006. – 256 с.

References

1. Bindyuk V. V. Ispolzovanie shematizatsii i modelirovaniya dlya effektivnosti obucheniya mladshih shkolnikov. [Elektronniy resurs] / V. V. Bindyuk // Ofitsialniy sayt Tsentralnogo filiala gorodskogo tsentra razvitiya obrazovaniya g. Novosibirsk – Rezhim dostupu do resursu: <http://www.den-za-nem.ru/page.php?article=304>.
2. Velmozhin A. V. Gruzovyye avtomobilnyie perevozki / A. V. Velmozhin, V. A. Gudkov, L. B. Mirotin. – Moskva: Telekom, 2006. – 260 s.
3. Lapins'kyu V. V. Pryntsyv naochnosti i stvorenniya elektronnykh zasobiv navchal'noho pryznachennya [Elektronnyy resurs] / V. V. Lapins'kyu // Iz saytu Kyiviv's'koho oblasnoho instytutu pisyadyplomnoyi osvity pedahohichnykh kadriv – Rezhym dostupu do resursu: <http://www.narodnaosvita.kiev.ua/vupysku /9/statti/lapinskiy.htm>.
4. Mayboroda M. E. Gruzovyye avtomobilnyie perevozki : ucheb. posobie / M. E. Mayboroda. – 2-е изд. – Ростов н/Д : Feniks, 2008. – 442 s.
5. Razdorozhnyiy A. A. Ekonomika otrasli (avtomobilniy transport) : ucheb. posobie. /A. A.Razdorozhnyiy. – M. : RIOR, 2009. – 316 s.
6. Turevskiy I .S. Avtomobilnyie perevozki : ucheb. posobie / I. S. Turevskiy. – M. : INFRA-M, 2009. – 224 s.
7. Hmelniyskiy A. D. Ekonomika i upravlenie na gruzovom avtomobilnom transporte : ucheb. posobie dlya stud. vyissh. ucheb. zavedeniy / A. D. Hmelniyskiy. – M. : Izdatelskiy tsentr «Akademiya», 2006. – 256 s.

Бохонько Е. А. Моделирование технологического процесса перевозки грузов будущими инженерами-педагогами в области автотранспорта.

Стремительное развитие отрасли автотранспорта, появление большого количества различных моделей автомобилей и новейшее оборудование автотранспортных предприятий выдвигают новые требования к профессиональной подготовке специалистов данной отрасли народного хозяйства. Специалисты по эксплуатации и ремонту автомобилей являются одними из самых востребованных профессий на рынке труда. Уровень их подготовки играет важную роль в качестве предоставляемых услуг. Поэтому большое значение имеют инженеры-педагоги, которые готовят данных специалистов.

При обслуживании автотранспорта осуществляется много сложных технологических процессов. Настоящее требует, чтобы в процессе подготовки будущие инженеры-педагоги могли не только выполнить, а и смоделировать соответствующий технологический процесс. Задачей этого процесса является определить основы и особенности подготовки инженеров-педагогов автотранспортного профиля к моделированию технологических процессов.

Среди ученых общепризнанным мнением является следующее: моделирование – это исследование объекта, при котором изучается не сам объект, а вспомогательная искусственная или естественная система, находящаяся в некоторой объективной соответствии с ним, способна замещать его в определенном отношении, и которая содержит информацию о самом моделируемом объекте. Между исследователем и объектом познания стоит модель.

Моделирование технологических процессов является действенным и, главное, современным средством решения прикладных научно-технических задач и одной из достаточно мощных в познавательном аспекте технологий обучения.

В статье определены основные особенности моделирования технологического процесса перевозки грузов будущими инженерами-педагогами в области автотранспорта с помощью матричного моделирования. Метод предполагает построение матриц, характеризующих отдельные этапы процесса перевозок: погрузка, перемещение груза, разгрузка. Для этого были рассмотрены подходы к определению показателей эффективности, с помощью критериев было проведено выбор показателей, их упорядочения и сформиро-

вани ряди показателей, которые войдут в каждую из матриц. Также обоснован подход к определению интегральной оценки эффективности процесса перевозки грузов на основании результатов расчета матриц.

Ключевые слова: матричное моделирование, перевозки, инженер-педагог, автотранспорт, моделирование, технологический процесс, математическое моделирование.

Бохонько Є. О. Моделювання технологічного процесу перевезення вантажів майбутніми інженерами-педагогами галузі автотранспорту.

Стрімкий розвиток галузі автотранспорту, поява великої кількості різноманітних моделей автомобілів та новітнє устаткування автотранспортних підприємств висувають нові вимоги до професійної підготовки спеціалістів даної галузі народного господарства. Фахівці з експлуатації та ремонту автомобілів є одними з найбільш затребуваних професій на ринку праці. Рівень їх підготовки відіграє важливу роль на якості наданих послуг. Тому велике значення мають інженери-педагоги, що готують даних спеціалістів.

При обслуговуванні автотранспорту здійснюється багато складних технологічних процесів. Сьогодення вимагає, щоб в процесі підготовки майбутні інженери-педагоги могли не тільки виконати, а і змоделювати відповідний технологічний процес. Завданням цього процесу є окреслити основи та визначити особливості підготовки інженерів-педагогів автотранспортного профілю до моделювання технологічних процесів.

Серед науковців загально визнаною є думка, що моделювання – це дослідження об'єкта, при якому вивчається не сам об'єкт, а допоміжна штучна або природна система, що знаходиться в деякій об'єктивній відповідності з ним, здатна замінити його в певному відношенні і яка містить інформацію про самий модельований об'єкт. Між дослідником і об'єктом пізнання стоїть модель.

Моделювання технологічних процесів є дієвим і, головне, сучасним засобом розв'язування прикладних науково-технічних задач та однією з досить потужних у пізнавальному аспекті технологій навчання.

У статті визначено основні особливості моделювання технологічного процесу перевезення вантажів майбутніми інженерами-педагогами галузі автотранспорту за допомогою матричного моделювання. Метод передбачає побудову матриць, що характеризують окремі етапи процесу перевезень: навантаження, переміщення вантажу, розвантаження. Для цього були розглянуті підходи до визначення показників ефективності, за допомогою критеріїв було проведено вибір показників, їх упорядкування та сформовано упорядковані ряди показників, що увійдуть до кожної з матриць. Також обґрунтовано підхід до визначення інтегральної оцінки ефективності процесу перевезень вантажів на підставі результатів розрахунку матриць.

Ключові слова: матричне моделювання, перевезення, інженер-педагог, автотранспорт, моделювання, технологічний процес, математичне моделювання.

Bohonko E. O. The modeling process freight future engineers, teachers motor industry.

The rapid development of the field of transport, the emergence of a large number of different car models and the newest equipment trucking companies put forward new requirements for the training of specialists in the field of economy. Experts from the operation and maintenance of vehicles is one of the most popular professions in the labor market. The level of their training plays an important role in the quality of services provided. Therefore, great importance engineers, teachers, preparing data specialists.

When servicing vehicles carried out many complex processes. Present require that in preparing future engineers, teachers could not only perform, but also to model appropriate manufacturing process. The task is to outline the framework and define the features of preparation of engineers-teachers motor profile to modeling processes.

Among researchers it is well known that modeling - a research facility, in which the study is not the object itself, and the auxiliary artificial or natural system that is in some objective according to him, is able to replace it in some respects and that contains information about most of the object. Between the researcher and the object of knowledge is the model.

Modeling processes are efficient and, most importantly, modern way of solving the applied scientific and technical problems and one of the very powerful in terms of cognitive learning technologies.

In the article the main features of the modeling process freight future engineers, teachers motor industry by means of matrix modeling. The method involves the construction of matrices characterizing the individual stages of transportation, loading, carriage of cargo unloading. This was discussed approaches to determining the performance, using criteria selection was conducted parameters, layout and formed rows arranged indicators will be included in each of the matrices. Also grounded approach to the definition of integrated assessment of the efficiency of cargo transportation on the basis of the calculation matrix.

Keywords: matrix modeling, transportation, engineer, teacher, transport modeling, process, mathematical modeling.