

Славич В'ячеслав 

кандидат технічних наук, доцент,

Херсонський національний технічний університет,

м. Херсон, Україна

vslavich@ukr.net

Бабійчук Костянтин,

студент,

Херсонський національний технічний університет,

м. Херсон, Україна

s9122119@kntu.edu.ua

Славич Анна,

методист,

Херсонський міський центр науково-технічної творчості учнівської молоді,

м. Херсон, Україна

apslavich@gmail.com

МОДЕЛЮВАННЯ ТРАНСПОРТНИХ ПРОЦЕСІВ З УРАХУВАННЯМ ПРАВОВИХ ОБМЕЖЕНЬ ЯК ІННОВАЦІЙНИЙ ІНСТРУМЕНТ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

***Анотація.** У статті розглянуто можливості використання моделювання транспортних процесів з урахуванням правових обмежень як інноваційного інструменту підготовки висококваліфікованих фахівців автомобільного транспорту. Обґрунтовано доцільність інтеграції нормативно-правових вимог у навчальні моделі організації перевезень. Показано, що включення правових норм щодо режиму праці водіїв, габаритно-вагових обмежень, технічного стану транспортних засобів та вимог безпеки руху підвищує практичну спрямованість навчання та формує професійні компетентності майбутніх*

фахівців. Запропоновано підхід до навчального моделювання транспортних процесів, орієнтований на поєднання технічних, економічних і правових чинників.

Ключові слова: транспортні процеси, транспортні технології, транспортне право, транспортна освіта.

Annotation. The article considers the possibilities of using modeling of transport processes taking into account legal restrictions as an innovative tool for training highly qualified specialists in road transport. The feasibility of integrating regulatory and legal requirements into educational models of transportation organization is substantiated. It is shown that the inclusion of legal norms regarding the working regime of drivers, overall and weight restrictions, technical condition of vehicles and traffic safety requirements increases the practical orientation of training and forms the professional competencies of future specialists. An approach to educational modeling of transport processes is proposed, focused on combining technical, economic and legal factors.

Key words: transport processes, transport technologies, transport law, transport education.

Вступ. Сучасний автомобільний транспорт функціонує в умовах жорсткого нормативно-правового регулювання, яке охоплює питання безпеки дорожнього руху, режиму праці та відпочинку водіїв, технічного стану транспортних засобів, габаритно-вагових параметрів, а також екологічних вимог. У зв'язку з цим професійна підготовка фахівців автомобільного транспорту має бути спрямована не лише на засвоєння технічних і технологічних аспектів перевезень, а й на формування здатності працювати в межах чинного законодавства.

Одним із перспективних напрямів удосконалення підготовки фахівців є застосування моделювання транспортних процесів у навчанні. Такі моделі дозволяють відтворювати реальні умови організації перевезень, аналізувати альтернативні сценарії та оцінювати наслідки управлінських рішень. Особливої

актуальності набуває включення до навчальних моделей правових обмежень, що забезпечує відповідність підготовки майбутніх фахівців реальним умовам професійної діяльності.

Проблеми професійно орієнтованої підготовки та фундаменталізації навчання розглядаються в [1], де підкреслюється важливість інтеграції фундаментальних знань у професійну діяльність майбутніх фахівців. У дослідженнях [2] акцентується увага на математичній спрямованості професійної підготовки інженерів, що створює основу для використання моделей у фаховому навчанні.

Питання методики викладання математичних дисциплін у вищій школі висвітлені у працях [3; 4], де обґрунтовано необхідність адаптації навчального матеріалу до потреб конкретних спеціальностей. Моделювання транспортних задач і оптимізація перевезень детально розглядаються у [5; 6], які аналізують транспортні задачі як ефективний інструмент навчання майбутніх фахівців транспортної галузі.

Окрему увагу приділено практико-орієнтованому навчанню та використанню моделей у підготовці транспортників у [7, 8].

Водночас аналіз наукових джерел свідчить про недостатню увагу до системного включення правових обмежень у навчальне моделювання транспортних процесів, що визначає актуальність даного дослідження.

Мета статті – обґрунтування доцільності використання моделювання транспортних процесів з урахуванням правових обмежень як інноваційного інструменту підготовки фахівців автомобільного транспорту та визначення напрямів інтеграції нормативно-правових вимог у навчальні моделі.

Виклад основного матеріалу. Формалізація правових обмежень у моделях транспортних процесів. У процесі моделювання транспортних процесів правові норми доцільно представляти у вигляді математичних обмежень, що визначають допустимі межі функціонування транспортної системи. Такий підхід дозволяє поєднати нормативно-правові вимоги з кількісним аналізом та забезпечує практичну спрямованість навчання.

Загальну модель організації перевезень можна подати у вигляді задачі оптимізації:

$$Z = \min \sum_{i=1}^n C_i \cdot x_i \quad (1)$$

де Z – загальні витрати на перевезення;

C_i – витрати на виконання i -го рейсу;

x_i – кількість рейсів.

При цьому система обмежень формується на основі правових норм.

Обмеження, пов'язані з режимом праці водіїв. Законодавчо встановлений режим праці та відпочинку водіїв обмежує максимальний час керування транспортним засобом протягом зміни. У навчальних моделях це обмеження може бути записане у вигляді:

$$\sum_{i=1}^n t_i \cdot x_i \leq T_{\max} \quad (2)$$

де t_i – тривалість одного рейсу;

$T_{\max}$ – максимально допустимий робочий час водія за зміну.

Наприклад, нехай тривалість рейсу становить 2 години, а максимально допустимий робочий час – 8 годин. Тоді:

$$2 \cdot x \leq 8 \Rightarrow x \leq 4 \quad (3)$$

Отже, навіть якщо економічно вигідно виконати 5 рейсів, правові обмеження забороняють таке рішення. Це дозволяє студентам наочно побачити, що оптимальне з економічної точки зору рішення може бути правово недопустимим.

Габаритно-вагові обмеження як елемент моделі. Правові норми щодо габаритів і маси транспортних засобів визначають максимальну вантажопідйомність автомобіля. У моделі це відображається наступним обмеженням:

$$q_i \cdot x_i \leq Q_{\text{доп}} \quad (4)$$

де q_i – маса вантажу в одному рейсі;

$Q_{\text{доп}}$ – допустима вантажопідйомність транспортного засобу.

Наприклад, якщо допустима вантажопідйомність автомобіля становить 10 т, а потреба у перевезенні – 18 т, модель автоматично вимагає щонайменше два рейси. Таким чином, перевантаження як «економічно зручний» варіант виключається через правову заборону.

Урахування правових обмежень швидкісних режимів. Правила дорожнього руху встановлюють допустимі швидкісні режими, які безпосередньо впливають на тривалість рейсу. Час перевезення визначається формулою:

$$t = \frac{L}{V_{\text{доп}}} + t_{\text{зуп}} \quad (5)$$

де L – довжина маршруту;

$V_{\text{доп}}$ – максимально дозволена швидкість руху;

$t_{\text{зуп}}$ – час зупинок, передбачених нормами.

Зменшення часу рейсу за рахунок перевищення швидкості у моделі є неприпустимим, оскільки суперечить правовим нормам. Це формує у студентів навичку пошуку рішень у межах закону, а не шляхом його ігнорування.

Сценарне моделювання з правовою оцінкою. Для підвищення навчального ефекту доцільно застосовувати сценарне моделювання, у межах якого аналізуються різні варіанти організації перевезень:

Сценарій 1 – повне дотримання правових норм. Забезпечує стабільну, безпечну та легальну діяльність.

Сценарій 2 – часткове порушення правових обмежень. Дає короткостроковий економічний ефект, але супроводжується ризиком штрафів і підвищення аварійності.

Сценарій 3 – ігнорування правових норм. Формально мінімізує витрати, але є неприйнятним з точки зору професійної діяльності.

Порівняння результатів сценаріїв дозволяє кількісно оцінити вплив правових обмежень на ефективність транспортних процесів та сформувати у студентів відповідальне ставлення до дотримання законодавства.

Освітній ефект застосування правово орієнтованих моделей. Застосування моделей транспортних процесів з чітко заданими правовими обмеженнями сприяє формуванню у майбутніх фахівців уміння приймати управлінські рішення в умовах нормативно-правових обмежень. Студенти навчаються аналізувати транспортні задачі комплексно, поєднуючи технічні розрахунки, економічну доцільність та правову допустимість.

Висновки. Моделювання транспортних процесів з урахуванням правових обмежень є ефективним інноваційним інструментом підготовки фахівців автомобільного транспорту. Інтеграція нормативно-правових вимог у навчальні моделі забезпечує практичну спрямованість навчання, сприяє формуванню професійної відповідальності та підвищує якість підготовки майбутніх фахівців. Запропонований підхід дозволяє поєднати технічні, економічні та правові аспекти транспортної діяльності, що відповідає сучасним вимогам галузі та освітніх стандартів.

Список використаних джерел

1. Ключко В.І., Коломієць А.А. Професійно спрямована фундаменталізація навчання математики. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Педагогіка і психологія.* 2014. №41. С. 184–187.
2. Коломієць А.А. Математична спрямованість професійної підготовки майбутніх інженерів галузі електроніки та телекомунікацій. *Педагогіка безпеки.* 2020. №5(2). С. 94–101.
3. Новіцька Л., Дубчак В. Особливості викладання вищої математики для студентів-екологів. *Науковий вісник Ужгородського університету. Серія: Педагогіка. Соціальна робота.* 2018. №42. С. 159–163.

4. Рендюк С.П. Особливості викладання математичних дисциплін у вищих технічних навчальних закладах. *Науковий вісник Донбасу. Серія: Педагогічні науки*. 2013. №1(21).
5. Славич В.П., Доброва К.Д. Модель та метод знаходження опорного та оптимальних планів модифікованої транспортної задачі у випадку групування постачальників вантажу. *Прикладні питання математичного моделювання*. 2020. Т. 3, №1. С. 187 – 193.
6. Славич В.П., Славич А.П., Костіна А.В. Теоретичні аспекти викладання спеціальних видів транспортної задачі. *Дистанційна освіта в Україні: інноваційні, нормативно-правові, педагогічні аспекти*. 2024. № 4. С. 449–453.
7. Славич В.П., Савченко М.О. Особливості навчання динаміки розвитку світлофорного регулювання майбутніх фахівців транспортних спеціальностей. *Актуальні проблеми в системі освіти: заклад загальної середньої освіти – доуніверситетська підготовка – заклад вищої освіти*. 2024. № 4. С. 473–478.
8. Чумаченко М.М. Сучасні аспекти викладання математики в морських закладах. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2024. №1(214). С. 357–361.