

УДК 656.073

Мельниченко Олександр ІвановичКандидат технічних наук, професор кафедри транспортного права та логістики
Національний транспортний університет, Київ**Чечет Анна Михайлівна**Асистент кафедри транспортного права та логістики
Національний транспортний університет, Київ**ЗАСТОСУВАННЯ СИСТЕМНОГО АНАЛІЗУ В УПРАВЛІННІ ПРОЕКТАМИ
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ТРАНСПОРТНИХ ПОСЛУГ**

***Анотація.** Формування ефективної транспортної політики має важливе значення як для розвитку транспортної галузі, так і для розвитку міст. Одним з найважливіших напрямів процесу організації пасажирських перевезень є підвищення якості надання транспортних послуг, яке на сьогодні здійснюється за допомогою управління проектами. За результатами досліджень та аналізу інформації про стан системи організації/установ щодо перевезень пасажирів, а також структурного і/або функціонального аналізу сформовано модель типу «чорної скриньки», яка є вихідною для побудови моделей складової системи та акцентує увагу на взаємодії системи саме із зовнішнім середовищем. Зазначимо, що для розвитку моделювання і деталізації опису складу системи розроблено модель складу системи організації пасажирських перевезень, яка сприяє покращенню якості надання транспортних послуг транспортом загального користування. Таким чином, відповідно до запропонованих та розроблених моделей були визначені основні властивості об'єкта, тобто відображені властивості, які відповідають основним цілям щодо покращення якості транспортних послуг. За допомогою параметричного аналізу було виокремлено основні підсистеми та визначено вхідні та вихідні параметри організації перевезень пасажирів, визначено цілі функціонування та параметри підсистеми. Встановлено, що доцільність використання наявних підсистем визначають основні напрямки і вдосконалення, які безпосередньо забезпечують поліпшення тих параметрів, які надають максимальний вплив на ефективність управління щодо задоволення потреб населення якістю транспортних послуг.*

Ключові слова: надання транспортних послуг; модель; управління проектами; системний аналіз; перевезення пасажирів

Постановка проблеми

Організація пасажирських перевезень є типовим завданням, в якому, з одного боку, виступають притаманні їй паралельність, динаміка, децентралізація і недетермінізм, а з другого – широта спектру додатків, для яких вона є ключовою. Розробка і дослідження ефективності різних методів управління транспортної системи вимагає знання закономірностей поведінки транспортної системи міст та інфраструктури міста. Тому, знання поточної інформації про динамічний стан функціонуючої системи дозволяє, з одного боку, організувати оптимальне управління з адаптацією до зовнішніх умов, з другого – приймати своєчасні та правильні рішення при виникненні деяких ситуацій.

Класифікація ситуацій виконується за ідентифікованим динамічними характеристиками. Однією з особливостей моделі управління є те, що її об'єкт активний, стан Y' об'єкта залежить не тільки від характеристик X' середовища та впливів U, Z

попереднього стану об'єкта, а й від параметрів Ω , які змінюються залежно від іманентних цілей об'єкта, як правило, відрізняються від цілей управління системою. Таким чином, стан об'єкта є функцією характеристик навколишнього середовища, впливів, параметрів:

$$Y' = F(X', Z, U, \Omega).$$

Ефективність системи при переході від однієї ситуації до іншої пов'язано з прийняттям рішення про зміну виду управління. Розрізняють локальне управління, яке полягає в проектному управлінні та системному управлінні, що забезпечує ефективну організацію пасажирських перевезень транспортної системи міст.

Аналіз досліджень і публікацій

Проблеми в галузі управління якістю в проектах перевезень та управління проектами викладені у роботах таких вітчизняних вчених, як С.Д. Бушуєв [1], Н.С. Бушуєва [2], А.П. Гончарук [3], В.А. Рач [4], А.М. Редзюк [5], М.І. Цюцюра [6] та інші.

Методологія проектного управління має необхідні практичні інструменти для структуризації та планування суспільної корисності програм, їх відповідності стратегічній меті соціально-економічного розвитку суспільства. Саме проектна методологія, що орієнтована на досягнення конкретних результатів на тактичному рівні в умовах обмежених ресурсів і швидких змін навколишнього середовища, спрощує й формалізує проектне управління в масштабах усієї держави. Сьогодні гармонійне поєднання інструментів стратегічного управління та управління проектами може забезпечити сталий розвиток соціально-економічної системи будь-якого рівня [7].

Вирішення питання щодо специфічної ознаки системного підходу, на відміну від будь-якого іншого типу наукового аналізу, в деякій мірі визначається тим, що слід розуміти під системою. Система – це самодостатня структура створена природою або людьми, яка складається з взаємодіючих і взаємопов'язаних елементів, які існують відносно самостійно і стало, постійно розвивається і вдосконалюється у взаємодії з навколишнім середовищем [8]. Науковець С.Л. Оптнер пропонує два визначення «системного аналізу». Перше, системний аналіз – це методологія вирішення великих проблем, заснована на концепції систем, друге – системний аналіз може також розглядатися як методологія побудови організацій, оскільки організації можуть розглядатися як те, що реалізує методологію вирішення проблем [9]. Підкреслимо, що перше та друге визначення нерозривно пов'язані між собою, щодо нашого дослідження ми схилиємося до першого визначення.

Системний аналіз передбачає, що будь-яку проблему слід розглядати не як окрему, а як комплекс взаємопов'язаних проблем.

Методи прийняття управлінських рішень є регламентованими діями і способами за рішенням управлінських завдань вибору альтернатив. Системний підхід стосовно даного процесу дозволяє сформулювати склад підпроцесів (етапів) пошуку рішення і шляхом встановлення відносин проходження між етапами вибудувати так звану системну послідовність прийняття рішень. У найзагальнішому вигляді ця послідовність включає етапи аналізу діагностики, цілей і проектування (пошуку засобів досягнення цілей), реалізації, а також безпосередньо оцінки результатів.

Існує декілька методів системного аналізу і кожен з методів має свої переваги та недоліки, а також область застосування як по відношенню до типу об'єкта, так і по відношенню до етапу його дослідження. Відзначимо, що, на превеликий жаль, в літературі відсутня класифікація цих методів, яка була б визнана одногосно всіма фахівцями.

Зазначимо, що результатом системного аналізу є проект системи організації/установ та управління пасажирськими перевезеннями у містах, який включає структуру системи, розподіл функцій за елементами структури та визначення доцільності системи і безпосередньо її структури.

Проблеми розробки методів управління проектами в умовах структурної і параметричної невизначеності розглядали такі провідні фахівці, як С.Д. Бушуєв, В.Д. Гогунський, К.В. Кошкін [10].

Мета статті

Об'єктом системного аналізу є процес перевезення пасажирів у містах. Мета функціонування системи організації перевезень пасажирів полягає в підвищенні ефективності перевезень та задоволенні потреб населення в пасажирських перевезеннях.

Виклад основного матеріалу

В попередніх дослідженнях було визначено, що підвищення ефективності пасажирських перевезень транспортної системи міст включає в себе дії, спрямовані на задоволення потреб населення якістю транспортних послуг, а саме обслуговування, безпеку перевезень, організацію перевезень, обладнання зупинок, рухомий склад, включаючи контроль за цими операціями та нагляд за якістю перевезень. Управління перевезеннями формується на основі таких факторів: фінансових можливостей, нормативно-правової бази, ставлення держави та погодних умов.

Тому, за результатами попередніх досліджень та аналізу інформації про стан системи організації/установ перевезень пасажирів, її структурного і/або функціонального аналізу необхідно розробити модель "чорної скриньки".

Модель типу "чорної скриньки" є вихідною для побудови моделей складної системи та акцентує увагу на взаємодії системи саме із зовнішнім середовищем. Відповідно така взаємодія здійснюється шляхом впливу системи на середовище через результати її цілеспрямованого функціонування, а саме через цільовий продукт. Цільові продукти системи є виходи системи. У свою чергу зовнішнє середовище впливає на систему через ресурсне забезпечення, керування і різного роду контрольовані і неконтрольовані фактори, що сприяють або перешкоджають нормальному функціонуванню системи. Такі зв'язки зовнішнього середовища із системою (дія середовища на систему) називають входами системи. Сама система зображується у вигляді "непрозорої скриньки", причому склад цієї скриньки не розкривається. Тому і модель називається "чорна скринька". Отже, увага звертається тільки на границю системи, що

підкреслює цілісність системи, відособленість її від зовнішнього середовища і взаємодію системи і середовища.

На рис. 1 наведена розроблена модель "чорної скриньки" організації пасажирських перевезень (надання транспортних послуг) M^{CS} .

$$X = \{x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6\}$$

Вхідні параметри, які впливають на рівень якості перевезень пасажирів:

x_i – транспортні засоби;

x_1 – показники пасажиропотоків: інтенсивність руху, швидкість, регулярність, кількість транспортних засобів;

x_2 – показники безпеки перевезень: перевантаженість салону автобусів, наявність вогнегасників, знос транспортних засобів, порушення правил дорожнього руху, кваліфікація водіїв, аварійність, режими праці та відпочинку водіїв;

x_3 – показники виду палива: використання Євро-2, Євро-3, шкідливі викиди в атмосферу, екологічність навколишнього середовища;

x_4 – показники облаштування зупинок: наявність лави, наявність конструкцій над лавами, освітлення в темну пору доби, урни для сміття (відходів), інформаційне табло з відображенням часу прибуття автобусів;

x_5 – показники рухомого складу: ремонт транспортних засобів, облаштування для людей з особливими потребами, проходження СТО, сходження з лінії, належний стан салонів автобусів;

x_6 – економічні показники: тарифи, вартість перевезень, техніко-економічні показники.

$$Y = \{y_1, y_2, y_3, y_4\}$$

Вихідні параметри, які впливають на покращення якості надання транспортних послуг:

y_i – якість надання транспортних послуг;

y_1 – безпечність перевезення пасажирів;

y_2 – комфортність перевезення пасажирів;

y_3 – своєчасність перевезень;

y_4 – розвантаження пасажиропотоків у місцях з інтенсивним рухом транспорту.

Проаналізувавши модель «чорної скриньки» організації перевезень пасажирів, функціональна залежність може бути відображена таким чином:

$$Y = F(X).$$

Відповідно, Y – зміна якості надання транспортних послуг, безпосередньо залежить від функцій X – показників, які впливають на рівень якості перевезень пасажирів, та відбувається перехід безпосередньо через систему S – процес організації перевезень пасажирів.

$$S = \{s_1, s_2, s_3\},$$

де s_i – система організації перевезень пасажирів; s_1 – нормативно-правове забезпечення; s_2 – організаційні структури; s_3 – транспортування.

Автор роботи [11] вважає, що Україні бракує комплексного розуміння стратегії економічного розвитку як системи взаємопов'язаних і взаємоузгоджених елементів як на загальнонаціональному, так і на регіональних рівнях. Тому в Україні регіональні цільові програми насамперед це «чорні скриньки», оскільки ніхто не знає, що відбувається всередині них, адже це викликає нецільові витрати бюджетних коштів, коли надання транспортних послуг відбувається, а конкретних результатів (продуктів програм) ніхто не бачить.

Зрозуміло, що модель «чорної скриньки» не розглядає внутрішню побудову системи, тому для розвитку моделювання і деталізації опису складу системи потрібне ускладнення моделі, тобто розроблення моделі складу системи.

Провівши структурний аналіз системи, побудуємо модель складу системи організації перевезень пасажирів M^{CC} , яку зобразимо на рис. 2.

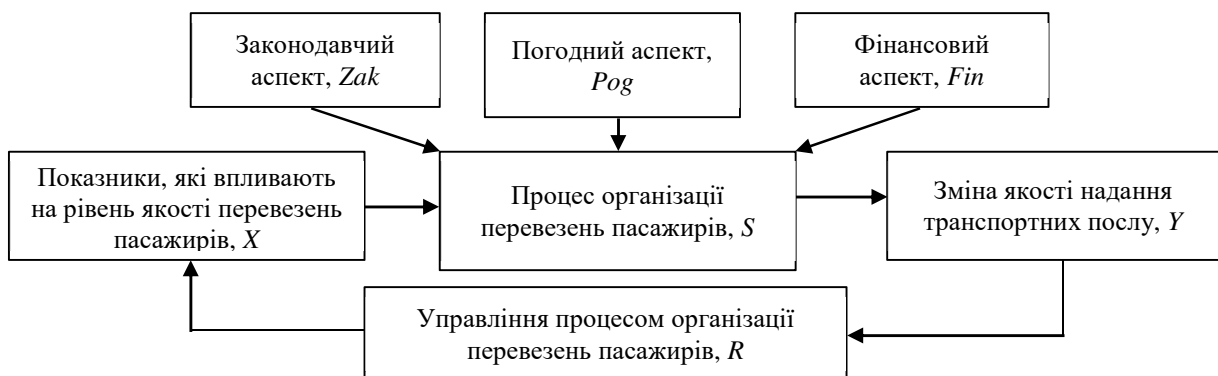


Рисунок 1 – Модель «чорної скриньки» організації пасажирських перевезень



Рисунок 2 – Модель складу системи організації перевезень пасажирів

Залежно від показників, які впливають на рівень якості перевезень пасажирів вибирається процес організації перевезень S . Тому, вихідними параметрами даного процесу Y є зміна якості надання транспортних послуг, які залежать від надання

транспортних послуг, які залежать від показників безпеки перевезень – безпека життя і здоров'я пасажирів; комфортність – температура повітря у ТЗ, освітлення в ТЗ, середнє (допустиме) наповнення салону; своєчасність перевезень – дотримання графіка руху, стан дороги, організованість.

До підсистем моделі складу системи M^{cc} належить обслуговування перевезень, безпека перевезень, організація перевезень, обладнання зупинок, рухомий склад та окремо виділимо підсистему управління та контролю даними процесами.

За допомогою M^{cc} ми виокремили основні властивості об'єкта, тобто відображаються ті властивості, які відповідають основним цілям.

Для подальшого дослідження необхідно застосувати параметричний аналіз, який дозволить визначити необхідні сукупності узагальнення та часткові показники, що утворюють ієрархічну структуру, а також характеризують найсуттєвіші властивості даної системи. Параметричний аналіз підсистеми задоволення потреб населення якістю транспортних послуг згідно моделі складу системи M^{cc} наведено в таблиці.

Таблиця – Параметричний аналіз підсистеми задоволення потреб населення якістю транспортних послуг

Підсистема	Функціонування підсистеми	Цілі функціонування підсистеми	Параметри підсистеми
<i>Вхідні параметри підсистеми організації перевезень пасажирів</i>			
Показники: 1) пасажиропотоку; 2) надання транспортних послуг; 3) рухомого складу; 4) своєчасності перевезень			
<i>Вхідні параметри підсистеми організації перевезень пасажирів</i>			
Показники: 1) комфортності перевезень; 2) безпечності перевезень; 3) регулярності руху ТЗ			
Обслуговування перевезень	Діяльність пов'язана з раціональною і ефективною організацією перевезень пасажирів громадським транспортом в містах	Забезпечення надання транспортних послуг щодо перевезення пасажирів належного рівня якості	Види транспортних засобів. Перевезення
Безпека перевезень	Перевезення пасажирів транспортним засобом загального користування кваліфікованими водіями з дотриманням правил дорожнього руху, а також відповідність технічного стану ТЗ	Забезпечення безпечності перевезень пасажирів	Нормування часу роботи водіїв. Дотримання правил
Організація перевезень	Переміщення людей транспортом загального користування (автобусами) за маршрутами в межах території міста відповідно до режиму руху	Забезпечення своєчасного перевезення пасажирів транспортом загального користування за маршрутами в межах території міста, відповідно до графіку руху ТЗ	Кількість транспортних засобів. Графік руху. Інтенсивність руху. Час
Обладнання зупинок	Спеціально відведені і оснащені місця для очікування, посадки/висадки та отримання інформації розкладу руху пасажирів громадського транспорту	Забезпечення потреб населення для комфортного очікування, посадки/висадки та отримання інформаційного забезпечення	Конструкції. Інформаційне табло
Рухомий склад	Транспортні засоби (автобуси), які використовуються для перевезення пасажирів із забезпеченням необхідного комфорту та безпеки	Забезпечення мінімальних витрат часу пасажирів на перевезення	Розмір. Кількість місць для сидіння. Поручні. Дорожнє покриття

Сутністю параметричного аналізу є визначення необхідної сукупності параметрів, які характеризують якість надання транспортних послуг підсистем, а також формування детермінованих та стохастичних залежностей, які дозволяють з необхідною точністю оцінити їх вплив на різних рівнях дослідження підсистеми управління. Тому, залежність представлена у такому вигляді:

$$E_n = F_n(M_i) i = 1, 2 \dots n,$$

де E_n – показники (параметри) ефективності, що характеризують сумарний ефект від застосування підсистеми; M_i – параметри підсистеми, що характеризують її структуру, а також функціонування і властивості на i -му рівні дослідження.

За допомогою параметричного аналізу було виокремлено основні підсистеми та визначено вхідні та вихідні параметри організації перевезень пасажирів, визначено цілі функціонування та параметри підсистеми.

Таким чином було розроблено модель «чорної скриньки» організації пасажирських перевезень для розгляду зовнішньої побудови системи. Для розгляду внутрішньої побудови системи було розроблено модель складу системи організації перевезень пасажирів. Відповідно до запропонованих та розроблених моделей були визначені основні властивості об'єкта, тобто відображені властивості, які відповідають основним цілям щодо покращення транспортних послуг.

Визначено, що доцільність використання існуючих підсистем визначають основні напрямки і

вдосконалення, які безпосередньо забезпечують поліпшення тих параметрів, які максимально впливають на ефективність управління щодо задоволення потреб населення якістю транспортних послуг.

Висновки

Таким чином, було встановлено, що застосування системного аналізу в управлінні проектами дає змогу визначити функціонування системи організації перевезень пасажирів щодо якості надання транспортних послуг.

Розроблено модель «чорної скриньки» організації пасажирських перевезень (M^{CS}), за допомогою якої були визначені вхідні та вихідні параметри системи, які впливають на покращення якості надання транспортних послуг саме із зовнішнім середовищем. Відмітимо, що M^{CS} не розглядає внутрішню побудову системи, тому для розвитку моделювання і деталізації опису складу системи потрібне удосконалення моделі. Було розроблено модель складу системи організації перевезень пасажирів (M^{CC}), за допомогою якої виокремили основні властивості об'єкта, які безпосередньо відповідають основним цілям – забезпечення та максимальний вплив на ефективне управління щодо задоволення потреб населення якістю транспортних послуг.

Напрямом подальших досліджень слід розглядати розроблення методів та моделей щодо оцінки якості у проектах перевезення пасажирів в містах.

Список літератури

1. Бушуев С.Д. Управление проектами: Основы профессиональных знаний и система оценки компетенции проектных менеджеров [Текст] / С.Д. Бушуев, Н.С. Бушуева (National Competence Baseline, NCB UA Version 3.0) – К.: ІРІДУМ, 2006. – 208 с.
2. Бушуєва, Н.С. Система управління качеством в проектах реструктуризации и развития предприятий [Текст] / Н.С. Бушуєва // Управління проектами та розвиток виробництва. – 2000. – №. 2. – С. 38-42.
3. Управление качеством транспортного обслуживания региона на основе информационных технологий: Монография / А.П. Гончарук, И.В. Демьянович, Т.В. Наркевская. – М.: ДВГУПС, 2005. – 165 с.
4. Управління проектами: практичні аспекти реалізації стратегій регіонального розвитку / В.А. Рач, О.В. Россюанська, О.М. Медведєва. – К.: «К.І.С.», 2010. – 276 с.
5. Редзюк, А.М. Автомобільний транспорт України: стан, проблеми, перспективи розвитку [Текст] / А.М. Редзюк К.: ДП – ДержавтотрансНДІпроект, 2005. – 400 с.
6. Цюцюра, М.І. Розробка структури моделі спрямованого управління проектами. [Текст] / М.І. Цюцюра // Проблеми підвищення ефективності інфраструктури. – 2009. – №. 26. – С. 5–12.
7. Бушуев, С.Д. Современные подходы к развитию методологий управления проектами / С.Д. Бушуев, Н.С. Бушуева // Управління проектами та розвиток виробництва. – 2005. – № 1 (13). – С. 5–19.
8. Основы моделирования сложных систем: учебное пособие / под общ. ред. И.В.Кузьменко. – К.: Вища шк., 1981. – 360 с.
9. Оптнер, С.Л. Системный анализ для решения деловых и промышленных задач [Текст] / С.Л. Оптнер. – М.: Советское радио, 1969. – 216 с.
10. Бушуев, С.Д. Напрями дисертаційних наукових досліджень зі спеціальності «Управління проектами та програмами» / С.Д. Бушуев, В.Д. Гогунський, К.В. Кошкін // Управління розвитком складних систем. – 2012. – № 12. – С. 5-7.
11. Ткачук А.Ф. Місцеве самоврядування та децентралізація / А.Ф. Ткачук // Швейцарсько-український проект «Підтримка децентралізації в Україні – DESPRO». – К.: ТОВ «Софія», 2012. – 120 с.

Стаття надійшла до редколегії 02.10.2017

Рецензент: д-р техн. наук, доцент В.О. Хрутьба, Національний транспортний університет, Київ.

Мельниченко Александр Иванович

Кандидат технических наук, профессор кафедры транспортного права и логистики
Национальный транспортный университет, Киев

Чечет Анна Михайловна

Ассистент кафедры транспортного права и логистики
Национальный транспортный университет, Киев

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ КАЧЕСТВА ТРАНСПОРТНЫХ УСЛУГ

***Аннотация.** Формирование эффективной транспортной политики имеет важное значение как для развития транспортной отрасли, так и развития городов. Одним из важнейших направлений процесса организации пассажирских перевозок является повышение качества предоставления транспортных услуг, которое на сегодняшний день осуществляется с помощью управления проектами. По результатам исследований и анализа информации о состоянии системы организации/учреждения по перевозкам пассажиров, а также структурного и/или функционального анализа сформирована модель типа «черного ящика», которая является исходной при построении моделей составляющей системы и акцентирует внимание на взаимодействии системы именно с внешней средой. Отметим, что для развития моделирования и детализации описания состава системы разработана модель состава системы организации пассажирских перевозок, которая способствует улучшению качества предоставления транспортных услуг транспортом общего пользования. Таким образом, в соответствии с предложенными и разработанными моделями были определены основные свойства объекта, то есть отражены свойства, которые соответствуют основным целям по улучшению качества транспортных услуг. С помощью параметрического анализа были выделены основные подсистемы и определены входные и выходные параметры организации перевозок пассажиров, определены цели функционирования и параметры подсистемы. Установлено, что целесообразность использования существующих подсистем определяют основные направления и усовершенствования, которые непосредственно обеспечивают улучшение тех параметров, которые оказывают максимальное влияние на эффективность управления по удовлетворению потребностей населения качеством транспортных услуг.*

Ключевые слова: *предоставление транспортных услуг; модель; управление проектами; системный анализ; перевозки пассажиров*

Melnychenko Alexander

Ph. D., professor of Transport Law and Logistics Department
National Transport University, Kyiv

Chechet Anna

Assistant of Transport Law and Logistics Department
National Transport University, Kyiv

APPLICATION OF SYSTEM ANALYSIS IN MANAGEMENT OF PROJECTS OF QUALITY PROVISION OF TRANSPORT SERVICES

***Abstract.** Formation of an effective transport policy is important both for the development of transport industry and / or urban development. One of the most important trends in the organization of passenger transportation is the improvement of the quality of transport services, which is currently being implemented through project management. According to the results of research and analysis of information on the status of the organization / institutions for the transport of passengers, as well as structural and / or functional analysis, a model of the "black box" type has been formed, which is the source for constructing the components of the system and draws our attention to the interaction of the system with the external the environment. It should be noted that for the development of modeling and detailing the description of the composition of the system, a model of the composition of the system of organization of passenger transportation has been developed, which helps to improve the quality of transport services delivery by public transport. Thus, in accordance with the proposed and developed models, the main properties of the object were identified, that is, reflected properties that are in line with the main objectives for improving the quality of transport services. With the help of parametric analysis, the main subsystems were identified and input and output parameters of the passenger transportation organization were determined, the objectives and parameters of the subsystem were determined. It has been established that the expediency of using existing subsystems determines the main directions and improvements that directly provide the improvement of those parameters that have the maximum impact on the efficiency of management in meeting the needs of the population in the quality of transport services.*

Keywords: *provision of transport services; model; project management; system analysis; passenger transportation*

References

1. Bushuyev, S.D. & Bushuyeva, N.S., (2006). *Project Management: Fundamentals of Professional Knowledge and a System for Assessing the Competencies of Project Managers (National Competency Baseline, NCB UA Version 3.0)*. Kyiv, Ukraine: IRIDIUM, 208.
2. Busheva, N.S. (2000). *Quality management system in the projects of restructuring and development of enterprises. Project management and production development*. Lugansk, Ukraine: 2, 38-42.
3. Goncharuk, A.P., Demyanovich, I.V. & Narkevskaya, T.V. (2005). *Management of the quality of transport services in the region on the basis of information technologies: monograph*. Khabarovsk, Russia: DVGYP, 165.
4. Rach, V.A., Rossoshanskaya, V.A. & Medvedev, O.M. (2010). *Project Management: Practical Aspects of Realization of Regional Development Strategies*. Kyiv, Ukraine: "K.I.S.", 276.
5. Radzyuk, A.M. (2005). *Automobile transport of Ukraine: state, problems, prospects of development*. Kyiv, Ukraine: DP – State Automobile Research and Design Institute, 400.
6. Tsyutsura, M.I. (2009). *Development of the structure of the model of directed project management. Problems of increasing the efficiency of infrastructure*. Kyiv, Ukraine: 26, 5–12.
7. Bushuyev, S.D. (2005). *Modern Approaches to Development of Project Management Methodologies / S.D. Bushuyev, N.S. Bushuyeva // Project Management and Production Development, 1 (13), 5-19.*
8. Kuzmenko, I.V. (Eds.). (1981). *Fundamentals of Simulation of Complex Systems*. Kyiv, Ukraine: Higher school. [in Ukrainian].
9. Optner, S.L. (1969). *System analysis for solving business and industrial problems*. Moscow, Russia: Soviet radio, 216.
10. Bushev, S.D. (2012). *Areas of dissertation research in the specialty "Project and program management" / S.D. Bushev, V.D. Gogunsky, K.V. Koshkin // Management of the development of complex systems. 12, 5-7.*
11. Tkachuk, A.F. (2012). *Local government and decentralization // Swiss-Ukrainian project "Support for Decentralization in Ukraine – DESPRO". Kyiv, Ukraine: "Sofia", 120.*

Посилання на публікацію

- APA Melnychenko, Alexander & Chechet, Anna. (2017). *Application of system analysis in management of projects of quality provision of transport services. Management of Development of Complex Systems, 32, 58–64. [in Ukrainian]*
- ДСТУ Мельниченко О.І. Застосування системного аналізу в управлінні проектами забезпечення якості транспортних послуг / О.І. Мельниченко, А.М. Четет // *Управління розвитком складних систем. – 2017. – № 32. – С. 58 – 64.*