

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до виконання практичних робіт та самостійної роботи
з навчальної дисципліни

**«ПРОГНОЗУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ
ТРАНСПОРТНИХ СИСТЕМ»**

*(для студентів 2, 3 курсів денної і 3 курсу заочної форм навчання
за спеціальністю 275 – Транспортні технології)*

Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2018

Методичні рекомендації до виконання до виконання практичних робіт та самостійної роботи з навчальної дисципліни «Прогнозування параметрів транспортних систем» (для студентів 2, 3 курсів денної і 3 курсу заочної форм навчання за спеціальністю 275 – Транспортні технології) / Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова ; уклад. : Д. Л. Бурко, Я. В. Санько, Г. О. Самчук. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2018. – 12 с.

Укладачі: канд. техн. наук, доц. Д. Л. Бурко,
доц. канд. техн. наук Я. В. Санько,
ас. Г. О. Самчук

Рецензент

Д. П. Понкратов, кандидат технічних наук, доцент Харківського національного університету міського господарства імені О. М. Бекетова

*Рекомендовано кафедрою транспортних систем і логістики,
протокол № 2 від 31.08.2017.*

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ № 1 ЗАСТОСУВАННЯ ФОРМАЛІЗОВАНИХ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ	4
ЗАВДАННЯ № 2 ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ ДОРОЖНЬОГО РУХУ	6
ЗАВДАННЯ № 3 ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ ШВИДКОСТЕЙ РУХУ	8
ЗАВДАННЯ № 4 ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ ОБСЯГІВ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПАСАЖИРІВ	10
СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ	12

ЗАВДАННЯ № 1 ЗАСТОСУВАННЯ ФОРМАЛІЗОВАНИХ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ

Мета заняття: закріпити практичні навички застосування формалізованих методів прогнозування.

Завдання: визначити модель тренду та розробити прогноз параметрів і показників транспортних систем.

Задача. Використовуючи вихідні дані (табл. 1.1), визначити вид та параметри моделі тренду. Виконати оцінку розроблених моделей та розробити прогноз параметрів та показників транспортних систем.

Таблиця 1.1 – Динаміка зміни параметрів та показників транспортних систем

Рік	2010	2011	2012	2013	2014
Параметр 1					
Параметр 2					
Показник 1					
Показник 2					

Рекомендації до виконання

1. Заповнити вихідні дані (табл. 1.1), використовуючи статистичні дані, що характеризують роботу транспортних систем.

2. Використовуючи метод найменших квадратів, визначити параметри базових моделей тренду. Як моделі тренду зазвичай використовуються такі функції:

– лінійна:

$$y = a \cdot x + b, \quad (1.1)$$

де y , x – відповідно вхідна та вихідна змінні;

a , b – коефіцієнт моделі;

– поліноміальна другого степеня:

$$y = a \cdot x^2 + b \cdot x + c, \quad (1.2)$$

де c – коефіцієнт моделі;

– степенева:

$$y = x^h, \quad (1.3)$$

де h – степінь моделі;

– показникова:

$$y = a^x; \quad (1.4)$$

– експоненціальна:

$$y = a \cdot e^x. \quad (1.5)$$

3. Виконати оцінку отриманих моделей за одним із оцінних показників (коефіцієнт кореляції, коефіцієнт детермінації, середня помилка апроксимації тощо) та зробити висновки.

4. Використовуючи розроблені моделі, розробити прогноз параметрів та показників на три роки вперед.

Контрольні питання

1. Що таке прогноз?
2. Які існують підходи до розроблення прогнозів?
3. Які існують методи прогнозування?
4. Що таке модель тренду?

ЗАВДАННЯ № 2 ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ ДОРОЖНЬОГО РУХУ

Мета заняття: закріпити практичні навички застосування методів прогнозування інтенсивності дорожнього руху.

Завдання: визначити модель прогнозування інтенсивності дорожнього руху.

Задача. Використовуючи вихідні дані (табл. 2.1) та моделі прогнозування інтенсивності дорожнього руху, розробити прогноз. Виконати оцінку розроблених прогнозів.

Таблиця 2.1 – Динаміка зміни інтенсивності дорожнього руху

Рік	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Інтенсивність дорожнього руху										

Рекомендації до виконання

1. Заповнити вихідні дані (табл. 2.1), використовуючи статистичні дані, що характеризують транспортний потік.

2. Використовуючи моделі динаміки інтенсивності руху: лінійний закон зростання інтенсивності; рівняння складних відсотків; експоненціальні й степеневі рівняння; логістичні криві, розробити прогноз на період 2015–2017 років.

3. Лінійна модель базується на застосуванні рівняння

$$N_t = N_0 \cdot \left(1 \pm \frac{p}{100} \cdot t\right), \quad (2.1)$$

де N_0 – інтенсивність руху у вихідному році, авто/рік;

N_t – інтенсивність руху в розрахунковому році, авто/рік;

p – середні темпи зростання інтенсивності за останні роки, %;

t – розрахунковий період.

4. Модель, що використовує рівняння складних відсотків, заснована на застосуванні формули

$$N_t = N_0 \left(1 + \frac{p}{100} \right)^{t-1}. \quad (2.2)$$

5. Експоненціальні й степеневі моделі засновані на застосуванні таких рівнянь:

$$N_t = N_0 \cdot e^{\frac{p \cdot t}{100}}; \quad (2.3)$$

$$N_t = N_0 \cdot \left(\frac{p}{100} \right)^t, \quad (2.4)$$

6. Виконати оцінку розроблених прогнозів та зробити висновки.

Контрольні питання

1. Що таке прогноз?
2. Які існують підходи до розроблення прогнозів?
3. Які існують методи прогнозування?
4. Які існують методи прогнозування інтенсивності руху?

ЗАВДАННЯ № 3 ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ ШВИДКОСТЕЙ РУХУ

Мета заняття: закріпити практичні навички застосування методів прогнозування швидкостей руху.

Завдання: визначити модель прогнозування швидкостей руху.

Задача. Використовуючи вихідні дані (табл. 2.1, табл. 3.1) та моделі прогнозування швидкостей руху, розробити прогноз. Виконати оцінку розроблених прогнозів.

Таблиця 3.1 – Динаміка зміни швидкостей руху

Рік	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Технічна швидкість										
Експлуатаційна швидкість										

Рекомендації до виконання

1. Заповнити вихідні дані (табл. 3.1), використовуючи статистичні дані, що характеризують транспортний потік.

2. Використовуючи модель визначення суспільно необхідної швидкості руху та дані таблиці 2.1, розробити прогноз на період 2015–2017 років

$$V_{он} = 5N_{рух}^{0,294}, \quad (3.1)$$

де $V_{он}$ – суспільно необхідна швидкість руху, км/год.

3. Використовуючи факторно-часову функцію та дані таблиці 2.1 і таблиці 3.1, визначити коефіцієнти моделі та розробити прогноз на період 2015–2017 років

$$V_{рух} = a_0 + a_1 \cdot N_{рух} + a_2 \cdot t, \quad (3.2)$$

де a_0, a_1, a_2 – коефіцієнти моделі, які визначаються методом найменших квадратів.

4. Виконати оцінку розроблених прогнозів та зробити висновки.

Контрольні питання

1. Що таке прогноз?
2. Які існують підходи до розроблення прогнозів?
3. Які існують методи прогнозування?
4. Які існують методи прогнозування швидкостей руху?

ЗАВДАННЯ № 4 ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ ОБСЯГІВ ПЕРЕВЕЗЕНЬ ПАСАЖИРІВ

Мета заняття: закріпити практичні навички застосування методів прогнозування обсягів перевезень пасажирів.

Завдання: визначити модель прогнозування обсягів перевезень пасажирів.

Задача. Використовуючи вихідні дані (табл. 4.1) та моделі прогнозування обсягів перевезень пасажирів, розробити прогноз. Виконати оцінку розроблених прогнозів.

Таблиця 4.1 – Динаміка змінювання обсягів перевезень пасажирів

Рік	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Обсяг перевезень пасажирів										
Загальна рухомість населення										
Коефіцієнт користування індивідуальним транспортом										
Коефіцієнт користування масовим пасажирським транспортом										
Коефіцієнт пересадочності										
Кількість мешканців у місті										

Рекомендації до виконання

1. Заповнити вихідні дані (табл. 4.1), використовуючи статистичні дані, що характеризують пасажирську транспортну систему.

2. Використовуючи модель визначення перспективного обсягу перевезень та дані таблиці 4.1, розробити прогноз на період 2015–2017 років.

$$Q_t^{nac} = Q_0^{nac} \cdot \left(1 + \frac{q_{nac}}{100}\right)^t, \quad (4.1)$$

де Q_0^{nac} – обсяг перевезень у початковому році, пас.;

q_{nac} – середньорічний приріст обсягу перевезень у перспективі, %.

3. Використовуючи дані таблиці 4.1, визначити складові моделі та розробити прогноз на період 2015–2017 років.

$$Q_t^{nac} = P_o \cdot k_{mp} \cdot k_{mmt} \cdot k_n \cdot N_m, \quad (4.2)$$

де P_o – загальна рухомість населення, поїздок одного мешканця за рік;

k_{mp} , k_{mmt} , k_n – коефіцієнти користування індивідуальним транспортом, масовим пасажирським транспортом і пересадочності відповідно;

N_m – кількість мешканців у місті, чол.

4. Виконати оцінку розроблених прогнозів та зробити висновки.

Контрольні питання

1. Що таке прогноз?
2. Які існують підходи до розроблення прогнозів?
3. Які існують методи прогнозування?
4. Які існують методи прогнозування обсягів перевезень пасажирів?

СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Рабочая книга по прогнозированию / [Э. А. Араб-Оглы, И. В. Бестужев-Лада, Н. Ф. Гаврилов и др.] ; под ред. И. В. Бестужев-Лада. – М. : Мысль, 1982. – 430 с.
2. Янч Э. Прогнозирование научно-технического прогресса / Э. Янч. – М. : Прогрес, 1980. – 568 с.
3. Самісько Т. О. Прогнозування обсягів робіт на мережі автомобільних доріг як складової транспортної системи країни : дис. ... канд. техн. наук : 05.22.01 / Самісько Тетяна Олександрівна. – Харків, 2010. – 140 с.
4. Савченко Л. В. Підвищення ефективності прогнозування в транспортних системах : дис. ... канд. техн. наук : 05.22.01 / Савченко Лідія Володимирівна. – Київ, 2002. – 143 с.
5. Добров Г. М. Рабочая книга по прогнозированию / Г. М. Добров. – М. : Наука, 1977. – 81 с.
6. Четыркин Е. М. Статистические методы прогнозирования / Е. М. Четыркин. – М. : Статистика, 1975. – 153 с.
7. Мусієнко І. В. Довгострокове прогнозування розрахункових навантажень на автомобільних дорогах : автореф. дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.22.01 «Транспортні системи» / І. В. Мусієнко. – Київ, 2004. – 21 с.
8. Мандрица В. М. Прогнозирование перевозок грузов на автомобильном транспорте / В. М. Мандрица, В. Н. Краев. – М. : Транспорт, 1981. – 152 с.

Виробничо-практичне видання

МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ

до виконання практичних робіт та самостійної роботи
з навчальної дисципліни

**«ПРОГНОЗУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ТРАНСПОРТНИХ
СИСТЕМ»**

*(для студентів 2, 3 курсів денної і 3 курсу заочної форм навчання
за спеціальністю 275 – Транспортні технології)*

Укладачі: **БУРКО** Дмитро Леонідович,
САНЬКО Ярослав Володимирович,
САМЧУК Ганна Олександрівна

Відповідальний за випуск *Т. В. Луценко*

Редактор *І. В. Шалда*

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

План 2017, поз. 168 М

Підп. до друку 16.04.2018 Формат 60 × 84/16.

Друк на ризографі. Ум. друк. арк. 0,2.

Тираж 50 пр. Зам. № .

Видавець і виготовлювач:

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Маршала Бажанова, 17, Харків, 61002.

Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК № 5328 від 11.04.2017.