

## МОДЕЛЮВАННЯ УСПІШНОСТІ НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ З ОРГАНІЗАЦІЇ ПЕРЕВЕЗЕНЬ І УПРАВЛІННЯ НА АВТОМОБІЛЬНОМУ ТРАНСПОРТІ ЯК ОСНОВА ФОРМУВАННЯ ЇХНЬОЇ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ

**Постановка проблеми у загальному вигляді.** Проблема моделювання успішності навчання студентів у вищому навчальному закладі у сучасних ринкових умовах є актуальною з низки причин. По-перше, підготовка кваліфікованих фахівців є головним завданням будь-якої освітньої установи; по-друге, керування процесом навчання студентів в умовах впливу безлічі зовнішніх факторів є складним завданням, як в організаційному, так і в соціально-економічному плані; по-третє, результати навчання безпосередньо впливають на успішність, становлення студента як фахівця. Таким чином, вищенаведене вимагає розробки нових методів і моделей прогнозування й оцінки успішності у вищих навчальних закладах.

**Аналіз попередніх досліджень і публікацій.** Для розв'язання проблеми успішності моделювання пропонується низка методів. Метод середнього балу [1, с. 92] передбачає розрахунок простої середньої величини від суми балів, отриманих студентом протягом певного періоду навчання за активність на лекційних, практичних або лабораторних заняттях, за результатами модульного контролю й т.і. Методи рейтингової оцінки використовують сумарну кількість балів, отриману студентом протягом модульних та підсумкових контролів [2, с. 124]. Метод комплексного показника оцінювання успішності базується на основі розрахунку *i*-го показника успішності та вагових коефіцієнтів, що відповідають вазі такого показника успішності [1, с. 112]. Перевагою вищенаведених методів є відносна простота розрахунків, а недоліком – неможливість прогнозування успішності студентів упродовж певного періоду часу та врахування різних факторів, що впливають на успішність навчання. Перевагою методів імітаційного моделювання [3, с. 9] є відтворення процесу навчання та врахування його багатьох умов, гнучкість отриманих моделей, проте такі методи можуть потребувати від дослідника значну кількість часу для їх створення, а також призвести до різних результатів у випадку їх використання різними дослідниками через відсутність стандартизованих процедур застосування.

Враховуючи вищенаведене, для моделювання й наступного прогнозування успішності студентів, на нашу думку, особливий інтерес являють методи регресійного аналізу. Доцільність використання таких методів наводиться, наприклад, у роботах [4, с. 107; 5]. Методи регресійного аналізу забезпечують відповідність вимогам, які висуваються до результатів моделювання, а саме – відтворюваність і надійність результатів, доступність результатів колу зацікавлених осіб, відносно незначні витрати матеріальних коштів для здійснення моделювання.

**Метою дослідження** є визначення та оцінка відповідної прогнозовної моделі для подальшого моделювання успішності студентів, які навчаються на 1 – 5 курсі факультету транспортних систем Харківського національного автомобільно-дорожнього університету (ХНАДУ) за напрямом підготовки 6.070101 «Транспортні технології» спеціальності 7.07010102 «Організація перевезень й управління на транспорті (автомобільному)», яка може бути підґрунтям для розробки заходів з підвищення такої успішності.

**Виклад основного матеріалу.** Для здійснення якісного планування навчального процесу студентів, які навчаються на 1 – 5 курсі факультету транспортних систем ХНАДУ за напрямом підготовки 6.070101 «Транспортні технології» спеціальності 7.07010102 «Організація перевезень й управління на транспорті (автомобільному)», потрібно вивчити тенденцію зміни успішності навчання студентів. Усього було оброблено відомості по 950 студентам за результатами успішності їх навчання протягом 1 – 5 курсу.

Найбільш розповсюдженим підходом у вивченні тенденції є підбір найбільш адекватної трендової моделі (рівняння регресії) для прогнозування зміни успішності студентів. За результатами аналізу робіт [6, с. 31; 7, с. 52] для прогнозування найбільшого використання набули три трендові моделі – пряма, парабола та гіпербола.

Рівняння трендових моделей, за якими здійснюватиметься прогнозування успішності, мають вигляд

$$Y = a_0 + \sum(a_i \cdot X_i), \quad (1.1)$$

$$Y = a_0 + \sum(a_i/X_i), \quad (1.2)$$

$$Y = a_0 + \sum(a_i \cdot X_i^n), \quad (1.3)$$

де  $a_0, a_i$  – коефіцієнти трендової моделі;

$X$  – назва фактору, що входить до моделі;

$n$  – ступінь фактору,  $n = 1, 2, 3, \dots, k$ .

Наступним важливим кроком у побудові моделі є відбір факторів, що входять до моделі в якості незалежних змінних, оскільки від правильності вибору залежить точність висновків за підсумками моделювання та розробка заходів з підвищення успішності. Проведений нами аналіз висвітлює велике різноманіття показників, проте бажання охопити якомога більше факторів та включити їх до моделі не є доцільним, оскільки в остаточному варіанті призводить до зниження точності прогнозу [7, с. 152]. Окрім того, до факторів, що включаються до моделі, висуваються такі вимоги: по-перше, фактори мають бути кількісно вимірюваними, по-друге, зв'язок між факторами може бути лише статистичним, тобто фактори не можуть знаходитися у аналітичній залежності один від одного.

Отже, враховуючи вищевказані вимоги, в якості критеріальних нами було обрано такі фактори: середній бал за результатами навчання ( $X_1$ ), загальна кількість годин відвідування занять ( $X_2$ ), вік студента ( $X_3$ ), кількість студентів у групі ( $X_4$ ).

Визначення коефіцієнтів для визначених трендових моделей виконувалося у середовищі Microsoft Excel за допомогою метода найменших квадратів [7, с. 214]. За результатами попереднього покрокового кореляційного аналізу та регресійного аналізу трендові моделі параболи та гіперболи продемонстрували гірші статистичні характеристики, ніж модель прямої, тому у подальшому не розглядалися.

У моделі прямої фактори «вік студента» та «кількість студентів у групі» протягом покрокового кореляційного аналізу продемонстрували слабкий зв'язок між собою та результируючим показником, внаслідок чого їх було виключено з рівняння.

Таким чином, рівняння набуло остаточного виду

$$Y = -2,18 + 0,81 \cdot X_1 + 0,03 \cdot X_2,$$

де  $X_1$  – середній бал за результатами навчання, бали;

$X_2$  – загальна кількість годин відвідування занять, год.

Результати моделювання за отриманою прогнозою залежністю є надійними та послідовними, якщо фактор  $X_1$  знаходиться у межах від 0 до 100 балів, а загальна кількість годин відвідування занять – у межах від 0 до 680 год. (середня загальна кількість навчальних годин за семестр).

Характеристики отриманого рівняння регресії є такими:

- коефіцієнт множинної регресії – 0,96;
- коефіцієнт детермінації – 0,92;
- стандартна похибка – 1,23;
- значущість факторів моделі за імовірністю для  $t$ -статистики:
- $p(a_0) = 0,0011$ ;
- $p(a_1) = 0,003$ ;

- $p(a_2) = 0,02$ ;
- значення  $F$ -критерію:
- що спостерігається – 433,47;
- табличне – 3,99.

Таким чином, виходячи зі значення коефіцієнту множинної регресії можна стверджувати, що отримане рівняння добре описує взаємозв'язок між факторами, а високе значення коефіцієнту детермінації свідчить про правильність включення обраних факторів до моделі; отримане значення  $F$ -критерію значно перевищує табличне, тобто можна дійти висновку, що гіпотезу про відсутність зв'язку між успішністю навчання та факторами, що остаточно увійшли до моделі, слід відхилити.

**Висновки.** Запропонована двофакторна модель дає можливість оперативно оцінити ступінь успішності навчання за умов наявності великого масиву інформації та розробити заходи щодо підвищення успішності студентів, що навчаються на факультеті транспортних систем ХНАДУ за напрямом підготовки 6.070101 «транспортні технології» спеціальності 7.07010102 «Організація перевезень й управління на транспорті (автомобільному)».

### Література:

1. Орлов А.И. Эконометрика / Орлов А.И. – М.: Экзамен, 2002. – 576 с.
2. Темченко В.А. Оценивание успеваемости студентов по дисциплине «Физическое воспитание» / В.А. Темченко, В.С. Мунтян // Физическое воспитание студентов. – 2011. – № 1. – С. 123 – 125.
3. Баркалов С.А. Моделирование учебного процесса в контексте системы менеджмента качества / С.А. Баркалов, В.Е. Белоусов, И.С. Суровцев // Управление большими системами. – 2006. – № 14. – С. 6 – 16.
4. Польдин О.В. Эффекты сообучения в высшем образовании: обзор теоретических и эмпирических подходов / О.В. Польдин, М.М. Юдкевич // Вопросы образования. – 2011. – № 4. – С. 106 – 123.
5. Полещук О.М. Прогнозная модель показателей качества образовательных услуг на основе успеваемости. VIII Всероссийская научно-методическая конференция «Телематика – 2001»: (материалы конференций) [Электронный ресурс] / О.М. Полещук. Режим доступа: [http://www.ict.edu.ru/vconf/index.php?a=vconf&c=getForm&r=thesisDesc&d=light&id\\_sec=70&id\\_thesis=2402](http://www.ict.edu.ru/vconf/index.php?a=vconf&c=getForm&r=thesisDesc&d=light&id_sec=70&id_thesis=2402)
6. Шашков В.Б. Прикладной регрессионный анализ (многофакторная регрессия) / Шашков В.Б. – Оренбург: ОГУ, 2003. – 363 с.
7. Горелова Г.В. Теория вероятностей и математическая статистика в примерах и задачах с применением Excel / Г.В. Горелова, И.А. Цапко. – Ростов на Дону: Феникс, 2006. – 475 с.

*Запропоновано модель, яка дає можливість оперативно оцінити ступінь успішності навчання за умов наявності великого масиву інформації та розробити заходи щодо підвищення успішності.*

**Ключові слова:** модель, успішність навчання, регресійний аналіз, результати моделювання

*Предложена модель, которая дает возможность оперативно оценить степень успешности обучения при наличии большого массива информации и разработать мероприятия по повышению успеваемости.*

**Ключевые слова:** модель, успешность обучения, регрессионный анализ, результаты моделирования.

*A model that allows quickly evaluating the success of training in case of a large set of information and developing the efforts to improve the success rate has been given.*

**Keywords:** model, training success, regression analysis, simulation results.