

УДК 330.46

**Бредюк В. І., к.т.н., доцент; Василів В. Б., к.т.н., доцент;  
Джоші О. І., к.т.н., ст. викладач** (Національний університет водного господарства та природокористування, м. Рівне)

## **ПРОГНОЗУВАННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ ВИПУСКНИКІВ СЕРЕДНІХ ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ II-ГО ТА III-ГО СТУПЕНЯ РІВНЕНСЬКОЇ ОБЛАСТІ**

**Запропоновано математичні моделі залежності чисельності випускників 9-х та 11-х класів загальноосвітніх навчальних закладів Рівненської області залежно від рівня народжуваності та проведено прогнозування на їх основі.**

**Ключові слова:** прогнозування, кількість новонароджених, чисельність випускників.

**Постановка проблеми.** Демографічна ситуація, яка склалася в Україні наприкінці минулого сторіччя, спричинила негативні наслідки у всіх сферах суспільного життя країни. Зокрема, у зв'язку з демографічною кризою у вищих навчальних закладах постала проблема набору студентів як на контрактну форму навчання, так і за державним замовленням. В системі освіти, у тому числі і вищої, фактори, пов'язані з народжуваністю, відіграють визначальну роль в процесі прогнозування чисельності студентського контингенту. Адже випускники загальноосвітніх шкіл є базовою складовою при формуванні абітурієнтів вищих навчальних закладів. Тому актуальною залишається проблема розробки та удосконалення методів прогнозування потенційної чисельності абітурієнтів вищих навчальних закладів.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Вищу освіту як елемент ринкової економіки досліджували такі науковці, як В. Бобров, Д. Богиня, К. Корсак, І. Кравченко та інші. Проблемам прогнозування чисельності випускників повної загальноосвітньої школи на основі даних про народжуваність присвятили свої праці такі науковці, як В. Гуртова, Е. Пітухіна, А. Кисельова, А. Савельєва, Б. Сазонова та інші вчені.

**Мета і завдання дослідження.** Аналіз статистичних даних щодо загальноосвітніх навчальних закладів Рівненської області показує, що впродовж останніх років відбувається скорочення чисельності випускників загальноосвітніх навчальних закладів (рис. 1).

Негативний вплив демографічної ситуації позначився на контингенті навчальних закладів, особливо ВНЗ, основною метою діяльності яких є забезпечення належних умов для здобуття особами вищої освіти, підготовки висококваліфікованих кадрів для потреб держави.

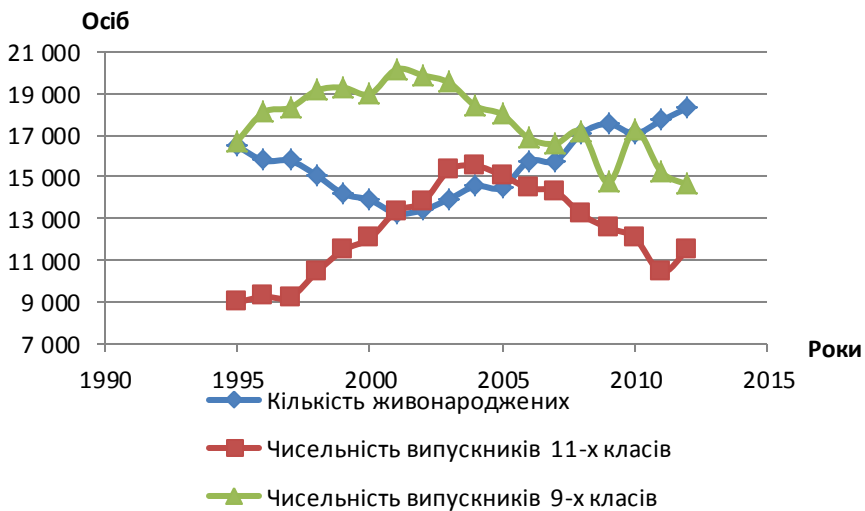


Рис. 1. Демографічні показники народжуваності та чисельності випускників ЗОШ Рівненської області за 1995–2012 роки

При прогнозуванні чисельності випускників загальноосвітніх шкіл необхідно враховувати характер залежності між цим показником та народжуваністю на основі аналізу часових рядів [1, 2]. Відповідно до Закону України «Про освіту», навчання у середній загальноосвітній школі починається, якщо дитина досягла шести- або семирічного віку [3]. Таким чином, при прогнозуванні чисельності учнів у випускних класах, які здобувають повну загальну освіту, необхідно враховувати рівень народжуваності, який спостерігався сімнадцять та вісімнадцять років назад. Але оскільки повну загальну освіту в Україні не обов'язково можна здобувати лише навчаючись усі роки у школі, то прогнозування чисельності випускників на базі повної середньої освіти необхідно розбити на два етапи: спочатку потрібно дослідити взаємозв'язок між народжуваністю та кількістю випускників, які здобули базову середню освіту (у віці 15–16 років); а потім між кількістю випускників, які здобули базову середню освіту, тобто випускників 9-х класів (у віці 15–16 років), та кількістю випускників,

які здобули повну середню освіту, а саме випускників 11-х класів (у віці 17–18 років).

**Виклад основного матеріалу.** Для виявлення залежності між чисельністю учнів, які закінчили 9-й клас, та народжуваністю, із часовим лагом на визначену кількість років, необхідно було визначити, народжені в який період закінчують 9-й клас в аналізованому році. Для цього враховувались наступні складові: по-перше, вік дітей, які йдуть до 1-го класу загальноосвітньої школи може коливатися в інтервалі від шести до семи років; по-друге, чисельність учнів, які закінчують 9-й клас, вказується в статистичних щорічниках за навчальний рік та відповідає кінцю календарного року; по-третє, необхідно проаналізувати тривалість навчання в загальній школі.

З метою аналізу статистичного зв'язку між народжуваністю, яка спостерігалась з 1990 по 1997 роки, та чисельністю випускників з неповною середньою освітою загальноосвітніх навчальних закладів Рівненської області в період з 2006 по 2012 роки, були обчислені коефіцієнти кореляції між чисельністю випускників 9-х класів та кількістю живонароджених із часовим лагом на 14, 15 та 16 років [4], залежно від того, в якому віці випускники пішли до першого класу (5, 6 чи 7 років). Даний показник набув значення в межах від 0,56 до 0,59. Максимальне значення коефіцієнта кореляції відповідало часовому лагу 15 років (рис. 2).

За статистичними даними були побудовані наступні парна та множинна дистрибутивно-лагові моделі, які встановлюють залежність чисельності випускників з неповною середньою освітою від кількості новонароджених в період з 1991 по 2012 роки

$$Y_{(t-1)} = 5465,60 + 0,62 \cdot X_{t-15} + \varepsilon_t, \quad (1)$$

$$Y_{(t-1)} = 4980,35 + 0,48 \cdot X_{t-15} + 0,16 \cdot X_{t-16} + \varepsilon_t, \quad (2)$$

де  $Y_{(t-1)}$  – чисельність випускників 9-х класів;  $X_{t-15}$  – кількість новонароджених із часовим лагом 15 років;  $X_{t-16}$  – кількість новонароджених із часовим лагом 16 років.

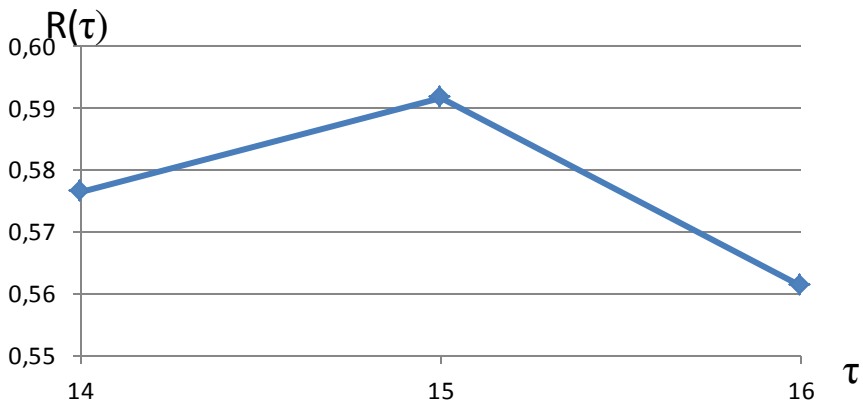


Рис. 2. Корелограма

Факт того, що параметр при змінній  $X_{t-15}$  є меншим за 1, можливо пояснюється негативними міграційними процесами, які мали місце наприкінці 90-х років минулого сторіччя.

За результатами аналізу прогнозу на основі розрахунку середніх відносних та абсолютних похибок було визначено, що кращі результати дає парна модель (рис. 3).

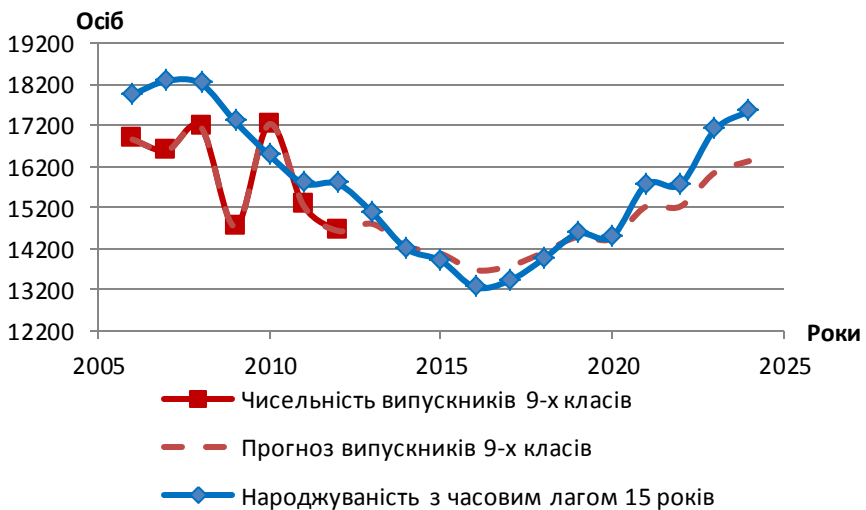


Рис. 3. Фактичні та прогнозні демографічні показники народжуваності та чисельності випускників 9-х класів ЗОШ Рівненської області

Регресійний аналіз показав, що кількість випускників 9-х класів визначається народжуваністю, але їх чисельність є значно меншою в порівнянні з нею. Як показали розрахунки, середній рівень вибуття за останні п'ять років склав 871 осіб, що становить в середньому близько 6% (рис. 4). Внаслідок відсутності інформації щодо щорічної зміни контингенту школярів важко зробити відповідні висновки, які пояснюють цю тенденцію, але можна припустити, що ймовірно основними причинами є демографічні та міграційні процеси.

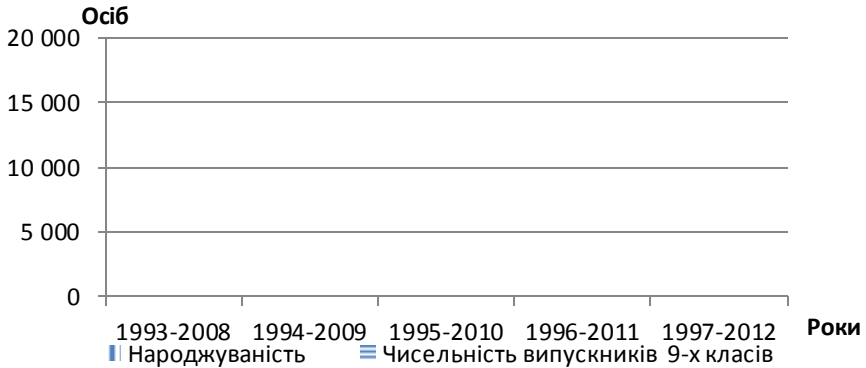


Рис. 4. Вибуття учнів 9-х класів

Оскільки після здобуття базової загальної середньої освіти випускники можуть продовжувати навчання як в межах загальноосвітніх шкіл, так і інших ВНЗ I–II рівня акредитації, задача побудови математичних моделей залежності чисельності випускників 11-х класів від народжуваності є достатньо складною. Більш логічним є визначення чисельності випускників 11-х класів залежно від чисельності випускників 9-х класів.

З метою аналізу залежності чисельності випускників 11-х класів від чисельності випускників 9-х класів, випуск яких відбувається через два роки, було визначено коефіцієнт кореляції, який склав 0,69, та досліджено часові ряди за період з 1995 по 2012 роки. За результатами проведеного дослідження було отримано наступну модель розподіленого лагу

$$Y_{(1-i)} = -3591,39 + 0,91 \cdot X_{(i)} + \varepsilon_t, \quad (3)$$

де  $Y_{(1-i)}$  – чисельність випускників 11-х класів;  $X_{(i)}$  – чисельність випускників 9-х класів, яка спостерігалась двома роками раніше.

Для наочності на рис. 5 наведено результати усіх проведених досліджень, які підтверджують адекватність запропонованих моделей для всіх рядів даних.

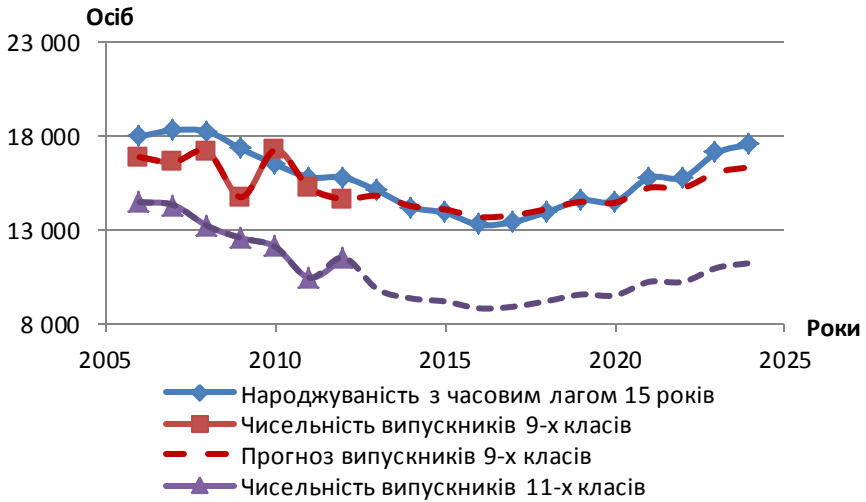


Рис. 5. Фактичні та прогнозовані демографічні показники народжуваності та чисельності випускників 9-х і 11-х класів ЗОШ Рівненської області

**Висновки.** Фактори, пов'язані з народжуваністю, відіграють визначальну роль в системі професійної освіти. Наслідки демографічного спаду, який розпочався наприкінці минулого сторіччя, в даний час проявляється у зниженні прийому у вищі навчальні та інші професійні заклади.

Запропоновані регресійні залежності з достатньо високою точністю описують залежність народжуваності та чисельності випускників 9-х і 11-х класів загальноосвітніх шкіл, а також дозволяють спрогнозувати поведінку цих показників у майбутньому. За результатами виконаних прогнозів, в період з 2014 до 2016 років спостерігатиметься подальше зменшення чисельності випускників як 9-х, так і 11-х класів – 13670 та 8814 осіб відповідно, і цей факт необхідно враховувати при оцінці майбутніх прийомів у ВНЗ Рівненської області.

1. Вітлінський В. В. Моделювання економіки / В. В. Вітлінський – К. : КНЕУ, 2003. – 408 с. 2. Наконечний С. І. Економетрія / Наконечний С. І., Терещенко Т. О., Романюк Т. П. – К. : КНЕУ, 2000. – 296 с. 3. Закон України «Про освіту» № 1166-VII від 27.03.2014. 4. Статистичні щорічники Рівненської області за 1995–2012 рр.

**Bredyuk V. I., Engineering Sciences, Associate Professor, Vasyliv V. B., Engineering Sciences, Associate Professor, Dzhoshi O. I., Engineering Sciences, Senior Lecturer** (National University of Water Management and Nature Resorts Use, Rivne)

**PROGNOSTIFICATION OF GRADUATES' NUMBER OF MIDDLE GENERAL SECONDARY EDUCATIONAL ESTABLISHMENTS OF LEVELS II AND III IN RIVNE REGION**

**The mathematical models depending on the number of graduates of the 9th and 11th grades of Rivne region secondary schools, depending on the level of fertility and the prediction are made based on them.**

**Keywords:** prediction, live births, the number of high school graduates.