

УДК 330.341

ПРОГНОЗУВАННЯ ЧИСЕЛЬНОСТІ ВИПУСКНИКІВ ПРОФЕСІЙНО-ТЕХНІЧНИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ ОСВІТИ

Бріцина Ю.В.

Класичний приватний університет, м. Запоріжжя

У статті розроблено методичний підхід щодо прогнозування кількості випускників закладів галузі професійно-технічної освіти. Даний підхід побудовано на основі адаптації методу вікового пересування до прогнозування чисельності випускників. На базі запропонованої методики здійснюється сценарне моделювання кількості випускників закладів професійно-технічної освіти з урахуванням кон'юнктури ринку.
Ключові слова: система, професійно-технічна освіта, навчальні заклади, прогнозування чисельності випускників.

Вступ. Найбільш поширеними методами прогнозування соціально-економічних явищ на сьогодні є методи, які виходять з пролонгації існуючих тенденцій розвитку на майбутнє. Такі методи отримали назву кількісних методів прогнозу екстраполяції. Передумовою використання цих методів є припущення про те, що зміни, які відбувались з об'єктом дослідження в минулому, дають достатньо добре наближення в оцінці його майбутнього стану, внаслідок інерційності соціально-економічних явищ.

Постановка проблеми. Справді, якщо стан такої динамічної соціально-економічної системи не знаходиться в безпосередній близькості до точки катастрофи, коли незначний зовнішній вплив може призвести до різкого, стрибкоподібного переходу системи до зовсім іншого стану, процес її розвитку з часом можна вважати інерційним. Природою існування інерційності є наявність лагів запізнювання в системі управління будь-якої соціально-економічної системи.

Аналіз останніх досліджень. Дослідженню питань розвитку професійно-технічної освіти у сучасних умовах присвячено багато праць науковців, в тому числі С. Ніколаєнка [4, с. 5], В. Радкевич [5, с. 6], О. Гаврилюк [6, с. 32], та інші. Втім в даних працях не наводиться наукового підґрунтя для прогнозування чисельності випускників закладів галузі професійно-технічної освіти.

Мета статті. Вивчаючи професійно-технічну освіту, як складову освітнього простору України, актуальним завданням, яке потребує вирішення в рамках даного дослідження, є прогнозування її стану на майбутнє.

Основна частина. Основні показники з розвитку професійно-технічної освіти, за даними державної служби статистики України, наведено в табл. 1.

Графічне представлення чисельності прийнятих учнів та випущених кваліфікованих робітників протягом 2000-2016 років дає більш повне уявлення про наявні тенденції в розвитку професійно-технічної освіти в Україні, рис. 1.

Відносна стабільність прийнятих на навчання та випущених кваліфікованих робітників професійно-технічними навчальними закладами на рівні близько 270-300 тис. осіб протягом 2000-2006 років, в останнє десятиріччя змінилась від'ємною динамікою вказаних показників. Це призвело до того, що чисельність учнів ПТНЗ скоротилась майже вдвічі: з 524,6 тис. осіб у 2000 р.

до 285,8 тис. осіб у 2016 р. Вказане зменшення відбувалось на фоні скорочення з 2008 року кількості закладів освіти з 1018 до 787. Отже, можна стверджувати, що професійно-технічна освіта переживає період кризи. Причому, скорочення торкнулось не тільки контингенту учнів, але й викладацького складу та матеріально-технічної бази. Це, в свою чергу унеможливило швидке відновлення освітнього потенціалу за даним напрямком, в разі необхідності.

Таблиця 1

Професійно-технічні навчальні заклади за 2000-2016 р. (на початок учебного року) [3]

Рік	Кількість закладів	Кількість учнів, тис. осіб	Прийнято учнів, тис. осіб	Підготовлено (випущено) кваліфікованих робітників, тис. осіб
2000	970	524,6	307,3	266,8
2001	965	512,3	309,1	278,8
2002	962	501,9	311,0	282,4
2003	953	493,1	311,2	275,6
2004	1011	507,3	327,6	283,4
2005	1023	496,6	314,2	286,6
2006	1021	473,8	303,7	289,3
2007	1022	454,4	299,2	285,1
2008	1018	443,6	288,1	269,6
2009	975	424,3	249,9	239,4
2010	976	433,5	282,9	247,4
2011	976	409,4	241,7	240,1
2012	972	423,3	241,8	202,1
2013	968	391,2	225,2	227,3
2014	814	315,6	178,0	182,0
2015	798	304,1	176,6	165,0
2016	787	285,8	157,9	152,8

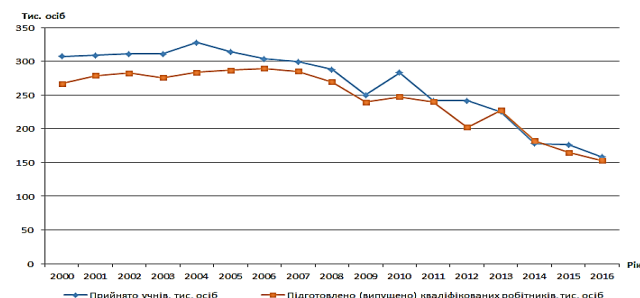


Рис. 1. Динаміка прийнятих учнів та випущених кваліфікованих робітників ПТНЗ

Результат застосування кількісних методів прогнозу екстраполяції, зокрема, методу найменших квадратів для побудови лінійної та поліноміальної залежності чисельності випущених кваліфікованих робітників від часу, показано на рис. 2.

Для лінійного прогнозу слід використовувати модель:

$$Y = -7,7125x + 15732, \quad (1)$$

де Y – чисельність випущених кваліфікованих робітників ПТНЗ;

x – рік, для якого виконується розрахунок.

Як видно з рис. 2, достовірність лінійної апроксимації R^2 складає 74,87%. Рівняння прямої добре описує загальну тенденцію вивчаемого явища, проте, відхилення окремих спостережень від розрахункових значень є досить значимими.

Для прогнозування за поліноміальною кривою другого порядку слід використовувати модель:

$$Y = -0,9156x^2 + 3669,3x - 4 \times 10^6, \quad (2)$$

У цьому випадку достовірність лінійної апроксимації R^2 є достатньо високою та дорівнює 94,92%. Це означає, що варіація окремих значень спостережень від розрахункового рівня відрізняється не суттєво. Отже, серед наведених рівнянь, залежність (2) є більш адекватною вхідним даним, тому для прогнозування значень цільового показника слід обрати саме її.

Однак, якщо прогнозувати чисельність випускників ПТНЗ за вказаним рівнянням, то в найближчі 5 років вона повинна скоротитись майже повністю, що не відповідає дійсності. Так, згідно статистичних даних за останні 15 років, частка тих, хто закінчили школу II ступеня (9 класів), одержали свідоцтво про базову загальну середню освіту та продовжили навчання у школі III ступеня (10-11 клас) з метою отримання атестату про повну загальну середню освіту, не перевищує 70%. Тобто, майже 30% випускників після 9 класу залишають школу. З них 94,5% абітурієнтів вступають до ПТНЗ, щоб здобути повну середню освіту та отримати кваліфікаційний рівень «Кваліфікований робітник» за визначеною професією. Таким чином, попит на послуги ПТНЗ в найближчі роки не може зникнути повністю.

Отже, прогнозування соціально-економічних явищ на базі тільки наявних тенденцій розвитку, без врахування їхньої складної структури та взаємозв'язків між первинними та похідними показниками, не завжди може приводити нас до адекватних результатів досліджень.

Саме тому, специфіка проблемної ситуації повинна визначати сферу застосування того чи іншого методу дослідження. Так, наприклад, в демографічній статистиці, при прогнозуванні чисельності населення використовується найбільш точний метод – метод вікового пересування. Сутність даного методу полягає в тому, що маючи дані про чисельність населення по окремих вікових групах та використовуючи ймовірності дожиття до наступного віку, можна послідовно визначати чисельність населення на перспективу, враховуючи різні сценарії народжуваності. Таким чином, саме наявна структура населення є ключовим фактором, що впливає на його майбутню чисельність. Враховуючи вище сказане, в рамках даного дослідження автором було запропоновано практичні рекомендації з адаптації методу вікового пересування до прогнозування чисельності випускників ПТНЗ, етапи якого схематично наведено на рис. 3. Згідно статистичних

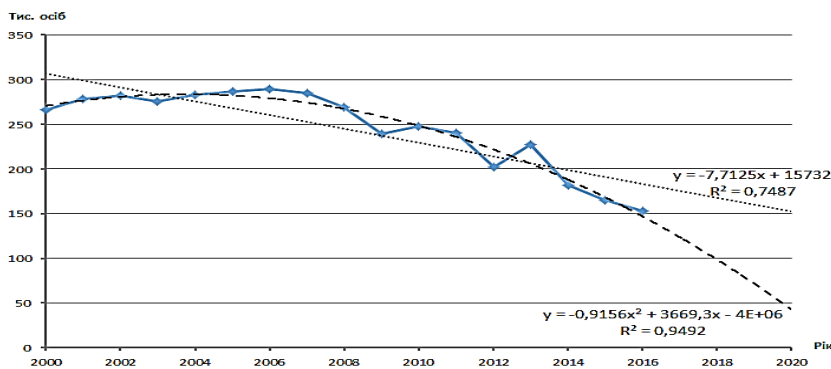


Рис. 2. Прогнозування чисельності випущених кваліфікованих робітників за допомогою лінійної та поліноміальної апроксимації [розроблено автором]

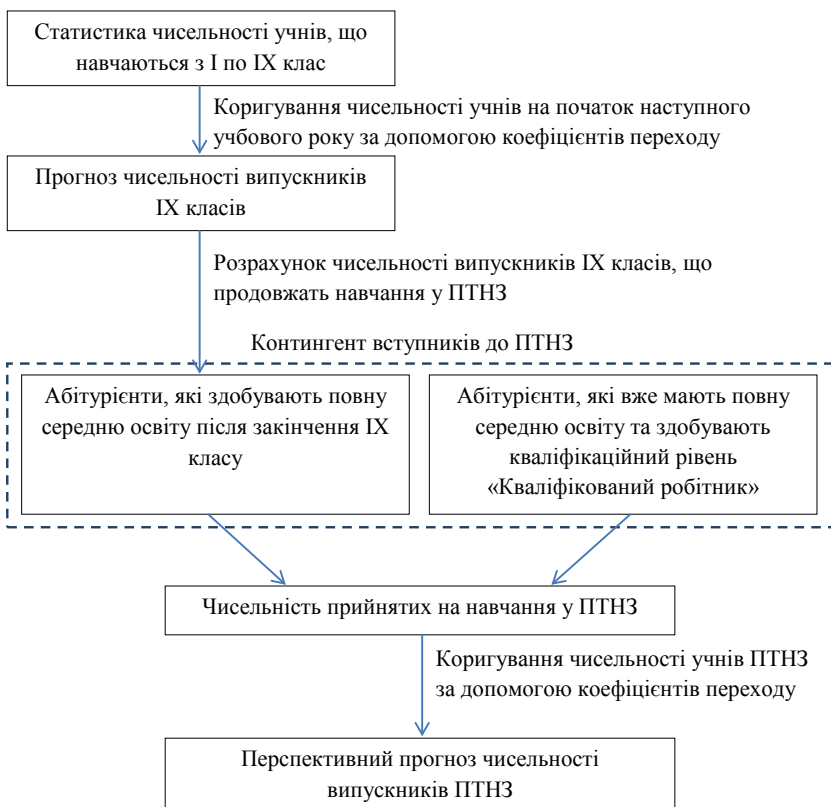


Рис. 3. Етапи перспективного прогнозування чисельності випускників ПТНЗ [розроблено автором]

даних, табл. 2, контингент вступників до ПТНЗ складають дві групи осіб:

Таблиця 2

Чисельність учнів ПТНЗ за 2010-2015 р. [2, с.10]

Рік	Учні ПТНЗ, які здобувають освітньо-кваліфікаційний рівень «Кваліфікований робітник»	Учні ПТНЗ, які здобувають повну середню освіту
2010	175,6	257,9
2011	152,5	256,9
2012	151,9	271,4
2013	148,1	243,1
2014	122,4	193,2
2015	117,9	186,2
Разом	868,4	1408,7

1. Абітурієнти, які здобувають повну середню освіту після закінчення 9 класу – найбільш чисельна група вступників, їхня частка складає $1408,7 / (868,4 + 1408,7) = 0,619$ (61,9%);

2. Абітурієнти, які вже мають повну середню освіту та здобувають кваліфікаційний рівень «Кваліфікований робітник» – їхня частка складає $868,4 / (868,4 + 1408,7) = 0,381$ (38,1%).

Чисельність абітурієнтів другої групи залежить від багатьох факторів та є складно прогнозованою. Тому, в рамках даного дослідження запропоновано використовувати сценарне моделювання, для визначення їхньої кількості, в залежності від прогнозних сценаріїв розвитку економіки.

В свою чергу, чисельність абітурієнтів першої групи можна визначити на основі прогнозної чисельності випускників ІХ класів, яка обчислюється за допомогою методу вікового пересування. Так, чисельність учнів на початок кожного наступного учбового року буде визначатись за формулою:

$$S_{i+1}^{(t+1)} = k_{i+1} \times S_i^{(t)}, \quad (3)$$

де $S_i^{(t)}$ – це чисельність учнів і-ого класу на початок t-ого учбового року; k_{i+1} – коефіцієнт переходу (вірогідність)

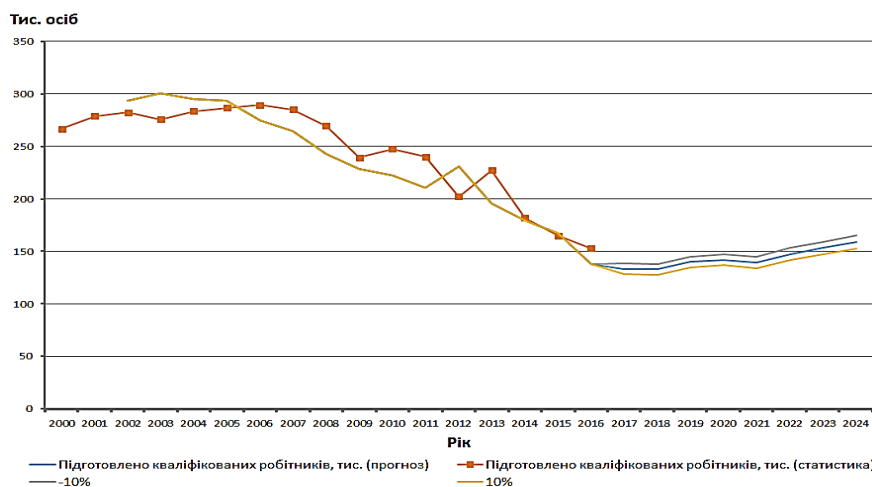


Рис. 3. Прогнозування чисельності випускників ПТНЗ

[розроблено автором]

Таблиця 3

Чисельність учнів І-ІХ класів, тис. осіб

Рік	Чисельність учнів, тис. осіб								
	I клас	II клас	III клас	IV клас	V клас	VI клас	VII клас	VIII клас	IX клас
2015	434,5	405,0	388,2	371,5	349,1	354,2	346,9	328,0	327,0
2016	424,6	431,1	402,3	386,2	369,9	347,0	352,7	345,2	326,0
2017	-	421,3	428,2	400,2	384,5	367,7	345,5	351,0	343,1
2018	-	-	418,5	426,0	398,5	382,2	366,1	343,8	348,8
2019	-	-	-	416,3	424,2	396,1	380,6	364,3	341,7
2020	-	-	-	-	414,5	421,6	394,4	378,7	362,1
2021	-	-	-	-	-	412,0	419,8	392,5	376,4
2022	-	-	-	-	-	-	410,3	417,8	390,1
2023	-	-	-	-	-	-	-	408,3	415,2
2024	-	-	-	-	-	-	-	-	405,8
k_{i+1}		0,99218	0,99333	0,99485	0,99569	0,99399	0,99577	0,99510	0,99390

[Розроблено автором]

освіту. Тому, базовий сценарій розвитку подій, табл. 4, передбачає, що ця тенденція збережеться на майбутнє. Окрім цього, ми розглядали ще два можливі сценарії розвитку економічної ситуації, в одному з яких попит на технічні спеціальності зростає, а в іншому – продовжує скорочуватись. Таким чином, на виході табл. 4 отримуємо сукупну чисельність прийнятих на навчання абітурієнтів у ПТНЗ.

Таблиця 4
Перспективні розрахунки чисельності вступників до ПТНЗ, тис. осіб

Рік	Чисельність учнів, IX клас (тис. осіб)	Прийнято випускників IX класів до ПТНЗ, перспективні розрахунки (тис. осіб)	Прийнято абітурієнтів, які вже мають повну середню освіту (перспективні розрахунки), тис. осіб		
			Базовий сценарій	+10%	-10%
2015	327,0	96,1	59,2	65,2	53,3
2016	326,0	95,8	59,1	65,0	53,2
2017	343,1	100,8	62,2	68,4	55,9
2018	348,8	102,5	63,2	69,5	56,9
2019	341,7	100,4	61,9	68,1	55,7
2020	362,1	106,4	65,6	72,2	59,0
2021	376,4	110,6	68,2	75,0	61,4
2022	390,1	114,7	70,7	77,7	63,6
2023	415,2	122,0	75,2	82,8	67,7
2024	405,8	119,3	73,5	80,9	66,2

[Розроблено автором]

Для прогнозування чисельності випускників ПТНЗ, на основі вступників, нами знову була застосована формула (3) методу вікового пересування. Зважаючи на те, що середній термін навчання у ПТНЗ складає два роки, на основі статистичних даних нами було знайдено значення коефіцієнтів переходу, які склали: $k_1 = k_2 = 0.92603$. Тобто, практично 7,4% учнів кожного року навчання відраховуються за різними причинами, що є значно більшим, ніж аналогічні показники для шкіл. Тому, це є додатковим резервом зростання чисельності учнів.

Отже, на рис. 3 показано результати прогнозування випускників ПТНЗ, з урахуванням базового, песимістичного та оптимістичного сценаріїв:

Період часу з 2002 року по 2016 рік містить як статистичні, так і розрахункові дані про чисельність випускників. Адекватність отриманих розрахунків перевірялась за допомогою критерію Фішера, для числа ступенів свободи $m=2$ та кількості спостережень $n=15$. З достовірністю 95% можна стверджувати, що отримані розрахункові дані відповідають вхідним значенням, оскільки обчислене значення показника Фішера перевищило табличне ($F_{\text{Фішер}}=36,88 > F_{\text{Фішер}}=3,81$). Таким чином, побудовану модель можна використовувати для перспективних розрахунків чисельності випускників ПТНЗ. Це дає можливість зробити відповідні висновки:

1. Отримана прогнозна динаміка цільового показника суттєво відрізняється від розрахунків, проведених на основі лінійної та поліноміальної апроксимації. Незважаючи на тривалий спад, в найближчі два роки він повністю сповільниться та зміниться на підйом, рис. 3. Зміна динаміки чисельності випускників ПТНЗ завдячує випускникам дев'ятих класів, чисельність яких вже починає зростати. Такий висновок неможливо було отримати, застосувавши традиційні методи прогнозування.

2. Частка абітурієнтів, які вже мають повну середню освіту і бажають навчатись у ПТНЗ настільки незначна, що їхня непрогнозована зміна не може суттєво вплинути на позитивну динаміку. Контингент учнів ПТНЗ все одно почне зростати.

3. ПТНЗ мають невикористані резерви по збереженню контингенту, оскільки частка осіб, які щорічно відраховуються в процесі навчання, перевищує 7%;

4. Суттєве скорочення кількості закладів ПТНЗ в останні роки, табл. 1, може призвести до ситуації, коли попит перевищить пропозицію. Зростання чисельності бажаючих навчатись у ПТНЗ може перевищити здатність системи освіти з нарощування потенціалу у цьому напрямку. Це призведе до конкурсу між абітурієнтами під час вступу та, в кінцевому випадку, до підвищення якості освіти.

Список літератури:

1. Загальноосвітні навчальні заклади України на початок 2015/16 навчального року. Статистичний бюлетень. – Державна служба статистики України. – К., 2016 р.
2. Загальноосвітні навчальні заклади України на початок 2016/17 навчального року. Статистичний бюлетень. – Державна служба статистики України. – К., 2017 р.
3. Професійно-технічні навчальні заклади. – Електронний ресурс. http://www.ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2005/osv_rik/osv_u/ptu_u.html
4. Ніколаєнко С. Інноваційний розвиток профтехосвіти / С. Ніколаєнко // Професійно-технічна освіта. – 2007. – № 3. – С. 5-7.
5. Радкевич В. Дослідницькі засади діяльності педагога професійної школи / В. Радкевич // Проф.-техн. освіта. – 2006. – № 4. – С. 5-7.
6. Гаврилук О. Сучасні технології навчання – оновлення освітнього процесу в профтехучилищі / О. Гаврилук // Рідна шк. – 2000. – № 12. – С. 32-35.

Брицина Ю.В.

Классический приватный университет, г. Запорожье

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ ВЫПУСКНИКОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

Аннотация

В статье разработан методический подход относительно прогнозирования количества выпускников заведений отрасли профессионально-технического образования. Данный подход построен на основе адаптации метода векового передвижения к прогнозированию численности выпускников. На базе предложенной методики осуществляется сценарное моделирование количества выпускников заведений профессионально-технического образования с учетом конъюнктуры рынка.

Ключевые слова: система, профессионально-техническое образование, учебные заведения, прогнозирования численности выпускников.

Brytsyna Yu.V.

Classic Private University, Zaporizhzhya

FORECASTING OF A NUMBER OF GRADUATES OF VOCATIONAL-TECHNICAL EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Summary

In the article methodical approach is worked out in relation to prognostication of amount of graduating students of establishments of industry of vocational education. This approach is built on the basis of adaptation of method of age-old movement to prognostication of quantity of graduating students. On the base of the offered methodology the scenario design of amount of graduating students of establishments of vocational education comes true taking into account the state of affairs of market.

Keywords: system, vocational education, educational establishments, prognostications of quantity of graduating students.