

**Гапон В. В.**

кандидат педагогічних наук, начальник відділу освітнього інформаційного забезпечення ДНУ «Інститут освітньої аналітики», Київ, Україна, garon@mon.gov.ua  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7521-5450>

**Чимбай Л. Л.**

завідувачка сектору системного та телекомунікаційного забезпечення відділу освітнього інформаційного забезпечення ДНУ «Інститут освітньої аналітики», Київ, Україна, l\_chimbay@mon.gov.ua  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4647-2471>

## ОЦІНЮВАННЯ ТОЧНОСТІ РОЗРОБЛЕНОГО ПРОГНОЗУ КОНТИНГЕНТУ УЧНІВ У ДЕННИХ ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

**Анотація.** У статті розглянуто питання оцінювання розроблених авторами прогнозів чисельності першокласників і контингенту учнів у денних закладах загальної середньої освіти в розрізі регіонів України й типу місцевості. Аналіз опрацьованих наукових джерел засвідчив, що проблема використання методів розрахунку прогнозних значень ключових показників системи загальної середньої освіти, оцінки точності прогнозу залишається актуальною та потребує подальшого вивчення. Це дослідження є продовженням наукових робіт щодо визначення потреби в педагогічних працівниках на основі прогнозування ключових показників у сфері загальної середньої освіти на 2020/2021–2024/2025 н. рр. Фактичні значення освітніх показників, отримані в результаті опрацювання статистичних даних на початок 2020/2021 н. р., дали змогу перевірити адекватність розробленої моделі прогнозування й отримати математичні характеристики точності прогнозу оцінки на основі визначення відхилення (абсолютного та відносного) між фактичним і прогнозним значеннями досліджуваних показників. Згідно з результатами аналітичного дослідження, числові значення оцінки прогнозу для більшості регіонів перебувають у межах статистичної похибки та доводять високий рівень точності прогнозування цих показників. Предметом подальшого дослідження має бути вдосконалення методології прогнозування ключових показників системи загальної середньої освіти з урахуванням викликів воєнного стану, а також побудова факторних моделей із використанням методів регресійного й кореляційного аналізу та визначення критеріїв оптимальності розроблених моделей.

**Ключові слова:** прогнозування, чисельність першокласників, контингент учнів, прогнозна оцінка, математичні характеристики точності прогнозування, прогностична модель, загальна середня освіта.

**JEL classification:** I21, I23, Y10.

**DOI:** 10.32987/2617-8532-2022-2-72-87.

Актуальність прогнозування розвитку загальної середньої освіти (ЗСО) в умовах її реформування зумовлюється необхідністю визначення найважливіших показників галу-

зевого управління з метою надання якісних освітніх послуг, формування обґрунтованих обсягів бюджетного фінансування, оптимізації мережі й збільшення наповнюваності закладів

© Гапон В. В., Чимбай Л. Л., 2022

учнями, планування обсягів підготовки фахівців освітньої галузі для забезпечення закладів ЗСО педагогічними кадрами. З огляду на тенденцію розвитку ЗСО в Україні протягом останніх років, негативну демографічну ситуацію, перед органами управління галуззю та кожним закладом ЗСО постала серйозна проблема щодо визначення й реалізації стратегії розвитку.

Проблемам демографічної ситуації в Україні, факторам впливу на народжуваність, питанням розроблення методології, якості та обґрунтованості прогнозів присвячено наукові праці В. М. Гейця [1], Е. М. Лібанової [2], О. В. Макарової [3] та ін.

Так, В. М. Геєць наголошує, що зниження народжуваності, наслідком чого є скорочення чисельності населення, призводить до зменшення в його структурі частини молоді, яка розпочинає життя, стаючи до навчання та праці, а також народжує нове покоління. Тому першочерговим на майбутнє для економічного зростання держави є забезпечення інтенсивного підвищення кваліфікації тих, хто вступатиме в працездатний вік і матиме можливість активно працювати.

На думку науковця, проблема якості робочої сили та її професійної орієнтації й підготовленості є особливо важливою, і ключова роль у процесах перетворень та модернізації суспільства, в системі підготовки висококваліфікованих кадрів належить насамперед освіті. Дослідник наголошує, що основним її завданням у забезпеченні процесів нововведень повинне бути формування людини, здатної включитися в розроблення національної моделі модернізації. В. М. Геєць розкриває шляхи розв'язання проблем професійної орієнтації молоді й про-

фесійного відбору в контексті необхідних змін у наданні освітніх послуг населенню.

У свою чергу, Е. М. Лібанова у своїх працях стверджує, що демографічний прогноз є методом перспективного аналізу, а наступним кроком має стати складання цілої низки соціально-демографічних прогнозів освітнього, сімейного та етнічного складу, позицій робочої сили тощо. Тому старіння населення, висока смертність людей працездатного віку, відплив робочої сили за межі України можуть стати причиною фінансового занепаду. Прогнози дають змогу своєчасно передбачити суспільні загрози й запровадити запобіжні заходи. Показники чисельності населення, статеві-вікового складу слугують основою для визначення перспектив розвитку суспільної інфраструктури, планування раціонального розподілу коштів, задоволення базових потреб населення.

О. В. Макарова досліджує причини й виклики демографічної кризи в Україні, що становлять загрозу майбутньому розвитку, соціальній безпеці держави та вимагають розроблення дієвої демографічної політики, спрямованої на протидію подальшому поглибленню кризової ситуації. Зокрема, загроза депопуляції змушує приділяти більшу увагу народжуваності як ключовому чиннику, що визначає режим відтворення населення країни й потребує глибинних демографічних досліджень. Автор наголошує на необхідності ретельного вивчення детермінант демографічних процесів із метою віднайдення ефективних заходів впливу на них.

Предметом досліджень В. С. Пономаренка є питання прогнозування

динаміки кількісних показників вітчизняної системи освіти, зокрема ЗСО. На підставі аналізу демографічної ситуації в Україні він стверджує, що графік народжуваності є базовим для прогнозування всіх освітянських процесів. Залежно від кількості народжених у певному році з визначеним часовим лагом можна оцінити чисельність випускників 9-го класу, а також середньої школи з повною ЗСО. За результатами дослідження науковцем запропоновано моделі організації навчання в умовах скорочення контингенту учнів [4].

О. М. Теліженко та О. В. Мельник [5] у своїх працях розглядають окремі аспекти аналізу моделей прогнозування попиту й пропозиції кваліфікованих фахівців із урахуванням потреб економіки. Розроблені моделі дають можливість прогнозувати переважно в середньостроковій перспективі показники зайнятості населення в розрізі кваліфікацій, професій, галузей, за статтю, віком тощо. При побудові моделей науковці досить широко використовують бази даних, аналізують напрацювання зарубіжних учених з економіко-математичного моделювання та прогнозування з питань зайнятості, професійної підготовки, трудової й географічної міграції населення.

На думку І. П. Дибач [6], одним із проявів світових соціально-економічних трансформацій стало погіршення демографічної ситуації в Україні. При цьому спостерігається зниження народжуваності, скорочення чисельності населення країни. На її погляд, необхідно дослідити й визначити низку показників, що найбільше впливають на встановлення необхідної кількості науко-

во-педагогічних працівників, серед яких: загальна чисельність студентів, чисельність студентів-випускників, середній розмір заробітної плати науково-педагогічних працівників і кількість випускників закладів ЗСО. Інструментальним засобом при цьому обрано метод кореляційно-регресійного аналізу, за допомогою якого визначаються математичні характеристики точності прогнозу та встановлюються зв'язки між змінною й факторними ознаками.

Л. М. Ільч [7] у своїх працях розглядає європейську та національну практику прогнозування кваліфікованої робочої сили. Дослідниця розкриває національний досвід прогнозування потреб у такій робочій силі й окреслює проблеми та напрями реалізації вірогідного середньострокового прогнозу. Згідно з її спостереженнями, загальною особливістю ринку праці в Україні є його формування за умов зростання пропозиції робочої сили і скорочення попиту на неї за певного збільшення попиту на висококваліфіковану працю (як фахівців, так і робітників).

Сутність та завдання економічного прогнозування, основні принципи й методи його розроблення та використання висвітлюються в працях В. М. Гейця, Т. С. Клебанової, О. І. Черняка, В. В. Іванова, Н. А. Дубровіної, А. В. Ставицького [8]. На їхню думку, методологічним підґрунтям моделей і засобів розв'язання завдань прогнозування є математична статистика, теорія часових рядів, методи регресійного аналізу.

Важко переоцінити доробок вітчизняних вчених у подоланні окресленої проблеми, але питання використання методів розрахунку прогнозних

значень ключових показників системи ЗСО, оцінювання точності складеного прогнозу залишається актуальним і потребує подальшого вивчення.

В аналітичному дослідженні «Моніторинг забезпечення педагогічними працівниками закладів освіти України: методологічні підходи до прогнозування» [9] нами здійснено прогнозування показників у сфері ЗСО для визначення потреби в педагогічних кадрах на основі даних демографічної та освітньої статистичної звітності, зокрема чисельності учнів перших класів, загального контингенту учнів у денних закладах ЗСО на 2020/2021–2024/2025 н. рр. у розрізі регіонів і типу місцевості [10].

Метою статті є визначення математичних характеристик точності проведеного прогнозування ключових показників у сегменті загальної середньої освіти на державному й регіональному рівнях та розроблення науково-практичних рекомендацій щодо подальшого використання прогнозних значень показників.

Актуальність і важливість прогнозів у сфері ЗСО, особливо контингенту учнів, що навчаються та є потенційними вступниками до закладів вищої освіти, зумовлені перспективами економічного й соціального розвитку держави, формуванням його творчого та професійного потенціалу. Але події, викликані агресією російської федерації в Україні, потребують урахування додаткових факторів, пов'язаних із міграцією педагогічних працівників і здобувачів освіти як у межах держави, так і за кордон, що має надалі стати предметом удосконалення розробленої методології прогнозування.

У світовій практиці прогнозні показники визначаються на базі загальнонаціональних кількісних прогнозів, складених на основі моделювання. Тобто залежно від наявних динамічних послідовностей (рядів) прогнозування базується на екстраполяції з використанням трендових або факторних моделей.

Для прогнозування попиту на кваліфіковані кадри доцільно мати дані про загальний контингент учнів у сегменті ЗСО та щорічну кількість випускників 9-х, 11-х (12-х) класів закладів ЗСО на базі статистичної звітності й прогнозної галузевої інформації (бажано за напрямками здобуття профільної освіти), що поєднуються з величезними масивами даних про демографічну ситуацію (народжуваність, смертність, міграцію населення тощо).

Статистичне вивчення тенденцій і закономірностей розвитку ЗСО на основі якісного інформаційного забезпечення уможливорює прийняття ефективних управлінських рішень та окреслення перспектив розвитку. Сучасні реалії реформування такої освіти вимагають постійного вдосконалення методології розрахунку прогнозних значень статистичних і аналітичних показників, використання економіко-математичних моделей та математико-статистичних методів аналізу й прогнозування.

Інформаційною базою нашого дослідження стали матеріали Державної служби статистики України, Міністерства освіти і науки України, наукові праці вчених-економістів. Період вивчення та аналізу інформації – 2008–2020 рр. Численна статистична інформація висвітлює розвиток ЗСО в динаміці за роками

як загалом по Україні, так і по регіонах, за типом місцевості (міські поселення, сільська місцевість) та дає змогу визначати важливі показники на всіх рівнях управління. Дані щодо народжуваності є базовими для прогнозування низки освітянських процесів у державі, зокрема чисельності учнів перших класів, контингенту учнів, кількості учнів 9-х класів, які продовжать навчання у 10-х класах.

Для забезпечення точності й достовірності результатів прогнозування необхідно провести перевірку адекватності або верифікацію прогнозної моделі, що виконується з використанням статистичних критеріїв. На основі опрацьованих статистичних даних за 2020/2021 н. р. отримані фактичні значення цих показників, що уможливило експериментальну перевірку точності виконаного прогнозування, яке базувалося на фактографічних методах і достатньому інформаційному забезпеченні щодо системи ЗСО та її минулого розвитку.

У прогностичній літературі критеріями якісного прогнозу є точність і надійність прогнозних значень, що мають практичне підтвердження. У цьому випадку прогноз оцінюється за величиною абсолютного й відносного відхилення (похибки) між фактичною та прогнозною величинами досліджуваних показників [11]. Такий підхід до оцінки точності можливий у тому разі, коли період попередження вже закінчився й наявні фактичні значення показника.

Відносна похибка прогнозу  $\varepsilon_{\text{пр}}$  може бути виражена у відсотках від фактичних значень показника та розрахована за формулою:

$$\varepsilon_{\text{пр}} = \frac{Y_{\text{ф}} - Y_{\text{пр}}}{Y_{\text{ф}}} 100,$$

де  $\varepsilon_{\text{пр}}$  – відносна помилка прогнозу;  $Y_{\text{ф}}$  – фактичне значення показника,  $Y_{\text{пр}}$  – прогнозне значення показника.

Чим менша відносна похибка прогнозу, тим вища його оцінка. У статистичній теорії значення  $\varepsilon_{\text{пр}} \leq 10$  вважається високою точністю, у межах  $10 \% < \varepsilon_{\text{пр}} \leq 20 \%$  – доброю,  $20 \% < \varepsilon_{\text{пр}} \leq 40 \%$  – задовільною,  $40 \% < \varepsilon_{\text{пр}} \leq 50 \%$  – поганою,  $\varepsilon_{\text{пр}} > 50 \%$  – незадовільною.

Вихідними даними для прогнозування показників денних закладів ЗСО слугувала інформація Державної служби статистики України про народжуваність за 2008–2015 рр. [12] та статистичної форми звітності № 76-РВК «Зведений звіт денних закладів загальної середньої освіти» за період 2014/2015–2020/2021 н. рр.

Згідно зі статистичною звітністю, на початок 2020/2021 н. р. мережа денних закладів ЗСО всіх форм власності та підпорядкування охоплювала 14 815 закладів (у т. ч. 319 спеціальних), у яких навчалося 4 191 538 учнів, зокрема 42 305 учнів з особливими освітніми потребами.

У структурі мережі денних закладів ЗСО налічувалося 10 державних закладів, де навчалося 6009 учнів, а також 28 закладів (4876 учнів), підпорядкованих іншим міністерствам і відомствам, а саме: Міністерству охорони здоров'я (9), Державній пенітенціарній службі (2), Міністерству молоді та спорту (2), Міністерству оборони (2), Міністерству культури та інформаційної політики (8), Міністерству внутрішніх справ (1), Державній службі з надзвичайних ситуацій (1), Міністерству економіки (3).

Також функціонувало 354 приватних заклади ЗСО з чисельністю учнів 49 033 особи.

Найбільше учнів навчалось в закладах ЗСО I–III ступенів (3 015 740 осіб, 71,9 %); ліцейх (476 983 особи, 11,4 %); гімназіях (321 899 осіб, 7,7 %), а найменше – у закладах ЗСО II–III ступенів (19 015 осіб, 0,5 %); спеціальних закладах (42 305 учнів, 1 %); закладах ЗСО I ступеня (69 685 осіб, 1,7 %); I–II ступенів (245 911 осіб, 5,8 %).

Найбільша чисельність учнів перших класів закладів ЗСО (без учнів спеціальних закладів) на початок 2020/2021 н. р. спостерігалась у Дніпропетровській області, м. Києві, Львівській, Одеській, Київській і Харківській областях, найменша – у Луганській, Чернігівській, Сумській та Кіровоградській областях (рис. 1).

У міських поселеннях найбільшою кількістю першокласників була в м. Києві, Дніпропетровській, Харківській, Львівській, Одеській областях; найменшою – у Луганській, Чернівецькій, Тернопільській, Чернігівській областях. У сільській місцевості за чисельністю учнів, прийнятих до першого класу, лідирують Закарпатська, Львівська, Київська, Одеська, Рівненська, Івано-Франківська області. Найменший контингент учнів першого класу зафіксовано в Луганській, Донецькій, Сумській областях (табл. 1).

Як свідчать дані, наведені в табл. 1 і 2, загалом по Україні на початок 2020/2021 н. р. фактична чисельність учнів перших класів становила 419 400 осіб, прогнозна – 430 261 (відхилення: -10 861 особа, -2,59 %). Зокрема, у міських поселеннях їх фактична кількість дорівнювала 297 401 особа, прогнозна – 300 326 (відхилення: -2925 осіб, -0,98 %). У

сільській місцевості фактична чисельність становила 121 999 осіб, прогнозна – 129 935 (відхилення: -7936 осіб, -6,5 %). Такі відхилення прогнозованої оцінки свідчать про перевищення прогнозованої чисельності першокласників над фактичною як загалом по Україні, так і в сільській місцевості й у міських поселеннях. Усі числові значення оцінки прогнозу перебувають у межах статистичної похибки та доводять високий рівень точності прогнозування цього показника. Стосовно отриманих оцінок точності прогнозу чисельності першокласників у розрізі регіонів (див. табл. 2) варто зауважити, що 65 прогнозних значень (86,7 %) перебувають у зоні високої точності, решта 10 (13,3 %) – доброї.

У трьох регіонах України фактичне значення чисельності учнів перших класів перевищувало прогнозне, а саме в Донецькій (10,93 %), Луганській (6,85 %), Київській (3,17 %) областях. У 22 регіонах фактичне значення їх чисельності було меншим від прогнозного, при цьому найбільше відносне відхилення зафіксовано в Запорізькій (-7,12 %), Харківській (-6,4 %), Херсонській (-4,14 %) областях, а найменше – у Рівненській (-0,63 %), Волинській (-0,89 %) і Закарпатській (-1,96 %) областях (рис. 2).

На основі даних щодо розподілу контингенту учнів за класами (1–11(12)-х класів) на початок 2019/2020 н. р. і розрахованої прогнозованої чисельності учнів перших класів на початок 2020/2021 н. р. відповідно до розробленої методики було проведено прогнозне оцінювання контингенту учнів (без учнів спеціальних закладів) загалом по

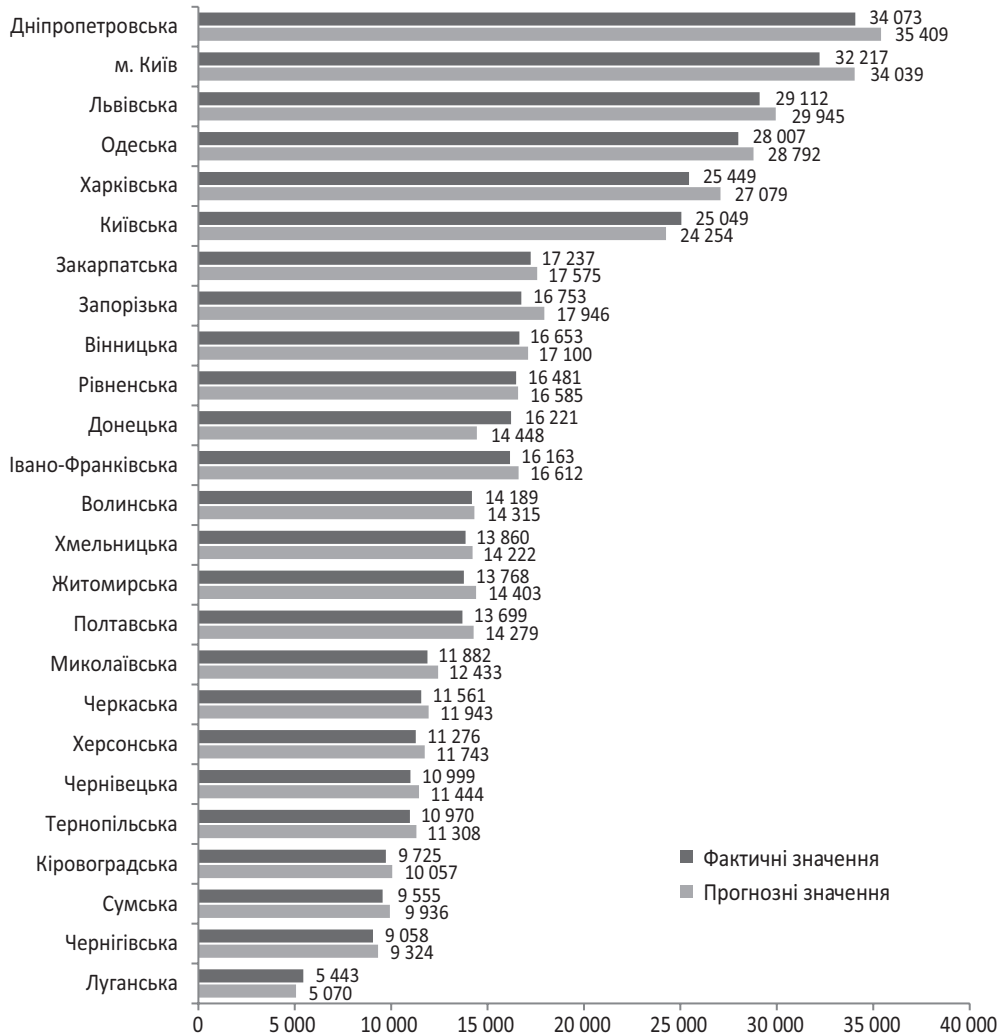


Рис. 1. Фактична та прогнозна чисельність учнів перших класів денних ЗЗО (за винятком спеціальних закладів) у міських поселеннях і сільській місцевості за регіонами на початок 2020/2021 н. р., осіб

Побудовано авторами на основі статистичних даних форми № 76-РВК [13] і прогнозних розрахунків.

Таблиця 1

Фактична та прогнозна чисельність учнів перших класів денних ЗЗО (за винятком спеціальних закладів) за регіонами й типом місцевості на початок 2020/2021 н. р., осіб

Регіон	Фактична чисельність			Прогнозна чисельність		
	Усього	Міські поселення	Сільська місцевість	Усього	Міські поселення	Сільська місцевість
Вінницька обл.	16 653	10 540	6 113	17 100	10 364	6 736
Волинська обл.	14 189	7 724	6 465	14 315	7 650	6 665
Дніпропетровська обл.	34 073	29 667	4 406	35 409	30 737	4 672

Закінчення табл. 1

Регіон	Фактична чисельність			Прогнозна чисельність		
	Усього	Міські поселення	Сільська місцевість	Усього	Міські поселення	Сільська місцевість
Донецька обл.	16 221	14 491	1730	14 448	12 691	1757
Житомирська обл.	13 768	9260	4508	14 403	9557	4846
Закарпатська обл.	17 237	7174	10 063	17 575	6980	10 595
Запорізька обл.	16 753	13 386	3367	17 946	14 228	3718
Івано-Франківська обл.	16 163	8110	8053	16 612	8130	8482
Київська обл.	25 049	16 222	8827	24 254	15 951	8303
Кіровоградська обл.	9725	6990	2735	10 057	6966	3091
Луганська обл.	5443	4337	1106	5070	3927	1143
Львівська обл.	29 112	19 498	9614	29 945	19 528	10 417
Миколаївська обл.	11 882	8519	3363	12 433	8715	3718
Одеська обл.	28 007	19 212	8795	28 792	19 431	9361
Полтавська обл.	13 699	9698	4001	14 279	9943	4336
Рівненська обл.	16 481	7820	8661	16 585	7625	8960
Сумська обл.	9555	7564	1991	9936	7714	2222
Тернопільська обл.	10 970	6159	4811	11 308	6122	5186
Харківська обл.	25 449	22 036	3413	27 079	23 242	3837
Херсонська обл.	11 276	7406	3870	11 743	7556	4187
Хмельницька обл.	13 860	9862	3998	14 222	9688	4534
Черкаська обл.	11 561	7750	3811	11 943	7599	4344
Чернівецька обл.	10 999	4925	6074	11 444	5031	6413
Чернігівська обл.	9058	6834	2224	9324	6912	2412
м. Київ	32 217	32 217	–	34 039	34 039	–
<b>Україна</b>	<b>419 400</b>	<b>297 401</b>	<b>121 999</b>	<b>430 261</b>	<b>300 326</b>	<b>129 935</b>

Складено авторами на основі статистичних даних форми № 76-РВК [13] та прогнозних розрахунків.

Таблиця 2

**Абсолютні та відносні відхилення між фактичною й прогноною чисельністю першокласників денних ЗЗСО (за винятком спеціальних закладів) за регіонами й типом місцевості на початок 2020/2021 н. р.**

Регіон	Абсолютне відхилення, осіб			Відносне відхилення, %		
	Усього	Міські поселення	Сільська місцевість	Усього	Міські поселення	Сільська місцевість
Вінницька обл.	-447	176	-623	-2,68	1,67	-10,19
Волинська обл.	-126	74	-200	-0,89	0,96	-3,09
Дніпропетровська обл.	-1336	-1070	-266	-3,92	-3,61	-6,04
Донецька обл.	1773	1800	-27	10,93	12,42	-1,56
Житомирська обл.	-635	-297	-338	-4,61	-3,21	-7,50
Закарпатська обл.	-338	194	-532	-1,96	2,70	-5,29
Запорізька обл.	-1193	-842	-351	-7,12	-6,29	-10,42
Івано-Франківська обл.	-449	-20	-429	-2,78	-0,25	-5,33
Київська обл.	795	271	524	3,17	1,67	5,94
Кіровоградська обл.	-332	24	-356	-3,41	0,34	-13,02
Луганська обл.	373	410	-37	6,85	9,45	-3,35



Реґіон	Абсолютне відхилення, осіб			Відносне відхилення, %		
	Усього	Міські поселення	Сільська місцевість	Усього	Міські поселення	Сільська місцевість
Львівська обл.	-833	-30	-803	-2,86	-0,15	-8,35
Миколаївська обл.	-551	-196	-355	-4,64	-2,30	-10,56
Одеська обл.	-785	-219	-566	-2,80	-1,14	-6,44
Полтавська обл.	-580	-245	-335	-4,23	-2,53	-8,37
Рівненська обл.	-104	195	-299	-0,63	2,49	-3,45
Сумська обл.	-381	-150	-231	-3,99	-1,98	-11,60
Тернопільська обл.	-338	37	-375	-3,08	0,60	-7,79
Харківська обл.	-1630	-1206	-424	-6,40	-5,47	-12,42
Херсонська обл.	-467	-150	-317	-4,14	-2,03	-8,19
Хмельницька обл.	-362	174	-536	-2,61	1,76	-13,41
Черкаська обл.	-382	151	-533	-3,30	1,95	-13,99
Чернівецька обл.	-445	-106	-339	-4,05	-2,15	-5,58
Чернігівська обл.	-266	-78	-188	-2,94	-1,14	-8,45
м. Київ	-1822	-1822	-	-5,66	-5,66	-
<b>Україна</b>	<b>-10 861</b>	<b>-2925</b>	<b>-7936</b>	<b>-2,59</b>	<b>-0,98</b>	<b>-6,50</b>

Складено авторами на основі розрахунків.

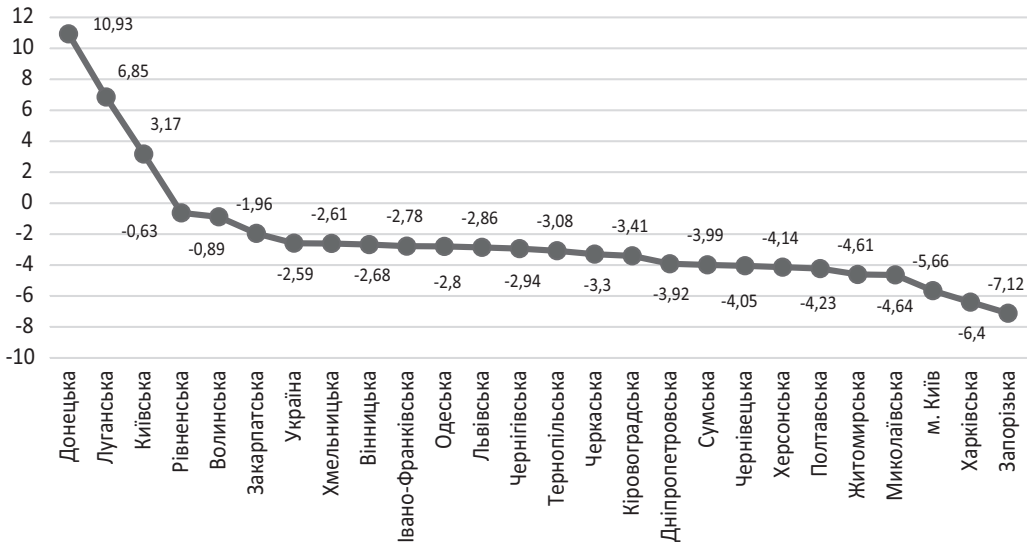


Рис. 2. Розподіл відносних відхилень між фактичною та прогнозною чисельністю учнів перших класів денних ЗЗСО (за винятком спеціальних закладів) у міських поселеннях і сільській місцевості за регіонами на початок 2020/2021 н. р., %

Побудовано авторами.

Україні та в розрізі регіонів і типу місцевості на період 2020/2021–2024/2025 н. рр. Відповідно до ранжування, найбільший контингент

учнів спостерігався в Дніпропетровській області, м. Києві та Львівській, Одеській, Харківській, Київській областях; найменший – у Луганській,

Кіровоградській, Чернігівській, Сумській, Чернівецькій і Тернопільській областях (рис. 3).

Серед міських поселень за чисельністю учнів у ЗЗСО (без учнів спеціальних закладів) лідирують м. Київ, Дніпропетровська, Харківська, Львівська області. Найменше учнів зафіксовано в містах Луган-

ської, Чернівецької, Тернопільської областей. У сільській місцевості найбільше учнів налічувалося в Закарпатській, Львівській, Рівненській, Одеській областях; найменше – у Луганській, Донецькій, Сумській областях (табл. 3).

Дані, наведені в табл. 3 і 4, показують, що загалом по Україні на початок

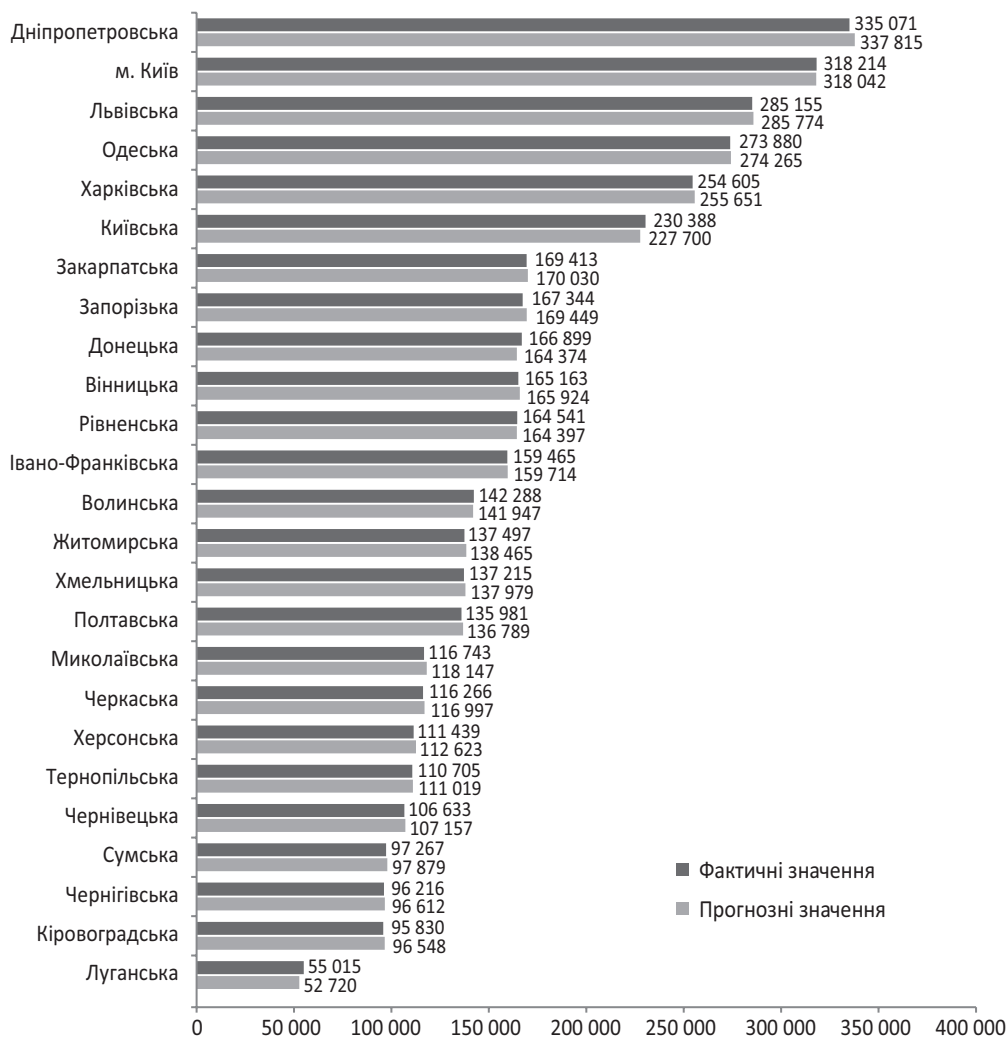


Рис. 3. Фактичний і прогнозний контингент учнів денних ЗЗСО (за винятком спеціальних закладів) у міських поселеннях і сільській місцевості за регіонами на початок 2020/2021 н. р., осіб

Побудовано авторами на основі статистичних даних форми № 76-РВК [13] та прогнозних розрахунків.

**Фактичний та прогнозний контингент учнів денних ЗЗСО  
(за винятком спеціальних закладів) за регіонами й типом місцевості  
на початок 2020/2021 н. р., осіб**

Регіон	Фактичний контингент учнів			Прогнозний контингент учнів		
	Усього	Міські поселення	Сільська місцевість	Усього	Міські поселення	Сільська місцевість
Вінницька обл.	165 163	103 817	61 346	165 924	102 991	62 933
Волинська обл.	142 288	77 608	64 680	141 947	77 270	64 677
Дніпропетровська обл.	335 071	291 894	43 177	337 815	293 956	43 859
Донецька обл.	166 899	147 576	19 323	164 374	145 067	19 307
Житомирська обл.	137 497	93 580	43 917	138 465	94 250	44 215
Закарпатська обл.	169 413	72 290	97 123	170 030	71 390	98 640
Запорізька обл.	167 344	133 736	33 608	169 449	135 284	34 165
Івано-Франківська обл.	159 465	79 885	79 580	159 714	79 372	80 342
Київська обл.	230 388	152 834	77 554	227 700	150 821	76 879
Кіровоградська обл.	95 830	69 596	26 234	96 548	69 468	27 080
Луганська обл.	55 015	43 379	11 636	52 720	41 366	11 354
Львівська обл.	285 155	191 328	93 827	285 774	191 230	94 544
Миколаївська обл.	116 743	83 064	33 679	118 147	83 959	34 188
Одеська обл.	273 880	189 743	84 137	274 265	189 212	85 053
Полтавська обл.	135 981	95 792	40 189	136 789	95 961	40 828
Рівненська обл.	164 541	77 908	86 633	164 397	77 266	87 131
Сумська обл.	97 267	76 559	20 708	97 879	76 758	21 121
Тернопільська обл.	110 705	61 478	49 227	111 019	61 376	49 643
Харківська обл.	254 605	219 850	34 755	255 651	220 349	35 302
Херсонська обл.	111 439	74 375	37 064	112 623	74 832	37 791
Хмельницька обл.	137 215	95 617	41 598	137 979	95 559	42 420
Черкаська обл.	116 266	76 648	39 618	116 997	76 209	40 788
Чернівецька обл.	106 633	47 695	58 938	107 157	47 829	59 328
Чернігівська обл.	96 216	72 228	23 988	96 612	72 128	24 484
м. Київ	318 214	318 214	-	318 042	318 042	-
<b>Україна</b>	<b>4 149 233</b>	<b>2 946 694</b>	<b>1 202 539</b>	<b>4 158 017</b>	<b>2 941 945</b>	<b>1 216 072</b>

Складено авторами на основі статистичних даних форми № 76-РВК [13] та прогнозних розрахунків.

**Абсолютні та відносні відхилення між фактичним і прогнозним контингентом  
учнів денних ЗЗСО (за винятком спеціальних закладів) за регіонами й типом  
місцевості на початок 2020/2021 н. р.**

Регіон	Абсолютне відхилення, осіб			Відносне відхилення, %		
	Усього	Міські поселення	Сільська місцевість	Усього	Міські поселення	Сільська місцевість
Вінницька обл.	-761	826	-1587	-0,46	0,80	-2,59
Волинська обл.	341	338	3	0,24	0,44	0
Дніпропетровська обл.	-2744	-2062	-682	-0,82	-0,71	-1,58
Донецька обл.	2525	2509	16	1,51	1,70	0,08
Житомирська обл.	-968	-670	-298	-0,70	-0,72	-0,68

Закінчення табл. 4

Регіон	Абсолютне відхилення, осіб			Відносне відхилення, %		
	Усього	Міські поселення	Сільська місцевість	Усього	Міські поселення	Сільська місцевість
Закарпатська обл.	-617	900	-1517	-0,36	1,24	-1,56
Запорізька обл.	-2105	-1548	-557	-1,26	-1,16	-1,66
Івано-Франківська обл.	-249	513	-762	-0,16	0,64	-0,96
Київська обл.	2688	2013	675	1,17	1,32	0,87
Кіровоградська обл.	-718	128	-846	-0,75	0,18	-3,22
Луганська обл.	2295	2013	282	4,17	4,64	2,42
Львівська обл.	-619	98	-717	-0,22	0,05	-0,76
Миколаївська обл.	-1404	-895	-509	-1,20	-1,08	-1,51
Одеська обл.	-385	531	-916	-0,14	0,28	-1,09
Полтавська обл.	-808	-169	-639	-0,59	-0,18	-1,59
Рівненська обл.	144	642	-498	0,09	0,82	-0,57
Сумська обл.	-612	-199	-413	-0,63	-0,26	-1,99
Тернопільська обл.	-314	102	-416	-0,28	0,17	-0,85
Харківська обл.	-1046	-499	-547	-0,41	-0,23	-1,57
Херсонська обл.	-1184	-457	-727	-1,06	-0,61	-1,96
Хмельницька обл.	-764	58	-822	-0,56	0,06	-1,98
Черкаська обл.	-731	439	-1170	-0,63	0,57	-2,95
Чернівецька обл.	-524	-134	-390	-0,49	-0,28	-0,66
Чернігівська обл.	-396	100	-496	-0,41	0,14	-2,07
м. Київ	172	172	-	0,05	0,05	-
<b>Україна</b>	<b>-8784</b>	<b>4749</b>	<b>-13 533</b>	<b>-0,21</b>	<b>0,16</b>	<b>-1,13</b>

Складено авторами.

2020/2021 н. р. фактичний контингент учнів (без учнів спеціальних закладів) становив 4 149 233 особи, прогнозний – 4 158 017 (відхилення: -8784 особи, -0,21 %). Зокрема, у міських поселеннях фактичний контингент налічував 2 982 196 осіб, прогнозний – 2 941 945 (відхилення: 4749 осіб, 0,16 %); у сільській місцевості їх фактичний контингент дорівнював 1 202 539 осіб, прогнозний – 1 216 072 (відхилення: -13 533 особи, -1,13 %). Такі відносні відхилення прогнозної оцінки очікуваної чисельності учнів у 2020/2021 н. р. свідчать про перевищення прогнозної чисельності над фактичною загалом по Україні й у сільській місцевості; між тим у міських поселеннях, навпаки, спостеріга-

ється перевищення фактичної кількості учнів над прогноною. Отримані числові значення оцінки для всіх регіонів і загалом по Україні доводять високий рівень точності прогнозування контингенту учнів.

Згідно з розподілом відносних відхилень між значеннями фактичного й прогнозного контингенту учнів (без учнів спеціальних закладів) на початок 2020/2021 н. р. за регіонами (рис. 4), у шести регіонах фактичне значення контингенту учнів перевищувало прогнозне, серед яких найбільше відносне відхилення спостерігалось в Луганській (4,17 %), Донецькій (1,51 %), Київській (1,17 %) областях; найменше – у м. Києві (0,05 %), Рівненській (0,09 %) та Во-

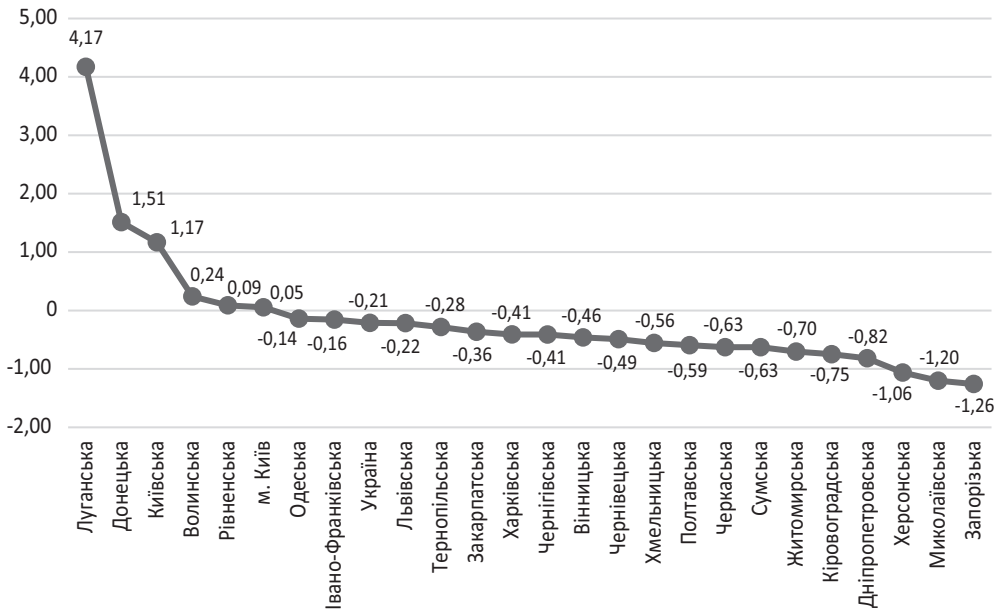


Рис. 4. Розподіл відносних відхилень фактичного та прогнозного контингенту учнів денних ЗЗСО (за винятком спеціальних закладів) у міських поселеннях і сільській місцевості за регіонами на початок 2020/2021 н. р., %

Побудовано авторами.

линській (0,24 %) областях. У 19 регіонах фактичне значення контингенту учнів було меншим від прогнозного, при цьому найбільше відносне відхилення зафіксовано в Запорізькій (-1,26 %), Херсонській (-1,06 %) областях, найменше – в Одеській (-0,14 %), Івано-Франківській (-0,16 %), Львівській (-0,22 %) областях.

За результатами дослідження, проведеного з використанням статистичних методів і на базі динамічних послідовностей (рядів) чисельності учнів перших класів та контингенту учнів за період 2014/2015–2020/2021 н. рр., а також народжуваності дітей за період 2008–2015 рр. у розрізі регіонів і загалом по Україні, доходимо таких висновків.

Наведені математичні характеристики прогносної оцінки для більшості регіонів перебувають у межах ста-

тистичної похибки та свідчать про високий ступінь точності складених прогнозів чисельності першокласників і контингенту учнів. Окрім того, вони підтверджують адекватність запропонованої моделі для прогнозування цих показників.

Створена база фактографічної інформації уможливиле на наступних етапах дослідження розроблення моделі прогнозування на основі економіко-математичних методів, зокрема методу регресійного й кореляційного аналізу для визначення тенденцій розвитку зазначених показників та обчислення додаткових математичних критеріїв оптимальності складених прогнозів (математичне сподівання, коефіцієнт детермінації, коефіцієнт кореляції, середньоквадратичне відхилення, дисперсія та ін.). На нашу думку, також потребує вдо-

сконалення методологія прогнозування ключових показників системи загальної середньої освіти з урахуванням викликів воєнного стану й

наслідків агресії російської федерації в Україні (знищені та пошкоджені заклади ЗСО, вимушена міграція учнів і педагогічних працівників тощо).

### Список використаних джерел

1. Геєць В. М. Наслідки демографічних викликів для економічного зростання в Україні. *Демографія та соціальна економіка*. 2011. № 1 (15). С. 3–23. URL: <http://www.dse.org.ua/archive/15/1.pdf>.

2. Лібанова Е. М. Прогноз демографічного розвитку України на період до 2050 року. *Демографія та соціальна економіка*. 2007. № 2. С. 260–268. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/9895/34-Libanova.pdf>.

3. Макарова О. В. Демографічна політика: сучасні реалії та перспективи. *Демографія та соціальна економіка*. 2007. № 1. С. 3–11. URL: <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/11688/01-Makarova.pdf?sequence=1>.

4. Пономаренко В. С. Проблеми підготовки компетентних економістів і менеджерів в Україні. *Офіційний вебсайт ХНЕУ*. 2012. 27 лют. URL: <http://competence.in.ua/1-1-forecasting-quantitative-indices-dynamics-education-system-ukraine>.

5. Теліженко О. М., Мельник О. В. Світовий досвід прогнозування потреби національної економіки у кваліфікованих кадрах. *Наукові праці Чорноморського державного університету імені Петра Могили комплексу «Києво-Могилянська академія». Сер. : державне управління*. 2016. Т. 281. Вип. 269. С. 103–111. URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npchdu\\_2016\\_281\\_269\\_18](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npchdu_2016_281_269_18).

6. Дибач І. П. Визначення необхідної кількості науково-педагогічних працівників вітчизняних закладів вищої освіти. *Науковий вісник Херсонського державного університету. Сер. : економічні науки*. 2020. Вип. 37. С. 50–55. DOI: <https://doi.org/10.32999/ksu2307-8030/2020-37-9>.

7. Ільч Л. М. Методичні підходи до прогнозування кваліфікованої робочої сили: досвід ЄС та України. *Україна: аспекти праці*. 2016. Вип. 5–6. С. 3–10.

8. Моделі і методи соціально-економічного прогнозування : підручник / В. М. Геєць, Т. С. Клебанова, О. І. Черняк та ін. Харків : ВД «ІНЖЕК», 2005. 396 с.

9. Моніторинг забезпечення педагогічними працівниками закладів освіти: методологічні підходи до прогнозування / С. Л. Лондар, Г. М. Терещенко, В. В. Гапон та ін. ; ДНУ «Ін-т освітньої аналітики». Київ, 2020. URL: [https://iea.gov.ua/wp-content/uploads/2020/06/1-na\\_sajt\\_AZ\\_Monitoring\\_potrebi\\_ZO\\_u\\_pedpratsivnikah-final.pdf](https://iea.gov.ua/wp-content/uploads/2020/06/1-na_sajt_AZ_Monitoring_potrebi_ZO_u_pedpratsivnikah-final.pdf).

10. Гапон В. В., Барабаш О. А., Чимбай Л. Л. Аналіз демографічної ситуації та прогнозне оцінювання чисельності учнів перших класів. *Освітня аналітика України*. 2021. № 2. С. 101–116. DOI: <https://doi.org/10.32987/2617-8532-2021-2-101-116>.

11. Грабовецький Б. Є. Основи економічного прогнозування : навч. посіб. Вінниця : ВФ ТАНГ, 2000. URL: <https://buklib.net/books/21986/>.

12. Чисельність наявного населення України на 1 січня : стат. зб. (2008–2018 pp.) / Державна служба статистики України. URL: [http://database.ukrcensus.gov.ua/PXWEB/2007/ukr/publ\\_new1/index.asp](http://database.ukrcensus.gov.ua/PXWEB/2007/ukr/publ_new1/index.asp).

13. Інформаційний бюлетень «Заклади загальної середньої освіти Міністерства освіти і науки України, інших міністерств і відомств та приватні заклади (2019/2020 н. р. та 2020/2021 н. р.)». URL: [https://iea.gov.ua/wp-content/uploads/2021/01/BYULETEN-76-RVK-19-20\\_-20-21.pdf](https://iea.gov.ua/wp-content/uploads/2021/01/BYULETEN-76-RVK-19-20_-20-21.pdf).

**Valentyna Gapon**

Ph. D. (Pedagogy), SSI «Institute of Educational Analytics», Kyiv, Ukraine, gapon@mon.gov.ua  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-7521-5450>

**Liudmyla Chymbay**

SSI «Institute of Educational Analytics», Kyiv, Ukraine, l\_chimbay@mon.gov.ua  
ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-4647-2471>

## ASSESSMENT OF THE ACCURACY OF THE DEVELOPED FORECAST OF THE STUDENT POPULATION IN FULL-TIME GENERAL SECONDARY EDUCATION INSTITUTIONS

**Abstract.** *In recent years, the development trends of the general secondary education in Ukraine formed under the influence of the negative demographic situation, have particularly highlighted the problem of defining and implementing a strategy for further reform and development faced by the education management authorities. Solving issues is impossible without planning for the future and forecasting calculations of statistical and analytical indicators requiring continuous improvement of economic and mathematical models, as well as mathematical and statistical methods of analysis. As the initial data for forecasting, the information from the State Statistics Service on the birth rate of children in Ukraine for the years 2008-2015, the information from the statistical reporting form № 76-RVK "Consolidated Report of General Secondary Education Institutions" for the period of 2014/2015-2020/2021 academic years was used. The article presents the results of calculating the accuracy of forecast estimation of the number of first-graders and the contingent of students in full-time general secondary education institutions (excluding special institutions) for the 2020/2021 academic year. In the course of the research, the analysis of scientific publications was carried out, which proved the relevance of developing methods for calculating forecast values of key indicators of the general secondary education, assessing the accuracy of the forecast and the need for further study. Actual values of indicators obtained as a result of processing statistical data for the beginning of the 2020/2021 academic year made it possible to verify the adequacy of the developed forecasting model and calculate mathematical features of the accuracy of forecasting (absolute and relative deviation between the actual and projected values of the studied indicators). The obtained results show that the numerical values of the forecast estimate for most regions are within the statistical error and prove a high level of accuracy of the forecast of these indicators. In our opinion, a promising area of further research is to improve the methodology for forecasting key indicators of the general secondary education system, taking into account the challenges of martial law and the aggression of the Russian Federation in Ukraine (destroyed and damaged secondary schools, forced migration of students and teachers, etc.). To do this, it is necessary to develop economic and mathematical models taking into account a number of factors and define additional criteria for optimal models.*

**Keywords:** *forecasting, number of first-graders, contingent of students, forecast assessment, mathematical features of forecasting accuracy, prognostic model, general secondary education.*

---

### References

1. Heiets, V. M. (2011). Consequences of demographic challenges for economic growth in Ukraine. *Demography and social economy*, 1(15), 3-23. Retrieved from <http://www.dse.org.ua/archive/15/1.pdf> [in Ukrainian].

2. Libanova, E. M. (2007). Forecast of demographic development of Ukraine for the period up to 2050. *Demography and social economy*, 2, 260-268. Retrieved from <http://dspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/9895/34-Libanova.pdf> [in Ukrainian].
3. Makarova, O. V. (2007). Demographic policy: current realities and prospects. *Demography and social economy*, 1, 3-11. Retrieved from <http://dspace.nbu.gov.ua/bitstream/handle/123456789/11688/01-Makarova.pdf?sequence=1> [in Ukrainian].
4. Ponomarenko, V. S. (2012). *Problems of training competent economists and managers in Ukraine*. Retrieved from <http://competence.in.ua/1-1-forecasting-quantitative-indices-dynamics-education-system-ukraine> [in Ukrainian].
5. Telizhenko, O. M., & Melnyk, O. V. (2016). World experience in forecasting the needs of the national economy in qualified personnel. *Scientific works of the Petro Mohyla Black Sea State University of the Kyiv-Mohyla Academy complex. Series: governance*, 281(269), 103-111. Retrieved from [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npchdu\\_2016\\_281\\_269\\_18](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Npchdu_2016_281_269_18) [in Ukrainian].
6. Dybach, I. P. (2020). Determining the required number of research and teaching staff of domestic higher education institutions. *Scientific Bulletin of Kherson State University. Series: economic sciences*, 37, 50-55. DOI: <https://doi.org/10.32999/ksu2307-8030/2020-37-9> [in Ukrainian].
7. Ilich, L. M. (2016). Methodical approaches to forecasting a skilled workforce: the experience of the EU and Ukraine. *Ukraine: aspects of work*, 5-6, 3-10 [in Ukrainian].
8. Heiets, V. M., Klebanova, T. S., & Cherniak, O. I. (2005). *Models and methods of socio-economic forecasting*. Kharkiv: VD "INZhEK" [in Ukrainian].
9. Londar, S. L., Tereshchenko, H. M., Gapon, V. V., Melnyk, S. V., Barabash, O. A., Chimbay, L. L. ...& Shevchenko, N. A. (2020). *Monitoring the provision of pedagogical staff of educational institutions: methodological approaches to forecasting*. Retrieved from [https://iea.gov.ua/wp-content/uploads/2020/06/1-na\\_sajt\\_AZ\\_Monitoring\\_potrebi\\_ZO\\_u\\_pedpratsivnikah-final.pdf](https://iea.gov.ua/wp-content/uploads/2020/06/1-na_sajt_AZ_Monitoring_potrebi_ZO_u_pedpratsivnikah-final.pdf) [in Ukrainian].
10. Gapon, V. V., Barabash, O. A., & Chimbay, L. L. (2021). Analysis of the demographic situation and forecast estimation of the number of first grade students. *Educational Analytics of Ukraine*, 2, 101-116. DOI: <https://doi.org/10.32987/2617-8532-2021-2-101-116> [in Ukrainian].
11. Hrabovetskyi, B. Ie. (2000). *Fundamentals of economic forecasting*. Vinnytsya: VF TANH. Retrieved from <https://buklib.net/books/21986/> [in Ukrainian].
12. State Statistics Service of Ukraine. (n. d.). *The current population of Ukraine on January 1*. Retrieved from [http://database.ukrcensus.gov.ua/PXWEB2007/ukr/publ\\_new1/index.asp](http://database.ukrcensus.gov.ua/PXWEB2007/ukr/publ_new1/index.asp) [in Ukrainian].
13. SSI "Institute of Educational Analytics". (2021). *Information bulletin "General secondary education institutions of the Ministry of Education and Science of Ukraine, other ministries and departments and private institutions (2019/2020 academic year and 2020/2021 academic year)"*. Retrieved from [https://iea.gov.ua/wp-content/uploads/2021/01/BYULETEN-76-RVK-19-20\\_-20-21.pdf](https://iea.gov.ua/wp-content/uploads/2021/01/BYULETEN-76-RVK-19-20_-20-21.pdf) [in Ukrainian].