

МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ В СТУДЕНТІВ ЕКОНОМІЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ЗАСТОСУВАННЯ РЕГРЕСІЙНОГО АНАЛІЗУ

Олена Косарук
Олена Сметанюк
Альона Коломієць

Вінницький національний технічний університет, Вінниця

В статті розкрито теоретичне обґрунтування та представлено методику поетапного формування компетентностей регресійного аналізу в студентів економічних спеціальностей. Актуальність дослідження визначається наявністю розриву між технічним опануванням інструментарію кількісного аналізу та здатністю до його осмисленого застосування в процесі прийняття управлінських рішень. На основі компетентнісного підходу та аналізу освітньо-професійної програми «Економіка» першого (бакалаврського) рівня встановлено, що регресійний аналіз інтегрує математичний, статистичний і прикладний рівні підготовки, що зумовлює потребу в його методологічно цілісному викладанні. Методика охоплює три взаємопов'язані рівні підготовки (математичний, статистичний і прикладний) і забезпечує їхню дидактичну інтеграцію. Запропоновано п'ятиетапну методику навчання, яка відтворює логіку реального аналітичного процесу: постановка задачі та формулювання гіпотези; первинний аналіз і опис даних; побудова моделі та інтерпретація результатів оцінювання; аналіз залишків і перевірка передумов методу найменших квадратів; економічна інтерпретація та формулювання управлінських висновків. Основною дидактичною умовою є орієнтація кожного етапу на постановку змістовного дослідницького питання замість відтворення формалізованих алгоритмів, що забезпечує трансформацію навчальної діяльності з репродуктивної в аналітичну. Визначено критерії сформованості компетентностей, що дозволяють розмежувати рівень знання методу та рівень його усвідомленого застосування у нових ситуаціях. Перспективи подальших досліджень пов'язані з розробленням стандартизованих діагностичних інструментів оцінювання та дослідженням ефективності інтеграції сучасних аналітичних середовищ в освітній процес економічних спеціальностей.

Ключові слова: регресійний аналіз, компетентнісний підхід, економічні спеціальності, поетапне формування компетентностей, аналітична діяльність.

Постановка проблеми. Кількісні методи аналізу впевнено ввійшли до щоденної практики економічних підрозділів підприємств, консалтингових компаній і державних інституцій. Серед них регресійний аналіз належить до найбільш затребуваних інструментів: його застосовують для прогнозування попиту, оцінювання ефективності маркетингових заходів, а також моделювання залежностей фінансових показників від макроекономічних чинників. Попри це, університетська підготовка у відповідній сфері часто не повною мірою відповідає практичним запитам. Здобувачі, як правило, засвоюють процедури обчислення параметрів моделі, проте не формують здатності коректно формулювати аналітичні завдання, здійснювати валідацію моделей і інтерпретувати результати в прикладному контексті. Розрив між технічним володінням інструментарієм і його осмисленим використанням у процесі прийняття рішень окреслює центральну проблему, що визначає предмет дослідження цієї статті.

Аналіз наукових досліджень і публікацій. Проблематика навчання кількісних методів у вищій школі висвітлена в науковій літературі з різних методологічних позицій. Дж. Гарфілд та Д. Бен-Цві (2008) обґрунтували концепцію статистичного мислення як автономного результату навчання, що не зводиться до опанування процедур, і визначили його основні складові: розуміння варіабельності, здатність до узагальнення та критичне оцінювання даних. П. Кобб та К. Макклейн (2004) запропонували підходи до проектування навчальних ситуацій, в межах яких освітні завдання відтворюють логіку реальної аналітичної діяльності, а не обмежуються ілюстрацією застосування

формалізованих алгоритмів. У дослідженні М. Ловетт та Дж. Грінгаус (2000) емпірично доведена ефективність когнітивно орієнтованого підходу до навчання регресійного аналізу, за якого процес засвоєння вибудовується навколо формулювання та перевірки гіпотез, що сприяє глибшому розумінню змісту моделей, порівняно з інструктивними стратегіями. У вітчизняних дослідженнях акцент зміщено на проблеми узгодження освітньої підготовки з вимогами професійної практики. Зокрема, Т. Лукіна (2022) констатує наявність розриву між теоретичним рівнем підготовки майбутніх економістів і запитами ринку праці щодо застосування кількісного аналізу. Н. Бабій та С. Ткаченко (2023) обґрунтовують потребу в посиленні практикоорієнтованої складової статистичних дисциплін у підготовці менеджерів. О. Шаров (2021), аналізуючи методіку викладання кількісних дисциплін, вказує на переважання репродуктивних форм навчальної діяльності, що обмежує розвиток аналітичного мислення студентів. Попри значну кількість розробок у суміжних напрямках, цілісна методика формування компетентностей регресійного аналізу саме для студентів економічних спеціальностей (з урахуванням прикладної спрямованості та логіки аналітичного процесу) залишається недостатньо розробленою.

Метою статті є теоретичне обґрунтування та опис методіки поетапного формування в студентів економічних спеціальностей компетентностей застосування регресійного аналізу.

Виклад основного матеріалу. Компетентнісний підхід у підготовці фахівців економічного профілю орієнтує освітній процес не на засвоєння методів як таких, а на здатність їхнього осмисленого застосування в реальних аналітичних ситуаціях. У площині регресійного аналізу це передбачає зміщення акценту з формальної коректності обчислення параметрів моделі на здатність студента самостійно формулювати дослідницьку задачу, обґрунтовано добирати релевантні змінні, здійснювати оцінювання якості моделі та інтерпретувати результати в форматі, придатному для прийняття управлінських рішень (Гарфілд, Бен-Цві, 2008).

Регресійний аналіз посідає особливе місце в підготовці майбутніх економістів, оскільки інтегрує компетентності різних рівнів. Математичний рівень охоплює розуміння методу найменших квадратів, матричного подання моделей та умов їхньої ідентифікації. Статистичний рівень передбачає володіння механізмами оцінювання параметрів, перевірки гіпотез і діагностики залишків. Прикладний рівень пов'язаний із інтерпретацією коефіцієнтів у термінах предметної галузі, визначенням меж застосовності моделі та формулюванням практично значущих висновків. Ізольоване опанування окремих рівнів не забезпечує формування компетентності, а лише формує фрагментарну обізнаність. З огляду на це, навчання регресійного аналізу доцільно вибудовувати як наскрізний, предметно орієнтований процес, у якому поєднуються математичні, статистичні та прикладні аспекти аналітичної діяльності (Кобб, Макклейн, 2004).

Показовим прикладом освітнього середовища, в якому описана проблема проявляється на рівні організації навчання, є освітньо-професійна програма «Економіка» першого (бакалаврського) рівня Вінницького національного технічного університету (Вінницький національний технічний університет, 2025). Програма передбачає формування в здобувачів здатності «застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач» (СК6), «прогнозувати на основі стандартних теоретичних та економетричних моделей соціально-економічні процеси» (СК9), а також «застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань і змістовно інтерпретувати отримані результати» (РН12). Регресійний аналіз охоплює всі три названі компетентності одночасно, що й зумовлює його особливе місце під час підготовки економіста. Разом із тим, у навчальному плані відповідні знання та навички розподілені між кількома дисциплінами: математичний апарат викладається в курсі вищої математики, первинні статистичні методи та кореляційно-регресійний аналіз – у статистиці й економетрії, дослідницькі навички – в основах науково-дослідної роботи та під час написання бакалаврської дипломної роботи. Ефективне формування компетентностей потребує методологічної інтеграції, яка об'єднує окремі елементи освітнього процесу в єдину систему.

Інтегративний характер регресійного аналізу зумовлює потребу у відповідній організації освітнього процесу, орієнтованої на відтворення цілісної логіки аналітичної діяльності. В зв'язку з цим, запропонована п'ятиетапна методіка вибудовується як послідовне відтворення реального аналітичного процесу. Кожен етап розглядається як самостійна дидактична одиниця з чітко визначеною метою, а разом вони формують цілісний цикл, що охоплює весь процес від постановки

задачі до обґрунтування управлінського висновку. Методично визначальним є дотримання поетапності: перехід до наступного етапу передбачає змістовне опрацювання основного питання попереднього.

Структура запропонованої методики відображає логіку статистичного мислення, описану Гарфілдом та Бен-Цві (2008): від формулювання питання до змістовної інтерпретації результатів у контексті вихідної задачі. Зазначена логіка визначає кількість і послідовність етапів: кожен із п'яти відповідає окремій фазі реального аналітичного процесу, а разом вони утворюють замкнений цикл. Скорочення кількості етапів призвело б до об'єднання фаз, що мають різну дидактичну функцію; їхнє розширення – до штучного дроблення цілісних аналітичних дій. Узагальнену характеристику етапів методики представлено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Характеристика етапів методики формування компетентностей регресійного аналізу

№	Назва етапу	Дидактична мета	Основний зміст	Очікуваний результат
1	Постановка задачі та формулювання гіпотези	Переорієнтація з формалізованих процедур на змістовний аналіз економічної ситуації	Аналіз кейсу; ідентифікація залежної та незалежних змінних; обґрунтований відбір регресорів; обговорення надмірної специфікації	Змістова гіпотеза щодо напрямку і сили зв'язку між змінними, сформульована до початку розрахунків
2	Первинний аналіз та опис даних	Формування аналітичної чутливості до структури та масштабу даних до побудови моделі	Описові характеристики змінних; точкові діаграми; виявлення аномальних спостережень і типу зв'язку	Усвідомлена готовність до моделювання: визначено форму зв'язку, масштаб змінних, наявність викидів
3	Побудова моделі та інтерпретація результатів оцінювання	Формування вміння інтерпретувати результати регресійного аналізу як цілісний аналітичний текст	Оцінювання параметрів аналітичним і програмним способами; інтерпретація коефіцієнтів, стандартних похибок, t -, F -статистик, R^2 ; проблематизація типових ситуацій (мультиколінеарність)	Здатність змістовно інтерпретувати регресійну модель як систему взаємопов'язаних показників у контексті поставленої гіпотези
4	Аналіз залишків і перевірка передумов методу найменших квадратів	Формування розуміння верифікації моделі як обов'язкового компонента регресійного аналізу	Графічна діагностика залишків; тести Дарбіна-Вотсона, Бройша-Пагана, Уайта; показник VIF; уточнення специфікації моделі	Уміння оцінити коректність побудованої моделі та обґрунтувати необхідність її уточнення або прийнятність для подальших висновків
5	Економічна інтерпретація та формулювання управлінських висновків	Інтеграція статистичного аналізу з професійним економічним мисленням	Переклад параметрів моделі в економічні терміни; письмовий аналітичний коментар у форматі звіту; формулювання рекомендації або прогнозу з урахуванням меж застосовності	Обґрунтований управлінський висновок, придатний для прийняття рішень, із зазначенням кількісних оцінок та їх обмежень

Перший етап. Постановка задачі та формулювання гіпотези – початковий етап навчання, орієнтований на занурення у прикладний контекст і переорієнтацію з формалізованих процедур на змістовний аналіз економічної ситуації. Студентам пропонується кейс, у якому підприємство має дані про обсяг виробництва, витрати, ціни та ключові економічні показники за певний період. Завдання

формується у відкритій формі: визначити фактори, що впливають на результуючий показник, та окреслити спосіб перевірки відповідних припущень. Відсутність наперед заданої відповіді стимулює самостійне осмислення суті економічної задачі та формує критичне мислення.

На першому етапі формуються два взаємопов'язані вміння: ідентифікація залежної та незалежних змінних на основі причинно-наслідкових взаємозв'язків у конкретній економічній ситуації; обґрунтований відбір регресорів, що передбачає критичну оцінку доцільності включення кожної змінної в модель. Типовою помилкою початкового рівня є прагнення включити максимально можливу кількість змінних, що відкриває можливість для обговорення надмірної специфікації моделі. Результатом першого етапу є сформульована до проведення розрахунків змістовна гіпотеза (зокрема, щодо впливу витрат на ресурси або обсягу виробництва на економічний результат), яка надалі слугує орієнтиром для інтерпретації отриманих оцінок, зокрема щодо напряму впливу та приблизної сили зв'язку між змінними.

Другий етап. Первинний аналіз та опис даних – передумова коректного застосування регресійного аналізу, що передбачає попереднє осмислення емпіричного матеріалу до виконання формалізованих процедур. Принциповим є первинне аналітичне осмислення даних: побудова точкових діаграм між кожним регресором і залежною змінною виконує функцію аналітичного інструменту первинної діагностики. На цьому етапі можна визначити тип зв'язку між змінними (лінійний або нелінійний), виявити аномальні спостереження, а також зрозуміти, як загалом розподілені дані. Якщо пропустити цей етап, можна отримати модель, яка правильно розрахована, але не відображає реальні зв'язки в даних і не має практичної цінності.

Зміст первинного аналізу включає обчислення базових описових характеристик: середніх значень, стандартних відхилень, мінімумів і максимумів змінних. Ці показники виконують функцію контекстуалізації даних, без якої інтерпретація параметрів моделі втрачає аналітичну визначеність. Зокрема, значення коефіцієнта регресії набуває змісту лише з урахуванням масштабів вимірювання відповідних змінних. Методично доцільним є використання прийому попереднього осмислення: студентам пропонується інтерпретувати можливі зміни в значеннях регресорів (зокрема, їхнє подвоєння) ще до проведення розрахунків. Такий підхід сприяє формуванню чутливості до масштаба та економічного змісту показників. Додатковим ефективним засобом є навмисне включення до навчальних вибірок обмеженої кількості аномальних спостережень, що створює підґрунтя для обговорення їхнього впливу на результати моделювання та розвитку навичок критичної інтерпретації даних.

Третій етап. Побудова моделі та інтерпретація результатів оцінювання – етап, на якому відбувається перехід від попереднього осмислення даних до формалізованого оцінювання залежностей і їхнього змістовного тлумачення. Методично доцільним є поєднання двох способів оцінювання параметрів регресії, що виконують різні дидактичні функції. На першому кроці розрахунок здійснюється з застосуванням аналітичних виразів (зокрема, системи рівнянь або відповідних функцій електронних таблиць), що забезпечує розуміння логіки переходу від емпіричних даних до оцінених коефіцієнтів. Такий підхід дозволяє актуалізувати уявлення студентів про структуру моделі та зміст параметрів, запобігаючи їхньому сприйняттю як «чорної скриньки». На другому кроці використовується спеціалізоване статистичне програмне забезпечення, що відтворює реальні умови аналітичної діяльності та формує навички роботи з типовими форматами результатів.

Головним дидактичним завданням третього етапу є формування вміння інтерпретувати результати оцінювання як цілісний аналітичний текст. Результати регресійного аналізу розглядаються як система взаємопов'язаних показників, що в сукупності відображають якість моделі та надійність оцінених залежностей. Враховуючи зазначене, особливого значення набуває інтерпретація коефіцієнтів регресії разом із їхніми стандартними похибками, t -статистиками та p -значеннями, що дозволяє оцінити статистичну значущість окремих регресорів. Паралельно аналізується узагальнена якість моделі за допомогою F -критерію та показників детермінації (R^2 і скоригованого R^2), які показують, наскільки добре модель пояснює зміни залежної змінної.

Ефективним методичним інструментом є використання готових результатів регресійного аналізу, за яких студентам пропонується інтерпретувати результати оцінювання без доступу до вихідних даних. Застосування цього прийому зміщує акцент на аналітичне осмислення отриманих

результатів і сприяє формуванню навичок професійної комунікації в форматі аналітичного звіту. Перевірка адекватності моделі структурується навколо трьох взаємопов'язаних аспектів: статистичної значущості окремих параметрів, значущості моделі загалом і міри пояснення варіації залежної змінної.

Важливим елементом є також проблематизація типових ситуацій інтерпретації, зокрема випадків суперечності між високим значенням коефіцієнта детермінації та статистичною незначущістю окремих коефіцієнтів. Аналіз подібних прикладів (зокрема, ситуацій, де мультиколінеарність спотворює інтерпретацію окремих коефіцієнтів) сприяє усвідомленню обмежень моделі та формує критичне ставлення до результатів оцінювання; формальна ж діагностика цього явища (зокрема, за допомогою показника VIF) здійснюється на наступному етапі. В результаті реалізації третього етапу студенти опановують здатність інтерпретувати регресійну модель як цілісну аналітичну систему в контексті поставленої економічної задачі та сформульованої гіпотези.

Четвертий етап. Аналіз залишків і перевірка передумов методу найменших квадратів – етап, спрямований на оцінювання коректності побудованої регресії та обґрунтованості її використання для подальших висновків. У навчальній практиці цей компонент часто недооцінюється чи розглядається як другорядний, однак саме оцінювання адекватності моделі дозволяє встановити, чи виконуються передумови методу найменших квадратів і чи можна довіряти отриманим коефіцієнтам і висновкам моделі. В запропонованій методиці цей етап посідає обов'язкове місце між побудовою моделі та інтерпретацією результатів.

На цьому етапі студентам пропонується побудувати два типи графіків: залежність оцінювання похибок моделі від прогнозованих значень та їхнього розташування в часовій послідовності. Перший графік допомагає виявити неоднорідність дисперсії та можливу нелінійність зв'язку. Другий графік використовується для виявлення автокореляції, що є типовою для економічних часових рядів. Поряд із графічним аналізом доцільним є застосування формальних діагностичних тестів: критерію Дарбіна-Вотсона для виявлення автокореляції першого порядку, тесту Бройша-Пагана або Уайта для перевірки гомоскедастичності, показника VIF для діагностики мультиколінеарності. Включення цих процедур формує в студентів системне уявлення про верифікацію передумов МНК як обов'язковий компонент регресійного аналізу. Принципово важливим є розуміння того, що виявлення порушень не свідчить про помилку в аналізі, а має самостійну аналітичну цінність. Отримані результати стають підставою для уточнення моделі: зокрема, в разі виявлення нелінійності доцільним є використання логарифмічних перетворень або включення додаткових (зокрема, квадратичних) змінних. Описаний спосіб організації роботи формує в студентів уявлення про моделювання як процес прийняття обґрунтованих рішень і сприяє розвитку аналітичного мислення при виконанні практичних завдань.

П'ятий етап. Економічна інтерпретація та формулювання управлінських висновків – завершальний етап, спрямований на перенесення результатів регресійного аналізу в площину прикладного використання. Його сутність полягає в переході від числових параметрів моделі до змістовних висновків, сформульованих мовою економічних показників і управлінських рішень. Зокрема, інтерпретація коефіцієнтів передбачає їхнє пояснення за допомогою зміни результативної ознаки за відповідної зміни факторної змінної за інших незмінних умов, із урахуванням середнього характеру оціненого ефекту.

П'ятий етап вимагає від студентів поєднання розуміння статистичного змісту моделі (умова «за інших рівних умов», середній ефект, наявність статистичної залежності) з урахуванням конкретного економічного контексту. На цьому рівні часто виявляються труднощі, пов'язані з переходом від формального відтворення розрахунків до осмисленої інтерпретації результатів.

В освітньому процесі доцільно використовувати письмові завдання, в межах яких студентам пропонується на основі результатів регресійного аналізу сформулювати короткий аналітичний коментар у форматі, наближеному до звіту для керівництва. При цьому акцент робиться на використанні змістовних формулювань із зазначенням кількісних оцінок і відповідних економічних одиниць, без відтворення формальних позначень параметрів моделі.

Завершальним компонентом є формулювання управлінського висновку, що має містити обґрунтовану рекомендацію або прогноз. Це передбачає оцінювання впливу змін керованих економічних показників (зокрема, обсягу виробництва, витрат на ресурси), визначення меж

достовірності прогнозу, а також урахування можливих обмежень і ризиків. Такий підхід забезпечує інтеграцію статистичного аналізу з професійним економічним мисленням і сприяє формуванню здатності приймати обґрунтовані управлінські рішення.

Логічним продовженням п'ятого етапу є питання оцінювання сформованості відповідних компетентностей. Перевірка не може зводитися лише до правильності розрахунків, оскільки компетентність передбачає здатність застосовувати метод у практичних ситуаціях, а не лише відтворювати послідовність дій.

Диференціація рівнів сформованості компетентності дозволяє розмежувати знання методу та здатність до його усвідомленого застосування в нових ситуаціях (Шаров, 2021). Пропонується виокремити три рівні.

Базовий рівень (репродуктивний) – студент відтворює засвоєні процедури за зразком у знайомій навчальній ситуації: виконує розрахунки параметрів моделі за заданою специфікацією; зчитує числові значення коефіцієнтів, R^2 та p -значень із готового виводу програми; відтворює стандартне формулювання інтерпретації коефіцієнта регресії.

Достатній рівень (продуктивний) – студент самостійно застосовує метод у частково нових умовах: визначає специфікацію моделі, обираючи залежну змінну та обґрунтовуючи набір факторів; проводить первинний аналіз даних і визначає форму зв'язку до побудови моделі; інтерпретує коефіцієнти в контексті конкретної економічної задачі; оцінює якість моделі та окреслює обмеження її застосування.

Високий рівень (творчий) – студент діє аналітично в нових і нестандартних ситуаціях: виявляє некоректні або сумнівні результати (зокрема, економічно нелогічні знаки коефіцієнтів) та пропонує обґрунтовані пояснення; самостійно приймає рішення щодо уточнення специфікації моделі за результатами діагностики залишків; формулює змістовний висновок у вигляді рекомендації або прогнозу, придатного для прийняття управлінського рішення, із зазначенням кількісних оцінок і меж їхньої достовірності.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Регресійний аналіз передбачає застосування комплексного методичного підходу, що ґрунтується на логіці реального аналітичного процесу та забезпечує інтеграцію математичних, статистичних і прикладних компонентів, виходячи за межі окремого навчального курсу. Запропонована п'ятиетапна методика спрямована на послідовне формування професійної компетентності на трьох взаємопов'язаних рівнях, а саме математичному, статистичному та прикладному. Ключовою дидактичною умовою виступає орієнтація кожного етапу на постановку змістовного дослідницького питання замість відтворення алгоритмів, що забезпечує трансформацію навчальної діяльності здобувача освіти з репродуктивної в аналітичну.

Запропонований підхід передбачає диференційовану систему критеріїв сформованості компетентності, що охоплює три рівні: базовий (репродуктивний) – відтворення процедур за зразком; достатній (продуктивний) – самостійне застосування методу в частково нових умовах; високий (творчий) – аналітична діяльність у нестандартних ситуаціях із формулюванням обґрунтованих управлінських висновків. Сукупність зазначених критеріїв забезпечує чітке розмежування рівня володіння методом і рівня його усвідомленого застосування в нових ситуаціях.

Перспективи подальших досліджень охоплюють два взаємопов'язані напрями. Перший напрям передбачає розроблення стандартизованих діагностичних інструментів для оцінювання рівня сформованості компетентності з регресійного аналізу, зокрема завдань відкритого типу, орієнтованих на перевірку аналітичного мислення та здатності до обґрунтованого прийняття рішень. Другий напрям пов'язаний із дослідженням ефективності інтеграції сучасних аналітичних середовищ, таких як Python, Power BI, у навчальний процес економічних спеціальностей, що сприяє поєднанню теоретичної підготовки з формуванням практичних навичок роботи з реальними даними в форматах, що є актуальними для сучасного ринку праці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

- Бабій, Н. Б., & Ткаченко, С. В. (2023). Особливості викладання статистичних методів у підготовці менеджерів. *Проблеми освіти*, 100, 78–89.
- Вінницький національний технічний університет. (2025). *Освітньо-професійна програма «Економіка» першого (бакалаврського) рівня вищої освіти*. URL: https://iq.vntu.edu.ua/edu_progs/v.php?id=1825

- Лукіна, Т. О. (2022). Математична підготовка майбутніх фахівців з економіки: компетентнісний вимір. *Педагогічні науки*, 94, 41–48.
- Шаров, О. І. (2021). Методика навчання кількісних дисциплін у вищій школі: проблеми і перспективи. *Збірник наукових праць КПНУ імені Івана Огієнка*, 28, 215–229.
- Cobb, P., & McClain, K. (2004). Principles of instructional design for supporting the development of students' statistical reasoning. In D. Ben-Zvi, J. Garfield (Eds.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* (pp. 375–395). Springer.
- Garfield, J., & Ben-Zvi, D. (2008). *Developing students' statistical reasoning: Connecting research and teaching practice*. Springer.
- Lovett, M., & Greenhouse, J. (2000). Applying cognitive theory to statistics instruction. *The American Statistician*, 54(3), 196–206.

REFERENCES

- Babii, N. B., & Tkachenko, S. V. (2023). Osoblyvosti vykladannia statystychnykh metodiv u pidhotovtsi menedzheriv [Peculiarities of teaching statistical methods in management training]. *Problemy osvity*, 100, 78–89. [in Ukrainian].
- Cobb, P., & McClain, K. (2004). Principles of instructional design for supporting the development of students' statistical reasoning. In D. Ben-Zvi, J. Garfield (Eds.), *The challenge of developing statistical literacy, reasoning and thinking* (pp. 375–395). Springer.
- Garfield, J., & Ben-Zvi, D. (2008). *Developing students' statistical reasoning: Connecting research and teaching practice*. Springer.
- Lovett, M., Greenhouse, J. (2000). Applying cognitive theory to statistics instruction. *The American Statistician*, 54(3), 196–206.
- Lukina, T. O. (2022). Matematychna pidhotovka maibutnykh fakhivtsiv z ekonomiky: kompetentnisnyi vymir [Mathematical training of future economics specialists: a competency dimension]. *Pedahohichni nauky*, 94, 41–48. [in Ukrainian].
- Sharov, O. I. (2021). Metodyka navchannia kilkisnykh dystsyplin u vyshchii shkoli: problemy i perspektyvy [Methods of teaching quantitative disciplines in higher education: problems and prospects]. *Zbirnyk naukovykh prats KPNU imeni Ivana Ohiiienka*, 28, 215–229. [in Ukrainian].
- Vinnitsia National Technical University. (2025). *Educational and professional program "Economics" for the first (bachelor's) level of higher education*. URL: https://iq.vntu.edu.ua/edu_progs/v.php?id=1825. [in Ukrainian].

Дата надходження: 20.02.2026

Дата прийняття до друку після рецензування: 24.03.2026

Дата публікації: 24.04.2026

Олена Косарук – канд. пед. наук, доцент кафедри менеджменту, маркетингу та економіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: lena.kosaruk@vntu.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0003-1346-2944>.

Олена Сметанюк – канд. екон. наук, доцент, доцент кафедри менеджменту, маркетингу та економіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: smetaniuk@vntu.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0001-5207-6451>.

Альона Коломієць – д-р пед. наук, професор кафедри вищої математики, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kolomiets@vntu.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0003-2120-7644>.

A METHODOLOGY FOR DEVELOPING REGRESSION ANALYSIS COMPETENCIES AMONG ECONOMICS STUDENTS

Olena Kosaruk – Candidate of Sc. (Pedagogical), Associate Professor of the Department of Management, Marketing and Economics, Vinnitsia National Technical University, Vinnitsia, Email: lena.kosaruk@vntu.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0003-1346-2944>.

Olena Smetaniuk – Candidate of Sc. (Economic), Associate Professor, Associate Professor of the Department of Management, Marketing and Economics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Email: smetaniuk@vntu.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0001-5207-6451>.

Alona Kolomiets – Doctor of Sc. (Pedagogical), Professor of the Department of Higher Mathematics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, Email: kolomiets@vntu.edu.ua, <https://orcid.org/0000-0003-2120-7644>.

This article presents a theoretical rationale and a structured stage-by-stage methodology for developing regression analysis competencies among undergraduate economics students. The relevance of the study is grounded in the persistent gap between students' technical proficiency in quantitative methods and their capacity for purposeful application of these methods in managerial decision-making contexts. Drawing on a competency-based approach and an analysis of the Bachelor's-level Educational and Professional Programme in Economics, the study establishes that regression analysis integrates mathematical, statistical, and applied dimensions of professional training, thereby necessitating a methodologically coherent instructional design.

The methodology encompasses three interrelated levels of training (mathematical, statistical, and applied) and ensures their didactic integration. A five-stage teaching framework is proposed, reflecting the logic of authentic analytical practice: problem formulation and hypothesis construction; preliminary data examination and descriptive analysis; model estimation and interpretation of output; residual analysis and verification of ordinary least squares assumptions; economic interpretation and formulation of managerial conclusions. The defining didactic condition of the framework is the orientation of each stage towards substantive inquiry rather than algorithmic reproduction, which transforms students' learning activity from reproductive to analytical. Competency attainment criteria are identified to distinguish between procedural knowledge of the method and its deliberate application in novel analytical situations. Directions for further research include the development of standardised diagnostic assessment instruments and empirical investigation of the effectiveness of integrating contemporary analytical environments into the economics curriculum.

Keywords: regression analysis, competency-based approach, economics education, stage-by-stage competency development, analytical activity.