Міністерство освіти і науки України
Київський національний університет імені Тараса Шевченка
факультет соціології
кафедра методології та методів соціологічного дослідження

# КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

# «ВИКОРИСТАННЯ КОНФІРМАТОРНОГО ФАКТОРНОГО АНАЛІЗУ ДЛЯ ПІДТВЕРДЖЕННЯ ФАКТОРНОЇ СТРУКТУРИ АДАПТОВАНОГО ЗАПИТАЛЬНИКА SERVPERF»

Галузь знань: 054 «Соціологія»
Освітня програма: «Соціальні технології»
Освітній ступінь: бакалавр
Кваліфікація: бакалавр соціології

**Виконавець**:
Промогайбенко Дар'я Володимирівна,
студентка 4 курсу

**Науковий керівник:**

Сидоров Микола Володимир-Станіславович,
кандидат фізико-математичних наук, доцент

Бакалаврська робота допущена до захисту
рішенням кафедри методології та методів соціологічного дослідження

Протокол №_____ від «___» _____ 20__ р.

Зав. кафедри _____ доцент Сидоров М.В-С.
підпис

**Київ 2020**

**Реєстрація**

| | |
|---|---|
| номер | дата підпис лаборанта кафедри |

**Рекомендовано до захисту**

| | |
|---|---|
| підпис наукового керівника | ініціали, прізвище наукового керівника |

**Результат захисту**

| | |
|---|---|
| оцінка | дата захисту |

**Голова ЕК**

| | |
|---|---|
| підпис | ініціали, прізвище |

**Члени ЕК**

| | |
|---|---|
| підпис | ініціали, прізвище |
| підпис | ініціали, прізвище |
| підпис | ініціали, прізвище |
| підпис | ініціали, прізвище |

**Секретар ЕК**

| | |
|---|---|
| підпис | ініціали, прізвище |

# ЗМІСТ

ВСТУП ..... 5
РОЗДІЛ І. ВИКОРИСТАННЯ ФАКТОРНОГО АНАЛІЗУ У СОЦІАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ ..... 7
1.1. Обґрунтування ідеї факторного аналізу ..... 7
1.1.1. Передумови використання факторного аналізу ..... 7
1.1.2. Теоретичне представлення ідеї факторного аналізу ..... 8
1.1.3. Основні напрями використання факторного аналізу ..... 10
1.2. Практичне застосування факторного аналізу ..... 11
1.2.1. Теоретичні вимоги використання факторного аналізу ..... 11
1.2.2. Специфіка використання напрямків факторного аналізу ..... 12
1.2.3. Типологія методів факторного аналізу ..... 15
1.2.4. Використання обертання у конфірматорному факторному аналізі ... 17
Висновки до Розділу І ..... 20
РОЗДІЛ ІІ. ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛЕЙ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПОСЛУГ ..... 22
2.1. Оцінювання якості послуг ..... 22
2.1.1. Поняття «послуги» як інструмента розуміння потреб споживачів ..... 22
2.1.2. Еволюція моделей оцінки якості послуг ..... 23
2.1.3. SERVPERF як одна з методологій оцінювання якості надання послуг 26
2.2.1. Освіта як сфера надання послуг ..... 27
2.2.2. Важливість адаптації оцінки якості освітньої послуги ..... 29
2.2.3. Адаптація шкали SERVPERF для оцінки якості освітніх послуг ..... 30
Висновки до Розділу ІІ ..... 34
РОЗДІЛ ІІІ. АНАЛІЗ СТРУКТУРИ ОПИТУВАЛЬНИКА SERVPERF ЯК МОЖЛИВІСТЬ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ КОНФІРМАТОРНОГО ФАКТОРНОГО АНАЛІЗУ ..... 36
3.1. Адаптований запитальник SERVPERF як частина UNIDOS ..... 36
3.2. Підготовка даних для проведення факторного аналізу ..... 37
3.3. Проведення експлораторного факторного аналізу ..... 39
3.4. Підготовка до проведення конфірматорного факторного аналізу ..... 41
3.5. Побудова моделей для тестування показників латентних змінних конфірматорного факторного аналізу ..... 43

3.6. Аналіз отриманої факторної структури ..... 47
ВИСНОВКИ ..... 50
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ ..... 53
ДОДАТКИ ..... 56

# ВСТУП

У життя сучасного індивіда щільно увійшло таке поняття як «послуга». Послуги оточують нас, саме тому постає питання оцінки їх якості. Та однією з основоположних послуг сучасного світу є освіта. Значення освіти у суспільстві є доволі великим, наприклад, на макрорівні це – інструмент соціалізації, передачі знань і досвіду наступним поколінням. А для кожного окремого індивіда – це спосіб вертикальної мобільності, можливість досягнути бажаного соціального статусу.

Так як збільшується кількість охочих отримувати вищу освіту, то якість обслуговування найголовніших клієнтів вищих навчальних закладів – студентів, стає одним з найголовніших джерел успіху. Тому що об’єктивна оцінка кваліфікації викладачів чи навчальних програм не дає змогу оцінити повною мірою якість освітньої послуги. Саме тому потрібно звернутися до розгляду даної теми з суб’єктивної точки зору.

У даній роботі підіймається питання оцінки освітніх послуг студентами. Досліджуючи якість освіти, доволі важко охопити всі складові, які впливають на оцінку освітньої послуги. Для того, щоб спробувати комплексно осягнути суб’єктивність студентів, потрібен інструмент, який допоможе не тільки класифікувати думки, а і розглянути прихований вплив. Таким інструментом є метод багатовимірного аналізу даних – факторний аналіз.

Вираження параметру характеристик оцінки освітньої послуги у терміні латентних факторів допоможе краще зрозуміти їх структуру, що виникає на основі проведеного дослідження. Хоча факторний аналіз не найбільш популярний метод у соціальних дослідженнях, але він є доволі потужним інструментом для соціолога. До того ж, потрібно зазначити, що соціологія представляє собою виключне різноманіття для факторного аналізу. Адже дана поведінкова наука вивчає динамічні взаємодії, які доволі часто характеризуються невизначеністю та нестійкістю. Тому факторний аналіз як метод, що викриває латентний вплив на ту чи іншу структуру, повинен бути одним з найголовніших інструментів сучасного соціолога.

Через специфічність використання факторного аналізу дослідники не часто звертаються безпосередньо до цього методу. Адже факторний аналіз є складнішим для обґрунтування серед усіх інших багатовимірних аналізів даних, також, його проведення у соціальних дослідженнях вимагає окремих умов стосовно вибірки та шкал, що зазвичай лякає дослідників. Хоча, насправді, даний тип багатовимірного аналізу допомагає соціологам зрозуміти приховані впливи та дійсну структуру на різних рівнях суспільства. А це означає: надати інформацію про найголовніші соціальні проблеми, виявити нелогічні взаємодії, оцінити наявний стан справ.

**Ключові слова:** факторний аналіз, SEVPERF, факторна структура, SEM.

**Об'єкт:** пізнавальні можливості факторного аналізу.

**Предмет:** використання факторного аналізу для перевірки факторної структури запитальника SERVPERF.

**Мета:** визначити пізнавальний потенціал конфірматорного факторного аналізу для перевірки факторної структури адаптованого запитальника SERVPERF.

**Завдання:**

1. Розглянути специфіку використання факторного аналізу в соціальних дослідженнях.
2. Проаналізувати різноманіття методів оцінювання якості надання освітніх послуг.
3. Проаналізувати факторну структуру запитальника SERVPERF, адаптованого для студентів КНУ ім. Тараса Шевченка.
4. Порівняти структуру адаптованого опитувальника SERVPERF та отриману структуру після конфірматорного факторного аналізу.

# РОЗДІЛ І. ВИКОРИСТАННЯ ФАКТОРНОГО АНАЛІЗУ У СОЦІАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

## 1.1. Обґрунтування ідеї факторного аналізу

### 1.1.1. Передумови використання факторного аналізу

Факторний аналіз є потужним інструментом для соціальних наук та водночас є доволі специфічним для використання. Він був створений на основі двох теоретичних задач: класифікації та зменшення даних. Даний аналіз надає корисні результати, але перед його застосуванням соціологів спіткають багато методологічних проблем. Зокрема, ці проблеми стосуються вигляду даних, які повинні бути піддані аналізу.

Історично склалося, що факторний аналіз був створений психологами та математиками для використання у психологічній науці. І вийшло так, що ті цілі, які переслідували вчені, були здебільшого направлені саме на психологію. Потім популярність факторного аналізу допомогла йому бути задіяним у більш точних сферах: економіці, розділах штучного інтелекту, біотехнологіях. Та ті інноваційні методики, які були створені для точних наук, майже не підходили для соціологічних досліджень. Потрібно розуміти, що факторний аналіз – це перш за все математичний інструмент, який соціологам вдалося приборкати через використання кількісних ознак у своїх дослідженнях. Та звертаючись до соціологічних методів збору даних, кількісні ознаки не превалюють у використанні. Соціологам значно простіше описати анкету через якісні ознаки, які не підпадають під вимоги факторного аналізу.

Соціологи найчастіше працюють з масовими дослідженнями, в яких вони не мають змоги задавати велику кількість запитань. Та саме кількість питань прямо пропорційна до правильності використання даного типу аналізу. Ще на етапі написання анкети для опитування соціологи доволі рідко можуть створити гіпотези, які б підходили для проведення факторного аналізу в подальшому. Тобто, унеможливлення зробити навіть розвідувальний аналіз.

Базисом факторного аналізу вважається розуміння про те, що завжди повинні бути присутніми приховані фактори, які впливають на думки респондентів і створюють зовсім іншу структуру уявлень, ніж того очікували. Тому можна зрозуміти, що факторний аналіз є доволі вимогливим та суперечливим методом, але при його використанні соціологи отримують більш глибинні результати, що однозначно зможуть пояснити ті явища, які не можна проаналізувати та побачити на перший погляд.

### 1.1.2. Теоретичне представлення ідеї факторного аналізу

Для більш загального розуміння, що таке факторний аналіз, потрібно використати основоположне поняття Терстоуна про те, що факторний аналіз – це багатовимірний метод аналізу даних. Факторний аналіз – група методів статистичного аналізу, які призначені для виявлення безпосередньо тих факторів, що не спостерігаються (Харман, 1972). Останнє більш широко говорить про сутність аналізу. Це визначення було адаптоване спеціально для вчених соціальних наук, його основний сенс полягає у згрупуванні змінних в один фактор. І наостанок потрібно згадати вже сучасне визначення: факторний аналіз – це сукупність методів, що призвані визначити, наскільки пов’язані змінні можуть бути згруповані так, щоб кожну групу можна було розглянути як одну змінну або фактор, а не ряд окремих змінних (Крамер, 2007).

Одним з основних завдань науки та зокрема соціальних досліджень є формування показника, який зможе пояснити негативні тенденції чи визначити закономірності суспільного розвитку. Тому, звертаючись до вищеназваних понять, важливо вказати, що метод факторного аналізу дозволяє наблизитися до даної мети. Аналізуючи подані визначення, можна зрозуміти головну думку, що покладена в основу факторного аналізу: якщо ознаки корелюють між собою, то їх можна описати через один прихований фактор, який безпосередньо не спостерігається.

Математичне представлення класичного факторного аналізу:

$$X_j = a_{j1}F_1 + a_{j2}F_2 + \ldots\ldots\ldots a_{jm}F_m + e_j ,$$

де $X_j$ – кількість змінних.

$(F_1, F_2, \ldots . F_m)$ – основні фактори.

$(a_{j1}, a_{j2}, \ldots . . a_{jm})$, де а – це коефіцієнт навантаження, а $j_m$ – це змінна під номером m.

$(e_j ..)$ – це специфічний або унікальний фактор.

Даною формулою можна зобразити модель факторного аналізу:

$$x_i = \sum_{j=1}^{m} l_{ji} f_i + \varepsilon_i$$

З цієї формули виходить, що значення кожного $x_i$ можуть бути виражені зваженою сумою факторів (латентних змінних) – $f_i$.

$l_{ij}$ – це факторне навантаження, яке називають навантаженням j фактора на і змінну.

m – кількість факторів.

$\varepsilon_i$ – це залишковий член, при додаванні якого збільшується точність даної моделі.

Ще однією обов'язковою частиною моделі є така умова:

$$m < p,$$

де p означає кількість ознак.

Максимальна кількість факторів при заданій кількості ознак вираховується так:

$$(p + m) < (p - m)^2$$

Для повного розуміння даних формул потрібно визначити основні понятійні категорії факторного аналізу, зокрема, фактор, факторне навантаження.

Фактор – це штучно створена латентна змінна, яка є результатом групування ознак (змінних) на основі їх зв'язків та спільних характеристик. З цього визначення виходить поняття факторного навантаження або факторної ваги. Слово навантаження виходить з того, що це значення, яке виражає ступінь, в якому будь-який фактор пояснює загальну варіативність набору кореляцій. Існує умова, що чим вище факторне навантаження, тим краще фактор пояснює

вибірку (Ребер, 2003). Позитивне число факторного навантаження свідчить про прямий зв'язок фактору із досліджуваною ознакою. Відповідно негативний – на обернений зв'язок.

Факторний аналіз надає дослідникам змогу визначити приховані фактори, описати залежність між факторами та ознаками. Завдання факторного аналізу полягає у тому, щоб виразити через приховані гіпотетичні фактори певний параметр. Ці приховані фактори називають латентними.

Латентні фактори – це ті фактори, дія яких на досліджуваний об'єкт є прихованою. Особливістю таких факторів є те, що вони впливають на поведінку об'єкта, але цей вплив не є безпосереднім, тому завданням дослідника стає знаходження фактору та його подальше пояснення. Цей фактор є суттєвою характеристикою, значення якого неможливо пояснити чи виміряти прямо.

Говорячи про поняття латентного фактору, треба сказати, що воно стосується основних теоретичних положень факторного аналізу як міждисциплінарного методу.

Звертаючись суто до використання факторного аналізу у соціальних дослідженнях, потрібно звернути увагу на деякі особливості результату, що пропонує даний метод. Адже метод факторного аналізу знайшов своє застосування у соціальних дослідженнях і це відбулося тому, що рішення, які надає факторний аналіз, можуть бути основою для підтвердження, спростування або навіть формулювання гіпотези.

### 1.1.3. Основні напрями використання факторного аналізу

Основними напрямами застосування факторного аналізу у соціальних дослідженнях є:

1. Редукція даних
2. Визначення взаємозв'язку між змінними та їх класифікація
3. Пошук прихованих чинників впливу
4. Генерація нових ідей

Перший напрям стосується зменшення кількості змінних без втрати якості даних. Цей метод ще називають загальним факторним аналізом. Даний напрям

характеризується зниженням числа змінних для того, щоб уніфікувати їх подальший опис та полегшити роботу дослідникові. Таким чином, зменшується кількість аналізованої інформації.

Другий напрям стосується виявлення структури та будь-якого зв'язку між змінними. Цей напрям ще можна охарактеризувати як компонентний аналіз. У даному випадку факторний аналіз виражає характерні спільності для груп змінних. Метод допомагає диференціювати фактори і в подальшому групувати їх. Потрібно зазначити, що даний напрям характеризується тим, що зводить факторний аналіз до задач класифікації. Задачі класифікації все-таки більш дотичні до кластерного аналізу (Harman, 1976).

Третій напрям був першочерговим для творців факторного аналізу. Адже саме пошук прихованого впливу і вважався раніше одним з найголовніших завдань даного багатовимірного аналізу даних. Цей напрям пояснює латентні змінні, але перш за все в точних наукових напрямах, таких як: економіка, фізика, медицина та машинне навчання. Він в дечому перетинається з напрямом зниження розмірності даних. Точніше зазначити, що саме зменшення об'єму даних є перевагою для вивчення та знаходження напряму латентних змінних. Та перш за все, відбувається оцінювання змінних, вплив яких не можна визначити безпосередньо.

Четвертий напрям є компіляцією трьох інших напрямів. Адже, уніфікуючи, класифікуючи та шукаючи латентні змінні, можна знайти несподівані рішення для дослідження, а особливо – для соціального. Також, основна генерація нових ідей відбувається в основному при застосуванні розвідувального типу факторного аналізу. Суть полягає у тому, що після проведення факторного аналізу можуть виникнути зовсім нові гіпотези та напрямки для подальшого дослідження.

## 1.2. Практичне застосування факторного аналізу

### 1.2.1. Теоретичні вимоги використання факторного аналізу

Факторний аналіз є дуже корисним багатовимірним методом аналізу даних, який застосовується у багатьох наукових дослідженнях. Його корисність

і точність обумовлена жорсткими рамками стосовно застосування. Особливо важливі обмеження стосуються застосування факторного аналізу у соціальних дослідженнях.

По-перше, потрібно зазначити, що всі використовувані ознаки повинні бути кількісними, наприклад, метричними чи інтервальними. Якщо ж використовувати номінальні змінні, то вони повинні бути переведені у дихотомічну шкалу.

По-друге, вихідні змінні повинні бути симетричними. Це потрібно для того, щоб в подальшому зібрати потрібні дані для кореляційної матриці, яка має вагоме значення у алгоритмі факторного аналізу.

Продовжуючи тему кореляційних матриць, важливою умовою є те, що змінні повинні корелювати між собою.

По-третє, число спостережень повинно бути хоча б в два рази більшим за число змінних у вибірці. Тобто, кількість питань, які задаються респондентам, має бути в два рази більшою за опитаних осіб (Gorsuch, 1997).

По-четверте, вибірка повинна бути однорідною. Це означає, що, опитавши декількох осіб, дослідник зможе поширювати свої висновки на всю генеральну сукупність.

### 1.2.2. Специфіка використання напрямків факторного аналізу

Якщо говорити безпосередньо про цільові напрямки факторного аналізу, то виділяють два типи:

- експлораторний (розвідувальний)
- конфірматорний (перевірочний)

**Експлораторний (розвідувальний) факторний аналіз**

Розвідувальний факторний аналіз є більш популярним за перевірочний. Популярність обумовлена простотою його використання та метою застосування. Експлораторний аналіз використовується для аналізу вже виміряних змінних і допомагає структурувати їх. Цей тип факторного аналізу не потребує попередніх припущень про кількість факторів і можливих зв’язків. Головна ціль даного варіанту факторного аналізу полягає у структурації зв’язків між змінними.

Також, цікавим є те, що цей тип безпосередньо допомагає досліднику сформулювати гіпотези стосовно наявного зв'язку. Можна зрозуміти, що цей тип фігурує у тих випадках, коли відбуваються початкові етапи дослідження і потрібно визначити та зрозуміти існуючу структуру даних для подальшого дослідження (Крамер, 2007).

Зазвичай експлораторному факторному аналізу приписують таку перевагу як редукція даних, але, насправді, ця можливість стосується методу головних компонентів.

Тобто, виходить так, що розвідувальний тип факторного аналізу використовується тоді, коли немає заздалегідь визначеної ідеї про структури або розміри змінних. Головне допущення стосовно розвідувального типу полягає в тому, що будь-які змінні можуть бути пов'язані з будь-яким фактором. Що стосується безпосередньо емпіричного втілення, то Терстоун рекомендував розглядати цей тип тільки за умови не менше трьох змінних на кожен знайдений фактор (Kim, 1978).

**Конфірматорний (перевірочний) факторний аналіз**

Перевірочний тип факторного аналізу використовується вже на пізніх стадіях, коли вже сформульовані гіпотези, зрозумілі зв'язки між змінними (на теоретичному рівні). В такому випадку факторний аналіз є так званою перевіркою гіпотез. Змінні відбираються вже на основі створених гіпотез, головне допущення дослідника звучить так: кожен фактор асоціюється із конкретною кількістю змінних. Завдання дослідника постає у тому, щоб вияснити, чи підтверджується або ж відхиляється його теорія.

Підтверджуючий аналіз також особливий тим, що за його допомоги можна перевірити значущість конкретного факторного навантаження, яке цікавить дослідника.

Існують вимоги до використання конфірматорного факторного аналізу, зокрема:

- вибірка повинна задовольняти такі умови: 5-20 випадків на кожен параметр, що потрапляє у модель;

- попередньо визначена кількість факторів.

Конфірматорний факторний аналіз є більш складним та ґрунтовним за розвідувальний, саме тому існують два підходи до його застосування:

- традиційний метод
- SEM метод (Structural Equation modelling)

Традиційний метод характеризується тим, що дослідник вивчає факторне навантаження для розуміння того, чи справдилася прогностична модель.

SEM метод аналізує різні моделі факторного аналізу. Особливість даного методу характеризується тим, що перевіряє зв’язок між різними факторами моделей, а не перевіряє гіпотези однієї моделі, як традиційний метод. SEM вважається аналізом типу коваріації, а також дані після конфірматорного SEM аналізу можна використовувати для подальшої перевірки моделі регресійним рівнянням. Цей підхід активно застосовується для тестування взаємозв’язків між показниками та моделями, що утворилися у результаті аналізу. Потрібно зазначити, що SEM – це не просто тип факторного аналізу, адже це аналітичний фреймворк, який комбінує перевірочний факторний аналіз та регресійне рівняння для отримання більш точної моделі даних.

Експлораторний та конфірматорний факторний аналіз в своїй основі мають лінійну статистичну модель через наявність лінійних статистичних кореляційних зв'язків. Також обидва методи передбачають нормальний розподіл і їх метою є визначити латентні змінні. (Suhr, 2006)

Якщо говорити про відмінне, то, порівнюючи обидва напрямки, важливо зазначити, що експлораторний факторний аналіз є набагато простішим. Зокрема, у тому випадку, що для його проведення не потрібні гіпотези, теорії, цей вид аналізу перетворюється у генератор нових ідей та відкриттів для дослідника (Kano, 1990). Також потрібно зазначити і той факт, що використовуючи експлораторний факторний аналіз, ми отримуємо модель даних, яка не була створена раніше. А конфірматорний факторний аналіз використовується саме для підтвердження вже існуючих моделей, тобто дослідницьке завдання може бути сформульоване максимально точно, враховуючи точні цифри з очікуваних

факторів та факторних навантажень. До того ж, підтверджувальний метод потрібен для деталізації задач дослідника, які не вирішуються експлораторним аналізом.

Експлораторний факторний аналіз використовують з метою знаходження навантаження на всі фактори, а конфірматорний починається з однофакторної (простої структури) для поступової підготовки до працюючого рішення. Тобто, говорячи мовою математики, якщо в однофакторній моделі всі елементи мають високий рівень кореляції, то немає сенсу створювати двофакторну і більше модель. (Thompson, 2004)

Отже, не вдаючись у деталі, головна різниця між експлораторним та конфірматорним факторним аналізом полягає у тому, що експлораторний тестує нові шкали і створює структуру, а конфірматорний перевіряє правильність побудови вже існуючої структури факторів.

Та для дослідників, які хочуть більш точних даних, потрібно вчинити таким чином:

- поділити вибірку навпіл;
- провести експлораторний факторний аналіз на першій половині вибірки;
- здійснити перевірку знайдених факторів за допомогою конфірматорного факторного аналізу на другій половині вибірки.

### 1.2.3. Типологія методів факторного аналізу

Виділяють 7 методів факторного аналізу:

1. Метод максимальної правдоподібності
2. Аналіз образів
3. Альфа-факторизація
4. Метод незважених найменших квадратів
5. Загальний метод найменших квадратів
6. Факторизація головних осей
7. Аналіз головних компонентів

Метод головних компонентів є найбільш популярним серед соціологів, адже він є простим і зрозумілим. Сутність даного методу полягає у розподіленні дисперсії всіх головних факторів. Тобто, перший фактор має максимальну дисперсію, а всі інші фактори відповідно меншу. Цей метод шукає лінійне поєднання змінних, яке має найбільшу дисперсію. Потім він її видаляє і шукає друге лінійне поєднання, яке поєднує максимальну частку дисперсії. Як можна зрозуміти з опису алгоритму, даний метод спрямований суто на скорочення даних. Хоч він є і найбільш популярним та простим, але змістом методів факторного аналізу є вияв факторної структури, а не уніфікація. Специфіка даного методу полягає у тому, що він не враховує латентну структуру змінних (Browne, 1968). Єдиний випадок, коли метод головних компонентів можна влучно застосувати, так це той, коли змінних небагато і в подальшому не буде проводитися підтверджуючий факторний аналіз.

Метод аналізу образів відрізняється від всіх інших, адже в ньому початково лежить ідея про те, що факторів може бути незліченна кількість. Різниця полягає ще й у початковій кореляційній матриці, в якій діагональними значеннями є не одиниці, а значення компонентів. У даному методі виділяється загальна та характерна частина фактору. Характерна частина є незалежною, а загальна частина є лінійним симбіозом всіх змінних.

В основі альфа-факторизації всі використовувані змінні вважаються вибіркою. Алгоритм даного методу звучить так: фактори виділяються тільки ті, які мають найбільшу кореляцію з відповідними факторами з генеральної сукупності (Kaiser, 1965). Цікавим є те, що даний метод тісно пов’язаний з критерієм Кайзера-Мейєра-Олкіна. Вони взаємодіють між собою при виділенні факторів.

Метод максимальної правдоподібності є ітераційним, у ньому велике значення має дисперсія. Даний метод використовують на великих вибірках і саме на них можна вирахувати критерій хі-квадрат, який допоможе показати значиме відхилення від максимально правдоподібної моделі факторів. Якщо модель має

велике значення хі-квадрату, то в подальшому проводяться ітерації з додаванням одного елементу.

Метод незважених найменших квадратів базується на думці про те, що число факторів повинно бути завжди більшим за число змінних. Даний метод називається методом найменших квадратів, адже після проведення факторного аналізу беруться коефіцієнти кореляції і вираховується сума квадратів відхилень. Здебільшого кількість факторів співпадає з отриманими коефіцієнтами кореляції (Kim, 1978). Узагальнений метод найменших квадратів проводиться так само як метод незважених, але кожна змінна отримує ваговий коефіцієнт. Цікавим є те, що для тих змінних, що мають більший вплив, вводяться більші вагові коефіцієнти і навпаки (Lawley, 1971).

Факторизація головних осей працює по тому самому алгоритму, що і метод головних компонентів, але всі вищеназвані дії застосовуються до кореляційної матриці. Різниця цих двох методів полягає у тому, що метод головних компонентів пояснює дисперсію, а метод факторизації головних осей – кореляцію (Kim, 1978).

### 1.2.4. Використання обертання у конфірматорному факторному аналізі

Обертання для факторного аналізу є важливою частиною алгоритму. Обертання факторів змінює положення факторів і змінних так, щоб вийшло рішення, яке було б легко інтерпретувати досліднику. Питання обертання у факторному аналізі є доволі спірним, цей етап іноді пропускається, особливо для таких напрямків факторного аналізу як редукція даних. Та для уніфікації і генерації нових ідей обертання є обов’язковим. Оцінити наскільки правильним було рішення стосовно вибору методу обертання можна в кінці проведеного аналізу. У кінцевому результаті факторне рішення повинно гарно інтерпретуватися дослідниками. Тобто, кожна змінна повинна відноситися суто до одного фактору, а не до декількох.

Факторне обертання відбувається за допомогою множення матриці результатів на матрицю перетворення. Матриця перетворення формується як добуток транспонованої матриці на саму матрицю перетворення. Результат даного множення є ідентичним до кореляційної матриці між всіма отриманими факторами. Успішне перетворення відбувається тоді, якщо кореляція діагональних елементів матриці перетворення дорівнює нулю (Иберла & Ивановой, 1980).

Існує два варіанти обертання факторів:

- Ортогональне
- Косокутне

Говорячи саме про математичне обґрунтування вибору обертання факторів, то якщо в матриці перетворень кореляція між факторами дорівнює нулю, то це ортогональне рішення. Якщо дорівнює більше одиниці, то – косокутне. Важливою частиною розуміння ортогонального і косокутного обертання є те, що в ортогональному обертанні фактори не можуть корелювати між собою, а в косокутному можуть. Як відомо, якщо фактори не корелюють, то їх простіше інтерпретувати.

Найкращим методом для правильного вибору обертання факторів є розгляд на відповідність отриманої структури – простій структурі. Терстоун виділяв так звану просту структуру за такими ознаками:

1. Кожна змінна повинна мати хоча б одне факторне навантаження, яке дорівнюватиме нулю.
2. Кожен фактор повинен мати принаймні стільки нульових навантажень, скільки у кінцевому рахунку є факторів.
3. Кожен фактор повинен мати лише декілька змінних, які мають навантаження більше 0,3 (складна змінна).
4. Кожна пара факторів повинна мати велику частку нульових навантажень на обидва фактори (якщо факторів більше, ніж 4).
5. Кожен фактор повинен мати змінні із значним та із нульовим навантаженням (Osborne, 2005).

Виходить так, що після використання одного з видів обертання, потрібно перевірити відповідність структури на «простоту» за Терстоуном. Якщо структура вийшла простою, то був зроблений правильний вибір ортогонального чи косокутного обертання. Доволі цікавою є думка про те, що у випадку простої структури взагалі не важливо, яке обертання обирається. Адже в будь-якому випадку результат повинен бути той самий (Gorsuch, 1983).

Існує ще один спосіб визначитися між двома способами обертання. Для цього, після проведення факторного аналізу з косокутним обертанням потрібно створити матрицю з факторами та подивитися, чи корелюють вони. Якщо є коефіцієнт кореляції більше 0,32, то потрібно використовувати косокутний метод, в іншому випадку – ортогональний.

Ортогональне обертання – це обертання, головна сутність якого полягає у думці про те, що при обертанні залишається справедливо вірним припущення про незалежність факторів. Методами ортогонального обернення є варімакс, квартімакс, еквімакс, біквартімакс.

Найбільш популярним методом ортогонального обертання є варімакс. Цей тип обертання ґрунтується на тому, що зменшує змінні, які мають високе навантаження на фактор. До того ж, спрощення опису факторів виникає за рахунок зосередження біля фактору змінних з найбільшою вагою. При цьому повинна бути збережена ортогональність факторів.

Квартімакс працює навпаки від варімаксу, він зменшує кількість факторів для пояснення змінних, тобто спрощує матрицю навантажень. Еквімакс є симбіозом варімаксу та квартімаксу, цікавим є те, що він був створений з метою збільшити всі переваги популярного варімаксу. Його особливістю є те, що він більш рівномірно розподіляє змінні між факторами, ніж варімакс. На великих об’ємах даних еквімакс надає більш точний результат за квартімакс та варімакс.

Для косокутного обертання виділяють облімін, промакс. У соціальних дослідженнях користується популярністю облімін. Промакс не використовується за причиною того, що змінних повинно бути не менше 150 (Browne M. W., 2001).

Облімін – це рішення, коли дослідник не бажає використовувати ортогональне обертання, тобто, дослідник передбачає, що фактори можуть корелювати між собою. Облімін використовується якраз для невеликої кількості змінних, тобто менше 150, він є прямою альтернативою варімаксу тільки в косокутному обертанні. Промакс характерний тим, що поєднує у собі ортогональне та косокутне обертання. Його алгоритм заключається у тому, щоб здійснити обертання варімакс, але після цього максимально наблизити рішення до простої структури.

**Висновки до Розділу І**

Факторний аналіз у соціальних дослідженнях все ще залишається специфічним методом, адже він передбачає складну інтерпретацію факторів та велику різноманітність методів. Незважаючи на свою багатогранність, у соціальних дослідженнях використовують безпосередньо стандартний набір інструментів: обертання варімакс з методом головних компонентів, неначе забуваючи про всі інші можливості факторного аналізу. Недооціненими залишаються напрямки факторного аналізу, адже аналізуючи вітчизняну літературу, стало зрозумілим, що факторний аналіз розглядається здебільшого як метод редукції даних, але не для пошуку латентних структур чи створення нових ідей.

Було розглянуто загальну характеристику методу факторного аналізу. Саме загальна характеристика та розглянутий математичний апарат допомогли спростити розуміння факторного аналізу та підтвердити поняття про те, що факторний аналіз має великий потенціал у соціології. Та потрібно використовувати даний потенціал з розумінням того, що факторний аналіз є джерелом отримання інформації стосовно структури, впливу на структуру, визначення взаємозв’язку між змінними. Всі ці можливості можна отримати, використовуючи не тільки традиційний підхід, а ще й моделювання структурних рівнянь.

До того ж, потрібно використовувати моделювання структурних рівнянь, яке допомагає підтверджувати дані за допомогою можливостей регресійного

рівняння. Саме така компіляція дозволяє досліднику більш якісно провести аналіз та отримати цікавіші результати, ніж просто після використання звичайного факторного аналізу.

# РОЗДІЛ ІІ. ВИКОРИСТАННЯ МОДЕЛЕЙ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ПОСЛУГ

## 2.1. Оцінювання якості послуг

### 2.1.1. Поняття «послуги» як інструмента розуміння потреб споживачів

З кожним роком сфера послуг поступово збільшує свій вплив у світовій економіці. Згадуючи теорію постіндустріального суспільства Деніела Белла, потрібно вказати, що його думка про три стадії економічного розвитку поступово справджується. Зокрема, у теорії, третьою стадією є так зване постіндустріальне суспільство, основними характеристиками якого є переважання сфери послуг. Дана типологія визначає той факт, що в суспільстві відбувається переорієнтація з виробітку продукту на надання послуг.

З того моменту як поняття «послуги» ставало все популярнішим, визначення даного концепту отримувало все більше нових деталей. Наприклад, за Едвардссоном та Олссоном, послуга – це деталізований опис того, що потрібно зробити, щоб задовольнити споживача. А за Гескеттом, десятьма роками раніше, у 1986 році послуга була способом, яким організація хотіла б, щоб її послуги сприймалися стейкхолдерами (Meyer Goldstein, Johnston, Duffy, & Rao, 2002).

Узагальнюючи поняття «послуги», його можна звести до трьох основних визначень: процес, результат для задоволення споживача, рішення споживацької проблеми (Polyakova & Mohammed, 2015). Визначення послуги як процесу показує зміну, про яку наголошував ще Белл у своїй теорії постіндустріального суспільства про те, що важливіше надавати послугу, чим створювати продукт. Друге розуміння ініціює визначення цілі організації, яка приймає послугу за результат всієї діяльності. Третє виділяється своєю нематеріальною метою, де послуга – це взаємодія без обов’язкового на то прибутку.

Тому питання про те, для чого необхідно оцінювати якість послуг, вже не є настільки актуальним як раніше. На даний момент постає запитання: як правильно це зробити? Та суть в усіх методологіях повинна залишатися однаковою, адже будь-яка оцінка повинна допомогти знайти помилки організації

та в подальшому постійно порівнювати якість надання послуги до і після визначення проблем та їх вирішення.

### 2.1.2. Еволюція моделей оцінки якості послуг

Незважаючи на спільну мету – задовольнити споживача, існує декілька моделей оцінки якості послуг.

Найперша модель була створена ще у 1980-роках і називається Європейською (Нордичною). Якість послуг у даному випадку визначалася як щось, що можна виміряти об'єктивно: прибутком від процесу послуги. Основний принцип Нордичної моделі полягає у тому, що якість послуг залежить від двох залежних змінних: сприйняття послуги по факту її надання та власне сама очікувана діяльність з точки зору споживача. Дослідник Гронрус, будучи учасником Нордичної школи, створив своє бачення якості сервісу. Він був першим, хто виділив три виміри моделі якості послуг. Перший вимір стосувався так званої «технічної» якості, що означало результат отримання послуги. Другий вимір називається «функціональним», що в контексті Нордичної моделі означає залежність зворотнього зв'язку стосовно характеристики сервісу від споживачів. Третій же відповідає за імідж організації, який формується на основі двох вищезгаданих елементів (Kiran & Singh, 2016). Насправді, ця модель була доволі далекою від реальності через відсутність детального пояснення про виміри.

В подальшому Європейську модель намагалися перетворити на модель трьох компонентів: послуга, виконання послуги та навколишнє середовище (Ghotbabadi & Baharun, 2012). Модель трьох компонентів є суто теоретичним творінням, яка була створена Растом і Олівером у 1994 році, але вона розглядалася як основа для всіх подальших моделей оцінки якості послуг. У той самий час продовжувалась ідея трьохвимірної моделі оцінки якості послуг двома дослідниками Уолеві та Джармо Лехтінен. Три їх елементи складалися таким чином: якість матеріального устаткування, якість привабливості послуги та імідж (Kiran & Singh, 2016).

В подальшому виявилося, що для оцінки якості послуг потрібно набагато більше показників, ніж три. Саме тому була створена багаторівнева модель, яка

більшою мірою задовольняла складність розуміння людського сприйняття послуги. Новизною у теоретичному представленні цієї моделі є поділ на основні та підпорядковані основним виміри послуги. Зокрема, у моделі Дабхолкара концепція багаторівневості визначається такими п’ятьма показниками: фізичні аспекти, надійність, привабливість, вирішення проблем та політика тих, хто здійснює послугу (Polyakova & Mohammed, 2015). На відміну від трьохкомпонентної моделі, ця була протестована практично та була визнана надійною. Дослідження допомогло зробити висновок, що якість послуг визначається вимірами попередньо, а не формується після.

Ієрархічна модель Бреді та Кроніна стала результатом вдосконалення багаторівневої. Ускладнивши саме розуміння «якості послуг» дослідники створили свою модель з трьома вимірами: якість взаємодії, навколишнє середовище, якість прибутку, а кожен з вимірів розподілявся ще на три критерії (Ghotbabadi & Baharun, 2012).

Однією з останніх та найбільш використовуваних моделей оцінки якості надання послуг з усіх вище перелічених можна назвати SERVQUAL. Ця модель базується на Model of Service Quality Gaps, в основі якої є сім розривів, що відділяють реальну послугу від ідеальної:

1. Очікування споживача проти очікування управління організації, що надає послуги.
2. Очікування управління проти очікування сервісу, що надає послуги.
3. Характеристики послуги порівняно з наданням послуг.
4. Послуга проти зовнішнього впливу.
5. Невідповідність очікувань споживачів проти сприйняття наданої послуги.
6. Невідповідність очікувань споживачів проти їх сприйняття працівниками.
7. Невідповідність уявлень працівника проти сприйняття керівництва.

З усіх цих розривів представлень найголовнішими вважаються розриви під номерами один, п’ять та шість. У цих трьох розривах головними акторами є

споживачі та їх сприйняття послуг і всього, що стосується їх надання (Shanin, 2010).

Методологія SERVQUAL була створена на основі п’ятого розриву з Model of Service Quality Gaps. Дана методологія стала найбільш популярною з усіх вищезазначених, адже її практичність була перевірена в багатьох сферах, наприклад, в інформаційних технологіях, банках, в охороні здоров’я, туризмі та освіті (Kar, 2016). SERVQUAL має п’ять вимірів оцінки якості послуги: фізичний стан, надійність, чуйність, впевненість та емпатія. Ці виміри повинні складати ідеальну послугу. Категорія «фізичний стан» (tangibles) стосується зовнішнього вигляду обладнання, персоналу та того, що стосується комунікації зі споживачами. Надійність ілюструє здатність виконувати обіцяну послугу якісно. Під чуйністю мається на увазі готовність допомогти споживачам та надати оперативну поміч. Впевненість можна зрозуміти як знання працівників, їх відношення до клієнтів та вміння взаємодіяти зі споживачами. Останній вимір – це емпатія, яка знову ж таки ілюструє вміння та можливості працівників враховувати особисті якості споживачів при задоволенні їх потреб.

П’ять вимірів розподіляються на 22 індикатори, де на кожен вимір приблизно 4-5 запитання. Якщо намагатися категоризувати п’ять вищеназваних категорій, то їх можна сгрупувати у три категорії:

- Навколишнє середовище (фізичний стан)
- Люди (емпатія, надійність, чуйність)
- Процес (впевненість)

Кожна з п’яти категорій вимірюється на основі відповідей з двох тверджень. Перше твердження вимірює очікування споживачів відносно послуги, яку планує отримати у майбутньому. Друге вимірює фактичне сприйняття послуги, що була надана. По кожному виміру розраховується розрив між очікуваним та реальним сприйняттям. У класичній моделі SERVQUAL респонденти відповідають спочатку на 22 запитання, що стосуються очікувань, а потім ще на 22, які показують результат отримання послуги. Всі п’ять розривів розраховуються як оцінка якості послуги. Якщо показник розриву є позитивним,

то очікування були або ж виконані, або ж перевищені. Негативний показник передбачає, що очікування невиправдане, а сама якісь оцінки послуги є незадовільною.

### 2.1.3. SERVPERF як одна з методологій оцінювання якості надання послуг

SERVPERF – це модель оцінки якості послуг, яка з'явилася у результаті вдосконалення SERVQUAL. Поняття SERVPERF народилося від двох англійських слів: service та performance, що означає виконання сервісу або ж надання послуги (Jain & Gupta, 2004). Найголовніша різниця полягає у нижченаведеній логіці обрахування моделей:

SERVQUAL = виконана послуга – очікування

SERVPERF = виконана послуга

SERVPERF була створена Кроніном та Тейлором, які декілька років тестували SERVQUAL і виділили в цій моделі декілька недоліків. Перш за все, обидва дослідника вказують на те, що неможливо вивчити очікування клієнтів стосовно тієї чи іншої послуги, адже вони залежать від багатьох зовнішніх обставин, а не тільки від сприйняття організації. По-друге, SERVQUAL має занадто багато запитань до респондентів, які не завжди доречні, наприклад, у тій же частині, що стосується очікувань. По-третє, Кронін та Тейлор визначили незадовільний рівень валідності, який вони помітили після аналізу даних (Ingaldi, 2016). До того ж, можна побачити сильну орієнтацію на процес надання послуг, на передуючі йому очікування, але не на результат, який в кінцевому рахунку отримують клієнти.

Саме тому у 1992 році була створена SERVPERF, яка стала помітно поліпшеною моделлю. Вона так само, у своїй класичній моделі, має 22 запитання та 5 вимірів, але вони вже не поділяються на очікування та процес здійснення послуг, а тільки на сам процес. Як можна зрозуміти, Кронін та Тейлор поліпшили SERVPERF за допомогою прибирання недоліків у SERVQUAL. Дослідники прибрали запитання про очікування, які вважали суто суб'єктивними та неконтрольованими змінними. До того ж, за рахунок зменшення кількості

запитань збільшилась валідність. Тобто, була покращена шкала, яка стала ефективнішою і зменшила кількість досліджуваного на 50 відсотків. Що цікаво, сама кількість запитань та вимірів у SERVPERF залишається такою ж, як і у SERVQUAL. Це відбулося через те, що модель була правильною статистично, висновок був зроблений шляхом перевірки гіпотез за допомогою конфірматорного факторного аналізу. Хоча до того тестувалися і інші варіанти побудови опитувальника, зокрема була перевірка анкети з 15 запитаннями та 5 вимірами, де запитання розподілялися рівномірно по кожному виміру. Можливо логічно рівномірно розподілені індикатори повинні були краще ілюструвати всі виміри, але цей варіант не був валідним (Carrillat, Jaramillo, & Mulki, 2007).

Отже, як можна зрозуміти, дослідження на основі SERVPERF може використовуватися у багатьох сферах. Але в будь-якому дослідженні з використанням даного методу головною ціллю є вивчення характеру відношення споживачів до різних характеристик послуг. SERVPERF допомагає визначити основні проблеми організаційної культури та недоліки надання послуг. Оцінювання якості послуг відбувається з точки зору клієнта, а отже, покриває вимоги цільової аудиторії організації.

## 2.2. Оцінювання якості освітніх послуг

### 2.2.1. Освіта як сфера надання послуг

Освітні послуги можна вважати специфічними, якщо говорити про поняття «послуга» з маркетингу. Перш за все, вони є доволі довготривалими порівняно з іншими послугами, які надаються в суспільстві. По-друге, освітні послуги все ще сильно прив’язані до місця їх надання. Навіть у період становлення інформаційного суспільства та можливості дистанційного навчання, не все можливо реалізувати на відстані. Освітні послуги є багатокомпонентними і включають в себе взаємодію як мінімум з трьома суб’єктами: студент, держава та ринок праці (Дмитрів, 2010). Процес створення та корегування даного типу послуги полягає у деяких непомітних недоліках, що ускладнюють її аналіз. Зокрема, неможливість кількісно підрахувати і без того повільний результат та мінливість ринку праці.

Надання освітньої послуги є важливою справою, адже навчальний заклад несе відповідальність перед багатьма суб'єктами і якість такого типу послуги є надвичайно важливою. Український ринок освітніх послуг поступово розширюється і наповнюється різними учбовими організаціями, які допомагають отримувати нові знання та навички набагато швидше за університети. Через появу таких альтернатив вищим навчальним закладам необхідно розуміти свої недоліки та проблеми, через які молоді люди не завжди зацікавлені в навчанні в державних організаціях.

Освітні послуги мають свої особливості, які не дають оцінити якість освіти класичними моделями та націлені в першу чергу на послуги, що надаються при реалізації конкретного продукту. А цей конкретний продукт підпадає під рамки класичного маркетингу, коли ще не було повноцінного уявлення про постіндустріальне суспільство послуг.

Вища освіта – це не лише можливість кожного окремого абітурієнта отримати вигоду у вигляді навичок та знань, а і можливість для суспільства отримати свою вигоду. Якщо узагальнювати, то збільшення кількості осіб з вищою освітою допоможе знизити рівень безробіття, а в подальшому і рівень бідності (Chan, 2016). Також до соціальних вигод вищої освіти можна віднести покращення якості життя і як наслідок – зменшення злочинів. Толерантність, згуртованість, громадянська активність та колективна освіченість допоможуть покращити суспільний розвиток.

Та всі ці переваги можливі не лише за умови якісної освіти в найкращих університетах світу, які мають достатньо коштів та пройшли перевірку часом. Якість отримуваних знань та навичок не повинна залежати від коштів, але якість надаваної освітньої послуги залежить все-таки від багатьох факторів, які співпадають з факторами звичайної послуги. Але не можна застосовувати класичні моделі оцінки якості послуг за причини їх недосконалості і неврахування всієї відповідальності впливу вищої освіти на суспільство.

Крім цього, існують рейтинги вищих навчальних закладів: дані списки бувають як світові, так і національні. Університети намагаються заохотити

якнайбільшу кількість студентів, а порівняльна інформація про різні навчальні заклади висвітлена саме у рейтингах. Для прикладу можна взяти світовий рейтинг «The World Higher Education World University Rankings», в якому відбувається порівняння різних університетів світу за 13 критеріями. Зокрема, одними з найважливіших є академічна репутація, цитованість наукових публікацій, кількість публікацій, об’єм фінансування. Виходить так, що мета даного і подібних рейтингів – це об’єктивно визначити якість освіти в навчальному закладі.

### 2.2.2. Важливість адаптації оцінки якості освітньої послуги

Освітня послуга – це специфічна послуга, для оцінки якості якої не можна використовувати таку саму шкалу як і для «звичайної» послуги у розумінні маркетингу. Першочергово вважалося, що класичні шкали моделей оцінки якості послуг можуть використовуватися у будь-якій сфері. Але Абдулла у 2006 році провів дослідження з використанням SERVPERF, у якому намагався виміряти якість освітньої послуги у китайських студентів. Так як шкала SERVPERF була неадаптована ні під освітню послугу, ні під культуру, то вона і не надала очікуваних результатів. Пізніше, класичну шкалу використовували при аналізі університетів у Португалії, Бразилії та Малайзії у проміжку між 2005 та 2016 роками і вона так само не була валідною та результативною (Silva, Marcondes de Moraes, Makiya, & Cesar, 2017).

У 2013 році відбулося дослідження Поффо та Маріньо, метою якого було порівняння оцінки якості освіти студентами першого і останнього років навчання (Silva, Marcondes de Moraes, Makiya, & Cesar, 2017). Головними висновками даного дослідження було те, що сприйняття якості оцінки освіти є доволі нераціональним. І що ця оцінка не залежить від репутації навчального закладу. А кожна студентська оцінка є максимально суб'єктивною і для того, щоб правильно зрозуміти і відобразити результати, потрібно враховувати курс, на якому навчається студент, і умови його навчання (чи є воно безкоштовним, з урахуванням грантів, платне). Як виявилося, на показник якості впливають

також і особисті плани студента, і те, наскільки він вважає, що університет вплине на його майбутнє.

Оцінка якості освітніх послуг повинна лежати в основі управління університетом. Дослідження може допомогти знайти недоліки у певному навчальному закладі, який потім зможе створити план по їх виправленню. Результат можна використовувати при визначенні стратегії навчального закладу. Таким чином можливо покращити об'єктивні результати університету, вивчаючи суб'єктивну оцінку студентів. Удосконалення можливо в управлінні людськими ресурсами, інфраструктурі, адміністративних процесах.

Вищий навчальний заклад має своїх стейкхолдерів, наприклад, факультети, викладачі, дослідники, суспільство, працедавці, освітня індустрія та студенти. Адже для того, щоб проаналізувати дослідження, потрібно розуміти студентів як зацікавлених осіб (Dongalic & Fazlic, 2015). Студенти є особливими споживачами освітніх послуг, адже вони включені в освітній процес і зацікавлені в отриманні знань. Саме тому університетам потрібно навчитися задовольняти потреби не тільки зовнішніх стейкхолдерів: держави, суб’єктів економіки.

Тобто, перша оцінка якості освіти повинна бути проведена через суб’єктивний погляд студентів. Завдяки правильному розумінню сприйняття студентів, ЗВО може впровадити конкурентну стратегію університету. Адаптація опитувальника повинна відбуватися відповідно специфіки самої освітньої послуги, а також включати в себе локалізацію. Тобто, не всі запитання класичного SERVPERF підходять для культурних особливостей інших країн (Shauchenka & Buslowska, 2010).

### 2.2.3. Адаптація шкали SERVPERF для оцінки якості освітніх послуг

Модель SERVPERF оцінює якість послуг як ставлення споживача. Дана формула вказує на основні елементи моделі:

$$SQ_i = \sum_{j=1}^{k} P_{ij},$$

де SQ дорівнює якості послуг, k – це кількість категорій, $P_{ij}$ – ставлення, де і є значення ставлення відповідно до j-категорії (Shauchenka & Buslowska, 2010).

Класична модель SERVPERF включає п’ять категорій:

- Матеріальні цінності (зовнішній вигляд персоналу, якість обладнання, будівлі, в якій проводяться заняття)
- Надійність (своєчасність отримання послуг)
- Відповідальність (якість послуги)
- Впевненість (знання та навички тих, хто надає послуги)
- Емпатія (турбота та прихильність до тих, хто отримує послуги)

Ці п’ять категорій розподіляються на 22 запитання в анкеті, а шкала для кожного із запитань є семирівневою шкалою Лайкерта. Шкала починається із «значно гірше, ніж очікувалось» і закінчується «значно краще, ніж очікувалось».

Було багато причин, чому класична шкала не була підходящою для оцінювання якості освітніх послуг. По-перше, через те, що запитання опитувальника просто не співпадали із цілями вищих навчальних закладів. По-друге, анкета не могла врахувати культурні особливості. Саме тому дослідники стали намагатися адаптувати опитувальник та навіть шкалу під окрему організацію (Mwiya, et al., 2019). По-третє, кожна організація, кожен вищий навчальний заклад має власне уявлення майбутнього, яке може не співпадати із усіма вимірами класичної SERVPERF. Потрібно розуміти, яка категорія потребує більшої уваги та пріоритету. Важливо враховувати, що перш за все, послуга існує за умови її підтримки споживачами і орієнтація на їх бажання повинна бути першочерговою. За цієї причини класична модель все рідше використовується, але її постійно модифікують відповідно до потреб.

Гарним прикладом модифікації SERVPERF під культуру є дослідження університету в Замбії. Вони використовували анкету SERVPERF з 27 запитаннями, п’ятьма категоріями та шкалою Лайкерта в п’ять рівнів. Цікавим моментом є те, що п’ять додаткових запитань, які були додані місцевими дослідниками, стосувалися узагальненої думки стосовно оцінки намірів студентів. Наприклад, чи збирається студент піти до аспірантури або чи порекомендували б Ви своєму роботодавцю випускників свого ЗВО. Як виявилося, Замбія – країна з рисами колективізму та великою дистанцією влади,

особливо серед літніх людей (Mwiya, та ін., 2019). Тому такі запитання стосовно прихильності до університету і його влади над майбутнім молоді є аналізом значення дистанції влади не тільки серед державної влади, а і влади в інших організаціях.

SERVPERF має і свою азійську версію, яка має 29 запитань та 5 категорій (Shafia, Lasrado, & Islam, 2018). Цікавим є те, що в азійській версії опитувальника було зменшено кількість запитань з категорії «впевненість», але збільшено «відповідальність» та «емпатія». Аргументація дослідників полягала в тому, що вони впевнені у знаннях, які надаються студентам, але їх переймає питання відповідальності студентів та співчутливості персоналу. Також, існує окрема японська модель, яка найбільш відрізняється від усіх інших. Її особливість полягає у найбільшій кількості запитань серед відомих адаптацій – 67. Виміри японської адаптації є такими: надійність, ефективність, спроможність, компетенції, впевненість, управління ситуацією під час надзвичайної ситуації та управління навчальним семестром (Sultan & Wong, 2010).

Не менш важливим дослідженням була модифікація опитувальника у Чилі. Чилійський університет, навпаки, зменшує кількість вимірюваних ознак до 18. Ці ознаки розподіляються на п’ять вимірів, які з першого погляду більше схожі на виміри бізнес-структури, а не університету. Там оцінюються такі категорії: інструктори, керівник програми, секретарі, службове ставлення та розвиток компетентності.

Доволі оригінальною адаптацією є опитувальник школи бізнесу з Канади. На жаль, він був використаний лише в одному університеті, але незважаючи на це, опитувальник представляє доволі цікаві категорії для дослідження: персонал (викладачі), чуйність, репутація, навчальний план, обладнання та доступ до обладнання (Sultan & Wong, 2010). Хоча подекуди здається, що це просто більш престижні назви для вже відомих класичних категорій. Наприклад, обладнання та доступ до нього можна співнести із «фізичним станом», чуйність з «емпатією», персонал з «відповідальністю», а репутацію та навчальний план із «впевненістю».

Однією з найвідоміших адаптацій шкали SERVPERF є модифікація дослідників з Малайзії (Abdullah, 2006). Ця адаптація називається HEdPERF, яка спочатку складалася з 35 індикаторів, але тестуючи цю модель на валідність, довелося додати ще шість елементів. Це була одна нова категорія, яка при проведенні факторного аналізу була латентним фактором, що впливає на всі інші: програма та її розуміння. 41 індикатор, де 13 з них узяті з класичного SERVPERF, а ще 28 додані на основі перегляду досліджень з інших країн. Малазійські дослідники провели остаточний факторний аналіз нової версії моделі оцінювання якості вищої освіти та отримали чотирифакторну структуру: неакадемічне, академічне, відповідальність та емпатія. Неакадемічні аспекти стосувалися студентських обов'язків поза навчанням, академічні ілюстрували зобов'язання стосовно навчання, а два останніх взяті з класичної моделі SERVPERF. Остання редакція моделі з 41 запитанням стала результатом старого HEdPERF з класичним SERVPERF. Фактично адаптація відбулася за рахунок додавання двох елементів з кожної моделі: академічне та неакадемічне з HEdPERF, відповідальність і емпатія з SERVPERF.

Здебільшого можна сказати, що модифіковані дослідниками з різних країн шкали SERVPERF є схожі одна на одну як за кількістю ознак, так і за своїм сенсом. Кожен навчальний заклад, який проводив дослідження якості оцінки навчальних послуг намагався привнести щось своє та виправити помилки попередників. Зокрема, в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка оцінка якості освітніх послуг також відбувається за модифікованою моделлю SERVPERF. Модифікація відбулася в результаті тестування двох моделей оцінки якості освітніх послуг: SERVPERF та SERVQUAL. Першочергово респондентам був запропонований запитальник по методиці SERVQUAL, після отримання результатів було вирішено провести оцінку якості освітніх послуг за SERVPERF. Статистична значущість за кількістю ознак була порівняно більшою в останньому випадку.

Для того, щоб вдосконалити SERVPERF та надати йому переваги SERVQUAL, деякі запитання в запитальнику були видозмінені і стосувалися

порівняння очікуваного та реального стану послуг, які отримували студенти. Також були додані чотири запитання і в сумі виявилося 26 запитань. До того ж, незважаючи на збільшену кількість запитань, категорій стало на одну менше відповідно до класичної моделі: матеріальні активи, навчальний процес, якість освітніх послуг, ставлення до студентів та допомога у проблемних ситуаціях. Категорія «матеріальних активів» залишилася незмінною ні за кількістю запитань, ні за їх сенсом. В категорію «навчальний процес» потрапили запитання з класичної «надійності» та «відповідальності». А «якість освітніх послуг» має свій відповідник серед класичної «впевненості». Остання четверта категорія у модифікованому SERVPERF є найбільш доповненою і посилається перш за все на «емпатію».

**Висновки до Розділу II**

Дослідники стали приділяти увагу оцінці послуг в останні 30 років. Першочергово передбачалося, що потрібно оцінювати лише короткострокові послуги, які надаються магазинами чи іншими прибутковими організаціями. З роками ситуація змінювалася і освіту стали сприймати як послугу, що не тільки є довгостроковою, але і надає довгостроковий результат. Навчальні заклади беруть на себе відповідальність за своїх найголовніших стейкхолдерів – студентів, саме тому їх оцінка дуже важлива для розвитку даного типу організацій.

Існує багато моделей оцінки якості послуг, але найбільш популярними вважаються SERVPQUAL та SERVPERF. Остання модель є вдосконаленим варіантом SERVQUAL, а всі вдосконалення стосуються перш за все редукції шкали. Хоч статистично кращі результати надає SERVQUAL, але саме SERVPERF є більш бажаним інструментом оцінки якості послуг.

Тестування даних моделей представниками ЗВО по всьому світові виявило те, що класичний опитувальник не є універсальним. Перед застосуванням потрібно зрозуміти, які корпоративні цінності переважають у даній організації, які проблеми існують у досліджуваному суспільстві. Саме локалізація допоможе якнайкраще використати результати опитувань. До того ж, постійна зміна

основних категорій також відрізняє оцінку якості освітніх послуг різних країн. Саме тому, для того, щоб упевнитися у правильності модифікації SERVPERF, що був використаний Київським національним університетом імені Тараса Шевченка, потрібно врахувати доволі багато зовнішніх чинників.

# РОЗДІЛ III. АНАЛІЗ СТРУКТУРИ ОПИТУВАЛЬНИКА SERVPERF ЯК МОЖЛИВІСТЬ ДЛЯ ЗАСТОСУВАННЯ КОНФІРМАТОРНОГО ФАКТОРНОГО АНАЛІЗУ

**Об'єкт:** запитальник SERVPERF.

**Предмет:** структура адаптованого запитальника SERVPERF зі студентського опитування UNIDOS.

**Мета:** визначити факторну структуру адаптованого запитальника для покращення результатів опитування у подальших дослідженнях.

**Гіпотези:**

1. Чотирифакторна структура адаптованого запитальника SERVPERF буде недостатньою для пояснення латентного впливу.
2. П'ятифакторна структура адаптованого запитальника SERVPERF буде надавати кращі статистичні показники за чотирифакторну.
3. Структури категорій «матеріальні активи» і «ставлення до студентів та допомога у проблемних ситуаціях» залишаться незмінними.
4. Категорії «якість освітніх послуг» та «навчальний процес» можна буде об'єднати за причини їх схожості.

## 3.1. Адаптований запитальник SERVPERF як частина UNIDOS

Адаптований запитальник SERVPERF є частиною моніторингового опитування UNIDOS, яке проводиться факультетом соціології у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка з 2009 року. За період свого існування анкета UNIDOS пройшла 15 хвиль. Опитування проводиться серед студентів 2-6 курсів всіх факультетів та інститутів університету, окрім Військового інституту. За своїм контекстом UNIDOS – це опитування, яке проводиться для визначення поточних думок студентів про їх навчання, дозвілля в університеті та плани на майбутнє. Метою UNIDOS є отримання інформації про різні навчальні підрозділи університету безпосередньо від студентів. У подальшому можна проаналізувати прогалини у наданні освітніх послуг не тільки всередині окремого факультету чи інституту, а порівнюючи їх один з одним.

SERVPERF – це модель оцінки якості послуг, що у випадку UNIDOS застосовується задля оцінки якості освітніх послуг у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка. Адаптований SERVPERF був доданий лише в останній хвилі UNIDOS (див. дод. А). Класична анкета SERVPERF складається з 22 запитань та 5 категорій, на противагу їй адаптована анкета, яка використовується в нашому університеті, має 26 запитань та 4 категорії. Ці чотири категорії мають такі назви: матеріальні активи, навчальний процес, якість освітніх послуг, ставлення до студентів та допомога у проблемних ситуаціях. Запитання є закритими, а саме, - всі запитання утворюють шкалу Лайкерта із сімома градаціями. Така формалізованість надає можливість порівнювати задоволеність студентами якістю освітніх послуг різних факультетів.

Для подальшого аналізу адаптованого запитальника SERVPERF була взята остання на момент написання 15 хвиля, яка була проведена восени 2019 року. Вибірка є репрезентативною, було опитано 1006 осіб,  які навчаються на 2-6 курсах в Київському національному університеті імені Тараса Шевченка. З них 37,7% чоловіків та 57,8% жінок (див. дод. Б).

Отже, результатом подальшого дослідження повинна стати нова структура адаптованого запитальника SERVPERF, що використовувався в останньому проведеному UNIDOS. Нова факторна структура повинна ілюструвати набагато кращі результати в наступних дослідженнях. А створення нової структури відбудеться за допомогою конфірматорного факторного аналізу, який буде використаний з метою визначення взаємозв’язку між змінними та їх подальшої класифікації.

### 3.2. Підготовка даних для проведення факторного аналізу

Факторний аналіз потребує детальної перевірки даних. Так як даний метод базується на визначенні латентних зв’язків, то дані, які будуть використані, повинні цілком підходити під вимоги даного аналізу. Тому що процедура визначення прихованого зв’язку може бути погіршена через, наприклад, наявність занадто сильної кореляції між змінними. Так як зв'язок може бути помилково врахований як вплив.

Для полегшення роботи дослідника й уникнення перегляду величезних кореляційних таблиць існують два критерії: критерій адекватності вибірки Кайзера-Мейєра-Олкіна та критерій сферичності Бартлетта. Перший допомагає перевірити те, наскільки кореляцію між парами змінних можна пояснити факторами. Критерій сферичності Бартлетта перевіряє рівність дисперсій двух вибірок. Тобто, нульова гіпотеза говорить про те, що з однієї генеральної сукупності виділяються дві вибірки, в яких вираховується та порівнюється дисперсія.

Тестуючи дану вибірку, було отримано такі результати: критерій Кайзера-Мейєра-Олкіна складає 0,956, що означає майже ідеальний результат, а дані повністю підходять під подальше використання у конфірматорному факторному аналізу. Тобто, виходить, що факторна структура добре описує 95,6% відповідей респондентів. Що стосується критерія Бартлетта, то він перевіряє гіпотезу про те, що нічого більше не впливає на вибрані змінні. Придатними вважаються ті дані, рівень значущості яких не перевищує 0,05, а у нашому випадку він є меншим за 0,001 (див. дод. В). Це означає придатність даних для подальших маніпуляцій, що пов’язані з проведенням факторного аналізу.

Так як дані підходять для подальшого аналізу, потрібно зрозуміти, яким чином відтворити факторний аналіз. Перш за все, велика відповідальність лежить на методі, який буде використовуватися для виділення факторів. Шляхом моделювання декількох рішень з вже заданими чотирма факторами був зроблений висновок, що найкращою мірою підходить загальний метод найменших квадратів.

Загальний метод найменших квадратів має в своїй основі алгоритм, який набагато якісніше створює модель через округлення показників. Для кожної змінної вводиться спеціальний ваговий коефіцієнт, що допомагає більшою мірою вплинути на факторну структуру та зробити її більш видимою. Ще однією перевагою даного методу є вбудовані показники якості моделі, наприклад, хі-квадрат, який надає швидший доступ до розуміння відповідності моделі цілям.

Ще однією не менш важливою складовою є вибір обертання, яке надасть більш зрозумілого вигляду даним. Вибір випав на найбільш популярне ортогональне обертання варімакс. Адже саме воно допомагає спростити опис факторів скупченням змінних з найбільшою вагою, а ортогональність допоможе урівноважити їх.

### 3.3. Проведення експлораторного факторного аналізу

Конфірматорний факторний аналіз в подальшому буде проводитися за допомогою AMOS SPSS. Це програмне забезпечення надає змогу моделювати факторну структуру за допомогою підходу SEM. Підхід SEM якнайкраще справляється з аналізом впливу багатьох факторів, що можуть взаємодіяти між собою. У подальшому аналізі буде використовуватися підхід структурного моделювання рівнянь, який спрямований на створення моделі. На основі цього підходу, спочатку пропонується певна структура, а потім вона перевіряється за допомогою статистичних показників, які придатні для кожного наступного етапу.

Перший етап даного підходу включає експлораторний факторний аналіз, який надасть першу модель, а всі змінні отримають своє факторне навантаження. Факторні навантаження, якщо і будуть змінюватися, то лише при зміні структури після конфірматорного факторного аналізу. Але, зрозуміло, що створена базова модель не буде схожою на адаптований опитувальник SERVPERF. І це перша модифікація, яка відбудеться з опитувальником.

Отже, для того, щоб дізнатися факторні навантаження, потрібно провести експлораторний факторний аналіз. Застосовуючи загальний метод найменших квадратів з обертанням варімакс, отримуємо чотирифакторну структуру, яка дещо по-іншому розподілила змінні по категоріям, порівняно з опитувальником (див.дод. Г). Розподіл після розвідувального факторного і буде використовуватися у подальшому конфірматорному факторному аналізі.

Так як якість факторної моделі пов’язана перш за все з часткою дисперсії, яку пояснює той чи інший фактор, то це значення можна вважати одним із найголовніших. Після проведення розвідувального факторного аналізу

виявилося, що дисперсія складає 55,689 (див.дод. Д). Тобто, округлюючи, це означає, що дане факторне рішення пояснюється на 56%. Цей результат є доволі гарним, саме тому подальше використання факторного навантаження є доречним. Та якщо чотирифакторна структура надасть кращі результати за п'ятифакторну, то в подальшому саме вона буде використана для конфірматорного факторного аналізу (див. дод. Е).

Також, не потрібно забувати і про той факт, що існує класичний варіант опитувальника SERVPERF, який складається з 24 запитань та 5 категорій. Орієнтуючись на те, що кількість запитань в адаптованому SERVPERF є більшою, але кількість категорій – меншою, то необхідно проаналізувати і п'ятифакторну модель. Потенційна трифакторна модель зменшить дисперсію, саме тому немає сенсу її тестувати. А от п'ятифакторна модель може покращити факторні навантаження, що допоможе полегшити інтерпретацію конфірматорного факторного аналізу та підтвердити гіпотезу про те, що п'ятифакторна структура є кращою.

Користуючись тими самими методом виділення факторів та способом обертання, відбувається побудова наступної моделі. Пояснена дисперсія складає 65% і цей показник є більший за відсоток поясненої дисперсії чотирифакторного рішення на 9% (див. дод. Ж). П'ятифакторне рішення хоч і пояснює більший відсоток дисперсії, але воно не має сенсу. Адже у п'ятий фактор так і не потрапила жодна змінна через надто маленьке факторне навантаження (див. дод. З).

Отже, для подальшого підтвердження факторної структури адаптованого запитальника SERVPERF потрібна перевірка надійності для цілей аналізу. Зокрема, за Альфа Кронбаха, який орієнтований на середнє значення кореляції, можна визначити те, наскільки отримані дані відповідають цілям аналізу. Якщо показник знаходиться на рівні 0,60, то результат є задовільним для побудови експлораторних моделей, якщо 0,70 і вище, то це означає придатність для підтверджувального аналізу.

Таблиця 1

**Надійність чотирифакторної структури**

| **Фактори** | **Коефіцієнт Альфа Кронбаха** |
|---|---|
| Перший фактор | 0,936 |
| Другий фактор | 0,723 |
| Третій фактор | 0,723 |
| Четвертий фактор | 0,730 |

Дана факторна структура надійна і придатна для конфірматорних цілей (див. табл. 1). Саме тому проведення конфірматорного факторного аналізу за даним опитуванням можливо і повинно надати гарний результат для подальшої інтерпретації значень факторів.

### 3.4. Підготовка до проведення конфірматорного факторного аналізу

Конфірматорний факторний аналіз є доволі складною процедурою, в основі якого лежить моделювання структурних рівнянь. Дане моделювання не допускає використання даних з пропущеними відповідями. Саме тому, перед тим, як використовувати масив, потрібно прибрати всі пропущені відповіді. Для того, щоб звільнитися від пропусків, до яких дуже чутливе значення дисперсії, замість кожної пропущеної відповіді необхідно поставити середнє по шкалі. Таким чином можна нівелювати пропуски, а не видаляти їх, порушуючи факторне навантаження.

Процедура конфірматорного факторного аналізу починається з оцінки нормальності спостережуваних змінних. Перш за все потрібно виміряти ексцес, для підтверджувального аналізу використовують ексцес Мардії, який показує наближеність даних до нормального розподілу, за умови значення меншого за 5. Найбільше значення на змінну складає 0,092, а це говорить про нормальний розподіл.

Як було зазначено вище, даний конфірматорний аналіз базується на SEM методі, який допоможе перевірити зв’язок між різними факторами моделі і в подальшому удосконалити її. Першочерговою моделлю є та, що складається з

чотирьох факторів, які були виділені під час експлораторного факторного аналізу. У конфірматорному факторному аналізі потрібно змоделювати фактори шляхом додавання. Тобто, ця стратегія говорить про тестування різних моделей, починаючи з найпростішої. При правильному використанні, за мірою додавання шляхів у модель, хі-квадрат повинен зменшуватися і показувати, що більш складніша структура набагато краща за простішу.

SEM допомагає змоделювати латентні зміни у структурі та проаналізувати їх вплив. Для цього моделювання вимагається застосування певних показників. Перш за все оцінюють хі-квадрат, який застосовується для перевірки нульової гіпотези. Та потрібно враховувати, що хі-квадрат є чутливим показником і будь-яка зміна зв'язків у моделі буде ілюструватися зміною показника. Також хі-квадрат є чутливим до змін у нормальному розподілі. Саме тому, для того, щоб убезпечити результати і створити правильну модель, використовують такі тести як CFI, RMSEA, RMR та NFI (Vera Costa, 2019). Це показники латентних змін, які дозволяють відслідковувати будь-які зміни, що відбуваються у моделі.

CFI або порівняльний показник відповідності порівнює відповідність моделі, що є наявною та побудованою, і з нульовою моделлю, заснованою на нульовій гіпотезі. Порівняння відбувається за рахунок коваріаційних матриць (Somers, Nelson, & Karimi, 2003).

Ще одним тестом для моделювання латентних змін є показник RMSEA, який означає середньоквадратичну помилку апроксимації. Він вже не порівнюється з нульовою моделлю як CFI, але він будує довірчі інтервали, які є залежними тільки від хі-квадрату (Maat, Adnan, Abdullah, Ahmad, & Puteh, 2015). До того ж, обидва вищезазначених тести не мають впливу на свої результати від розміру вибірки.

NFI є нормованим показником відповідності, який не використовує хі-квадрат і має межі від 0 до 1. Даний показник допомагає зрозуміти пропорцію, частку, на яку покращилась модель, порівняно з нульовою.

Останній показник RMR – це абсолютна середня величина коваріційних залишків. Він не має верхньої границі, але нижня дорівнює 0 і чим ближче до

цього значення, тим модель краща (Maat, Adnan, Abdullah, Ahmad, & Puteh, 2015). RMR повинен бути меншим за 0,06, якщо модель побудована правильно.

### 3.5. Побудова моделей для тестування показників латентних змінних конфірматорного факторного аналізу

Конфірматорний факторний аналіз, що базується на моделі структурних рівнянь, має основну ідею в побудові двох і більше моделей, що повинні ілюструвати зменшення латентного впливу на фактори. Створюючи кожну наступну модель, її потрібно порівнювати з попередньою, зупинившись лише тоді, коли показники почнуть погіршуватися. Перша модель називається базовою через те, що вона повинна будуватися тільки із зв’язками між фактором і змінними. Базова модель повинна показувати найбільше значення хі-квадрату, яке при правильній побудові в подальшому зменшиться.

Результатом конфірматорного факторного аналізу на основі SEM шляхом моделювання додавання шляхів є модель, в якій будь-яка додаткова зміна зв'язку призведе до збільшення хі-квадрату та погіршення показників латентних змінних.

Таблиця 2

**Показники латентних змін базової моделі**

| **Показники** | **Модель** |
|---|---|
| **Хі-квадрат** | 4411,076 |
| **CFI** | 0,728 |
| **RMSEA** | 0,119 |
| **RMR** | 0,3738 |
| **NFI** | 0,714 |

Показники базової моделі є першочерговими результатами підтверджувального факторного аналізу, від яких потрібно відштовхуватися (див. дод. И). За результатами моделювання латентних змінних базової моделі можна зробити висновок, що дана модель відхиляє гіпотезу про те, що непов’язані фактори утворюють валідну факторну структуру. Перш за все, на це

вказує доволі великий хі-квадрат, який впливає на три інші показники: CFI, RMSEA, RMR (див. табл. 2). Цей вплив можна помітити безпосередньо через те, що всі вищевказані показники виходять за рамки нормальних своїх показників. Тільки NFI показав придатні для аналізу дані, але це також можна пояснити через хі-квадрат, який не враховується у даному показнику, і надав аж 71% покращення.

Як можна зрозуміти, перша базова модель виявилась некоректною, адже показники латентних змін факторів показують наявність латентних змінних, які не були враховані. Задля того, щоб опрацювати всі можливі варіанти та знайти найкращий, потрібно створити зв'язок між всіма факторами та побачити, чи корелюють вони між собою. Якщо так, то наскільки сильним є їх зв'язок. Після побудови другої моделі із корельованими факторами можна побачити кращу ситуацію по показникам.

Таблиця 3

**Показники латентних змін моделі із корельованими факторами**

| **Показники** | **Модель** |
|---|---|
| **Хі-квадрат** | 2106,789 |
| **CFI** | 0,880 |
| **RMSEA** | 0,078 |
| **RMR** | 0,0538 |
| **NFI** | 0,864 |

Як можна побачити, хі-квадрат зменшився майже наполовину, а всі інші показники покращилися (див.дод. К). Наприклад, CFI майже наблизився до свого ідеального значення – 0,9, а RMSEA став меншим за 0,1, що означає присутність узгодженості даних між собою у цій моделі. RMR зменшився, а це означає кращу відповідність моделі. Відсоток придатності даних виміряний через NFI також покращився на цілих 15% (див. табл. 3).

Здебільшого модель показала, що прихований вплив змінних на фактори зменшився і вже на даний момент існує узгодженість даних з теоретичною

моделлю. Для того, щоб удосконалити модель, потрібно використати всі переваги структурного моделювання рівнянь. Джерелом наступного кроку в аналізі моделей є регресійний аналіз. Регресійний аналіз у даному випадку надає можливість пояснювати факторне навантаження, адже після кожної побудованої моделі можна побачити вагові коефіцієнти регресії.

У випадку першої моделі, якщо поглянути на таблицю вагових коефіцієнтів регресії, то можна зрозуміти, що все ще існує декілька змінних, які мають вагові коефіцієнти з доволі великою вагою і можуть надавати менший прихований вплив, перебуваючи в інших факторах (див. дод. Л). Таким чином, таблиця показників латентних змінних при перенесенні змінної з найбільшим ваговим коефіцієнтом стала виглядати так:

Таблиця 4

**Показники латентних змін моделі із корельованими факторами та зміщенням одного показника**

| **Показники** | **Модель** |
|---|---|
| **Хі-квадрат** | 2053,862 |
| **CFI** | 0,883 |
| **RMSEA** | 0,077 |
| **RMR** | 0,0518 |
| **NFI** | 0,867 |

Тобто, аналізуючи всі три результати, можна побачити, що останній є найбільш коректним, до того ж переміщення лише однієї змінної покращило всі результати. Зменшився латентний вплив, а факторна структура стає майже статистично ідеальною (див. табл. 4). Але, таких змінних, що мають завеликі вагові коефіцієнти для своїх факторів, є ще декілька і потрібно протестувати їх відповідність до інших факторів.

Остаточне факторне рішення було впроваджено після зміни семи зв’язків. Хоча ще 6 змінних мали безпосередній вплив на інші фактори, але при зміні їх місцеположення модель зазнавала негативного впливу і її показники

погіршувалися. Найбільшої модифікації зазнав четвертий фактор, який корелював з п’ятьма змінними, які не належали до його структури.

Таблиця 5

**Показники латентних змін моделі із корельованими факторами та зміщенням семи змінних**

| **Показники** | **Модель** |
|---|---|
| **Хі-квадрат** | 1867,567 |
| **CFI** | 0,895 |
| **RMSEA** | 0,074 |
| **RMR** | 0,0483 |
| **NFI** | 0,879 |
| $\boldsymbol{d_f}$ | 286 |

Отже, можна зробити висновок, що найбільш статистично правильна факторна модель складається з чотирьох факторів та була створена через моделювання додавання шляхів та подекуди моделювання видалення зв’язків (див.дод. М). У правильній моделі хі-квадрат при додаванні зв’язків повинен зменшуватися, що і відбувалося у цьому випадку (див. табл. 5). До того ж, значення хі-квадрату є дуже чутливим до великих розмірів вибірки або ж до великого значення кореляції між змінними. Саме тому, на даному етапі остаточного прийняття моделі потрібно впевнитися у тому, що модель дійсно підходить даним. Для цього, необхідно обрахувати нормований хі-квадрат:

$$\frac{x^2}{d_f} = \frac{1867{,}567}{286} = 6{,}5299$$

Так як отриманий результат є більшим за три, то це означає, що була спростована нульова гіпотеза про те, що перша базова модель є найкращою для відображення факторної структури. Що стосується CFI, то цей показник при ідеальній структурі повинен дорівнювати 1, але 0,9 – це число, яке вказує на прийняття гарної моделі. Зокрема, у вищезазначеній моделі можна побачити, що 89,5% коваріації відтворюється у даних. RMSEA використовується для відповідності моделі, показник 0,08 говорить про задовільну відповідність, а 0,06

– про гарну. Побудована структура має RMSEA 0,074 і можна зробити висновок, що вона є задовільною. Говорячи про RMR, то він знову ж таки показує гарну відповідність обраної структури до даних, адже він дорівнює 0,0483, а статистично правильний він за умови показника меншого за 0,08 і чим ближче до 0, тим краще. Останній показник NFI відтворює те, наскільки модель є кращою порівняно з нульовою моделлю. Остання модель, яка буде використовуватися і аналізуватися надалі, є покращеною на 87,9%.

Моделюючи структуру шляхом додавання, за допомогою конфірматорного факторного аналізу на основі SEM була виділена чотирифакторна структура з певними змінами у кількості змінних на фактор (див.дод. Н).

### 3.6. Аналіз отриманої факторної структури

Було отримане чотирифакторне рішення, яке надало новий погляд на адаптований опитувальник SERVPERF. Перш за все, потрібно сказати, що залишилося 4 категорії і всі 26 запитань. У сформованій моделі найменше всього прослідковується латентний вплив, що в подальшому покращить взаємодію респондентів з анкетою. Кожен з факторів дещо відрізняється від своєї першочергової структури за своїм сенсом. Інтерпретувати отримані дані можна, тільки розглядаючи кожен з факторів окремо.

Перший фактор стосується репутаційних характеристик, що більшою мірою говорять про якість освіти у даному навчальному закладі. Адже запитання стосуються якості надаваних знань та компетенцій викладачів. До того ж, можна побачити у цьому факторі навіть змінні, що транслюють результат компетенцій викладачів, що впливають на подальше працевлаштування студента.

Другий фактор є найбільш неоднозначним і його можна описати як адміністративну взаємодію зі студентами. В цей фактор потрапили запитання про розклад та про взаємодію студентів із викладачами, що відбувається не з освітніх причин, а лише на основі потрапляння в одну соціально-психологічну атмосферу, яку потрібно сформувати максимально позитивно задля подальшої продуктивності.

Третій фактор є найбільш очевидним, адже він стосується особистої взаємодії студента з різними проблемами та способом їх вирішення у навчальному закладі. Він доволі схожий на класичну категорію «емпатія», але основна різниця полягає у тому, що цей блок виділяє саме ті запитання, де студент сам хоче взаємодіяти з різними навчальними та адміністративними підрозділами.

Четвертий фактор ілюструє можливості та права студента, які він отримує, коли починає навчатися в університеті. Наприклад, право звернутися до деканату чи отримувати актуальні бали за свої роботи, чи право на допомогу викладачів та розуміння їх критеріїв оцінювання.

Саме тому, фактори можна узагальнити таким чином: перший фактор – «престижність освіти», другий фактор – «атмосфера навчання», третій фактор – «емпатія» та четвертий – «студентські права та можливості». Як можна побачити, назви є доволі схожими до початкових, але це і не дивно, адже змінні залишилися ті самі, просто відбулося їх узгоджене переміщення.

Що стосується гіпотез, то тут виникла цікава ситуація. По-перше, чотирифакторна структура все-таки виявилась достатньою для пояснення латентного впливу. Так як трифакторна та п’ятифакторна структури виявилися просто невалідними для подальшого використання. Тому попереднє припущення про те, що структура класичного SERVPERF краще проілюструвала б оцінку якості освітніх послуг у Київському національному університеті імені Тараса Шевченка, – не підтвердилося.

Зміни у структурі категорій виявилися більш масштабнішими, ніж уявлялося до того. Якщо звертатися до змісту адаптованого опитувальника, який використовувався в UNIDOS, то можна чітко виявити зміст запитань у двох категоріях: «матеріальні активи» та «ставлення до студентів та допомога у проблемних ситуаціях». Ці дві категорії вирізняються найбільше і безпосередньо не стосуються навчального процесу. Та, після проведення конфірматорного факторного аналізу виявилося, що структура даного опитувальника має зовсім інший вигляд. Наприклад, запитання категорії «матеріальні активи» були

розподілені між всіма факторами. Найцікавішим у даній категорії виявилось те, що здебільшого активи сприймалися як частина престижу навчального закладу, а не тим, чим повинні забезпечуватися студенти.

Категорія «ставлення до студентів та допомога у проблемних ситуаціях» перетворилася у фактор «емпатія», який перш за все описує неформальні відносини студента в університеті. На жаль, не підтвердилася й остання гіпотеза про те, що можна поєднати категорії «якість освітніх послуг» та «навчальний процес». Це припущення висувалося лише на основі їх схожості. Зокрема, за цієї причини подібні фактори поділили між собою запитання цих двох категорій, але об’єднати їх не можна. Об’єднавши їх в один, можна отримати лише погано пояснену модель, яка до того матиме ще й погані статистичні показники, наприклад, незадовільний рівень поясненої дисперсії та занадто великий хі-квадрат. Це не дозволить використовувати цю модель для пошуку латентного впливу.

# ВИСНОВКИ

Отже, у даній роботі було розглянуто використання конфірматорного факторного аналізу для дослідження структури адаптованого запитальника SERVPERF. Специфіка використання факторного аналізу надає можливість кількісно виразити досліджувані параметри. Це створює певні труднощі у використанні даного методу в соціології. По-перше, такі вимоги до проведення факторного аналізу, як використання порядкової шкали, що має багато елементів, які корелюють між собою, – призводять до певних ускладнень до застосування даного методу. За цієї причини, факторний аналіз часто асоціюється зі шкалою соціальної дистанції Богардуса, тому що це той випадок, коли можна бути впевненим у виборі способу аналізу. По-друге, факторний аналіз частіше використовується для класифікації даних у розрізі його експлораторного напрямку. На жаль, конфірматорному напрямку приділяють менше уваги, можливо через те, що в цілому він є більш складнішим. Хоча насправді, поєднання останнього із SEM є джерелом створення нових ідей та структур. По-третє, говорячи більшою мірою про методики практичного використання факторного аналізу, то тут здебільшого використовується стандартний набір соціолога: метод головних компонентів та ортогональне обертання варімакс. Популярність даного поєднання можна пояснити самим алгоритмом, який в більшості випадків надає більш простіші до опрацювання результати. Та дослідницький інтерес повинен викликати бажання створювати нові структури та споглядати знайомі дані з іншого боку. І цю можливість надає алгоритм виділення факторів та розподілення дисперсії під час обертання. Як можна побачити, факторний аналіз доволі часто недооцінюється, але, незважаючи на всю незрозумілість під час першого знайомства з даним методом, факторний аналіз потрібно використовувати частіше в соціальних дослідженнях.

Розглядаючи факторний аналіз, хотілося показати його можливості за допомогою цікавого кейсу. Таким виявилося дослідження якості оцінки освітніх послуг. Виявилося, що існує багато методів оцінки якості послуг, що використовуються у різних сферах. Створені вченими моделі: Нордична,

ієрархічна, трирівнена, SERVPERF та SERVQUAL – вже стали класичними. Та певний час вважалося, що поняття послуги та її оцінки можна екстраполювати на все, що нас оточує. Чисельні дослідження ЗВО різних країн світу, зокрема Бразилії, Сирії, Малайзії та Португалії довели, що освітня послуга, яка характеризується своєю довготривалістю та впливовістю на клієнта, не може бути осмислена таким самим чином. Саме тому почали створювати адаптації класичних моделей, де в кожному дослідженні опитувальник змінювався відповідно до культурних особливостей країни. Тестуючи різні види моделей оцінки якості освітніх послуг, було виявлено, що одними з кращих виявилися SERVQUAL та SERVPERF, модифікації яких застосовуються на світовому ринку послуг. Останній був використаний в UNIDOS – дослідженні, яке проводиться факультетом соціології Київського національного університету імені Тараса Шевченка.

Адаптований опитувальник SERVPERF в UNIDOS став базисом для аналізу факторної структури. Факторний аналіз як багатовимірний аналіз даних надав змогу зробити детальний розбір структури адаптованої анкети SERVPERF. Використавши підхід структурного моделювання рівнянь, що спрямований на розробку моделі та має в своїй основі поєднання експлораторного та конфірматорного напрямків факторного аналізу, було отримано чотирифакторне рішення. Структура опитувальника змінилася ще на етапі експлораторного факторного аналізу, але вдосконалення моделі відбулося на етапі конфірматорного факторного аналізу. Враховуючи всі зміни, виявилося, що всі запитання утворюють цілісну структуру, саме тому, кількість залишилася та сама, але майже всі фактори втратили свій початковий зміст. Нова факторна структура була інтерпретована таким чином: «престижність освіти», «атмосфера навчання», «емпатія», «студентські права та можливості».

Порівнюючи отриману після аналізу структуру опитувальника зі структурою, що була перед застосуванням факторного аналізу, можна побачити велику різницю. Перш за все, нова структура надає альтернативний погляд на вже знайому анкету. Інтерпретувавши фактори, виявилось, що категорія

«емпатія» залишається ядром всіх модифікацій анкет, що були створені на основі моделі SERVERF. Всі інші фактори отримали інший сенс, який важко порівнювати як з класичною моделлю SERVPERF, так і з адаптованою версією UNIDOS.

Отже, результатом даної роботи є підтверджена чотирифакторна структура адаптованого опитувальника SERVPERF з певними перестановками змінних, наслідком чого є нова інтерпретація факторів. Отримана анкета є готовою для подальшого використання у дослідженнях якості оцінки українських освітніх послуг. За допомогою проведеного дослідження можна побачити можливості конфірматорного факторного аналізу для підтвердження структури опитувальника оцінки якості послуг.

## ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ


1. Abdullah, F. (2006). Measuring service quality in higher education: HEdPERF versus SERVPERF. *Marketing Intelligence & Planning Vol. 24, No. 1*, 31-47.
2. Browne, M. (1968). A comparison of factor analytic techniques. *Psychometrika,B(3)*, 267-334.
3. Browne, M. W. (2001). An overview of analytic rotation in exploratory factor analysis. . *MultivariateBehavioral Research, 36*, 111 - 150.
4. Carrillat, F., Jaramillo, F., & Mulki, J. (2007). The validity of the SERVQUAL and SERVPERF scales. *International Journal of Service Industry Management*, 472-490.
5. Chan, R. (2016). nderstanding the Purpose of Higher Education: An Analysis of the Economic and Social Benefits for Completing a College Degree. *Journal of Education Policy, Planning and Administration (JEPPA)*, 1-40.
6. Dongalic, S., & Fazlic, S. (2015). Quality assessment in higher education using the SERVQUAL model. *Management, Vol. 20, 2015*, 39-57.
7. Ghotbabadi, A., & Baharun, R. (2012). A review of service quality models. Malaysia: 2nd International conference on management.
8. Gorsuch. (1983). *Factor analysis (2nd ed.).* Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
9. Gorsuch, R. L. (1997). Exploratory factor analysis: Its role in item analysis. *Journal of Personality Assessment, 68(3)*, 532-650.
10. Harman, H. H. (1976). Modern Factor Analysis. Third Edition. *Chicago: University of Chicago Press.*
11. Ingaldi, M. K. (2016). Use of the SERVPERF method to evaluate service quality in the transport company. *INDEPENDENT JOURNAL OF MANAGEMENT & PRODUCTION (IJM&P)* , 168-177.
12. Jain, S., & Gupta, G. (2004). Measuring Service Quality: Servqual vs. Servperf Scales. *Vikalpa: Tha Journal for Decision Makers*, 25-37.
13. Kaiser, H. F. (1965). Alpha factor analysis. *Psychometrika*, 1 -14.
14. Kano, B. &. (1990). On the equivalence of factors and components. *Multivariate Behavioral Research*, 67-74.
15. Kar, B. (2016). Service Quality and SERVQUAL Model: A Reappraisal. *Amity Journal of Operations Management*, 52-64.

16. Kim, J. O. (1978). *Factor Analysis: Statistical Methods and Practical Issues.* . Beverly Hills: CA: Sage.

17. Kiran, D., & Singh, A. (2016). Service Quality Models: A Gap Study. *Business and Economic Research*.

18. Lawley, D. N. (1971). *Factor Analysis as a Statistical Method.* London: Second ed: Butterworths.

19. Maat, S., Adnan, M., Abdullah, M., Ahmad, C., & Puteh, M. (2015). Confirmatory Factor Analysis of Learning Environment Instrument among High Performance School Students. *Creative Education*, 640-646.

20. Meyer Goldstein, S., Johnston, R., Duffy, J., & Rao, J. (2002). The service concept: the missing link in service design research? *Journal of Operations Management 20*, 121–134.

21. Mwiya, B., Siachinji, B., Bwalya, J., Sikombe, S., Moffat, C., Chanda, H., . . . Kaulungombe, B. (2019). Are there study mode differences in perceptions of university education? Evidence from Zambia. *Cogent Business & Management*, 1-19.

22. Osborne, C. &. (2005). Exploratory Factor Analysis: Four recommendations for getting the most from your analysis. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 1 - 9.

23. Polyakova, O., & Mohammed, M. (2015). Perceived service quality models: are they still relevant? *The Marketing Review, 15 (1)*, 59-82.

24. Shafia, M., Lasrado, F., & Islam, A. (2018). Service quality scale development for higher education institutions: the asian context. *Journal of Quality and Technology Management*, 37-55.

25. Shanin, A. (2010). SERVQUAL and Model of Service Quality Gaps: A Framework for Determining and Prioritizing Critical Factors in Delivering Quality Services. *International Journal of Engineering Science and Technology* .

26. Shauchenka, H., & Buslowska, E. (2010). Methods and tools for higher education service quality assessment. *Zeszyty Naukowe Politechniki Białostockiej. Informatyka, vol. 5*, 87-102.

27. Silva, D., Marcondes de Moraes, G., Makiya, I., & Cesar, F. (2017). Measurement of perceived service quality in higher education institutions: a review of HEdPERF scale use. *Emerald*.

28. Somers, T., Nelson, K., & Karimi, J. (2003). Confirmatory Factor Analysis of the End-User Computing Satisfaction Instrument: Replication within an ERP Domain. *Decision Sciences Volume 34 Number 3*, 595-621.

29. Suhr, D. D. (2006). Exploratory or confirmatory factor analysis? *SAS Institute*, стр. 31-48.

30. Sultan, P., & Wong, D. (2010). Perspectives of Service Quality in a Higher Education Context: A Qualitative Research Approach. *School of Management and Marketing, Central Queensland University, Rockhampton, Australia*, 1-18.

31. Thompson, B. (2004). Exploratory and confirmatory factor analysis: Understanding concepts and applications. *Washington, DC: American Psychological Association.*

32. Vera Costa, R. S. (2019). Confirmatory Factor Analysis: A Case Study. *FEUP*, 1-39.

33. Дмитрів, А. (2010). Характеристика особливостей освітньої послуги з погляду маркетингу. *Видавництво Львівської політехники*, 40-43.

34. Иберла, К., & Ивановой, П. с. (1980). *Факторный анализ.* Москва: Статистика.

35. Крамер, Д. (2007). *Математическая обработка данных в социальных науках: современные методы.* Москва: Издательский центр "Академия".

36. Ребер, Ч. (2003). *Оксфордский толковый словарь по психологии.* М.: Вече АСТ.

37. Харман. (1972). *Современный факторный анализ.* Москва: Статистика.

# ДОДАТКИ

## Додаток А

## Адаптований опитувальник SERVPERF з анкети UNIDOS

Матеріальні активи:

1. Стан обладнання для забезпечення навчального процесу.
2. Стан будівель та приміщень університету та їх придатність до навчання.
3. Охайність та пристойність зовнішнього вигляду співробітників факультету.
4. Забезпечення актуальними навчальними матеріалами (навчальні програми, курси, посібники тощо).

Навчальний процес:

5. Відповідність занять розкладу та вчасність проведення.
6. Доступність деканату для звернень студентів.
7. Допомога та підтримка персоналу (методисти, лаборанти та ін.) у вирішенні студентських питань.
8. Доступ студентів до поточних оцінок з дисциплін.
9. Прозорість і зрозумілість критеріїв оцінювання знань студентів.
10. Поінформованість про графік складання іспитів, додаткові заходи та семінари, зміни в розкладі тощо.

Якість освітніх послуг:

11. Фахові знання та вміння викладачів.
12. Комунікативні та педагогічні навички викладачів.
13. Зрозумілість змісту та результатів навчання за відповідною освітньою програмою.
14. Якість викладання за освітньою програмою.
15. Сприяння підвищенню у студентів упевненості в собі.
16. Репутація та статус університету (факультету) серед роботодавців.
17. Отримання студентами компетентних відповідей від викладачів.

Ставлення до студентів та допомога у проблемних ситуаціях:

18. Наявність процедури своєчасного та оперативного розв'язання спірних питань.
19. Забезпечення інтересів студентів.
20. Допомога викладачів у вирішені студентських питань.
21. Ставлення викладачів із розумінням до студентів з інвалідністю
22. Доброзичливе ставлення викладачів до студентів.
23. Однакове та шанобливе ставлення викладачів до всіх студентів (гендерна рівність, ставлення до представників національних меншин, іноземних студентів та ін.).
24. Можливість отримати консультацію викладача очно у визначений графіком час або заочно через Інтернет (електронну пошту, систему дистанційного навчання тощо).
25. Врахування керівництвом факультету та викладачами відгуків студентів щодо покращення освітнього процесу.
26. Ввічливість, доброзичливість, професійність співробітників Університету у спілкуванні зі студентами.

# Додаток Б

## Розподіл респондентів за статтю в 15 хвилі UNIDOS

| 54. Ваша стать: (p147) | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Частота | Відсоток | Валідний відсоток | Кумулятивний відсоток |
| Валідні | Чоловіча | 386 | 38,4 | 40,3 | 40,3 |
| | Жіноча | 572 | 56,9 | 59,7 | 100,0 |
| | Усього | 958 | 95,2 | 100,0 | |
| Пропущені | Відсутня відповідь | 48 | 4,8 | | |
| Усього | | 1006 | 100,0 | | |

# Додаток В

## Перевірка придатності даних для проведення факторного аналізу

| Міра адекватності та критерій Бартлетта | | |
|---|---|---|
| **Міра вибіркової адекватності Кайзера-Мейера-Олкіна.** | | ,956 |
| **Критерій сферичності Бартлетта** | Прибл. Хі-квадрат | 13299,635 |
| | ст.св. | 325 |
| | Знч. | ,000 |

## Додаток Г

## Анкета після проведення експлораторного факторного аналізу

| Фактор | Запитання |
|---|---|
| **Перший** | 1. Забезпечення актуальними навчальними матеріалами (навчальні програми, курси, посібники тощо).<br>2. Фахові знання та вміння викладачів.<br>3. Комунікативні та педагогічні навички викладачів.<br>4. Зрозумілість змісту та результатів навчання за відповідною освітньою програмою.<br>5. Якість викладання за освітньою програмою.<br>6. Сприяння підвищенню у студентів упевненості в собі.<br>7. Репутація та статус університету (факультету) серед роботодавців.<br>8. Отримання студентами компетентних відповідей від викладачів. |
| **Другий** | 1. Ставлення викладачів із розумінням до студентів з інвалідністю<br>2. Доброзичливе ставлення викладачів до студентів.<br>3. Однакове та шанобливе ставлення викладачів до всіх студентів (гендерна рівність, ставлення до представників національних меншин, іноземних студентів та ін.).<br>4. Можливість отримати консультацію викладача очно у визначений графіком час або заочно через Інтернет (електронну пошту, систему дистанційного навчання тощо). |

| | |
|---|---|
| | 5. Ввічливість, доброзичливість, професійність співробітників Університету у спілкуванні зі студентами. |
| **Третій** | 1. Доступність деканату для звернень студентів.<br>2. Допомога та підтримка персоналу (методисти, лаборанти та ін.) у вирішенні студентських питань.<br>3. Доступ студентів до поточних оцінок з дисциплін.<br>4. Прозорість і зрозумілість критеріїв оцінювання знань студентів.<br>5. Наявність процедури своєчасного та оперативного розв'язання спірних питань.<br>6. Забезпечення інтересів студентів.<br>7. Допомога викладачів у вирішені студентських питань.<br>8. Врахування керівництвом факультету та викладачами відгуків студентів щодо покращення освітнього процесу. |
| **Четвертий** | 1. Стан обладнання для забезпечення навчального процесу.<br>2. Стан будівель та приміщень університету та їх придатність до навчання.<br>3. Охайність та пристойність зовнішнього вигляду співробітників факультету.<br>4. Відповідність занять розкладу та вчасність проведення.<br>5. Поінформованість про графік складання іспитів, додаткові заходи та семінари, зміни в розкладі тощо. |

# Додаток Д

## Пояснена дисперсія чотирифакторного рішення

| Суми квадратів навантажень обертів | | | |
|---|---|---|---|
| Усього | | % Дисперсії | Кумулятивний % |
| 1 | 4,686 | 18,023 | 18,023 |
| 2 | 3,594 | 13,822 | 31,846 |
| 3 | 3,344 | 12,862 | 44,707 |
| 4 | 2,855 | 10,981 | 55,689 |

# Додаток Е

## Факторні навантаження чотирифакторного рішення

| Матриця повернутих факторів | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | Фактор | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 14.1. Стан обладнання для забезпечення навчального процесу (p51) | ,294 | | ,163 | ,456 |
| 14.2. Стан будівель та приміщень університету та їх придатність до навчання (p52) | ,242 | | ,128 | ,517 |
| 14.3. Охайність та пристойність зовнішнього вигляду співробітників факультету (p53) | ,243 | ,271 | | ,640 |
| 14.4. Забезпечення актуальними навчальними матеріалами (навчальні програми, курси, посібники тощо) (p54) | ,403 | ,129 | ,335 | ,347 |
| 14.5. Відповідність занять розкладу та вчасність проведення (p55) | ,201 | ,261 | ,176 | ,552 |
| 14.6. Доступність деканату для звернень студентів (p56) | | ,241 | ,495 | ,424 |
| 14.7. Допомога та підтримка персоналу (методисти, лаборанти та ін.) у вирішенні студентських питань (p57) | ,123 | ,229 | ,508 | ,442 |
| 14.8. Доступ студентів до поточних оцінок з дисциплін (p58) | ,157 | ,165 | ,517 | ,437 |
| 14.9. Прозорість і зрозумілість критеріїв оцінювання знань студентів (p59) | ,306 | ,255 | ,501 | ,313 |
| 14.10. Поінформованість про графік складання іспитів, додаткові заходи та семінари, зміни в розкладі тощо (p60) | ,166 | ,295 | ,286 | ,557 |
| 14.11. Фахові знання та вміння викладачів (p61) | ,696 | ,307 | | ,249 |
| 14.12. Комунікативні та педагогічні навички викладачів (p62) | ,719 | ,329 | ,173 | ,230 |
| 14.13. Зрозумілість змісту та результатів навчання за відповідною освітньою програмою (p63) | ,722 | ,220 | ,264 | ,207 |
| 14.14. Якість викладання за освітньою програмою (p64) | ,753 | ,257 | ,248 | ,204 |
| 14.15. Сприяння підвищенню у студентів упевненості в собі (p65) | ,568 | ,260 | ,401 | |
| 14.16. Репутація та статус університету (факультету) серед роботодавців (p66) | ,475 | ,305 | ,106 | ,282 |
| 14.17. Отримання студентами компетентних відповідей від викладачів (p67) | ,622 | ,366 | ,287 | ,225 |
| 14.18. Наявність процедури своєчасного та оперативного розв’язання спірних питань (p68) | ,379 | ,349 | ,614 | ,143 |
| 14.19. Забезпечення інтересів студентів (p69) | ,389 | ,361 | ,630 | |
| 14.20. Допомога викладачів у вирішені студентських питань (p70) | ,394 | ,406 | ,542 | ,103 |
| 14.21. Ставлення викладачів  із розумінням до студентів з інвалідністю (p71) | ,231 | ,545 | ,202 | ,193 |
| 14.22. Доброзичливе ставлення викладачів до студентів (p72) | ,340 | ,731 | ,286 | ,175 |
| 14.23. Однакове та шанобливе ставлення викладачів до всіх студентів (гендерна рівність, ставлення до представників національних меншин, іноземних студентів) | ,353 | ,651 | ,200 | ,163 |

# Додаток Ж

## Пояснена дисперсія п’ятифакторного рішення

| Сумми квадратів навантажень обертів | | | |
|---|---|---|---|
| Усього | | % Дисперсії | Кумулятивний % |
| 1 | 4,237 | 16,297 | 16,297 |
| 2 | 3,273 | 12,588 | 28,885 |
| 3 | 3,207 | 12,336 | 41,221 |
| 4 | 2,761 | 10,620 | 51,841 |
| 5 | 1,818 | 6,992 | 58,833 |

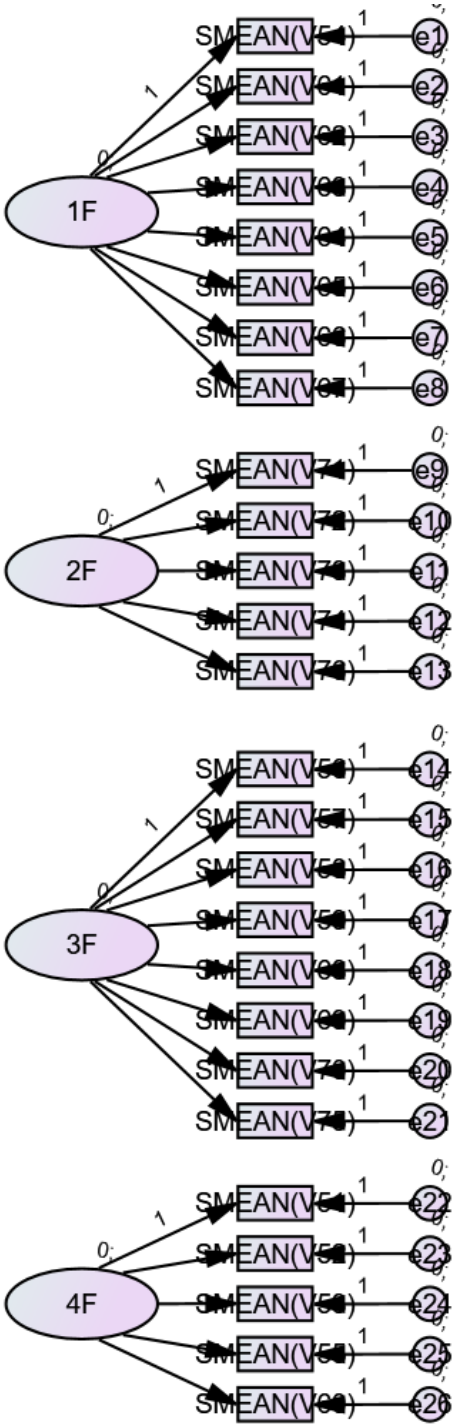
# Додаток 3

## Факторні навантаження п’ятифакторного рішення

| Матриця повернутих факторів | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Фактор | | | | |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 14.1. Стан обладнання для забезпечення навчального процесу (p51) | ,176 | | ,129 | ,163 | ,637 |
| 14.2. Стан будівель та приміщень університету та їх придатність до навчання (p52) | | | ,107 | ,126 | ,799 |
| 14.3. Охайність та пристойність зовнішнього вигляду співробітників факультету (p53) | ,260 | ,332 | ,345 | -,130 | ,480 |
| 14.4. Забезпечення актуальними навчальними матеріалами (навчальні програми, курси, посібники тощо) (p54) | ,380 | ,123 | ,349 | ,252 | ,253 |
| 14.5. Відповідність занять розкладу та вчасність проведення (p55) | ,250 | ,275 | ,486 | | ,270 |
| 14.6. Доступність деканату для звернень студентів (p56) | ,125 | ,202 | ,638 | ,237 | |
| 14.7. Допомога та підтримка персоналу (методисти, лаборанти та ін.) у вирішенні студентських питань (p57) | ,164 | ,188 | ,656 | ,246 | ,105 |
| 14.8. Доступ студентів до поточних оцінок з дисциплін (p58) | ,198 | ,118 | ,657 | ,254 | ,109 |
| 14.9. Прозорість і зрозумілість критеріїв оцінювання знань студентів (p59) | ,317 | ,205 | ,516 | ,341 | |
| 14.10. Поінформованість про графік складання іспитів, додаткові заходи та семінари, зміни в розкладі тощо (p60) | ,220 | ,294 | ,577 | | ,226 |
| 14.11. Фахові знання та вміння викладачів (p61) | ,742 | ,277 | ,227 | | |
| 14.12. Комунікативні та педагогічні навички викладачів (p62) | ,727 | ,300 | ,207 | ,204 | ,135 |
| 14.13. Зрозумілість змісту та результатів навчання за відповідною освітньою програмою (p63) | ,680 | ,201 | ,174 | ,318 | ,215 |
| 14.14. Якість викладання за освітньою програмою (p64) | ,739 | ,226 | ,206 | ,287 | ,148 |
| 14.15. Сприяння підвищенню у студентів упевненості в собі (p65) | ,476 | ,231 | ,109 | ,495 | ,160 |
| 14.16. Репутація та статус університету (факультету) серед роботодавців (p66) | ,474 | ,307 | ,190 | ,109 | ,204 |
| 14.17. Отримання студентами компетентних відповідей від викладачів (p67) | ,591 | ,345 | ,222 | ,319 | ,183 |
| 14.18. Наявність процедури своєчасного та оперативного розв’язання спірних питань (p68) | ,291 | ,309 | ,320 | ,605 | ,153 |
| 14.19. Забезпечення інтересів студентів (p69) | ,270 | ,323 | ,236 | ,678 | ,159 |
| 14.20. Допомога викладачів у вирішені студентських питань (p70) | ,326 | ,360 | ,284 | ,548 | |
| 14.21. Ставлення викладачів із розумінням до студентів з інвалідністю (p71) | ,229 | ,531 | ,222 | ,192 | |
| 14.22. Доброзичливе ставлення викладачів до студентів (p72) | ,307 | ,716 | ,208 | ,328 | ,112 |
| 14.23. Однакове та шанобливе ставлення викладачів до всіх студентів (гендерна рівність, ставлення до представників національних меншин, іноземних студентів) | ,325 | ,643 | ,150 | ,256 | ,122 |
| 14.24. Можливість отримати консультацію викладача очно у визначений графіком час або заочно через інтернет (електронну пошту, систему дистанційного навчання) | ,306 | ,558 | ,294 | ,257 | |
| 14.25. Врахування керівництвом факультету та викладачами відгуків студентів щодо покращення освітнього процесу (p75) | ,333 | ,332 | ,224 | ,521 | |
| 14.26. Ввічливість, доброзичливість, професійність співробітників Університету у спілкуванні зі студентами (p76) | ,285 | ,600 | ,280 | ,261 | ,140 |

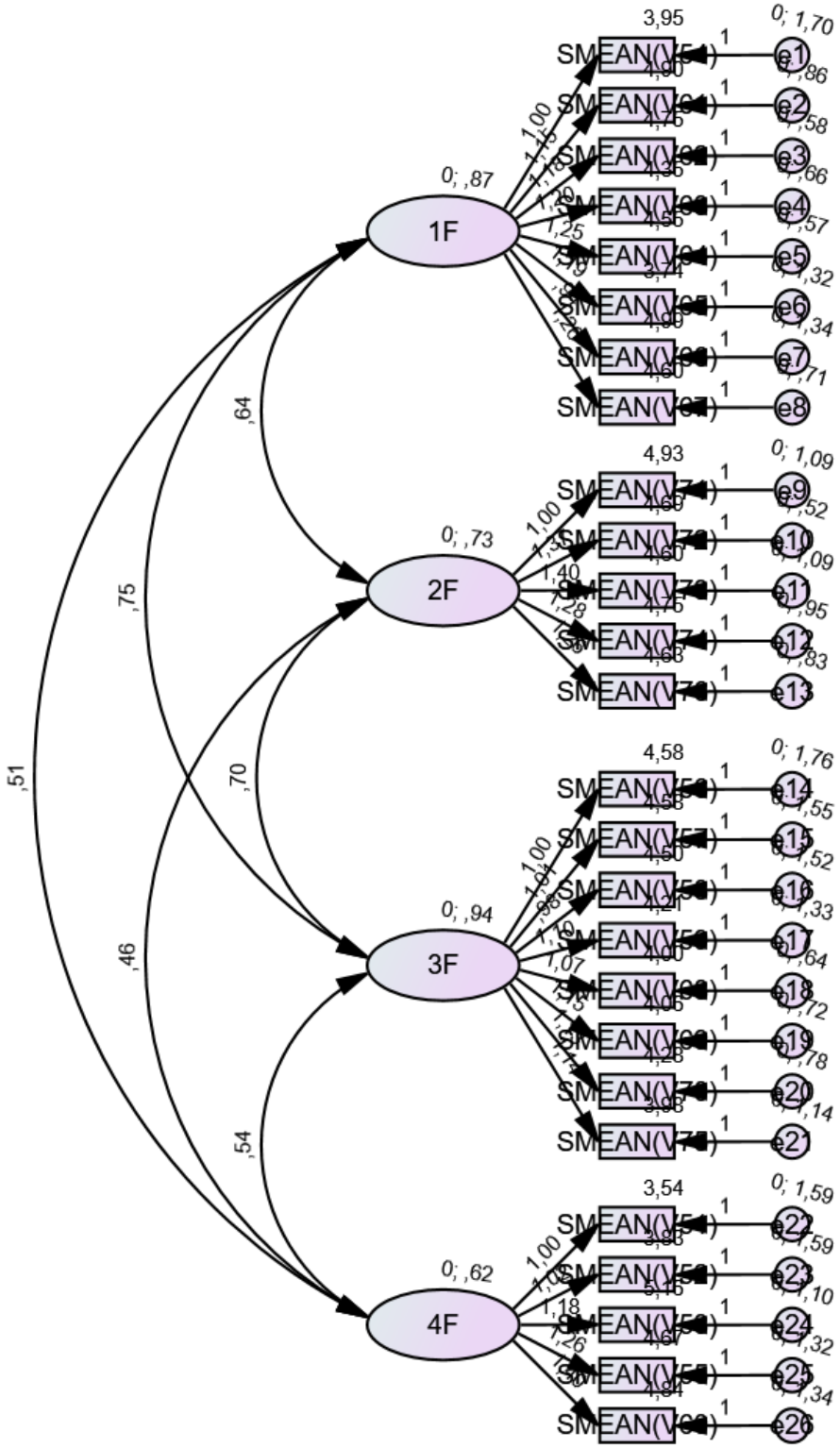
# Додаток И

## Базова модель



## Додаток К

## Перша модель із корельованими факторами



## Додаток Л

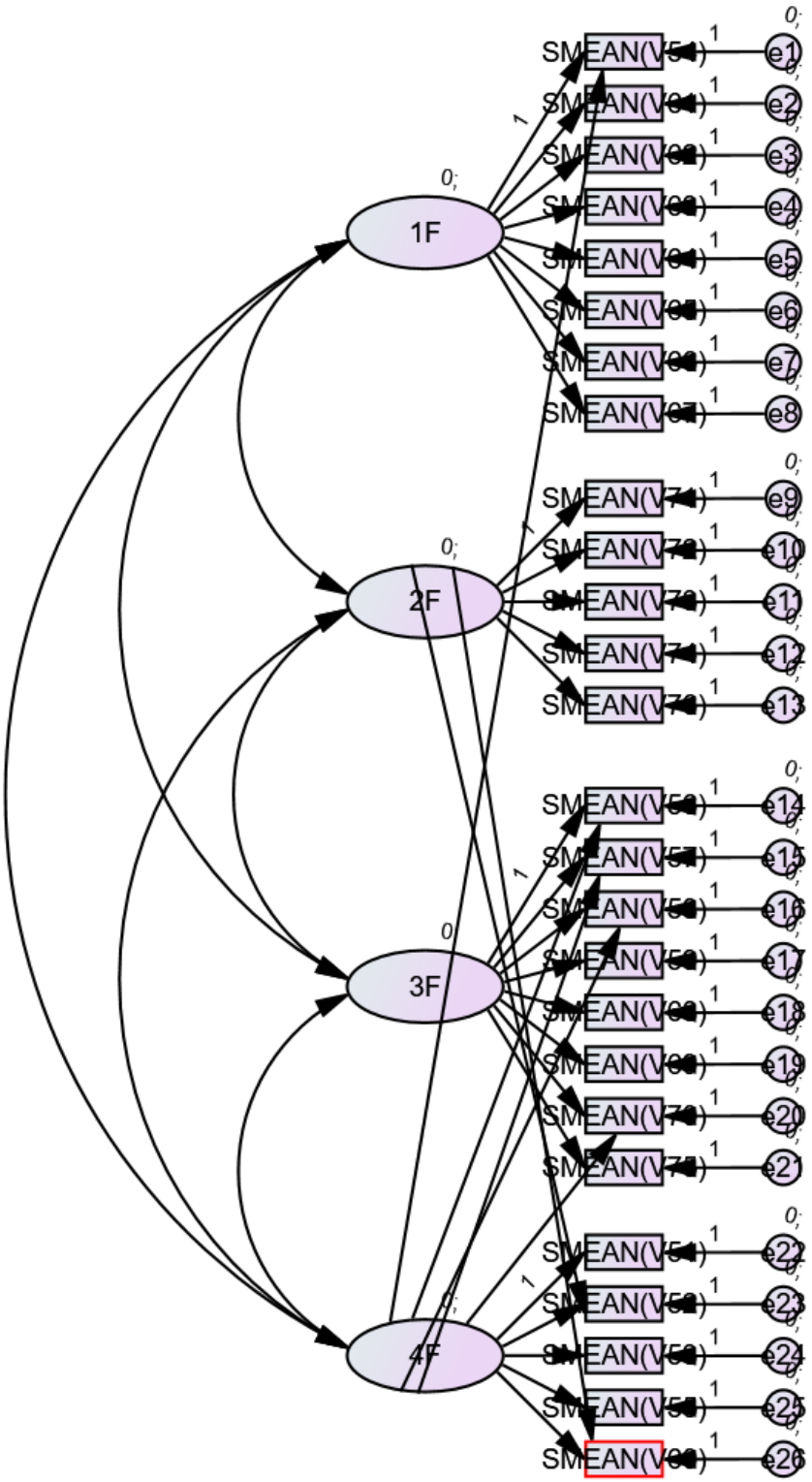
## Регресійні ваги

| Змінна | Фактор | M.I. | Par Change |
|---|---|---|---|
| Забезпечення актуальними навчальними матеріалами (навчальні програми, курси, посібники тощо) | 4 | 19,801 | 0,262 |
| Допомога та підтримка персоналу (методисти, лаборанти та ін.) у вирішенні студентських питань | 4 | 9,76 | 0,177 |
| Поінформованість про графік складання іспитів, додаткові заходи та семінари, зміни в розкладі тощо | 3 | 9,569 | 0,133 |
| Доступність деканату для звернень студентів | 4 | 9,294 | 0,183 |
| Доступ студентів до поточних оцінок з дисциплін | 4 | 8,331 | 0,161 |
| Стан будівель та приміщень університету та їх придатність до навчання | 2 | 7,962 | -0,144 |
| Допомога викладачів у вирішені студентських питань | 4 | 7,733 | -0,116 |
| Забезпечення актуальними навчальними матеріалами | 3 | 7,662 | 0,124 |
| Сприяння підвищенню у студентів упевненості в собі | 3 | 7,424 | 0,109 |
| Репутація та статус університету (факультету) серед роботодавців | 4 | 7,257 | 0,141 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Поінформованість про графік складання іспитів, додаткові заходи та семінари, зміни в розкладі тощо | 2 | 6,146 | 0,122 |
| Прозорість і зрозумілість критеріїв оцінювання знань студентів | 4 | 5,948 | 0,129 |
| Забезпечення інтересів студентів | 4 | 5,555 | -0,095 |
| Охайність та пристойність зовнішнього вигляду співробітників факультету | 3 | 4,735 | -0,084 |

# Додаток М

## Модель із 7 зміненими зв’язками



## Додаток Н

## Анкета після проведеного аналізу

| Фактор | Запитання |
|---|---|
| **Перший** | 1. Фахові знання та вміння викладачів<br>2. Комунікативні та педагогічні навички викладачів<br>3. Зрозумілість змісту та результатів навчання за відповідною освітньою програмою<br>4. Якість викладання за освітньою програмою<br>5. Сприяння підвищенню у студентів упевненості в собі<br>6. Репутація та статус університету (факультету) серед роботодавців<br>7. Отримання студентами компетентних відповідей від викладачів |
| **Другий** | 8. Стан будівель та приміщень університету та їх придатність до навчання<br>9. Ставлення викладачів із розумінням до студентів з інвалідністю<br>10. Доброзичливе ставлення викладачів до студентів<br>11. Однакове та шанобливе ставлення викладачів до всіх студентів<br>12. Можливість отримати консультацію викладача очно у визначений графіком час або заочно через Інтернет<br>13. Ввічливість, доброзичливість, професійність співробітників Університету у спілкуванні зі студентами<br>14. Поінформованість про графік складання іспитів, додаткові заходи та семінари, зміни в розкладі тощо |

| | |
|---|---|
| **Третій** | 15. Допомога та підтримка персоналу (методисти, лаборанти та ін.) у вирішенні студентських питань<br>16. Наявність процедури своєчасного та оперативного розв'язання спірних питань<br>17. Забезпечення інтересів студентів<br>18. Врахування керівництвом факультету та викладачами відгуків студентів щодо покращення освітнього процесу |
| **Четвертий** | 19. Стан обладнання для забезпечення навчального процесу<br>20. Охайність та пристойність зовнішнього вигляду співробітників факультету<br>21. Забезпечення актуальними навчальними матеріалами<br>22. Відповідність занять розкладу та вчасність проведення<br>23. Доступність деканату для звернень студентів<br>24. Доступ студентів до поточних оцінок з дисциплін<br>25. Прозорість і зрозумілість критеріїв оцінювання знань студентів<br>26. Допомога викладачів у вирішені студентських питань |