

Сучасні виклики статистичної вищої освіти і науки

Статтю підготовлено за результатами участі у щорічній конференції (2014 р.), присвяченій святкуванню Дня працівників статистики України, яка організовується Національною академією статистики, обліку та аудиту. В ході конференції широко обговорювались актуальні питання статистичної освіти та науки в Україні у контексті відповідних міжнародних стандартів та ініціатив.

Ключові слова: статистичне мислення, статистична освіта, статистичні дослідження, офіційна статистика, статистична грамотність.

Очевидно, що вища статистична освіта України переживає сьогодні складні часи: кількість абітурієнтів та аспірантів за статистичними спеціальностями має тенденцію до скорочення, фінансування статистичних досліджень з боку держави постійно погіршується, існує очевидний розрив між трьома глобальними складовими статистичної діяльності – статистичною освітою, статистичними дослідженнями та статистичною практикою. Результатом цього є недостатній рівень забезпеченості офіційної статистики, університетів і загалом економіки кваліфікованими статистичними кадрами. На відміну від ситуації в Україні, на міжнародному рівні стає дедалі більш очевидною тенденція до зростання попиту на статистичні знання та дослідження як з боку державних установ, так і з боку приватного сектору. Вказане протиріччя має численні пояснення, а зазначена проблематика є багатоаспектною і вочевидь не може бути охоплена в одній публікації. Тому, зважаючи на роль, яку відіграють статистичні знання у сучасному суспільстві, та відповідні світові тенденції, стаття передусім присвячена посиленню світоглядної компоненти у викладанні статистичних дисциплін як запоруки успіху загального навчального процесу і, безсумнівно, одного з факторів формування сучасного громадянського суспільства. У загальному контексті зазначеної проблематики автор також торкається питань забезпечення зв'язку між статистичними освітою, дослідженнями і практикою офіційної статистики.

Узагальнюючи ключові світові та європейські тенденції у вищій статистичній освіті та дослідженнях, автор окреслює принципові аспекти сучасної вищої статистичної освіти. Отже, стаття охоплює такі питання: важливість формування статистичного мислення, виклики статистичної освіти та виклики статистичної науки.

1. Статистичне мислення

Статистичне мислення (англ. statistical thinking) є світоглядною концепцією, пов'язаною зі сприйняттям світу як такого, що підпорядковується статистичним законам. У цьому контексті еволюцію світогляду людства в цілому можна поділити на два великі етапи:

- до XIX ст. – загалом детерміністське сприйняття світу;

- починаючи з XIX ст. – формування ймовірного сприйняття світу.

Упродовж першого етапу світ розглядався як результат акту творіння і як глобально визначений. А високий рівень несталості й непередбачуваності повсякденного людського існування трактувався не інакше як через призму підпорядкованості подій надприродним силам, контролювати які або впливати на які людина не в змозі.

Формування наукового погляду на оточуючий світ і відповідний розвиток наукових методів аналізу призвели до поступового усвідомлення того факту, що світ загалом не є детермінованим і підпорядковується статистичним законам. Поряд із досягненнями у галузі фізики, астрономії, біології, хімії, починаючи з XVII ст. у різних країнах і передусім у Європі поступово створювались і розвивались наукові школи з математики, теорії ймовірності та статистики, які заклали методологічний фундамент сучасної статистики.

Власне відхід від детерміністського погляду щодо світу на користь імовірного відбувся впродовж XIX століття, коли статистичний науковий підхід посів своє місце поряд із детерміністським моделюванням. У цей період було запроваджено термін “стохастичність” для вираження ідеї, що випадковість підпорядковується своїм власним законам. У першій половині XIX ст. теорія ймовірностей починає застосовуватися до аналізу похибок спостережень. У другій половині XIX ст. було доведено закон великих чисел, центральну граничну теорему, а також розроблено теорію ланцюгів Маркова.

Але, як зазначають дослідники, лише наприкінці XX ст. методи статистичного аналізу набули їх сучасного статусу – домінуючої форми відображення прийнятної реальності у більшості сфер суспільного життя [1]. Завдяки науковим досягненням, починаючи з XX ст. природа і суспільство стали розглядатись як складові великої складної системи, поведінка якої може бути описана лише за допомогою апарату теорії ймовірностей і досліджена з використанням статистичних методів.

Розумінню складності функціонування цієї системи сприяли також виникнення та активний розвиток теорії динамічного хаосу, яка є науковим каркасом все більш глибокого й неоднозначного сприйняття природних і суспільних явищ та процесів. Становлення такого складного бачення спричинило, у свою чергу, зворотний вплив на численні галузі людського знання, чії засади вважалися класичними і не переглядалися упродовж тривалого періоду часу. Так, наразі у провідній світовій науковій літературі триває широка дискусія щодо нагальної необхідності перегляду базових положень домінуючої неокласичної економічної теорії через її невідповідність реальності, що у свій час завадило неокласичним економістам і політикам передбачити кризи останніх десятиліть. І основне, що закидається неокласичній школі, – це саме відсутність статистичного мислення у формулюванні законів, які керують економікою та фінансами, особливо на рівні макроекономіки. Негативним наслідком цього є не лише нездатність економістів передбачати кризи, а й хибність рішень щодо керування кризовими процесами, що вочевидь поглибило їх руйнівні наслідки.

Таким чином, статистичне мислення є філософією пізнання та дії, яка базується на таких принципах:

- будь-яке дослідження здійснюється щодо взаємопов'язаних процесів;
- в усіх процесах присутня варіація;
- розуміння та зменшення варіації є необхідною умовою будь-якої діяльності [2].

2. Виклики статистичної освіти

Загалом у світовій освітній практиці (як вищої, так і загальної середньої освіти) статистика як самостійна дисципліна з'явилася відносно недавно. Однак сьогодні, швидко еволюціонуючи на базі різних дисциплін, активно формується та стверджується самодостатня навчальна галузь, головною метою якої є всебічне удосконалення викладання та вивчення статистики на усіх освітніх рівнях.

Статистична освіта є практикою викладання та вивчення статистики у єдності з відповідними академічними дослідженнями. Статистика є одночасно формальною наукою та практичною теорією наукових досліджень. І обидва зазначені аспекти повинні бути враховані у статистичній освіті. Остання значною мірою схожа з такими дисциплінами як математичні науки, логіка та інформатика. Разом із тим статистика оперує апаратом доказів, які базуються на емпіричних результатах, передусім при аналізі даних. Тобто у цьому аспекті освіта у статистиці подібна до таких емпіричних дисциплін як психологія або хімія, де процес навчання тісно пов'язаний з експериментами.

Таким чином, статистична освіта охоплює та повинна збалансовувати як когнітивні, так і некогнітивні цілі.

Статистична грамотність у сенсі *когнітивного компонента* є здатністю студентів до розуміння та критичного аналізу статистичних результатів. Це питання було винесене на розгляд спільної конференції Міжнародної комісії з математичної освіти (International Commission on Mathematical Instruction) та Міжнародної асоціації викладачів статистики (International Association of Statistics Educators), за результатами якого провідні фахівці у сфері викладання статистики з Європи, США та Австралії зазначили наявність та посилення світових тенденцій щодо зростання вимог до студентів у частині їх здатності працювати з даними [3]. Під цим розуміється вміння складати загальний план дослідження, формулювати питання дослідження, збирати дані, використовуючи статистичні спостереження та експерименти, описувати й порівнювати ряди даних, а також пропонувати й обґрунтовувати висновки та прогнози, що базуються на статистичних даних. При цьому підкреслювалася важливість розвитку саме статистичного мислення, а не лише засвоєння статистичних формул.

Очевидно, що когнітивний компонент не є однорідним і передбачає три рівня: 1) статистична грамотність, 2) статистична аргументація та 3) статистичне мислення. Тобто навички щодо здійснення розрахунків, компутації даних та окремих статистичних процедур є лише елементами певних рівнів.

Разом із тим існують певні розбіжності у визначенні вказаних рівнів. Першу спробу їх комплексного визначення було представлено на сайті ARTIST (Assessment Resource Tools for Improving Statistical Thinking), створеному математиками Дж. Гарфілдом (J. Garfield), Р. дель Масом (R. del Mas) та Б. Ченсом (B. Chance) [4]. За їх визначенням:

1. Статистична грамотність означає здатність читати й використовувати базову статистичну мову і графічне представлення з метою розуміння статистичної інформації, яка оприлюднюється в медіа-ресурсах та у щоденному житті.

2. Статистична аргументація є здатністю обґрунтовувати та поєднувати різні статистичні концепції та ідеї (наприклад, яким чином і чому нетипові величини впливають на статистичні вимірювання центру розподілу та рівня варіації).

3. Статистичне мислення є типом мислення, що використовується для вирішення статистичних проблем. Воно стосується природи та якості даних, їхніх джерел, вибору доцільних методів аналізу і моделей, а також інтерпретації результатів у контексті досліджуваної проблеми й існуючих обмежень з отримання даних.

Зрозуміло, що це визначення є досить спірним і умовним. Процес викладання статистичних дисциплін не передбачає чіткого розмежування вказаних рівнів, а швидше реалізується через по-

ступову акумуляцію певних елементів кожного рівня. Тому загальною межею статистичної освіти завжди є формування статистичного мислення.

Некогнітивний компонент охоплює афективні конструкції у сенсі ставлення, вірувань, емоцій, диспозицій та мотивації. Згідно з провідними дослідженнями у цій галузі [5], викладання статистичних дисциплін повинно враховувати сприйняття, реакцію та ставлення студентів до статистики з погляду на розуміння впливу некогнітивних аспектів на якість процесу навчання.

Успішному оволодінню статистичними дисциплінами заважає упереджено негативне ставлення до статистики як до складного і нецікавого предмета, який навряд чи стане в нагоді у подальшому житті. Але у багатьох випадках це зумовлено не стільки власне природою предмета, скільки відсутністю інформації щодо сфер застосування статистичних знань, а також неефективною формою його подачі. Передусім студенти мають свідомо підходити до вивчення статистики, чому сприяє попереднє їх інформування про очевидну корисність отримання таких знань. Крім того, у ході викладання курсу теорії статистики студенти мають повірити, що вони в змозі зрозуміти та використувати статистику і що статистика є корисною для них не лише у професійному майбутньому, а і для здійснення курсових та дипломних досліджень з різних предметів. Студенти також мають впевнитися, що статистика може бути цікавою, та мати бажання інвестувати власні зусилля й час у її вивчення. І насамкінець студенти повинні з'ясувати для себе, що хоча статистика не є простим предметом, вона водночас не є занадто складною для оволодіння.

Головною метою статистичної освіти є випуск статистично грамотних громадян, здатних мислити статистично і використовувати здобутки статистичного мислення у різних життєвих ситуаціях.

Студенти повинні розуміти, в яких ситуаціях необхідно застосовувати статистичне мислення, вміти коректно використовувати набуті знання й усвідомлювати, чи потребують вони поглиблення статистичного знання, навичок і розуміння. З огляду на це вищі навчальні заклади повинні налагодити розумну координацію між вимогами до статистичної освіти у контексті: 1) формування свідомого громадянства; 2) потреб сучасного ринку праці; 3) вимог щодо здійснення наукових досліджень і формування критичного ставлення до їхніх результатів; 4) побудови бази знань, необхідних кожному пересічному громадянину для адекватного вирішення низки звичайних життєвих ситуацій, де знання і розуміння статистики мають вирішальне значення.

Як свідчать світова історія і досвід, громадяни, які не в змозі грамотно аналізувати статистичну інформацію та незалежно її осмислювати, завжди

є лише засобом у руках влади. Якщо ж громадяни здатні, спираючись на статистичну інформацію, формувати та висловлювати власну думку, влада так чи інакше вимушена працювати на суспільство.

Відомі науковці, представники сучасного академічного статистичного середовища ведуть активну дискусію щодо того, якими статистичними концепціями мають володіти громадяни. Так, Дж. Ютц у статті “Що освічені громадяни повинні знати про статистику та ймовірність” [6] окреслює сфери, в яких кожна людина, що претендує на здобуття певного рівня культури й освіченості, має обов'язково орієнтуватись:

1) розуміння того, в яких випадках існування зв'язку зумовлює водночас причину і наслідок, а в яких – ні, включаючи різницю між випадковими експериментами та даними, що спостерігаються;

2) відмінність між статистичною значущістю та практичною важливістю, особливо при використанні великих за розмірами вибірок;

3) відмінність між констатацією результату “ефект відсутній” (“немає розбіжності”) та фактом відсутності статистично значущого ефекту (розбіжності), особливо при використанні малих за розмірами вибірок;

4) загальні джерела похибок у статистичних спостереженнях та експериментах, як, наприклад, погане формулювання запитань, вільна форма відповідей та соціально зумовлені відповіді;

5) ідея, що за існування великої кількості можливостей збіг та ймовірність подій не повинні розглядатися відокремлено одне від одного;

6) “нерозуміння зворотності”, за якого зумовлена ймовірність одного напрямку помилково сприймається як зумовлена ймовірність протилежного напрямку;

7) розуміння природності варіації і того, що “норма” та “середнє” – не одне й те саме.

Знання статистики дає очевидні переваги на ринку праці. За даними магістерських курсів провідних університетів Європи, студенти, які добре підготовлені до використання статистичного мислення в подальшій роботі (незалежно від спеціалізації), легше знаходять організацію чи компанію для проходження переддипломного стажування і подальше місце роботи, а також вочевидь мають можливість кар'єрного зростання. Слід лише зазначити, що в останні 25 років володіння статистикою стало однією з ключових вимог до претендентів на вакансії у мультинаціональних (глобальних) компаніях.

Очевидною є також потреба у володінні статистичним знанням при здійсненні наукових досліджень. І не лише у частині суто вимірювання та реєстрації наукових результатів, а також, як зазначалося вище, у контексті розуміння сутності явищ, які потребують теоретизації (як, наприклад, економічна теорія). З іншого боку, належний рі-

вень статистичних знань є запорукою формування свідомого, критичного ставлення до результатів наукових досліджень, здатності їх осмислювати та формувати, у разі необхідності, нові завдання перед науковцями.

Володіння статистикою також підвищує якість персонального вибору, який кожен із нас здійснює в численних життєвих ситуаціях. Таке знання дає можливість, наприклад, грамотно аналізувати: склад і параметри товарів та послуг, вплив інфляції на ціни й на доходи, цінові пропозиції тощо.

Резюмуючи, можна пригадати вислів Л. Стіна, який зазначив, що знання чисел (статистичне знання) наділяє людей владою мислити самостійно й на свою користь, ставити грамотні запитання експертам і науковцям та формувати взаємодовіру у стосунках із представниками влади [7]. Безумовно одне: це – знання, які потрібні людині для того, щоб вижити у сучасному світі.

Необхідність підвищення рівня статистичної освіти є глобальним завданням, яким переймаються численні міжнародні організації. Провідне місце серед останніх у цій діяльності посідає Міжнародна асоціація зі статистичної освіти (International Association for Statistical Education – IASE). IASE має на меті просування, сприяння й удосконалення статистичної освіти на всіх рівнях усюди в світі, сприяє міжнародному співробітництву та стимулює дискусії і дослідження у сфері статистичної освіти, поширює ідеї, стратегії, наукові результати, матеріали та інформацію через публікації, міжнародні конференції та Інтернет.

IASE є секцією з освіти при Міжнародному статистичному інституті (International Statistical Institute – ISI). Але, незалежно від цього, вона надає членство усім, хто бажає брати участь у її діяльності або підтримує роботу з удосконалення статистичної освіти, поглиблює та популяризує її результати. Основними формами роботи IASE є видання Statistics Education Research Journal, міжнародний проект зі статистичної грамотності (International Statistical Literacy Project) та Міжнародна конференція з викладання статистики (The International Conference on Teaching Statistics – ICOTS).

IASE підтримує дослідження з метою вдосконалення та підвищення ефективності процесу викладання статистичних дисциплін. У рамках цих досліджень розроблено концептуальну модель ставлення студентів до предметів зі статистики, тобто удосконалення некогнітивного компонента статистичної освіти [8; 9]. Запропонована модель базується, передусім, на глибокому вивченні наукових публікацій з питань статистичної освіти та психології освіти. Принциповими результатами є те, що, по-перше, не знайдено однозначного зв'язку між характеристиками студентів (стать, вік, соціальний статус, етнічна належність тощо) та їхнім ставленням до статистичних дисциплін; по-

друге, існує очевидна пряма залежність ставлення студентів до предмету від успішності попереднього досвіду засвоєння статистичних дисциплін.

Результатом реалізації міжнародного проекту зі статистичної грамотності стало перше видання у 2008 р. книги Government Statistical Offices and Statistical Literacy Book [10]. В основу проекту було покладено той факт, що широкому загалу не завжди відомо, що внесок національних статистичних служб у підвищення статистичної грамотності суспільства є не меншим (а часто й більш вагомим), ніж академічних навчальних та наукових установ. Тому в ході проекту керівники найбільш успішних статистичних офісів з погляду на поширення статистичної грамотності були запрошені поділитися своїм досвідом з цього питання.

Питаннями удосконалення статистичної освіти займається також Американська статистична асоціація (American Statistical Association – ASA), яка розробила визнане на міжнародному рівні керівництво з питань статистичної освіти – Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education [11]. У цьому керівництві пропонуються три рівні оволодіння статистичним мисленням (А, В та С).

Засвоєння студентами концепцій початкового рівня (А) створює в них загальне бачення статистики як бази до сприйняття ними наступного рівня. Важливим є широке застосування прикладів з використанням даних, що надає абстрактним концепціям реального змісту.

Засвоєння статистичних концепцій середнього рівня (В) закладає у студентів розуміння, що аналіз даних може бути процесом дослідження на основі сформульованих ними самими запитань та отриманих з різних джерел даних. Аналізуючи дані за допомогою графіків і простих статистичних характеристик та інтерпретуючи результати з урахуванням варіації, студенти вчаться робити висновки щодо явищ. При цьому студенти засвоюють, що світ навколо них сповнений процесами та явищами, які впливають на їхнє власне життя, і починають розуміти, як знання статистики може стати їм у нагоді у прийнятті важливих рішень, у дослідженнях тощо.

На заключному рівні (С) студенти здійснюють велику кількість практичних експериментів і стають “адептами” статистики як природного компонента дослідницького процесу. На цьому рівні студенти мають оволодіти знанням щодо побудови плану статистичного спостереження та вибору коректної техніки аналізу зібраних даних. Студенти мають бути здатними виконувати складну інтерпретацію, що поєднує контекст і цілі дослідження, та робити висновки. Студенти також повинні розуміти певну обмеженість висновків, які базуються на вибіркових обстеженнях, вміти нада-

ти кількісну оцінку невизначеності та порахувати похибки.

Підходи до викладання статистичних дисциплін і організації навчального процесу у вищих навчальних закладах різняться залежно від країни. Загалом сьогодні можна виділити дві провідні системи статистичної освіти – західноєвропейська (оксидентальна) та східноєвропейська. Перша притаманна передусім країнам Західної Європи, Північної Америки та Австралії. Друга система сформувалась у країнах Східної Європи (колишнього соціалістичного табору). Основна відмінність між ними полягає в тому, що оксидентальна система робить наголос на викладанні насамперед математичної статистики, а східноєвропейська передбачає два напрями – математичну та економічну статистику. При цьому другий напрям значною мірою орієнтується на потреби підготовки фахівців для офіційної статистики.

Кожна з цих двох систем має свої переваги і недоліки. З одного боку, оксидентальний підхід є запорукою підготовки спеціалістів, здатних оперувати математичними концепціями, які є основою сучасної статистичної методології та постійно ускладнюються. З іншого боку, курси зі статистики в західних університетах ніяк не пов'язані зі статистичною практикою, передусім з офіційною статистикою. Отже, їх випускники не володіють економічними концепціями, якими оперує офіційна статистика, і не мають жодного уявлення про функціонування національних статистичних систем.

У свою чергу, східноєвропейська система статистичної освіти забезпечує досить сильну підготовку у сферах не лише математичної, а й офіційної статистики (зокрема, в частині концепцій, завдань та методів). Але оскільки математична та економічна статистика викладаються різним категоріям студентів, то одержувачі дипломів з математичної статистики мають слабке уявлення про застосування статистичної методології в практиці офіційної статистики, а одержувачі дипломів з економічної статистики не володіють достатньою мірою математичним апаратом.

У складі оксидентальної системи можна також виділити англосаксонську та французьку систему статистичної освіти. На останній конференції з нагоди Дня працівників статистики України французька школа була представлена М. Гран-Реомом, професором університету Пантеон-Ассас Париж 2.

Специфіка французької системи зумовлена такою особливістю вищої освіти Франції як існування, поряд із університетами, системи шкіл. Ці школи є спеціалізованими вищими навчальними закладами, започаткованими ще Наполеоном з метою цільової підготовки фахівців для потреб держави. Тож вища статистична освіта у Франції також представлена, поряд із університетами, групою статистичних шкіл (GENES), зайнятих

підготовкою фахівців зі статистики й економіки. Підготовка у зазначених школах є своєрідним компромісом між традиційними західноєвропейським та східноєвропейським підходами до викладання статистики, оскільки вона передбачає включення до навчальної програми, разом із математичною статистикою, також дисциплін, орієнтованих на потреби офіційної статистики.

На рівні Євростату питання необхідності комплексного викладання статистики також широко дискутувалось, результатом чого стало започаткування проекту з підготовки на базі низки європейських університетів магістерської програми з офіційної статистики (European Master in Official Statistics – EMOS). Головною кінцевою метою проекту, що триває і зараз, є надання сертифікованої освіти у таких сферах як статистична методологія, статистичні спостереження, процеси статистичного виробництва, аналіз та законодавча база статистики, шляхом налагодження мережі зв'язків між національними статистичними службами та університетами [12].

3. Виклики статистичної науки

На сайті Міжнародного інституту статистики зазначено: “Кращий світ завдяки статистичній науці”. У широкому сенсі це означає, що статистична наука є тією універсальною цеглинкою, без якої велика будівля сучасного суспільства не може ні існувати, ні розвиватися. Статистичні методологія та дослідження знаходять використання у численних галузях людської діяльності. Наукові експерименти, виробничі процеси, мистецтво, медицина тощо потребують статистичної методології.

У більш вузькому сенсі статистичні дослідження є основою гармонізації міжнародної статистики та підвищення її ефективності. Однією з провідних світових організацій у цій сфері є Євростат. Його науково-дослідницька та методологічна діяльність наразі охоплює такі два великі напрями як дослідження і статистична методологія:

1) Дослідження:

- визначення нових інноваційних методів і технологій у сферах статистики та інформатики;
- розроблення статистичних рішень для офіційної статистики, які відповідають операційним потребам управління, таким як, наприклад, індикатори бідності або індикатори сталого розвитку.

2) Статистична методологія:

- розроблення методів для кожного етапу статистичного процесу: від дослідження до моделювання, аналізу та поширення інформації;
- пріоритетний розвиток таких напрямів як сезонні коригування, якість, статистична конфіденційність, агрегація та синтез даних;
- розроблення і впровадження нової організаційної структури з метою посилення ефективності статистичного виробничого процесу.

Найбільш актуальними питаннями сучасних статистичних досліджень Євростат визначає такі: статистичне оброблення великих даних; моделювання статистичної інформації; управління статистичною якістю; статистична конфіденційність; статистичне оцінювання малих областей (малих територій); формування статистичної метаінформації.

Євростат відіграє провідну роль у поширенні результатів досліджень та ініціюванні дослідницьких робіт завдяки створеній мережі проектів у межах Статистичної європейської системи. Перспективний розвиток європейської статистичної науки забезпечується тісною співпрацею академічної (університетської) науки й офіційної статистики. Слід зазначити, що практично у кожному проекті, ініційованому Євростатом, задіяні представники університетів. Дослідження виконуються в наукових центрах офіційної статистики та в академічних науково-дослідних центрах в рамках багаторічних дослідницьких програм ЄС (Research and Technical development – RTD). З 1984 року завершено чотири статистичні дослідницькі програми для періодів 1994–1998, 1998–2002, 2002–2006 та 2007–2013 роки у загальних організаційних межах, які мають назву New Techniques and Technologies for Statistics (NTTS). За цими програмами реалізуються найбільш важливі напрями досліджень, а саме: ідентифікація нових актуальних потреб, що виникають у статистичному виробничому процесі; розроблення нових статистичних технік; продукування нових актуальних видів статистичної інформації для прийняття політичних рішень на рівні ЄС [13].

Основними напрямками розвитку статистики на перспективу до 2020 року (Горизонт–2020) є: 1) статистичне оброблення великих даних; 2) довкілля та сталий розвиток; 3) здоров'я та добробут.

Зупинимось детальніше на питанні використання великих даних у статистичних цілях як одночасно і дуже перспективному, і революційному з погляду на організацію виробничого процесу та методологію. Термін “великі дані” (англ. Big data) означає сукупність даних величезних обсягів, яка стає настільки об'ємною, що унеможливорює використання класичних методів оброблення даних і потребує, відповідно, розроблення абсолютно нових підходів до управління інформацією. Це дані високої швидкості виникнення (надходження) та різноманітності, які вимагають високоефективних (з погляду на витрати і технології) методів їх оброблення з метою вдосконалення процесів аналізу та прийняття рішень. Дуже привабливим моментом є те, що, на відміну від традиційних статистичних даних, мегадані можуть бути швидким барометром суспільних настроїв та благополуччя. Але водночас вони мають суттєвий недолік – складність управління інформаційним потоком, оскільки дані

є неструктурованими або погано структурованими (не мають заздалегідь визначеної реляційної моделі опису) та надходять в онлайн режимі (потік даних).

Сучасними джерелами мегаданих є: адміністративні дані (електронні медичні карти, карти соціального страхування); дані фінансового сектору (банківські, страхові); торговельні та операційні дані (операції з банківськими картками між двома суб'єктами); реєстраційні дані датчиків (супутникові зображення, дорожні, кліматичні); дані відстеження (з мобільних телефонів, глобальної навігаційної системи – GPS); дані поведінки (запити в онлайн-ових пошукових системах з метою отримання інформації щодо продуктів, послуг); оціночні дані (відгуки та коментарі щодо послуг на сайтах компаній та у соціальних мережах).

У березні – квітні 2014 р. у Римі на конференції Європейської статистичної системи з проблематики великих даних [14] питання статистичного використання останніх було визначено як ключове для офіційної статистики. Проблемами використання великих даних у статистичних цілях є недосконалість юридичної бази в цій сфері, забезпечення принципу конфіденційності, велика витратність на сучасному етапі, складність управління виробничими процесами, необхідність адаптації статистичної методології до вимог роботи з цими даними та очевидна потреба у технологічному переоснащенні офіційної статистики.

Підсумовуючи, можна зазначити, що у сучасному інформаційному суспільстві, зважаючи на зростання суспільної важливості статистики, світоглядний компонент повинний окреслювати загальні методологічні рамки вищої статистичної освіти. У свою чергу, значне ускладнення сучасних задач статистичної науки і практики офіційної статистики вимагає підготовки фахівців високого рівня, здатних вирішувати складні методологічні завдання, що потребують ґрунтовної підготовки у сфері як математичної, так і економічної статистики. Як свідчить світовий досвід, для забезпечення поступального розвитку статистичної освіти та формування запиту на фахівців зі статистики вкрай важливим є встановлення і постійне підтримування взаємовигідних зв'язків між статистичними освітою, наукою та практикою.

Список використаних джерел

1. Bernstein B. *Pedagogy, Symbolic Control and Identity: Theory, Research, Critique* / B. Bernstein. – London : Taylor and Francis, 1996. – xiv + 216 p.
2. Snee R. D. In Pursuit of Total Quality / R. D. Snee // *Quality Progress*. – 1986. – August. – P. 25–31.
3. *Teaching Statistics in School Mathematics – Challenges for Teaching and Teacher Education* / Batanero C., Burrill G., Reading Ch. (Eds.). – Springer, 425. Series: New ICMI Study Series. – 2011. – Vol. 14.
4. ARTIST Publications, Presentations, Workshops, and Other Events [Electronic resource]. – Access mode : <https://apps3.cehd.umn.edu/artist/publications.html>
5. Gal I. The Role of Beliefs and Attitudes in Learning Statistics: Towards an Assessment Framework / I. Gal, L. Ginsburg // *Journal of Statistics Education*. – 1994. – No 2 (2).
6. Utts J. What Educated Citizens Should Know about Statistics and Probability / J. Utts // *The American Statistician*. – 2003. – No 57 (2). – P. 74–79.
7. *Mathematics and Democracy. The Case for Quantitative Literacy* / Steen L. A. (Ed.). – Princeton : National Council on Education and the Disciplines, 2001.
8. Garfield J. First Courses in Statistical Science: The Status of Educational Reform Efforts / J. Garfield, B. Hogg, C. Schau, D. Whittinghill // *Journal of Statistics Education*. – 2002. – No 10 (2).
9. Schau C. Students' Attitudes: The "Other" Important Outcome in Statistics Education / C. Schau // *Joint Statistical Meetings – Section on Statistical Education*. – 2003. – August. – P. 3673–3683.
10. *Government Statistical Offices and Statistical Literacy. A Publication of the International Statistical Literacy Project* [Electronic resource] / Sanchez J. (Ed.). – 2008. – Access mode : <http://iase-web.org/islp/Publications.php?p=Books> – Screen title.
11. Franklin Ch. *Guidelines for Assessment and Instruction in Statistics Education (GAISE) Report* / Ch. Franklin, G. Kader, D. Mewborn and others. – Alexandria : American Statistical Association, 2007.
12. Aleksonyte-Cormier Ž. EMOS – European Master in Official Statistics [Electronic resource] / Ž. Aleksonyte-Cormier, M. Zwick. – 2014. – Access mode : <http://www.cros-portal.eu/content/emos-european-master-official-statistics-zivile-aleksonyte-cormier-markus-zwick>
13. *New Techniques and Technologies for Statistics. Research in Statistics within EU Framework Programmes* [Electronic resource]. – Access mode : <http://www.cros-portal.eu/content/research-statistics-within-eu-framework-programmes> – Screen title.
14. ESS Big Data event by Eurostat Rome 2014 – Technical Event Report. Eurostat [Electronic resource] / Cervera J. L. (Ed.). – 2014. – Access mode : http://www.cros-portal.eu/sites/default/files/Big%20Data%20Event%202014%20-%20Technical%20Final%20Report%20-finalV01_0.pdf