

ДО ПРОБЛЕМИ ПІДГОТОВКИ ФАХІВЦІВ-СТАТИСТИКІВ (ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД)

*Козлов Валерій Володимирович,
кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри економіко-математичних дисциплін
та інформаційних технологій;
Томашевська Тетяна Володимирівна,
кандидат технічних наук, доцент,
доцент кафедри економіко-математичних дисциплін
та інформаційних технологій;
Національна академія статистики, обліку та аудиту*

Зростання світової економіки, нові економічні явища, такі як глобалізація та інтеграція, глобальна криза, зумовлюють необхідність адекватного розвитку офіційної статистики, яка має об'єктивно відображати розвій суспільства. Також треба відмітити, що за останнє десятиліття відбулись істотні зміни в базових методологічних підходах до статистичної інформації, а саме, в методах збирання, обробки і поширення статистичних даних. Фактично всі вони пов'язані з упровадженням інформаційних технологій у процеси збирання й узагальнення даних, розрахунків інтегрованих показників, випереджальних індикаторів і короткострокових оцінок [4].

Статистика зараз має бути основою методу структурування інформаційного простору, пояснювати загальні закономірності та логіку роботи в інформаційних потоках будь-якого змісту, а також пропонувати інструментарій аналізу даних для різних груп користувачів.

Згідно з інформацією, представленою на сайті Master's in Data Science, залежно від рівня досвіду від статистика можуть вимагати виконувати такі завдання [2]:

- вирішення проблем, пов'язаних із даними, призначеними керівництвом;
- вибір відповідної стратегії для збирання даних;
- витяг даних з існуючих джерел або запуск нових процедур (наприклад, опитування клієнтів, громадської думки, наукові експерименти тощо);
- аналіз та інтерпретація даних за допомогою статистичних інструментів, алгоритмів, моделей та програмного забезпечення (наприклад, R, SAS, SPSS тощо);
- створення нових статистичних моделей та інструментів для збирання даних, якщо це необхідно;
- визначення шаблонів, тенденцій та взаємозв'язків між даними;
- надання статистичних звітів та візуалізація даних для різних аудиторій;
- надання стратегічних рекомендацій / прогнозів;
- розробка та підтримка статистичних інструментів, баз даних та програм;
- регулярний контроль якості даних.

Щодо освітнього компонента, то аналіз закордонних і вітчизняних сайтів показує, що від фахівців-статистиків вимагають такі знання [2]:

- статистики (наприклад, перевірка гіпотез та загальна статистика);
- математики (наприклад, лінійна алгебра, обчислення та ймовірність);
- інструментів та методів машинного навчання;
- розробки алгоритмів і структур даних (та відповідні навички);
- data mining;
- способів візуалізації даних та методів побудови звітів (та відповідні навички);
- технологій обробки неструктурованих даних;
- великих інформаційних платформ, таких як Hadoop, Hive & Pig;
- хмарних інструментів, таких як Amazon S3.

Вимоги до бізнес-навичок, які висуваються до фахівців-статистиків, можна розділити на чотири групи:

1. *Аналітичне вирішення проблем*: виявлення складних проблем; застосування правильних математичних підходів / методів для максимально ефективного використання часу і людських ресурсів.

2. *Логіка та обґрунтування*: оцінка сильних і слабких сторін даних та статистичних методів; розуміння, вміння розібратися в нових розробках у галузі технології та виявлення даних.

3. *Ефективна комунікація*: пояснення методів і технологій, що застосовуються в аналізі, професійно підготовленій та непідготовленій аудиторіям.

4. *Промислові знання*: розуміння того, як працює галузь, як в ній відбувається формування масивів даних, як дані будуть використовуватися.

У цьому контексті основою статистичної освіти має стати формування навиків, що дозволяють у будь-якій предметній сфері представити логічну послідовність роботи з інформацією від збирання і накопичення її первинних одиниць до побудови й аналізу агрегованих показників, моделей, що відображають сутність та закономірності функціонування різних систем. Ці навички повинні стати ключовими компетенціями спеціалістів нового покоління. Тому на перший план зараз виходять задачі підготовки фахівців-статистиків у закладах вищої освіти.

Підготовка фахівців-статистиків значною мірою залежить від системи освіти різних країн. Глибина навчання у різних сферах повинна залежати від здатності та зрілості студентів, а також від того, яка попередня підготовка була надана (і чого можна очікувати, якщо вона надаватиметься в майбутньому).

У сфері підготовки можна виділити чотири блоки, які дають можливість сформулювати високопрофесійного фахівця зі статистики [1]. Це:

- а) основи статистики;
- б) обчислювальні та математичні засади статистики;
- в) методи дослідження для статистичних працівників – теорія та досвід;
- г) лідерство в галузі співпраці, консалтингу та досліджень.

Ці блоки навчання не є рівними за обсягами кредитів, але рівноцінні при підготовці сучасних фахівців зі статистики. Розглянемо їх докладніше.

1. Статистичне навчання повинно зосереджуватися на основних принципах, а не обов'язково на великій кількості методик. Набагато важливіше, щоб студенти розуміли принципи моделювання та діагностики даних, ніж використовували багато різних процедур. Студенти мають розуміти:

– принципи експериментального проектування, демонструвати значення експериментальних досліджень і моделювання, щоб забезпечити можливість аналізу розробленого експерименту та використання цінних ресурсів у складних дослідженнях;

– принципи аналізу спостережних досліджень, щоб робити дійсні та корисні висновки;

– методи частотного та байєсівського висновку;

– що в інших пов'язаних сферах, таких як розпізнавання образів, обробка сигналів та машинне навчання, можуть здійснюватися розробки нових технік аналізу даних.

2. Математична підготовка (обчислення, лінійна алгебра, аналіз) є важливою складовою навчання студентів. Статистики повинні вміти читати та розуміти теорію, на якій ґрунтуються нові методи, які будуть застосовуваними.

3. Ще однією важливою складовою є обчислення та програмування. Це пов'язано з тим, що чисельне або алгоритмічне рішення проблеми наразі стає важливішими, ніж аналітичні рішення. Більшість статистиків у кінцевому підсумку використовують декілька мов програмування (наприклад, C або Fortran, R, S-Plus або Matlab, SAS, Genstat, Perl або AWK, HTML, Latex). Для фахівців-статистиків корисно розуміти загальні аспекти програмування на різних мовах. Крім того, буде ставати все більш важливою розробка коду хорошої якості – надійного та добре документованого. Отже, навчання в галузі інформаційних технологій буде дуже бажаним.

4. Студенти мають розуміти науку (фізику, біологію або соціальні науки) та науковий метод. Під час навчання вони обов'язково повинні виконати проект за іншою дисципліною або зі студентами іншого напрямку навчання – геології, біології, економіки або психології. Студенти повинні отримати певний досвід роботи в команді та усвідомити, що при співпраці вони повинні зосередитися на меті спільного проекту, а не на цікавих статистичних дослідженнях, які вони могли б виконати з цими даними. Досвід роботи в реальному середовищі буде суттєвою перевагою та забезпечить гарне розуміння формальної підготовки.

5. Нарешті, статистику потрібно навчитися стратегічно мислити – розуміти контекст (як науковий, так і організаційний), в якому вони працюють, і забезпечити, щоб їх внески були спрямовані в найбільш стратегічно важливі сфери. Ці навички консалтингу, лідерства й управління є набагато важливішими та складнішими для освоєння, ніж адміністративні навички, якими їх замінюють.

Щодо світового досвіду, то у зарубіжних університетах, які займають провідні позиції у світових і національних рейтингах, статистика є самостійним напрямом професійної підготовки. Відділення статистики є у провідних університетах США, Великої Британії, Німеччини, Франції та в багатьох інших вищих навчальних закладах європейських країн. У Китаї таких фахівців

випускає Шанхайський університет. У США програма з підготовки статистиків Joint Program on Survey Methodology (JPSM), що реалізується силами університетів Michigan і Maryland, фінансується за рахунок федерального бюджету. У Європі нині запускається єдина для всіх країн ЄС магістерська програма з навчання фахівців для офіційних статистичних органів – European Masters in Official Statistics. Зазначені програми представляють собою спеціальні розробки, які враховують сучасні тенденції у сфері розвитку методології статистичних досліджень [4].

Так, магістерська програма EMOS представляє собою також європейську мережу університетів та національних статистичних органів, які працюють разом для обміну, подальшого розвитку та розробки випусків офіційної статистики. За часів швидких змін, появи нових технологій та нових проблем, таких як Big Data, інтенсивна співпраця між академічним світом і Європейською статистичною системою є надзвичайно важливою. Зазначена програма складається з чотирьох модулів [3]:

- модуль EMOS – приблизно 10% від кредитів ECTS. Цей модуль є обов'язковим і складається з таких курсів: Європейська статистична система (ESS), практична робота, якість, моделювання виробництва, управління даними, метадані, теорія вибіркового обстеження, контроль за статистичним розкриттям, закон про інформацію, адміністративні дані, Big Data в офіційній статистиці, класифікації, оцінка та моніторинг, редагування статистичних даних;

- напіввибіркові курси – близько 30% кредитів ECTS. Університети можуть вибирати самостійно, але є рекомендований список: методологія опитування, державні та публічні фінанси, демографія, цінова статистика, економетрія, економетрія часових і панельних даних, багатоваріантна статистика, оцінювання малих територій та просторова статистика, статистичні обчислення, узгодженість статистичних даних;

- вибіркові курси – близько 25% кредитів ECTS. Університети абсолютно вільні у виборі курсів для цього блоку;

- стажування та магістерська робота – близько 35% кредитів ECTS. Метою цього модуля є створення регулярних структур для стажування та магістерських дисертацій за підтримки як національних інститутів статистики, так і інших статистичних органів. Студенти повинні мати можливість отримати практичний досвід у національному інституті статистики або в іншій статистичній установі.

Як бачимо, ця програма передбачає підготовку майбутніх фахівців офіційних статистичних служб з урахуванням тенденцій розвитку науки.

Отже, у світі сформувалася загальна тенденція до відведення статистикам однієї з ключових позицій у систем прийняття рішень як на державному, так і на корпоративному рівнях. Відповідно до прогнозу Бюро статистики праці (Bureau of Labor Statistics, підрозділ департаменту праці США), зайнятість фахівців статистиків за 2017–2026 роки зросте на 33%, тобто значно швидше, ніж середній показник для всіх професій. Підприємства, фінансові фірми, державні установи,

фармацевтичні компанії та дослідницькі групи потребують кваліфікованих статистичних експертів для розуміння великого напливу даних [2].

Однак потрібно розуміти, що для того, щоб відповідати вимогам роботодавців, фахівців-статистиків повинні мати зазначені вище навички (обробки даних), бути готовими формулювати гіпотези, створювати програмні методи та навчати своїх нематематичних колег, як уникнути аналітичних помилок.

Список використаних джерел

1. Tucker C. Recruitment, Training and Retention of Statisticians in the U.S. Federal Statistical Agencies // Journal of Official Statistics. 2010.Vol. 26, No. 3. P. 455–464.

2. Портал Master's in Data Science. URL:
<https://www.mastersindatascience.org/careers/statistician/>

3. Aleksonytè-Cormier Ž., Zwick M. EMOS – European Master in Official Statistics URL:

https://www.unece.org/fileadmin/DAM/stats/documents/ece/ces/ge.54/2014/Eurostat_HRMT_2014_EMOS_paper.pdf

4. Никитаев С. Н. Международные статистические стандарты и российская статистика // Формирование основных направлений развития современной статистики и эконометрики: материалы I междунар. науч. конф., 26–28 сент. 2013 г. Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2013.

ЦІННІСНА ПАРАДИГМА НАУКИ У ВИМІРАХ СУСПІЛЬНОГО ПОСТУПУ УКРАЇНИ: СОЦІОЛОГО-СТАТИСТИЧНИЙ АНАЛІЗ

*Надольний Іван Федотович,
доктор філософських наук, професор,
професор кафедри філософії
та соціально-гуманітарних дисциплін,
заслужений працівник освіти України,
Національна академія статистики, обліку та аудиту*

Наука – потужна сила держави, її соціальна цінність та складова потенціалу розвитку в умовах трансформаційних змін, детермінованих нагальними викликами у соціально-економічній, політичній та гуманітарних сферах суспільства. Радикально удосконалюються продуктивної сили, розширюється соціальний аспект економіко-виробничих відносин, модернізуються дедалі зростаючі вимоги суспільства до особистості, її професійного рівня, наявності глибоких і всебічних знань, розширення діапазону наукової свідомості та культурних в пізнавально-конструктивній та креативній діяльності. Наука нині буквально змінює реальність суспільного буття шляхом проникнення, утвердження в усі суспільні та індивідуальні процеси життєдіяльності. Наукознавці зазначають, що наразі існує 8 тисяч наук (згрупованих на фундаментальні, технічні, соціогуманітарні), які постійно