

Tarasova, D. 2017. 12 ukrainiyskikh hurtiv, yakykh poliubyly za kordonom [12 Ukrainian Bands that Have Been Loved Abroad]. *Espresso TV*. [Online]. Available at: <http://surl.li/omaij> [In Ukrainian].

Tereshchuk, H. 2014. Poliaky pershi skazaly, shcho Ukraini potribna zbroia — avtor pisni «Podai ruku Ukraini» [Poles Were the First to Say that Ukraine Needs Weapons — Author of the Song «Lend a Hand to Ukraine»]. *Radio Svoboda*. [Online]. Available at: <http://surl.li/omaip> [In Ukrainian].

Tsviakh, D. 2014. Kozak System zaspivaly z Maryleiu Rodovych [Kozak System Performed with Marharyta Rodovych]. *ZAXID.NET*. [Online]. Available at: <http://surl.li/omait> [In Ukrainian].

Yaremyshyn, Z. 2021. Mer Ternopolia pohrozhuie zakryty festyval «Faine misto» cherez vystup polskoho hurtu Batushka [The mayor of Ternopil Threatens to Shut Down the «Fayne Misto» Festival Due to the Performance of the Polish Band Batushka]. *ZAXID.NET* [Online]. Available at: <http://surl.li/omaiu> [In Ukrainian].

УДК 94:51–77

DOI:

**О. М. Куцька**

ORCID 0000-0002-5595-2995

*Національна академія сухопутних військ  
імені гетьмана Петра Сагайдачного*

**І. І. Фурман**

ORCID 0000-0002-3594-5499

*Національний університет оборони України  
імені Івана Черняхівського*

*O. Kutska*

*The Hetman Petro Sahaidachnyi National Army Academy*

*I. Furman*

*The National Defence University of Ukraine  
named after Ivan Cherniakhovskyi*

## **ЗАСТОСУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ МЕТОДІВ В ІСТОРИЧНИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ**

### *Application of Mathematical Methods in Historical Research*

У статті аналізуються віхи впровадження в історичні дослідження математичних методів та висвітлюються приклади їх наукового застосування в дисциплінах, що вивчають минуле. Виокремлюється низка проблем, пов'язаних з математичними підрахунками, узагальненням предметів (фактів, явищ) за типами (серіями), формуваннями вибірок тощо. Встановлено, що описові й математичні підходи в історичних наукових пошуках повинні перебувати в позиції взаємодоповнення.

**Ключові слова:** квантитативна історія, математизація історичної інформації, історична статистика, історична демографія, історичне моделювання, контент-аналіз, теорія ймовірностей.

*This article is relevant to historians intending to enhance their research with mathematical methodologies. The analysis of cliometry's development led the authors to conclude that science has established a significant theoretical foundation for applying mathematical methods to historical studies. However, there is currently a disproportionately small number of works detailing scientists' experiences in applying quantitative methods to the study of past events. Consequently, this paper aims to delineate the main approaches scientists take in employing mathematical calculations to investigate historical events, phenomena, and objects. Effective attempts provide insights into prospective areas for material mathematical processing. The article provides information on using methods to translate qualitative features into quantitative ones, such as calculating the frequency of historical events and facts over time or space, mathematical comparisons of social tendencies and historical processes, mathematical and statistical methods, reverse projection technique modeling, retroprognostics, and historical probability. Analyzing the experiences with mathematical methods allowed the authors to identify various problems related to mathematical calculations, generalizing objects (facts, phenomena) into types (series), sample formations, etc. The paper offers cautionary recommendations to avoid inaccuracies in calculations and draw correct conclusions. Reviewing the mathematical tools used by researchers, their results, and justifications led to several conclusions. First, historical studies dominated by descriptive and qualitative analyses may, in some cases, fall short in providing comprehensive information on the measurement of phenomena and processes. Second, interpreting historical facts solely based on mechanical calculation can be incomplete, misleading, or incorrect. Third, studies yield more multifaceted results when not only mathematical methods are used but also additional information, comparisons with data from other sources, and creative authorial processing of the set of sources and obtained information. Fourth, a combination of quantitative and descriptive methods is recommended, with each potentially being dominant in specific cases.*

**Keywords:** quantitative history, mathematization of historical information, historical statistics, historical demography, historical modeling, content analysis, probability theory.

З середини минулого століття математичні підходи просочуються в різноманітні галузі науки й, зокрема, стають органічною частиною науково-творчих пошуків істориків. Математизація історичної інформації — це різнопланове та масштабне явище, яке проявляється не тільки у формі залучен-

ня та обробки даних, що містять кількісну інформацію, але й (на сучасному етапі використання для обчислень спеціальних комп'ютерних програм) подекуди звільняє дослідника від необхідності детально знати технологію роботи з даними та їх обробки вручну. А це, своєю чергою, дає науковцю можливість набагато пильніше ставитися до формально-логічної складової дослідницької діяльності.

Проте, на думку українського історика Миколи Приходька: «Поширення кількісних методів гальмується не використанням їх істориками на практиці. Причиною цього слід вважати те, що мінімум істориків досконало володіє кількісними методами і прийомами роботи з комп'ютерами, недостатньою розробленістю методики їх використання» (Приходько, М. 2013, с.179).

Отже, на сьогодні *актуальними* є постановка і вирішення завдань, пов'язаних з узагальненням та осмисленням варіантів застосування математичних обчислень у науково-історичних пошуках попередників, що дасть змогу наочніше продемонструвати теоретичні роботи за цим напрямом і виявити сильні та слабкі сторони подібних підходів до розв'язання історичних питань. Понад те, аналіз власне результативних спроб дасть змогу окреслити коло перспективних напрямів використання математичної обробки матеріалу.

На етапі самозорієнтування щодо теми дослідження за відправну точку було обрано вислів французького історика Еманюеля Ле Руа Ладюрі: «Il n'est d'histoire scientifique que quantifiable» (Montoux, A. 2012, с. 302), що у перекладі звучить як: «Лише квантитативна історія може вважатись науковою». Згідно з енциклопедією, термін «квантитативна історія» ототожнюється з кліометрикою (або кліометрією) та визначається як напрям історичних досліджень, що ґрунтується на систематичному застосуванні математичних методів у дослідженні масових історичних джерел (Володин, А. 2015). Зауважимо, що «кліометрія», яка народилась у 1950–1960-х рр. і тоді розумілась як напрям «нової економічної історії» (Дубровіна, Л. 2013).

Продовжуючи логіку усвідомлення термінології, зазначимо, що часто в публікаціях математичні методи ототожнюють із кількісними. При цьому мається на увазі будь-яке використання кількісних показників і математичних методів при аналізі явищ та процесів, які досліджуються. Проте, на думку радянського (російського) історика Івана Ковальченка, між цими поняттями є різниця. А саме: кількісні методи — це звичайний аналіз явищ і процесів на основі системи кількісних показників, а математичні методи — це побудова на основі системи чисельних даних формально-кількісних, математичних моделей цих явищ і процесів (Ковальченко, И. 1987, с. 309–310). Водночас дослідник зауважує, що таке ототожнювання в історичній науці є традиційним, оскільки в обох випадках вихідною основою для аналізу є система кількісних показників і для обробки застосовується той чи інший математичний апарат, а кількісні та математичні методи мають подіб-

ність (Ковальченко, И. 1987, с. 301). У подальшому квантитативна історія дала життя такій дисципліні як історична інформатика, покликаний створювати на основі історичних моделей структурну схему «модель-алгоритм-програма»<sup>1</sup>. Водночас комп'ютерна реалізація цієї схеми дає історикам оригінальний матеріал для інтерпретації, що є основою для уточнення (створення нової) історичної моделі.

Отже, спираючись на зазначену тезу Е. Ле Руа Ладюрі, можна сформулювати такі *робочі гіпотези*: по-перше, математичні методи вже давно є важливими інструментами наукових пошуків істориків; по-друге, цей «інвентар» постійно збагачується та розвивається.

*Аналіз історіографічної бази* презентованої проблеми довів, що узагальнених історичних окремих вітчизняних монографій, статей, дисертацій, у яких би візуалізувалися й оцінювалися варіанти практичного застосування математичних обчислень в історичній науці, наразі ще немає. Між тим, окремі сюжети в рамках міждисциплінарних досліджень уже віддзеркалено в контексті вивчення різноманітної конкретно-історичної проблематики. Водночас у закордонних публікаціях можна знайти чимало матеріалів, що в сукупності дають можливості сформулювати наші узагальнення й висновки. При цьому найперше варто згадати рух Анналів і його натхненники Люсьєна Февра, Марка Блока, Фернана Броделя та Ернеста Лабрусса, які серед іншого прагнули впровадити проект синтезу між різними соціальними науками, а також дослідників історії ментальності Жоржа Дюбі, Робера Мандру, Жака Ле Гоффа. У цей період історію сприймали як науку контексту, а статистичний підхід — як створення однорідних фактологічних серій. Серед радянських дослідників математичних методів при вивченні історії найперше варто згадати Івана Ковальченка, Леоніда Бородкіна, Тетяну Славко та ін. Математичні підходи у вивченні історичних джерел викликали живий інтерес і серед українських науковців, зокрема ще 1965 р. на сторінках «Українського історичного журналу» хоча й не довго, але існувала рубрика «Математика на службу історичній науці». Більшість її публікацій належала доктору економічних наук, кандидату технічних наук Геннадію Дробову (на той час завідувачу відділу історії науки Інституту історії АН УРСР).

Власне, початок 1960-х рр. вважається першим етапом історіографічного аналізу використання математичних методів. Це, в першу чергу, було зумовлено впровадженням електронно-обчислювальних машин, які завдяки алгоритмам і програмам забезпечили автоматичну обробку масових джерел. З цього приводу вже згадуваний Ле Руа Ладюрі 1967 р. виголосив сакраментальну фразу: «L'historien de demain sera programmeur ou il ne sera plus» (Le Deuff, O. 2018, с. 76), що українською звучить: «Історик завтраш-

<sup>1</sup> Пинягин С. Историческая информатика в странах СНГ (1992–2006): автореф. дис. ... канд. ист. наук: 07.00.03. Ставрополь, 2006. С. 21.

ного дня буде програмістом, або його не буде взагалі». На теренах України інформаційні технології помітно розвинулися найперше в Дніпропетровському державному університеті імені Олеся Гончара. А фундатором української моделі історичної інформатики вважається доктор історичних наук, професор Віталій Підгасцький (професор кафедри історіографії та джерелознавства, науковий керівник науково-дослідної лабораторії комп'ютерних технологій зазначеного закладу вищої освіти).

Інтерес до проблематики застосування нових методів постійно зростає по всьому світу. Про це свідчать, насамперед, міжнародні наукові заходи, зокрема американо-радянські симпозиуми в Балтіморі (1979 р.) й Таллінні (1981 р.). В СРСР квантифікація історії розглядалась, наприклад, 1968 р. на Третій республіканській науковій конференції з архівознавства, 1965 р. та 1966 р. на теоретичних семінарах зі спеціальних історичних дисциплін у Центральному державному історичному архіві УРСР.

Водночас створювались унікальні міждисциплінарні колективи й наукові осередки. Так, основні центри досліджень з «кількісної історії» було організовано в США 1962 р. (Міжуніверситетський консорціум з політичних досліджень в Анн-Арборі, Центр політичних наук Інституту соціальних досліджень), 1965 р. у Швеції (дослідна група при відділі історії Упсальського університету) та у ФРН (сьогодні частина Німеччини) – Міжнародна комісія з застосування кількісних методів в історії при центрі історії соціальних досліджень Кельнського університету, 1992 р. в країнах СНД (професійна Асоціація «Історія і комп'ютер»).

Наведене доводить, що від другої половини ХХ ст. математичні методи стають доволі популярними серед науковців різних галузей науки як то соціальної, економічної, політичної, цифрової та ін. історії. Це підтверджується й аналізом публікацій, що побачили світ у зазначений період. Наприклад, огляд публікацій у журналі «World Politics» доводить, що наприкінці 1970-х рр. історико-описові методи використовувались у 70% статей, а на кінець 1990-х цей показник упав до 30% (Дегтерев, Д. 2015, с. 38).

Отже, поряд із тим, що в науці напрацьовано вагому теоретичну базу застосування методів математичного моделювання для вивчення історії, серед них описи досвіду науковців із застосування кліометричних методів трапляються доволі епізодично, що дає підстави зосередитися на цьому питанні. Зокрема ми послуговувалися результатами наукових пошуків згаданого Івана Ковальченка, російського економіста та політолога Дениса Дегтерева, французького дослідника інформаційних та комунікаційних наук Олів'є Ле Деуффа (з теорії застосування математичних методів в історичних дослідженнях), російського історика-сходознавця Д. Деопіка, німецького дослідника з політичної та історичної соціології Генріха Беста й американського політолога Гарольда Лассуелла (щодо контент-аналізу контексту

й семантики документів), французького історика Еммануеля Ле Руа Ладюрі (щодо статистичних обрахунків кліматичних змін та їх впливу на історичні процеси), українського економіста Олександра Гладуна і французького історика Яна Ле Боека (щодо варіантів демографічних оцінок), українського історика Андрія Домановського, російського археолога Романа Рянського, американського історика-економіста Роберта Фогеля (у питаннях економічної історії), росіянки Ольги Тарабардіної та американського археолога Вільяма Стронга (щодо математичних методів в археологічних дослідженнях) та інших науковців.

Отже, аналіз стану наукової розробки проблеми засвідчив, що на тлі вже доволі тривалого й серйозного вивчення теоретичної складової застосування математичних методів (обчислень) в історичних дослідженнях, доволі мало робіт присвячено узагальненню практичного досвіду в цьому напрямі, що обумовлює *наукову новизну* нашого дослідження.

Враховуючи стан наукового опрацювання презентованої проблеми, ми послуговувались такими *методами дослідження*. Аналітичний метод дав змогу визначити варіанти статистичної обробки інформації, які використовували попередні дослідники. Цей аналіз допоміг об'єднати отримані «компоненти» навколо статистичного методу роботи з описовими явищами. Метод індукції дав змогу перейти від розуміння загалом теоретичної складової застосування математичних методів в історичних дослідженнях до окремих її елементів, а дедукції — вивести загальні судження щодо основних напрямів, в яких уже застосовувались ті чи інші математичні обчислення та їх результативності. Історико-типологічним методом виокремлено дослідні схеми вивчення різноманітних явищ і процесів. Історико-порівняльний метод дав змогу проаналізувати подібність та відмінність досліджень науковців для виведення аналогії в підходах до оцінки історичних подій, що відбувались у різні епохи. Історико-системний підхід використано для цілісного охоплення пізнаної історичної реальності за її компонентами: індивідуальні й неповторні події, історичні ситуації та процеси. Досліджувана система роботи науковців із цифровими показниками розглядалася, по-перше, як аспекти і властивості, що їй притаманні; по-друге, з оцінки її власних основних рис і місця й ролі таких розробок в ієрархії систем. Проблемно-хронологічний метод став у пригоді при виокремленні історіографічних блоків, наприклад, теоретично-методологічних уявлень істориків, вивчення окремих великих проблем. Для розробки теми ми скористалися також методами контент-аналізу, який дав змогу узагальнити погляди відомих науковців і дослідників в оцінках історичних подій, та аналізу-дискурсу, який сприяв активному авторському приєднанню до наукової дискусії. Звернення до згаданих методів пізнання уможливило висвітлення питань, що розглядаються в дослідженні, та дало змогу викласти матеріал у чіткій послідовності й логічній завершеності.

Для підтвердження чи спростування припущень, що взяті за гіпотези, ставимо перед собою *за мету* простежити основні підходи вчених у застосуванні математичних обчислень при дослідженні минулих явищ і процесів. Оскільки охопити одночасно всі методи «цариці наук» не є можливим, зосередимося на статистиці, в силу того, що, по-перше, вважаємо її основою математики. По-друге, саме вона застосовує прийоми раціонального групування, обробки та аналізу даних, отриманих від спостережень за певними явищами та процесами, встановлює характерні для них закономірності, що можна використати для об'єктивних суджень і висновків в історичних наукових розвідках.

Задля реалізації цієї мети плануємо вирішити такі *завдання*: проаналізувати широкий комплекс історіографічних джерел з застосування; визначити чи справді джерела, артефакти та описи подій минулого можуть забезпечити дослідника достатніми числовими свідченнями; розкрити варіанти застосування математичних розрахунків на прикладах попередників для візуалізації роботи й теоретично викладених методик такої роботи; встановити, чи розширюють статистичні методи можливості досліджень історичних проблем та чи відкривають нові перспективи міждисциплінарних наукових історичних пошуків; визначити, чи отримані за допомогою обчислень результати та висновки є виключно достовірними.

Найпростішим способом перевести якісні ознаки в кількісні вважається підрахунок частоти повторення історичних подій та фактів у часі або просторі. Як приклад такого статистичного узагальнення можна навести працю французького історика Яна Ле Боека, який досліджував римську армію епохи Ранньої Імперії. Спираючись на матеріали попередніх дослідників з цього питання (Дж. Форні, Г. Чизмена, К. Крафта, А. Пассеріні) він узагальнив і спробував визначити географічне походження воїнів римської армії, проаналізував романізацію центуріонів, охарактеризував особливості набору легіонерів для римських армій в Іспанії та Єгипті, а також допоміжні частини, розглянув походження солдат легіонів по регіонах та визначив, якими мовами спілкувались римські воїни. Для прикладу, наведемо методику його обчислень за першою з зазначених позицій. Так, аналізуючи походження центуріонів, він узяв за основу два легіони VII «Здвоєний» та III Августів. Їх молодший командний склад дослідник звів у таблицю за походженням та століттями (I, II і III). У результаті аналізу кількісних показників, він дійшов висновку, що загалом у I ст. італійці займали панівне становище (хоча це правило не завжди було прийнятне до Іспанії й Африки), у II ст. більшає провінціалів, особливо з Заходу (хоча італійці займали тверді позиції в Іспанії), у III ст. — уродженці Італії значно поступилися місцем провінціалам (здебільшого з романізованих областей і придунайських рівнин). Розглядаючи регіони походження легіонерів, дослідник склав таблицю цифрових показників так: 45 позицій — регіони Імперії, та три періоди

за правліннями офіційних очільників Риму. Здійснивши перехресний аналіз, він дійшов висновку, що, хоча всі регіони постачали в армію солдат, проте війни, що передували початку періоду Імперії, вели уродженці півострова. Збільшення серед воїнів частки вихідців з тих чи інших регіонів віддзеркалює зростання там населення й розвиток романізації (Ле Бозк, Я. 2001).

Отже, Я. Ле Бозк шляхом математичного порівняння соціальних тенденцій та історичних процесів сполучив якісні й кількісні ознаки. Проте розкриття зв'язку між суспільними явищами як й інтерпретація самих історичних фактів він робив не лише на основі механічного підрахунку, а й унаслідок творчого осмислення сукупності вихідних і отриманих відомостей. Тому вважаємо, що використання будь-яких математичних підрахунків не веде до однозначного вирішення історичної проблеми.

Це підтверджує, що до методології статистичної оцінки слід ставитись украй об'єктивно й бути готовим до опонування в цьому питанні. Для прикладу, наведемо доволі популярну останнім часом тему про злочини Червоної армії в Європі наприкінці Другої світової війни. Так, спочатку німецькі дослідниці Хельке Зандер та Барбара Йор у книзі «Визволителі та звільнені» провели розрахунки щодо жертв згвалтувань (зокрема німкенів) з боку радянських військовослужбовців. Зокрема Б. Йор оцінила згвалтованих жінок у Берліні, послуговуючись при цьому даними лікарень «Імператриця Августа Вікторія» та «Шаріте». За вихідні цифри вона обирає такі: батьками народжених 12 (13) дітей у першій із зазначених лікарень 1945 р. та 20 (21) дітей — 1946 р. були росіяни. За показниками другої лікарні при згвалтуваннях вагітними ставали у 20% випадків. Далі дослідниця проводить середньостатистичні підрахунки, за результатами яких із 1,4 мільйона дівчат і жінок у Берліні від весни до осені 1945 р. було згвалтовано від 94450 до 131100 (середній показник — 110 тис. осіб). У цій книзі авторки також наводять підрахунки зі статистичних досліджень Г. Райхлінга щодо кількості згвалтованих жінок у радянській зоні окупації Німеччини, де останній наводить цифру 2 000 000 жертв (Sander, H & Johr, B. 2006, S. 46–73).

Таку оцінку «визвольного походу» Червоної армії розкритикували російські історики. Зокрема, серед апеляційних аргументів зазначаються такі. По-перше, об'єднання за народженими дітьми 1945 р. двох граф «російські діти» та «спірно» збільшило кількість жертв з 110 до 198 тис. По-друге, маючи на увазі Г. Райхлінга, авторкам закидають питання: «Які джерела для підрахунків вони обрали?». Адже в дослідницькому доробку цього науковця, який загалом присвячений німецьким біженцям, не було виявлено статистики щодо згвалтувань, хоча окремі цифри щодо біженців, тих, хто загинув у вигнанні чи окупації відповідають показникам, які зазначили дослідниці. В результаті російські історики назвали цифрові показники, які вивели Х. Зандер та Б. Йор, «числовою еквілібристикою» (Петров, І. 2008).



Наведений приклад підкреслює, що будь-яка статистична оцінка має бути твердо доведеною та супроводжуватися переліком достовірних джерел, на підставі яких її вивели. Замовчування походження інформації робить критику оцінки неможливою, а саму оцінку недостовірною.

Розпочинаючи огляд застосування статистичного методу в історії від кінця XIX ст., логічним буде насамперед зупинитися на прикладі, що реконструює давню історію суспільства на основі матеріальних залишків життя (речових пам'яток). Тут інтерес становлять дослідження американського археолога Вільяма Стронга, якому належить розробка статистичних методів серійності гончарного стилю. Зокрема науковець вивчав колекцію кераміки з долини Анкон (Перу), що перебуває у фондах музею антропології Каліфорнійського університету. Під час роботи дослідник поділив колекцію глиняного посуду на чотири періоди (за кольором, дизайном, формою тощо). У цій таблиці під кожним періодом, відповідно до частоти їх появи, було розподілено 40 значущих ознак, які описували цю кераміку. Надавалися також фактична кількість фігур, які ілюстрували певні риси, й співвідношення (у відсотках) цієї кількості й загальної кількості фігур за період. Міра подібності між зразками кожного періоду була перевірена шляхом розрахунку коефіцієнта кореляції (Strong, W. 1925).

Як бачимо, В. Стронг застосував два різних варіанти серійності: контекстну (для відновлення хронологічної послідовності) та частотну (для підрахунку значної кількості об'єктів одного стилю). Після цього зібрані артефакти було поєднано в певній послідовності так, щоб місця з подібними ознаками стилів перебували разом.

Зауважимо, що типологія є підставою для серійності. Проте ідентифікація стилів дизайну (об'єднання речових пам'яток у групи) є складним і відповідальним завданням, оскільки помилки в типології призводять до хибності самої серійності. Так, якщо певний стиль широко використовувався в різні історичні періоди або був у вжитку дуже довго, його поєднання в серію спричинить хибні результати аналізу.

Слід зауважити, що кліометричні дослідження в історії здебільшого були присвячені економічному аспекту. З огляду на це розкриємо приклад такої роботи на основі наукової статті російського історика Леоніда Рянського, який поставив завдання встановити міру достовірності інформації губернаторських звітів шляхом порівняння її з даними про врожайність хлібів у поміщицьких маєтках Курської губ. Відомості про останні він отримав у результаті вибіркового вивчення первинних джерел середини XIX ст. із застосуванням математико-статистичних методів. Відомості про врожайність зернових було отримано з документації особистих фондів великих курських поміщиків. Дані по 41 маєтку на 1840–1850 рр. дали змогу порушити питання щодо можливості розгляду їх як так званої природної вибірки (Рянский, Р. 2009).

Автор підкреслив, що точність вибірових значень ознак багато в чому залежить від правильного вибору способів оцінювання даних. Як відомо, врожайність хлібів вимірюється в «самах» — це співвідношення зібраного зерна до висіяного. При обробці даних вибірки було використано формули оцінки щодо простої випадкової вибірки. Результат був такий: нижня довірна межа вибіркової оцінки дорівнювала сам-6,033, а верхня — сам-6,817. Згідно ж із губернаторським звітом, середньорічна врожайність озимих за той самий період становила всього сам-3,7 (Рянський, Р. 2009, с. 96). Зважаючи на репрезентативність вибірки, яку зробив Л. Рянський, та отримані результати його дослідження, можна висунути кілька питань щодо зазначених підрахунків. Зокрема, наскільки було враховано втрати зерна від гризунів чи його псування на складах, чи враховувалися відходи при обмолочуванні тощо. Отже, погоджуючись, що підрахунки цього науковця є точнішими порівняно з губернаторськими звітами, зауважимо, що й вони не повністю відповідають фактичній урожайності.

Отже, випадкові помилки є в будь-якому вибіровому дослідженні, навіть коли дотримані всі правила вибірового методу. Вони залежать від багатьох чинників: методів відбору одиниць спостереження (від виду вибірки), від однорідності генеральної сукупності, від мінливості ознак, від використаних методів обробки даних тощо. Тому оцінювати результати вибірового дослідження варто не тільки за допомогою математичних формул, а й шляхом залучення додаткової інформації, порівнянням з уже відомими за іншими джерелами даними.

Складніша справа тоді, коли історик зустрічається з частковими даними і не має уявлення про основні характеристики генеральної сукупності, яку вони представляють. Тому за наявності неповних даних оманливим буде й саме узагальнення та виокремлення тенденцій і закономірностей, характерних для певного явища. Можливо, тут слід обмежитись ілюстративним показом одиничних об'єктів.

Істориків нерідко не задовольняє застосування оцінки тих чи інших явищ за допомогою лише одного показника (навіть яскраво вираженого), тому вони використовують методи багатовимірного статистичного аналізу. На думку російського (радянського) історика Леоніда Бородкіна, під методами багатовимірного статистичного аналізу, перш за все, розуміють багатовимірну класифікацію та розпізнавання образів, факторного і компонентного аналізів, множинної регресії, багатомірного шкалювання (Бородкин, Л. 1986, с. 4).

Як приклад застосування багатовимірної статистики в історичному дослідженні можна навести роботу німецького дослідника з політичної та історичної соціології Генріха Беста, який аналізував петиції до Національних Зборів Франкфурта для вивчення конфліктів довкола торгівельної політики в період революції 1848–1849 рр. у Німеччині. Його дослідницька тех-

ніка полягала в комбінації текстового й контекстного аналізу. Дослідник із загальної кількості документів виокремив ті, що стосуються торгівельної політики (загалом 775 одиночних петицій та 397 тис. підписів), та поділив їх за соціальними категоріями підписантів (Best, H. 1980). Визначившись із категоріями (вимогами в петиціях) Г. Бест за допомогою модифікованого коефіцієнта зв'язку альтернативних ознак з'ясував зацікавленість окремих соціальних груп у підписанні петицій на користь протекціонізму (тимчасове обмеження ввезення імпортованих товарів і підтримка аналогічних внутрішніх) або ж фритредерства (свобода торгівлі та невтручання держави в приватну підприємницьку сферу).

Всі петиції було поділено на три групи: «протекціоністська», «вільна торгівля», «байдужа». За допомогою коефіцієнта множинної кореляції Г. Бест установив залежність характеру вимог, що зазначених у петиції, від соціальної групи підписантів. З метою з'ясування, як часто і з ким кооперувалися представники різних соціальних груп у підписанні тих чи інших петицій, Г. Бест застосував методику конфігураційно-частотного аналізу, доповнену встановленням ступеня близькості різноманітних соціальних груп за методом багатомірного шкалування (Best, H. 1980).

Загалом дослідник робить висновок, що, зважаючи на зміст петицій до Національних зборів Франкфурта, 1848–1849 рр. класова боротьба не загострювалась, і що думки про таке протистояння є некоректними, адже були сформовані на основі розрізнених цитат та під впливом авторитетних діячів, без урахування стандартизації відомостей та статистичного аналізу (Best, H. 1980).

Наведений приклад не можна вважати абсолютним методом дослідження, проте на основі кількісних характеристик явищ він, незаперечно, поглиблює знання щодо цієї проблеми та дає змогу поглянути на неї з іншого ракурсу, висловити нові припущення, змодельовати дотичні до неї питання чи розвиток подій. Водночас реалізація методологічних принципів типологічного дослідження викликає певні застереження. Отримані за допомогою групування схожі об'єкти, факти, процеси не можна автоматично трактувати як типи. До таких висновків можна дійти лише після ґрунтовної інтерпретації результатів класифікації.

Історична демографія — спеціальна історична дисципліна, що вивчає демографічні процеси та явища в їх історичному розвитку. Її методи менше пов'язані зі статистикою (порівняно з демографією), але є близькими до загальноісторичних (Кислий, О. 2011). Для оцінки демографічної ситуації кількісний метод є найбільш актуальним, про що свідчать методичні підходи до вирішення завдань та результати численних досліджень щодо цього питання. Як відомо, такий науковий напрям як демографічна історія виник на межі 1950–1960-х рр. Спочатку дослідження відбувалися на осно-

ві церковно-парафіяльних книг, а згодом — даних переписів населення. Цей напрям дав змогу вивчати структуру й розвиток різних соціумів і сімейних осередків протягом тривалого часового проміжку, а завдяки техніці зворотної проєкції — відтворювати основні кількісні характеристики населення в певні періоди, відомості про які в інших джерелах обмежені або відсутні.

Для прикладу, наведемо дослідження польських економістів Тадеуша Грабінського та Казімежа Зайонца, які спробували застосувати таксономічні методи до аналізу багатовимірних часових рядів демографічних явищ. Зокрема вони сформулювали періодизацію стадій розвитку демографічних процесів у Польщі післявоєнних років. При цьому дослідники провели додаткові модифікації, які б урахували те, що роль об'єктів відіграють не просторові одиниці, а одиниці часу, в межах яких виконувалися статистичні спостереження. Досліджувані періоди, описані за допомогою обраного переліку статистичних ознак, ці науковці розглядали як безліч точок багатовимірного простору. Останні вони поділили на кілька розімкнутих підгруп, максимально віддалених одна від одної в просторі ознак та, водночас, максимально близьких одна до одної в сенсі апіорно встановленої багатознакової міри віддаленості (Грабинский, Т. & Заёнц, К. 1980, с. 94–127). Незважаючи на корельованість прийнятих для аналізу змінних і сильну автокореляцію в рядах, авторам вдалося виділити в післявоєнному демографічному розвитку три досить виражених періоди.

Проте при використанні таксономічних методів є одне важливе застереження, яке слід враховувати. А саме: кількість узятих для аналізу змінних не має бути занадто великою, позаяк з її зростанням збільшується загроза включення недіагностичних ознак, що, водночас, можуть викривляти остаточні результати дослідження. Варто визнати, що таксономічні методи загалом дають не гірші результати, ніж факторний аналіз, і потребують меншої витрати часу. Окрім цих методів періодизацію можна проводити, використовуючи дискримінантний аналіз, окремі види факторного аналізу, теорії розпізнавання образів та декодування інформації тощо.

Аналізу трансформацій демографічних процесів в Україні присвятив дослідження український доктор економічних наук Олександр Гладун. На основі реконструйованих демографічних рядів і даних Державної служби статистики автор реконструював доволі розлогого періоду — від 1795 р. до 2013 р. На уточнених даних щодо статі й місцевості проживання (міська, сільська); вікових профілів населення, міграції, народжуваності, смертності тощо, дослідник узагальнив показники та виклав їх у таблицях і графіках. Одним із висновків, який зробив науковець, був такий: «Становлення сучасного режиму відтворення населення України нерозривно пов'язано з багатостраждальною українською історією: еволюційні зміни тричі переривались довготривалими демографічними катастрофами у першій поло-

вині ХХ ст. та соціально-економічними кризами наприкінці ХХ — початку ХХІ ст. Унаслідок криз — воєн, масових епідемій, голоду, колективізації, форсованої індустріалізації, державного терору та репресій — Україна втратила мільйони людей, що буде відчутно ще протягом багатьох десятиліть» (Гладун, О. 2018, с. 214).

Отже, застосування кількісних оцінок демографічної історії доволі доказово обґрунтовує зв'язок демографічних процесів з соціальною, економічною та політичною сферами життя суспільства, а також завдяки певній циклічності можуть стати підґрунтям для висновків щодо минулого та прогнозів на майбутнє. Водночас зауважимо, що статистичні розрахунки на основі демографічних досліджень не цілком ураховують соціальні механізми і виробничі відносини. Це означає, що підсумкові результати й висновки демографічно-історичних праць можуть бути не цілком достовірними. Таким чином, жоден метод, хоч би яким досконалим він був, не може замінити змістовного теоретичного аналізу, що має спиратися на логічні уявлення про досліджуване демографічне явище.

Продовжуючи тему, зазначимо, що в середині ХХ ст. популяризувався напрям відновлення історії сімей, в основі якого було вимірювання рівня народжуваності та смертності для встановлення плодovitості сім'ї чи нації, або історія приватного життя. Наукові пошуки точилися навколо розвитку домогосподарств, сімейних стосунків, взаємодії сім'ї з зовнішнім середовищем. Сюди ж можна віднести бібліографістику, що вивчає розвиток суспільства й людини на прикладі конкретних життєписів. Об'єктом у таких дослідженнях є не тільки біографії чи автобіографії, а всі матеріали, за якими можна дослідити життєвий шлях людини чи родини. Часто в таких питаннях дослідження проводиться за допомогою методу контент-аналізу.

Як приклад наведемо наукову працю У. Томаса та Ф. Знанецького «Польський селянин в Європі та Америці». Її автори вирішили дослідити, з якими проблемами стикаються польські емігранти в Америці. Вони вивчили 8 тис. номерів газети — спеціального періодичного видання польських емігрантів у США за 20 років, картотеку й офіційні документи Спільки добродійності, історію церковних парафій. Використовуючи для стимулювання емігрантів винагороду в 10–20 центів, вони отримали 724 листи польських емігрантів. Вони склали й життєпис польського селянина-емігранта В. Віхновського. Проте цей метод досліджень отримав не лише прихильників, а й противників. Так, американський соціолог Г. Блумер, критикуючи роботу, вважав, що зібраний матеріал суто ілюстративний і на його основі не можна робити висновків (Батаєва, К. & Іванов, В. & Коритнікова Н. & ін. 2018, с. 23).

Проте портретне дослідження можна проводити, не лише оцінюючи життєпис однієї конкретної особи, а й обравши за об'єкт групу людей, що є представниками якогось середовища, осередку тощо. При цьому актуаль-

ним може бути статистичний метод оцінок. Так, можна обрати роботу російських науковців зі встановлення колективного портрету істориків університету Російської імперії у 1819–1917 рр. Дослідники виходили з тієї позиції, що обрана група не була інституційно прив'язана до певного підрозділу університету, а включала науково-педагогічних працівників, які викладали політичну та соціальну історію, історію права, культури, мови тощо (Дворниченко, А. & Ростовцев, Е. & Барінов, Д. 2019, с. 29). Загалом було виявлено, що частка істориків із загальної кількості професорсько-викладацького складу протягом століття доволі суттєво зросла — з 35,8% до 51,8% (Дворниченко, А. & Ростовцев, Е. & Барінов, Д. 2019, с. 32). Було встановлено, що група викладачів-істориків вирізнялася доволі довгим кар'єрним зростанням: шлях від молодшого викладача до професора тривав близько 9,5 року, що було більше від загальноуніверситетського показника у 7,9 року (Дворниченко, А. & Ростовцев, Е. & Барінов, Д. 2019, с. 33). Щодо отримання наукових ступенів, то статистичні показники довели, що вік захисту магістерської й докторської дисертацій не відрізнявся від середнього віку по університету (31,2 та 37 років) (Дворниченко, А. & Ростовцев, Е. & Барінов, Д. 2019, с. 34). Дослідники також встановили високу спадкоємність петербурзької історичної школи, оскільки 63,5% були випускниками університету столиці. За релігійною належністю виявилось, що історики (принаймні в 1885–1917 рр.) переважно були православними, 12% — протестантами (Дворниченко, А. & Ростовцев, Е. & Барінов, Д. 2019, с. 37). Щодо тематики наукових пошуків тогочасних істориків університету, то їхні праці здебільшого були присвячені історичному мовознавству, історії літератури та культури (Дворниченко, А. & Ростовцев, Е. & Барінов, Д. 2019, с. 40). Дослідження важливе не лише з погляду виявлення особливостей викладача-історика університету Російської імперії у 1819–1917 рр., а насамперед тим, що доводить ефективність кількісного аналізу, обраного за дослідницький інструментарій.

При розпізнанні основних властивостей, закономірностей і особливостей виникнення та функціонування досліджуваних об'єктів історики найчастіше послуговуються такими джерелами як літописи, літературні твори, періодика, довідкові видання тощо. В них, окрім фактологічних відомостей, нерідко міститься «прихована» інформація, яку можна отримати, аналізуючи змістові одиниці тексту, емоційно-експресивну лексику, синтактико-семантичні ознаки тощо. При цьому метод дослідження полягає в заміні якісного аналізу тексту на кількісний, а об'єктивність пізнання забезпечується математико-статистичним апаратом.

Як вельми цікавий приклад наведемо роботу російського історика-сходознавця Деопіка Дегу Віталійовича, який провів контент-аналіз першого китайського літопису — «Чуньцю». В ході роботи дослідник насамперед

зосередився на граматично-мовних особливостях документа й на розкритті їх змісту. Тут зауважимо, що окремі дослідники відносять цю пам'ятку до історико-філософських творів Конфуція, інші, вказуючи на певні невідповідності, відносять до звичайного літопису. Д. Деопік, помітивши зростання детальності протягом усього літопису, дійшов до думки, що документ виник за звичайними законами цього історичного жанру (менша кількість подробиць притаманна опису раних подій), а Конфуцій, якщо і брав участь у його написанні, то лише як звичайний літописець, який фіксував прижиттєві роки існування держави Лу. Окрім того, автор спробував простежити окремі тенденції з історії китайського суспільства шляхом виокремлення з тексту «простих подій». Їх він об'єднав у вісім груп, однією з яких була «воєнна історія». Аналізуючи її автор зауважив, що ймовірність тоді стати суб'єктом нападу була вищою, ніж його об'єктом; доволі часто мала місце агресія коаліцій; виявив певні держави, які між собою або зовсім не воювали, або частіше билися разом у лавах однієї коаліції, ніж один проти одного (Деопік, Д. 1977).

Як бачимо, процедура застосування контент-аналізу полягає у зведенні певного тексту до обмеженого набору певних ознак, рис, слів, імен, географічних назв тощо, які піддаються підрахунку. При цьому важливими характеристиками є частота змістових одиниць, їх пов'язаність та емоційне забарвлення (позитивне, негативне або нейтральне) та інші індикатори, які дослідник застосовує для отримання об'єктивного результату обчислень.

Цікавим прикладом кількісної обробки текстів шляхом розчленування на окремі частини (стандарті і символи) може стати метод американського політолога Гарольда Дуайта Лассуела. Зокрема за допомогою нього він зі співробітниками довів нацистську спрямованість газети «Істинний американець». Потреба такого дослідження виникла тому, що під час Другої світової війни декілька радіостанцій і газет у США вміщували багато пронацистських матеріалів. Суд не міг довести, що ці видання ведуть пропаганду на користь противника, оскільки вона була прихована поміж антинацистських статей. Учені проаналізували всі номери газети від 3 березня до 31 грудня 1943 р. Було підраховано ставлення газети до стереотипних тверджень гітлерівської пропаганди. Наприклад: «Держапарат США пронизаний корупцією» (стверджувальних 301, заперечних — 34); «президент Рузвельт — небажана особа» (стверджувальних 150, заперечних — 17); «Німеччина — справедлива та мужня» (стверджувальних 56, заперечних — 2); «Японія — могутня держава» (стверджувальних 30, заперечних — 2); «Америка — слабка» (стверджувальних 345, заперечних — 1); «США та їх союзники перебувають під контролем комуністів» (стверджувальних 99, заперечних — 0) тощо (Lasswell, H. 1949). На підставі цих висновків Верховний суд США закрав газету.

Разом із тим варто наголосити, що метод контент-аналізу не завжди себе виправдовував. Так, 1958 р. Інституту Гувера вирішив дослідити «Світові революції нашого часу» і для цього провів «RADJR Project». Дослідження охоплювало час від 1890 до 1950 рр. і базувалося на вивченні найвпливовіших газет провідних країн світу шляхом розчленування тексту на окремі частини. Група науковців аналізувала передові статті всіх номерів газет, що вийшли 1 і 15 числа кожного місяця. За одиницю аналізу було обрано імена політичних лідерів (наприклад, В. Черчілль, Ф. Рузвельт), назви країн (США, Росія та ін.), політичні установи (конгрес, парламент тощо), політичні аспекти (війна, мир тощо), найменування ідеологій. Науковці підраховували кількість згадок цих символів в обраних матеріалах, та як ставиться до них комунікатор (позитивно, нейтрально, негативно). Як визнали самі автори, «RADJR Project» зазнав поразки, оскільки ще немає відповідної теорії комунікації символами, на ґрунті якої можна передбачати, як зазначені цінності, настанови чи ідеологічні прихильності буде виявлено у визначених символах (Батаєва, К. & Іванов, В. & Коритнікова, Н. & др. 2018, с. 32–34).

Підкреслимо, що квантитативна історія ввійшла в різні галузі історичного, економічного, політичного, соціологічного та інших досліджень, об'єднуючи їх міждисциплінарністю вимірів явищ і процесів. На підтвердження наведемо окремі результати наукових пошуків французького історика Еммануеля Ле Руа Ладюрі, який через систематизацію кліматичних умов проаналізував їх вплив на Французькі революції 1789, 1830, 1848 рр. Дослідження науковець проводив, зважаючи на кількість дощових днів по місяцях, виміри опадів у міліметрах у басейні Парижа й Голландії, спостереження за рівнем води в Сені тощо. Щодо причин першої з зазначених революцій він дійшов висновку, що 1787 р., особливо восени, було доволі багато дощів, а це спричинило підмороження посівів. Наступний сухий і спекотний 1788 р. призвів до втрати злакових. 13 липня цього року відзначилось градом, а серпень — бурями. Тобто відбулись ефекти душу (1787 р.), сауни (навесні 1788 р.) та знову душу (влітку 1788 р.). Усе разом зменшило врожайність на третину, а як наслідок — підвищилися ціни на хліб, що, зі свого боку, викликало невдоволення у французькому суспільстві. Це у період від літа 1788 р. до липня 1789 р. дало поштовх «голодним» повстанням, що стали одним із чинників у підготовці політичної боротьби та доповнили політичні, культурні, економічні причини Французької революції (Ле Руа Ладюрі, Е. 2009, с. 70–73). Щодо Другої французької революції Ле Руа Ладюрі Е. зазначив, що в ході неї біднота приєдналася до політичних рухів, які також були наслідком соціального протистояння. Дослідник не відкидає як головну передумову революції політику Карла X (зокрема оприлюднення ордонансів), проте вважає злиденність, дорожнечу й зниження зарплат, викликаних поганими врожайми, одними з визначальних чинників, що призвели до цих подій. Дослідник



ззначає, що від 1827–1828 рр. безупинно лили дощі, а 1829–1830 рр. відзначилися холодними зимами, 1831 р. — знову дощовий, холодний і непогожий. Тому він веде мову про класичні бунти, що мали на меті вплинути на владу й, якщо треба, то шляхом насильства знизити ціни на хліб (Ле Руа Ладюрі, Е. 2009, с. 89). Водночас Е. Ле Руа Ладюрі відзначив, що агрометеорологічний контекст революції 1848 р. був дещо інший. 1814–1859 рр. позначилися максимумом альпійських льодовиків через дуже сніжні зими. Окрім того він згадав хворобу картоплі, спричинену дуже вологим літом. До цього додалися спека та посуха 1846 р., що знизили врожайність пшениці на 30%. Поряд із тим Франція потерпала від економічної (пауперизації), санітарної (тиф, дизентерія) та демографічної (підвищення смертності, зменшення народжуваності) криз. Це все в комплексі вилилось у революційний результат, вважає Ле Руа Ладюрі. В політичному контексті результатом революції 1789 р. стала найбільша трансформація соціальної та політичної системи Франції, яка призвела до знищення в країні Старого порядку й абсолютної монархії, проголошення Першої французької республіки. Липнева революція або Французька революція 1830 р. призвела до усунення від влади Карла X і зведення на престол його «кузена» герцога Орлеанського. Французька революція 24 лютого 1848 р. вилилась у зречення від престолу короля Луї-Філіпа I і проголошення Другої республіки (Ле Руа Ладюрі, Е. 2009, с. 90).

Варто звернути увагу на ще один метод — дендрокліматичний, який радше можна віднести до біологічних досліджень, проте статистичну сукупність отриманих за допомогою нього даних, переведених у таблиці й графіки, що вже стають підґрунтям для обчислень і аналізу, відносимо до математичних обчислень у царині історії. Суть цього методу полягає в такому: на поперечному розрізі стовбура будь-якого дерева є серія концентричних кілець. Рік сприятливий — широке кільце, несприятливий — вузьке. Якщо нанести на графік по осі абсцис послідовно роки, а по осі ординат — товщину кільця, отримується крива приросту дерев. Випадкове відхилення на цій кривій розкривають коливання метеоумов від одного року до іншого. Якщо їх правильно інтерпретувати та зробити перехресний аналіз з історичними подіями, то цей метод стане ще одним виміром для аналізу подій минулого.

Наприклад, американський дендрокліматолог А. Дуглас при дослідженні дерев на заході США встановив: по-перше, точну хронологію вологих і сухих років від XIV ст.; по-друге, роки побудови та ремонту публо. Хронологію побудови індіанського житла дослідник визначав так: він досліджував кільця на зрізах дерев'яних балок, визначав, у якому столітті жило дерево, з якого було зроблено ту чи іншу балку, а за останнім річним кільцем (одразу під корою) точно визначав рік зрубання дерева, який і можна вважати роком побудови житла (Ле Руа Ладюрі, Е. 1971, с. 25).

Історичними пошуками на основі дендрологічних досліджень займалась і російська історикinja Ольга Тарабардіна (на прикладі дендрохнології середньовічного Новгородa). Щоправда, її очікування від цього стосувались іншого, ніж у попередньому прикладі. А саме: переходу від датування окремих об'єктів до узагальнених досліджень як у створенні дендрошкал, так і у вивченні динаміки міської забудови в середньовіччі. Для вирішення завдань дослідницja використовувала як археологічні джерела (дендрохнологічні колекції, зібрані під час археологічних розкопок у Новгороді в 1995–2005 рр.), так і писемні джерела. Цікаво, що традиційну методику дендрохнологічних досліджень, яку ефективно використовували багато років при роботі з археологічними деревами, було дещо модифіковано відповідно до сучасних умов. Ця модифікація полягала передусім у диференційованому підході до вивчення різних видів будівельної деревини та впровадженні спеціалізованих комп'ютерних програм для перехресного датування зразків і побудови дендрохнологічних шкал. На основі надійно датованих зразків деревини одного виду було побудовані локальні й універсальні дендрохнологічні шкали (хронології), що характеризували закономірності росту річних кілець дерев даного виду протягом тривалого часу. При цьому локальні хронології було створено для окремих об'єктів (розкопок). Еталонні (багаторічні, надійно датовані й мають високу подібність між собою) зразки з різних розкопок об'єднано в загальну дендрохнологічну шкалу Новгородa (Тарабардіна, О. 2009).

Моделювання — ще один пізнавальний процес для істориків, при якому саме модель є формою наукового пізнання. При математичному моделюванні зразок є системою математичних співвідношень, що описують певні економічні, технологічні й інші процеси. При фізичному моделюванні прототип і об'єкт, які моделюється, повинні мати однакову фізичну природу.

Математичне моделювання, що передбачає формалізацію даних, дає змогу встановлювати взаємодію між змінними числовими величинами та віддзеркалювати їх у формі алгебраїчних розрахунків. Також це дає можливість сформулювати чи уточнити історичні поняття, які мають описові характеристики. Для прикладу, український історик Андрій Домановський, досліджуючи соціально-економічну історію ранньосередньовічної Візантії, реконструював діяльність симпона з урегулювання торгівлі хлібом на основі відомостей з Книги Епарха. Науковець веде мову про те, що при закупівлі манкипами зерна, симпон мав установити вагу булки, керуючись при цьому відомими йому цифрами: вагою зерна (купленого на одну номісиму), незмінною сумою кердоса хлібопекарів (у 60 фоллів), незмінною ціною одного буханця хлібу (близько 3 фоллів) та незмінною кількістю буханців, що виходили з купленого на номісиму зерна (близько 116 штук). Загалом завдання симпона зводилося до того, щоб розділити відому вагу зерна на визначену кіль-

кість буханців, отримавши при цьому вагу однієї булки. Проте в джерелі, підкреслив А. Домановський, немає даних ні щодо фіксованої ціни булки, ані щодо сталої кількості буханців хліба, тож дослідник припустив, що це були змінні величини відповідно до ринкової кон'юнктури. Водночас Книга Епарха дає змогу зробити висновок, що вага хлібини встановлювалася на основі ваги зерна, купленого на одну номісиму (Домановський, А. 2001, с. 40).

Тому дослідник припустив, що після того, як помічник міського епарха Констанінополя Симон установлював вагу короваю, артополи самі робили розкладку за вагою. А отже, пекарі мали розділити вагу зерна, купленого на одну номісиму, на вагу буханця, яку встановив симпон, отримавши, таким чином, кількість буханців, яку потрібно було виготовити з «контрольної ваги зерна». Далі, розділивши загальну суму виторгу на кількість хлібин, вираховували вагу одного буханця. Всі ці дії складались у механізм встановлення ціни на хліб. Це досліднику здавалося цілком імовірним, адже помічник епарха лише визначав вагу одного короваю, а їхню кількість, яку випікали з «контрольної ваги» зерна, визначали вже артополи. Симпону потрібно було лише враховувати під час призначення ваги та ціни приблизний обсяг втрат ваги зерна під час технологічного процесу виготовлення хліба (Домановський, А. 2012, с. 137).

Моделюванням називаємо й вивчення певного об'єкта за допомогою спостережень або експериментів, проведених із його моделлю. Наприклад, при реконструкції військової техніки дослідника можуть цікавити як подібності в її побудові, так і можливості застосування на полі бою. В обох випадках застосовуються математичні обчислення: у кресленнях при побудові такої моделі, статистичні дані при його експлуатації. При цьому, якщо схожість буде повною, то дослідник матиме справу, по суті, не з моделюванням як таким, а з експериментом. Різниця полягатиме лише в тому, що застосовуватиметься не сам історичний засіб збройної боротьби, а відтворений екземпляр. Також статистичні підрахунки його застосування надаватимуть певні характеристики цього типу зброї (техніки), що є найбільш цінними для дослідника; забезпечуватимуть доведення чи спростування гіпотези, задля чого й було створено модель. Наведемо приклад: 1996 р. у Монпельє (південь Франції) відбулася конференція з римського військового озброєння. Тоді демонструвалася велика колекція реконструйованих засобів періоду середньої й пізньої республіки, знайдених у Таламоначчіо (в Етрурії), Кастелруфі (неподалік Барселони в Італії), у Шміхелі (Словенії), в Елпірі (північний захід Греції), Базілікати (південь Італії), з табору Ренієблас III в Нуманції (Іспанія). Захопившись цим питанням, британський історик Пітер Коннолі виготовив металеві списи (пілуми) за зразками з зазначеного демонстраційного заходу й улітку 1998 р. провів перші їх випробування. Дослідники зафіксували вагу списів (залізних частин, дерев'яного древка,

загальну вагу), а на основі експериментів установили дальності польоту, пробивні здатності, ефективність наконечників тощо за кожним зі зразків. У результаті поєднання експериментальної частини з математичними підрахунками дійшли до висновку, що ефективна дальність кидка важчих зразків була близько 25 м. На практиці центуріон мав давати команду на метання з урахуванням швидкості зближення армій. На завершальній стадії атаки армії мали рухатися зі швидкістю понад 10 км/год, відповідно, швидкість зближення становила близько 25 км/год або 7 м/сек. За підсумками експерименту, П. Коннолі дійшов висновку, що, швидше за все, центуріон віддавав наказ на метання приблизно за чотири секунди перед безпосереднім бойовим зіткненням армій. Точний момент, на думку дослідника, визначити було нелегко (Connolly, P. 2000).

Зазначений приклад моделювання застосовується, коли пряме експериментування неможливе вже через те, що досліджувані процеси і події відійшли в минуле. Окрім того, історик майже ніколи не має відомостей щодо генеральної сукупності масових (випадкових) явищ, шляхом вивчення якої можна було б прийти до формулювання певної закономірності. Йому доводиться задовольнятися певною вибіркою, отже, знову виникає потреба в моделюванні. Недоліки моделювання полягають, перш за все, в тому, що цінність такої моделі існує переважно відносно певної мети дослідження, для якої вона власне й була створена. Від повноти формалізованої системи, в якій конструється модель, мінімізації розходження в параметрах залежить її коректність і адекватність, а, отже, й коректність отриманих експериментальних показників. Кількісні зміни означають і неминучість якісних відмінностей.

Варто також зупинитися на іншому варіанті моделювання — контрфактичному, або як його ще називають «ретропрогностика», «альтернативістика» та «багатовимірність історії». Наприклад, американський історик-економіст Роберт Фогель поставив завдання з'ясувати, як економічний розвиток США у другій половині XIX ст. міг обійтися без залізниць. Для цього імітувалася контрфактична ситуація — всі вантажі нібито перевозили водним і гужовим транспортом. Вважаючи, що основний ефект залізниці полягає у здешевленні перевезень, науковець шляхом складних розрахунків намагався встановити, в що обійшлися би перевезення без залізниць і тим самим визначити, наскільки великим було б «суспільне збереження», яке вони давали. Розрахунки довели незначність такого збереження. На основі цього Р. Фогель дійшов висновку, що залізниці не суттєво вплинули на економічний розвиток США (Fogel, R. 1964).

Отже, при аналізі історичного розвитку не варто надавати великого значення будь-яким технічним відкриттям і вдосконаленням. Наукові пошуки Р. Фогеля не лише створили значний спектр паралельних досліджень (у Росії, Мексиці, Бразилії, Англії та Шотландії), а й заклали методологіч-

ну основу для систематичного вивчення економічної історії й довгострокового періоду економічного зростання.

Як продовження дослідження можливих варіантів розвитку історичних подій за допомогою кліометрії варто згадати історичну ймовірність. Зокрема, прикладом використання логіки частотного розуміння вірогідності у дослідженні історичних альтернатив можуть стати наукові пошуки російського науковця Євгена Нікіфорова, в яких за ціль він визначив довести, що в російського соціуму не було й не буде ніяких альтернатив, що в ньому закладено щось таке, що жорстко детермінує його історичне існування (Никифоров, Е. 1990, с. 204).

Під час роботи дослідник проаналізував альтернативні історичні ситуації «Адашевсько-Скуратовська» (друга половина XVI ст.), «Голицинсько-Петровська» (кінець XVII — початок XVIII ст.), «Сперансько-Аракчеєвська» (перша половина XIX ст.), «Реформи Олександра II — контрреформи Олександра III» (друга половина XIX ст.), «Реформи С. Вітте і П. Столипіна» — Жовтнева революція і громадянська війна» (кінець XIX — початок XX ст.), «Бухарінсько-Сталінська» (1920-ті рр.), «Реформи М. Хрущова та О. Косигіна — неосталінізм Л. Брежнєва» (середина XX ст.). У результаті Є. Нікіфоров дійшов висновку, що всі зазначені нововведення завершувалися поразкою демократичних сил і еволюційних тенденцій та реалізацією агресивно-авторитарних альтернатив, і як наслідок — створенням тоталітарних структур. Восьма альтернативна ситуація, вважає російський науковець, починається з реформ С. Горбачова (1990-ті рр.). Є. Нікіфоров екстраполював завершення цієї реформи за всіма попередніми точками та спрогнозував високу ймовірність агресивного її завершення. Як бачимо з позиції сьогодення, цей прогноз справдився. Чи є підхід дослідника досконалим, чи всі альтернативні ситуації він урахував та чи звернув увагу на винятки, можна ще подискутувати. Проте залежність збільшення в часі кількості однакових результатів аналогічних історичних ситуацій і можливість повторення подібного завершення подій у майбутньому мали б призводити до свідомого (спланованого / продуманого) ухилення від її повторення (Никифоров, Е. 1990).

На нашу думку, наукова значущість альтернативної історії тісно пов'язана з проблемами політичної, соціальної та економічної практик. Неусвідомлення багатоваріантності історичного розвитку призводить до нерозуміння багатоваріантності майбутніх процесів та явищ, які є залежними від змін поточної ситуації.

#### *Висновки.*

Наявність значної кількості джерел з теоретичного осмислення та практичного застосування математичних методів в історичних дослідженнях дає змогу усвідомити варіанти такого типу обробки інформації та отримати цінні рекомендації щодо їх застосування.

Незаперечно, математичні методи в історичних дослідженнях мають свою сферу ефективного застосування. Сфери застосування кількісних методів в історичних дослідженнях є необмеженими, але при їх поєднанні з традиційними підходами, коли на основі традиційних історичних джерел сформовано уявлення про досліджуване явище, коли сутнісно-змістовний аналіз розкриває його якісну визначеність.

Враховуючи, що в історичних дослідженнях переважають описовий і якісний аналізи, вони в окремих випадках не можуть дати вичерпної інформації виміру тих явищ та процесів, які вивчаються. Такі характеристики як «суттєво — не суттєво», «сильно — слабо» не завжди коректно передають кількісні оцінки, що, своєю чергою, може говорити про недостатню доказовість висновків. Отже, в тих випадках, коли є потреба в чіткому визначенні, наприклад, питомої ваги, міри подібності та відмінності об'єктів, масштабів чи рівнів розвитку досліджуваних явищ, виявленні закономірностей процесів, варто користуватися математичними методами досліджень.

Проте застосування кількісних методів не має стати самоціллю дослідників, оскільки для реалізації історичних наукових пошуків найчастіше достатньо буде використати мовно-описову форму. А кількісні та оповідальні методи мають використовуватись у поєднанні, причому в кожному окремому випадку кожен із них може бути панівним.

Подальші наукові розвідки з квантитативної історії мають об'єднати вітчизняних дослідників зі спільними науковими поглядами в єдиний гармонійний творчий колектив, який би узагальнив результати в цій галузі, сформував власні погляди на концепцію роботи з математичними методами, накопичував і структурував би наукові знання й гідно міг би презентувати стиль наукової діяльності українських істориків на міжнародному рівні.

Батаєва, К. & Іванов, В. & Коритнікова Н. & др. 2018. *Сучасні методики контент-аналізу: навчальний посібник*. Київ.

Бородкин, Л. 1986. *Многомерный статистический анализ в исторических исследованиях*: монографія. Москва.

Володин, А. Квантитативная история. *Большая российская энциклопедия*. [Online]. Available at: <http://surl.li/omaiu>

Гладун, О. 2018. *Нариси з демографічної історії України ХХ століття*: монографія. Київ.

Грабинский, Т. & Заёнци, К. 1980. Таксономические методы определения фаз развития демографических процессов. *Статистический анализ в демографии: сборник статей*. Москва. С. 94–218.

Дворниченко, А. & Ростовцев, Е. & Баринов, Д. 2019. Опыт коллективного портрета историков столичного университета Российской империи. *Вестник Санкт-Петербургского государственного университета*. Т. 64. Вып. 1. С. 24–52.

Детгерев, Д. 2015. Количественные методы в международных исследованиях. *Международные процессы*. Т. 13. № 2 (41). С. 35–54.

Деопик, Д. 1977. Опыт количественного анализа древней восточной летописи «Чунь-цю». *Математические методы в историко-экономических и историко-культурных исследованиях*. Москва. С. 144–190.

Дубровіна, Л. 2013. Кліометрія, кліометрика. *Енциклопедія історії України*. Київ. Т. 4: Ка-Ком. 528 с.

Домановський, А. 2012. Математичне моделювання в дослідженнях соціально-економічної історії ранньосередньовічної Візантії (здобутки, проблеми, перспективи). *Дриновський збірник*. Софія. Т. 5. С. 134–140.

Домановский, А. 2001. О регулировании продовольствием в Константинополе согласно Книге Эпарха (опыт реконструирующего моделирования элементов управления процесса). *Актуальні проблеми вітчизняної та всесвітньої історії*. Харків. С. 37–46.

Кислий, О. 2011. Исторична демографія. *Енциклопедія сучасної України*. [Online]. Available at: <http://surl.li/omaiu>

Ковальченко, И. 1987. *Методы исторического исследования*. Москва.

Ле Бозк, Я. 2001. *Римская армия эпохи Ранней Империи*. Москва.

Ле Руа Ладюри, Е. 1971. *История климата с 1000 года*. Ленинград.

Ле Руа Ладюри, Е. 2009. *Коротка історія клімату: від середньовіччя до наших днів. Бесіди з Анушкою Васак*. Київ.

Никифоров, Е. 1990. К проблеме альтернативности в социальном развитии России. *Историческое значение НЭПа: сборник научных трудов*. Москва.

Петров, И. 2008. К вопросу о «двух миллионах». *LiveJournal*. [Online]. Available at: <http://surl.li/omajf>

Приходько, М. 2013. Історіографічна традиція вивчення зовнішньої політики уряду Скоропадського. *Гілея*. № 75. С. 177–180.

Рянский, Р. 2009. Источниковедческие и методические аспекты изучения урожайности хлебов в помещичьих имениях Курской губернии в середине XIX века (опыт количественного анализа). *Научные ведомости*. № 1 (56). С. 94–98.

Тарабардина, О. 2009. Дендрохронология средневекового Новгорода (по материалам археологических исследований 1991–2006 гг.). *Археология, этнография и антропология Евразии*. № 1 (37). С. 77–84.

Best, H. 1980. Analysis of Content and Context of Historical Documents — The Case of Petitions to the Frankfurt National Assembly 1848/491. *Historical Social Research. The Use of Historical and Process*. Stuttgart. Bd. 6.

Connolly, P. 2000. The Reconstruction and Use of Roman Weaponry in the Second Century BC. *Journal of Roman Military Equipment Studies*. № 11. P. 43–46.

Fogel, R. 1964. *Railroads and American Economic Growth: Essays in Econometric History*. Baltimore.

Lasswell, H. 1949. *Language of Politics; Studies in Quantitative Semantics*. New York.

Montoux, A. 2012. *Dictionnaire des organisations*. Paris.

Le Deuff, O. 2018. *Les humanités digitales: Historique et développements*. London. Vol. 5.

Sander, H & Johr, B. 2006. *BeFreier und Befreite*. Berlin.

Strong, W. 1925. *The Uhle Pottery collection from Ancon*. London. [Online]. Available at: <http://surl.li/omaji>

Bataieva, K. & Ivanov, V. & Korytnikova N. & dr. 2018. *Suchasni metodyky kontent-analizu [Modern Methods of Content Analysis]: navchalnyi posibnyk*. Kyiv. [In Ukrainian].

Borodkin, L. 1986. *Mnogomernyy statisticheskiy analiz v istoricheskikh issledovaniyakh [Multidimensional Statistical Analysis in Historical Research]: monografiya*. Moskva. [In Russian].

Volodin, A. Kvantativnaya istoriya [Quantitative History]. *Bolshaya rossiyskaya entsiklopediya*. [Online]. Available at: <http://surl.li/omaiu> [In Russian].

Hladun, O. 2018. *Narysy z demohrafichnoi istorii Ukrainy XX stolittia [Essays on the Demographic History of Ukraine in the XXth Century]: monohrafiya*. Kyiv. [In Ukrainian].

Grabinskiy, T. & Zaents, K. 1980. Taksonomicheskie metody opredeleniya faz razvitiya demograficheskikh protsessov [Taxonomic Methods for Determining the Phases of Demographic Processes Development]. *Statisticheskii analiz v demografi: sbornik statey*. Moskva. S. 94–218. [In Russian].

Dvornichenko, A. & Rostovtsev, Ye. & Barinov, D. 2019. Opyt kollektivnogo portreta istorikov stolichnogo universiteta Rossiyskoy imperii [The Experience of a Collective Portrait of Historians of the Capital's University of the Russian Empire]. *Vestnik Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta*. T. 64. Vyp. 1. S. 24–52. [In Russian].

Degterev, D. 2015. Kolichestvennye metody v mezhdunarodnykh issledovaniyakh [Quantitative Methods in International Research]. *Mezhdunarodnye protsessy*. T. 13. № 2 (41). S. 35–54. [In Russian].

Deopik, D. 1977. Opyt kolichestvennogo analiza drevney vostochnoy letopisi «Chuntsyu» [Experience of Quantitative Analysis of the Ancient Eastern Chronicle «Chunqiu»]. *Matematicheskie metody v istoriko-ekonomicheskikh i istoriko-kulturnykh issledovaniyakh*. Moskva. S. 144–190. [In Russian].

Dubrovina, L. 2013. Kliometriia, kliometryka [Cliometry, Cliometrics]. *Entsyklopediia istorii Ukrainy*. Kyiv. T. 4: Ka-Kom. [In Ukrainian].

Domanovskiy, A. 2012. Matematychni modeliuvannia v doslidzhenniakh sotsialno-ekonomichnoi istorii rannoserednovichnoi Vizantii (zdobutky, problemy, perspektyvy) [Mathematical Modeling in the Study of Socio-Economic History of Early Medieval Byzantium (Achievements, Problems, Prospects)]. *Drynovskiy zbirnyk*. Sofiia. T. 5. S. 134–140. [In Ukrainian].

Domanovskiy, A. 2001. O regulirovanii prodovolstviem v Konstantinopole sogslnasno Knige Eparkha (opyt rekonstruiruyushchego modelirovaniya elementov upravleniya protsessa) [On Food Regulation in Constantinople according to the Book of the Diocese (Experience of Reconstructive Modeling of Process Control Elements)]. *Aktualni problemi vitchiznyanoi ta vsesvitnoyi istoriyi*. Kharkiv. S. 37–46. [In Russian].

Kyslyi, O. 2011. Istorychna demohrafiia [Historical demography]. *Entsyklopediia suchasnoi Ukrainy*. [Online]. Available at: <http://surl.li/omaiu> [In Ukrainian].

Kovalchenko, I. 1987. *Metody istoricheskogo issledovaniya [Methods of Historical Research]*. Moskva. [In Russian].

Le Boek, Ya. 2001. *Rimskaya armiya epokhi Ranney Imperii [Roman Army of the Early Empire]*. Moskva.

Le Rua Ladiuri, E. 1971. *Istoriya klimata s 1000 goda [Climate History Since 1000 A.D.]*. Leningrad. In Russian].

Le Rua Ladiuri, E. 2009. *Korotka istoriia klimatu: vid serednovichchia do nashykh dnev. Besidy z Anushkoi Vasak. [A Brief History of Climate: from the Middle Ages to the Present Day. Conversations with Anushka Vasak]*. Kyiv. [In Ukrainian].

Nikiforov, Ye. 1990. K probleme alternativnosti v sotsialnom razvitii Rossii [On the Problem of Alternatives in the Social Development of Russia]. *Istoricheskoe znachenie NEPa: sbornik nauchnykh trudov*. Moskva. [In Russian].

Petrov, I. 2008. *K voprosu o «dvukh millionakh» [On the Question of «Two Million»]*. LiveJournal. [Online]. Available at: <http://surl.li/omajf> [In Russian].



Prykhodko, M. 2013. Istoriohrafichna tradytsiia vyvchennia zovnishnoi polityky uriadu Skoropadskoho [Historiographical Tradition of Studying the Foreign Policy of Skoropadskiy's government]. *Hileia*. № 75. S. 177–180. [In Ukrainian].

Ryanskiy, R. 2009. Istochnikovedcheskie i metodicheskie aspekty izucheniya urozhaynosti khlebov v pomeshchichikh imeniyakh Kurskoy gubernii v seredine XIX veka (opit kolichestvennogo analiza) [Source and Methodological Aspects of Studying the Yield of Bread in the Landed Estates of the Kursk Province in the Middle of the XIX Century (Experience of Quantitative Analysis)]. *Nauchnye vedomosti*. №1(56). S. 94–98. [In Russian].

Tarabardina, O. 2009. Dendrokronologiya srednevekovogo Novgoroda (po materialam arkeologicheskikh issledovaniy 1991–2006 gg.) [Dendrochronology of Medieval Novgorod (According to the Materials of Archeological Researches 1991–2006)]. *Arkheologiya, etnografiya i antropologiya Yevrazii*. № 1 (37). S. 77–84. [In Russian].

Best, H. 1980. Analysis of Content and Context of Historical Documents — The Case of Petitions to the Frankfurt National Assembly 1848/491. *Historical Social Research. The Use of Historical and Process*. Stuttgart. Bd. 6.

Connolly, P. 2000. The Reconstruction and Use of Roman Weaponry in the Second Century BC. *Journal of Roman Military Equipment Studies*. № 11. P. 43–46.

Fogel, R. 1964. *Railroads and American Economic Growth: Essays in Econometric History*. Baltimor.

Lasswell, H. 1949. *Language of Politics; Studies in Quantitative Semantics*. New York.

Montoux, A. 2012. *Dictionnaire des organisations*. Paris.

Le Deuff, O. 2018. *Les humanités digitales: Historique et développements*. London. Vol. 5.

Sander, H & Johr, B. 2006. *BeFreier und Befreite*. Berlin.

Strong, W. 1925. *The Uhle Pottery collection from Ancon*. London. [Online]. Available at: <http://surl.li/omaji>