

УДК 657
JEL: M41

РОЗВИТОК МАТРИЧНОЇ СИСТЕМИ ОБЛІКУ В АЗІЇ В ХІХ–ХХ СТОЛІТТЯХ. ЯПОНСЬКО-ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ПІДХІД

Андреа Чілоні,
доктор філософії, професор, Університет Парми, Італія

Кудо Ейічиро,
доктор філософії, професор, Університет Кумамото Гакуен, Японія

Михайло Ісаакович Кутер,
д.е.н., професор, Кубанський державний університет, Російська Федерація

Сатоши Сугахара,
доктор філософії, професор, Університет «Шудо», м. Хіросіма, Японія

- Стаття описує розвиток методу матричного обліку в ХІХ–ХХ століттях в Японії і фундаментальний зв'язок з європейською, а саме італійською школою бухгалтерського обліку. Використовуючи міждисциплінарний підхід, який включає математику, інформатику та бухгалтерський облік, дослідження розглядає історичні міжнародні чинники, що дали змогу матричному обліку розвинутися в Азії та інших країнах. У роботі розглядаються праці вчених Італії, Японії, Росії, США та інших країн. Особливу увагу приділено сучасному використанню матричних методів в бухгалтерії.
- Італійська школа, Джованні Россі, логісмографія, матричний метод, загальна європейсько-японська логіка, Ю. Іджіри, італійські дослідження, розвиток бухгалтерії.

РАЗВИТИЕ МАТРИЧНОЙ СИСТЕМЫ УЧЕТА В АЗИИ В ХІХ–ХХ СТОЛЕТИЯХ. ЯПОНСКО-ЕВРОПЕЙСКИЙ ПОДХОД

Андреа Чилони,
доктор философии, профессор, Университет Пармы, Италия

Кудо Эйичиро,
доктор философии, профессор, Университет Кумамото Гакуэн, Япония

Михаил Исаакович Кутер,
д.э.н., профессор, Кубанский государственный университет, Российская Федерация

Сатоши Сугахара,
доктор философии, профессор, Университет «Шудо», г. Хиросима, Япония

- Статья описывает развитие метода матричного учета в ХІХ–ХХ веках в Японии и фундаментальную связь с европейской, а именно итальянской школой бухгалтерского учета. Используя междисциплинарный подход, который включает математику, информатику и бухгалтерский учет, исследование рассматривает исторические международные факторы, позволившие матричному учету развиваться в Азии и других странах. В работе рассматриваются труды ученых Италии, Японии, России, США и других стран. Особое внимание уделено современному использованию матричных методов в бухгалтерии.
- Итальянская школа, Джованни Росси, логисмография, матричный метод, общая европейско-японская логика, Ю. Иджери, итальянские исследования, развитие бухгалтерии.

XIX AND XX CENTURIES MATRIX ACCOUNTING DEVELOPMENTS IN ASIA. A JAPANESE – EUROPEAN APPROACH

Andrea Cilloni,
Ph.D., Professor, Università degli Studi di Parma, Italy

Kudo Eiichiro,
Ph.D., Professor, Kumamoto Gakuen University, Japan

Mikhail I. Kuter,
Doctor of Economics, Professor, Kuban State University, Russian Federation

Satoshi Sugahara,
Ph.D., Professor, Hiroshima Shudo University, Japan

- This article describes the development of the matrix accounting method in ХІХ–ХХ centuries in Japan and the fundamental relationship with European, namely the Italian school of accounting. Using an interdisciplinary approach, which includes mathematics, computer science and accounting, international study examines the historical factors that allowed the matrix accounting to develop in Asia and other countries. The study deals with the works of scientists in Italy, Japan, Russia, the United States and other countries. Particular attention is given to the modern use of matrix methods in accounting.
- The Italian school, Giovanni Rossi, logismography, the matrix method, the common European-Japanese logic, Yuji Ijiry, the Italian studies, the development of accounting.

Вступ

Стаття покликана описати розвиток методу італійською школою бухгалтерського обліку, здебільшого завдяки Джованні Россі та іншим видатним ученим. Зроблено висновок, що його розвиток матричного обліку в ХІХ–ХХ століттях в Японії та фундаментальний зв'язок з європейською, зокрема

сягає корінням італійської та європейської традиції бухгалтерського обліку, переважно так званого «contabilità pura» (підхід математичного обліку). В результаті ми змогли проаналізувати сучасне використання такого теоретичного підходу в Японії, особливо в освітніх цілях.

Використовуючи міждисциплінарний підхід, який включає математику, інформатику та бухгалтерський облік, дослідження розглядає історичні міжнародні чинники, що дали змогу матричному обліку розвинутися в Азії.

Дотримуючись такого підходу, були проаналізовані бухгалтерські записи й неопубліковані біографічні рукописи. Як вже згадувалося, використання методу матричного обліку в бухгалтерському обліку має європейське коріння. Дійсно, внесок вищезгаданого дослідника здається переважаючим з історичних причин, але в другій половині XIX ст. вчені з бухгалтерського обліку домоглися видатних результатів за рахунок консолідації історичної традиції систем матричного обліку, заснованих Англійським казначейством: де Морган (1846), Дегранж (1795, 1801), Гюглі (1897–98).

Опис загальної теорії матричного бухгалтерського обліку із застосуванням подвійного запису в бухгалтерії або будь-якого багатовимірної запису пов'язаний з Джованні Россі (1889) та його монографією, опублікованою в так званій бібліотеці «Римський розділ державного бухгалтера». Дослідження Россі «Lo scacchiere anglo – normanno e la scrittura in partita doppia a forma di Scacchiera» («Англо-нормандські фінанси і подвійний запис бухгалтерського обліку у вигляді шахової дошки») охоплює як математичну частину дослідження, так і історію бухгалтерського обліку. До речі, італійський вчений провів першу частину своїх досліджень у XIX столітті – протягом періоду, який в Італії відзначався:

- визнанням бухгалтерського обліку як соціальної науки;
- розвитком аналітичного підходу до науки про бухгалтерський облік, зокрема «contabilità pura», «математичного обліку» як узагальнених методів бухгалтерського обліку.

Ми можемо знайти обидві характеристики персоналістичної системи обліку, відомої під назвою «логісмографія», яка є першою системою державного обліку, що застосовувався в Королівстві Італія. Система логісмографічного обліку – це «четверний запис», який включає як синоптичний, так і матричний інструменти бухгалтерського обліку. Сучасність логісмографічної системи доводиться здебільшого новаторським використанням методології матриці.

Можемо розглядати матричний облік як застосування матричної алгебри.

Перші дослідження матричного бухгалтерського обліку, проведені Россі, зосереджуються на так званій «determinante simbolico dei libri mastri a partite doppia e quadruple» («символічний детермінант подвійного запису в бухгалтерській книзі або четверного запису в бухгалтерській книзі») і на так званій «determinante grafico» («матричний детермінант»). Зазначені вище «детермінанти» є фундаментальними у визначенні теорії матриць і використанні її в системах бухгалтерського обліку.

Європейські вчені за допомогою «символічної детермінанти» і «матричної детермінанти» дійшли до:

а) визначення матричного обліку на основі поглибленого вивчення теорії математики та бухгалтерського обліку. Зі згаданої вище теорії вчені вивели безліч прикладних програм для вирішення економічних задач з використанням так званого «Metodo italiano», традиційного методу подвійного запису в бухгалтерії, і логісмографічного методу. Логісмографічна система обліку (Амадуцці, 2002; Чілоні, 1998, 2002), заснована на відносинах «керівник/и – агент/и» (principal/s – agent/s relationships), була найпоширенішим методом бухгалтерського обліку в Італії в другій половині XIX ст. Система використовувала подвійний і четверний записи;

б) побудови теорії структури матричного обліку з більш ніж одним набором рахунків. Насправді вчені виконували матричний облік як у формі «scacchiere perfetto» («квадратної матриці»), так і «scacchiere imperfetto» («неквадратної матриці»).

Тому в світлі розробок вищезазначених вчених нашою метою є ознайомлення й пояснення досліджень, проведених у Японії, у сфері матричного бухгалтерського обліку з початку XIX ст. (від професора Сейджи Окада (1917) до професора Юджи Іджірі). Це зроблено для пояснення історичних причин застосування такої методології в сучасних японських компаніях, що приведе до подальших досліджень не лише в історії бухобліку, а й у бухгалтерській освіті.

Зокрема, ми дослідили й глибоко проаналізували історичні випадки застосування матричного обліку на прикладі деяких японських компаній, як з погляду фінансового обліку, так і управлінського обліку.

Для досягнення цих цілей вирішено стисло викласти основні аналітичні елементи матричного методу бухгалтерського обліку, як це було прийнято на початку XIX ст. японськими вченими.

Дослідження також спрямоване на ознайомлення західних вчених і дослідників історії бухобліку з роботами, проведеними у цій сфері старояпонською мовою, оскільки японська мова де-факто досі перешкоджала поширенню японських розробок і досягнень у цій галузі знань.

§ 1. «Небезпечні» зв'язки між аналітичними методами та бухгалтерським обліком: розвиток матричного обліку в Європі та Сполучених Штатах Америки

Можна сказати, що аналітичні та математичні методи завжди використовувалися в бухгалтерському обліку, навіть якщо йдеться про другу половину ХХ ст., коли використання формальних понять і методів стало дійсно доречним¹. Не дивно, що зв'язок між математикою та обліком є давнім, оскільки вперше опублікований у західних країнах трактат про «подвійний запис» («*Particularis de computis et scripturis*») з'явився у праці з математики Луки Пачолі «*Summa de Arithmetica, geometria, proportioni et proportionalita*» (частина I, розділ 9, трактат 11) (1494)².

Муніц і Джордан (1963, с. 5) скористалися згаданими вище зв'язками для розгляду бухгалтерського обліку як «групи аналітичних методів, за допомогою яких фінансові аспекти економічної діяльності розглядаються, оцінюються й заливаються у форму бухгалтерії з подвійним записом. Ці аналітичні методи складаються здебільшого з набору постулатів і процедур, логічних або звичайних за своєю природою, і є потужним інструментом відображення систематичного уявлення складної діяльності суб'єктів господарювання. Зокрема, в еволюції європейських і американських бухгалтерських досліджень ХІХ століття можна виділити розвиток аналітичного підходу до бухгалтерської науки: «*Contabilità Pura*» («чистий бухоблік») як узагальнення методів бухгалтерського обліку.

Дослідження приводять до вихідного математичного внеску в теорію бухгалтерського обліку ХІХ століття Августом де Морганом і Джованні Россі. «Де Морган вперше ввів облікову матрицю (1846), а Россі запропонував у своїй книзі про «шаховий баланс подвійного запису» десятки прикладів, в яких бухгалтерські матриці відігравали вирішальну роль (1889), хоча ні він, ні де Морган не використали матричну алгебру (придуману Келі в 1858 році – див. Келі, 1989–1897). Але Россі дійсно припускав, що облікова матриця («*lo scacchiere a schede*», як він її називав) може бути перетворена в складний обчислювальний пристрій. Це може розглядатися як передбачення комп'ютерної електронної таблиці – притому що Россі, як і Чарльз Беббідж (1791–1871), винахідник першого «цифрового» комп'ютера, – мав на увазі

механічний, а не електронний пристрій. У будь-якому разі, якщо Стевін і Лейбніц були засновниками сьогоденного обліку за поточною вартістю, то Россі вказав на майбутнє комп'ютеризованих бухгалтерських таблиць, кожна з яких отримала розвиток у важливих галузях математичного обліку протягом усього ХХ століття» (див. примітку 1).

По суті, історія розвитку матричного аналітичного, тобто математичного, підходу до бухобліку, починається з роботи англійського вченого де Моргана (1846) і французького – Гійбо (1865). Їх формулювання матричного обліку передують формулюванням італійця Россі (1989), але далекі від теоретичної повноти останнього, характеризуються також обширним застосуванням прагматичних прийомів³. Крім того, в другій половині ХVІІІ – першій половині ХІХ ст. деякі вчені, що часто йшли самостійним дослідницьким шляхом, опублікували статті та монографії з матричного бухобліку, наприклад Кейлі (1894); Гомберг (1927); Хюглі (1897–98); Дебе (1909); Леонтьєв (1951); Фріш (1943, 1948), Матессіч (1957, 1961, 1964, 1964b) та ін.

Внесок у сферу матричного обліку в ХХ–ХХІ ст. вченими, зокрема, американськими, різнобічний: посилення не претендують на повноту, але точно мають відношення до справи, подані в бібліографії. Ось, наприклад, лише деякі з них: Ю. Іджирі (1966, 1982, 1988); Д. Леклер, Ж.-Г. Дего (2000); Ю.Р. Лі, Д.Л. Андерсон (1978); С.А. Ліч (1986); С.А. Ліч, М.Ю. Мейфем (1991a, 1991b); М. Ляо (1976); Р. Матессіч (1957, 1961, 1963a, 1963b, 1964a, 1964b); Д.К. Шанк (1972); Д. Шервуд (1982); Б. Сіглох (1971).

У будь-якому випадку важливо встановити, що перше визначення «загальної теорії матричного обліку» з пов'язаними засобами подвійного запису і будь-якого іншого багатовимірного запису пов'язане з Джованні Россі (1889, с. 42–9, 110–4) у його першому опублікованому томі «Англо-нормандські фінанси і подвійний запис бухгалтерського обліку у вигляді шахової дошки». Це дослідження охоплює як математичний предмет вивчення (Россі, 1872, 1877a, 1883b, 1883c, 1883d, 1888), так і історію бухгалтерського обліку – зокрема англійського казначейства (Россі, 1877b, 1879, 1880a, 1881, 1883a, 1884a, 1884b⁴).

Різноманітність наукової продукції в певній галузі рідко була причиною її прикладного застосування. Японський виняток є особливо цікавим,

¹ Див. Mattessich (2005), с. 1–3.

² Див. Kuter (2009).

³ Див. також Чілоні (2005b).

⁴ Деякі рукописи, датовані 1870-м роком, які можуть бути визнані першими роботами Россі у галузі досліджень матричного обліку, були знайдені в бібліотеці «Antonio Panizzi» з Реджіо Емілія, Італія; вищезазначені рукописи були зібрані в цікаві довідники під назвою «*Scrittura in Partita Doppia a forma di scacchiera. Materiali, note, appunti*», «Шахматка подвійного запису. Документи, замітки та інші писання» (1870–1900).

де, з одного боку, можна простежити вплив італійських досліджень XIX століття, а з іншого боку, оцінити відповідні методики матричних систем обліку навіть у нинішню епоху як метод бухгалтерської освіти.

§2. Матричний облік: загальна європейсько-японська логіка

Визначення логіки матричного бухгалтерського обліку очевидно включає в себе науковий підхід, за якого детально розглядаються математичні аспекти матричних обчислень, а потім їх застосування в обліковому середовищі, тобто глибокі математичні та теоретичні дослідження бухгалтерського обліку.

Зі сказаного вище випливає, що багато прикладних програм для економічних завдань можна використовувати як при традиційному методі подвійного запису в бухгалтерії, так і при «четвертому записі». Виключним є метод «потрійного запису в бухгалтерії», розроблений Ю. Іджирі, що бере до уваги третій аспект облікового запису – «нарощування доходу».

З іншого боку, теоретизація структури матричного обліку, що ґрунтується на методах подвійного запису й «четвертого запису», відповідно приводить до розгляду одинарного й багаторазового набору(ів) рахунків і, отже, використання матричного обліку як у формі «квадратної матриці», так і «неквадратної матриці».

З аналітичного погляду, ідеальна облікова матриця бухгалтерії подвійного запису використовує лише один набір рахунків, який передбачає, що рядки й стовпчики квадратної матриці позначені ідентичною кількістю рахунків, а з другого – в неідеальній обліковій матриці кількість рядків має відрізнятися від числа стовпчиків. Поняття багатовимірної неідеальної облікової матриці є основоположним, оскільки дає змогу структурувати відносини «керівник/и – агент/и» (principal/s – agent/s relationships) для ведення бухгалтерського обліку, який використовує, з аналітичної точки зору, більше ніж один набір рахунків, і для ширшого використання автоматичних підрахунків, тобто ERP-систем (системи планування ресурсів підприємства) і технічних засобів.

Необхідно також згадати патрімоніальну систему, яка зазвичай застосовується, коли справа стосується однієї з систем доходів Шмалембаха й Дзаппа, де вираження матриці існує тільки в одній ідеальній шахматці, яка так і називається: «облікова книга з ідеальною двовимірною шахматкою». Література XXI століття (Бабад і Балачандран, 1989; Коркоран, 1964; Іджирі, 1982, 1988, 1989; Матессіч,

1957, 1961, 1964, 1964b; Матессіч і Галассі, 2000) ґрунтується на «ідеальних шахових балансах». Як згадувалося вище, цікава ідеальна «форма шахового балансу» вивчається Іджирі (1988): по суті, пропонується форма облікової матриці також є «ідеальною», але тривимірною. Іншими словами, це матриця у формі куба. До речі, в статті «Бухгалтерські матриці й тривимірні масиви» Іджирі запропонував метод бухгалтерського обліку на основі системи, де всі рахунки в бухгалтерській книзі взаємопов'язані й тому виражаються в подвійній патрімоніальній системі обліку, яка інтегрується з «нарощуванням доходу», третім її виміром (Чілоні, 2005b).

Колвах О.І. нещодавно запропонував цікавий підхід ситуаційного матричного моделювання бухгалтерського обліку, який компактно описує процес (2011):

1. Первинним обліковим записам – проводкам і журналу операцій, який формується на їх основі, ставляться у відповідність їх еквівалентні образи у вигляді матриць.
2. Операціям з перетворення первинних даних у балансові звіти ставляться у відповідність їх еквіваленти в системі операцій матричної алгебри.
3. Зв'язок вхідних і вихідних сальдо встановлюється за допомогою основного рівняння бухгалтерського обліку в матричній формі.
4. Перетворення основного рівняння за допомогою операцій матричної алгебри дають змогу знайти формули для вирішення завдання формування балансових звітів у системі матричної алгебри.
5. Ці матричні формули і є еквівалентами зв'язків показників, представлених у відповідних таблицях балансових звітів, у будь-якій системі фінансового обліку, що ґрунтується на методі подвійного запису.

Колвах О.І. обґрунтував, що матрична (математична) модель фінансового обліку – це інваріантний образ існуючого різноманіття облікових процедур, які перетворюють первинні дані – проводки в балансові звіти. Інваріантний у тому значенні, що матричні формули й рівняння, які складають матричну модель, мають однаковий вигляд і не залежать від того, які вихідні дані й облікові процедури можуть використовуватися для формування балансових звітів. Такі самі міркування можуть бути застосовані до звіту про прибутки й збитки та звіту про рух грошових коштів у фінансовому обліку, але, водночас, мати глибокий вплив на аналіз витрат у бюджетному моделюванні (2011).

ІДЕАЛЬНИЙ ШАХОВИЙ БАЛАНС

	S		
	A	...	Z
S	A		
	...		
	Z		

Таблиця 1 НЕІДЕАЛЬНИЙ ШАХОВИЙ БАЛАНС

	S_1	S_2	S_3
S_1	(1)	(1, 2)	(1, 3)
S_2	(2, 1)	(2)	(2, 3)
S_3	(3, 1)	(3, 2)	(3)

Таблиця 2

§ 3. Матричний облік у Японії

Впровадження матричного обліку в Японії пов'язане, згідно з останніми дослідженнями, з професором 岡田誠 – Сеїічі Окада (1917). Вчений проаналізував усі методи бухобліку, відомі йому на той час. Не приймаючи до уваги деякі азійські методології бухгалтерського обліку, професор Сеїічі Окада перерахував серед інших такі європейсько-американські бухгалтерські методології, як: бухгалтерія з подвійним записом або

італійська бухгалтерія, таблична система, логісмографія, статмографія, система бухгалтерського обліку на шахматці, камералістський бухгалтерський облік, російський метод рахівництва за Ф.В. Єзерським та багато інших. Проте, заявивши, що тільки три методи були загальноновизнаними в Японії: реєстрація одним записом, подвійний запис і таблична система, він стверджував, що ще три методи (метод Джонса, логісмографія і

ЯПОНСЬКІ ДОСЛІДНИКИ МАТРИЧНОГО ОБЛІКУ

Таблиця 3

№	АВТОР	ІМ'Я АНГЛІЙСЬКОЮ	СФЕРА ДІЯЛЬНОСТІ	РІК ВИДАННЯ (НЬ)
1	岡田誠一	Seiichi Okada	Викладач бухгалтерського обліку	1917
2	吉田良三	Ryozo Yoshida	Невідомо	1934
3	可部守弘	Morihiro Kabe	Службовець податкової служби та дослідник у сфері бухгалтерського обліку	1956
4	松尾憲橘	Kenkichi Matsuo	Дослідник у сфері бухгалтерського обліку	1964
5	伏見多美雄	Tamio Fushimi	Дослідник у сфері бухгалтерського обліку	1965
6	井尻雄士	Yuji Ijiri	Дослідник у сфері бухгалтерського обліку	1963 1963 1965
7	高寺貞夫	Sadao Takatera	Дослідник у сфері бухгалтерського обліку	1965
8	石田甫	Hajime Ishida	Бухгалтер у Ube Industries LTD.	1967
9	黒澤清	Kiyoshi Kurosawa	Дослідник у сфері бухгалтерського обліку	1967
10	藤田芳夫		Дослідник у сфері бухгалтерського обліку	1967, 1975
11	越村信三郎	Shinzaburo Koshimura	Дослідник у сфері бухгалтерського обліку	1967 1971
12	西順一郎	Jyunichiro Nishi	Колишній менеджер у корпорації Соні й теперішній власник підприємства	1990 – до сьогодні

статмографія) інколи розглядалися дослідниками бухобліку, інші не були навіть прийняті ними до вивчення. У своїй статті давньояпонською мовою він заявив наступне: «Хоча й не було невідомо, хто винайшов шахову систему бухгалтерського обліку, але загально визнано, що ця методологія використовувалася на практиці з давніх часів. Також вважається, що цей метод застосовується як допоміжний до звичайного методу подвійного запису в бухгалтерії».

Джованні Россі – перший дослідник у галузі бухобліку, який науково обґрунтував і публічно представив цей метод. Його книга «Lo scacchiere Anglo-Normanoe lo scrittura in partite doppia a forma di Scacchiera» до сьогодні є авторитетом у сфері англо-нормандської шахової системи та подвійного запису бухгалтерського обліку у вигляді шахової дошки».

Окада визнає, що після нього Гальярді, ブルネリ, ジオニジ, ザルチ спробували вивчити цю систему бухгалтерського обліку. Хоча їхні міркування мали різний характер, всі вони рекомендують використовувати цей метод більшою чи меншою мірою. В книзі Россі цей метод бухгалтерського обліку згадується як «шахова система бухгалтерського обліку». І дуже легко зрозуміти, чому вона була так названа, оскільки «maestro scacchiera», яка має аналогічну функцію з головною книгою в звичайній системі подвійного запису, формується так само, як шахова дошка. Він визнав, що для використання цієї бухгалтерської системи необхідні тільки два регістри: книга повсякденного обліку й головна книга. «Giornale» – це простий журнал операцій, який не вимагає додаткових роз'яснень. На відміну від нього, головна книга «maestra scacchiera» має

унікальні характеристики в шаховій системі бухгалтерського обліку, в якій регістри являють матричні лінії, як на шаховій дошці.

Слідуючи його інтересу до цих тем, частина японських учених обирають матричний облік предметом своїх досліджень. Список основних важливих розробок наведений нижче і буде предметом подальших досліджень.

Висновки

У цій статті ми спробували простежити історію виникнення вчення про матричний облік, вперше пов'язуючи роботи вчених з Європи та Японії. Дані свідчать про те, що введення таких технік (методик) було пов'язано з професором 岡田誠 – Сеїчі Окада в 1917 році. Низка подальших досліджень і поліпшень приводить до сучасної теорії Ю. Іджірі та її застосування в галузі бухгалтерської освіти в сучасних багатонаціональних японських компаніях такими авторами, як 西順一郎 – доктор Джуничиро Ніші.

Матеріали також підтверджують, що ці досягнення походять з розробок минулого століття, хоча сучасні прикладні методи для вирішення економічних задач з використанням матричного обліку, мабуть, засновані відомими математиками й вченими в сфері бухобліку Августом де Морганом і Джованні Россі, здебільшого застосовуються в Азії, а саме в Японії.

Стаття може розглядатися як перший крок у напрямі цих наукових досліджень. Подальший аналіз необхідний для визначення попередніх прикладних методів у фінансовому й управлінському обліку в Японії та культурного впливу на Азію в першій половині ХХ століття.

Amaduzzi, Antonio, (2001), *Storia della Ragioneria. Uomini, aziende, contabilità*, Bergamo: Collegio dei Ragionieri di Bergamo.

Amaduzzi, Antonio, (2002), *L'Attualità del pensiero di G. Cerboni*, Quaderno Monografico n. 6, RIREA, allegato al fascicolo 3/4.

Amemic, J., (1979), "A matrix approach to asset and liability valuation", *Cost and management*, 3–4, pp. 25–31.

Amodeo, D., (1961), "La moderna teoria contabile: dalla contabilità pura alla formulazione matriciale", *Saggi di economia aziendale e sociale in memoria di Gino Zappa*, Milano: A. Giuffrè.

Anonimo, (1889), "La contabilità a scacchi", *Il Diritto*, n. 237, 3.

Antoni, T., (1970), *Fabio Besta. Contributo alla conoscenza degli studi aziendali*, Pisa: Colombo Cursi.

– (1980), *Appunti di storia della ragioneria*, Pisa: Università degli Studi, Facoltà di Economia e Commercio.

Babad, Y.M.; Balachandran V. B., (1989), "Operational matrix accounting", *Contemporary accounting research*, 5, pp. 775–82.

Bellini, C., (1914a), *La scrittura doppia americana detta a giornale mastro*, seconda edizione, Milano: U. Höpli.

– (1914b), "Il pensiero e l'opera di Giuseppe Cerboni", *Conferenze intorno alla vita e alle opere di Giuseppe Cerboni*, Roma: Tipografia Cartiere Centrali.

Barnea, A., Haugen, R. S., Sembet, L. W., (1985), *Agency Problems and Financial Contracting*, Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.

Besta, F., (1889), *Lettera del 29 giugno 1889 indirizzata a Giovanni Rossi*, manoscritto 125, conservato nel Fondo Rossi, Biblioteca municipale "A. Panizzi", Reggio Emilia.

Blatov N.A., (1926), *The basics of general accounting in connection with trade, industrial and budget book-keeping*, L., Economic education.

– (1922), *La ragioneria*, 3 volumi. Seconda edizione, Milano: Vallardi.

Bonalumi, F.A., (1876), *La Logismografia cerboniana e la Partita Doppia*, Studi comparativi, seconda edizione, Firenze: Tipografia e Cartoleria Militare La Minerva.

– (1877), *La Logismografia cerboniana applicata alle Aziende industriali e commerciali*, Sanremo: Tipografia Ligure.

– (1878a), *Storia della Genesi del Pensiero Logismografico*, Sanremo: Stabilimento Tipografico Ligure di G. B. Biancheri.

– (1878b), *Esposizione teorico-pratica della Logismografia cerboniana con una applicazione in grande ad un'Amministrazione signorile*, seconda edizione, Sanremo: Stabilimento Tipografico Ligure di G. B. Biancheri.

Botarelli, A., (1945), "Storia della ragioneria italiana dalla seconda metà del secolo XIX ai giorni nostri. Uno sguardo d'insieme al passato", *Rivista Italiana di Ragioneria*, 38, pp. 47–57.

Brambilla, G., (1901), *Storia della ragioneria italiana*, Milano: Tipografia A. Moriglione.

Bricklin, D.; Frankston B., (1984), "VisiCalc 79", *Creative Computing*, 10, pp. 122–24.

- Butterworth, J.E., Sigloch, B.A.*, (1971), "A generalized multi-stage input-output model and some derived equivalent systems", *The accounting review*, 46, pp. 700–16.
- Cantoni, C.*, (1905), *Storia della ragioneria, con appendice bibliografica*, Milano: Sonzogno.
- Cassandro, P.E.*, (1941), *Sulle teorie aziendali di Eugenio Schmalenbach*, Bari: Cressati.
- Catturi, G., Riccaboni, A.*, (1992), "The development of Italian accounting theories: their relationship to the economic and business environment and the role played by the national culture and the international accounting debate", 15th Annual Congress of the European Accounting Association, Madrid.
- Cayley, A.*, (1894), *The principles of book-keeping by double entry*, Cambridge: Cambridge University.
- Cerboni, C.*, (1878), *Rudimenti di Logismografia*, Roma: Tipografia Elzeviriana.
- Cavaliere, E.*, (1974), *Sulle relazioni tra modelli economico-aziendali contabili e matematico-statistici*, Chieti: Edigrafital.
- Chandler, R., Marriotte, N.* (1994), "Different approaches to the use of spreadsheet models in teaching management accounting", *Accounting Education*, 3: pp. 133–54.
- Chatfield, M., Vangermeersch, R.* (1996), *The history of accounting: an international encyclopedia*, New York: Garland Publishing.
- Churchill, N.*, (1966), "Review of Richard Mattessich, *Accounting and Analytical methods...*", *Journal of Business*, 39, pp. 537–40.
- Cilloni, A.*, (1998), "Economia dell'Informazione ed Economia dell'Agenzia: un approccio metodologico innovativo alla scienza economico aziendale?", *Rivista Italiana di Ragioneria e di Economia Aziendale*, 98, pp. 588–601.
- (1999), "Rilevanza dell'Informazione economico – aziendale e riduzione del rischio morale nel rapporto di agenzia « amministratore – proprietario »", *Rivista Italiana di Ragioneria e di Economia Aziendale*, 99, pp. 471–83.
 - (2002), "Giovanni Rossi. Il "Principe" dei ragionieri italiani e la Logismografia", *Contabilità e cultura aziendale*, 2, pp. 72–93.
 - (2004), *Economia dell'informazione e sistemi contabili aziendali*, collana dell'Area di Ricerche Aziendali "Gino Zappa" diretta dal Prof. Giuseppe Galassi, Milano: A. Giuffrè.
 - (2005a), "The roots of matrix accounting and the XIX century 'accounting science', La genesi della contabilità matriciale e la 'ragioneria scientifica' del secolo decimo-ottavo", paper presented in the International Workshop on Accounting History in Italy, Pisa (Italy).
 - (2005b), "La genesi della contabilità matriciale e la 'ragioneria scientifica' del secolo decimo-nono. The roots of matrix accounting and the XIX century 'accounting science' ", *De Computis – Revista Española de Historia de la Contabilidad*, Spanish Journal of Accounting History, n. 2.
 - (2005c), "Contabilità matriciale, partita quadrupla e sistemi informativi avanzati", Milano: Giuffrè. (in course of publication).
- Cooper, W. W.*, (1966), "A review of Accounting and analytical methods by Richard Mattessich", *The accounting review*, 41, pp. 201–5.
- Corcoran, A. W.*, (1964), "Matrix Bookkeeping", *Journal of accounting*, 117, pp. 63–6.
- (1966), "A Matrix approach to process cost reporting", *Management accounting*, 5, 48–54.
 - (1968), *Mathematical applications in accounting*, New York: Harcourt, brace and world.
- Corcoran, A. W., Leininger, W. E.*, (1975), "Isolating accounting variances via partitioned matrix", *The accounting review*, 50, pp. 184–8.
- D'Alvise, P.*, (1889a), "Logismografia a forma di scacchiera", *Il Ragioniere. Rivista di contabilità*, 5, pp. 225–40.
- (1889b), "Logismografia a forma di scacchiera (continuazione)", *Il Ragioniere. Rivista di contabilità*, 5, pp. 289–329.
 - (1891), "Il mastro a partita doppia a scacchi", *Il Ragioniere. Rivista di contabilità*, 7: pp. 87–91.
- Debes, R.*, (1909), "Das tabelarische Sammeljournal", *Zeitschrift für handelswissenschaftliche Forschung*.
- Degos, J.-G.*, (1991), "Histoire de la comptabilité matricielle: de l'amnésie à la réécriture", *Revue Française de Gestion*, 83: pp. 18–28.
- Degos, J.-G., Leclère, D.*, (1990), "Méthodes matricielles de gestion comptable approfondie". Paris: editions Eyrolles.
- De Morgan, A.*, (1846), *Elements of Arithmetic*, quinta edizione, Londra: Taylor and Walton.
- Doney, L.D.*, (1969), "Integrating accounting and computerized data processing", *The accounting review*, 4, pp. 400–9.
- Fanni, M.*, (1971), *Modelli analitici di programmazione aziendale*, Trieste: Istituto di Ragioneria dell'Università di Trieste.
- Farag, S. M.*, (1968), *Input-output analysis: applications to business accounting*, Urbana, Illinois: Center for International Education and Accounting Research, University of Illinois.
- Faux, M.C.*, (1966), "A new matrix approach to accounting training", *The accounting review*, 41, pp. 58–62.
- Gagliardi, E.*, (1878), "Note Bibliografiche al testo «Sui Progressi della Ragioneria, contribuzione agli studi del primo Congresso di Ragionieri Italiani», *Il Logismografo*, 2, Torino: Loescher".
- Galassi, G.*, (1964), "Review of Richard Mattessich: *Simulation of the firm through a budget computer program*, Irwin, Homewood", *Rivista Internazionale di scienza economiche e commerciali*, 14, pp. 1137–38.
- (1974), *Misurazioni differenziali, misurazioni globali e decisioni d'azienda*, Milano: Giuffrè.
- Florentino, A.M.*, (1965), *Fundamentos matematicos da contabilidade e suas applicacoes na didatica, programacao e analise contabil*, Rio de Janeiro.
- Gomberg, L.*, (1927), *Eine geometrische Darstellung der Buchhaltungsmethoden*, Berlino: Weiss.
- Gosh, B.C.*, (1978), "Using matrix algebra for cost allocation and variance analysis", *Management accounting*, 6, pp. 248–49.
- Gualazzini U.*, (1938), *Il Fondo dei Manoscritti Rossi*, dattiloscritto.
- Guilbault C.A.*, (1865), *Traité de comptabilité et d'administration industrielles, avec atlas de planches*, Parigi.
- Harper, B.*, (1980), "Matrix algebra as an accounting tool in variance analysis", *Accountancy*, 10, pp. 93–6.
- Gambling, T.E., Nour, A.*, (1970), "A note on input-output analysis", *The accounting review*, 55, pp. 98–102.
- Hügli, F.*, (1897–98), *Buchhaltungssysteme und buchhaltungs-formen*, Bern.
- Ijiri, Y.*, (1966), "Review of accounting and analytical methods by R. Mattessich", *American statistical association journal*, 61, pp. 292–93.
- (1982), *Triple-entry bookkeeping and income momentum*, Sarasota, USA: American Accounting Association.
 - (1988), "Accounting matrices and three-dimensional arrays", *Issues in Accounting Education*, 3, 270–85.
 - (1989), *Momentum accounting and triple-entry bookkeeping: exploring the dynamic structure of accounting measurements*, Sarasota, USA: American Accounting Association.
- Ijiri, Y., Jeadicke R.*, (1964), "Budget simulation", *Accounting research seminar of the graduate school of business administration*. Stanford: USA.
- (1968), "An application of input-output analysis to some problems in cost accounting", *Management accounting*, 4, pp. 49–61.
- Kapoor, S.S.*, (1974), "Matrix accounting model", *International accountant*, 6.
- Kolvakh O.I.* (1996), *Computer accounting for everybody*, Rostovna Donu, Fenix.
- (1999), *Situational-matrix accounting: models and conceptual solutions*, Rostovna Donu, Publishing House.
- Kolvakh O.I., Kalmykova O.Y.* (2008), *Double entry as a universal method of modeling economic relations. Audit and Financial analysis*, 2008, №2.
- Kopytin V.Yu.* (2006), *Accounting of interbank settlements of credit organisations in Russia*, Calculations and operational work in a commercial bank.
- Koshimura, S.*, (1969), *Contributions to matrix accounting*, Tokyo: Dai san Shuppan. Kusic, A. R., Battaglia S. T., (1981), "Matrix accounting for statement of changes in financial position", *Management accounting*, 4.
- Kuter M.I.* (2012), *Introduction to Accounting*. – Krasnodar: Prosveshenie-Ug, 512 p.
- Kuter M.I.* (2009), "Pacioli, L. Treatise of reckonings and writings" / *Moscow: Finance and Statistics; Krasnodar: Prosveshchenye-Yug*, 308 p.
- Kuter M.I.* (2006), *The theory of accounting*. Moscow. Finance and statistics, 592 p.
- Leclère D., Degos, J.-G.*, (2000), "La comptabilité matricielle" In Colasse B., ed., *Encyclopédie de Comptabilité, Contrôle de Gestion et Audit*. Paris: Economica, pp. 383–394.
- Lee, Y.R., Anderson D.L.*, (1978) "An introduction to matrix operations in accounting" *Information analysis in management*, pp. 498–510, Santa Barbara, USA: Wiley & Sons.
- Leech, S.A.*, (1986), "The theory and development of matrix-based accounting system", *Accounting and business research*, 16, pp. 327–41.
- Leech, S.A., Mephram M.J.*, (1991a), "A relational/matrix framework for accounting", 1991 annual congress of the EAA, Maastrich, pp. 1–25.
- (1991b), "The development of matrix-based accounting", I.T. and accounting: the impact of information technology, Londra: Chapman and Hall.
- Leontief, W. W.*, (1951), *The structure of American economy 1919–1939*, seconda edizione, Oxford, USA: Oxford University Press.
- Liao, M.*, (1976), "A matrix approach to depreciation laps schedule preparation", *The accounting information system*, 4, pp. 364–69.

- Livingston, J.L.*, (1968), "Matrix algebra and cost allocation", *The accounting review*, 43, pp. 503–8.
- (1969), "Input-output analysis for the cost accounting planning and control", *The accounting review*, 44, pp. 48–64.
- Manes, R.P.*, (1965), "Comment on matrix theory and cost allocation", *The accounting review*, 40, pp. 640–3.
- Marchi, F.*, (1867), I cinquecontisti ovvero l'ingannevole teorica che viene insegnata negli istituti tecnici del regno e fuori del regno intorno il sistema di scrittura a partita doppia, e nuovo saggio per la facile intelligenza ed applicazione di quel sistema, Prato: Giachetti.
- Masi, V.*, (1946), "Fabio Besta e la storia della ragioneria", *Rivista Italiana di Ragioneria*, 39, pp. 57–9.
- (1997), postumo: La ragioneria nell'età moderna e contemporanea, testo riveduto e completato da Carlo Antinori, Milano: A. Giuffrè.
- Massa G.*, (1889), "Una nuova importantissima pubblicazione del prof. Giovanni Rossi", *Il Ragioniere. Rivista di contabilità*, 5, pp. 1–4.
- Mattessich, R.*, (1957), "The constellation of Accountancy and Economics", *The Accounting Review*, 31, pp. 551–64.
- (1961), "Budgeting models and system simulation", *The accounting review*, 36, pp. 384–97.
- (1963a), "Financial planning and control through a budget computer program", 1963 American International meeting of the Institute of management science, New York.
- (1963b), "Budgeting in the computer age", *Budgeting*, 12, pp. 29–32.
- (1964a), *Accounting and analytical methods – Measurement and projection of income and wealth in the micro and macro economy*, Homewood, Ill.: R. D. Irwin.
- (1964b), *Simulation of the firm through a budget computer program*, Homewood Ill.: R. D. Irwin.
- (1995), *Critique of Accounting. Examination of the Foundations and Normative Structure of an Applied Discipline*. Westport, Connecticut: Quorum Books.
- (2003), "Accounting research and researchers of the 19th Century and the beginning of the 20th Century: an international survey of personalities, ideas and publications", *Accounting, Business and Financial History*, 13.
- Mattessich R., Galassi G.*, (2000), "History of the spreadsheet: from matrix accounting to budget simulation and computerization", *Accounting and History. A selection of papers presented at the 8th World Congress of Accounting Historians*, Madrid, pp. 204–32. Traduzione spagnola "Historia de la hoja de calculo", *Rivista Internacional Legis de Contabilidad & Auditoria*, 18, pp. 41–86.
- Mazza, G.*, (1968), *Premesse storico-sistematiche negli studi di ragioneria*, Milano: A. Giuffrè.
- Melis, F.*, (1940), "Prospetti storici di ragioneria", *Rivista Italiana di Ragioneria*, 33, pp. 238–49.
- (1950), *Storia della Ragioneria: contributo alla conoscenza e interpretazione delle fonti più significative della storia economica*, Bologna: C. Zuffi.
- Mephram, M.J.*, (1988), "Matrix-based accounting – A comment", *Accounting and business research*, pp. 375–78.
- Onida, P.*, (1960), *La logica e il sistema delle rilevazioni quantitative d'azienda*, Milano: A. Giuffrè.
- Pellerano, B.*, (1909), *La ragioneria scientifica di G. Cerboni. Appunti critici*, Genova: Associazione Ligure Ragionieri.
- Pezzoli, S.*, (1977), *Profili di storia della ragioneria*, Padova: Cedam.
- Pichler, O.*, (1953), "Anwendung der matrizenrechnung auf betriebswirtschaftliche Aufgaben" *Ingenieur Archiv*, 21, pp. 119–40.
- Poddighe, F.*, (1973), *Dai cinquecontisti a Francesco Marchi. Contributo alla conoscenza del processo formativo della logismologia*, Pisa: Colombo Corsi Editore.
- Previts, G.J.*, (1980), *A critical evaluation of comparative financial accounting thought in America 1900 to 1920*, New York: Arno.
- Previts, G.J., Merino, B.D.*, (1998), *A history of accountancy in the United States: the cultural significance of accounting*. Columbus: Ohio State University Press.
- Previts G.J., Abdulmalik A. Al-Hogail*, (2000), "Raymond J. Chambers' contributions to the development of Accounting thought", *Accounting Historians Journal*, (December: 1–30).
- Richards, A.B.*, (1960), "Input-output accounting for business", *The accounting review*, 35, pp. 429–36.
- Rigobon, P.*, (1914), "Intorno all'opera di Giuseppe Cerboni". Conferenze intorno alla vita e alle opere di Giuseppe Cerboni, Roma: Tipografia Cartiere Centrali.
- Riparbelli, A.*, (1951–52), *Il primato italiano nelle applicazioni della ragioneria e negli studi economico-aziendali. Prolusione tenuta nell'Università degli Studi di Catania il 29 gennaio 1952*, Catania: Pubblicazioni della Facoltà di Economia e Commercio.
- Rossi, G.*, (1870–1900 ca.), *Scritture in partita doppia a forma di scacchiera. Materiali, note e appunti, Sezione V, Cartella 4a*, manoscritto conservato nel "Fondo Rossi", Biblioteca municipale "A. Panizzi", Reggio Emilia.
- (1879), "Materiale per la storia della computisteria e della ragioneria", *Il Logismografo*, raccolta di studi, memorie e notizie di computisteria pubblicato dal Prof. Giovanni Rossi, 3.
- (1880a), Note storiche e bibliografiche su vari scrittori di matematica e di ragioneria, manoscritto conservato nel "Fondo Rossi", Biblioteca municipale "A. Panizzi", Reggio Emilia.
- (1882a), "Le funzioni naturali della ragioneria nel sistema delle funzioni amministrative. Conferenza tenuta al Collegio dei Ragionieri di Roma la sera dell'8 Febbraio 1882", *Bollettino dei Ragionieri*, 1.
- (1882b), *L'ente economico-amministrativo studiato secondo la materia, le funzioni, l'organizzazione e la varietà delle sue forme*, introduzione alla scienza della ragioneria generale, due volumi, Reggio Emilia: Stabilimento tipo-litografico degli Artigianelli.
- (1883c), "A proposito di macchine e di strumenti di calcolo", pubblicato con lo pseudonimo di G. Pacchioni, *La nuova ragioneria italiana*, 1, pp. 144–54.
- (1889), *Lo scacchiere anglo-normanno e la scrittura in partita doppia a forma di scacchiera*, Roma: Tipografia Eredi Botta.
- (1895), *Il Trattato dell'unità teoretica dei metodi di scrittura a partita doppia*, Reggio Emilia: Tipografia degli Artigianelli.
- (1901), *Teoria matematica della Scrittura doppia italiana (Metodo Algebrico – Metodo Grafico)*, Reggio Emilia: Tipografia Popolare.
- (1903), *Elenco bibliografico dei lavori pubblicati da G. Rossi dal 1872 al 1901*, Reggio Emilia: Tipografia Popolare.
- (1903–1919), *Schede autobiografiche divise per anno; per gli anni 1903–1913, 1915–1919*, manoscritto conservato nel "Fondo Rossi", Biblioteca municipale "A. Panizzi", Reggio Emilia.
- (1904), *Le Mie Memorie*, manoscritto conservato nel "Fondo Rossi", Biblioteca municipale "A. Panizzi", Reggio Emilia.
- Sanguinetti, A.*, (1901), "Giovanni Rossi e le sue opere", *Rivista di amministrazione e contabilità*.
- Savigny A.*, (1894), "Bibliographie del testo La rappresentazione a scacchiera della teoria delle Scrittura a partita doppia", *Revue de Comptabilité*, 417.
- Serra, L.*, (1999), *Storia della ragioneria Italiana*, Milano: A. Giuffrè.
- Shank, J.K.*, (1972), *Matrix methods in accounting*, Reading, Ma: Addison Wesley.
- Sherwood, D.*, (1982), "Modelling with matrices – The costing problem", *Accountancy*, 6.
- Sigloch, B.*, (1971), "Input-output analysis and the cost model: A comment", *The accounting review*, pp. 374–5.
- Wenke, K.*, (1956), "Kostenanalyse mit Matrizen", *Zeitschrift fur betriebswirtschaft*, 26, pp. 558–76.
- Williams, T.H., Griffin C.H.*, (1964a), "Matrix theory and cost allocation", *The accounting review*, pp. 671–8.
- (1964b), *The mathematical dimensions of accountancy*, Cincinnati, South-Western Publishing Co.
- (1967), *Management information, a Quantitative accent*, Homewood, Ill.: R.D. Irwin.
- Zan, L.*, (1994), "Towards a history of accounting histories: perspectives from the Italian tradition", *The European Accounting Review*, 3, pp. 255–307.
- Zappa, G.*, (1927), *Tendenze nuove negli studi di ragioneria*, Venezia: Tipografia Libreria Emiliana.
- (1937), *Il reddito di impresa – Scritture doppie, conti e bilanci di aziende commerciali*, seconda edizione, Milano: A. Giuffrè.
- Zeff, S.A.*, (1982), *The accounting postulates and principles controversy of the 1960's*, New York: Garland Publishing.

Дата подання рукопису: 13.11.2013 р.