3.6. МАТРИЧНАЯ МОДЕЛЬ ФИНАНСОВОГО УЧЕТА И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НА ЕЕ ОСНОВЕ

Кольвах О.И., д.э.н., профессор,
зав. кафедрой бухгалтерского учета и аудита;
Сбитнева С.А., аспирант кафедры
бухгалтерского учета и аудита

Южный федеральный университет

В статье представлена матричная модель, которую можно рассматривать как метамодель финансового учета. Во-первых, матричная модель существует автономно от объекта, который она представляет; во-вторых, она использует метаязык – язык матричной алгебры, для описания функционирования моделей финансового учета, в основу которых положен принцип двойной записи. В работе показано, что с помощью формул матричной учета можно вести финансовый учет точно так же, как и с помощью известных учетных процедур или компьютерных программ обычного финансового учета. Развитие идей, заключенных в предлагаемом подходе, позволяет перейти от обычного учета к константной бухгалтерии, средствами которой можно прогнозировать финансовое положение предприятия в форме таблиц балансовых отчетов, т.е. таким образом осуществлять бизнес-планирование на основе заключенных и планируемых к заключению контрактов.

ВВЕДЕНИЕ

Финансовый учет можно определить как информационную технологию экономических отношений, основанную на методе двойной записи. При этом под экономическими отношениями понимаются отношения по поводу прав собственности и обязательств, связанных с активами предприятия.

Финансовый учет является проверенной на опыте и надежной информационно – технологической системой с более чем пятисотлетней историей. В то же время, с момента публикации трактата Л. Пачоли «О счетах и записях» (1494) в способе изложения технологии финансового учета и в ее понимании не произошло каких-либо принципиальных изменений.

Описание технологии финансового учета осуществляется теми же методами, какими он осуществляется на практике. Таблицы объясняются с помощью таблиц, инструкции с помощью инструкций, расчеты с помощью числовых примеров расчетов и этот ряд можно продолжить.

В этих условиях теряется то, что можно было бы назвать умопостигаемостью объекта исследования, поскольку исследователь не отделен, по существу, от самого объекта исследования. Эта проблема не является чем-то необычным в истории развития науки. Так, при конструировании первых программно управляемых компьютеров возникла проблема формализации понятия алгоритма вне зависимости от устройств их реализации. Для этих целей А. Тьюринг еще в 1936 г. предложил модель абстрактного компьютера с бесконечной лентой памяти, так называемую машину Тьюринга, которую можно назвать метамоделью – имитатором реализации всех возможных алгоритмов вне зависимости от конкретного технического устройства компьютеров. Создавая свою машину на бумаге, Тьюринг, по всей видимости, был больше озабочен тем, чтобы обеспечить умопостигаемость процесса выполнения сложных алгоритмов, чем тем, чтобы она была похожа на конкретное техническое устройство. Благодаря тому, что наблюдатель с помощью машины Тьюринга был отделен от конкретных процессов выполнения алгоритмов в реальных технических устройствах, идея оказалась плодотворной и оказала существенное влияние на развитие компьютерной техники и языков программирования.

Развитие любой науки – это создание и совершенствование моделей тех объектов, которые данная наука изучает. Финансовый учет в этом смысле не является исключением. Более того, сам финансовый учет и есть средство моделирования экономических отношений институциональных единиц, которые актуализируются в учетных событиях. Поэтому метод моделирования, направленный на создание моделей в рассматриваемой предметной области, в данном случае, в области финансового учета, следует рассматривать как один из важнейших инструментов развития его теории и, на этой основе, – совершенствования его практики.

Однако существующие методы моделирования технологии финансового учета (от первичных записей до формирования бухгалтерских отчетов) практически «один к одному» повторяют на условных числовых примерах те самые шаги, которые осуществляются на практике. Это обстоятельство, по нашему мнению, существенно ограничивает возможности применения идеи моделирования экономических отношений средствами бухгалтерского учета за пределами его предмета и является «камнем преткновения» на пути гармонизации национальных систем учета, так как затрудняют их умопостигаемость из-за трудной обозримости и видимого многообразия учетных процедур.

Для преодоления указанных ограничений необходимо, по нашему мнению, идти в направлении создания метамоделей финансового учета, компактных и единообразных, инвариантных к данным первичного учета, но легко адаптируемых к существующим национальным системам в их многообразии. Одним из эффективных методов создания метамоделей финансового учета является математическое моделирование, в частности, с использованием основных понятий и операций матричной алгебры.

1. ФИНАНСОВЫЙ УЧЕТ КАК ОБЪЕКТ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

Можно со всей определенностью утверждать, что сегодня, в системе традиционных средств и методов финансового учета практически отсутствует ее необходимая составная часть – математические основания финансового учета. Достаточно, например, открыть любой учебник как по теории учета, так и по экономико-математическим методам, чтобы убедиться, что в них попросту отсутствуют разделы, посвященные математическим основаниям финансового учета.

Язык математики, как показывает вся история развития науки, обладает необходимым единообразием в понимании и большей общностью в логических рассуждениях и выводах, чем просто профессиональный язык, близкий к естественному языку. Поэтому математическая модель финансового учета, независимая от конкретных форм его существования, но способная принимать форму любой из них, имеет перспективу быть понятой и принятой специалистами в любой стране мира. Именно благодаря единообразному и компактному математическому образу финансового учета будут понятны общность и различия между национальными системами учета, которые и являются камнем преткновения при переходе на международные стандарты.

Как показывает изучение отечественных [1-5] и зарубежных работ [6-14] из приведенного библиографического списка, авторы предпринимают попытки использовать различные математические подходы к моделированию учета, но большинство работ посвящено приложениям матричной алгебры, что позволило выделить это направление исследований под названием матричный учет.

К сожалению, данное направление исследований не получило до сих пор полного признания, на что указывает отсутствие соответствующих разделов в программах подготовки бухгалтеров, как в России, так и за рубежом. Преподавание до сих пор ведется с помощью методических приемов девятнадцатого века, основанных на использовании Т-счетов. На это обстоятельство указывают, например, R. Mattessich [11], M.J. Mepham [13] и другие авторы.

Кроме того, результаты исследований в области матричного учета до сих пор не находят признания у разработчиков международных стандартов финансовой отчетности (МСФО), где они могли бы, на мой взгляд, эффективно использоваться для постановки и решения задач гармонизации и конвергенции национальных систем учета.

Надо сказать, что попытки представить процедуры учета в математической форме предпринимались знаменитыми математиками еще в XIX в., но эти попытки не нашли продолжения и отклика в среде бухгалтеров.

Де Морган (De Morgan) [6] – создатель алгебры логики и А. Кэли (Arthur Cayley) [7] – один из основоположников матричной алгебры были первыми, кто предпринял попытку изложить идею двойной записи в математических терминах. По всей видимости, именно им мы обязаны тем, что сегодня, в частности, в Российской Федерации, широко используется матричная запись проводки, при которой указываются два корреспондирующих счета и один раз показывается сумма проводки вместо дублирования одной и той же суммы по дебету одного и кредиту другого счета. Их идеи были воплощены в практике финансового учета под названием «шахматная бухгалтерия».

Р. Маттессич, Дж. Галасси (Giuseppe Galassi) [12] обозначили основные этапы применения матричной алгебры в экономических исследованиях, бухгалтерском учете и информационной экономике. Благодаря работам Матессича в 1980-1990 гг. появляются хорошо продаваемые пакеты программ для финансового учета, такие как Visi-Calc, Super-Calc, Lotus 1-2-3, а в дальнейшем самый популярный продукт среди экономистов – Excel.

Среди отечественных авторов исследования в области формализации технологии финансового учета проводились Рашитовым Р.С. [4], Соколовым Я.В. [5], Медведевым М.Ю [3], Кольвахом О.И. [1], Копытиным В.Ю. [2] и другими авторами.

2. ПРОБЛЕМА ЛОМБАРДИ И ЕЕ РЕШЕНИЕ В СИСТЕМЕ СРЕДСТВ СИТУАЦИОННО-МАТРИЧНОЙ БУХГАЛТЕРИИ

История науки показывает, что не всегда связь в форме математического уравнения может быть установлена сразу и непосредственно. Например, долгое время процедуры – алгоритмы решения систем линейных уравнений не были представлены в виде уравнения, содержащего решение системы. Иначе говоря, существовали различные способы, позволяющие находить решения системы, но не было того, что мы называем здесь инвариантным образом решения, которое не зависит от способов нахождения этого решения.

И только средствами матричной алгебры удалось компактно и единообразно записать систему уравнений: $\boldsymbol{Ax = b}$ и ее решение: $\boldsymbol{x = A^{-1} b}$. Благодаря этому стало ясно, что, какие бы алгоритмы не использовались для решения систем линейных уравнений, все они решают одну и ту же задачу, сводящуюся к обращению матрицы коэффициентов уравнений.

В 1967 г., еще на заре компьютеризации, проблема создания математической модели учета была поставлена Л. Ломбарди следующим образом.

- Задача финансового учета известна только в терминах решающей ее процедуры, но не в терминах точного определения ее результатов.
- Поэтому легко составить блок-схему любой бухгалтерской задачи, так как блок-схема просто отражает эти шаги.
- Но необходимо найти способ определения такой задачи в компактном виде, подобном описанию математической задачи посредством уравнений[1].

В настоящей работе предлагается решение проблемы Ломбарди с помощью проблемно-ориентированной системы средств матричной алгебры, которые мы обозначили как ситуационно-матричная бухгалтерия (СМБ). Оно сводится к следующему.

- Первичным учетным записям – проводкам и формируемому на их основе журналу операций ставятся в соответствие их эквивалентные образы в виде матриц.
- Операциям по преобразованию первичных данных в балансовые отчеты ставятся в соответствие их эквиваленты в системе операций матричной алгебры.
- Связь входящих и исходящих сальдо устанавливается с помощью основного уравнения финансового учета в матричной форме.
- Преобразования основного уравнения с помощью операций матричной алгебры позволяют найти формулы для решения задачи формирования балансовых отчетов в системе матричной алгебры.
- Эти матричные формулы и являются эквивалентами связей показателей, представленных в соответствующих таблицах балансовых отчетов, в любой системе финансового учета, основанной на методе двойной записи.

Разработанная с использованием средств СМБ матричная (математическая) модель финансового учета – это инвариантный образ существующего многообразия учетных процедур, преобразующих первичные данные – проводки в балансовые отчеты. Инвариантный в том смысле, что матричные формулы и уравнения, которые составляют матричную модель, имеют единообразный вид и не зависят от того, какие исходные данные и какие учетные процедуры могут использоваться для формирования балансовых отчетов.

3. АКСИОМАТИКА МАТРИЧНОЙ МОДЕЛИ

В основу рассматриваемой ниже системы ситуационно – матричных моделей финансового учета положены такие фундаментальные понятия как корреспонденция счетов и бухгалтерская проводка. Но при этом они определены не в обычных терминах, а с помощью математически точных понятий и элементарных операций матричной алгебры. Ниже приводятся эти определения.

Определение 1

Матрица – корреспонденция – это квадратная матрица $\boldsymbol{E(X,Y)}$ размером $\boldsymbol{m * m}$, в которой на пересечении дебета счета $\boldsymbol{X}$ и кредита счета $\boldsymbol{Y}$, находится единица, а все остальные ее элементы равны нулю.

Сама матрица-корреспонденция здесь обозначена как $\boldsymbol{E(X,Y)}$, а ее ненулевой элемент всегда равный единице как $\boldsymbol{E_{X,Y} = 1}$. В соответствии с определением все остальные, ее элементы $\boldsymbol{E_{J,K} = 0}$ для всех $\boldsymbol{J \neq X}$ и $\boldsymbol{K \neq Y}$.

Определение 2

Матрица-проводка – это произведение суммы операции на матрицу- корреспонденцию:

$$\boldsymbol{M(X,Y) = S_{x,y} * E(X,Y).} \quad (1)$$

При умножении скаляра (числа) $\boldsymbol{\lambda}$ на матрицу $\boldsymbol{A}$ все ее элементы увеличиваются в $\boldsymbol{\lambda}$ раз. При умножении суммы операции $\boldsymbol{S_{x,y}}$ на матрицу – корреспонденцию $\boldsymbol{E(X,Y)}$ сумма операции попадает в ту позицию, в кото-

[1] См.: Рашитов Р.С. [4; с. 11]. Ломбарди – итальянский специалист в области математического моделирования и информатики. По нашим сведениям, он в 1967 г. возглавлял Международный институт вычислительной техники (Рим).

рой была единица, а все остальные элементы матрицы – проводки **M (X,Y)** будут равны нулю.

Представленные выше определения можно рассматривать как аксиомы, составляющие фундамент последующих построений в области матричного учета. На их основе исключительно путем математических построений с элементами матричной алгебры получаем формулы, использование которых в построении матричной модели финансового учета будет проиллюстрировано в дальнейшем на числовых примерах.

Формула журнала операций – матрицы исходных транзакций (**J**):

$$J = \sum_{i=1}^{n} S_i * E(X_i, Y_i),$$

где i – номер записи в журнале операций;

S_i – сумма операций, соответствующая i-й записи;

$E(X_i,Y_i)$ – матрица корреспонденция, соответствующая i-й записи.

Формула шахматного баланса – матрицы дебетовых оборотов **D**, получается из **J** приведением подобных проводок:

$$D = \sum_{Y=c_1}^{c_m} \sum_{X=c_1}^{c_m} S_{X,Y} * E(X,Y),$$

здесь

$X,Y: = c_1, c_2, \ldots, c_m$ – наименования или коды счетов финансового учета;

$S_{X,Y} = \sum_{i_{X,Y}}^{n_{X,Y}} S_{i_{X,Y}}$ – итоговая сумма сводной проводки, относящаяся к данной корреспонденции счетов **X,Y**. При этом всегда:

$$\sum_{X=c_1}^{c_m} \sum_{Y=c_1}^{c_m} n_{XY} = n,$$

где n – общее число записей в журнале операций, т.е. итог численностей групп n_{XY} однотипных **XY** – корреспонденций счетов в точности равен общему числу записей n в журнале операций.

Формула матрицы кредитовых оборотов **K** получается из **D** путем ее транспонирования:

$$K = D' = \sum_{Y=c_1}^{c_m} \sum_{X=c_1}^{c_m} S_{X,Y} * E(Y,X).$$

4. ЧИСЛОВОЙ ПРИМЕР ДЛЯ ИЛЛЮСТРАЦИИ ПОСТРОЕНИЯ МАТРИЧНОЙ МОДЕЛИ ФИНАНСОВОГО УЧЕТА

Здесь и далее в целях иллюстрации будем использовать систему трех групп счетов:

- **A** – счета активов;
- **C** – счета капитала;
- **L** – счета обязательств.

Например, проводке Дебет **L** – «Обязательства», Кредит **C** – «Капитал» – 100 д.е., будет соответствовать матрица – проводка:

$$M(L,C) = 100 * \begin{array}{c|ccc} Д/К & A & C & L \\ \hline A & & & \\ C & & & \\ L & & 1 & \end{array} = \begin{array}{c|ccc} Д/К & A & C & L \\ \hline A & & & \\ C & & & \\ L & & 100 & \end{array}$$

Представленная выше матрица-корреспонденция и матрица-проводка относятся к типу обычных матриц, в которых нет итоговых столбцов и строк. Такие матрицы здесь и далее будем назвать неокаймленными матрицами.

В бухгалтерском учете обычно используются таблицы (матрицы) с итогами. Такие матрицы мы будем называть окаймленными матрицами. Введенные выше определения справедливы и для окаймленных матриц.

$$M(L,C) = 100 * \begin{array}{c|cccc} Д/К & A & C & L & \Sigma \\ \hline A & & & & \\ C & & & & \\ L & & 1 & & 1 \\ \Sigma & & 1 & & 1 \end{array} = \begin{array}{c|cccc} Д/К & A & C & L & \Sigma \\ \hline A & & & & \\ C & & & & \\ L & & 100 & & 100 \\ \Sigma & & 100 & & 100 \end{array}.$$

Здесь матрица – корреспонденция содержит единицы в итоговых позициях, поэтому при умножении сумма операции копируется в соответствующие итоговые позиции.

Данный способ представления бухгалтерских проводок исходит из понимания того, что сумма операции это не обычное число (скаляр), а в терминологии Матессича (R.Mattessich) [15; 109-137] – это матричное число, т.е. элемент таблицы (матрицы), где **X** – это номер строки или код дебетуемого счета, а **Y** – это номер столбца или код кредитуемого счета.

Рассмотрим пример, который сразу же позволит увидеть эффективность введенных выше определений для математического описания технологии формирования балансовых отчетов на основе первичных записей в журнале операций. В нем используются перечисленные выше три счета: **A**, **C**, **L**. Рассматриваемый пример позволяет избежать громоздкости при иллюстрации построения математических формул и уравнений формирования балансовых отчетов. Но при этом все проиллюстрированные таким образом формулы будут справедливыми для любых исходных данных, представимых в виде журнала операций.

Таблица 1

ЖУРНАЛ ОПЕРАЦИЙ В СИСТЕМЕ ТРЕХ СЧЕТОВ: *A* – СЧЕТА АКТИВОВ; *C* – СЧЕТА КАПИТАЛА; *L* – СЧЕТА ОБЯЗАТЕЛЬСТВ

№	Сумма, д.е.	Корреспонденция счетов		Содержание
		Дебет	Кредит	
1	100	**L**	**C**	Объявлен взнос в уставный капитал
2	100	**A**	**L**	Внесены активы в оплату взноса в уставный капитал
3	50	**L**	**A**	Оплачен счет поставщика на приобретение активов
4	50	**A**	**L**	Поступили активы от поставщика по оплаченному счету
5	50	**C**	**A**	Списанная себестоимость активов отнесена на уменьшение капитала
6	80	**A**	**C**	Поступила от покупателя оплата за переданные активы и отнесена на увеличение капитала
7	10	**C**	**L**	Начислены налоги и отнесены на уменьшение капитала

В соответствии с введенными определениями журнал операций можно представить в виде эквивалентной ему матричной формулы:

$$J = 100E(L,C) + 100E(A,L) + 50E(L,A) +$$
$$+ 50E(A,L) + 50E(C,A) + 80E(A,C) + 10E(C,L).$$

После приведения подобных в матрице исходных транзакций ***J*** получаем шахматный баланс, который здесь и в дальнейшем будем называть матрицей дебетовых оборотов ***D***:

D = 100E (L, C) + 150E (A, L) + 50E (L, A) + 50E (C, A) + 80E (A, C) + 10E (C, L) =

В дебет счета X	С кредита счета *Y*			Σ
	A	*C*	*L*	
A	-	80	150	230
C	50	-	10	60
L	50	100	-	150
Σ	100	180	160	440

Матрица кредитовых оборотов ***K*** получается транспонированием матрицы дебетовых оборотов: ***K = D′***. Операцию транспонирования можно осуществить непосредственно, переставив строки и столбцы матрицы дебетовых оборотов, но можно преобразовать формулу матрицы дебетовых оборотов и получить в результате формулу матрицы кредитовых оборотов[2]:

K = (D)' = [100E (L, C) + 150E (A, L) + 50E (L, A) + 50E (C, A) + 80E (A, C) + 10E (C, L)] ' = 100E (C, L) + 150E (L, A) + 50E (A, L) + 50E (A, C) + + 80E (C, A) + 10 E (L, C) =

В дебет счета Y	С кредита счета *X*			Σ
	A	*C*	*L*	
A	-	50	50	100
C	80	-	100	180
L	150	10	-	160
Σ	230	60	150	440

Если из матрицы дебетовых оборотов ***D*** вычесть матрицу кредитовых оборотов ***K***, то получим алгебраическую матрицу сальдо[3] $\Delta \boldsymbol{B}$, которая по данным нашего примера будет следующей:

$$\left[\begin{array}{c|ccc|c} Д/К & A & C & L & \Sigma \\ \hline A & 0 & 80 & 150 & 230 \\ C & 50 & 0 & 10 & 60 \\ L & 50 & 100 & 0 & 150 \\ \hline \Sigma & 100 & 180 & 160 & 440 \end{array}\right] - \left[\begin{array}{c|ccc|c} Д/К & A & C & L & \Sigma \\ \hline A & 0 & 50 & 50 & 100 \\ C & 80 & 0 & 100 & 180 \\ L & 150 & 10 & 0 & 160 \\ \hline \Sigma & 230 & 60 & 150 & 440 \end{array}\right] =$$

$$= \left[\begin{array}{c|ccc|c} Д/К & A & C & L & \Sigma \\ \hline A & 0 & +30 & +100 & +130 \\ C & -30 & 0 & -90 & -120 \\ L & -100 & +90 & 0 & -10 \\ \hline \Sigma & -130 & +120 & +10 & 0 \end{array}\right].$$

Матрица сальдо – это алгебраическая матрица в том смысле, что в ней сальдо по корреспонденциям счетов представлены с помощью знаков: дебетовые сальдо со знаком плюс, кредитовые – со знаком минус. Она обладает двумя замечательными свойствами:

Ее элементы $\Delta S_{X,Y} = S_{X,Y} - S_{Y,X}$ зеркально симметричны относительно главной диагонали:

$$\Delta S_{X,Y} = -\Delta S_{Y,X} \text{ и } \Delta S_{Y,X} = -\Delta S_{X,Y},$$

что следует из непосредственного сопоставления формул, по которым вычисляются сальдо.

Сумма элементов матрицы сальдо всегда равна нулю:

$$\sum_{X,Y} \Delta S_{X,Y} = 0 .$$

Действительно, из первого свойства непосредственно следует, что сумма каждой пары зеркально симметричных элементов равна нулю:

$$\Delta S_{X,Y} + \Delta S_{Y,X} = 0.$$

Поэтому сумма всех внедиагональных элементов сальдовой матрицы равна нулю. Сумма же диагональных элементов равна нулю, так как каждый диагональный элемент равен нулю:

$$\Delta S_{X,Y} = -\Delta S_{Y,X},$$

поэтому

$$\Delta S_{X,Y} + \Delta S_{Y,X} = 0.$$

Отсюда следует, что сумма всех элементов сальдовой матрицы равна нулю[4].

Общий вид матричного уравнения включает входящую матрицу сальдо, которая является исходящей для предшествующего периода. Ниже приводится общий вид матричного уравнения, которое здесь и в дальнейшем будем называть основным уравнением финансового учета:

$$\Delta B_{t-1} + D - K = \Delta B_t, \qquad (2)$$

здесь ΔB_{t-1} – матрица алгебраических сальдо на начало периода;

D – матрица дебетовых оборотов за период (***t-1, t***);

K=D′ – матрица кредитовых оборотов, получаемая транспонированием матрицы дебетовых оборотов, за тот же период;

ΔB_t –матрица алгебраических сальдо на конец периода, получаемая из уравнения.

В том случае, когда матрица сальдо на начало периода отсутствует, в качестве таковой принимается нулевая сальдовая матрица, т.е. матрица, все элементы которой равны нулю: $\Delta B_{t-1} = 0$.

5. ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ОСНОВНОГО УРАВНЕНИЯ УЧЕТА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ФОРМУЛ ТАБЛИЦ БАЛАНСОВЫХ ОТЧЕТОВ

Преобразования основного уравнения позволяют последовательно получить уравнения соответствующих балансовых отчетов. Эти преобразования выполняются с помощью умножения обеих частей уравнения на вектор (оператор) формирования итогов входящих в него матриц:

$$\Delta B_{t-1} * e + D * e - K * e = \Delta B_t * e, \qquad (3)$$

здесь ***e*** – это вектор (оператор) формирования итогов.

Для неокаймленных матриц – это единичный вектор соответствующего размера. Умножение на этот вектор эквивалентно операции арифметического подсчета итогового столбца матрицы.

Для окаймленных матриц, т.е. матриц в которых уже подсчитаны итоги – это вектор выделения итогов, все элементы которого равны нулю, а в последней итоговой позиции находится единица. Умножение на этот вектор эквивалентно операции выделения итогового столбца окаймленной матрицы[5].

Рассмотренные преобразования, выполненные над основным уравнением финансового учета, позволяют,

[2] При транспонировании матрицы-корреспонденции ее индексы инвертируются: ***E'(X, Y) = E(Y,X)***.

[3] Здесь и далее в большинстве случаев мы будем писать формулы в обратном порядке: ***D – K =*** ΔB вместо общепринятой записи: $\Delta B = D - K$, поскольку такой способ записи соответствует расположению данных в бухгалтерских балансовых отчетах: слева – исходные данные, а справа – результат расчетов.

[4] Обратное неверно: не всякая матрица, итог которой равен нулю, зеркально симметрична.

[5] Более подробно см. приложение 2 к настоящей работе.

что называется «на кончике пера», получить следующие формулы (уравнения) соответствующих алгебраических балансовых отчетов:

Таблица 2

УРАВНЕНИЯ БАЛАНСОВЫХ ОТЧЕТОВ С ОСТАТКАМИ В АЛГЕБРАИЧЕСКОЙ ФОРМЕ

Наименование уравнения	Формула уравнения
Двустороннее алгебраическое уравнение главной книги	$\Delta \boldsymbol{b}_{t-1} + \boldsymbol{D} * \boldsymbol{e} - \boldsymbol{K} * \boldsymbol{e} = \Delta \boldsymbol{b}_t$
Правостороннее алгебраическое уравнение главной книги	$\Delta \boldsymbol{b}_{t-1} + \boldsymbol{d} - \boldsymbol{K} * \boldsymbol{e} = \Delta \boldsymbol{b}_t$
Левостороннее алгебраическое уравнение главной книги	$\Delta \boldsymbol{b}_{t-1} + \boldsymbol{D} * \boldsymbol{e} - \boldsymbol{k} = \boldsymbol{b}_t$
Алгебраическое уравнение оборотно-сальдового баланса	$\Delta \boldsymbol{b}_{t-1} + \boldsymbol{d} - \boldsymbol{k} = \Delta \boldsymbol{b}_t$

Здесь $\Delta \boldsymbol{b}_{t-1} = \Delta \boldsymbol{B}_{t-1} * \boldsymbol{e}$ – алгебраический вектор сальдо на начало периода;

$\boldsymbol{d} = \boldsymbol{D} * \boldsymbol{e}$ – вектор дебетовых оборотов;

$\boldsymbol{k} = \boldsymbol{K} * \boldsymbol{e}$ – вектор кредитовых оборотов;

$\Delta \boldsymbol{b}_t = \Delta \boldsymbol{B}_t * \boldsymbol{e}$ – алгебраический вектор сальдо на конец периода, получаемый из уравнения.

Переход к бухгалтерской (двусторонней) записи алгебраического уравнения осуществляется на основании представления алгебраической матрицы сальдо в виде разности матрицы дебетовых сальдо $\Delta \boldsymbol{D}$ и матрицы кредитовых сальдо $\Delta \boldsymbol{K}$:

$$\Delta \boldsymbol{B} = \Delta \boldsymbol{D} - \Delta \boldsymbol{K},$$

где $\Delta \boldsymbol{K} = \Delta \boldsymbol{D}'$, т.е. сальдовая кредитовая матрица получается транспонированием сальдовой дебетовой матрицы. Таким образом, основное уравнение может быть переписано в виде:

$$(\Delta \boldsymbol{D} - \Delta \boldsymbol{K})_{t-1} + \boldsymbol{D} - \boldsymbol{K} = (\Delta \boldsymbol{D} - \Delta \boldsymbol{K})_t. \qquad (4)$$

Отсюда в результате преобразования:

$$(\Delta \boldsymbol{D} - \Delta \boldsymbol{K})_{t-1} * \boldsymbol{e} + \boldsymbol{D} * \boldsymbol{e} - \boldsymbol{K} * \boldsymbol{e} = (\Delta \boldsymbol{D} - \Delta \boldsymbol{K})_t * \boldsymbol{e}, \qquad (5)$$

последовательно получаем те же самые уравнения, но в бухгалтерской форме, т.е. в виде уравнений, где слева записаны дебетовые, а справа (вычитаемые из них) кредитовые сальдо.

В результате умножения на вектор формирования итогов разности сальдовых дебетовых и сальдовых кредитовых матриц сворачиваются в соответствующие векторы:

$$(\Delta \boldsymbol{d} - \Delta \boldsymbol{k})_{t-1} = (\Delta \boldsymbol{D} - \Delta \boldsymbol{K})_{t-1} * \boldsymbol{e} \text{ и } (\Delta \boldsymbol{d} - \Delta \boldsymbol{k})_t = (\Delta \boldsymbol{D} - \Delta \boldsymbol{K})_t * \boldsymbol{e}, \qquad (6)$$

где $\Delta \boldsymbol{d}$, $\Delta \boldsymbol{k}$ – это обозначения, соответственно, векторов дебетовых сальдо и векторов кредитовых сальдо, получаемых в результате рассмотренных преобразований.

Таким образом, получаем следующие формулы таблиц балансовых отчетов с остатками в бухгалтерской форме. Подстановка данных первичного учета в представленные выше формулы позволяет получить их эквиваленты в форме таблиц балансовых отчетов[6], которые по данным нашего примера будут следующими.

Таблица 3

УРАВНЕНИЯ БАЛАНСОВЫХ ОТЧЕТОВ С ОСТАТКАМИ В БУХГАЛТЕРСКОЙ ФОРМЕ

Наименование уравнения	Формула уравнения
Двустороннее уравнение главной книги	$(\Delta \boldsymbol{d} - \Delta \boldsymbol{k})_{t-1} + \boldsymbol{D} \cdot * \boldsymbol{e} - \boldsymbol{K} \cdot \boldsymbol{e} = (\Delta \boldsymbol{d} - \Delta \boldsymbol{k})_t$
Правостороннее уравнение главной книги	$(\Delta \boldsymbol{d} - \Delta \boldsymbol{k})_{t-1} + \boldsymbol{d} - \boldsymbol{K} \cdot * \boldsymbol{e} = (\Delta \boldsymbol{d} - \Delta \boldsymbol{k})_t$
Левостороннее уравнение главной книги	$(\Delta \boldsymbol{d} - \Delta \boldsymbol{k})_{t-1} + \boldsymbol{D} * \boldsymbol{e} - \boldsymbol{k} = (\Delta \boldsymbol{d} - \Delta \boldsymbol{k})_t$
Уравнение оборотно-сальдового баланса	$(\Delta \boldsymbol{d} - \Delta \boldsymbol{k})_{t-1} + \boldsymbol{d} - \boldsymbol{k} = (\Delta \boldsymbol{d} - \Delta \boldsymbol{k})_t$

Таблица 4

ДВУСТОРОННЯЯ ГЛАВНАЯ КНИГА С ОСТАТКАМИ В БУХГАЛТЕРСКОЙ ФОРМЕ

$$(\Delta \boldsymbol{D} - \Delta \boldsymbol{K})_{T-1} + \boldsymbol{D} * \boldsymbol{e} - \boldsymbol{K} * \boldsymbol{e} = (\Delta \boldsymbol{D} - \Delta \boldsymbol{K})_T$$

Счета	Сальдо		С кредита счетов *Y* в дебет счетов *X*			Итого Дебет	С кредита счетов *X* в дебет счетов *Y*			Итого Кредит	Сальдо	
	Д	К	*A*	*C*	*L*		*A*	*C*	*L*		Д	К
A	-	-	-	80	150	230	-	50	50	100	130	-
C	-	-	50	-	10	60	80	-	100	180	-	120
L	-	-	50	100	-	150	150	10	-	160	-	10
Итого	-	-	100	180	160	440	230	60	150	440	130	130

Таблица 5

ЛЕВОСТОРОННЯЯ ГЛАВНАЯ КНИГА С ОСТАТКАМИ В БУХГАЛТЕРСКОЙ ФОРМЕ

$$(\Delta \boldsymbol{D} - \Delta \boldsymbol{K})_{T-1} + \boldsymbol{D} * \boldsymbol{e} - \boldsymbol{K} = (\Delta \boldsymbol{D} - \Delta \boldsymbol{K})_T$$

Счета	Сальдо		С кредита счетов Y в дебет счетов X			Итого Дебет	Итого Кредит	Сальдо	
	Д	К	A	C	L			Д	К
A	-	-	-	80	150	230	100	130	
C	-	-	50	-	10	60	180	-	120
L	-	-	50	100	-	150	160	-	10
Итого	-	-	100	180	160	440	440	130	130

Таблица 6

ОБОРОТНО-САЛЬДОВЫЙ БАЛАНС С ОСТАТКАМИ В БУХГАЛТЕРСКОЙ ФОРМЕ

$$(\Delta \boldsymbol{D} - \Delta \boldsymbol{K})_{T-1} + \boldsymbol{D} - \boldsymbol{K} = (\Delta \boldsymbol{D} - \Delta \boldsymbol{K})_T$$

Счета	Сальдо		Обороты		Сальдо	
	Д	К	Д	К	Д	К
A	-	-	230	100	130	
C	-	-	60	180	-	120
L	-	-	150	160	-	10
Итого	-	-	440	440	130	130

Таким образом, все многообразие учетных процедур, с помощью которых первичные данные учета преобразуются в балансовые отчеты, сводится к математическим преобразованиям формулы журнала операций в уравнения соответствующих балансовых отчетов. При этом между исходной формулой журнала операций $\boldsymbol{J}$ и собственно таблицей журнала операций имеет место отношение эквивалентности и это же отношение эквивалентности (подобия) устанавливается затем между результатами преобразований – формулами балансовых отчетов и соответствующими им таблицами отчетов, используемыми в практике финансового учета.

Поэтому, какие бы алгоритмы (формы учета и компьютерные программы) не использовались бы для преобразования данных первичного учета в балансовые отчеты, все они так или иначе решают одну и ту же задачу приведения подобных в соответствующих матричных и векторных формулах для последующей подстановки этих данных в уравнения балансовых отчетов.

[6] Об эквивалентности – подобии форм представления информации см. приложение 1 к настоящей работе.

6. ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ФОРМУЛЫ ИСХОДНЫХ ТРАНЗАКЦИЙ В ФОРМУЛЫ ВЕКТОРОВ ДЕБЕТОВЫХ И КРЕДИТОВЫХ ОБОРОТОВ

Как будет показано ниже, в дальнейшем не обязательно производить преобразования над самими матрицами (таблицами), что достаточно трудоемко и, кроме того, занимает много места. Достаточно провести преобразования только над символическими эквивалентами исходных таблиц данных с тем, чтобы представить результаты в виде формул, по которым можно производить расчеты для заполнения отчетных таблиц.

С этой целью осуществим вывод формул для выполнения указанных преобразований, приняв в качестве исходной формулу журнала операций формулу исходных транзакций – формулу исходных транзакций J:

Формула вектора дебетовых оборотов:

$$d = J \cdot e = [\sum_i S_i * E(X_i, Y_i)] * e = \sum_i S_i * d_{x\,i}. \qquad (7)$$

Здесь d_x – это базисный вектор или вектор – позиция дебетового оборота счета x, где в позиции дебета счета x_i находится единица, а в остальных позициях находятся нули. Он получается умножением матрицы корреспонденции $E(X_i, Y_i)$ на вектор формирования итогов e:

$$d_{xi} = E(X_i, Y_i)\ e.$$

Проиллюстрируем технику умножения, в результате которого формируется вектор – позиция d_x следующими примерами.

Неокаймленные матрицы:

$$d_1 = E(1,2) * e = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

и

$$d_1 = E(1,3) * e = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}.$$

Окаймленные матрицы:

$$d_1 = E(1,2) * e = \left[\begin{array}{ccc|c} 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline 0 & 1 & 0 & 1 \end{array}\right] * \left[\begin{array}{c} 0 \\ 0 \\ 0 \\ \hline 1 \end{array}\right] = \left[\begin{array}{c} 1 \\ 0 \\ 0 \\ \hline 1 \end{array}\right]$$

и

$$d_1 = E(1,3) * e = \left[\begin{array}{ccc|c} 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \\ \hline 0 & 0 & 0 & 1 \end{array}\right] * \left[\begin{array}{c} 0 \\ 0 \\ 0 \\ \hline 1 \end{array}\right] = \left[\begin{array}{c} 1 \\ 0 \\ 0 \\ \hline 1 \end{array}\right].$$

Как видно из этого примера, при умножении разных матриц – корреспонденций $E(1,2)$ и $E(1,3)$ на вектор формирования итогов e получены одинаковые вектор – позиции d_1. При умножении суммы операции на вектор-позицию она попадает в соответствующую позицию вектора дебетовых оборотов.

Формула вектора кредитовых оборотов:

$$k = J' * e = [\sum_i S_i * E(X_i, Y_i)]' * e = \\ = [\sum_i S_i * E(Y_i, X_i)]' * e = \sum_i S_i * k_y. \qquad (8)$$

Здесь k_y – это базисный вектор или вектор – позиция кредитового оборота счета y, где в позиции счета y находится единица, а в остальных позициях находятся нули. Он получается умножением матрицы корреспонденции $E(Y,X)$ на вектор формирования итогов e:

$$k_y = E(Y_i, X_i) * e.$$

Отметим, что при транспонировании матрицы – корреспонденции, ее индексы инвертируются, т.е. всегда:

$$E'(X,Y) = E(Y,X).$$

Приводимый ниже пример иллюстрирует сказанное:

$$E'(1,2) = \left(\begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \right)' = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} = E(2,1).$$

Таким образом, окончательно имеем следующие формулы преобразования матрицы дебетовых оборотов, соответственно, в векторы дебетовых и кредитовых оборотов:

Вектор дебетовых оборотов:

$$d = \sum_i S_i * d_{x_i},$$

где $d_{x_i} = E(X_i, Y_i) * e$ – вектор-позиция дебета счета.

Вектор кредитовых оборотов:

$$k = \sum_i S_i * k_{y_i},$$

где $k_{y_i} = E(Y_i, X_i) * e$ – вектор-позиция кредита счета.

Так, по данным нашего примера (табл. 1) значение матрицы исходных транзакций будет следующим:

$$J = 100E\ (L, C) + 100E\ (A, L) + 50E\ (L, A) + \\ + 50E\ (A, L) + 50E\ (C, A) + 80E\ (A, C) + 10\ E\ (C, L).$$

Тогда рассмотренные выше преобразования будут выглядеть следующим образом:

$$d = [100E\ (L, C) + 100E\ (A, L) + 50E\ (L, A) + \\ + 50E\ (A, L) + 50E\ (C, A) + 80E\ (A, C) + \\ + 10\ E\ (C, L)]*e = 100d_L + 100d_A + 50d_L + \\ + 50d_A + 50d_C + 80d_A + 10d_C$$

или, после приведения подобных и упорядочивания по счетам, окончательно имеем следующее значение вектора дебетовых оборотов:

$$d = (100+50)d_L + (100+50+80)d_A + (50+10)d_C = \\ = 230d_A + 60d_C + 150d_L = \left[\begin{array}{c|c} A & 230 \\ C & 60 \\ L & 150 \\ \hline \Sigma & 440 \end{array}\right].$$

Преобразования для получения вектора кредитовых оборотов показаны ниже на том же примере:

$$k = [100E\ (C, L) + 100E\ (L, A) + 50E\ (A, L) + \\ + 50E\ (L, A) + 50\ E\ (A, C) + 80E\ (C, A) + \\ + 10\ E\ (L, C)]*e = 100k_C + 100k_L + 50k_A + \\ + 50k_L + 50k_A + 80k_C + 10k_L.$$

После приведения подобных и упорядочения по счетам окончательно получаем вектор кредитовых оборотов:

$$k = (100+80)k_C + (100 +50 +10)\ k_L + (50+50)k_A = \\ =100k_A + 180k_C + 160k_L = \left[\begin{array}{c|c} A & 100 \\ C & 180 \\ L & 160 \\ \hline \Sigma & 440 \end{array}\right].$$

Копия таблицы 1

ЖУРНАЛ ОПЕРАЦИЙ В СИСТЕМЕ ТРЕХ СЧЕТОВ: *A* – СЧЕТА АКТИВОВ; *C* – СЧЕТА КАПИТАЛА; *L* – СЧЕТА ОБЯЗАТЕЛЬСТВ

№	Сумма, д.е.	Корреспонденция счетов		Содержание
		Дебет	Кредит	
1	100	*L*	*C*	Объявлен взнос в уставный капитал
2	100	*A*	*L*	Внесены активы в оплату взноса в уставный капитал
3	50	*L*	*A*	Оплачен счет поставщика на приобретение активов
4	50	*A*	*L*	Поступили активы от поставщика по оплаченному счету
5	50	*C*	*A*	Списанная себестоимость активов отнесена на уменьшение капитала
6	80	*A*	*C*	Поступила от покупателя оплата за переданные активы и отнесена на увеличение капитала
7	10	*C*	*L*	Начислены налоги и отнесены на уменьшение капитала

Данные *T*-счетов представимы в виде формул дебетовых и кредитовых оборотов:

$$d = (100+50)d_L + (100+50+80)d_A + (50+10)d_C =$$

$$=230d_A + 60d_C + 150d_L = \left[\begin{array}{c|c} A & 230 \\ C & 60 \\ L & 150 \\ \hline \Sigma & 440 \end{array}\right];$$

$$k = (100+80)k_C + (100+50+10)\,k_L + (50+50)k_A =$$

$$=100k_A + 180k_C + 160k_L = \left[\begin{array}{c|c} A & 100 \\ C & 180 \\ L & 160 \\ \hline \Sigma & 440 \end{array}\right].$$

Очевидно и обратное: по данным, представленным в формулах дебетовых и кредитовых оборотов, нетрудно заполнить *T*-счета.

По данным нашего примера видно, что классическая техника *T*-счетов, используемая для получения оборотного баланса, есть только один из многих вариантов реализации алгоритмов, представленных выше формулами векторов дебетовых и кредитовых оборотов.

7. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ НА ОСНОВЕ КОНСТАНТНОЙ СИТУАЦИОННО-МАТРИЧНОЙ МОДЕЛИ ФИНАНСОВОГО УЧЕТА

Термин «константная бухгалтерия» впервые ввел в 1870 г. швейцарец Ф. Гюгли (1833-1902) для обозначения предложенной им системы двустороннего бюджетного учета, который до этого велся по системе простой записи. Характерной особенностью константной бухгалтерии является то, что в его систему заранее вводятся некие константы – нормативы распорядителя средств, которые в процессе учета сравниваются с фактическими суммами расхода и, таким образом, по каждой операции рассчитываются суммы отклонений [5, с. 208-213].

В настоящем упомянутый термин используется для обозначения априорного учета коммерческих предприятий на основе системы условно-постоянных величин и формул для вычисления сумм проводок. В основу константной бухгалтерии, как и в предыдущем, положена система ситуационно-матричных моделей, но вместо обычных сумм проводок $S_{X,Y}$ в денежных единицах (д.е.) здесь используются относительные проводки($\lambda_{X,Y}$), приведенные к некому целевому показателю $G_0 > 0$.

Как известно из предыдущего, основным моделеобразующим элементом ситуационно-матричной бухгалтерии является матрица дебетовых оборотов D. Разделив все ее элементы на скаляр Q_0, получим приведенную или константную матрицу:

$$\widehat{D} = \frac{1}{Q_0} * D\,,$$

элементами которой будут условно постоянные величины

$$\lambda_{X,Y} = \frac{S_{X,Y}}{Q_{X,Y}}.$$

Далее записываем основное уравнение константного учета, которое в алгебраическом виде по форме будет тем же, что и (2):

$$\Delta\widehat{B}_{t-1} + \widehat{D} * e - \widehat{K} * e = \Delta\widehat{B}_t\,. \qquad (9)$$

Или, что то же самое, с остатками в бухгалтерской форме:

$$(\Delta\widehat{D} - \Delta\widehat{K})_{t-1} + \widehat{D} * e - \widehat{K} * e = (\Delta\widehat{D} - \Delta\widehat{K})_t\,, \qquad (10)$$

где $\widehat{K} = \widehat{D}'$.

После преобразований получаем уравнения константных балансовых отчетов (табл. 8 и 9), которые внешне имеют ту же форму, что и уравнения в табл. 2 и 3.

Таблица 7

УРАВНЕНИЯ КОНСТАНТНЫХ БАЛАНСОВЫХ ОТЧЕТОВ С ОСТАТКАМИ В АЛГЕБРАИЧЕСКОЙ ФОРМЕ

Наименование константное уравнения	Формула константного уравнения
Двустороннее алгебраическое уравнение главной книги	$\Delta\widehat{b}_{t-1} + \widehat{D} * e - \widehat{K} * e = \Delta\widehat{b}_t$
Правостороннее алгебраическое уравнение главной книги	$\Delta\widehat{b}_{t-1} + \widehat{d} - \widehat{K} * e = \Delta\widehat{b}_t$
Левостороннее алгебраическое уравнение главной книги	$\Delta\widehat{b}_{t-1} + \widehat{D} * e - \widehat{k} = \Delta\widehat{b}_t$
Алгебраическое уравнение оборотно – сальдового баланса	$\Delta\widehat{b}_{t-1} + \widehat{d} - \widehat{k} = \Delta\widehat{b}_t$

Общий целевой показатель Q (руб.) может быть представлен как сумма соответствующих локальных целевых показателей участков (сегментов) учета так, что:

$$Q_A + Q_B + \ldots + Q_W = Q. \qquad (11)$$

Здесь подстрочные индексы означают принадлежность локальных показателей к соответствующему сегменту учета *A, B, …, W*. Таковыми могут быть, например, сегменты учета расчетов с персоналом по оплате труда, учета производственных запасов, учета прочих расходов, и т.п.

Таблица 8

УРАВНЕНИЯ КОНСТАНТНЫХ БАЛАНСОВЫХ ОТЧЕТОВ С ОСТАТКАМИ В БУХГАЛТЕРСКОЙ ФОРМЕ

Наименование константного уравнения	Формула константного уравнения
Двустороннее уравнение главной книги	$(\Delta\overset{\frown}{d} - \Delta\overset{\frown}{k})_{t-1} + \overset{\frown}{D} * e - \overset{\frown}{K} * e =$ $= (\Delta\overset{\frown}{d} - \Delta\overset{\frown}{k})_t$
Правостороннее уравнение главной книги	$(\Delta\overset{\frown}{d} - \Delta\overset{\frown}{k})_{t-1} + \overset{\frown}{d} - \overset{\frown}{K} * e =$ $= \Delta(\Delta\overset{\frown}{d} - \Delta\overset{\frown}{k})_t$
Левостороннее уравнение главной книги	$(\Delta\overset{\frown}{d} - \Delta\overset{\frown}{k})_{t-1} + \overset{\frown}{D} * e - \overset{\frown}{k} =$ $= \Delta(\Delta\overset{\frown}{d} - \Delta\overset{\frown}{k})_t$
Уравнение оборотно – сальдового баланса	$(\Delta\overset{\frown}{d} - \Delta\overset{\frown}{k})_{t-1} + \overset{\frown}{d} - \overset{\frown}{k} =$ $= (\Delta\overset{\frown}{d} - \Delta\overset{\frown}{k})_t$

Например, в качестве глобального целевого показателя можно принять себестоимость выпускаемой продукции. В этом случае локальными целевыми показателями могут быть элементы производственных затрат, составляющие себестоимость продукции.

Если глобальный целевой показатель принять за единицу, то локальные целевые показатели будут представлять собой доли соответствующих затрат в себестоимости продукции так, что:

$$d_A + d_B + \ldots + d_W = 1, \qquad (12)$$

где $d_A = Q_A / Q$, $d_B = Q_B / Q$, …, $d_W = Q_W / Q$.

Структура производственных затрат, представленная в единицах глобального целевого показателя [руб. элемента затрат/руб. себестоимости продукции] обычно регулируется нормативами и в меньшей степени подвержена изменениям, чем показатели, представленные в денежных единицах. Поэтому их можно с определенными допущениями считать условно-постоянными величинами, которые и составляют каркас рассматриваемого ниже варианта константной бухгалтерии для коммерческих предприятий, которые в своей деятельности нацелены на финансовый результат.

Ниже в целях иллюстрации рассмотренного подхода приводится методика константного учета и формирования на его основе прогноза в форме балансовых отчетов на примере условного производственно-коммерческого предприятия ООО «ИКС» на некий предстоящий период, например, месяц, квартал, год. В числовом примере используются следующие счета бухгалтерского учета финансово-хозяйствующего предприятия из действующего в настоящий момент плана счетов:

- 01 – основные средства;
- 02 – амортизация;
- 10 – материалы;
- 19 – налог на добавленную стоимость (НДС) по приобретенным материалам;
- 20 – основное производство;
- 43 – готовая продукция;
- 51 – расчетный счет;
- 60 – расчеты с поставщиками;
- 62 – расчеты с покупателями;
- 76 – расчеты с разными дебиторами и кредиторами;
- 80 – уставный капитал;
- 90 – продажи;
- 99 – прибыли и убытки.

В расчетах относительных проводок $\lambda_{X,Y}$ использованы следующие локальные коэффициенты целевого показателя (структура затрат) $d_{X,Y}$.

Таблица 9

СТРУКТУРА ЭЛЕМЕНТОВ ЗАТРАТ (ПРИМЕР)

Элементы затрат	Материалы	Оплата труда	Налоги и взносы	Амортизация	Прочие расходы	Итого
Структура в долях единицы и %	d_{10} = 0,5 (50%)	d_{70} = 0,3 (30%)	d_{69} = 0,09 (9%)	d_{02} = 0,04 (4%)	d_{76} = 0,07 (7%)	1 (100%)

Кроме того, использованы следующие законодательно и нормативно установленные ставки налогов и взносов, а также принятый в практике планирования деятельности предприятия норматив рентабельности:

- ставка НДС по приобретенным материалам – $c_{19,60}$= 0,18 (18%);
- ставка НДС, полученного от покупателя – $c_{62,68.2}$= 0,18 (18%);
- ставка НДФЛ в расчетах по оплате труда – $c_{70,68.3}$= 0,13 (13%);
- $c_{20,69}$= 0,30 (30%) – ставка взноса в фонд пенсионного и социального обеспечения. Здесь ставки налогов и взносов определены на соответствующих корреспонденциях счетов там, где они участвуют в расчетах сумм проводок.
- и наконец, норматив рентабельности выпускаемой продукции, принятый на предприятии – h = 0,25 (25%).

Таблица 10

КОНСТАНТНЫЙ ЖУРНАЛ ОПЕРАЦИЙ ООО «ИКС»

№	Содержание операции	Корреспонденция счетов		Формула коэффициента преобразования и его числовое значение в расчете на 1 рубль общего целевого показателя себестоимости произведенной продукции
		Дебет	Кредит	
1	Перечислено поставщику за материалы	60	51	$\lambda_{60,51} = d_{10} * (1 + c_{19,60}) = 0,5 * 1,18 = 0,59$
2	Приняты на баланс материалы	10	60	$\lambda_{10,60} = d_{10} = 0,5$
3	Принят к зачету НДС по приобретенным материалам	19	60	$\lambda_{19,60} = d_{10} * c_{19,60} = 0,5 * 0,18 = 0,09$
4	Материалы переданы в производство	20	10	$\lambda_{20,10} = d_{10} = 0,5$
5	Начислена оплата труда персоналу	20	70	$\lambda_{20,70} = d_{70} = 0,3$
6	Удержан налог на доходы физических лиц (НДФЛ)	70	68.3	$\lambda_{70,68.3} = d_{70} * c_{70,68.3} = 0,3 * 0,13 = 0,039$
7	Начислены социальные взносы	20	69	$\lambda_{20,69} = d_{70} * c_{20,69} = 0,3 * 0,3 = 0,09$
8	Оплачены прочие расходы	76	51	$\lambda_{76,51} = d_{76} * (1 + c_{19,76}) = 0,07 * 1,18 = 0,0826$
9	Прочие расходы списаны на производство	20	76	$\lambda_{20,76} = d_{76} / (1 + c_{19,76}) = 0,0826/1,18 = 0,07$
10	Принят к зачету НДС по прочим	19	76	$\lambda_{19,76} = d_{76} * c_{19,76} = 0,07 * 0,18 = 0,0126$

№	Содержание операции	Корреспонденция счетов		Формула коэффициента преобразования и его числовое значение в расчете на 1 рубль общего целевого показателя себестоимости произведенной продукции
		Дебет	Кредит	
	расходам			
11	Начислена амортизация	20	02	$\lambda_{20,02} = d_{02} = 0,04$
12	Закрыт счет 20-Производство на счет 43-Готовая продукция	43	20	$\lambda_{43,20} = \lambda_{20,10} + \lambda_{20,70} + \lambda_{20,69} + \lambda_{20,02} = \ldots = 1$
13	Отгружена продукция покупателю (100% от произведенной)	90	43	$\lambda_{90,43} = \lambda_{43,20} = 1$
14	Перечислено от покупателя на расчетный счет (наценка ***h*** = 0,25 или 25%)	51	62	$\lambda_{51,62} = \lambda_{43,20} * (1 + c_{68.2})(1 + h) = 1,18 * 1,25 = 1,475$
15	Зачтен НДС по материалам и прочим расходам	68.2	19	$\lambda_{68.2,19} = \lambda_{19,60} + \lambda_{19,76} = 0,09 + 0,0126 = 0,1026$
17	Признан доход от продажи продукции	62	90	$\lambda_{62,90} = \lambda_{51,62} / (1+c_{68.2}) = 1.475 / 1,18 = 1,25$
18	Начислен НДС, полученный от покупателя	62	68.2	$\lambda_{62,68.2} = \lambda_{62,90} * c_{62,68.2} = 1,25 * 0,18 = 0,225$
19	Закрыт счет 90 на прибыль	90	99	$\lambda_{90,99} = \lambda_{62,90} - \lambda_{90,43} = 1,25 - 1 = 0,25$

Таблица 11

КОНСТАНТНЫЙ ШАХМАТНЫЙ БАЛАНС – МАТРИЦА ДЕБЕТОВЫХ ОБОРОТОВ $\overset{\frown}{D}$

Счета X	С кредита счета *Y* в дебет счета *X*																	Итого
	01	02	10	19	20	43	51	60	62	68.2	68.3	69	70	76	80	90	99	
01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5
19	-	-	-	-	-	-	-	0,09	-	-	-	-		0,0126	-	-	-	0,1026
20	-	0,04	0,5	-	1	-	-	-	-	-	-	0,09	0,3	0,07	-	-	-	2
43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
51	-	-	-	-	-	-	-	-	1,475		-	-	-	-	-	-	-	1,475
60	-	-	-	-	-	-	0,59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,59
62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,225	-	-	-	-	-	1,25	-	1,475
68.2	-	-	-	0,1026	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,1026
68.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
69	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
70	-	-	-	-	-	-	0,0826	-	-	-	0,039	-	-	-	-	-	-	0,1216
76	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
90	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,25	1,25
80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
99	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Итого	-	0,04	0,5	0,1026	1	1	0,6726	0,59	1,475	0,225	0,039	0,09	0,3	0,0826	-	1,25	0,25	7,6168

На основании журнала операций формируем константный шахматный баланс или матрицу дебетовых оборотов $\overset{\frown}{D}$ (табл. 11).

При заданных векторах входящих сальдо: $\Delta b = \Delta d - \Delta k$, в обычном виде, т.е. в денежных единицах (д.е.) принятой в национальной системы валюты, можно получить один из балансовых отчетов в форме табл. 4-6, если известна величина целевого показателя $Q_{t-1,t}$. В нашем примере – это планируемая величина себестоимости продукции на предстоящий период.

Например, для получения левосторонней главной книги, которая используется в практике отечественного учета, следует воспользоваться следующей формулой:

$$(\Delta d - \Delta k)_{t-1} + Q_{t-1,t} * (\overset{\frown}{D} * e - \overset{\frown}{k})_{t-1,t} = (\Delta d - \Delta k)_t. \qquad (13)$$

Здесь

$(\Delta d - \Delta k)_{t-1}$ – дебетовые и кредитовые векторы сальдо на начало периода ***t-1***;

$Q_{t-1,t}$ – величина целевого показателя, установленная на предстоящий период ***t-1,t***;

$\overset{\frown}{D}_{t-1,t}$ – константная матрица дебетовых оборотов на период ***t-1,t***;

e – вектор формирования итога константной матрицы – константного вектора дебетовых оборотов:

$$\overset{\frown}{d}_{t-1,t} = \overset{\frown}{D}_{t-1,t} * e\ ;$$

$\overset{\frown}{k}$ – константный вектор кредитовых оборотов за тот же период ***t-1,t***;

$(\Delta d - \Delta k)_t$ – исходящие векторы сальдо, получаемые из уравнения. При этом константный вектор кредитовых оборотов получается путем транспонирования вектора-строки константной матрицы дебетовых оборотов, поскольку:

$$(e * \overset{\frown}{D}_{t-1,t})' = \overset{\frown}{D}'_{t-1,t} * e.$$

А так как $\overset{\frown}{D}'_{t-1,t} = \overset{\frown}{K}$, то отсюда получаем константный вектор кредитовых оборотов $\overset{\frown}{k} = \overset{\frown}{K} * e$, что и требовалось.

Ниже на числовых данных нашего примера показано формирование Главной книги на основе константной матрицы дебетовых оборотов и принятого на предстоящий период целевого показателя ***Q*** = 15 000. Результат этого преобразования показан в форме стандартной левосторонней Главной книги в табл. 12.

Таблица 12

РЕЗУЛЬТАТ – ПРОГНОЗ ЛЕВОСТОРОННЕЙ ГЛАВНОЙ КНИГИ НА ОСНОВЕ КОНСТАНТНОГО ШАХМАТНОГО БАЛАНСА ПРИ ЗАДАННЫХ ВХОДЯЩИХ САЛЬДО И ЗНАЧЕНИИ ЦЕЛЕВОГО ПОКАЗАТЕЛЯ Q = 15 000 тыс. руб.

Тыс. руб.

Сальдо		С кредита счета *Y* в дебет счета *X*																	Итого дебет	Итого кредит	Сальдо	
Д	К	01	02	10	19	20	43	51	60	62	68.2	68.3	69	70	76	80	90	99			Д	К
6000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		6000	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	600	-	600
-	-	-	-	-	-	-	-	-	7500	-	-	-					-	-	7500	7500	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	1350	-	-	-			189		-	-	1539	1539	-	-
-	-	-	600	7500	-	15000	-	-	-	-	-	-	1350	4500	1050		-	-	30000	15000	15000	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-					-	-		15000		15000
2000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	22125		-	-	-	-	-	-	-	22125	10089	14036	-
-	-	-	-	-	-	-	-	8850	-	-		-	-	-	-	-	-	-	8850	8850	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3375	-	-	-	-	-	18750		22125	22125	-	-
-	-	-	-	-	1539	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1539	3375	-	1836
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	585	-	585
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1350	-	1350
-	-	-	-	-	-	-	-	1239	-	-	-	585	-	-	-	-	-	-	1824	4500	-	2676
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1239	-	1239
-	8000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8000
-	-	-	-	-	-	-	15000	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3750	18750	18750	-	-
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3750	-	3750
8000	8000	-	600	7500	1539	15000	15000	10089	8850	22125	3375	585	1350	4500	1239		18750	3750	114252	114252	35036	35036

В рассмотренном качестве константная бухгалтерия, по нашему мнению, применима для решения следующих задач.

- Прогнозирование деятельности предприятия и его результатов на основе средств ситуационно-матричной бухгалтерии в форме классических балансовых отчетов.
- Мониторинг и анализ отклонений от фактических результатов путем сравнения соответствующих балансовых отчетов.
- Корректировка параметров принятой модели константного учета с целью ее уточнения и совершенствования.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Матричная модель, в основу которой положены две аксиомы-определения, построена исключительно путем математических преобразований матричной формулы исходного журнала операций. Она логически воспроизводима, компактна и единообразна, и в то же время универсальна, поскольку определена на множестве всех существующих моделей финансового учета, использующих принцип двойной записи. И в этом смысле матричная модель является метамоделью7 финансового учета, поскольку:

- во-первых, она существует отдельно от объекта, который она представляет;
- во-вторых, она на математическом языке[8] описывает структуру и принципы действия множества моделей финансового учета, в основу которых положен принцип двойной записи.

Говоря философским языком, рассмотренная выше матричная модель финансового учета и формирования балансовых отчетов представляет собой умопостигаемую метамодель финансового учета, благодаря тому, что она представлена в математической форме. Этим она отличается от его вариативных представителей – феноменов, т.е. форм и способов двойного учета, привязанных к особенностям национальных и профессиональных систем учета и отчетности, а также к техническим средствам, с помощью которых они реализуются.

Отметим, что умопостигаемость технологии финансового учета, представленной в виде преобразований исходной формулы данных первичного учета, обеспечивается несколькими обстоятельствами.

1. Матричная модель справедлива для любых первичных данных и в любой системе учета, основанной на принципе двойной записи.
2. Все сведено к известным математическим преобразованиям исходных данных, которые изначально представлены в виде формулы.
3. Формулы и их преобразования легко обозримы и логически воспроизводимы, благодаря единообразию и компактности математических средств матричной алгебры.
4. Указанные формулы при необходимости легко преобразуются в соответствующие формулы константных учетных регистров и балансовых отчетов.

Основное уравнение матричной модели:

$$\boldsymbol{B}_{t-1} + \boldsymbol{D} - \boldsymbol{K} = \boldsymbol{B}_t,$$

это ненаблюдаемый в практическом учете интеллектуальный объект в том смысле, что оно не имеет прообразов в таблицах существующих балансовых отчетов. Причина этого в том, что матрицы или двумерные таблицы сальдо ***B*** в практическом учете не рассчитываются по причине их трудной обозримости. Вместо этого бухгалтер имеет дело с одномерными таблицами – векторами сальдо ***b***. Но из основного уравнения путем стандартных операций матричной алгебры могут быть получены векторно-матричные уравнения, прообразом которых в учете являются соответствующие балансовые отчеты: главная книга и оборотно-сальдовый баланс.

Кроме того, в работе показано эквивалентное соответствие процедур формирования оборотного баланса с помощью ***T***-счетов формулам векторов дебетовых и кредитовых оборотов, выведенных в системе матричной модели путем математических преобразований матрицы дебетовых оборотов и транспонированной к ней матрицы кредитовых оборотов. И этот факт также подтверждает адекватность матричной модели и системы финансового учета, основанного на принципе двойной записи.

Отметим, что с помощью формул матричного учета можно вести финансовый учет точно так же, как и с по-

[7] Мета-модель (мета- обозначает «находящийся вне, за пределами, сверх») – это модель, которая описывает структуру, принципы действия другой модели.

[8] Математический язык здесь можно также рассматривать как метаязык по отношению к существующему процедурному описанию финансового учета.

мощью известных учетных процедур или компьютерных программ обычного финансового учета. Однако предназначение матричного учета, на мой взгляд, заключается не в этом, а в его автономном существовании как метамодели финансового учета, средствами которой можно ставить и решать задачи, которые традиционными средствами решать затруднительно или даже невозможно.

Предложенная в настоящей работе матричная (математическая) модель финансового учета – это инвариантный образ существующего многообразия учетных процедур, преобразующих первичные данные – проводки в балансовые отчеты. Инвариантный в том смысле, что матричные формулы и уравнения, которые составляют матричную модель, имеют единообразный вид и не зависят от того, какие исходные данные и какие учетные процедуры могут использоваться для формирования балансовых отчетов.

Переход к константной ситуационно-матричной модели позволяет путем моделирования различных учетных ситуаций анализировать их влияние и прогнозировать финансовое положение институциональной единицы на перспективу в форме таблиц балансовых отчетов, т.е. таким образом осуществлять бизнес – планирование на основе заключенных и планируемых к заключению контрактов.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Эквивалентность форм представления информации

Постановка и рассмотрение проблемы подобия или эквивалентности форм представления информации, а главное – определение критериев, в соответствии с которыми формы представления информации имеют как теоретическое, так и непосредственное практическое значение.

Здесь и далее под формой представления информации (ФПИ) понимается любой способ представления информации об объекте или событии: словесное описание, таблицы, формулы, уравнения, графики и т.п.

Определение: Две формы представления информации F_1 и F_2 эквивалентны, если существует прямой алгоритм A_{12}, преобразующий F_1 в F_2, и обратный к нему алгоритм A_{21}, преобразующий F_2 в F_1.

Введенное определение эквивалентности – это отношение изоморфизма, для которого характерно существование как прямого, так и обратного преобразования (алгоритма).

Отношение эквивалентности, если оно корректно, должно обладать тремя присущими ему свойствами:

- рефлексивность: «Любая форма эквивалентна самой себе: $F \leftrightarrow F$»;
- симметричность: «Если, $F_1 \leftrightarrow F_2$ то $F_2 \leftrightarrow F_1$»;
- транзитивность: «Если $F_1 \leftrightarrow F_2$ и $F_2 \leftrightarrow F_3$, то $F_1 \leftrightarrow F_3$».

Рассмотренные отношения обладают указанными свойствами, что непосредственно следует из их определений.

Ниже приводятся примеры из области бухгалтерского учета, иллюстрирующие многообразие приложений введенного критерия эквивалентности.

Пример 1. Журналы операций

ЖУРНАЛ ОПЕРАЦИЙ – ФОРМА F_1

№	Корреспонденция счетов		Сумма
	Д	К	
1	***C***	***L***	100
2	***L***	***A***	100
3	***A***	***L***	50
Итого			250

ЖУРНАЛ ОПЕРАЦИЙ – ФОРМА F_2

№	Корреспонденция счетов	Обороты	
		Д	К
1	***C***	100	-
	L	-	100
2	***L***	100	-
	A	-	100
3	***A***	50	-
	L	-	50
Итого		250	250

В соответствии с установленными критериями журнал операций в форме F_1, очевидно, эквивалентен журналу в форме F_2, так как существует прямой и обратный алгоритмы преобразований F_1 в F_2 и, наоборот.

Пример 2. Формулы и таблицы балансовых отчетов

Таблица А

ДВУСТОРОННЯЯ ГЛАВНАЯ КНИГА С РАСКРЫТИЕМ ДЕБЕТОВЫХ И КРЕДИТОВЫХ ОБОРОТОВ С ОСТАТКАМИ В АЛГЕБРАИЧЕСКОЙ ФОРМЕ: *ВСТ-1 + МДО·* Е – МКО·* Е = ВСТ*

Счета	Сальдо (+,-)	С кредита в дебет счетов			Итого Дебет	С дебета в кредит счетов			Итого Кредит	Сальдо (+,-)
		A	***C***	***L***		***A***	***C***	***L***		
A	0		80	150	230	-	50	50	100	+130
C	0	50		10	60	80	-	100	180	-120
L	0	50	100		150	150	10	-	160	-10
Итого	0	100	180	160	440	230	60	150	440	0

Таблица В

ДВУСТОРОННЯЯ ГЛАВНАЯ КНИГА С РАСКРЫТИЕМ ДЕБЕТОВЫХ И КРЕДИТОВЫХ ОБОРОТОВ С ОСТАТКАМИ В БУХГАЛТЕРСКОЙ ФОРМЕ: *(ВДС –ВКС)Т-1 + МДО·* Е – МКО·* Е = (ВДС – ВКС)Т*

Счета	Сальдо		С Кредита в Дебет счетов			Итого Дебет	С Дебета в Кредит счетов			Итого Кредит	Сальдо	
	Дебет	Кредит	***A***	***C***	***L***		***A***	***C***	***L***		Дебет	Кредит
A	-	-	-	80	150	230	-	50	50	100	130	-
C	-	-	50	-	10	60	80	-	100	180	-	120
L	-	-	50	100	-	150	150	10	-	160	-	10
Итого	-	-	100	180	160	440	230	60	150	440	130	130

Таблица С

ОБОРОТНО – САЛЬДОВЫЙ БАЛАНС С ОСТАТКАМИ В БУХГАЛТЕРСКОЙ ФОРМЕ:
$(ВДС – ВКС)_{T-1} + ВДО – ВКО = (ВДС – ВКС)_T$

Счета	Сальдо		Обороты		Сальдо	
	Дебет	Кредит	Дебет	Кредит	Дебет	Кредит
A	-	-	230	100	130	-
C	-	-	60	180	-	120
L	-	-	150	160	-	10
Итого	-	-	440	440	130	130

Здесь эквивалентны таблицы А и В, так как преобразования возможны и в ту и другую сторону. Но таблицы А, В неэквивалентны оборотно-сальдовому балансу – таблица С, поскольку преобразования таблицы С в таблицы А и В не существует.

Приложение 2 (математическое)

Покажем на простых примерах преобразования неокаймленных и окаймленных матриц путем умножения на векторы формирования итогов.

Неокаймленные матрицы

А. Умножение справа на единичный вектор-столбец сворачивает матрицу в итоговый столбец:

$$A*e=\begin{bmatrix}1&2&3\\6&5&4\\7&8&9\end{bmatrix}*\begin{bmatrix}1\\1\\1\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}6\\15\\24\end{bmatrix}.$$

Б. Умножение слева на вектор –строку (транспонированный вектор-столбец) сворачивает матрицу в итоговую строку:

$$e'*A=\begin{bmatrix}1&1&1\end{bmatrix}*\begin{bmatrix}1&2&3\\6&5&4\\7&8&9\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}14&15&16\end{bmatrix}.$$

В. Умножение слева на вектор-строку и справа на вектор-столбец сворачивает матрицу в число – общий итог матрицы:

$$e'*A*e=\begin{bmatrix}1&1&1\end{bmatrix}*\begin{bmatrix}1&2&3\\6&5&4\\7&8&9\end{bmatrix}*\begin{bmatrix}1\\1\\1\end{bmatrix}=45.$$

Это умножение в соответствии со свойством ассоциативности: ***ABC = A(BC)= (AB)C***, может быть выполнено двумя способами:

А. Вначале умножаем на вектор – столбец, затем на вектор – строку:

$$e'*(A*e)=\begin{bmatrix}1&1&1\end{bmatrix}*$$
$$*\left(\begin{bmatrix}1&2&3\\6&5&4\\7&8&9\end{bmatrix}*\begin{bmatrix}1\\1\\1\end{bmatrix}\right)=\begin{bmatrix}1&1&1\end{bmatrix}*\begin{bmatrix}6\\15\\24\end{bmatrix}=45.$$

Б. Вначале умножаем на вектор – строку, затем на вектор – столбец:

$$(e'*A)*e=\left(\begin{bmatrix}1&1&1\end{bmatrix}*\begin{bmatrix}1&2&3\\6&5&4\\7&8&9\end{bmatrix}\right)*\begin{bmatrix}1\\1\\1\end{bmatrix}=$$
$$=\begin{bmatrix}14&15&16\end{bmatrix}*\begin{bmatrix}1\\1\\1\end{bmatrix}=45.$$

Окаймленные матрицы

А. Умножение справа на вектор-столбец выделения итогов сворачивает матрицу в итоговый столбец:

$$A*e=\left[\begin{array}{ccc|c}1&2&3&6\\6&5&4&15\\7&8&9&24\\\hline 14&15&16&45\end{array}\right]*\left[\begin{array}{c}0\\0\\0\\\hline 1\end{array}\right]=\left[\begin{array}{c}6\\15\\24\\\hline 45\end{array}\right].$$

Б. Умножение слева на вектор –строку (транспонированный вектор-столбец) сворачивает матрицу в итоговую строку:

$$e'*A=\left[\begin{array}{ccc|c}0&0&0&1\end{array}\right]*$$
$$*\left[\begin{array}{ccc|c}1&2&3&6\\6&5&4&15\\7&8&9&24\\\hline 14&15&16&45\end{array}\right]=\left[\begin{array}{ccc|c}14&15&16&45\end{array}\right].$$

В. Умножение слева на вектор-строку и справа на вектор-столбец сворачивает матрицу в число – общий итог матрицы:

$$e'*A=\left[\begin{array}{ccc|c}0&0&0&1\end{array}\right]*\left[\begin{array}{ccc|c}1&2&3&6\\6&5&4&15\\7&8&9&24\\\hline 14&15&16&45\end{array}\right]*\left[\begin{array}{c}0\\0\\0\\\hline 1\end{array}\right]=45.$$

Это умножение, как и в предыдущем случае, может быть выполнено двумя способами:

$$А.\ e'*(A*e)=\left[\begin{array}{ccc|c}0&0&0&1\end{array}\right]*\left(\left[\begin{array}{ccc|c}1&2&3&6\\6&5&4&15\\7&8&9&24\\\hline 14&15&16&45\end{array}\right]*\left[\begin{array}{c}0\\0\\0\\\hline 1\end{array}\right]\right)=$$
$$=\left[\begin{array}{ccc|c}0&0&0&1\end{array}\right]*\left[\begin{array}{c}6\\15\\24\\\hline 45\end{array}\right]=45.$$

$$Б.\ (e'\cdot A)*e=\left[\begin{array}{ccc|c}0&0&0&1\end{array}\right]=$$
$$=\left(\left[\begin{array}{ccc|c}0&0&0&1\end{array}\right]*\left[\begin{array}{ccc|c}1&2&3&6\\6&5&4&15\\7&8&9&24\\\hline 14&15&16&45\end{array}\right]\right)*\left[\begin{array}{c}0\\0\\0\\\hline 1\end{array}\right]=$$
$$=\left[\begin{array}{ccc|c}14&15&16&45\end{array}\right]*\left[\begin{array}{c}0\\0\\0\\\hline 1\end{array}\right]=45.$$

Таким образом, легко запомнить:

1. ***A* e*** = вектор – столбец итогов матрицы ***A***.
2. ***e' *A*** = вектор – строка итогов матрицы ***A***.
3. ***e' * A * e*** = общий итог матрицы ***A***, т.е. число или скаляр.

Литература

1. Кольвах О.И. Моделирование в бухгалтерском учете: ситуационно-матричный подход [Текст] / О.И. Кольвах. – М. : Вузовская книга, 2010. – 336 с.
2. Копытин В.Ю. Моделирование методов расчетов в платежных системах [Текст] / В.Ю. Копытин // Денежные переводы и прием платежей: бизнес.-энцикл. – М. : Маркет ДС, ЦИПС и Р, 2010. – С. 435-445.
3. Медведев М.Ю. Экаунтология: компьютерный учет вместо бухгалтерского [Текст] / М.Ю. Медведев – М. : ДМК-Пресс, 2012. – 197 с.
4. Рашитов Р.С. Логико-математическое моделирование в бухгалтерском учете [Текст] / Р.С. Рашитов. – М. : Финансы, 1978. – 128 с.
5. Соколов Я.В. Бухгалтерский учет: от истоков до наших дней [Текст] / Я.В. Соколов. – М. : Аудит, ЮНИТИ, 1996. – 638 с.
6. De Morgan. A. On the main principle of book-keeping // De Morgan. Elements of Arithmetic, quinta edizione. London: Taylor and Walton, 1846. P. 180-189.
7. Calley A. The principles of book-keeping by double entry / A. Calley. Cambridge: University Press, 1894. 20 p.
8. Leclère D. Comptabilité matricielle // Bernard co l a ssf. encyclopedie DE comptabilite, controle DE gestion et audit. P. 383.
9. Gardner M.J. Linear algebra for the neophyte // The Accounting review. 1965. Vol. 40, No. 3. P. 636-640.
10. Kolvakh O.I. Matrix model in accounting based on the axiomatics // Economia, azienda e scviluppo. 2010. №1 – anno VIII. P. 5-31.
11. Mattessich R. The Number concept in business and concern economics // Leonardo Fibonacci. Il tempo, le opera, l'eredità scientifica. Pisa: Pacini editore, 1994. P. 109-137.
12. Mattessich R. History of the spreadsheet: from matrix accounting to budget simulation and computerization // Accounting and history a selection of paper presented at the world congress of accounting historians. Madrid, 2000. 24 p.
13. Mepham M.J. Matrix-based accounting: a comment // Accounting and business research autumn. 18, 72 ABI/INFORM Global, 1988. P. 375-383.
14. Shank J.K. Matrix methods in accounting. Wesley Publishing Company, 1972. 114 p.

Ключевые слова

Матричная модель; финансовый учет; прогнозирование.

Кольвах Олег Иванович

Сбитнева Софья Андреевна

РЕЦЕНЗИЯ

В статье предложены основы теории построения матричной модели финансового учета на аксиоматической основе. При этом матричная модель рассматривается как метамодель принятой в финансовом учете системы двустороннего отражения учетных событий. Предлагаемый подход содержит принципиальную научную новизну, так как все видимое многообразие форм и методов финансового учета оказывается представимым с помощью системы логически воспроизводимых, компактных и единообразных векторно-матричных формул и уравнений.

Матричный учет позволяет получать те же самые результаты – балансовые отчеты, что и обычный финансовый учет, однако сфера его применения, как показано в статье, намного шире. Так, авторами на базе матричной модели предложен переход к «константному учету», где вместо обычных проводок в денежных единицах используются так называемые относительные проводки, пересчитанные в единицы целевых показателей, используемые при планировании деятельности предприятия на обозримую перспективу. На этой основе разработана методика получения константных отчетов, которые затем могут быть пересчитаны в обычные отчеты в денежных единицах при заданной на перспективу величине глобального целевого показателя и вектора входящих сальдо.

Таким образом, авторами осуществлен переход к прогностической функции финансового учета, что, по моему мнению, является существенным научным вкладом, так как область применения его методологии до сих пор ограничивалась регистрацией прошлых событий без серьезных попыток разработки на его основе методологии прогнозирования в форме балансовых отчетов.

Авторам следовало бы конкретизировать область применения предлагаемой методики. На мой взгляд, методику можно использовать в аудите для целей анализа и проверки достоверности финансовой отчетности.

Все это позволяет рекомендовать рецензируемую статью для публикации в журнале «Финансовый анализ и аудит».

Кизилов А.Н., д.э.н., профессор, зав. кафедрой аудита Ростовского государственного экономического университета («РИНХ»)