

МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСЧЕТНЫХ ОПЕРАЦИЙ В ПЛАТЕЖНЫХ СИСТЕМАХ

Копытин В.Ю. к.э.н., доцент кафедры бухгалтерского учета и аудита Ростовского государственного университета, начальник отдела системного обеспечения РЦИ Главного управления Банка России по Ростовской области

Статья представляет собой краткий экскурс в теорию и практику осуществления расчетных операций в платежных системах. Основной целью написания данной работы является попытка представить проблемы, связанные с выполнением расчетов между организациями в компактном и формально определенном виде. По мнению автора, хозяйственные и финансовые связи, которые возникают между организациями в процессе экономических взаимоотношений, должны быть выражены в теоретически обоснованном и логически непротиворечивом представлении. Следствием совместных экономических действий организаций и результатом этих действий является расчет между организациями, осуществляющими производство товаров и услуг. Поэтому требуется более тщательный анализ систем, обеспечивающих выполнение финансовых требований и обязательств между предприятиями, работающих в сфере реального производства и финансового посредничества.

Автором статьи, во время преподавания в Ростовском государственном университете, разработан специальный курс «Межбанковские расчеты и международные платежные системы», в рамках которого были опробованы методологические подходы по проведению расчетных операций, моделированию взаимоотношений, возникающих в процессе осуществления расчетов и обоснованию этих моделей при помощи векторно-матричных математических объектов. Практика обучения студентов показала, что объяснение целесообразности проведения той или иной схемы расчетов, на базе математических моделей и методов, для единообразного представления схем расчетов, является существенным дополнением к нормативным документам, разработанным соответствующими государственными и международными организациями. Это позволяет надеяться, что статья принесет практическую пользу разработчикам и пользователям платежных систем.

Структура статьи построена по следующему плану.

Сначала формируется терминологический словарь, который объясняет основные определения, используемые в системе расчетов и платежей. Эти определения даются в контексте основных процессов, возникающих при проведении платежей. Затем разъясняются функциональные характеристики субъектов российской экономики, которые выполняют финансовое посредничество при осуществлении расчетов. Рассматриваются основные платежные инструменты и формы расчетов принятые в Российской Федерации.

Далее представляются основные классификационные схемы проведения расчетов, принятые в российской и международной практике. Графически представляются схемы расчетов и рассматриваются преимущества и недостатки каждой из расчетных схем.

Затем кратко характеризуются рекомендательные принципы построения платежных систем и обязанности государственных организаций по соблюдению этих принципов. Указанные принципы и обязанности раскрываются в контексте документов, разработанных Банком международных расчетов, где приводятся основные типы рисков, возникающие в платежных системах разных стран мира, и способы управления минимизацией потерь от возникновения рисков.

Заканчивается статья представлением теоретических положений, на основе которых проводятся расчетные операции. Представлена табличная модель осуществления расчетов, которая является типичным представителем международных

взглядов на моделирование расчетных взаимоотношений при проведении клиринга. Далее приводятся модели расчетных операций, в виде формульного описания основных систем расчетов, и пример их решения на базе математических объектов (матриц и векторов).

Таким образом, по нашему мнению, в статье предложен краткий обзор процессов выполнения расчетов и раскрыты основные научно-практические взгляды в области построения платежных систем.

Следует упомянуть, что в настоящее время в области разработки программно-технических средств развиваются способы построения информационных систем на базе моделей [11]. Основной предпосылкой этого развития является осознание того факта, что долговечность программных средств напрямую зависит от долговечности знаний, которые являются научной базой, принятой для разработки программных средств. В связи с этим, нам представляется, что тема моделирования расчетных систем на базе математических объектов и методов, затронутая в данной работе, выглядит актуальной и своевременной.

Терминология и процессы расчета в платежных системах

В настоящее время в связи с глобализацией финансовых рынков в России и во всем мире большое внимание уделяется системе расчетов и платежей. Это связано с тем, что надежность работы системы расчетов и платежей очень важна для эффективного функционирования финансового рынка и оказывает существенное влияние на экономическое состояние организаций, которые используют ее в своей экономической деятельности.

Систему расчетов и платежей можно разделить на две тесно связанные части, такие как: расчетная составляющая и платежная система.

Платежную систему определяют как совокупность учреждений, правовых норм, инструментов, процедур, программно-технических, коммуникационных и информационных средств, обеспечивающих проведение расчетов между участниками. Платежная система представляет собой институциональную и техническую систему, которая оказывает влияние на спрос и предложение денег, а также является средством передачи результатов операций, осуществляемых в соответствии с проводимой денежно-кредитной политикой, на весь финансовый рынок [10]. Серьезное нарушение функционирования платежной системы может иметь тяжелые последствия для финансовой системы и экономики в целом.

Расчетную составляющую иногда также называют системой, однако нет внятного определения этого важного компонента финансовых взаимоотношений. С нашей точки зрения, расчетная компонента платежной системы является ее центральной частью. Она определяет процедуру перевода финансовых средств от плательщика к получателю. Областью ее функционирования, по нашему мнению, следует определить: учреждение которое отвечает за ее работу; алгоритм перевода средств от плательщика к получателю; инструменты проведения расчетных операций; правовые нормы, которые обеспечивают окончательный расчет. Поэтому расчетная система является совокупностью учреждений (расчетных институтов), правовых норм и средств для проведения расчетов. При этом она является частью платежной системы.

Вопросы надежности платежных систем выходят за рамки внутренних интересов государств, поскольку в

связи с глобализацией и либерализацией финансовых рынков повышается зависимость национальных экономик от мировых финансовых рынков и международных платежных систем.

Для однозначного понимания процессов происходящих в системе расчетов и платежей следует дать определения основных компонентов и терминов, составляющих её.

Расчетный институт – учреждение, через баланс которого проводятся переводы между участниками, имеющие цель осуществить расчет в рамках данной расчетной системы [1].

Для отражения операций по осуществлению расчетов в аналитическом учете баланса расчетного института открываются счета. Наличие счетов как у получателя, так и у плательщика – необходимая предпосылка безналичных расчетов.

Безналичные расчеты – это расчеты, проводимые посредством отражения отдельных записей по счетам в банках, соответствующие списанию денежных средств со счета плательщика и зачислению на счет получателя.

Система расчетов включает три основных процесса.

1. Инициирование платежа – процесс, при помощи которого один из участников расчетной операции (клиент), поручает обслуживающему его расчетному институту, произвести платежи между участниками расчетов. Инициирование платежа осуществляется при помощи платежных инструментов.

Платеж – перевод денежного требования на лицо, приемлемое для бенефициара. Бенефициар – получатель средств или дохода.

Платежный инструмент – форма платежной инструкции в конкретной платежной системе. Это распоряжение или послание о переводе денежных средств (в форме денежного требования к стороне) в пользу бенефициара. Распоряжение может касаться либо кредитового, либо дебетового перевода.

Кредитовый перевод – подтвержденное плательщиком электронное или бумажное платежное распоряжение, инструктирующее ведущего счет плательщика расчетный институт, перевести средства со счета плательщика на счет названного бенефициара в этом или другом банке.

Дебетовый перевод – электронное или бумажное платежное распоряжение, выданное или подтвержденное плательщиком, которое переправляется из банка бенефициара в банк плательщика и приводит к дебетованию счета последнего.

2. Процесс обмена платежными инструментами между участниками платежной системы. Состоит в передаче платежных документов, которые являются основаниями для зачисления или списания средств.

3. Процесс расчета между участниками, это операции, которые списывают или зачисляют денежные средства (расчетные активы) на свои счета.

Расчетный актив – это средство, которое используется для выполнения обязательств по расчету, согласно правилам, нормам или практике платежной системы.

Расчет – это действие, в результате которого финансовые обязательства между двумя или более сторонами считаются выполненными. Окончательным расчетом называется безотзывное и безусловное урегулирование обязательств между сторонами.

Участники платежной системы – это экономические субъекты, идентифицированные правилами платежной системы как имеющие право производить обмен и расчет платежей через систему с другими участниками в интересах клиентов. Участники системы бывают двух видов:

- **прямой участник** платежной системы, который производит расчеты по платежам через счета в расчетном институте системы;
- **непрямой участник** производит расчеты по платежам через счета прямых участников, а не через счета в расчетном институте.

Клиент – пользователь платежных услуг, не имеющих прямых отношений с оператором платежной системы, обычно клиент участника платежной системы или другого финансового посредника.

Оператор платежной системы – это организация, ответственная за ее функционирование.

Схемы проведения расчетов при использовании дебетовых и кредитовых платежных инструментов приведены на рис. 1 и 2.

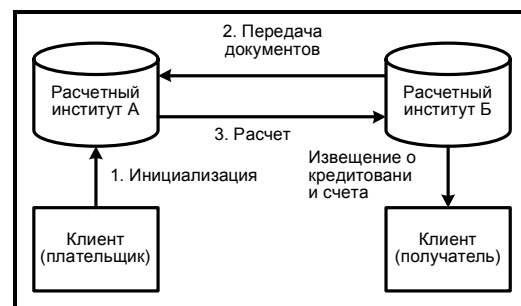


Рис. 1. Схема проведения расчетов при использовании кредитовых платежных инструментов

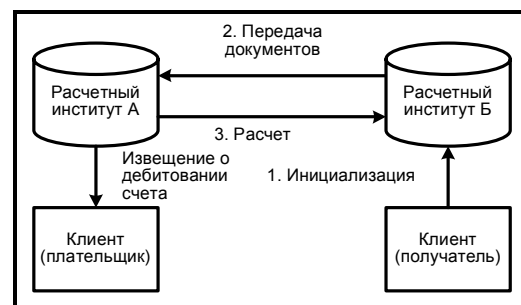


Рис. 2. Схема проведения расчетов при использовании дебетовых платежных инструментов

В Российской Федерации роль расчетных институтов, в основном, выполняют Расчетно-кассовые центры (РКЦ) Банка России и кредитные организации. Кредитные организации (КО) бывают 2-х видов: банк и небанковская кредитная организация (НКО).

РКЦ – подразделения Банка России, осуществляющие операции с наличными и безналичными денежными средствами. Кроме РКЦ, расчетные функции возлагаются и на другие подразделения Банка России.

Банк – кредитная организация, которая может иметь право осуществлять следующие банковские операции:

- размещение привлеченных средств от своего имени и за свой счет;
- открытие и ведение банковских счетов физических и юридических лиц;

- осуществление расчетов по поручению физических и юридических лиц, в том числе банков-корреспондентов по их банковским счетам;
- инкассацию денежных средств, векселей, платежных и расчетных документов и кассовое обслуживание физических и юридических лиц;
- куплю-продажу иностранной валюты, в наличной и безналичной форме;
- привлечение во вклады и размещение драгоценных металлов;
- выдачу банковских гарантий;
- осуществление переводов денежных средств по поручению физических лиц без открытия банковских счетов (за исключением почтовых переводов).

НКО – кредитная организация, может иметь право на осуществление отдельных банковские операции, таких как:

- открытие и ведение банковских счетов юридических лиц;
- осуществление расчетов по поручению юридических лиц, в том числе банков-корреспондентов по их банковским счетам;
- инкассацию денежных средств, векселей, платежных и расчетных документов и кассовое обслуживание юридических лиц;
- куплю-продажу иностранной валюты в безналичной форме;
- осуществление переводов денежных средств, по поручению физических лиц, без открытия банковских счетов (за исключением почтовых переводов).

Основное отличие НКО от банков в том, что они не открывают счетов физическим лицам и не привлекают средства клиентов, для размещения этих средств от своего имени.

Перечень банковских операций, которые могут выполнять конкретные кредитные организации, определяется их лицензией на осуществление банковской деятельности.

Кроме указанных организаций и подразделений в России есть расчетные институты, осуществляющие платежные операции с бюджетными средствами. Функции этих расчетных институтов выполняют подразделения федерального казначейства. Федеральное казначейство Министерства финансов Российской Федерации создано с целью проведения государственной бюджетной политики, эффективного управления доходами и расходами в процессе исполнения бюджета Российской Федерации, повышения оперативности в финансировании государственных программ, усиления контроля за поступлением и использованием государственных средств. Федеральное казначейство состоит из Главного управления и территориальных органов в республиках, краях, областях, городах и районах, которым открыты банковские счета в учреждениях Банка России по месту их нахождения или в случае отсутствия учреждений Банка России — в кредитных организациях, уполномоченных Правительством.

Безналичные расчеты осуществляются через кредитные организации (филиалы) и/или Банк России по счетам, открытым на основании договора банковского счета или договора корреспондентского счета (субсчета).

Корреспондентский счет – это счет одной КО, открытый в другом банке или КО, на котором отражаются платежи, проведенные последним по поручению и за счет первой КО на основе заключенного между ними договора. Заключение договора является необходимым условием для организации корреспондентских отношений и системы межбанковских расчетов.

Корреспондентские отношения (от лат. *Correspondere* – отвечаю, осведомляю) – договорные отношения между банками с целью взаимного выполнения операций.

Корреспондентский субсчет – это банковский счет, открываемый кредитной организацией своему филиалу в подразделении расчетной сети Банка России.

Система межбанковских расчетов – это инструмент перевода средств от одного лица к другому по законам, правилам и стандартам, определяющим права, обязанности и ответственность участников.

Расчетные операции по перечислению денежных средств через КО и их филиалы могут осуществляться с использованием:

- корреспондентских счетов (субсчетов), открытых в Банке России;
- корреспондентских счетов, открытых в других кредитных организациях;
- счетов участников расчетов, открытых в небанковских кредитных организациях, осуществляющих расчетные операции;
- счетов межфилиальных расчетов, открытых внутри одной кредитной организации.

Кредитная организация, предоставляя услуги по проведению платежей для своих клиентов, используют различные платежные инструменты. Безналичные платежи, на территории Российской Федерации, осуществляются в формах установленных Гражданским кодексом Российской Федерации, к которым относятся платежи платежными поручениями, платежи по Аккредитиву, платежи по инкассо, платежи чеками, а также в иных формах, предусмотренных законом, установленными в соответствии с ним банковскими правилами и применяемыми в банковской практике обычаями делового оборота. Стороны по договору вправе избрать любую из форм расчетов.

К платежным инструментам, используемым для осуществления перечислений денежных средств по инициативе плательщиков (кредитовые переводы), относятся платежные поручения и аккредитивы. Наиболее распространенным типом безналичных платежей является кредитовый перевод на основании платежных поручений [2].

К платежным инструментам, используемым для получения платежа, посредством дебетования счета плательщика по инициативе получателя (взыскателя), относятся платежные требования и инкассовые поручения.

К другим используемым платежным инструментам относятся чеки и платежные карты.

Обработка платежных инструментов в платежной системе может осуществляться на бумаге или в электронной форме.

Схема осуществления межбанковских расчетов в Российской Федерации приводится на рис. 3.

Международные платежи осуществляются КО в соответствии со сводами правил и обычаев, кодифицированных Международной торговой палатой, чековой и вексельной конвенциями, межбанковскими соглашениями, межправительственными платежными соглашениями и торговыми договорами.

КО, имеющие лицензию Банка России на осуществление банковских операций со средствами в рублях и иностранной валюте, проводят международные платежи через корреспондентские счета, открытые в зарубежных банках в иностранной валюте, либо через кор-

респондентские счета, открытые в российских кредитных организациях иностранными банками в иностранной валюте или рублях.

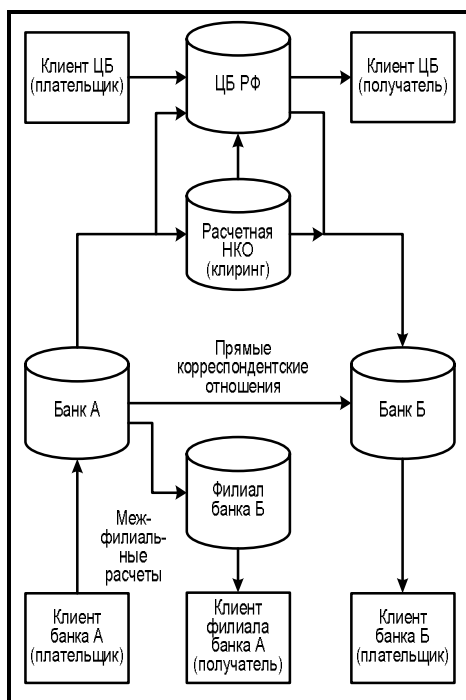


Рис. 3. Схема осуществления межбанковских расчетов

Открытие счетов и проведение платежей осуществляется на основании двусторонних соглашений между российскими кредитными организациями и иностранными банками. КО осуществляют платежи и открывают рублевые счета нерезидентам: физическим лицам, юридическим лицам и официальным представителям. Они могут открывать физическим лицам — нерезидентам и юридическим лицам — нерезидентам две разновидности рублевых счетов: конвертируемые и неконвертируемые. На конвертируемые счета подлежат зачислению рубли от продажи товаров и оказания услуг российским резидентам, а также от финансовых и неторговых операций нерезидентов в России. Денежные средства на конвертируемых счетах использоваться для покупки иностранной валюты на внутреннем валютном рынке России.

Рынок ценных бумаг в настоящее время составляют государственные федеральные ценные бумаги, субфедеральные ценные бумаги (облигации субъектов Российской Федерации), муниципальные ценные бумаги (облигации муниципальных образований) и корпоративные ценные бумаги (акции и облигации предприятий и организаций).

Государственными федеральными ценными бумагами в настоящее время являются: государственные краткосрочные бескупонные облигации (ГКО), которые являются дисконтными облигациями и выпускаются на срок до одного года, и различные виды облигаций федерального займа (ОФЗ), представляющих собой купонные облигации, выпускаемые на срок от одного года до 30 лет.

Операции с ГКО—ОФЗ проводятся только на организованном рынке ценных бумаг (ОРЦБ), где существуют следующие виды сделок по этим ценным бумагам:

- операции купли-продажи на первичном и вторичном рынках;
- проведение залоговых операций;
- операции РЕПО.

На ОРЦБ (но не только на ОРЦБ) осуществляется торговля другими финансовыми активами:

- государственными ценными бумагами субъектов Российской Федерации и негосударственными ценными бумагами, выпущенными от имени муниципальных образований или корпоративных эмитентов;
- стандартными контрактами (фьючерсами);
- иностранной валютой.

Биржи организуют торги по ценным бумагам и другим финансовым активам, осуществляют клиринговую деятельность, то есть ведут учет обязательств и требований участников торгов, возникающих в результате совершения сделок с ценными бумагами. Они осуществляют сбор, сверку и корректировку информации по сделкам с ценными бумагами, а также устанавливают порядок исполнения участниками торгов их обязательств — порядок уплаты денег и поставки бумаг по заключенным сделкам, определяют размер обязательств и требований участников торгов, а также обеспечивают расчеты по обязательствам, требованиям. Расчетными агентами бирж являются расчетные НКО, в которых участники торгов имеют счета. Как правило, для проведения расчетов биржи создают расчетные НКО в виде своих дочерних организаций.

Депозитарии осуществляют деятельность на основании лицензии, выдаваемой в соответствии с Федеральным законом «О рынке ценных бумаг». Основной целью депозитариев является обеспечение прав инвесторов и акционеров на ценные бумаги в Российской Федерации. Депозитарии выполняют следующие основные функции: учет и хранение ценных бумаг и информации о праве собственности на них, об объемах и ценах сделок на рынке ценных бумаг; сбор, государственную регистрацию и хранение информации поступающей от эмитентов ценных бумаг.

Виды расчетных схем

При классификации системы расчетов необходимо отметить следующее. В каждой стране имеется электронная межбанковская система крупных денежных переводов (брутто-расчеты), а также система розничных операций, которая обслуживается традиционно клиринговыми палатами (нетто-расчеты). Таково наиболее общепринятое деление межбанковских платежей по принципам организации расчетов. Они также могут различаться по используемым инструментам и обслуживаемым сферам бизнеса. Так, сложились самостоятельные платежные системы по операциям с ценными бумагами, по валютным операциям, системы международных расчетов, системы с использованием пластиковых карт и др.

Брутто-расчет, или расчет на валовой основе, предполагает, что в соответствии с каждым поручением или требованием проводится отдельная операция посредством соответствующего перечисления средств. Платежи исполняются последовательно по мере их поступления.

Нетто-расчет – зачет взаимных требований и обязательств, его также называют клиринговым или неттингом. Неттинг представляет собой расчет нетто позиций по встречным платежам согласно суммам, отраженным в расчетных документах двух и более участников расчетов на нетто-основе, в соответствии с порядком проведения расчетов.

Клиринг – это процесс передачи, сверки и, в некоторых случаях, подтверждения платежей перед расчетом, возможно, включающий взаимный зачет платежей и определение конечного расчетного сальдо (нетто-позиции).

Нетто-позиция – вычисленная на определенном момент времени разница между суммой, отраженной в расчетных документах участников расчетов на зачисление денежных средств со счетов участников расчетов и суммой, отраженной в расчетных документах на списание денежных средств со счета данного участника для зачисления на счета участников расчетов. Положительная разница является кредитовой нетто-позицией, отрицательная – дебетовой нетто-позицией.

В целях ограничения возникновения рисков неуплаты участниками дебетовых нетто-позиций могут использоваться: денежные средства, депонируемые участниками клиринга у оператора платежной системы; денежные средства специально созданных участниками расчетов фондов. Основанием для создания фонда и выхода из него, а также использования средств фонда участником фонда, является соглашение между оператором системы и участниками фондов.

Нетто-расчет может проводиться с предварительным или без предварительного депонирования денежных средств на начало сеанса клиринга.

Проведение клиринга с предварительным депонированием денежных средств осуществляется в объеме расчетных документов, не превышающем суммы: денежных средств, депонированных участником клиринга; встречных платежей в пользу участника клиринга; денежных средств, которые могут быть получены участником клиринга из фонда в пределах лимитов, установленных для него другими участниками клиринга.

В случае проведения нетто-расчета без предварительного депонирования денежных средств нетто-позиция вычисляется по расчетным документам, объем которых не должен превышать суммы: встречных платежей в пользу участника клиринга; денежных средств, которые могут быть получены участником клиринга из фонда в пределах лимитов, установленных для него другими участниками клиринга.

Системы брутто-расчетов различаются по скорости и порядку проведения расчетов. Расчеты на валовой основе могут проводиться непрерывно в течение дня, а могут осуществляться в заранее определенный период времени. Это определяет деление брутто-расчетных систем на расчеты в режиме реального времени и расчеты с периодической обработкой платежей.

Системы нетто-расчетов делятся по способу проведения зачета требований и обязательств на: двухсторонний зачет и многосторонний зачет.

Нововведения в функционировании некоторых систем расчетов завершились созданием смешанных систем, сочетающих быструю завершенность платежа систем валовых расчетов и более эффективное использование ликвидности, характерное для неттинговых систем. Основной чертой этих систем является частый зачет пла-

тежей в течение операционного дня с немедленным завершением расчета.

Проиллюстрируем потоки платежей при валовом и неттинговом расчете на примере расчетов между четырьмя кредитными организациями, условно называемыми банками А, Б, С, Д (см. рис. 4, 5, 6), расчеты при совершении соответствующих операций приводятся в табл. 1, 2 и 3.

Таблица 1

ПРОВЕДЕНИЕ МЕЖБАНКОВСКИХ РАСЧЕТОВ НА ВАЛОВОЙ ОСНОВЕ

Банк-отправитель платежа	Банк-получатель платежа				Сумма обязательств
	А	Б	С	Д	
А	0	90	40	80	210
Б	70	0	0	0	70
С	0	50	0	20	70
Д	10	30	60	0	100
Сума требований	80	170	100	100	
Ликвидные средства схемы расчетов на валовой основе					450

Эта схема расчетов требует больше ликвидных средств, всей платежной системы, по сравнению со схемой расчетов на основе зачета требований между банками. Поскольку зачисление и списание средств со счетов банков производится последовательно по каждому расчетному инструменту. В нашем примере при валовой системе расчетов банкам нужно произвести 9 расчетных операций, всем участникам платежей необходимы ликвидные средства в размере 450 денежных единиц.

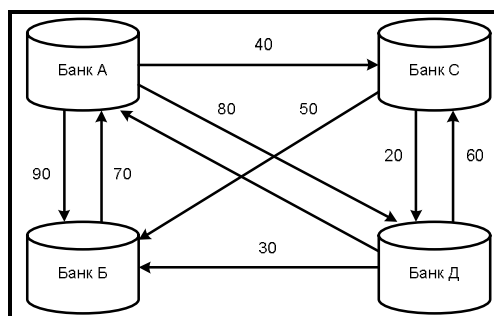


Рис. 4. Схема проведения межбанковских расчетов на валовой основе

Как видно на рис. 5, при двусторонних взаимозачетах количество межбанковских расчетных операций сокращается до шести, а потребность в ликвидных средствах уменьшается до 250 денежных единиц. Для реализации схемы двухстороннего клиринга банки могут использовать систему прямых корреспондентских отношений.

Проведение многостороннего клиринга предполагает наличие клирингового учреждения, на балансе которого учитывается межбанковский, многосторонний зачет требований и обязательств. Иллюстрация потоков платежей при многостороннем зачете и расчете на чистой основе приводится на рис. 6. На этом рисунке по данным примера расчетов на валовой основе вычисляются чистые расчетные позиции банков, а затем происходит многосторонний клиринговый расчет.

Таблица 2

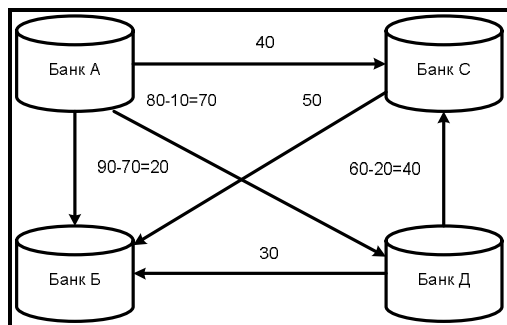
ПРОВЕДЕНИЕ МЕЖБАНКОВСКИХ РАСЧЕТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДВУХСТОРОННЕГО КЛИРИНГА

Банк-отправитель платежа	Банк-получатель платежа				Сумма обязательств
	А	Б	С	Д	
До двухстороннего зачета требований					
А	0	90	40	80	<u>210</u>
Б	70	0	0	0	<u>70</u>
С	0	50	0	20	<u>70</u>
Д	10	30	60	0	<u>100</u>
Сума требований	<u>80</u>	<u>170</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	
После двухстороннего зачета требований					
А	0	20	40	70	<u>130</u>
Б	0	0	0	0	<u>0</u>
С	0	50	0	0	<u>50</u>
Д	0	30	40	0	<u>70</u>
Сума требований	<u>0</u>	<u>100</u>	<u>80</u>	<u>70</u>	
Ликвидные средства схемы расчетов на основе двухстороннего клиринга					<u>250</u>

При многостороннем зачете сокращается количество расчетов до трех, а потребность в ликвидных средствах – до 130 денежных единиц. При этом у банка Д нулевая позиция, банк А является «нетто-плательщиком», банки Б и С – «нетто-получателями».

Для осуществления клиринговых расчетов кредитные учреждения (а в ряде стран, наряду с ними, и центральные банки) создают межбанковские организации – расчетные (клиринговые) организации (палаты).

Концентрация платежей в клиринговых палатах позволяет значительно уменьшить баланс платежей и общую сумму обращающихся платежных средств. Клиринговая палата должна иметь счет в «расчетном» банке (как правило, это центральный банк), через который проводится окончательный расчет.


Рис. 5. Схема проведения межбанковских расчетов с использованием двухстороннего клиринга

В течение дня до определенного времени в клиринговой палате происходит обмен платежными поручениями между банками-участниками, после чего вычисляются чистые позиции на основе многостороннего взаимозачета.

Далее в конце дня, в установленное время, участники, находящиеся в дебетовой позиции, переводят средства на расчетный счет клиринговой палаты, открытый в центральном банке. После того, как все обязательства банков погашены, начинается перевод средств с расчетного счета клиринговой палаты по счетам участников в кредитовой позиции, и расчет по платежам в день

считается завершенным. Таким образом, остаток на расчетном счете клиринговой палаты в конце каждого дня должен равняться нулю.

Проведение взаимозачета требует сбора воедино информации о входящих и исходящих платежах за определенный период времени. Поэтому возникает разрыв во времени между поступлением платежного документа и окончательным расчетом по счетам.

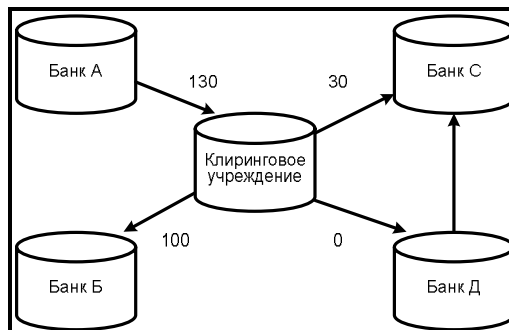

Рис. 6. Схема проведения межбанковских расчетов с использованием многостороннего клиринга

Таблица 3

ПРОВЕДЕНИЕ МЕЖБАНКОВСКИХ РАСЧЕТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МНОГОСТОРОННЕГО КЛИРИНГА

Банк-отправитель платежа	Банк-получатель платежа				Сумма обязательств
	А	Б	С	Д	
А	0	90	40	80	<u>210</u>
Б	70	0	0	0	<u>70</u>
С	0	50	0	20	<u>70</u>
Д	10	30	60	0	<u>100</u>
Сума требований	<u>80</u>	<u>170</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	
Расчет чистой позиции	80 – -210= = -130	170 – -70= = 100	100 – -70 = = 30	100 – -100 = = 0	
Ликвидные средства схемы расчетов на основе многостороннего клиринга					<u>130</u>

Риски и принципы системно значимых платежных систем

В платежных системах может возникать ряд рисков, которые оказывают отрицательное воздействие на экономическую систему и участников расчетов.

Риск – стоимостное выражение вероятностного события, ведущего к потерям банком части своих ресурсов, недополучению доходов или произведению дополнительных расходов в результате осуществления финансовых операций.

Банк международных расчетов определяет следующие виды рисков, которые возникают в платежных системах [1]:

- *кредитный риск*: риск, что контрагент в системе не рассчитается полностью по своим финансовым обязательствам в системе в срок или в любое время в будущем;
- *риск нехватки ликвидности*: риск, что у контрагента в системе будет недостаточно средств для выполнения своих финансовых обязательств в системе в полном объеме в срок, хотя существует возможность, что он сможет сделать это в какой-то момент в будущем;

- *правовой риск*: риск, что слабая правовая база или правовая неопределенность вызовут или усугубят кредитный риск или риск нехватки ликвидности;
- *операционный риск*: риск, что операционные факторы, например, технические неисправности или операционные ошибки, вызовут или усугубят кредитный риск или риск нехватки ликвидности;
- *системный риск*: риск того, что неспособность одного из участников выполнить свои обязательства или нарушения в функционировании самой платежной системы приведут к неспособности других участников системы или финансовых институтов других частей финансовой системы вовремя выполнить свои обязательства. Такое невыполнение обязательств может стать причиной распространения проблем с ликвидностью или кредитами и, в результате, поставить под угрозу стабильность системы или финансовых рынков.

Возникающие в результате реализации перечисленных рисков потрясения системно значимых платежных систем могут распространяться на всю национальную и международную финансовую систему и рынки.

Поэтому проблема минимизации рисков, защиты от их возникновения – международная.

Системно значимыми платежными системами Банком международных расчетов определены следующие системы:

- платежные системы, через которые проходит значительный объем платежей;
- платежные системы, которые проводят платежи на нетто-основе (как наиболее подверженные рискам);
- платежные системы, через которые осуществляются расчеты по ценным бумагам, как оказывающие наибольшее влияние на финансовый рынок;
- платежные системы, которые широко используются и не имеют систем, быстро их замещающих.

Системно значимая платежная система, как правило, должна отвечать хотя бы одной из следующих характеристик:

- это единственная платежная система страны или основная система по совокупной стоимости платежей;
- она обрабатывает в основном крупные платежи;
- она используется для расчетов операций на финансовых рынках или для расчетов операций других платежных систем.

Если даже система на первый взгляд не является системно значимой, может быть вполне уместным соблюдение ею некоторых или всех ключевых принципов, особенно тогда, когда она широко используется и пользователи не располагают готовыми альтернативными способами проведения тех же платежей.

Комитет по платежным и расчетным системам Банка международных расчетов учредил рабочую группу по принципам и практике платежных систем для определения принципов, которые должны лежать в основе разработки и функционирования платежных систем во всех странах. В группу вошли представители центральных банков стран мира, находящихся на различных этапах экономического развития, а также представители Международного валютного фонда и Всемирного банка. Рабочей группой разработаны *десять* ключевых принципов для системно значимых платежных систем и *четыре* обязанности центрального банка по выполнению этих принципов. Указанные принципы и обязанности оформлены в виде настоящей работы, состоящей из двух частей, структурно развитых на десять разделов.

В первой части настоящей работы надежность и эффективность системно значимых платежных систем определяются, как фундаментальные цели государственной политики, устанавливаются десять Ключевых прин-

ципов структуры и функционирования подобных систем, достигается руководящая роль центральных банков в достижении поставленных целей, определяются четыре конкретные обязанности центрального банка.

Во второй части настоящей работы содержится руководство по интерпретации и использованию этих принципов на практике. Она начинается с рассмотрения обстоятельств, в которых должны применяться ключевые принципы. Затем дается более детальное описание ключевых принципов и обязанностей с описанием опыта их эффективного применения в отдельных странах и общими примерами способов их интерпретации и реализации.

Цель настоящей работы — помочь разработчикам, операторам и регуляторам системно значимых платежных систем сформировать мнение о стоящих перед ними политических и технических проблемах. Некоторые из этих проблем анализируются в серии врезок, содержащих конкретные примеры реализации идей, обсуждаемых в основном тексте.

Ключевые принципы предназначены для использования в качестве универсального руководства, стимулирующего разработку и функционирование более безопасных и эффективных системообразующих платежных систем во всем мире. Принципы излагаются в обобщенном виде с тем, чтобы их можно было применять во всех странах и обеспечить их долговечность. Они не являются проектом для создания или использования какой-либо конкретной системы, но отражают те ключевые свойства, которыми должны обладать системно значимые платежные системы. Данные принципы, по мнению Всемирного банка, полезны для оценки и понимания характеристик системно значимых платежных систем и систем, представляющих относительно небольшой системный риск, и должны применяться при первоначальной оценке платежной системы, при постоянном мониторинге их надежности и безопасности, а также при разработке проектов реформ.

Системно значимые платежные системы должны соблюдать все 10 принципов, два принципа (IV, V) содержат минимальные требования, которые рабочая группа призывает превышать во всех системно значимых платежных системах.

Ключевые принципы для системно значимых платежных систем, формулируются следующим образом.

I. Система должна иметь хорошо обоснованную правовую базу в рамках всех применяемых юрисдикций.

II. Правила и процедуры системы должны обеспечивать участникам четкое понимание воздействия системы на каждый из финансовых рисков, которым они подвергаются благодаря участию в ней.

III. Система должна иметь четко определенные процедуры управления кредитными рисками и рисками нехватки ликвидности, устанавливающие ответственность системного оператора и участников и обеспечивающие надлежащие стимулы управления и ограничения этих рисков.

IV. Система должна обеспечивать быстрый окончательный расчет в день валютирования, желательно в течение дня и, в крайнем случае, к концу дня.

V. Система с многосторонним неттингом должна, как минимум, быть в состоянии обеспечить своевременное завершение дневных расчетов в случае неплатежеспособности участника с наибольшим индивидуальным расчетным обязательством.

VI. Используемые для расчетов активы предпочтительнее должны быть требованиями к центральному банку;

если используются другие активы, они должны нести небольшой или нулевой кредитный риск и небольшой или нулевой риск нехватки ликвидности.

VII. Система должна обеспечивать высокий уровень безопасности и операционной надежности и иметь резервные механизмы своевременного завершения обработки платежей в течение операционного дня.

VIII. Система должна предоставлять удобные для пользователей и эффективные для экономики способы совершения платежей.

IX. Система должна иметь объективные и публично раскрытые критерии участия, обеспечивающие справедливый и открытый доступ.

X. Механизмы управления системой должны быть эффективными, подотчетными и прозрачными.

Обязанности центрального банка по применению ключевых принципов, определяются Всемирным банком следующими формулировками.

А. Центральный банк должен четко определить свои цели в области платежной системы и обозначить свою роль и политику в отношении системно значимых платежных систем.

Б. Центральный банк должен обеспечивать соблюдение ключевых принципов системой, оператором которой он является.

В. Центральный банк должен осуществлять надзор за соблюдением ключевых принципов системами, оператором которых он не является, и иметь возможность осуществлять этот надзор.

Г. Центральный банк должен сотрудничать с другими центральными банками и с любыми другими национальными или иностранными властными органами в применении ключевых принципов для обеспечения безопасности и эффективности платежной системы.

Ключевые принципы кратко можно охарактеризовать следующим образом.

Первый ключевой принцип – система должна иметь хорошо обоснованную правовую базу в рамках всех применимых юрисдикций. Этот принцип является первоочередным и правовая база платежной системы является решающим фактором ее общей надежности, а также с тем, что система, не имеющая прочной правовой базы, и та, в которой правовые аспекты недопонимаются, может представлять опасность для ее участников. Принцип направлен на управление риском убытков, по причине неожиданного применения закона или нормативного акта или из-за невозможности принудительного исполнения контракта.

Пять из десяти принципов относятся к финансовым рискам (со второго по шестой). Термин «финансовый риск» покрывает спектр рисков финансовых операций — как риск нехватки ликвидности, так и кредитный риск.

Второй принцип связан с тем, что правила и процедуры системы должны давать участникам четкое представление о влиянии системы по каждому из финансовых рисков, т. е. риску ликвидности, кредитному и системному рискам, которые они несут в силу участия в системе. Этот принцип касается прозрачности и доступности правил и процедур системы, подчеркивая, как важно, чтобы они были ясными и понятными.

Третий принцип тесно связан со вторым, его отличие состоит в том, что он касается правил и процедур управления кредитными рисками, устанавливающими ответственность оператора системы и участников и содержащи-

ми надлежащие стимулы для управления этими рисками и их сдерживания.

Четвертый принцип определяет построение системы таким образом, чтобы любой платеж, принятый системой для расчета, стал окончательным в день зачисления средств на счет получателя.

Пятый принцип касается систем, которые осуществляют расчеты на нетто-основе, и заключается в следующем: система, в которой осуществляется многосторонний неттинг, должна, как минимум, быть способна обеспечить своевременное завершение ежедневных расчетов, в случае неспособности участника, с крупнейшим расчетным обязательством произвести расчет.

Шестой принцип направлен на устранение или минимизацию финансового риска, возникающего от активов, используемых для расчетов. Активы, используемые для расчета, предпочтительно должны быть требованиями к центральному банку либо иметь незначительный или нулевой риск.

Системно значимая платежная система должна быть построена и должна функционировать с высоким уровнем безопасности, операционной надежности, отвечающей ее целям и потребностям пользователей, – такова краткая характеристика *седьмого принципа*.

Восьмой и девятый принципы подчеркивают, что средства осуществления платежей, предлагаемые системой, должны быть практичными для пользователей и эффективными для экономики, и платежная система должна иметь объективные и публично объявленные критерии для участия, обеспечивающие справедливый и открытый доступ.

Десятый ключевой принцип относится к управлению. Эффективное управление подкрепляет все остальные ключевые принципы, поскольку именно оно определяет методы принятия решений и их выполнение. Управление должно быть эффективным, подотчетным и прозрачным, независимо от того, кто владеет и управляет системой – центральный банк или частный сектор.

Банк международных расчетов считает, что вышеназванные принципы могут служить руководством при выборе конкретных направлений развития платежных систем. При рассмотрении технологических проблем он, однако, избегает давать конкретные оценки. Быстрый технологический прогресс обеспечивает массу новых возможностей совершенствования платежных систем, например, путем расширения спектра доступных услуг или снижения их стоимости. Считается, что информация, изложенная в настоящей работе, предлагает новые методы обеспечения безопасности и эффективности и в дальнейшем будет оказывать значительное влияние на практическую реализацию Ключевых принципов. Однако в настоящей работе отмечается, что трудно точно предсказать скорость и направление технологического развития информационных средств, поддерживающих функционирование платежных систем.

Содержательно выполнение десяти ключевых принципов для системно значимых платежных систем и четырех обязанностей центрального банка по выполнению этих принципов направлено на управление и оценку определенных видов рисков, возникающих в платежных системах. Однако, по нашему мнению, словесного выражения структуры этих рисков и конкретной практики по их управлению недостаточно для обоснования правильности принципов и их однозначного толкования. Кроме этого, на наш взгляд, структура рисков должна иметь количествен-

ное представление, т.е. выражаться при помощи математических объектов и формул. Поскольку для однозначного понимания финансовых угроз связанных с реализацией рисков в платежных системах разных стран, принятые в системе функциональные принципы не должны зависеть от терминологических и языковых барьеров.

Риски, по своей природе, – это события, имеющие вероятностные характеристики, поэтому для их расчета нами предлагается использовать математическую теорию исчисления вероятностей. Для расчета величин финансовых рисков необходимо определить конкретные интерпретации, исчисления вероятности, адекватно отражающие природу расчетных взаимоотношений. Следует также определиться с математическими объектами, выражающими исходные данные для расчета рисков, поскольку точность расчетов в значительной мере зависит от характеристики исходных данных. По нашему мнению, природа двухсторонних экономических отношений может быть представлена в виде матриц, которые определяют данными межбанковских расчетов.

Центральная часть платежной системы – это алгоритмы проведения расчетных операций. Именно при урегулировании финансовых требований и обязательств возникают риски финансовых потерь, поэтому автором статьи предлагается выразить математическими формулами системы расчетов на брутто и нетто основе. Это позволит определить структуру рисков, возникающих в платежных системах, и предоставить инструмент для оценки величины этих рисков.

Математическое представление расчетных операций

В зарубежных изданиях часто приводится схема клиринговых расчетных операций, автором которой считается г-н Beziade [9]. Эта схема называется теоретической схемой клиринга. Обычно она демонстрируется в виде табличного представления расчетных операций банков, подобно табл. 4.

Теоретические обоснования расчетных операций иллюстрируется примерами, сведенными в таблице расчетными операциями банков на определенную дату; в последней колонке показывается чистая кредиторская задолженность банков; в последней строчке чистая дебиторская задолженность банков. Сам клиринг включает два этапа: подсчет сальдо и урегулирование взаимных требований. Приведем пример зарубежных теоретических представлений схемы клиринга и расчетов (см. также [3,4,5]).

Табл. 4 содержит наглядное изображение расчетных операций между банками. Однако теоретически обоснованной назвать эту схему представляется проблематичным. Следует обратить внимание, что без компактного формульного представления схем межбанковских расчетов трудно добиться единообразия в понимании принципов функционирования платежных систем в разных странах.

Методология математического моделирования финансовых операций и системы бухгалтерского учета банков в систематизированном виде представлена в трудах российского ученого, д.э.н., профессора О.И. Кольваха [6, 7, 8]. На основе этих методологических разработок предлагается сформулировать систему теоретически обоснованных моделей схем расчетов:

- валовых расчетов в режиме реального времени;
- валовых расчетов с периодической обработкой платежей;

- нетто расчетов при двухстороннем зачете требований и обязательств;
- нетто расчетов при многостороннем зачете требований и обязательств.

Таблица 4

ИЛЛЮСТРАЦИЯ РАСЧЕТНЫХ ОПЕРАЦИЙ

Банки	A	B	C	D	E	Итого по кредиторской задолженности	Чистая кредиторская задолженность
A		80	20	60	200	360	
B	150		30	80	40	300	50
C	80	30		40	20	170	
D	10	40	60		80	190	
E	200	100	70	50		420	80
Итого по дебиторской задолженности	440	250	180	230	340	1440	
Чистая дебиторская задолженность	80		10		40		130

Таблицы расчетных операций могут быть представлены взаимосвязанными между собой математическими объектами, организованными в виде таблиц чисел, которые называются матрицами. Аппарат матричной алгебры позволяет выразить расчетные межбанковские операции в виде единообразно понимаемых формул. Результаты математических операций матричной алгебры при необходимости могут затем быть представлены в табличном виде.

Табличным структурам в математике естественным образом соответствуют математические структуры, называемые матрицами, которые по определению не что иное, как прямоугольные таблицы чисел или объектов другой природы. Но над матрицами, в отличие от обычных таблиц, определены известные математические операции: умножение на скаляр, сложение, вычитание, транспонирование, умножение и обращение матриц. В матричной алгебре, как и в обычной алгебре, связи между величинами устанавливаются формулами и уравнениями, но входящие в них величины принимают значения не на отдельных числах, а на таблицах чисел заданной структуры и размеров.

Данное обстоятельство позволяет совершенно по-новому решать проблемы моделирования межбанковских расчетных операций и их анализа, как решения математических уравнений, но связывающее между собой не отдельные числа, а различные структуры чисел, организованные в виде аналогов табличных структур: матриц, векторов (отдельных строк и столбцов) и отдельных числовых величин – скаляров.

Система матричного представления расчетных операций банков позволяет построить соответствующую систему информационно-технологических образов схем расчетов. Каждой форме расчетных операций ставится в соответствие ее матричный образ, каждой процедуре расчета также ставится в соответствие эквивалент этой процедуры в системе операций векторно-матричной алгебры. Система средств и методов матричного представления расчетов позволяет свести процедуры расчета кредитных организаций к весьма компактному и понятному информационно-технологическим образом, определенным в системе понятий и операций матричной алгебры.

Математически обоснованная система информационно-технологических образов, в рамках которых данные расчетных операций банков явным образом связаны с результатами проведения расчетов и клиринга излагаются ниже.

Прежде, чем приступить к изложению предлагаемой методологии и методики построения матричных моделей расчетов, определим такие понятия, как матрица-корреспонденция и матрица-проводка.

Квадратная матрица размером $m \times m$, у которой на пересечении строки, соответствующей банку X , и столбца, соответствующему банку Y , находится единица, а все остальные элементы равны нулю, называется **матрицей-корреспонденцией**.

Саму матрицу-корреспонденцию будем обозначать $E(X, Y)$, а ее ненулевой элемент, всегда равный единице, через $E(X, Y)=1$. В соответствии с определением, все остальные элементы $E(I, J)=0$ для всех $I \neq X$ и $J \neq Y$.

Матрица-проводка – это произведение суммы расчетной операции на матрицу-корреспонденцию.

$$R(X, Y) = S_{X,Y} E(X, Y). \tag{1}$$

Например, для суммы расчетной операции $S_{A,B} = 80$ у.е. и корреспонденции между банками $E(A, B)$ – «Денежные средства переводятся из банка А в банк В», получаем следующую матрицу-проводку:

$$R(A, B) = 80 * \begin{bmatrix} \text{Об/Пл} & A & B & C & D & E \\ A & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ B & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ C & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ D & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ E & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \text{Об/Пл} & A & B & C & D & E \\ A & 0 & 80 & 0 & 0 & 0 \\ B & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ C & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ D & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ E & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}.$$

При умножении скаляра λ на матрицу все числа содержащиеся в ней, увеличиваются в λ раз. Все элементы **матрицы расчетных операций**, кроме $E(A, B)=1$, равны нулю. Поэтому скалярная величина – сумма проводки $S_{A,B} = 80$ автоматически попадает в соответствующую позицию $R(A, B) = 80$, в то время как все остальные элементы матрицы – проводки будут нулевыми.

Можно представить всю технологию проведения расчетов в виде эквивалентных им матричных формул, если в качестве **моделеобразующей** принять матрицу расчетных операций банков. Ниже излагается предлагаемая в настоящей работе методология и методика построения системы векторно-матричных моделей расчетов.

В целях иллюстрации матричного представления системы межбанковских расчетов используем числовой пример в виде расчетных операций банков, приведенный в таблице клиринга и расчетов и представленный выше. Для отражения представленных в нем операций использованы расчеты между 5 кредитными организациями. Эти расчеты в символическом виде могут быть записаны как:

$$R = R_1(A, B) + R_2(A, C) + R_3(A, D) + R_4(A, E) + R_5(B, A) + R_6(B, C) + R_7(B, D) + R_8(B, E) + R_9(C, A) + R_{10}(C, B) + R_{11}(C, D) + R_{12}(C, E) + R_{13}(D, A) + R_{14}(D, B) + R_{15}(D, C) + R_{16}(D, E) + R_{17}(E, A) + R_{18}(E, B) + R_{19}(E, C) + R_{20}(E, D).$$

Здесь подстрочный индекс 1,2,3... обозначает номер расчетной операции. Сами операции записаны с помощью символического языка, где каждый расчет записывается как формула:

$$R(X, Y) = S_{X,Y}.$$

В ней слева показана межбанковская корреспонденция, а справа сумма расчетной операции, определенная на корреспонденции банков X, Y , где X, Y принадлежат множеству банков участвующих в расчетах. Таким образом, расчетная операция (матрица-проводка) определена как соответствующий элемент матрицы расчетов.

Если просуммировать матрицы-проводки, по известным правилам матричной алгебры, которые в этом случае совпадают с обычными правилами суммирования таблиц, то получим матрицу сводных расчетных операций банков:

$$R = \begin{bmatrix} \text{Об/Пл} & A & B & C & D & E \\ A & 0 & 80 & 20 & 60 & 200 \\ B & 150 & 0 & 30 & 80 & 40 \\ C & 80 & 30 & 0 & 40 & 20 \\ D & 10 & 40 & 60 & 0 & 80 \\ E & 200 & 100 & 70 & 50 & 0 \end{bmatrix}.$$

Благодаря представлению расчетных операций в форме **матриц-проводок**, алгоритм формирования таблицы расчетов сводится к суммированию матриц-проводок за рассматриваемый период.

Таким образом, эквивалентом или информационно-технологическим образом процедуры формирования сводных обязательств по расчетам между банками, будет следующая матричная формула:

$$R = \sum_{i=1}^n R_i(X_i, Y_i). \tag{2}$$

Поскольку:

$$R_i(X_i, Y_i) = S_i E_i(X_i, Y_i),$$

где

$i=1, 2, \dots, n$ – номер расчетной операции, матрица сводных обязательств по расчетам может быть представлена как линейная комбинация матриц-корреспонденций:

$$R = \sum_{i=1}^n S_i R_i(X_i, Y_i), \tag{3}$$

где коэффициентами линейного разложения являются **скалярные** величины – суммы проводок

$S_i (i = 1, 2, \dots, n)$.

Матричная формула (3) – это информационно-технологический образ журнала расчетных операций или системы **валовых расчетов в режиме реального времени**: в ней суммы операций, определенные на соответствующих корреспонденциях между банками, представлены в хронологическом порядке.

С другой стороны, суммируя однотипные проводки, получаем формулу сводных обязательств по расчетам между банками:

$$R = \sum_{x,y} S_{x,y} E(X, Y), \quad (4)$$

где коэффициентами линейного разложения будут суммы операций сводных проводок:

$S_{x,y}(X, Y) \in$ *множеству банков участвующих в расчетах*).

Матричная формула (4) – это информационно-технологический образ расчетов за определенный период обработки или системы *валовых расчетов с периодической обработкой платежей*: в ней суммы операций – это итоговые суммы, определенные на однотипных корреспонденциях банков. Формула (3) непосредственно преобразуется в формулу (4) с помощью элементарных операций обычной и матричной алгебры.

Пусть R – это матрица обязательств по расчетам между банками, а $R' = (R)'$ – транспонированная к ней матрица получаемых межбанковских платежей или матрица исполнения обязательств, т.е. матрица, в которой строки и столбцы переставлены – инвертированы по отношению к исходной матрице R .

Тогда сальдовая матрица ΔR будет определена как разность:

$$R - R' = \Delta R. \quad (5)$$

Матричная формула (5) – это информационно-технологический образ *нетто расчетов при двухстороннем зачете* требований и обязательств.

По данным нашего примера имеем:

Об/Пл	A	B	C	D	E
A	0	80	20	60	200
B	150	0	30	80	40
C	80	30	0	40	20
D	10	40	60	0	80
E	200	100	70	50	0

Пл/Об	A	B	C	D	E
A	0	150	80	10	200
B	80	0	30	40	100
C	20	30	0	60	70
D	60	80	40	0	50
E	200	40	20	80	0

Расчет	A	B	C	D	E
A	0	-70	-60	50	0
B	70	0	0	40	-60
C	60	0	0	-20	-50
D	-50	-40	20	0	30
E	0	60	50	-30	0

Сальдовая матрица ΔR обладает свойствами, в которых проявляется двойственная природа межбанковских отношений:

1. Элементы сальдовой матрицы ΔR *зеркально симметричны* относительно *главной диагонали*. Это свойство состоит в том, что для каждого элемента $\Delta R(X, Y)$ – сальдо межбанковских расчетов банков X и Y , всегда существует равный по модулю, но противоположный по знаку элемент с инвертированной корреспонденцией $\Delta R(Y, X)$ такой, что всегда соблюдается равенство:

$$\Delta R(X, Y) = - \Delta R(Y, X),$$

где X, Y – любые два корреспондирующих банка, и наоборот:

$$\Delta R(Y, X) = - \Delta R(X, Y).$$

По сути, это свойство сальдовой матрицы ΔR показывает схему двухстороннего зачета между банками, участвующими в расчетах.

2. Поскольку сумма каждой пары зеркально симметричных элементов равна нулю, то и сумма всех элементов сальдовой матрицы также равна нулю:

$$\sum \Delta R(X, Y) = 0,$$

где

$X, Y \in$ *множеству банков участвующих в расчетах*.

Это является подтверждением, что все взаимные обязательства банков урегулированы.

Свертывание матриц обязательств и платежей банков в итоговый столбец достигается умножением справа на единичный вектор e . Преобразование $r = R \cdot e$ сворачивает R в итоговый столбец $r_{об}$ (вектор обязательств), а преобразование $r' = R' \cdot e$ – в итоговый столбец $r_{пл}$ (вектор платежей).

$$r_{об} = R \cdot e; \quad (6)$$

$$r_{об} =$$

Об/Пл	A	B	C	D	E		Σ
A	0	80	20	60	200	1	360
B	150	0	30	80	40	1	300
C	80	30	0	40	20	1	170
D	10	40	60	0	80	1	190
E	200	100	70	50	0	1	420

$$r_{пл} = R' \cdot e; \quad (7)$$

$$r_{пл} =$$

Пл/Об	A	B	C	D	E		Σ
A	0	150	80	10	200	1	440
B	80	0	30	40	100	1	250
C	20	30	0	60	70	1	180
D	60	80	40	0	50	1	230
E	200	40	20	80	0	1	340

Векторное уравнение многостороннего клиринга может быть выражено следующей формулой:

$$\Delta r_{мз} = \Delta R \cdot e; \quad (8)$$

$$\Delta r_{мз} =$$

Расчет	A	B	C	D	E		Σ
A	0	-70	-60	50	0	1	-80
B	70	0	0	40	-60	1	50
C	60	0	0	-20	-50	1	-10
D	-50	-40	20	0	30	1	-40
E	0	60	50	-30	0	1	80

Векторная формула (8) – это информационно-технологический образ *нетто расчетов при многостороннем зачете* требований и обязательств. Эта формула явно следует из тождеств (5), (6) и (7).

Содержательный результат представленных моделей расчетов, по нашему мнению, заключается в том, что, удалось перейти от обычного процедурного описания

технологии межбанковских расчетов к ее представлению в форме компактных и единообразных матричных уравнений. Основные схемы расчетов представлены как система следующих друг из друга компактных векторно-матричных формул, которые должны быть единообразно понимаемы всеми участниками расчетных взаимоотношений, хотя и требует некоторой образовательной подготовки, в отличие от готовых рецептов, сформулированных в виде ключевых принципов.

На базе разработанной системы матричных уравнений могут быть определены: структура рисков, возникающих в платежных системах, и конкретные величины этих рисков. Представленные формулы позволяют проводить содержательный анализ расчетных взаимоотношений с целью оптимизации платежных операций и минимизации рисков, возникающих в конкретных платежных системах. Кроме этого, приведенная система матричных моделей обеспечивает единство методологических подходов с системой информационно-технологических образов операций бухгалтерского учета в системе ситуационно-матричной бухгалтерии, что является очень важным, т.к. расчетные операции и система учета этих операций в балансах организаций, по нашему мнению, взаимосвязаны.

Литература

1. Доклад Рабочей группы по принципам и практическим аспектам платежных систем Комитета по платежным и расчетным системам банка международных расчетов (БМР) «Ключевые принципы для системно значимых платежных систем» //Вестник Банка России. – 2002. – № 18-19.
2. Банк России и Комитет по платежным и расчетным системам центральных банков стран Группы десяти «Платежные системы России» //Вестник Банка России. – 2003. – № 64.
3. Доклад Комитета по схемам межбанковского неттинга: «Report on netting schemes», БМР, февраль 1989 г. //размещен на web-сайте БМР (www.bis.org).
4. Доклад Комитета по платежным и расчетным системам банка международных расчетов: «Real-time gross settlement systems», БМР, март 1997 г. //размещен на web-сайте БМР (www.bis.org).
5. Доклад Комитета по платежным и расчетным системам банка международных расчетов: «Clearing and settlement arrangements for retail payments in selected countries», БМР, сентябрь 2000 г. //размещен на web-сайте БМР (www.bis.org).
6. Кольвах О.И. Компьютерная бухгалтерия для всех. – Ростов-на-Дону: Издательство «Феникс», 1996.
7. Кольвах О.И. Ситуационно-матричная бухгалтерия: модели и концептуальные решения. – Ростов-на-Дону: Издательство СКНЦ ВШ, 1999.
8. Кольвах О. И., Копытин В. Ю. Адаптивные модели бухгалтерского учета и формирования финансовой отчетности в системе кредитных организаций (концепция, методы и информационно-технологическое обеспечение) – Ростов-на-Дону: Терра, 2002.
9. Матук Ж. Финансовые системы Франции и других стран (в 2т.) – М.: АО «Финстатинформ», 1994.
10. Канафина Р.М., Медяк Н.А. и др. Отдельные направления развития платежных систем и расчетов // Журнал «Деньги и кредит». – 2003. – № 2.
11. Стивен Меллор, Энтони Кларк, Такао Фугагами Разработка на базе моделей //Журнал «Открытые системы». – 2003. – № 12.

Копытин Владимир Юрьевич