

УДК 338.242

## **ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИНАНСОВЫХ ПОТОКОВ В СИСТЕМЕ ЭРГОНОМИКО-ЭВРИСТИЧЕСКОГО ПОДХОДА**

**Вожжов А.П. Жежель Ю.В.**

*Рассматриваются аспекты имитационного моделирования финансовых потоков при операциях в условиях рынка.*

Имитация практических ситуаций, деловые игры по своей природе предоставляют широкие возможности для моделирования экономических ситуаций любого содержания, задания начальных условий дополнительных ограничений и помещения каждого обучающегося в определенную активную среду для выяснения его поведения при различных условиях. Психологические аспекты таких занятий позволяют повысить заинтересованность, можно даже сказать «азарт», обучающихся и тем самым привлечь дополнительное внимание к процессу передачи знаний. Приобретая знания посредством участия в специально разработанной игре, студент получает и навыки практической работы, и умение ориентироваться и принимать сложные решения в ситуациях, максимально приближенных к его будущей сфере деятельности. Данный подход всецело соответствует наиболее современному – эргономико-эвристическому подходу в экономике, позволяющему максимально эффективно использовать групповые приемы активизации учебного процесса, и связанному со следующими пятью подсистемами: энергетика, экономика, экология, эргономика и эвристика [1].

Одним из интересных и перспективных направлений развития экономической науки в настоящее время является переход к так называемому «потоковому подходу», с точки зрения которого сложные процессы функционирования экономической системы рассматривается как взаимосвязанное действие финансовых потоков, описывающих деятельность отдельных элементов системы (субъектов хозяйствования) [2-4]. Применение «потокового» подхода предоставляет ряд существенных преимуществ, так как более точно отражает саму природу рыночных отношений, динамичное функционирование, непрерывное протекание хозяйственных операций, обусловленных как объективными, так и субъективными факторами. Внесение в систему преподавания базовых экономических дисциплин «потокового подхода» позволит студентам значительно быстрее и проще не только осваивать природу возникновения экономических процессов, но и находить эффективные инструменты их регулирования. На рисунке 1 изображена схема потокового подхода в преподавании финансовых дисциплин.

Финансовый поток – это понятие, характеризующее направленное движение какого-либо из финансовых ресурсов. Свое проявление в учете поток находит как движение ресурсов по бухгалтерским счетам, т.е. выражается дебетом и (или) кредитом по данному счету. В течение операционного дня по таким счетам наблюдается постоянное движение. Остаток средств на счете на конец дня фиксируется в ежедневном балансе, с одной стороны, представляет собой «случайный срез» данного потока, а с другой стороны, – при анализе данных за сравнительно длительный период времени, позволяет судить о средней величине средств в данном потоке. Учет движения средств в течение операционного дня по каждому из потоков ведется только в оперативном режиме для принятия решений по дебетованию счета. Не следует отождествлять финансовый и денежный потоки. Существует несколько подходов к определению денежного потока. Традиционное определение ограничивает его потоком банкнот, монет и транзакционных депозитов, однако существует и второй подход, в соответствии с которым такой подход называется потоком наличности (cash flow). Понятие “cash” включает в себя денежные средства в наличной и безналичной формах, т.е. денежные потоки можно рассматривать как движение всех видов денежных активов. Понятие финансового потока несколько шире понятия денежного и отличается от него на величину ценных бумаг, любых возможных титулов собственности (т.е. прав на получение денег), средств в расчетах, задолженностей различного вида и т.п.

Имитационное моделирование циркуляции финансовых потоков, происходящее при проведении каких-либо операций на финансовом рынке, представляет собой хорошие перспективы в процессе подготовки специалистов, так как открывает широкие возможности выявления взаимозависимостей всех компонентов и финансовых результатов от проведения операции. В связи с необходимостью решения таких задач при подготовке специалистов на кафедре «Финансы и кредит» СевГТУ предлагается внедрение собственной технологии обучения студентов с использованием приемов деловых игр и имитационного моделирования. Подразумевается применение «потокового подхода» к изучению функционирования отдельных предприятий и финансово-кредитных учреждений. Целесообразно создание специализированной «Финансовой лаборатории», представляющей собой модель коммерческого банка в миниатюре. Цель тренинга студентов в такой лаборатории – приобретение практических навыков работы с наличными и безналичными денежными потоками, опосредующими отношения коммерческих банков с клиентами, приобретение опыта работы со специализированным программным обеспечением и анализ произведенных операций. Компьютерная лаборатория должна состоять из трех компонентов: двух

компьютерных залов (имитация банковских операционных залов), в которых все компьютеры объединены в локальную сеть, а также зала клиентов (представленного учебной аудиторией между ними). При данной организации лаборатории предполагается проведение имитационных лабораторных работ по следующим направлениям:

1 Организация операций с наличностью: проверка подлинности денежных знаков и изучение степеней защиты; обработка и подсчет денежной наличности; организация инкассации наличности.

2 Организация безналичных расчетов между клиентами различных банков: открытие и ведение счетов клиентов; организация межбанковских расчетов; проведение расчетных операций по поручению клиентов и их влияние на финансовую отчетность клиентов.

3 Организация операций кредитования: работа с клиентами и определение кредитоспособности клиента; принятие решения о кредитовании и соблюдение требований действующего законодательства; выдача кредита, возврат кредита и определение финансового результата от операции.

4 Организация проведения депозитных операций: определение типовых условий депозита для физических и юридических лиц; разработка депозитных договоров и соблюдение требований действующего законодательства; определение результатов от проведенных операций.

5 Организация и проведение валютных операций: организация работы банковских пунктов обмена валют; определение финансовых результатов от операций банка с иностранной валютой и соблюдение требований действующего законодательства.

## Движение финансовых потоков при осуществлении данных операций

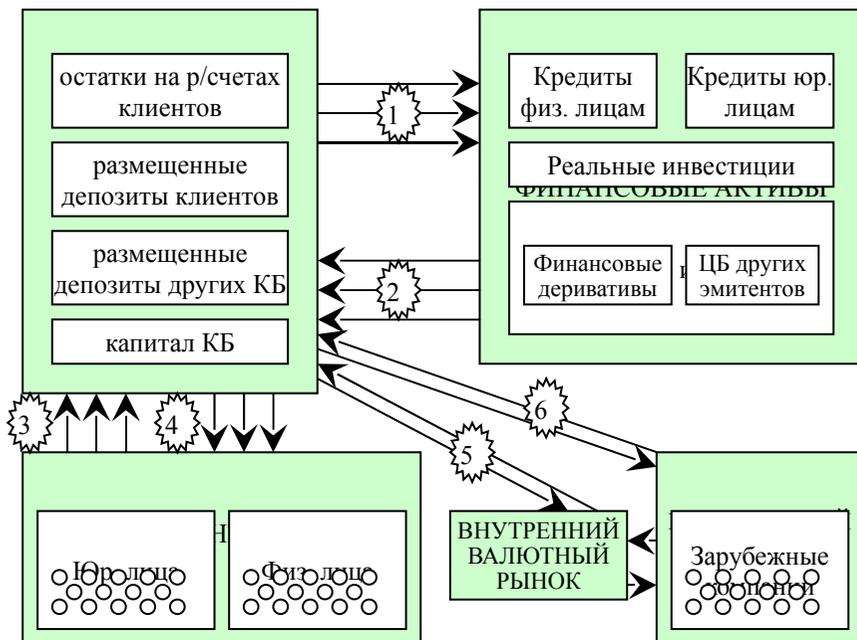


Рисунок 1– Общая схема движения финансовых потоков согласно предложенной модели можно представить в виде рисунка 1:

На рисунке введены следующие обозначения:

1 Стрелки группы 1 представляют движение потока по активным операциям коммерческого банка (раздел 3 в предложенной систематизации) и демонстрируют трансформацию ресурсов банка в финансовое активы, приносящие доход на вложенные инвестиции;

2 Стрелки группы 2 представляю обратное движение уже более многокомпонентного финансового потока, представленного рядом элементов, среди которых: возвратный поток вложенного капитала и наращенная сумма дохода по вложениям;

3 Стрелки группы 3 демонстрируют трансформацию потоков сбережений клиентов банка физических лиц в инвестиции на банковские депозиты, а потоков средств клиентов банка – юридических лиц, описывающих операционную, инвестиционную и финансовую деятельность клиента

в банковские ресурсы. Данная группа характеризует операции 1.1-1.3, 2.1-2.3, 4.1-4.3 предложенной модели;

4 Стрелки группы 4 характеризуют возвратные потоки вложенных клиентами в банк инвестиций и добавочные к ним наращенные проценты, уплачиваемые банком за использование ресурсов, кроме того здесь присутствуют потоки входящих потоков от осуществляемых расчетных операций, потоки трансформируемых через банк, но направляемых в пользу клиентов потоков;

5 Стрелки группы 5 представляют блок операций 5 в представленной модели и описывают движение финансовых ресурсов в наличной и безналичной формах при покупке иностранной валюты в ПОВ, осуществление внешнеэкономических расчетов, циклы операций 5.1-5.2

6 Стрелки группы 6 не имеют прямого отображения в предложенной модели, однако, необходимы, т.к. отражают движение финансовых потоков при проведении внешнеэкономических расчетов и внешних инвестиций.

Предложенная модель предполагает совмещение подготовки специалистов по нескольким направлениям одновременно: банковские операции, бухгалтерский учет в банках, компьютерные системы и сети, валютных менеджмент, финансовый анализ, финансовый менеджмент и разработку соответствующего программного и методического обеспечения. Предусмотренные лабораторные работы предполагают имитацию реального режима работы операционной кассы и кассы пересчета, проведение операции инкассации и приема-выдачи наличных, работа с денежными чеками, с клиентами, проведение безналичных расчетов, планирование и осуществление кредитных и депозитных операций с использованием всей необходимой банковской документации, составлением соответствующей отчетности. При создании лаборатории кафедра пользуется поддержкой севастопольских коммерческих банков. АКБ «Таврика» были предоставлены купюросчетные машинки и детекторы подлинности валют, Сбербанком и АКБ «Морской» – наглядные пособия и расходные материалы для работы кассы. Для проведения операций в кассе собственного «банка» на кафедре были разработаны собственные денежные знаки – «ФИНик» и отпечатаны в необходимом количестве. На лицевой стороне банкнот изображены выдающиеся ученые-экономисты: А.Смит, Д.Рикардо, Ф.Кенэ, Дж. Кейнс, А. Фридмен, а на оборотной – здание Университета. Проведение занятий планируется проводить при разделении студентов на несколько подгрупп: изначально обучающиеся выступают в роли работников банка или клиентов, проходят этап обучения с преподавателем и начинают игру, затем производится смена роли участников. Такой подход позволит овладевать не только знаниями, но и навыками, что имеет первостепенное значение при

подготовке специалистов в области финансов; кроме того, это позволит ввести наиболее перспективные методы и приемы активизации учебного процесса:

- навыки работы в группе (коллективные дискуссии, методы мозговой атаки и экспертных оценок);

- методы построения «дерева решений» подразумевающие создание поэтапных механизмов решения поставленных задач при переходе от простых решений к сложным;

- методы «синэктики», метод фокальных объектов позволяющих выстраивать запоминание информации посредством ассоциаций;

- формирование творческой самостоятельности будущих специалистов.

Экономическая сущность финансового потока может быть также преподнесена обучаемым с несколько иной точки зрения, в основе которой лежит скорее природа возникновения самого потока, а не его влияние на экономические процессы, так как потоки, находящие свое движение в экономике, близки по природе марковским случайным процессам. Предположим, имеется некоторая экономическая система  $S$ , которая со временем меняет свое состояние (точнее – переходит из одного состояния в другое), причем заранее неизвестным, случайным способом, и можно говорить о том, что в системе  $S$  протекает случайный процесс. Следовательно, можно утверждать, что для любого момента времени  $t_0$  вероятностные характеристики состояния финансового потока в будущем зависят только от ее состояния в данный момент  $t_0$  и не зависят от того, когда и как система пришла в это состояние. Такой процесс называется марковской цепью, а так как его свойства не зависят от сдвига во времени, то данная цепь однородна. Применение данного определения в преподавании финансовых потоков позволит использовать доступный студенту математический аппарат для анализа базовых элементов финансового потока и вероятностных характеристик перехода потока из одного состояния в другое.

Совокупность потоков представляется хаотичной и трудно поддающейся исследованию до тех пор, пока они не систематизированы по определенным признакам. В связи с этим классификация финансовых потоков необходима в качестве отправного момента для исследования рыночных экономических систем и упрощения процесса трансляции знаний. Классификация потоков может быть представлена различными способами в зависимости от цели исследования. Целесообразно проводить изучение по двум направлениям:

- финансовые потоки макроуровня (проистекающие между отдельными секторами экономики);

- финансовые потоки микроуровня (описывающие деятельность отдельного субъекта хозяйственной деятельности).

Финансовые потоки современных экономических систем на макроуровне представляют собой в совокупность движения финансовых ресурсов между крупнейшими их секторами: Национальным Банком Украины; Казначейством; бюджетными организациями; субъектами хозяйственной деятельности, резидентами и нерезидентами, юридическими лицами; финансовыми посредниками (страховые и инвестиционные компании, инвестиционные фонды, доверительные общества, коммерческие банки); домохозяйствами.

Рассмотрение взаимодействия таких потоков целесообразно на начальном этапе подготовки специалистов экономического направления, так как позволяет в наглядной форме представить принципы работы и основные регуляторы системы. Наиболее целесообразный методический прием – использование графических методов представления информации. Вершинами графов являются сектора экономики, а дугами – проистекающие между ними финансовые потоки. При этом коммерческие банки играют роль центров концентрации и трансформации значительной части финансовых и денежных потоков. В современных условиях их роль в организации финансовых потоков системы огромна, так как все движение финансовых ресурсов отражается в изменении состояния банковских счетов предприятий и организаций. В связи с этим возрастает необходимость создания научно обоснованной системы подходов к изучению финансовых потоков, отраженных в движении средств по банковским счетам.

Разнообразие финансовых потоков, проходящих через коммерческий банк, обусловило необходимость их классификации, что позволит рассматривать потоки не только собственно коммерческих банков, но и прочих секторов экономики, ведущих свои расчеты посредством банка. Выделение групп может быть осуществлено по следующим признакам:

1 По направленности:

внутренние финансовые потоки и внешние финансовые потоки.

Внутренние потоки отражают движение и перераспределение средств внутри самого банковского учреждения и могут включать потоки расчетов клиентов данного банка за обслуживание, расчеты двух клиентов банка между собой, потоки расчетов (квитанцирование) между структурными подразделениями банка, кроме того, потоки начисления (но не выплаты) налоговых платежей, формирование различных банковских фондов специального назначения, амортизационные отчисления и т.д. Структура внутренних потоков бесфилиальных банков будет отличаться от структуры многофилиальных банков на величину потоков расчетов с филиалами. Важным элементом внутреннего финансового потока является движение

средств из корреспондентского счета в кассу, означающее переход денежных средств из безналичной формы в наличную и наоборот.

Внешние финансовые потоки, в свою очередь, подразделяются на следующие: входящие финансовые потоки (приток средств на счета банка); исходящие финансовые потоки (отток средств со счетов банка).

2 По виду валют: финансовые потоки в национальной валюте; финансовые потоки в иностранной валюте.

Внутри второй группы целесообразно разграничение также по конкретным видам валют. Необходимость разграничения потоков в различных валютах обусловлено законодательными требованиями по регулированию движения валютных средств на территории Украины.

3 По природе возникновения: потоки от финансовых операций; потоки от хозяйственных операций.

В связи с тем, что потоки от финансовых операций являются для банка основными, целью финансового анализа являются именно они. Потоки, обуславливающие хозяйственные операции банка (покупку или продажу основных средств, расходы на содержание офиса банка и т.д.), легко прогнозируемы и менее значительны по сравнению с потоками от финансовой деятельности.

4 По месту возникновения: потоки средств клиентов; потоки собственных средств банка; потоки бюджетных средств.

5 По принципу возвратности (или возобновляемости): возвратные (возобновляемые) финансовые потоки; безвозвратные финансовые потоки.

К категории безвозвратных можно отнести внешние исходящие финансовые потоки, обслуживающие платежи данного банка (уплата налоговых обязательств) и клиентов банка (перечисление средств по оплате договорных обязательств контрагентам, уплата налогов и т.д.). С другой стороны, часть исходящих потоков в банке является возвратными, отчуждаемыми на время. Примером такого потока является предоставление кредита клиенту или другому банку, осуществление инвестиций и т.д. Особенностью возвратных финансовых потоков можно назвать возрастание их сумм. Соблюдение принципа платности и возвратности при предоставлении банковских ресурсов влечет за собой возврат не только первоначальной суммы исходящего возвратного потока (в данном случае кредита) но и наращенной на нее суммы процентов за пользование средствами. Таким образом, сумма будущего входящего потока увеличится на составляющую потока дохода от оказания кредитной деятельности.

6 По виду средств: потоки наличных денежных средств; потоки безналичных денежных средств; потоки ценных бумаг; потоки других видов ресурсов.

При более точном изучении функционирования коммерческого банка может быть представлено как работа многоканальной системы массового обслуживания с неограниченной очередью. Заявки, поступающие на обслуживание в систему «*коммерческий банк*», представляют собой заявки клиентов на производство расчетов, исполнение собственных обязательств банка и обязательств дебиторов перед банком. Следует отметить, что коммерческий банк осуществляет непрерывный «*поток обслуживания*», под которым понимается поток «*заявок*», обслуживаемых одна за другой в непрерывно занятом канале. Данная система массового обслуживания характеризуется простейшими потоками, переводящими ее из одного стационарного состояния в другое стационарное состояние, что означает, что интервалы времени между событиями в потоках имеют показательное распределение с параметром, равным интенсивности соответствующего потока. Время обслуживания заявки (т.е. время производства расчетов) представляет собой случайную величину, имеющую показательное распределение. Принимая во внимание вышеизложенное, предоставляется возможным измерить дополнительные параметры финансового потока, к числу которых относятся:

1) Абсолютная пропускная способность (*отражает среднее число обслуживаемых в единицу времени заявок ( $A$ ) и осуществленных платежей*).

2) Относительная пропускная способность (*отражает вероятность производства расчетов коммерческим банком*)  $Q = A/\lambda$ .

3) Среднее число заявок обслуживаемых или ожидающих в очереди на обслуживание ( $z_{\text{ср}}$ ).

4) Среднее время пребывания заявки в очереди ( $T_{\text{ср. системы}}$ ).

5) Среднее число занятых каналов ( $\kappa$ ).

В самом общем случае все эти характеристики зависят от времени и от интенсивности поступления заявок на трансформацию финансовых потоков. Основной задачей для оценки эффективности трансформации финансовых потоков через коммерческий банк является нахождение вероятностей различных состояний данной системы (точнее – состояний ее корреспондентского счета), а также установление зависимостей между входными параметрами исследуемой системы (числом каналов обслуживания  $n$ , интенсивностью потока поступающих заявок  $\lambda$ , распределением времени обслуживания заявок и т.д.).

$s_0$  – система «коммерческий банк» свободна;

$s_1$  – занят один канал, остальные свободны; ...

$s_k$  – занято  $k$  каналов, остальные свободны ( $1 \leq k \leq n$ ); ...;  
 $s_n$  – заняты все  $n$  каналов (т.е. все ресурсы использованы, и заявки не могут быть удовлетворены)

Финальные вероятности состояний счета в банке выражаются формулами Эрланга:

$$p = \left\{ 1 + \frac{\rho}{1!} + \frac{\rho^2}{2!} + \dots + \frac{\rho^n}{n!} \right\}^{-1}; \quad p_k = \frac{\rho^k}{k!} p_0 \quad (k = 1, 2, \dots, n), \quad (1)$$

где

$$\rho = \frac{\lambda}{\mu}. \quad (2)$$

Характеристики эффективности:

$$A = \lambda(1 - p_n); \quad Q = 1 - p_n; \quad P_{omk} = p_n; \quad \bar{k} = \rho(1 - p_n). \quad (3)$$

При больших значениях  $n$  вероятности состояний удобно вычислять через табулированные функции:

$$P(m, a) = \frac{a^m}{m!} e^{-a} \quad (\text{распределение Пуассона}),$$

$$R(m, a) = \sum_{k=0}^m \frac{a^k}{k!} e^{-a}, \quad (4)$$

из которых первую можно выразить через вторую:

$$P(m, a) = R(m, a) - R(m-1, a). \quad (5)$$

Пользуясь этими функциями, формулы Эрланга можно переписать в виде

$$\rho_k = \frac{P(k, \rho)}{R(n, \rho)} \quad (k = 0, 1, \dots, n). \quad (6)$$

Основываясь на вышеизложенном, можно предложить целостную методику преподавания финансовых дисциплин, базирующуюся на применении потокового подхода, позволяющую повысить уровень активизации познавательной деятельности обучаемых и качество профессиональной подготовки специалистов. Динамичное функционирование рыночных систем, представленное с точки зрения действия дискретных финансовых потоков в более точной форме отражает сущность действия системы и позволит использовать эффективные инструменты для проведения более детальных исследований посредством финансового анализа и финансового менеджмента.

Практика подготовки специалистов в вузе свидетельствует о необходимости и высокой эффективности поэтапного восхождения от простого к сложному, от единичных элементов к функционированию системы в целом. Для формирования профессионального мышления специалиста в области

финансов необходимо получение навыков анализа и управления финансовыми потоками как макро- так и микроуровня.

Переход к новым методам подготовки специалистов в области финансов позволит привести в штат управленцев людей, готовых принимать важные решения, доказывать их обоснованность, отстаивать свое мнение и анализировать возможные альтернативы. Именно развитие творческого мышления в настоящее время может быть поставлено во главу образования и задача преподавателя в таком случае: не передача знаний и информации, а развитие мышления и аналитических способностей у студента.

### ***Библиография***

1 Маригодов В.К. Эргономико-эвристический подход к вузовской педагогике / В.К. Маригодов, А.А. Слободянюк. — Севастополь: Изд-во СевГТУ, 1999. — 236 с.

2 Бутнев Ю.Н. Применение деловых игр в экономическом образовании / Ю.Н. Бутнев, Ю.Н. Царегородцев // *Металлург.* — 1993. — № 11–12. — С. 14–15.

3 Вайнштейн А. Игра как путь к гармонии / А. Вайнштейн // *Alma mater.* — 1993. — № 2. — С. 23–31.

4 Имитационные обучающие системы с многовариантной структурой. — Вып. 2. — М.: НИИВО, 1990. — 44 с.

*Поступила в редакцию 21.02.2001 г.*