

*Жерлицын Д.М.,**д.э.н., доцент,**профессор кафедры финансов и кредита,**Запорожский институт экономики и информационных технологий**Берлин В.М.,**аспирант,**ВУЗ Укоопсоюза «Полтавский университет экономики и торговли»*

## МОДЕЛИ И МЕТОДЫ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В СИСТЕМЕ МЕНЕДЖМЕНТА ФИНАНСОВОГО ПОСРЕДНИКА

**Аннотация.** Рассмотрены ключевые подходы к моделированию деятельности финансового посредника. Конкретизированы параметры производственной функции финансового посредника. Определены современные особенности моделирования доходных финансовых активов. Рассмотрены подходы к моделированию рисков деятельности финансового посредника. Определены составляющие комплексной модели принятия решений в системе менеджмента финансового посредника.

**Ключевые слова:** финансовый посредник, экономико-математическое моделирование, производственная функция, доходные финансовые активы, финансовый риск.

**Постановка проблемы.** Функционирование финансовых посредников связано с определенной спецификой, которая обуславливается выполняемыми функциями, а именно связана с высоким уровнем рисков, так как объединяет риски реального, финансового секторов экономики и сферы финансовых услуг. Следовательно, необходимы инновационные разработки, в том числе и на базе современных методов экономико-математического моделирования, ориентированные на количественное обоснование соответствующих управленческих решений. То есть перспективным направлением исследований является разработка и совершенствование моделей и методов управления деятельностью финансовых посредников в сфере небанковских финансовых услуг, которые рассматривает как специальные институты по управлению доходностью финансовых активов и диверсификации финансовых рисков.

**Анализ последних исследований и публикаций.** Общетеоретические модели функционирования финансовых посредников включают подходы и с точки зрения «центров ликвидности», «информационных коалиций», «делегирования функций мониторинга». Синтезом указанных подходов является концепция делегированного мониторинга, которая предусматривает объединение моделей, связанных с концентрацией ликвидности и повышением эффективности вложения средств через финансовых посредников [9]. С учетом указанных концептуальных подходов сформулирован целый комплекс частных моделей. В частности, модели и методы, связанные с управлением деятельностью финансового посредника в целом, представлены в работах [2; 3; 6; 8; 9; 14], а модели конкретных объектов, подсистем и процессов – в [4; 5; 10; 11; 12; 13]. Указанные разработки носят высокий теоретический характер и могут быть применены как в дальнейших научных исследованиях, так и в практике управления деятельностью финансового посредника. Однако в процессе принятия решений менеджерами предприя-

тий, которые функционируют в сфере небанковских финансовых услуг, требуются конкретные рекомендации, основанные на результатах реализации количественных экспериментов, что требует систематизации указанных теоретических разработок в рамках настоящего исследования.

**Определение нерешенных проблем.** В настоящее время финансовое посредничество как специфический вид предпринимательской деятельности представлено целым комплексом моделей и методов управления. Каждый из предложенных подходов имеет свои недостатки, которые определяют необходимость создания системы поддержки принятия решений для обоснования целесообразности использования отдельных инструментов управления.

**Цель статьи** состоит в систематизации существующих подходов к постановке и реализации современных экономико-математических моделей и методов подготовки принятия решений в системе менеджмента финансового посредника. При этом рассматриваются подходы, которые применимы для решения прикладных задач управления финансовым посредником в сфере небанковских финансовых услуг.

**Изложение основного материала.** В рамках классического микроэкономического анализа [14] деятельность любого субъекта хозяйствования может быть представлена соответствующей производственной функцией. Управление деятельностью финансового посредника не является исключением из данного правила и может быть рассмотрено на базе производственной функции, учитывающей влияние на прибыль, доход: объемы предоставленных услуг показателей структуры привлекаемых средств с их последующим размещением в доходные финансовые активы:

$$y = D(FR, FA), \quad (1)$$

где  $FR$  – объем привлекаемых финансовых ресурсов;

$FA$  – объем приобретенных финансовых активов;

$D(FR, FA)$  – функция, определяющая условия получения доходов от посреднической деятельности.

На базе указанного производственного подхода сформулировано значительное число прикладных задач управления предприятием в различных сферах экономической деятельности. В частности, в практике микроэкономического моделирования чаще всего используется Модель 1 [4].

Модель 1. Степенная производственная функция финансового посредника может быть представлена следующей зависимостью:

$$C = \alpha \cdot FA^\beta L^\gamma K^\varphi, \quad (2)$$

где  $C$  – полные затраты финансового посредника;

$FA$  – доходные финансовые активы финансового посредника;

$L$  – затраты труда;

$K$  – капитальные затраты;

$\alpha, \beta, \lambda, \varphi$  – коэффициенты модели, связанные с уровнем затрат на ресурсы финансового посредника.

В дальнейшем указанная производственная функция (2) может быть уточнена по приоритетным видам деятельности, объемам привлекаемых средств, затратам на их привлечение, структуре капитала и т.п.

Модель 2. Специфическим направлением применения укрупненных производственных моделей при оценке эффективности подсистем менеджмента финансового посредника является применение элементов функционально-стоимостного анализа, например, в таком виде [6]:

$$\sum_{i,j} F_j = \alpha \cdot C_j^{\beta_j} a_i^{\gamma_i} K_i^{(1-\gamma_i)}, \quad (3)$$

где  $F_j$  – полные затраты, связанные с  $j$ -ой деятельности финансового посредника;

$C_j$  – полные затраты, связанные с  $j$ -ой деятельности финансового посредника;

$a_i$  – затраты труда, связанные с  $i$ -ой функций деятельности финансового посредника;

$K_i$  – капитальные затраты, связанные с  $i$ -ой функций деятельности финансового посредника;

$\beta_j, \gamma_i, \alpha$  – параметры уравнения.

Модели подобные Модели 2 дают главное преимущество, связанное с возможностью оценки эффективности условно-постоянных расходов финансового посредника. Однако в рамках укрупненного подхода (1) и (2) выявленные функционально-стоимостные зависимости носят достаточно условный характер и могут быть заменены аналогичными моделями, основанными на детерминированных значениях.

Одним из направлений развития подхода, основанного на укрупненной производственной функции (1), является класс дескриптивных моделей, которые учитывают структурные характеристики процесса привлечения и использования финансовых ресурсов и служат основой для обоснования управленческих решений.

Модель 3. Развивая идеи построения производственных функций линейного типа можно рассматривать детализацию затрат и доходов финансового посредника (затраты и доходы от владения в определенный период времени), например, модель [8]:

$$\pi(x, y, z) = u \cdot y - v \cdot z + w \cdot x, \quad (4)$$

$$(x, y, z) \in S,$$

$u$  – вектор номинальных затрат, связанных с использованием активов финансового посредника;

$y$  – неотрицательный вектор, определяющий затраты на использование активов и привлечение пассивов финансового посредника;

$v$  – неположительный вектор доходов от размещения ресурсов, не связанных с основной деятельностью;

$z$  – неположительный вектор, определяющий объемы ресурсов, вложенные в неосновную деятельность;

$w$  – неотрицательный вектор коэффициентов переменных затрат (обычно, переменная заработная плата);

$x$  – неотрицательный вектор объема переменных затрат;

$S$  – вектор объема затрат, связанный с ограничением структурных составляющих производственной функции.

Особенностью производственной функции (4) является показатель затрат, связанных с использованием активов

финансового посредника ( $u$ ), выделение которого позволяет связать классические модели производственной функции с так называемыми «расходами на ведение» дела, а именно специфической частью условно-постоянных расходов для субъектов хозяйствования в сфере небанковских финансовых услуг.

Ключевой особенностью деятельности финансового посредника являются повышенный уровень рисков и необходимость их системного рассмотрения. Например, страховая компания как институциональный инвестор при оценке доходности активов должна учитывать помимо классических инвестиционных и финансовых рисков, риски основной деятельности на страховом рынке, а также риски, связанные с объектом страхования. Именно поэтому в рамках современных моделей управления финансовым посредником особое место отводится методам оценки и прогнозирования негативных последствий действия комплекса рисков.

Модель 4. Для анализа влияния комплекса рисков, связанных с привлечением пассивов и использованием активов финансового посредника, можно рассматривать модель оценки сегодняшней стоимости его капитала как экономической категории, связанной с функционированием соответствующего рынка [13]:

$$D = F(r_d, \mu), \quad (5)$$

где  $D$  – предложение капитала на рынке;

$r_d$  – стоимость капитала на рынке;

$\mu$  – случайная величина, связанная неопределенностью на рынке капитала.

Частные решения, основанные на зависимости (5), представляют собой множества показателей портфеля финансовых активов, стоимости капитала, а также уровня ликвидной позиции финансового посредника и т.п.

Модель 5. Другой пример стохастической модели прибыли финансового посредника, учитывающей оценки уровней рисков, может быть приведен в таком виде [11; 12]:

$$W_{t+\tau} = W_t (1 + P_{t+1})(1 + P_{t+2}) \dots (1 + P_{t+\tau})$$

$$P_{t+\tau} = W_{t+k-1} \frac{\sum_i r_i^A A_i + \sum_j r_j^D D_j - \sum_i \sum_j C(A_i; D_j)}{W_{t+k-1}} = \frac{\pi_{t+k}}{W_{t+k-1}}, \quad (6)$$

где  $P_{t+\tau}$  – оценка вероятностных характеристик прибыли на единицу капитала за период  $t+k$  при  $k \in [0, \tau]$ ;

$r_i^A$  – случайная доходность  $i$ -го актива;

$A_i$  – актив  $i$ -го вида;

$r_j^D$  – цена  $j$ -го пассива (случайная величина);

$D_j$  – пассив  $j$ -го вида;

$C(A_i; D_j)$  – функция накладных расходов, возрастающая по любой категории активов или пассивов.

Задача (6) может быть решена на основе максимизации математического ожидания прибыли финансового посредника либо являться основой построения ряда имитационных экспериментов.

Особое внимание при построении оптимального портфеля активов финансового посредника уделяется финансовым инвестициям. Именно в этом направлении существует классический подход Г. Марковица, который получил особенное распространение в финансовой сфере.

Модель 6. Модель Г. Марковица используется для оптимизации структуры инвестиционных активов финансового посредника [10]. Данная модель применяется для принятия

долгосрочных (не спекулятивных) инвестиционных решений финансовым посредником.

Подход Г. Марковица предполагает наличие у финансового посредника портфеля инвестиций, который представляет собой совокупность единичных доходных активов, а общая прибыльность может быть вычислена следующим образом:

$$r_p = \frac{W_1 - W_0}{W_0}, \quad (7)$$

где  $W_0$  – совокупная цена покупки всех инвестиционных активов, входящих в портфель в момент  $t = 0$ ;

$W_1$  – совокупная рыночная стоимость всех инвестиционных активов в момент  $t = 1$ , что также определяет совокупный доход от владения активом с момента времени  $t = 0$  до момента  $t = 1$ .

Вычисление ожидаемой прибыльности портфеля включает вычисление средневзвешенной ожидаемых доходностей инвестиционных активов, являющихся компонентами портфеля. Относительные рыночные курсы инвестиционных активов портфеля используются в качестве весов:

$$\bar{r}_p = \sum_{i=1}^N \omega_i \cdot r_i, \quad (8)$$

где  $\bar{r}_p$  – ожидаемая доходность портфеля;

$\omega_i$  – доля начальной стоимости портфеля, инвестированная в актив  $i$ ;

$r_i$  – ожидаемая доходность инвестиционного актива  $i$ ;

$N$  – число различные инвестиционных активов в портфеле.

Второй критерий принятия решения для инвестиционного портфеля, состоящего из  $N$  доходных активов ценных бумаг, мера риска или стандартное отклонение  $\sigma_p$  выглядит следующим образом:

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N \omega_i \omega_j \sigma_{ij}}, \quad (9)$$

где  $\sigma_{ij}$  – ковариация доходностей инвестиционных активов  $i$  и  $j$ ;

$\omega_i$  – доля портфеля, инвестированная в инвестиционный актив  $i$ ;

$\omega_j$  – доля портфеля, инвестированного в инвестиционный актив  $j$ .

Финансовый посредник с учетом решений, обоснованных на базе модели Г. Марковица, оптимизирует портфель инвестиционных активов по следующим критериям: максимизация ожидаемой прибыльности для некоторого уровня риска (формула (8)), минимизация риска для некоторого значения ожидаемой доходности (формула(9)), а также их комбинация.

Модель 7. По аналогии с Моделью 6 может быть рассмотрена линейная комбинация проектов, как связанных с использованием доходных финансовых активов, так и реализацией других видов деятельности, проектов, функционированием региональных филиалов и т.п. Данная модель актуальна для финансовых посредников, которые диверсифицируют свою деятельность, а соответствующие активы имеют статистически несравнимые оценки [5]:

$$\begin{aligned} \max & \left\{ \sum_i \sum_j l_{ij} \cdot x_{ij} \right\}, \\ r_i \cdot A_i & \leq 0, i = \overline{1..m}, \\ \sum_j x_{ij} & \leq A_i, i = \overline{1..m}; \\ x_{ij}, A_i & \geq 0, i = \overline{1..m}, j = \overline{1..n}, \end{aligned} \quad (10)$$

где  $x_{ij}$  – плановая сумма  $i$ -ых активов, направленная на вложение в проект  $j$ ;

$l_{ij}$  – эффективность вложения  $i$ -ых активов, направленная на вложение в проект  $j$ ;

$A_i$  – доступная сумма  $i$ -ых активов.

В результате решения задачи (10) определяется оптимальная структура доходных активов, в том числе с детализацией по проектам, видам деятельности, регионам и т.п.

Задача (10) Модели 7 является частичной моделью, которая охватывает только часть поведения финансового посредника, что намного проще полных моделей и позволяет сконцентрировать внимание и усилия на отдельных аспектах деятельности [3]. Однако задача (10) может быть применена и для оценки взаимосвязи проектов и источник средств, связанных с их финансированием, – расширена до полной модели. В соответствующей модели структура активов формируется с учетом привлеченных средств  $k$ -го вида по цене. Кроме того, могут быть учтены необходимые резервы, отчисляемые от каждого вида активов и т.п.

Другим примером полной модели финансового посредника с точки зрения оптимизации активов и пассивов выступает следующая задача.

Модель 8. Математическая нелинейная модель финансового посредника связана с оценкой необходимого уровня финансовых активов, которые нелинейно зависят от объема привлеченных средств  $G(x)$ , а их доходность определяется соответствующей производственной функцией  $F(G(x), r)$  [9; 12]:

$$\begin{aligned} \max & \{F(G(x), r) - (G(x), x)\}; \\ G(x) & \leq m \cdot SK; \\ x_{ij} & \geq 0, i = \overline{1..m}, j = \overline{1..n}. \end{aligned}$$

где  $m$  – коэффициент, определяющий объем привлеченных средств в зависимости от размера собственных ресурсов;

$r$  – процент (плата), связанный с привлечением средств.

Оптимальные затраты на привлечение ресурсов оцениваются на основе максимизации прибыли финансового посредника. Возможно рассмотрение подобной модели в динамике, тогда капитал будет представлять собой сумму капитала за предыдущий период плюс реинвестированная свободных средств (минус налоги, дивиденды и пр.).

Приведенные выше подходы и модели не могут в полной мере отразить основные черты, присущие финансовым посредникам, и синтезировать классический подход к посредникам, как институтам перераспределения финансовых ресурсов, и современную теорию финансового посредничества.

Помимо рассмотренных подходов к формализации процессов управления финансовых посредников, а как следствие к построению научно-обоснованных прогнозов развития, выступают нечетко-множественные модели, связанные с обобщением экспертных оценок в рамках динамики показателей финансового рынка [2; 4].

Модели 1-8 рассматривают основную деятельность финансового посредника как условно закрытую систему. Однако в сфере финансовых услуг действуют рыночные механизмы аналогичные другим сферам экономической деятельности. Существует также большое число моделей, которые представляют собой анализ финансового посредника с точки зрения использования рыночной позиции: монополия, монополистическая конкуренция, монополия, олигополия и совершенная конкуренция. Подобные модели позволяют определить количество и размеры финансовых посредников [9]. Поэтому при построении систем поддержки принятия решений в системе менеджмента финансового посредника отдельно рассматривается комплекс маркетинговых инструментов, а именно

методы [7]: управления продуктовым ассортиментом, оценки показателей внешней среды общеэкономического и отраслевого характера, формирования спроса, ценовой и неценовой конкуренции и т.п. Все указанные методы также должны учитываться при построении прогнозов функционирования и развития финансового посредника, в частности, могут быть включены как ограничения и зависимости в комплексную модель эффективного менеджмента.

С учетом рассмотренных подходов к моделированию процессов управления финансовым посредником комплексная модель принятия решений должна включать всю совокупность базовых методов, а именно – см. рис. 1.

Рассмотрим суть данной модели подробнее. Как видно из данных рисунка 1, данные управленческого учета и показатели внешней среды используются для построения производственных функций финансового посредника (модели 1, 2, 3). В дальнейшем детерминированные показатели основной деятельности финансового посредника корректируются на основе стохастических оценок на уровень рисков (модели 4, 5). С учетом выявленных зависимостей, связанных как с детерминированными процессами основной деятельности, так и влиянием рисков, для финансового посредника может быть сформулирована задача оптимизации портфеля доходных финансовых активов либо видов деятельности (модели 6, 7, 8). Полученные оценки корректируются на основе данных маркетингового анализа и неформальных методов принятия решений.

Выводы и предложения. Проведенный синтез основных подходов, связанных с подготовкой управленческих решений в деятельности финансового посредника, позволяет сделать следующие основные выводы.

Во-первых, специфика функционирования финансового посредника проявляется в привлечении временно свободных финансовых ресурсов и их использования через размещение в финансовые и нефинансовые доходные активы. Именно потому основной задачей эффективного управления для указанных субъектов хозяйствования является оптимизация портфеля доходных активов.

Во-вторых, обособленное рассмотрение оптимальной структуры активов финансового посредника без учета специфики привлечения финансовых ресурсов ведет к сокращению финансовой устойчивости бизнеса. Следовательно, методы эффективного управления финансовыми активами необходимо рассматривать с учетом стоимости и рискованности привлечения финансовых ресурсов, а также оптимизировать источники их привлечения.

В-третьих, так как деятельность финансового посредника связана со значительным уровнем риска (общеэкономического, финансового, инвестиционного и т.п.), все модели и методы управления его деятельностью следует корректировать на показатели риска на базе вероятностных, нечетко-множественных и прочих подходов.

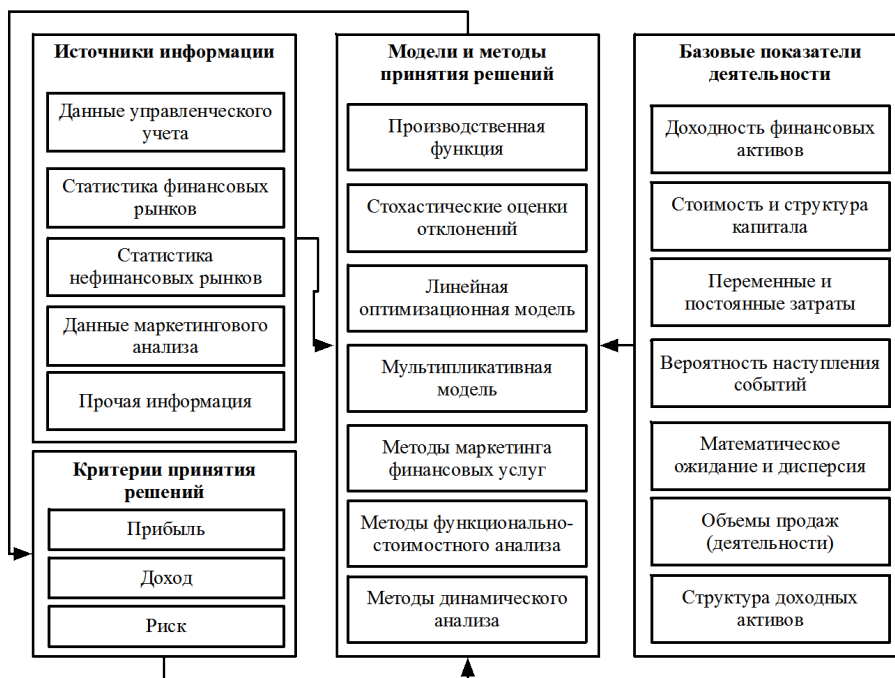


Рис. 1. Взаимосвязь элементов комплексной модели подготовки принятия решений в системе менеджмента финансового посредника

В-четвертых, особое место при моделировании деятельности финансового посредника занимают методы маркетинга финансовых услуг, которыми должны дополняться все существующие модели подготовки принятия управленческих решений в рассматриваемой сфере.

В-пятых, комплексная модель подготовки принятия решений в системе менеджмента финансового посредника должна основываться на принципах построения производственных функций разной природы, учитывать взаимосвязи пассивов и активов, а также множество рисков финансовой и нефинансовой деятельности, методы маркетингового анализа и прогнозирования спроса.

Таким образом, только синтез рассмотренных моделей и методов позволяет достичь практических результатов в виде количественного обоснования управленческих решений на всех этапах функционирования и развития финансового посредника. Следовательно, основным направлением развития полученных в данной работе результатов является формулировка концепции моделирования деятельности финансового посредника и разработка отдельных комплексных моделей для наиболее распространенных субъектов хозяйствования сферы (страховых компаний, негосударственных пенсионных фондов, инвестиционных фондов и т.п.).

#### Литература:

1. Берлин В.М. Современные модели и методы управления развитием предприятия в сфере небанковских финансовых услуг / Берлин В.М., Жерлицын Д.М. // *Економічна кібернетика (міжнародний журнал)*. – 2013. – № 4-6(82-84). – С. 50-56.
2. Жерлицын Д.М. *Інноваційне управління фінансовою системою підприємства [Текст] : монографія / Д.М. Жерлицын ; за ред. чл.-кор. НАН України, д-ра екон. наук, проф. Ю.Г. Лисенка ; Донец. нац. ун-т, каф. екон. кібернетики.* – Донецьк : Юго-Восток, 2012. – 255 с.
3. Егорова Н.Е. Математический методы финансового анализа банковской деятельности / Н.Е. Егорова // *Аудит и финансовый анализ.* – 1998. – № 2. – С. 75-146.
4. Недосекин А.О. *Финансовый менеджмент на нечетких множе-*

- ствах / Недосекин А.О. – Москва: Аудит и финансовый анализ, 2003. – 184 с.
5. Синки Д. Финансовый менеджмент в банке и индустрии финансовых услуг / Синки Д. – М. : Альпина Бизнес Букс. – 2007. – 1018 с.
  6. Ellinger P. N. et al. Issues and approaches in efficiency analysis of agricultural banks // *Agricultural Finance Review*. – 1993. – Т. 53. – С. 82-99.
  7. Ennew C., Waite N. *Financial services marketing: An international guide to principles and practice*. – Routledge, 2013. – 417 p.
  8. Hancock D. A theory of production for the financial firm. – Springer, 1991. – Т. 4. – 112 p.
  9. Mishkin F. *The Economics of Money, Banking and Financial Markets* / F. Mishkin. – 7th ed. – USA : Pearson, 2004. – 850 p.
  10. Markowitz H. M. *Portfolio selection: efficient diversification of investments*. – Yale university press, 1968. – Т. 16. – 341 p.
  11. Santomero A. M. Modeling the banking firm: A survey // *Journal of money, credit and banking*. – 1984. – С. 576-602.
  12. Santomero A. M., Seater J. J. Is there an optimal size for the financial sector? // *Journal of banking & finance*. – 2000. – Т. 24. – № 6. – С. 945-965.
  13. Sealy C. W. Deposit Rate Setting, Risk Aversion, and the Theory of Depository Financial Intermediates // *Journal of Finance*. – 1980. – С. 345-360.
  14. Varian H. R., Repcheck J. *Intermediate microeconomics: a modern approach*. – New York : WW Norton, 2010. – Т. 7. – 210 p.

**Жерліцин Д.М., Берлін В.М. Моделі та методи прийняття рішень в управлінні діяльністю фінансового посередника**

**Анотація.** Розглянуто ключові підходи до моделювання діяльності фінансового посередника. Конкретизовано параметри виробничої функції фінансового посередника. Визначено сучасні особливості моделювання прибуткових фінансових активів. Розглянуто підходи до моделювання ризиків діяльності фінансового посередника. Визначено складові комплексної моделі прийняття рішень у системі менеджменту фінансового посередника.

**Ключові слова:** фінансовий посередник, економіко-математичне моделювання, виробнича функція, дохідні фінансові активи, фінансовий ризик.

**Zherlitsyn D.M., Berlin V.M. Models and methods of decision-making for the financial intermediary management**

**Summary.** The key approaches to the modeling of the financial intermediaries' activities are considered. The parameters of the production function of the financial intermediary are specified. The modern simulations features for the profitable financial assets are defined. The approaches to the modeling of the risks of the financial intermediary are discussed. The components of an integrated model of decision-making in the management of a financial intermediary are proposed.

**Keywords:** financial intermediary, economic and mathematical modeling, production function, profitable financial assets, financial risk.