

Интернет-журнал «Наукovedение» ISSN 2223-5167 <http://naukovedenie.ru/>

Том 9, №2 (2017) <http://naukovedenie.ru/vol9-2.php>

URL статьи: <http://naukovedenie.ru/PDF/117TVN217.pdf>

Статья опубликована 11.05.2017

Ссылка для цитирования этой статьи:

Морозов В.П. Оценка эффективности функционирования информационной системы поддержки портфельной оптимизации в составе социально-экономической организации // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ» Том 9, №2 (2017) <http://naukovedenie.ru/PDF/117TVN217.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.

УДК 004.9

Морозов Владимир Петрович

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», Россия, Воронеж¹

Профессор

Кандидат технических наук, доцент

E-mail: vp_morozov@mail.ru; kus_vgasu@mail.ru

Оценка эффективности функционирования информационной системы поддержки портфельной оптимизации в составе социально-экономической организации

Аннотация. В статье предложено описание механизма оценки эффективности функционирования информационной системы поддержки портфельной оптимизации, представляющей собой совокупность объединенных единством цели подсистем (расчетно-оптимизационной; прогнозирования значений активов; терминологического поиска; сбора, обработки и хранения разнородных данных), каждая из которых реализует определенный информационный процесс в соответствии со своим функциональным назначением, в интересах формирования оптимальных инвестиционных портфелей и предоставления прагматической информации лицу, принимающему решения, в данной предметной области, включенной в состав социально-экономической организации. В символьном виде представлены модели процессов принятия решений агентом подсистемы информационного управления финансовыми инвестициями и центром социально-экономической организации. Проведен сравнительный анализ различных видов математических сверток (аддитивных, мультипликативных, метрических, оценочных, дихотомических) показателей в интересах выбора среди них наиболее рациональной для решаемой задачи. Представлено описание содержания разработанного механизма оценки эффективности, базирующегося на пятиуровневой системе показателей эффективности, включающей: 1) интегральный (целевой) показатель эффективности функционирования социально-экономической организации - коэффициент долевого вклада подсистемы информационного управления финансовыми инвестициями в чистую прибыль организации; 2) интегрально-системные показатели эффективности функционирования подсистемы информационного управления финансовыми инвестициями (доходность и риск инвестиционного портфеля); 3) системные показатели эффективности функционирования информационной системы (точность, полнота, достоверность, оперативность); 4) информационно-системные показатели эффективности основных подсистем информационной системы (коэффициенты относительных отклонений

¹ 394006, г. Воронеж, ул. 20-лет Октября, 84

усредненных значений доходностей инвестиционного портфеля для различных моделей портфельной оптимизации, значение среднего времени формирования инвестиционного портфеля для различных моделей портфельной оптимизации, интегральный коэффициент идентификации и время сбора дополнительной информации); 5) исходные информационные показатели (общий объем обрабатываемых данных, объем детерминированных обрабатываемых данных, объем стохастических динамических данных, число пропусков в исходных обрабатываемых данных, объем текстовой информации; время загрузки информации, объем финансовых ресурсов, выделенных на разработку). Приведено описание прототипа информационной системы поддержки портфельной оптимизации, а также технических и программных средств обеспечения его функционирования, позволяющих реализовать апробацию разработанного механизма оценки эффективности на практике. Получены положительные отзывы о функционировании прототипа, позволяющие сделать вывод о перспективности дальнейшего использования разработанной информационной системы поддержки портфельной оптимизации и целесообразности использования на практике разработанного механизма оценки ее эффективности.

Ключевые слова: инвестиционный портфель; информационная система; информационное управление; оптимизация; оценка эффективности; рынок ценных бумаг; управление; свертка показателей; социально-экономическая организация; финансовые инвестиции

Значимость финансовых инвестиций (ФИ) для развития социально-экономических организаций (СЭО) трудно переоценить. Вопрос их получения был актуален во все времена и особенно в современных условиях нестабильного развития экономики РФ. Одним из источников ФИ является рынок ценных бумаг (РЦБ). Значение объема сосредоточенных в нем финансовых ресурсов порой достигает более 20 триллионов рублей. Это эквивалентно 80% оборота России во внешней торговле. В силу недостаточности информационного управления (ИУ) решения основной проблемы инвестиционной деятельности на РЦБ, заключающейся в формировании оптимального инвестиционного портфеля (ИП), имеющего максимальную доходность при фиксированном или минимальном уровне риска, при условии поступления динамических стохастических данных о параметрах активов, он (РЦБ) не находит широкого распространения среди СЭО в качестве стабильного источника ФИ. В интересах совершенствования технологии ИУ для лица, принимающего решения (ЛПР), в области ФИ, в [1] обоснована необходимость применения и разработаны основные компоненты информационной системы поддержки портфельной оптимизации (ИСППО).

ИСППО представляет собой совокупность объединенных единством цели подсистем (расчетно-оптимизационной; прогнозирования значений активов; терминологического поиска; сбора, обработки и хранения разнородных данных), каждая из которых реализует определенный информационный процесс в соответствии со своим функциональным назначением, в интересах формирования оптимальных ИП и предоставления прагматической информации ЛПР в данной предметной области [1]. Методическое обеспечение (МО) обоснования облика и оптимизации функциональной структуры ИСППО представлено в [2, 3].

Целью данной работы является описание механизма оценки эффективности функционирования ИСППО в составе СЭО, схема взаимодействия которой с РЦБ и внешней средой представлена на рисунке 1.

Вербальная постановка задачи информационного управления ФИ в СЭО формулируется следующим образом.

Имеется подсистема информационного управления (ПИУ) ФИ СЭО, включающая агента - субъекта управления, которым является ЛПР, и управляемый объект, состоящий из ИСППО и ИП. Она управляется центром СЭО (топ-менеджером), например, финансовым директором путем реализации управляющих воздействий на ЛПР. Центр является управляющим органом, а ЛПР - управляемым субъектом. Структура взаимодействия системы управления (СУ) СЭО с ПИУ ФИ выделена на рисунке 1 жирной пунктирной линией.

ЛПР выбирает свое действие y (например, покупает акции) из множества допустимых действий $y \in A$. В результате данного действия $y (y \in A)$, с учетом влияния внешней среды ЛПР получит результат (набор акций) $z \in A_0$. При этом A_0 есть множество возможных результатов действий ЛПР. Фактический результат действия (набор акций в портфеле) и его ожидаемый результат (доходность портфеля) могут не совпадать. Это обусловлено влиянием внешней среды. В данной работе влияние на результат других участников СЭО и других факторов не рассматривается. ЛПР имеет ряд предпочтений C_{A_0} на множестве результатов $z \in A_0$, т.е. может сравнивать результаты своих действий. Предпочтения из множества C_{A_0} параметризуются переменной c , принимающей значения из подмножества Ω действительной оси, $\Omega \subseteq C$ [4]. Каждому возможному предпочтению ЛПР ставится соответствующее значение параметра $c \in \Omega$, называемое финансовым ресурсом (ФР). Общий ФР C , выделяемый ЛПР в соответствии с финансовым планом, является ограниченным. Свои действия ЛПР выбирает в соответствии с законом $W_I(\cdot)$, в котором учитывается влияние внешней среды на результат. Информация о состоянии внешней среды, которой обладает ЛПР, представляется в виде переменной I .

При выборе действия, ЛПР использует правило P :

$$P^{W_I}(C_{A_0}, A, I) \subseteq A \quad (1)$$

Правило (1) базируется на гипотезе детерминизма. Она заключается в стремлении ЛПР устранить (с учетом информации I , которой он обладает и которую ему предоставляет ИСППО) текущую неопределенность и принимать решения в условиях близких к детерминированным. Под текущей неопределенностью будем понимать объективную внешнюю неопределенность среды, называемую неопределенностью природы (или неопределенностью состояния природы), которая может быть интервальной, вероятностной и нечеткой [4].

Интервальная неопределенность устраняется использованием метода максимального гарантированного результата (МГР) - $f(y) = \min_{\theta \in \Theta} (w(y, \theta))$, гипотезы благожелательности $f(y) = \min_{\theta \in \Theta} (w(y, \theta))$ и др.

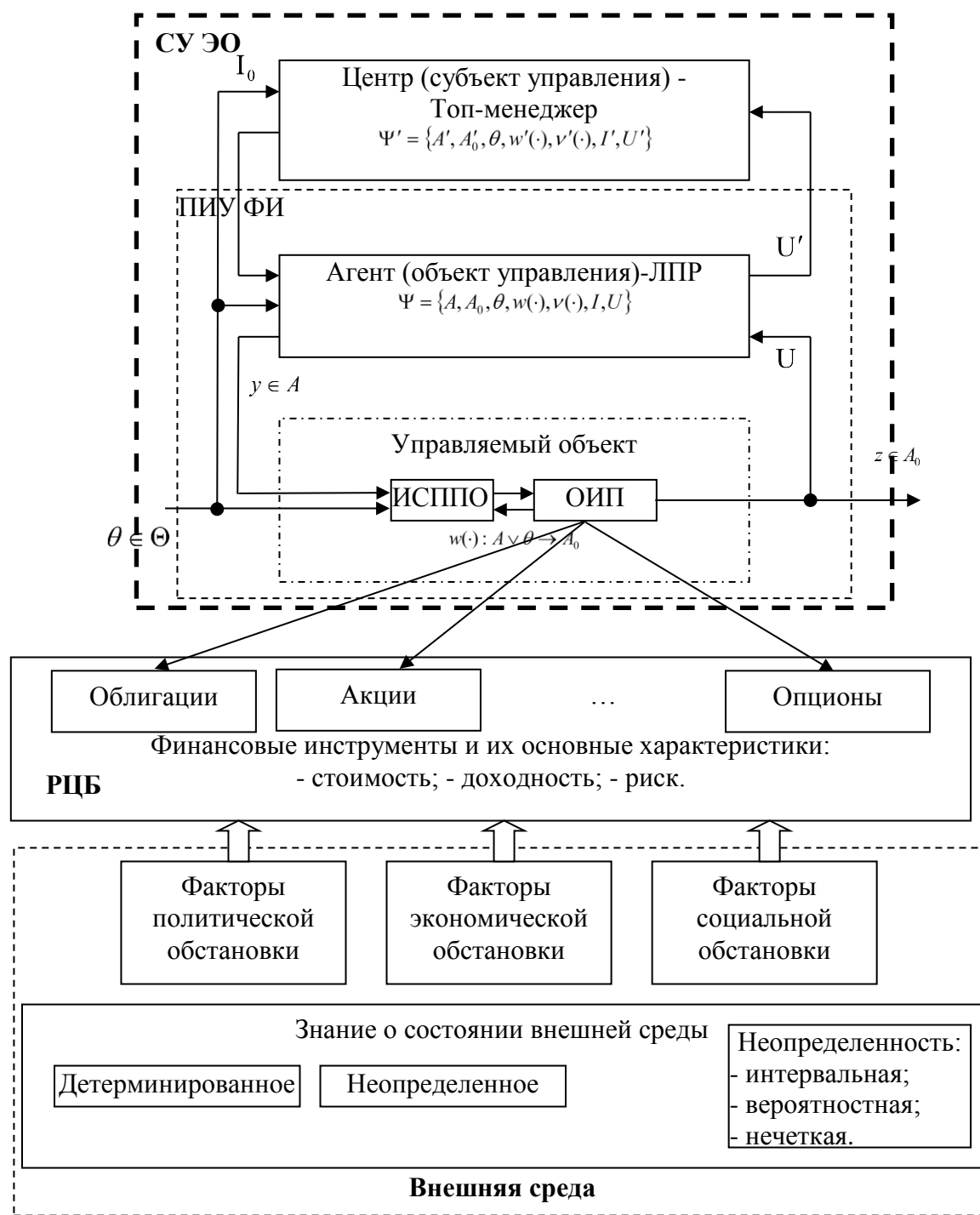


Рисунок 1. Функциональная схема взаимодействия ИСППО с РЦБ и внешней средой

Для устранения вероятностной неопределенности применяют математическое ожидание

$$f(y) = \int_{\theta \in \Theta} v(w(y, \theta)) p(\theta) d\theta$$

и другие моменты (составлено автором).

Нечеткая неопределенность устраняется путем выделения множества, содержащего максимально недоминируемые действия [4].

В решаемой задаче рассматривается (учитывается) интервальная неопределенность, для устранения которой, используется ИСППО.

Пусть предпочтения ЛПР заданы функцией полезности $v(\cdot)$. Результат его деятельности $z \in A_0$ зависит от предпринимаемого им действия $y \in A$ и состояния внешней среды $\theta \in \Theta$ в виде: $z = w(y, \theta)$. В этом случае закон $W_I(\cdot)$ будет определяться функцией $w(\cdot)$, зависящей от структуры портфеля ЦБ и информации I которой обладает ЛПР на момент выбора действия.

В символьном виде модель принятия решений ЛПР - агента ПИУ ФИ СЭО описывается кортежем:

$$\Psi = \{A, A_0, \theta, w(\cdot), v(\cdot), I, U\} \quad (2)$$

Аналогичные рассуждения можно провести для центра СЭО, у которого объектом управления является ЛПР. Его основными функциями управления являются планирование, организация, стимулирование и контроль. В данной работе рассматриваются функции организации (предоставление финансовых ресурсов на разработку ИСППО - C_0 и ее эксплуатацию - C_e , а также инвестируемого капитала - C) и контроля (получение дивидендов - U').

Модель принятия решений центра СЭО в символьном виде, представляется следующим кортежем:

$$\Psi' = \{A', A'_0, \theta, w'(\cdot), v'(\cdot), I', U'\} \quad (3)$$

Для получения максимального значения дивидендов, ЛПР и центр СЭО заинтересованы в эффективности ИСППО, которая представляет собой относительную величину значений показателей качества ее функционирования (доходности и риска) к затратам на разработку и эксплуатацию, зависит от ее облика и используемых режимов работы.

Облик ИСППО, представляющий собой оптимальный состав компонент (подсистем, модулей), их структуру (взаимосвязи) и режимы функционирования, формируется из числа допустимых вариантов (конфигураций), основанных на обеспечении требуемых значений доходности ИП, его риска, количества прагматической информации, предоставляемой ЛПР, и выделенного финансового ресурса на разработку всей системы.

Комплексная (интегральная) оценка эффективности ИСППО в составе СЭО, базируется на иерархической системе показателей эффективности, которая содержит:

- интегральные (целевые) показатели эффективности функционирования СЭО (прибыль, объем продукции (услуг) и др.);
- интегрально-системные показатели эффективности функционирования ИСППО (доходность ИП, риск ИП и др.);
- системные показатели эффективности ИСППО (точность, полнота, достоверность, оперативность);
- информационно-системные показатели эффективности основных подсистем ИСППО (коэффициенты относительных отклонений усредненных значений доходностей ИП для различных моделей портфельной оптимизации, значение среднего времени формирования ИП для различных моделей портфельной оптимизации, интегральный коэффициент идентификации и время сбора дополнительной информации);
- информационные показатели эффективности ИСППО (точность, полнота, достоверность и оперативность).

В математическом плане, процесс оценки эффективности ИСППО, функционирующей в составе СЭО, представляет собой набор сверток частных показателей эффективности нижестоящих уровней иерархии в вышестоящие. Для выбора рациональной свертки необходимо рассмотреть их основные виды, среди которых выделяются: аддитивные, мультипликативные, метрические, оценочные, дихотомические.

Аддитивная свертка является наиболее простой. Оценка интегрального показателя эффективности для данного вида свертки рассчитывается в соответствии с выражением

$$W_0 = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N g_i W_i, \left(\sum_{i=1}^N g_i = 1 \right) \quad (4)$$

где: W_0 - оценка интегрального показателя эффективности, N - число частных показателей, g_i - вес i -го частного показателя, W_i - значение оценки i -го частного показателя.

Достоинством данного вида свертки является простота. К недостаткам следует отнести независимость частных показателей, что редко встречается на практике, и необъективность получаемых оценок (могут быть ситуации, когда предпочтение отдается превалирующему частному показателю при неприемлемо малых значениях остальных показателей).

Мультипликативный интегральный показатель эффективности рассчитывается в соответствии с выражением

$$W_0 = \prod_{i=1}^N g_i W_i, \left(\sum_{i=1}^N g_i = 1 \right) \quad (5)$$

Показатель (5) обладает повышенной чувствительностью к малым значениям составляющих (если хотя бы один частный показатель равен нулю, то значение общего показателя также равно нулю).

Метрическая свертка интерпретируется как расстояние в N - мерном иерархическом фазовом пространстве от точки, координаты которой характеризуют идеальный объект (интегральный показатель эффективности с максимальными значениями составляющих) до точки, координаты которой соответствуют рассчитываемому интегральному показателю. Для расчета значения интегрального показателя используется выражение

$$W_0 = \frac{1}{N} \sqrt{\sum_{i=1}^N g_i (1 - W_i)^2}, \left(\sum_{i=1}^N g_i = 1 \right) \quad (6)$$

Свертка (6) эффективна для относительного сравнения нескольких интегральных показателей, но не дает представления о соотношении частных показателей внутри каждого из них. Последнее сказывается на объективности получаемой интегральной оценки. Она получается завышенной, если один частный показатель превалирует над остальными.

Оценочная свертка позволяет определить степень проигрыша по недоминирующим частным показателям относительно превалирующего путем построения матрицы потерь. Для ее построения обозначим оценку частного i -го показателя в j -м интегральном показателе как k_{ij} . Тогда множество сравниваемых интегральных показателей может быть представлено в матричном виде $K = \|k_{ij}\|$. Для проведения оценки в относительных (безразмерных) величинах может быть проведено несколько видов нормировки. Если проводится оценка по максимальному значению показателя, то целесообразно использовать следующий вид нормировки:

$$v_{ij} = \frac{k_{ij} - k_{ij}^{\min}}{k_{ij}^{\max} - k_{ij}^{\min}}, \quad (7)$$

в противном случае (при оценке по минимальному значению показателя):

$$v_{ij} = 1 - \frac{k_{ij} - k_{ij}^{\min}}{k_{ij}^{\max} - k_{ij}^{\min}}, \quad (8)$$

где v_{ij} - нормированное значение k_{ij} , k_{ij}^{\min} - минимальное значение показателя, k_{ij}^{\max} - максимальное значение показателя.

Значения нормированных показателей (7) и (8) лежат в пределах от 0 до 1. Компоненты вектора идеального интегрального показателя \vec{V} будут определяться в соответствии с выражением $v_j = \max(v_{ij})$ и принимать значения равные 1: $\vec{V} = \{1, 1, \dots, 1\}$. Для построения рабочей матрицы $B = \|b_{ij}\|$ будем использовать следующее правило: если осуществляется выбор лучшего j -го интегрального показателя по i -му частному показателю, то это соответствует элементу b_{ij} матрицы B . Используя рабочую матрицу B и вектор идеального интегрального показателя \vec{V} может быть построена матрица потерь при выборе определенного интегрального показателя

$$D = \|d_{ij}\| = \vec{V} - B = \|v_j - b_{ij}\| = \|1 - b_{ij}\|. \quad (9)$$

Для ранжирования частных показателей необходимо задать их веса в виде соотношения

$g_i d_{ij} = g_j d_{ji}$. При этом $\sum_{j=1}^m g_j = 1$. Достоинством данной свертки является детализация исследования частных показателей, а недостатком сложность реализации.

Дихотомическая свертка базируется на методе иерархической дихотомии (МИД) [5], суть которого заключается в представлении интегрального показателя в виде иерархической структуры частных показателей последовательно попарно агрегируемых, начиная с уровня предшествующего самому нижнему и заканчивая верхним. В схематичном виде реализация МИД на примере интегрального показателя Q , включающего 4 частных показателя q_1, q_2, q_3, q_4 приведена на рисунке 2.

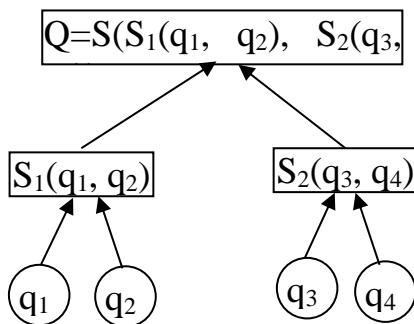


Рисунок 2. Пример реализации МИД (составлено автором)

Достоинство дихотомической свертки заключается в оценке не более двух частных показателей на каждом уровне иерархии, что существенно облегчает труд эксперта.

Существуют также вид свертки, основанный на теории нечетких множеств [6]. В силу возможности, получения количественных значений частных показателей, этот вид свертки в данной работе не рассматривается.

Общая иерархическая система показателей эффективности ИСППО в составе СЭО в схематичном виде приведена на рисунке 3. Она включает 5 уровней иерархии.

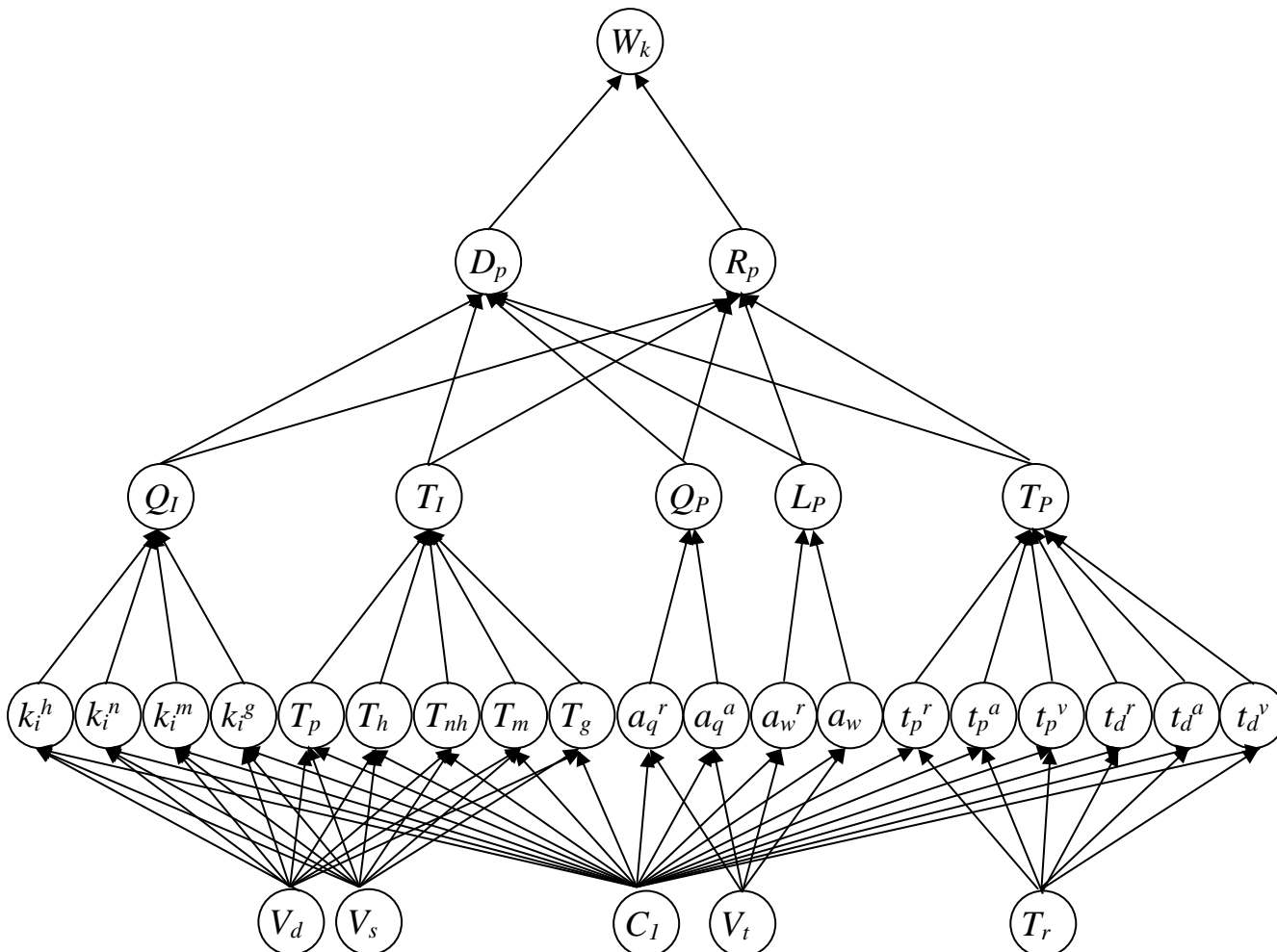


Рисунок 3. Иерархическая система показателей эффективности ИСППО в составе СЭО (составлено автором)

На первом уровне иерархии используются следующие частные информационные показатели: V_o - общий объем обрабатываемых данных, V_d - объем детерминированных обрабатываемых данных, V_s - объем стохастических динамических данных, n_p - число пропусков в исходных обрабатываемых данных, V_i - объем текстовой информации; T_r - время загрузки информации, C_l - объем финансовых ресурсов, выделенных на разработку.

Второй уровень представлен следующими интегральными информационно-системными показателями, которые являются частными для третьего уровня иерархии: k_i^h - коэффициент относительного отклонения усредненной доходности портфеля, сформированного на основе модели Шарпа; k_i^{nh} - коэффициент относительного отклонения усредненной доходности портфеля, сформированного на основе нейрокомитетной модели Шарпа (НКМШ) [7]; k_i^m - коэффициент относительного отклонения усредненной доходности портфеля, сформированного на основе алгоритма Марковица; k_i^g - коэффициент относительного

отклонения усредненной доходности портфеля, сформированного на основе модифицированного генетического алгоритма; T_p - среднее время формирования портфеля пользователем; T_h - среднее время формирования портфеля на основе модели Шарпа; T_{nh} - среднее время формирования портфеля на основе нейромодифицированной модели Шарпа; T_m - среднее время формирования портфеля на основе алгоритма Марковица; T_g - среднее время формирования портфеля на основе модифицированного генетического алгоритма; a_q^r - коэффициент точности идентификации, проведенной ручным способом; a_q^a - коэффициент точности идентификации с использованием ПТП; a_w^r - коэффициент полноты идентификации, проведенной ручным способом; a_w^a - коэффициент полноты идентификации с использованием ПТП; t_p^r - время формирования ТПТ, ручным способом, с; t_p^a - время формирования ТПТ с использованием ПТП, с; t_p^v - время формирования ТПТ с использованием ПТП в виртуальном пространстве, с; t_d^r - время получения дополнительной информации, ручным способом, с; t_d^a - время получения дополнительной информации с использованием ПТП, с; t_d^v - время получения дополнительной информации с использованием ПТП в виртуальном пространстве, с.

В состав третьего уровня иерархии включены такие интегральные системные показатели эффективности, как: Q_I - точность определения значений инвестиций; T_I - оперативность определения значений инвестиций; Q_P - точность определения понятий; L_P - полнота определения понятий; T_P - оперативность определения понятий. Интегральным системным показателем является коэффициент эффективности использования ИСППО - η . Для его определения используется выражение:

$$\eta = g_1 Q_I g_2 T_I g_3 Q_P g_4 L_P g_5 T_P, \quad (10)$$

при этом $\left(\sum_{i=1}^5 g_i = 1\right)$.

Взаимосвязи между показателями второго (частными) и третьего (интегральными) уровней определяются в соответствии с выражением для мультипликативной свертки (5). Ее выбор обусловлен простотой реализации и необходимостью учета малых значений частных показателей для обеспечения высокой чувствительности.

На четвертом уровне в качестве интегральных показателей эффективности выступают доходность портфеля - D_p и риск портфеля - R_p . Последний в данной оптимизационной задаче используется в качестве ограничения. Частными системно-финансовыми показателями эффективности являются: η - коэффициент эффективности использования ИСППО; C_2 - объем выделяемых финансовых инвестиций (финансовый инвестиционный капитал). Значение интегрального показателя D_p (доходность ИП) определяется в соответствии с выражением:

$$D_p = \mu C_2 \left(\frac{2\eta}{1+\eta} - R_p \right), \quad (11)$$

где μ - допустимое значение «выигрыша-проигрыша» на РЦБ, определяемое на основе статистических данных.

На пятом уровне для учета финансовой инвестиционной деятельности (ФИД), основанной на применении ИСППО, используется интегральный финансовый показатель - коэффициент долевого вклада (КДВ) ФИД - W_k в чистую прибыль СЭО. Он рассчитывается в соответствии с выражением

$$W_k = \frac{\Delta\Theta}{C_0} = \frac{D_p - R_p}{C_1 + C_2 + C_3}, \quad (12)$$

где: $\Delta\Theta$ - доля чистой прибыли СЭО, получаемая за счет ФИД, руб.; C_0 - общая стоимость затрат на ФИД СЭО, которая включает следующие финансовые ресурсы: выделяемые на разработку ИСППО - C_1 , руб., вкладываемые в ИП - C_2 , руб., компенсирующие транзакционные издержки эксплуатации ИП и расходуемые на оплату труда ЛПП - C_3 , руб. В выражении 12 переменная C_2 не учитывается, поскольку она уже учтена в выражении (11).

Для апробации предложенной технологии оценки эффективности функционирования ИСППО в составе СЭО разработан соответствующий прототип, структурно-функциональная схема которого приведена на рисунке 4. Он представляет собой открытую систему модульного типа, позволяющую наращивать свои функциональные возможности путем последовательного внедрения разработанных программных модулей, реализующих новые функции. Состав разработанного прототипа включает четыре подсистемы (1 - расчетно-оптимизационную; 2 - прогнозирования значений активов; 3 - терминологического поиска; 4 - сбора, обработки и хранения разнородных данных) и четыре обособленных модуля (ввода исходных данных, автоматизированной загрузки данных, управления, формирования результатов).

Расчетно-оптимизационная подсистема предназначена для определения параметров активов - кандидатов для включения в ИП, содержащих как детерминированные, так и динамические стохастические исходные данные, расчета характеристик формируемых портфелей и выбора среди них оптимального, в соответствии с заданными критериями.

Подсистема прогнозирования значений активов обеспечивает функционирование НКМШ [7], которая используется в интересах оптимизации ИП для активов с динамическими стохастическими данными. Модули данной подсистемы используются для расчета недостающих значений дискрет в последовательностях динамических стохастических данных на основе методологии аппроксимации функций, реализуемой комитетом искусственных нейронных сетей [8].

Подсистема терминологического поиска реализует выявление прагматической информации о свойствах и особенностях использования активов в различных экономических областях в интересах выбора среди них наиболее целесообразных для включения в ИП СЭО, а также о существующих и перспективных информационных технологиях оптимизации ИП. В качестве источников информации используются различные интернет-ресурсы и локальные базы данных.

Назначение подсистемы сбора, обработки и хранения разнородных данных заключается в информационном обеспечении функционирования всех подсистем ИСППО СЭО. Она включает хранилище данных (ХД), витрину данных (ВД) и сервисные модули. Назначение и особенности их применения детализированы в [1].

Модуль ввода исходных данных обеспечивает загрузку нескольких групп данных (общих исходных данных для проведения расчетов, исходных данных для настроек ИНС, ГА, ОМПВ) из различных источников (клавиатура, БД, текстовые файлы).

Модуль автоматизированной загрузки данных предназначен для ввода наборов данных о параметрах активов (открытие, максимум, минимум, закрытие, объем) из

специализированных интернет-сайтов (finam.ru, cbonds.ru и др.), преобразования их во внутренний.

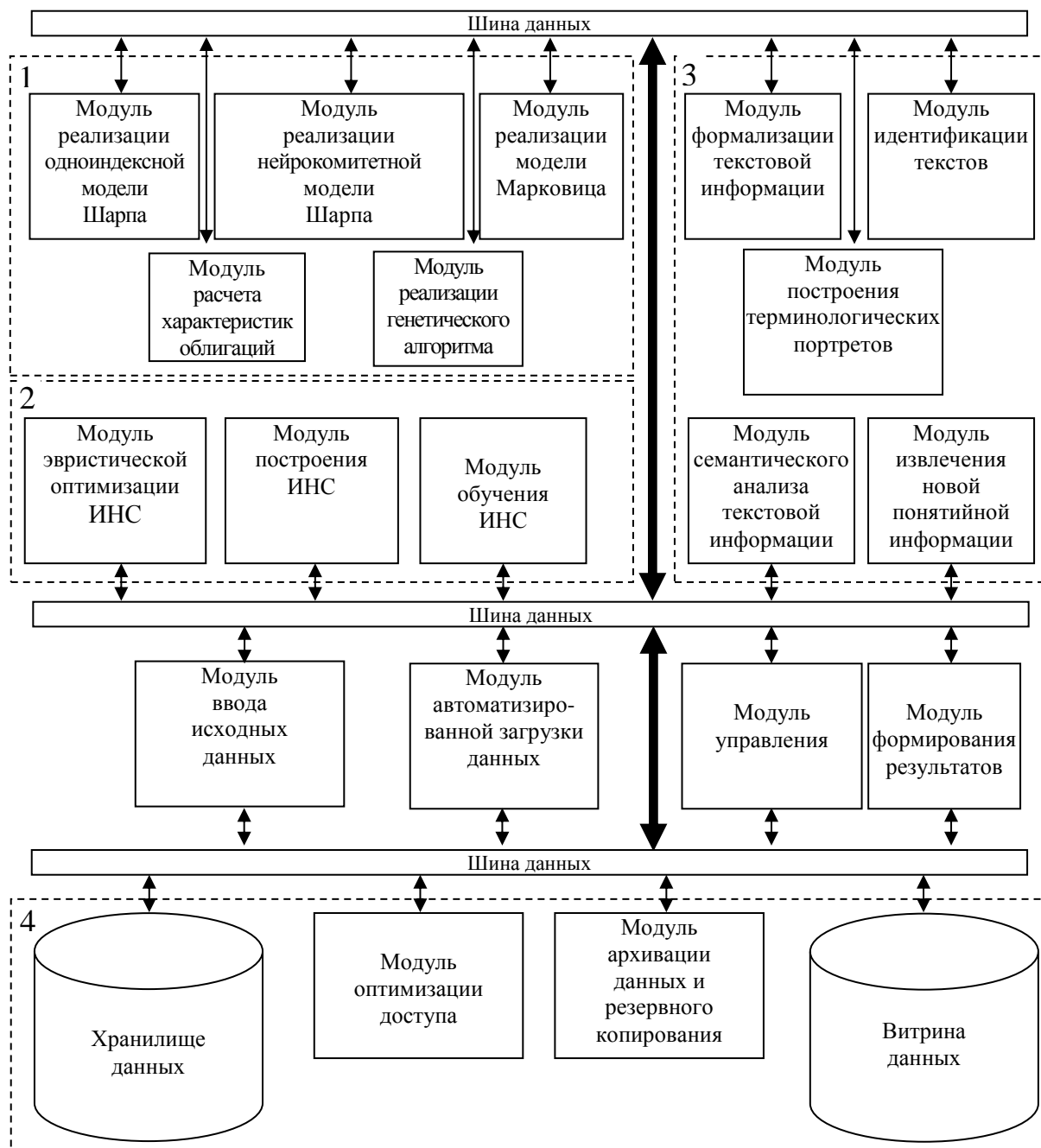


Рисунок 4. Структурно-функциональная схема прототипа ИСППО СЭО формат представления и загрузки в ХД или ВД (составлено автором)

Модуль управления реализует взаимодействие всех структурных элементов прототипа в соответствии с логикой его работы. Управление базируется на стандартных процедурах общей операционной системы, а также специальных процедурах, реализующих логику функционирования системы и интерфейсное взаимодействие с ЛППР.

Модуль формирования результатов обеспечивает представление выходной информации (состав, структура и параметры ИП; динамика изменения параметров ИП; рекомендации по информационному управлению ИП и др.) в виде требуемом ЛППР (табличном, графическом, текстовом).

Описание назначения и особенностей программной реализации подсистем и отдельных модулей прототипа детализированы в [1, 9-11].

Разработанный прототип предполагает использование следующих технических и программных средств:

- персональный компьютер (ПК) из множества следующих конфигураций: IBM PC Pentium/AMD/Celeron/CoreDuo/i3/i5/i7;
- возможные виды используемых операционных систем MS Windows NT/2000/XP/7;
- реализуемые системы управления базами данных: Oracle и Access 2007;
- минимально необходимая конфигурация ПК для установки и запуска: процессор Pentium I; оперативная память 2048 Мб; свободное пространство на жестком диске 200 Мб; манипулятор мышь; графический адаптер SVGA с видеопамью 1024 Кб (поддерживающий разрешение не хуже 1024*768*16 цветов); цветной монитор SVGA;
- конфигурация ПК, обеспечивающая оптимальную работу системы: процессор Pentium III и выше; оперативная память 4 Гб; свободное пространство на жестком диске 500 Мб; графический адаптер SVGA с видеопамью 2 Мб или более (поддерживающий разрешение не хуже 1024*768, High Color); цветной монитор SVGA с размером диагонали экрана 21' и более.

Опытная эксплуатация разработанного прототипа ИСППО СЭО и отдельных его подсистем в нескольких организациях г. Воронежа (кафедра «Управление строительством» ФГБОУ ВПО «ВГТУ», ВТБ 24 (ПАО), ООО «Компания БКС») собрала множество положительных отзывов. Полученные результаты показали, что средние значения точности определения доходности ИП, содержащего облигации и акции, с использованием ИСППО (по сравнению с ее отсутствием) превосходят: на протяженных временных интервалах (несколько суток) до 18%; на средних временных интервалах (несколько часов) до 25%; на коротких временных интервалах (до 30 минут) до 38% [7]. Это позволяет сделать вывод о перспективности дальнейшего использования разработанной ИСППО СЭО.

Детализация методик исследования эффективности отдельных подсистем и ИСППО в целом, в совокупности с полученными результатами проведенных экспериментов, в силу значительного объема, составят суть следующей публикации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Морозов, В.П. Информационная система поддержки принятия инвестиционных решений в условиях неопределенности внешней среды: монография / В.П. Морозов, Л.Е. Мистров. - Воронеж: Воронежский ГАСУ. 2016. - 245 с.
2. Морозов, В.П. Построение дерева целей для автоматизированной информационной системы поддержки принятия инвестиционных решений / В.П. Морозов // Успехи современной науки. 2016, №11, Т.4. - С. 54 - 57.
3. Морозов, В.П. Оптимизация функциональной структуры автоматизированной информационной системы поддержки принятия инвестиционных решений / В.П. Морозов // Успехи современной науки. 2016, №11, Т.4. - С. 74 - 76.
4. Новиков, Д.А. Теория управления организационными системами / Д.А. Новиков. М.: МПСИ, 2005. - 584 с.
5. Баркалов, С.А. Системный анализ и его приложения / С.А. Баркалов, В.Н. Бурков, П.Н. Курочка, В.И. Новосельцев, В.В. Шульгин. - Воронеж: «Научная книга», 2008. - 439 с.
6. Борисов, А.Н. Принятие решений на основе нечетких моделей: Примеры использования / А.Н. Борисов, О.А. Крумберг, И.П. Федоров. - Рига: Зинатне, 1990. - 184 с.
7. Морозов, В.П. Модификация модели Шарпа на основе комитета нейронных сетей / В.П. Морозов // Успехи современной науки. 2017, №2, Т.4. - С. 73 - 75.
8. Терехов, С.А. Гениальные комитеты умных машин // Нейроинформатика-2007. IX Всероссийская научно-техническая конференция. Лекции по нейроинформатике. Часть 2. - М.: МИФИ. - 2007. С. 5 - 42.
9. Морозов, В.П. Программный комплекс нейросетевого прогнозирования временных рядов интегрированного менеджмента / В.П. Морозов, Д.Г. Кобзарь, А.В. Никитенко, А.И. Сырин. - М.: ФГАНУ «Центр информационных технологий и систем органов исполнительной власти». - № 50201350236 от 13.03.2013 г.
10. Морозов, В.П. Система виртуального распределенного терминологического поиска / В.П. Морозов, Н.П. Курочка, В.Г. Сидорова, А.И. Сырин, А.Л. Ухин. - М.: ФГАНУ «Центр информационных технологий и систем органов исполнительной власти». - № 50201450823 от 12.12.2014 г.
11. Морозов, В.П. Документальная информационно-поисковая система «Научные труды» / В.П. Морозов, С.А. Баркалов, Н.П. Курочка, А.И. Сырин. - М.: ФГАНУ «Центр информационных технологий и систем органов исполнительной власти». - № 50201450824 от 12.12.2014 г.

Morozov Vladimir Petrovitch

Voronezh state technical university, Russia, Voronezh
E-mail: vp_morozov@mail.ru; kus_vgasu@mail.ru

Assessment of efficiency of functioning of an information system of support of portfolio optimization as a part of the social and economic organization

Abstract. In article the description of the mechanism of an assessment of efficiency of functioning is offered informatsionny support system of the portfolio optimization representing set the subsystems integrated by unity of the purpose (estimated and optimization; prediction of values of assets; terminological search; collection, processing and storage of heterogeneous data), each of which implements a certain information process according to the functional purpose, in interests formations of optimal investment portfolios and provision of pragmatismal information to the person, making decisions, in this data domain switched on in composition of the social and economic organization. Models of decision-making processes by the agent of a subsystem of information are presented in the character form controls of financial investments and center of the social and economic organization. It is carried out comparative analysis of different types of mathematical convolutions (additive, multiplicative, metric, evaluation, dichotomizing) indices for the benefit of a choice among them the most rational for the solvable task. The description of maintenance of the developed mechanism of an assessment of efficiency which is based on five-level is provided to system of indices of the efficiency including: 1) integral (target) index of efficiency operations of the social and economic organization - coefficient of a share contribution of a subsystem information control of financial investments into net profit of the organization; 2) integral and system indices of efficiency of functioning of a subsystem of information control of financial investments (profitability and risk of the investment portfolio); 3) system indices of efficiency of functioning information system (accuracy, completeness, reliability, efficiency); 4) information and system indices of efficiency of the main subsystems of an information system (coefficients of the relative deviations of average values of dokhodnost of the investment portfolio for different models of portfolio optimization, value of average time of formation of the investment portfolio for different models portfolio optimization, integral coefficient of identification and time of collection of additional information); 5) initial information indices (total amount of processed data, volume of determined processed data, the volume of stochastic dynamic data, number of passes in the initial processed data, volume of text information; load time of information, the volume of the financial resources selected on development). The description of a prototype of informatsionny support system of portfolio optimization is provided, and also technical and the software of support of its functioning allowing to implement approbation of the developed efficiency assessment mechanism in practice. The positive reviews are received about functioning of a prototype, allowing to draw a conclusion on prospects of further use the developed informatsionny support system of portfolio optimization and feasibility of use in practice of the developed mechanism of an assessment of its efficiency.

Keywords: investment portfolio; information system; information control; optimization; efficiency assessment; securities market; control; convolution of indices; social and economic organization; financial investments