

УДК 519.254

А. В. Островский, А. Г. Яковенко

Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара

СИСТЕМА ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО РЕШЕНИЯ В СОСТАВЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА

Запропонована система підтримки прийняття управлінського рішення у складі системи управлінського обліку підприємства. Вона дозволяє проводити діагностику стану підприємства у режимі реального часу. Система проводить вибір множини оптимальних управлінських дій, враховуючи поточний стан підприємства, обмеження на використання ресурсів та зміну цілей управління.

Ключові слова: *система підтримки прийняття управлінських рішень, СППУР, управлінський облік, управління.*

Предложена система поддержки принятия управленческого решения в составе системы управленческого учета предприятия. Она позволяет проводить диагностику состояния предприятия в режиме реального времени. Система проводит выбор оптимального списка управленческих воздействий, учитывая текущее состояние предприятия, ограничения на использование ресурсов и изменений целей управления.

Ключевые слова: *система поддержки принятия управленческих решений, СППУР, управленческий учет, управление.*

General architecture of decision making system offered. This system helps management to make decision based on real time data.

Key words: *decision-making system of enterprise, managerial decision, management account*

Постановка проблеми. Система управленческого учета, в первую очередь, должна соответствовать требованиям внутренних пользователей предприятия и заложить фундамент для быстрого и эффективного принятия управленческого решения. В данный момент, среди систем управленческого учета основная масса предназначена для сбора, систематизации данных и подачи их в некоторых необходимых разрезах. Авторы данной работы считают, что помимо сбора и предоставления данных, система управленческого учета должна содержать систему поддержки принятия управленческого решения (СППУР). Данная система, по мнению авторов, должна

осуществляют мониторинг работы предприятия в реальном времени, выявляют слабые места и вести диалог с управленцем, предлагая или запрашивая варианты выхода из сложившейся ситуации.

Высокая степень динамичности внешней экономической среды предприятия, и значительные потери в случае принятия неверного управленческого решения, которые отражаются не только на состоянии предприятия, но и на связанных с ним звеньях экономики, заложили фундамент для роста значимости систем поддержки принятия решений.

Анализ последних исследований и публикаций. Наиболее перспективной формой СППР можно считать форму автоматизированного комплекса, способного за короткий промежуток времени учесть и проанализировать большое количество факторов [1-7;10;11].

Среди актуальных направлений исследования в области СППР можно выделить два основных:

1. Унифицированные СППР: автоматизированные системы выбора оптимальных решений на основе анализа экспертных оценок, анализа финансового состояния предприятия, риска и управления чрезвычайными ситуациями, моделирование технологического процесса [3-7;10;11].

2. Специализированные СППР. Наиболее актуальным сегментом данного направления в Украине является исследование СППР в кризисной ситуации («Кризис-Эксперт», «Сталкер») [1;2].

Перечисленные специализированные СППР позволяют достаточно эффективно определять вероятность банкротства, а также направления стратегического антикризисного управления предприятием в состоянии потенциальной и реальной экономической несостоятельности, при этом не могут быть применены в целях принятия тактических решений, а также управления предприятием на ранних стадиях кризиса. Использование существующих СППР, разработанных в смежных сферах управления и не адаптированных к условиям кризисного процесса, встречает сложности корректной постановки задачи и интерпретации результатов не достаточно подготовленным в сфере антикризисного управления пользователем.

Таким образом, проблема автоматизированной поддержки принятия решений остается не достаточно проработанной, так как не решены следующие основные части проблемы:

- диагностика стадий кризисного процесса, предшествующих экономической несостоятельности в унифицированных СППР;
- обоснование выбора оптимальных тактических и оперативных антикризисных мер, эффективных на ранних стадиях антикризисного управления (до введения внешнего управления) [12].

Цель. Целью данного исследования является выбор оптимальной архитектуры ССПУР для предприятия как комплекса и описание ее основных модулей.

Опираясь на модель кризисной СППР [12], авторы разработали унифицированную модель поддержки принятия управленческого решения на предприятии.

Основной материал.

Термины. Под **кризисом** будем понимать отклонение фактически наблюдаемых параметров функционирования предприятия от заранее заданных (плановых) значений показателей. **Антикризисную устойчивость** будем рассматривать в двух аспектах:

1. Достаточная степень управляемости предприятия.
2. Достаточная степень гибкости предприятия.

Под **достаточной степенью управляемости предприятия** будем понимать способность предприятия своевременно зафиксировать факт отклонения фактических значений параметров от плановых значений, проанализировать причину и разработать стратегию восстановления тренда устойчивого развития. Под **достаточной степенью гибкости** будем понимать способность предприятия оценить такие изменения в окружающей среде, которые требуют пересмотра и изменения плановых параметров развития.

В рамках исследования систем управленческого учета и создания общей архитектуры системы управленческого учета, которая была бы актуальна в нынешних условиях Украины, создана архитектура ССПУР, которая должна стать неотъемлемой частью системы управленческого учета.

Структура ССПУР предприятия, по мнению авторов должна иметь такой вид (рис.1):

Модуль диагностики состояния предприятия выполняет оценку текущего состояния исследуемого объекта на основе отдельных показателей. Далее модуль принимает решение какому из модулей передать входящие параметры и какую информацию необходимо еще запросить у пользователя.

В основу модуля положена разработанная авторами модель диагностики, реализована в виде искусственной нейронной сети обратного пространства.

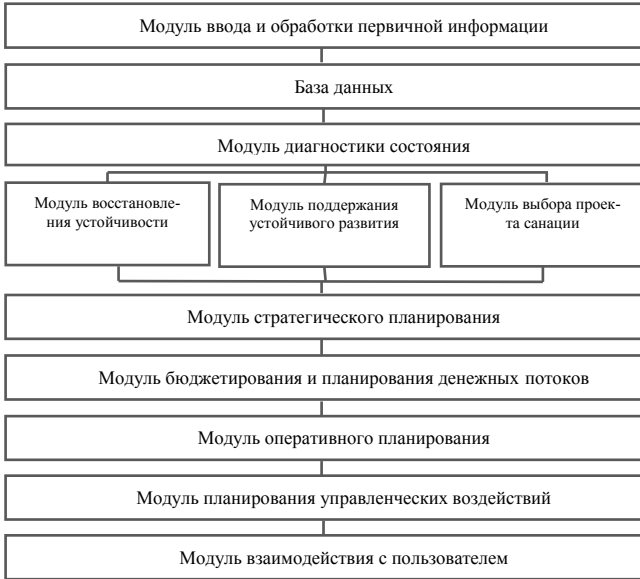


Рис. 1. Общая архитектура Системы Поддержки Принятия Управленческого Решения

$$D = \frac{1}{1 + e^{-U_1}},$$

$$U_1 = v_{11}^2 \frac{1}{1 + e^{-N_1}} + v_{21}^2 \frac{1}{1 + e^{-N_2}} - S_1^2,$$

$$N_j^k = S_j^k + \sum_{i=1}^n v_{ij}^k I_i,$$

где D – диагноз предприятия ; N_j^k – реакция j -го нейрона k -го слоя; v_{ij}^k – вес связи от i -го входа к j -му нейрону k -го слоя; S_j^k – смещение j -го нейрона k -го слоя; I_i – реакция i -го входа.

Разработанная математическая модель диагностики промышленного предприятия в отличие от существующих аналогов, отражает взаимосвязь между показателями, характеризующих эффективность отдельных механизмов противостояния негативным изменениям в окружающей и внутренней среде предприятия (входными параметрами модели), и уровнем его антикризисной устойчивости (выходным показателем модели). Количественные характеристики этой взаимосвязи (v_{ij}^k и S_j^k) ус-

тановлены экспериментально в процессе обучения нейронной сети методом обратного распространения ошибки [8].

По результатам анализа модуль диагностики состояния предприятия передает данные для работы в модуль восстановления устойчивости предприятия (если наблюдаются процессы, которые можно классифицировать как кризисные), модуль обеспечения устойчивого развития (если изменения не классифицируются как кризисные), модуль выбора проекта санации (если параметры достигли критического значения). Если при диагностике состояния предприятия и анализе внутренних и внешних изменений не найдено отклонений, модуль сообщает об этом пользователю и продолжает диагностику.

Модуль восстановления устойчивости предприятия. В случае, если модуль диагностики состояния зафиксировал отклонение и, проанализировав его, принял решение о том, что в данном случае – степень влияния параметров окружающей среды не требует изменений плановых параметров развития предприятия, он передает работу модулю восстановления устойчивости предприятия.

На стадии квазиустойчивости и самостоятельного антикризисного управления наибольшую опасность для развития предприятия представляет постоянный дефицит денежных средств, отражающийся в нехватке оборотных средств, возникновении просроченной кредиторской задолженности. Следствие таких изменений – нарушение нормального движения материальных и финансовых потоков. Основная цель применения мер по сдерживанию кризисных изменений на этой стадии – сокращение дефицита денежных средств. Для достижения этой цели могут использоваться антикризисные меры, позволяющие временно снизить дефицит денежных средств, но не обеспечивающие устойчивости в долгосрочном периоде:

- заключение договоров с кредиторами о продлении сроков оплаты – ДПСО;
- применение не денежных расчетов – НП;
- получение заемных средств на цели погашения существующей задолженности – ЗПЗ;
- реализация временно не используемых ресурсов – РНР.

Эффект от использования договоров об отсрочке платежа, не денежных расчетов, получение заемных средств на цели погашения существующей задолженности определяет объемом устраненного дефицита денежных средств.

Величина резервов сокращения дефицита денежных средств за счет реализации временно неиспользуемых ресурсов, определяется как сумма объемов указанных источников средств:

$$\mathcal{E}(RHP) = CP + 3P + AP + OP + РОП ,$$

$$РОП = \sum_{m=1}^s 3P_m (P_m^{пл} - f(P_m - 3CH_m)) ,$$

$$f(P_m - 3CH_m) = \begin{cases} P_m - 3CH_m, & \text{если } (P_m - 3CH_m) > 0 \\ 0, & \text{если } (P_m - 3CH_m) \leq 0 \end{cases} ,$$

где $\mathcal{E}(RHP)$ – эффект от реализации временно неиспользуемых ресурсов, грн.; CP – доходы от продажи сверхнормативных запасов сырья, материалов, комплектующих и полуфабрикатов, грн.; $3P$ – доходы от продажи сверхнормативных запасов готовой продукции, грн.; AP – объем дохода от аренды неиспользуемых площадей, грн.; OP – объем дохода от реализации неиспользуемого оборудования, грн.; $РОП$ – резервы оптимизации объема и структуры производства, грн.; $3P_m$ – прямые затраты на производство единицы m -го вида продукции, грн.; $P_m^{пл}$ – плановый объем производства m -го вида продукции, ед.; P_m – прогнозный объем реализации m -го вида продукции, ед.; $3CH_m$ – сверхнормативный запас m -го вида продукции, ед.; s – ширина товарной номенклатуры предприятия в прогнозном периоде, ед.

Применение каждой их выделенных мер сдерживания кризисного процесса, в сравнении с нормальным течением хозяйственной деятельности имеет ряд негативных побочных эффектов. При этом тяжесть перечисленных последствий каждой из выделенных мер неравнозначна. Предложенный инструмент анализа, в отличие от существующих методик выбора управленческих воздействий, позволяет учитывать степень тяжести негативных последствий каждого типа сдерживающих антикризисных мер. Оценка таких последствий позволила определить ранги приоритетности выделенных мер сдерживания кризисного процесса. Применение каждой меры с более низким рангом приоритетности рекомендуется после наиболее полного использования мер с более высоким рангом:

$$ВАМСАУ = \{ДПСО\}, \text{ если}$$

$$\mathcal{E}(ДПСО) \geq ПД1 - ПДП ;$$

$$ВАМСАУ = \{ДПСО \wedge НП\}, \text{ если}$$

$$\mathcal{E}(ДПСО) + \mathcal{E}(НП) \geq ПД1 - ПДП ;$$

$$ВАМСАУ = \{ДПСО \wedge НП \wedge ЗПЗ\}, \text{ если}$$

$$\mathcal{E}(ДПСО) + \mathcal{E}(НП) + \mathcal{E}(ЗПЗ) \geq ПД2 - ПДП$$

$$ВАМСАУ = \{ДПСО \wedge НП \wedge ЗПЗ \wedge RHP\}, \text{ в противном случае.}$$

где $ПДП$ – положительный денежный поток, грн.; $ПД1$ – потребность в денежных средствах для поддержания устойчивого состояния, грн.

В случае если наиболее полное применение перечисленных мер все же не позволяет остановить развитие деструктивных изменений, кризисный процесс переходит на более глубокую стадию – потенциальное банкротство.

Анализ законодательно установленных критериев диагностики экономической несостоятельности субъектов предпринимательской деятельности, а также исключение функционально связанных показателей позволил получить следующую модель выбора сдерживающих антикризисных мер для предотвращения банкротства (ВАМПБ), оптимальный в данных условиях (подробнее обоснование представлено в [9]):

$$ВАМПБ = \left\{ СумКред \vee \Delta D_1^{K_1} \vee \Delta D_2^{K_1} \vee \Delta D_3^{K_1} \vee \Delta D_4^{K_1}, \Delta D_1^{K_2}, \Delta D_2^{K_2}, \Delta D_3^{K_2}, \Delta D_4^{K_2} \right\}$$

$$\Delta ПД^\sigma (ВАМПБ) \rightarrow \min;$$

$$\Delta ПД^\sigma = \begin{cases} \min(СумКред \Delta D_1^{K_1}, \Delta D_2^{K_1}, \Delta D_3^{K_1}, \Delta D_4^{K_1}, \text{при } \frac{ст510}{ПА} \geq 1 - K_2^{норм} - \frac{1}{K_1^{норм}} \\ \min(СумКред \Delta D_1^{K_2}, \Delta D_2^{K_2}, \Delta D_3^{K_2}, \Delta D_4^{K_2}, \text{при } \frac{ст510}{ПА} \leq 1 - K_2^{норм} - \frac{1}{K_1^{норм}} \end{cases}$$

$$СумКред = \sum_{i=1}^m D_k - D_{норм}, \text{ если } D_k - D_{норм} \geq 0;$$

$$\Delta D_i^{K_2} = \frac{IA - IIIП}{K_2^{норм}} - ПА; \quad \Delta D_i^{K_1} = \frac{K_1^{норм} (IVП + ст510) - ПА}{1 - K_1^{норм}}$$

где СумКред – сумма платежей, позволяющих снизить уровни долговых обязательств перед отдельными кредиторами до нормативной величины, грн.;

ΔD_{k1i} – минимальный уровень погашения задолженности предприятия, позволяющий восстановить значение коэффициента текущей ликвидности до нормативной величины в i-м квартале, грн.;

ΔD_{k2i} – минимальный уровень погашения задолженности предприятия, позволяющий восстановить значение коэффициента обеспеченности собственными оборотными средствами до нормативной величины в i-м квартале, грн.;

$\Delta ПДбi$ – объем прироста отрицательного денежного потока, позволяющий предотвратить появление признаков экономической несостоятельности, грн.;

ст510 – объем долгосрочных кредитов и займов, грн.;

ПА – оборотные активы, грн.;

K1норм – нормативное значение коэффициента текущей ликвидности, отн. ед;

K2норм – нормативное значение коэффициента обеспеченности собственными оборотными средствами, отн. ед;

Дк – объем долговых обязательств перед k-м кредитором, грн.;

Днорм – нормативный объем долговых обязательств, грн.;

IA – внеоборотные активы, грн.;

IIIП – капитал и резервы, грн.;

IVП – обязательства, грн.

По результатам работы данного модуля, программа выводит справку для пользователя в которой содержится следующая информация:

1. Результаты диагностики, в которых указано какие параметры симулируют о кризисе на предприятии;

2. Глубина кризисных явлений;

3. Список мер, который модуль предлагает внести в оперативный план.

Пользователь осуществляет выбор мер. Далее список мер поступает в модуль оперативного планирования.

Модуль поддержания устойчивого развития. Задача данного модуля – составить список и очередь мероприятий по выводу предприятия на тренд устойчивого развития. Как входящие параметры для работы он принимает список параметров с величинами отклонений. Меры по восстановлению устойчивости предполагают развитие отдельных механизмов и аспектов работы предприятия. Далее модуль анализирует и группирует данные параметры. После группировки модуль предлагает нескольким пользователям ввести список возможных стратегий возврата на линию устойчивого развития. Предложенный пользователями ряд альтернативных решений рассматривается как исходные данные для дальнейшего анализа. Выбор среди них приоритетных направлений воздействия определяется следующими характеристиками:

– степень влияния соответствующего механизма на состояние предприятия;

– затраты на реализацию соответствующего комплекса управленческих воздействий.

В результате критерии выбора мер восстановления устойчивости формализованы следующим образом:

$$\frac{R(OAM_i)}{Z_i} \rightarrow \max, \quad R(OAM_i) = \frac{dD}{dI_i} = -\frac{e^{-U_1}}{U_1} = \sum_{j=1}^2 \frac{v_{f_1}^2}{(1 + e^{-N_j})^2} v_{ij}^1 e^{-N_j}$$

де $R(OAM_i)$ – результативність впливу i -го елемента підсистеми стійкості, в відносних величинах; Z_i – витрати на реалізацію комплексу управлінських впливів на i -й елемент підсистеми стійкості, грн.

Модуль виконує ранжування розроблених людьми, приймаючими рішення, заходів підтримки стійкості на основі величини показателя. Більшому значенню показателя присвоюється ранг, що відповідає більшій пріоритетності. Далі користувачу пропонується здійснити вибір серед проранжованих програмами альтернатив. Дані про вибір користувача надходять в модуль стратегічного планування.

В результаті положення в основу даного модуля математична модель дозволяє вибирати антикризові заходи зберігаючого характеру, що відрізняються мінімальними негативними наслідками роботи підприємства.

Модуль вибору проекту санації для підприємства.

В ситуації управління підприємством, що піддається кризовим змінам, проект санації слід вважати задовільним, якщо він дозволяє забезпечити виконання двох основних умов:

- підвищення рівня стійкості підприємства до задовільного рівня;
- запобігання переходу до більш глибокої стадії кризи в процесі реалізації проекту з урахування всіх необхідних вкладень матеріальних і фінансових ресурсів.

Кількісна реалізація вказаних умов вимагає оцінки запасу внутрішніх ресурсів підприємства і обсягу необхідного ефекту від реалізації проекту.

З урахування вказаних відмінностей цілей і можливостей інвестиційної діяльності на різних стадіях кризового процесу розроблені наступні критерії вибору задовільних проектів санації:

$$\frac{\sum_{i=r}^m \frac{\Delta ПДП_i}{(1+d)^i} - \sum_{i=r}^m \frac{\Delta ПД1_i}{(1+d)^i}}{\sum_{i=1}^t \frac{CF_i}{(1+d)^i}} * 100 \rightarrow \max ,$$

$$ПДП_i + \Delta ПДП_i + ЧДП_{ЛПП} \geq ПД1_i + \Delta ПД1_i + ДДС_{ЛПП} + \alpha(D)\Delta Z, \text{ при } i > m$$

$$\Delta Z = \sum_{i=1}^m ПВАМ_{\max_i} - ОВАМ_{\max_i}, \text{ при } i \leq m ,$$

$$\begin{aligned}
 & (ПДП_i - ПД1_i - \alpha(1.1 - D)\Delta ПД_1^6 + CA - \sum_{i=1}^m ПВАМ_{\max_i} + Э(ДПСО) + \\
 & + Э(НП) + Э(ЗПЗ) + Э(РНР) - ОВАМ_{\max_i}) \leq \Phi_{внеш} + \Phi_{внутр},
 \end{aligned}$$

где $\Delta ПДП$ – изменение положительного денежного потока вследствие санации предприятия, грн.; $\Delta ПД1$ – изменение потребности в денежных средствах вследствие санации предприятия, грн.; d – ставка дисконтирования, отн. ед.; $СФ$ – объем финансирования проекта санации, грн.; $ЧДПЛПР$ – установленный лицом, принимающим решение, уровень необходимого чистого денежного потока, грн.; $ДДСЛПР$ – установленный лицом, принимающим решение, уровень допустимого дефицита денежных средств, грн.; $\alpha(D)$ – ступенчатая функция, принимающая значение 0 при значениях диагноза предприятия $D < 0.4$ и значение 1 в противном случае; ΔZ – сумма задолженности, накопленной в процессе санации, грн.; $ПВАМ_{\max_i}$, $ОВАМ_{\max_i}$ – максимально возможное изменение положительных и отрицательных денежных потоков вследствие применения временных антикризисных мер, грн.; $\Delta ПД^6$ – объем прироста отрицательного денежного потока, позволяющий предотвратить появление признаков экономической несостоятельности, грн.; $\Phi_{внеш}$, $\Phi_{внутр}$ – объем финансовых средств из внешних и внутренних источников соответственно, грн.; m – срок реализации проекта санации, мес.

Выбор проекта санации на основе предложенных критериев имеет ряд преимуществ перед существующими методиками обоснования проектов санации.

Применение показателя $ДДСЛПР$ позволяет учесть ослабление требований к эффективности санации, в случае если полное восстановление устойчивости является для исследуемого объекта недостижимой целью. Показатель $ЧДПЛПР$ позволяет учесть возможность ужесточение требований к проекту, в случае если только восстановления устойчивости не достаточно.

Функция $\alpha(D)$ позволяет учитывать изменение состава доступных для анти- кризисного управления ресурсов, а также появление новых направлений их необходимого использования при переходе на более глубокие стадии кризиса.

Модуль стратегического планирования. В рамках модуля стратегического планирования предусмотрена модель сбора и систематизации множества управленческих воздействий, которое поступило от вышестоящих модулей. Состав множества управленческих воздействий формируется в зависимости от результатов работы модуля диагностики состояния предприятия.

$$\begin{aligned}
 MT &= \{MT_{KY} \vee MT_{PK} \vee MT_{CAU} \vee MT_{PB}\} \\
 MT_{KY} &= \{MON\}; MT_{PK} = \{MON \wedge CAH\}; \\
 MT_{CAU} &= \{OAM \wedge BAMCAU \wedge CAH\}; MT_{PB} = \{OAM \wedge BAMPB \wedge CAH\}.
 \end{aligned}$$

где MT – множество управленческих воздействий, рекомендованных системой СППУР; MT_{KY} , MT_{PK} – множество управленческих воздействий, оптимальных в условиях квазиустойчивости при условии отсутствия или наличия потенциально-кризисных процессов соответственно; MT_{CAU} – множество управленческих воздействий, оптимальных в условиях самостоятельного антикризисного управления; MT_{PB} – множество управленческих воздействий, оптимальных в условиях потенциального банкротства; OAM – множество рекомендованных антикризисных мер, направленных на восстановление устойчивости предприятия; $BAMCAU$ – множество рекомендованных сдерживающих антикризисных мер, предотвращающих появление признаков экономической несостоятельности; $BAMPB$ – множество рекомендованных сдерживающих антикризисных мер, предотвращающих наступление банкротства предприятия; CAH – рекомендованный проект санации.

В отличие от существующих инструментов обоснования выбора управленческих воздействий, положенная в основу работы данного модуля математическая модель позволяет рекомендовать более широкий спектр антикризисных мер, так как учитывает расширение возможностей антикризисного управления за счет применения сдерживающих антикризисных мер.

Выводы. Авторы описали общую архитектуру системы поддержки принятия управленческого решения. Следует отметить, что данная система органично связана с системой управленческого учета предприятия и должна обязательно быть согласованна с последней. В дальнейшем планируется исследовать оптимальную для посткризисных условий Украины архитектуру системы управленческого учета. Также, планируется разработать универсальный алгоритм, обеспечивающий связь системы поддержки принятия управленческого решения с системой управленческого учета предприятия.

Библиографические ссылки

1. **Быков А.А.** Кризис-эксперт: информационное обеспечение экспресс-системы антикризисного контроллинга предприятия /А.А. Быков // Финансы. Учет. Аудит. – 2003 – № 5. – С. 66–68.

2. Теплов А.И. Модельная и инструментальная поддержка антикризисного управления: дис ... канд. экон. наук / А.И. Теплов – Гомель, – 2002. – 183 с.

3. Железко Б.А. Реинжиниринг бизнес-процессов: учебн. пособ. / Б.А. Железко, Т.А. Ермакова, Л.П. Володько; под ред. Б.А. Железко – Мн., 2006. – 216 с.

4. Курамшин Д.В. Информационная система поддержки принятия решений при стратегическом управлении предприятием в условиях неопределенности: дис. ... канд. техн. наук / Д.В. Курамшин – Уфа, 2006. – 20 с.

5. Курочка К. С. Технология визуального объектно-ориентированного моделирования сложных систем / К.С. Курочка // Известия Гомельского государственного университета имени Ф. Скорины. – 2007.– № 5 (44). – С. 36 – 41.

6. Попова Е.О. Имитационное моделирование технологии ремонта и изготовления изделий сложной структуры: дис. ... канд. техн. наук/ Е.О. Попова – Гомель, 2009. – 22 с.

7. Санюк Н.В. Статистический анализ ущерба от чрезвычайных ситуаций : автореф. на соискание научн. степени дис. канд. техн. наук/ Н. В. Санюк – Минск, 2006. – 23 с.

8. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации/ С. Осовский, пер. с польского И.Д. Рудинского. – М., 2002. – 344 с.

9. Масалитина Н.Н. Диагностика кризисных ситуаций предприятия/ Н.Н. Масалитина // Бел. экон. журнал. – 2006. – № 2. – С. 76–86.

10. J.P. Shim a,* , Merrill Warkentin a, James F. Courtney b, Daniel J. Powerc, Ramesh Sharda d, Christer Carlsson., «Past, present, and future of decision support technology», Mississippi State University, Mississippi State, MS 39762 USA, University of Central Florida, Orlando, FL 32816-1400 USA, University of Northern Iowa, Cedar Falls, IA 50614 USA, Oklahoma State University, Stillwater, OK 74078 USA, IAMSR/Abo Akademi University, DataCity B 6734, 20520 Abo, Finland

11. M.D. Crossland, RE. Wynne, W. Perkins «Spatial decision support systems: An overview of technology and a test of efficacy»

Надійшла до редколегії 20.05.11