

О. Н. ГУЦА, Д. Б. ЕЛЬЧАНИНОВ, А. П. ПОРВАН, С. В. ЯКУБОВСКАЯ

СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ В УПРАВЛЕНИИ ПРОЕКТАМИ, ОСНОВАННЫЕ НА КАЧЕСТВЕННЫХ МЕТОДАХ

Існуючі системи підтримки прийняття рішень в управлінні проектами мають в своїй основі переважно кількісні методи з недоліками, що їм притаманні. Запропоновано інформаційну технологію створення систем підтримки прийняття рішень на основі якісних методів вербального аналізу, а саме методу ординарної класифікації з доробками авторів. Показана реалізація запропонованої технології на прикладі створення системи оцінки ймовірної успішності проекту на ранніх стадіях виконання у вигляді web-додатку.

Ключові слова: інформаційна технологія, ординарна класифікація, система підтримки прийняття рішень, управління проектами, якісні методи вербального аналізу.

Существующие системы поддержки принятия решений в управлении проектами имеют в своей основе преимущественно количественные методы с присущими им недостатками. Предложена информационная технология создания систем поддержки принятия решений на основе качественных методов вербального анализа, а именно метода ординарной классификации с доработками авторов. Показана реализация предложенной технологии на примере создания системы оценки вероятной успешности проекта на ранних стадиях выполнения в виде web-приложения.

Ключевые слова: информационная технология, качественные методы вербального анализа, ординарная классификация, система поддержки принятия решений, управление проектами.

State-of-the-art decision support systems (DSS) used in project management are mainly based on quantitative methods. However, formal methods of modern mathematics alone are not capable of being a universal means of solving all practical problems in this area. Due to their limited capabilities and lack of statistical and other relevant information, economic-mathematical methods find limited application in management and marketing. In addition, there are few reliable validation and verification methods available. On the other hand, expert assessment methods are free of these disadvantages and are almost the only way to solve this type of problem. Advantages of this approach include simplicity of prediction in nearly every case, and excellent performance in incomplete information scenarios. This work presents a new information technology which generates a DSS, based on qualitative methods of verbal decision analysis. The authors propose certain modifications to the method of ordinary classification. The proposed technology is implemented as a web-application, which is used to design a system that evaluates the probability of a successful project.

Keywords: information technology, decision support system, ordinary classification, project management, qualitative methods of verbal analysis.

Введение. В настоящее время значительно усилилась роль оценки успешности проектов (портфелей проектов) на ранних стадиях их выполнения [1] – [4]. Правильная оценка успешности проекта на ранних стадиях позволяет, в случае ее низкого уровня, вовремя принять решение об отказе от его финансирования. Используемые сейчас математические (количественные) методы обладают рядом недостатков, связанных, с одной стороны, с необходимостью высокой квалификации разработчика проекта, а с другой стороны, с погрешностями, вносимыми математическими моделями, которые в них применяются.

В данной статье рассмотрена информационная технология (ИТ) создания систем поддержки принятия решений (СППР) в управлении проектами (УП) на основе качественных методов, в частности рассмотрен пример создания СППР по оценке вероятной успешности проекта на начальных стадиях: рождение идеи, разработка плана и формирование коллектива.

Существующие методы решения задач. Рассмотрим существующие СППР в УП с точки зрения используемых в них методов.

Например, в [5] предложена концепция комплексной СППР по управлению инновационными проектами, основанная на методах и технологиях, использующих теорию нечетких множеств, нечеткую логику, эволюционное моделирование и нейронные сети.

В [6] предложена структура компьютерной СППР при управлении денежными потоками проектов

предприятия, имеющая в основе агентную имитационную модель динамического анализа процессов управления ресурсами проектов предприятия, осуществляющую анализ ресурсного обеспечения проектов с учетом различных вариантов финансирования.

В [7] приводятся результаты научных исследований в области управления рисками при выборе инвестиционных проектов в телекоммуникационной сфере с применением СППР. В основе лежат методы, основанные на дисконтированных оценках («динамические» методы) и методы, основанные на учетных оценках («статистические» методы).

Ряд статей посвящен решению кадровых задач в УП. Например, в [8] описана разработка СППР по управлению трудовыми ресурсами проекта (подбору исполнителей для производственных процессов), основанная на вычислении функций полезности и теории прецедентов. В [9] рассматривается СППР, с помощью которой распределяются по позициям незанятые работники в будущих ИТ проектах. СППР оптимизирует распределение по трем параметрам: времени, стоимости и качеству. Используемые методы: оптимизация по Парето, последовательных уступок, целевого программирования, анализа иерархий.

В [10] рассматривается СППР по наиболее оптимальному распределению ресурсов проекта с использованием кодированием на основе приоритета и адаптивного генетического алгоритма.

Статья [11] представляет систему, основанную на знаниях под названием COMVOB для определения

предельной стоимости проекта строительства. На основе критериев решений и их весов система сообщает ожидаемые положительные и отрицательные предельные значения.

В [12] предложена СППР для разработки и УП в условиях неопределенности на основе моделирование по методу Монте-Карло и эволюционных алгоритмов.

В [13] описана СППР, оптимизирующая стоимость ресурсов при оценке рентабельности инвестиционных проектов в области биодизельного топлива.

Несмотря на широкое распространение математических методов при решении задач УП, нельзя считать, что формальные методы современной математики окажутся универсальным средством решения всех проблем, возникающих в этой сфере. В связи с ограниченными возможностями применения в управлении и маркетинге экономико-математических методов, отсутствием во многих случаях статистической и другой информации, а также надежных методов определения соответствия экономико-математических моделей реальным объектам экспертные оценки являются единственным средством решения многих задач. К преимуществам экспертных оценок можно отнести простоту применения для прогнозирования практически любых ситуаций, в том числе в условиях неполной информации.

Но из-за особенностей человеческого мышления [14] опытному эксперту или группе экспертов без наличия СППР практически невозможно принять решение при выборе или оценке одной альтернативы из множества существующих (или возможных, что еще труднее), если количество критериев и их значений, которые описывают оцениваемые альтернативы, достаточно большое (более пяти-семи критериев и/или значений каждого критерия).

Например, возьмем набор возможных факторов риска [15], которые могут возникнуть на начальных стадиях проекта: рождение идеи, разработка плана и формирование коллектива – всего порядка 40 факторов, но их количество может быть и увеличено. Предположим, что руководитель проекта (который не имеет пока опыта в УП) по каждому из факторов дал качественный ответ (практически все эти ответы: «да» или «нет»), может иногда – «частично» – тем более, что еще одна особенность человека заключается в том, что как измерительный прибор он оставляет желать лучшего. Людям свойственно качественное оценивание, особенно когда под рукой нет ничего «измерительного», а необходимо что-то с чем-то сравнить – «сегодня жарче, чем вчера» или «сегодня я прошел меньше вчерашнего», а не количественное – часто ли можно услышать: «сегодня температура выше на 5,35 градуса»?!. После чего ждет от экспертов оценки: можно ли начинать выполнение проекта или можно начать, но некоторые незначительные проблемы можно устранить по ходу выполнения проекта или необходимо сначала устранить проблемы, а потом еще раз оценить полученные результаты. И конечно, в последнем случае хорошо было бы от экспертов

услышать перечень проблем, которые нужно устранить в первую очередь. Вряд ли подобная задача окажется легко разрешимой без наличия соответствующей СППР, при том, что математические методы и модели здесь не подойдут.

Цель работы. Разработать ИТ создания СППР, которая:

- близка к человеческому способу оценивания;
- основывается на знаниях (своих или экспертных);
- выдает однозначный результат;
- выдает экспертные рекомендации относительно дальнейших действий;
- достаточно просто реализуема.

Описание результатов работы. Основой такой технологии может служить метод «ОРКЛАСС» (ординарная классификация альтернатив) [16] из набора методов вербального анализа решений, разработанных под руководством академика Ларичева О.И.

Метод имеет в своей основе три понятия – *альтернатива*, *критерий* (и его значения) и *класс*, имеющих следующее смысловое наполнение:

- *альтернативы* – наборы данных (результаты исследований) либо объекты одной предметной области, которые необходимо распределить по классам;
- *критерии* – набор характеристик, которыми отличаются альтернативы друг от друга;
- *значения критериев* – набор всех возможных значений всех критериев, при этом для каждого критерия они упорядочиваются от лучшего значения к худшему;
- *классы* – обладающие своими уникальными признаками, упорядоченные (от лучших к худшим) части общего списка всех возможных альтернатив (например, диагнозы, причины неисправности, рейтинговые или оценочные категории чего- или кого-либо и т.д.).

ИТ на основе метода «ОРКЛАСС» с доработками [17] авторов статьи позволяет:

- при любом количестве критериев и их значений ранжировать (упорядочить по заранее заданным классам) по принципу «лучше – хуже» любое количество альтернатив, относящихся к одной предметной области (о возможном количестве альтернатив – например, 10 критериев по 10 значений каждый описывают 10^{10} альтернатив);
- однозначно определить к какому из классов относится любая из появившихся альтернатив для оценки или выбора лучшей и описанных набором выбранных критериев;
- при необходимости (или когда это имеет смысл) выдавать рекомендации о том, какие значения каких критериев и до какой степени необходимо улучшить, чтобы альтернатива могла «перейти» в следующий лучший класс (коротко- и среднесрочная стратегия) и/или в самый лучший класс (долгосрочная стратегия или, в частном случае, миссия [10], если речь идет о достижении лучших значений всех критериев).

ИТ включает в себя три этапа:

- 1) информационная подготовка к принятию решения;
- 2) построение решающего правила;
- 3) эксплуатация решающего правила.

ИТ выполняется группой экспертов, имеющих достаточный опыт в формализуемой предметной области с помощью прикладной программы, включающей в себя интегрированные программные подсистемы – *разработчик решающего правила* и *разработчик стратегий*. Конечный продукт – *web-приложение*.

Этап информационной подготовки к принятию решения. На этом этапе экспертами определяются:

- что является в формализуемой предметной области *альтернативой*;
- список *критериев*;

- значения *критериев*, упорядоченных для каждого критерия от лучших к худшим;
- список *классов*, упорядоченный от лучшего к худшему;

Для примера приведем этапы разработки СППР по оценке вероятной успешности проекта (с сокращенным набором критериев на основе возможных факторов риска [15], которые могут возникнуть на начальных стадиях проекта):

- *альтернативы* – наборы значений факторов риска;
- *классы*: №1 – «высокая вероятность успешности проекта»; №2 – «вероятность успешности проекта средняя – необходимы некоторые доработки»; №3 – «вероятность успешности проекта низкая – необходимы значительные доработки».
- *критерии* и их значения (от лучшего к худшему) приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Критерии и их значения

Критерий	Значения критерия
Исходная информация и планы записаны.	да – частично – нет
Проведен сравнительный анализ затрат и результатов.	да – частично – нет
Возможность выполнения замысла проекта достаточно изучена.	да – нет
Известно откуда взялась идея этого проекта.	да – нет
Те, кто разрабатывал план, не имели опыта работы в подобных проектах.	нет – частично – да
План проекта изложен на бумаге.	да – частично – нет
Упущены части плана.	нет – да
Все вопросы плана утверждены основными лицами аудитории проекта.	да – частично – нет
Исполнители принимали участие в разработке плана.	да – частично – нет
У не ознакомленных с планом исполнителей постоянно возникают вопросы.	нет – да
Работа по формированию коллектива и нацеливанию его на выполнение поставленных задач проведена.	да – частично – нет
Процедуры разрешения конфликтов, коллективного принятия решений и общения в процессе работы разработаны.	да – частично – нет

Этап построение решающего правила. Экспертами с помощью *разработчика решающего правила* составляют список всех возможных состояний объекта (или всех объектов определенной предметной области), упорядоченного от лучшего к худшему, при этом каждому из состояний ставится в однозначное соответствие один из классов. В основе подсистемы *разработчик решающего правила* лежит алгоритм поиска самой информационной альтернативы из метода «ОРКЛАСС», доработанный авторами. Этот алгоритм позволяет значительно сократить время разработки «решающего правила» по сравнению с простым перебором и классификацией экспертами всех возможных альтернатив.

«Решающее правило», составленное для СППР по оценке вероятной успешности проекта содержит 104976 альтернатив, расположенных в лексикографическом порядке от самой лучшей (11111111111) до самой худшей (33223323233) альтернативы, каждой из которых поставлен в соответствие класс (1, 2 или 3), к которому она принадлежит.

Далее эксперты с помощью *подсистемы разработчика стратегий* формируют блок выдачи рекомендаций.

Этап эксплуатации решающего правила (работа с *web-приложением*):

- пользователь в диалоговом режиме вводит значения всех критериев (см. рис. 1);
- после чего получает название класса, к которому относится текущее состояние объекта (или объект) – см. рис. 2;
- после чего получает рекомендации о том, какие значения каких критериев и до какой степени необходимо улучшить, чтобы состояние объекта (или объект) «перешло» в следующий лучший класс – см. рис. 3.

Администрирование *web-приложения* (внесения исправлений в «решающее правило»): при изменении набора критериев, набора значений или значения любого из критериев, а также набора классов всю ИТ необходимо выполнить заново.

Примеры СППР разработанных с применением описанной ИТ (из разработанных авторами наборов альтернатива-критерий-класс):

Оценка вероятной успешности проекта

ВВЕДИТЕ ЗНАЧЕНИЯ КРИТЕРИЕВ:

1) исходная информация и планы записаны:	<input checked="" type="radio"/> да	<input type="radio"/> частично	<input type="radio"/> нет
2) проведен сравнительный анализ затрат и результатов:	<input type="radio"/> да	<input checked="" type="radio"/> частично	<input type="radio"/> нет
3) возможность выполнения замысла проекта достаточно изучена:	<input checked="" type="radio"/> да	<input type="radio"/> частично	<input type="radio"/> нет
4) известно откуда взялась идея этого проекта:	<input checked="" type="radio"/> да	<input type="radio"/> частично	<input type="radio"/> нет
5) те, кто разрабатывал план, не имели опыта работы в подобных проектах:	<input type="radio"/> да	<input checked="" type="radio"/> частично	<input type="radio"/> нет
6) план проекта изложен на бумаге:	<input type="radio"/> да	<input checked="" type="radio"/> частично	<input type="radio"/> нет
7) упущены части плана:	<input type="radio"/> да	<input checked="" type="radio"/> нет	<input type="radio"/> частично
8) все вопросы плана утверждены основными лицами аудитории проекта:	<input checked="" type="radio"/> да	<input type="radio"/> частично	<input type="radio"/> нет
9) исполнители принимали участие в разработке плана:	<input type="radio"/> да	<input checked="" type="radio"/> частично	<input type="radio"/> нет
10) у не ознакомленных с планом исполнителей постоянно возникают вопросы:	<input type="radio"/> да	<input checked="" type="radio"/> нет	<input type="radio"/> частично
11) работа по формированию коллектива и нацеливанию его на выполнение поставленных задач проведена:	<input checked="" type="radio"/> да	<input type="radio"/> частично	<input type="radio"/> нет
12) процедуры разрешения конфликтов, коллективного принятия решений и общения в процессе работы разработаны:	<input type="radio"/> да	<input checked="" type="radio"/> частично	<input type="radio"/> нет

ОПРЕДЕЛИТЬ ВЕРОЯТНОСТЬ УСПЕШНОСТИ

Рис. 1 – Экранная форма ввода значений критериев в СППР

Оценка вероятной успешности проекта

КЛАССИФИКАЦИЯ УСПЕШНОСТИ ПРОЕКТА:

Высокая вероятность успешности проекта

Вероятность успешности проекта средняя
(необходимы некоторые доработки)

Вероятность успешности проекта низкая
(необходимы значительные доработки)

ПОЛУЧИТЬ РЕКОМЕНДАЦИИ

Рис. 2 – Экранная форма получения значения класса в СППР

Оценка вероятной успешности проекта

РЕКОМЕНДАЦИИ:

чтобы перейти из класса -

Вероятность успешности проекта
средняя
(необходимы некоторые доработки)

в следующий лучший класс -

Высокая вероятность успешности
проекта

необходимо изменить критерий -

название критерия	от значения:	до значения:
Возможность выполнения замысла проекта достаточно изучена.	нет	да
Все вопросы плана утверждены основными лицами аудитории проекта	частично	да
У не ознакомленных с планом исполнителей постоянно возникают вопросы	нет	да

Рис. 3 – Экранная форма получения рекомендаций в СППР

- 1) постановка диагноза по отдельным видам заболеваний;
 - 2) определение миссии, стратегии развития и ценностей предприятия/региона/государства;
 - 3) оценка персонала предприятия и определение рейтинга персонала;
 - 4) оценка интеллектуального капитала предприятия и составление соответствующего рейтинга предприятий;
- оценка риска рейдерского захвата предприятия энергетической отрасли.

Выводы. Представленная в статье ИТ создания СППР для УП близка к человеческому способу оценивания; основывается на знаниях; выдает однозначный результат; выдает экспертные рекомендации относительно дальнейших действий; достаточно просто реализуема; построенные с ее использованием web-приложения просты в эксплуатации.

Список литературы

1. Бушнев, Д. А. Нелинейная динамика развития организаций [Текст] / Д. А. Бушнев, С. Д. Бушнев // Вісник НТУ «ХП». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХП», 2016. – № 1 (1173). – С. 3–8. – ISSN 2311-4738. doi: 10.20998/2413-3000.2016.1173.1.
2. Kononenko, I. V. Model and method for synthesis of project management methodology with fuzzy data [Text] / I. V. Kononenko, A. Aghaee // Вісник НТУ «ХП». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХП», 2016. – № 1(1173). – С. 9–13. –ISSN 2311-4738. doi:10.20998/2413-3000.2016.1173.2
3. Давідч, Н. В. Інформаційна технологія визначення комплексного показника якості при виконанні маршрутної поїздки в проектах міського пасажирського транспорту [Текст] / Н. В. Давідч, Д. М. Бугас, М. П. Пан, І. В. Чумаченко // Вісник НТУ «ХП». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХП», 2016. – № 1 (1173). – С. 19–23. – ISSN 2311-4738.
4. Тимофеев, В. А. Информационная технология синтеза и анализа функциональных моделей интерактивных регламентов [Текст] / В. А. Тимофеев, О. Н. Гуца, Е. А. Щербина // Вісник НТУ «ХП». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Харків : НТУ «ХП», 2016. – № 1 (1173). – С. 24–29. – ISSN 2311-4738. doi: 10.20998/2413-3000.2016.1173.5.
5. Шаталова, Т. Н. Инновационный подход к разработке комплексной системы принятия решений в контроллинговой деятельности промышленного предприятия [Электронный ресурс] / Т. Н. Шаталова, Т. В. Журнова // Интернет-журнал «НАУКОВЕДЕНИЕ». – Т. 8. – № 1 (2016). – Режим доступа : <http://naukovedenie.ru/PDF/06EVN116.pdf>. doi: 10.15862/06EVN116
6. Кийко, С. Т. Система поддержки принятия решений при управлении денежными потоками проектов предприятия [Текст] / С. Т. Кийко // Радіоелектронні і комп'ютерні системи. – 2014. – № 4 (68) – С. 145–149. – ISSN 1814-4225.
7. Кравченко, Т. К. Системы поддержки принятия решений при оценке эффективности инвестиционных проектов в телекоммуникационной сфере [Текст] / Т. К. Кравченко // Прикладная информатика. – 2014. – № 5 (53) – С. 119–132. – ISSN 1993-8314.
8. Косенко, Н. В. Система поддержки принятия решений по управлению трудовыми ресурсами проекта [Текст] / Н. В. Косенко // Системи обробки інформації. – 2013. – Вып. 1 (108) – С. 251–255. – ISSN 1681-7710.
9. Сланік, В. С. Информационные системы поддержки принятия решений в управлении ИТ-проектами [Текст] / В. С. Сланік. – Режим доступа : <http://www.elib.bsu.by/bitstream/123456789/52171/1/25-33.pdf> – Дата обращения : 30 ноября 2016.
10. Marappan, S. Multi Resource Constrained Project Scheduling Problem by Adaptive Genetic & Decision Support System [Text] / S. Marappan, S. Dhandapani // Asian Journal of Research in Social Sciences and Humanities. – 2016. – Т. 6. – Вып. 12. – С. 520-534. doi: 10.5958/2249-7315.2016.01308.3.
11. Halil Shevket Neap A knowledge-based system for determination of marginal value of building projects [Text] / Neap Halil Shevket, Celik Tahir // Expert Systems with Applications. – 2001. – Vol. 21. – № 3. – P. 119–129. doi:10.1016/s0957-4174(01)00033-1
12. Zhang, S. X. An Evolutionary Real Options Framework for the Design and Management of Projects and Systems with Complex Real Options and Exercising Conditions [Text] / S. X. Zhang, V. Babovic // Decision Support Systems. – 2011. – Vol. 51. – № 1. – P. 119–129. doi:10.1016/j.dss.2010.12.001

13. Olteanu Alin Paul. A Decision Support System (DSS) for Project Management in the Biodiesel Industry [Text] / Alin Paul Olteanu // *Informatica Economică*. – 2011. – Vol. 15. – № 4. – P. 189–202.
14. Миллер, Дж. А. Магическое число семь плюс или минус два: О некоторых пределах нашей способности перерабатывать информацию [Текст] / Дж. А. Миллер; под ред. Д. Ю. Панова, В. П. Зинченко // *Инженерная психология: сб. статей* – М.: Прогресс, 1964. – С. 192–225.
15. Стэнли, И. П. Управление проектами для «чайников» [Текст] / И. Портни Стэнли; под ред. И. И. Нагорной, И. И. Онищенко. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2005. – 349 с. – ISBN 5-8459-0531-1.
16. Ларичев, О. И. Вербальный анализ решений [Текст] / О. И. Ларичев; [отв. ред. А. Б. Петровский]. – М.: Наука, 2006. – 181 с. – ISBN 5-02-033979-2.
17. Гуца, О. Н. Знаниеориентированные технологии для решения организационных проблем в бизнесе [Текст]: монография. / О. Н. Гуца. – Х.: ООО «Компания СМІТ», 2015. – 176 с. – ISBN 978-617-621-052-8.
6. Kijko S. T. Sistema podderzhki prinjatija reshenij pri upravlenii denezhnymi potokami proektov predprijatija [Decision Support System in the management of cash flows of the enterprise projects]. *Radioelektronni i komp'yuterni systemy* [Electronic and computer systems]. 2014, no. 4 (68), pp. 145–148. ISSN 1814-4225.
7. Kravchenko T. K. Sistemy podderzhki prinjatija reshenij pri ocenke jeffektivnosti investicionnyh proektov v telekommunikacionnoj sfere [Decision support systems in assessing the effectiveness of investment projects in Telecommunication Sphere]. *JOURNAL OF APPLIED INFORMATICS*. 2014, no. 5 (53), pp. 119–132. ISSN 1993-8314.
8. Kosenko N. V. Sistema podderzhki prinjatija reshenij po upravleniju trudovymi resursami proekta [Decision Support System for Project Staff Management]. *Sistemy obrobky informatsiji* [Systems of information processing]. 2013, iss. 1(108), pp. 251–255. ISSN 1681-7710.
9. Slapik V. S. *Informacionnye sistemy podderzhki prinjatija reshenij v upravlenii IT-proektami* [Information Decision support systems for IT project management]. Available at: <http://www.elib.bsu.by/bitstream/123456789/52171/1/25-33.pdf> (accessed 30.11.2016)
10. Marappan Suguna Multi Resource Constrained Project Scheduling Problem by Adaptive Genetic & Decision Support System. *Asian Journal of Research in Social Sciences and Humanities*. 2016, vol. 6, iss. 12, pp. 520-534. doi: 10.5958/2249-7315.2016.01308.3
11. Halil Shevket Neap, Tahir Celik A knowledge-based system for determination of marginal value of building projects. *Expert Systems with Applications*. 2001, vol. 21, iss. 3, pp. 119–129 doi:10.1016/s0957-4174(01)00033-1
12. Zhang S. X., Babovic V. An Evolutionary Real Options Framework for the Design and Management of Projects and Systems with Complex Real Options and Exercising Conditions. *Decision Support Systems*. 2011, vol. 51, iss. 1, pp. 119–129 doi:10.1016/j.dss.2010.12.001
13. Olteanu Alin Paul A Decision Support System (DSS) for Project Management in the Biodiesel Industry. *Informatica Economică*. 2011, vol. 15, no. 4, pp. 189–202
14. George A. Miller. Magicheskoe chislo sem' plus ili minus dva: O nekotoryh predelah nashej sposobnosti pererabatyvat' informaciju [The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on our Capacity for Processing Information]. *Inzhenernaja psihologija: Sb. statej* [Engineering psychology: Col. of articles]. Moscow, Progress Publ., 1964, pp. 192–225.
15. Stenley E. Portny. *Project Management for Dummies*. Published by Wiley Publishing, Inc. 111 River St. Hoboken, 2004, 369 p. (Rus. ed.: I. I. Nagornoj, I. I. Onishhenko, ed. *Upravlenie proektami dlja «chajnikov»*). Moscow, "Vil'jams" Publ. House, 2005. 349 p. ISBN 5-8459-0531-1).
16. Larichev O. I. *Verbal'nyj analiz reshenij* [Verbal analysis of decisions]. Moscow, Nauka Publ., 2006. 181 p. ISBN 5-02-033979-2
17. Guca O. N. *Znaniyeorientirovannye tehnologii dlja reshenija organizacionnyh problem v biznese: monografija* [Knowledge oriented technologies to solve organizational problems in business: monograph]. Kharkov, "Kompanija SMIT" Publ., 2015. 176 p.

References (transliterated)

1. Bushuyev D. A., Bushuyev S. D. Nelinejnaja dinamika razvitiya organizacij [Non-linear dynamics of organization development]. *Visnyk NTU "KhPI"* [Bulletin of the National Technical University "KhPI"]. Kharkov, NTU "KhPI" Publ., 2016, no. 1(1173), pp. 3–8, ISSN 2311-4738. doi: 10.20998/2413-3000.2016.1173.1.
2. Kononenko I. V., Aghaee A. Model and method for synthesis of project management methodology with fuzzy data. *Visnyk NTU "KhPI"* [Bulletin of the National Technical University "KhPI"]. Kharkov, NTU "KhPI" Publ., 2016, no. 1(1173), pp. 9–13, ISSN 2311-4738. doi:10.20998/2413-3000.2016.1173.2
3. Davidich N. V., Bugas D. N., Pan N. P., Chumachenko I. V. Informatsiyna tekhnolohiya vyznachennya kompleksnoho pokaznyka yakosti pry vykonanni marshrutnoyi poyizdki v proektakh mis'koho pasazhyrs'koho transportu [Information technology of giving definition of the complex index of quality in creating a trip route in the projects of urban passenger transport]. *Visnyk NTU "KhPI"* [Bulletin of the National Technical University "KhPI"]. Kharkov, NTU "KhPI" Publ., 2016, no. 1(1173), pp. 19–23, ISSN 2311-4738.
4. Timofeev V. A., Guca O. N., Shherbina E. A. Informacionnaja tehnologija sinteza i analiza funkcional'nyh modelej interaktivnyh reglamentov [The synthesis and analysis Information Technology of Interactive Regulations Functional Models]. *Visnyk NTU "KhPI"* [Bulletin of the National Technical University "KhPI"]. Kharkov, NTU "KhPI" Publ., 2016, no. 1(1173), pp. 24–29, ISSN 2311-4738. doi: 10.20998/2413-3000.2016.1173.5.
5. Shatalova T. N., Zhirnova T. V. *Innovacionnyj podhod k razrabotke kompleksnoj sistemy prinjatija reshenij v kontrolyngovoj dejatel'nosti promyshlennogo predprijatija* [Innovative approach to development of complex system of decision making in controlling activities of industrial enterprise]. Online Magazine «NAUKOVE DENIE». 2016, vol. 8, no. 1, doi: 10.15862/06EVN116

Поступила (received) 09.12.2016

Бібліографічні описи / Библиографические описания / Bibliographic descriptions

Системи підтримки прийняття рішень в управлінні проектами, що базуються на якісних методах / О. М. Гуца, Д. Б. Єльчанинов, А. П. Порван, С. В. Якубовська // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Х.: НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 82–88. – Бібліогр.: 17 назв. – ISSN 2311–4738.

Системы поддержки принятия решений в управлении проектами, основанные на качественных методах / О. Н. Гуца, Д. Б. Ельчанинов, А. П. Порван, С. В. Якубовская // Вісник НТУ «ХПІ». Серія: Стратегічне управління, управління портфелями, програмами та проектами. – Х.: НТУ «ХПІ», 2017. – № 3 (1225). – С. 82–88. – Бібліогр.: 17 назв. – ISSN 2311–4738.

Decision support systems based on qualitative methods for project management / O. M. Hutsa, D. B. Yelchaninov, A. P. Porvan, S. V. Yakubovska // Bulletin of NTU "KhPI". Series: Strategic management, portfolio, program and project management. – Kharkov : NTU "KhPI", 2017. – No. 3 (1225). – P. 82–88. – Bibliogr.: 12. – ISSN 2311–4738.

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Гуца Олег Миколайович – кандидат технічних наук, доцент, Харківський національний університет радіоелектроніки, доцент кафедри Економічної кібернетики і управління економічною безпекою; тел.: (057) 702–14–90; e–mail: oleh.hutsa@nure.ua.

Гуца Олег Николаевич – кандидат технических наук, доцент, Харьковский национальный университет радиоэлектроники, доцент кафедры Экономической кибернетики и управления экономической безопасностью; тел.: (057) 702–14–90; e–mail: oleh.hutsa@nure.ua.

Hutsa Oleh Mykolayovych – Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), Docent, Kharkov National University of Radio Electronics, Associate Professor at the Department of Economic Cybernetics and Management of Economic Security; tel.: (057) 702–14–90; e–mail: oleh.hutsa@nure.ua.

Ельчанинов Дмитро Борисович – кандидат технічних наук, доцент, Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», доцент кафедри Інформатики та інтелектуальної власності; тел.: (057) 707–67–47; e–mail: d.b.elchaninov@gmail.com.

Ельчанинов Дмитрий Борисович – кандидат технических наук, доцент, Национальный технический университет "Харьковский политехнический институт" доцент кафедры Информатики и интеллектуальной собственности, тел.: (057) 707–67–47; e–mail: d.b.elchaninov@gmail.com.

Yelchaninov Dmytro Borysovych – Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), Docent, Kharkov National Technical University "Kharkov Polytechnic Institute", Associate Professor at the Department of Informatics and Intellectual Property, тел.: (057) 707–67–47; e–mail: d.b.elchaninov@gmail.com.

Порван Андрій Павлович – кандидат технічних наук, доцент, Харківський національний університет радіоелектроніки, доцент кафедри Біомедичної інженерії; тел.: (057) 702–14–64; e–mail: porvan_a_p@mail.ua.

Порван Андрей Павлович – кандидат технических наук, доцент, Харьковский национальный университет радиоэлектроники, доцент кафедры Биомедицинской инженерии; тел.: (057) 702–14–64; e–mail: porvan_a_p@mail.ua.

Porvan Andrei Pavlovich – Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), Docent, Kharkov National University of Radio Electronics, Associate Professor at the Department of Biomedical Engineering; tel.: (057) 702–14–64; e–mail: porvan_a_p@mail.ua.

Якубовська Софія Володимирівна – Харківський національний університет радіоелектроніки, асистент кафедри Економічної кібернетики і управління економічною безпекою; тел.: (057) 702–14–90; e–mail: sofija.yakubovska@nure.ua.

Якубовская Софья Владимировна – Харьковский национальный университет радиоэлектроники, асистент кафедри Економической кибернетики и управления экономической безопасностью; тел.: (057) 702–14–90; e–mail: sofija.yakubovska@nure.ua.

Yakubovska Sofia Volodymyrivna – Kharkov National University of Radio Electronics, Assistant at the Department of Economic Cybernetics and Management of Economic Security; tel.: (057) 702–14–90; e–mail: sofija.yakubovska@nure.ua.