

УДК 005.8:005.41

Лисицин Алексей Борисович

Кандидат технических наук, доцент кафедры информационных технологий
Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Киев

Палий Сергей Владимирович

Кандидат технических наук, доцент кафедры основ информатики
Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Киев

**СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ УПРАВЛЕНИЯ РЕСУРСАМИ
ПОРТФЕЛЕЙ ПРОЕКТОВ И ПРОГРАММ**

Аннотация. Проанализированы современные исследования в области управления ресурсами портфелей проектов и программ. Проведенные исследования показали, что для эффективного управления ресурсами портфелей проектов и программ проектно-ориентированного предприятия лучше всего подходит технология матричного управления. Показана целесообразность использования идеи имитационного моделирования.

Ключевые слова: портфель проектов; матричные технологии; управления ресурсами; имитационное моделирование; проектно-ориентированное предприятие

Постановка проблемы

Как правило, при планировании портфеля проектов и программ основное внимание уделяется своевременности выполнения каждого проекта, входящего в портфель. Это не удивительно, поскольку справедливо считается, что своевременное выполнение каждого конкретного проекта позволяет повысить эффективность портфеля в целом.

Но в реальной жизни часто все происходит иначе. Практически любой достаточно сложный проект рано или поздно превращается в хаотичную гонку за сроками, сопровождаемую боями за ресурсы и бесконечным перекраиванием графика. При этом проекты очень редко завершаются в срок, в рамках бюджета и с желаемым результатом. Уже достаточно очевидно, что по тем или иным причинам традиционный подход к планированию проектов, базирующийся на определении сроков выполнения работ и не учитывающий значительное количество факторов, влияющих на возможность выполнения работ в срок, давно перестал себя оправдывать.

Кроме того, современные системы управления проектами имеют противоречие между операционной и проектной деятельностью предприятий. Низкий уровень организации и эффективности обслуживания прикладными системами процедур, которые находятся на пересечении функциональной и проектной деятельности предприятий, приводит к тому, что пока рано говорить об общем формировании и использовании принципов интеграции в рамках единой системы управления предприятием. Это

связано с рядом ограничений на разработку таких систем, замкнутостью на проблемах данной предметной области и отсутствием единой научно-методической базы рассмотрения процессов на разных уровнях функционирования организационно-технических систем.

**Анализ основных исследований
и публикаций**

На сегодняшний день существуют немного работ, которые были бы посвящены проблемам управления ресурсами портфелей проектов и программ. Большинство из них основываются на правилах приоритизации. Расширения для мультипроектной среды достигаются за счет того, что проекты считаются независимыми и связанными только через ограниченные ресурсы. Целевая функция в моделях таких задач включает показатели каждого из проектов (как правило, применяется свертка критериев на основе использования весовых коэффициентов). При этом в числе ограничений присутствуют зависимости, отражающие логические связи между работами проектов. Логические связи между проектами портфеля отражаются в моделях введением фиктивных операций старта и финиша [1-6].

Цель статьи

Целью статьи является описание современных технологий управления ресурсами портфелей проектов и программ в проектно-операционной деятельности проектно-ориентированных предприятий.

Основной материал исследования

Теме распределения ресурсов по проектам портфеля посвящено достаточно много работ [7-18].

Первой попыткой разобраться с проблемой неопределенности в расчетах проектного расписания, который учитывал в себе неопределенность продолжительности работ, стал метод PERT, разработанный в середине XX века. По этому методу проводится оценка распределения вероятностей общей продолжительности проекта. На основе полученных оценок прогнозируются сроки завершения этапов проекта с желаемой вероятностью.

Модели, построенные на основе методологии GERT, позволяют учитывать технологическую неопределенность выполнения основных операций этапов инновационных проектов, параллельность и логическую взаимосвязь выполнения комплекса операций. В основе методологии GERT лежат принципы и инструменты построения стохастических сетевых моделей и метод статистических испытаний Монте-Карло.

Во второй половине XX века авторы дополнили PERT, используя метод статистических испытаний Монте-Карло. Некоторые из этих дополнений включали моделирование корреляции между продолжительностями задач и предлагали решения в том случае, когда возникал конфликт из-за распределения ресурсов.

Голенко-Гинзбург Д. и Гоник А. разработали эвристические процедуры, устраняющие конфликты в распределении ограниченных не потребляемых ресурсов. Алгоритм основывается на перераспределении существующих незадействованных ресурсов среди работ проекта в соответствии с приоритетом этих работ. Приоритет является произведением ожидаемой продолжительности операции на вероятность того, что операция окажется критической. Данная вероятность рассчитывается на основе имитационного моделирования.

Этими авторами были проведены исследования модели инновационных проектов, которые основывались на стохастических сетевых графах со случайными продолжительностями операций. Эти модели должны были иметь структурное сходство с моделями типа PERT, но имели разные функции распределения продолжительностей работ проекта. Суть разработанных процедур состоит в том, что если в какой-нибудь момент времени можно начать выполнять несколько работ, но доступных ресурсов не хватает, то тогда проводится отбор среди возможных работ с целью выбрать те, которые имеют наивысший приоритет.

Во всех рассматриваемых выше методах и моделях допускалось, что функция плотности распределения продолжительности каждой работы не зависит от объемов выделяемых ресурсов. Во многих случаях, такое предположение неоправданно. Планирование распределения ресурсов в условиях неопределенности при фиксированных ресурсах – это оптимизационная проблема, и ее эффективное решение на основе использования лишь одного аппарата имитационного моделирования не может быть получено.

Ван Дорп и Даффи предложили метод, позволяющий создать модель и количественно оценить зависимость между вероятностными распределениями параметров работ. Этот метод представляет собой сравнительно малотрудоемкий способ получения информации о статистической зависимости переменных. Авторы показали, что предположение о статистической независимости параметров работ проектов не всегда допустимо. Во многих же случаях такое предположение ведет к недооценке общей неопределенности в графике проекта, что, в свою очередь, ведет к принятию неверных управленческих решений. Для установления полного многопараметрического распределения Ван Дорп и Даффи разделяют моделирование частных распределений и эффектов положительной зависимости.

По результатам исследования авторами были сделаны выводы о недооценке риска продолжительности проекта традиционными подходами, используя стандартные процедуры типа PERT, которые не учитывают влияние общих факторов риска.

Несколькими годами позже Д.М. Бёрт исследовал проблему влияния распределения ограниченных ресурсов между работами проектов на параметры распределения вероятностей продолжительности проектов. В его модели рассматривалось симметричное треугольное распределение для продолжительности работ проекта. Эта модель предусматривала механизм выявления тех работ, для которых назначение дополнительных ресурсов приводило к некоторому эффекту на уровне ожидаемых величин.

При использовании модели Бёрта существует два правила распределения ресурсов. Первое правило – статическое распределение, при котором ресурсы распределялись между всеми работами так, что бы уравнивать их время реализации. Принятые решения являлись неизменными на протяжении всего проекта. Второе правило – динамическое распределение по методу распределения ресурсов совпадает с статическим распределением, но по мере выполнения проектов управленческое решение

постоянно пересматривается с учетом новой информации. Выводом работы автора является то, что более эффективно использовать динамическое распределение.

По методике Герчика назначения единственного ресурса (например, бюджета) для двух работ происходило в такой последовательности, чтобы минимизировать дисперсию общей продолжительности проекта.

Оздамар и Алания использовали модель с нечеткими границами продолжительности, чтобы таким образом моделировать неопределенность в сроках выполнения работ проекта. Механизм, предложенный авторами, преобразовывал возможные назначения ресурса в дискретный набор «режимов» выполнения работ (с различной функцией продолжительности для каждого режима).

В исследованиях Лью, Чена и Янга использовалась теория нечетких множеств с целью представления неопределенности продолжительности работ и получения зависимости между характеристиками переменчивой продолжительности работы и ее стоимости. Они разработали алгоритм согласования общей стоимости проекта и его продолжительности. Продолжительность выполнения каждой работы проекта авторами разделена на три составные: критическое, расчетное и перекрывающееся время. Если работа проходит в расчетное время – она протекает в нормальном режиме; если в критическое время – требуется больше усилий, то есть ресурсов и затрат с целью максимального сокращения времени; если в перекрывающийся участок – работа выполняется либо в нормальном, либо в критическом режиме. Плюсом работы Лью, Чена и Янга является то, что при использовании теории нечетких множеств в моделировании распределения ресурсов по операциям проекта решается основная проблема управления портфелями проектов, которая заключается в дефиците информации.

Гутияр, Штраус и Вагнер создали программу целочисленных вычислений с целью согласования стоимости и продолжительности проекта.

Проведенные исследования показали, что для эффективного управления ресурсами портфелей проектов и программ проектно-ориентированного предприятия лучше всего подходит технология, предложенная в [19-22] – технология матричного управления (ТМУ). Эта технология сочетает в себе процессы управления и предприятиями и проектами. ТМУ осуществляет оптимальное управление производственной деятельностью предприятия, решая вместе с задачами управления проектами и задачи управления операционной деятельностью. При этом осуществляется поиск наилучших решений с учетом функционирования

всего предприятия, что достигается путем повышения информированности всех управленческих служб.

Наиболее сложной проблемой в ТМУ является организация взаимодействия в процессах управления ресурсами проектов. Таким образом, были созданы научно-методические основы построения специальных систем матричного управления ресурсами (СМУР), которые интегрировали в себе вопросы управления ресурсами и на уровне проектов, и на уровне предприятий и их внедрение в практику отечественного проектного менеджмента.

Системы матричного управления ресурсами предназначены для сбора, хранения, обработки и использования информации, для решения задач бюджетирования и управления материально-техническими и трудовыми ресурсами, а также временем в проектах на разных уровнях функциональной и проектно-ориентированной деятельности производственных предприятий. Система применяется в первую очередь для решения функциональных задач в проектно-ориентированной деятельности современных производственных предприятий.

Основные компоненты системы:

1. Управление ресурсами;
2. Ведение ресурса, на который выделен месячный бюджет проекта;
3. Мониторинг месячного плана проекта;
4. Мониторинг месячного плана ресурсов.

Помимо функций планирования и контроля выполнения работ проекта, управления материально-техническими и трудовыми ресурсами, СМУР позволяет более точно, по сравнению с традиционными системами управления проектами, представить технологический процесс, исключить дублирование ресурсов, что является важным для управления проектами.

Разработанные в работе [25] модели и методы дают возможность по новому подойти к реализации ТМУ на промышленных предприятиях. В частности в [26] предложено использовать идеи имитационного моделирования для нахождения лучшего сочетания между проектными и операционными задачами в единой программе деятельности предприятия.

Предлагается следующий укрупненный алгоритм имитационной реализации матричной технологии управления проектно-операционной деятельностью промышленного предприятия. В основе алгоритма лежит многократный просчет плана проектно-операционной деятельности предприятия с его оценкой, накоплением статистики по принятым решениям в ситуациях, характеризующихся альтернативными путями

продолжения работ и выбором плана, наиболее полно отвечающему критерию оптимизации – время, при ограничении – загрузка трудовых ресурсов.

Формируется информационный базис. В него входит описание портфеля проектов, описание операционных заданий и набор исходных данных. Они несут информацию о необходимых материально-технических ресурсах, комплектующих, изделиях, технологических процессах, трудовых ресурсах, которые есть на предприятии, приоритетах проектов. Информационный базис практически ничем не отличается от традиционного, используемого в других системах управления проектами.

Данный алгоритм базируется на ранее представленных моделях расчета и матричном методе планирования проектно-операционной деятельности промышленного предприятия.

Выводы и перспективы для дальнейших исследований

Реализация технологии матричного управления проектно-операционной деятельностью промышленного предприятия позволяет говорить о создании нового класса систем управления проектами и предприятиями. Такие системы, одновременно решают задачи информационного обеспечения функциональных и проектно-ориентированных служб управления операционной и проектной деятельностью предприятия, что, по сути, интегрирует их усилия на достижение как стратегических, так и тактических целей предприятия. И самое главное такая интеграция позволяет эффективно управлять загрузкой трудовых ресурсов – управленческих и производственных подразделений предприятия.

Список литературы

1. *Модели управления портфелем проектов в условиях неопределенности [Текст] / В. М. Аньшин, И. В. Демкин, И. М. Никонов, И. Н. Царьков. – М.: Издательский центр МАТИ, 2007.*
2. *Nozick Linda K. Managing Portfolios of Projects under Uncertainty [Текст] / Nozick Linda K., Turnquist Mark A., Ningxiang Xu//Annals of Operations Research. –2004. – № 132. – Pp. 243–256.*
3. *Davis E.W. Multi-Project Scheduling: Categorization of Heuristic Rules Performance [Текст] / Kurtulus I.S., Davis E.W. // Management Science. – 1982. – № 28. – Pp. 161–172.*
4. *Lova A. Multicriteria Heuristic Method to Improve Resource Allocation in Multiproject Scheduling [Текст] / Lova A., Maroto C., Tormos P.// European Journal of Operational Research. –2000. – № 127. – Pp. 408–424.*
5. *Ozdamar L. A Survey on the Resource Constrained Project Scheduling Problem [Текст] / Ozdamar L., Ulusoy G. //IEEE Transactions. – 1995. – № 27. – pp. 574–586.*
6. *Opus Magnum Enterprise Management. Полнофункциональное решение для управления бизнесом и организации [Текст] / Карлинская Е.В., Катанский В.Б. – Москва, 2006.*
7. *Ахьюджа Д. Методы сетевого планирования в производстве и проектировании [Текст] / Ахьюджа Д. – М.: Мир, 1976.*
8. *Amer J. The Monte Carlo method [Текст]/Amer J., Metropolis N., Ulam S.//Journal of American Statistical Association. –1949. – №247. – Pp. 335–341.*
9. *Abourizk S.M. Simplified CPM/PERT Simulation Model [Текст] / M. Lu., S.M.Abourizk // Journal of Construction Engineering and Management. –2000. – № 126. – Pp. 219–226.*
10. *Hammesfahr R. Slam Network M for Decision Support [Текст] / Pritsker A., Sigal C., Hammesfahr R. // Prentice Hall Inc.–1989.*
11. *Duffey M.R. Statistical Dependence in Risk Analysis for Project Networks Using Monte Carlo Methods[Текст]/ Van Dorp J.R., Duffey M.R. // International Journal of Production Economics. – 1999. – № 58. – Pp. 17–29.*
12. *Golenko–Ginzburg, D. Stochastic Network Project Scheduling with Non–Consumable Limited Resources [Текст]/Golenko–Ginzburg, D., Gonic A. // International Journal of Production Economics. – 1997. – № 48. – Pp. 29–37.*
13. *Nozick Linda K. Managing Portfolios of Projects under Uncertainty [Текст] / Nozick Linda K., Turnquist Mark A., Ningxiang Xu//Annals of Operations Research. –2004. – № 132. – Pp. 243–256.*
14. *Burt J.M. Planning and Dynamic Control of Projects under Uncertainty [Текст] / Burt J.M. // Management Science. – 1977. – №2 4. – Pp. 249–258*
15. *Gerchak Y. On the Allocation of Uncertainty–Reduction Effort to Minimize Total Variability [Текст] / Gerchak Y.//IEEETransactions. – 2000. – № 32. – Pp. 403–407.*
16. *Alanya E. Uncertainty Modelling in Software Development Projects (with Case Study) [Текст] / Ozdamar L., Alanya E.//Annals of Operations Research. – 2001. – №102. – Pp. 157–178.*
17. *Chen A.–T. AGA– Based Fuzzy Optimal Model for Construction Time–Cost trade–off [Текст] / Leu S.–S., Chen A.–T., Yang C.–H. //International Journal of Project Management. – 2001. – № 119. – Pp. 47–58.*
18. *Gutjahr, W.J. Stochastic Branch–and–Bound Approach to Activity Crashing in Project Management [Текст] / Gutjahr W.J., Strauss C., Wagner E. // Inform's Journal on Computing. – 2000. – № 12. – Pp. 125–135.*
19. *Тесля Ю.Н. Продуктовые системы планирования проектов [Текст] / Тесля Ю.Н., Егорченков А.В., Егорченкова Н.Ю., Катаев Д.С. // Управління проектами та розвиток виробництва. – Луганськ, 2012. – № 1(41). – С. 13–19.*

20. Тесля Н.Ю. Створення системи портфельного управління ресурсами компанії в проектах [Текст] / Тесля Н.Ю. // Управління розвитком складних систем. – К., 2010. – № 4. – С. 19–22.
21. Тесля Ю.М. Інформаційна технологія управління проектами на базі ERPP (enterprise resources planning in project) та APE (administrated projects of the enterprise) систем [Текст] / Тесля Ю.М., Білощицький А.О., Тесля Н.Ю. // Управління розвитком складних систем. – К., 2010. – № 1. – С. 16–20.
22. Єгорченкова Н.Ю. Інтеграція матричних технологій і метода критичних ланцюгів і управління ресурсами портфелів проектів і програм [Текст] / Єгорченкова Н.Ю. // Управління розвитком складних систем. – К., 2012. – № 7. – С. 30–35.
23. Єгорченкова Н.Ю. Модель планирования ресурсов портфелей проектов и программ в проектно-производственной деятельности предприятий [Текст] / Єгорченкова Н.Ю., Єгорченков А.В., Катаев Д.С., Бондарчук Е.В. // Управління розвитком складних систем. – К., 2012. – № 11.
24. Єгорченкова Н.Ю. Управление ресурсами портфелей проектов и программ на основе матричных моделей [Текст] // Автореферат дисертації. – К.: Транспортний національний університет, 2013.
25. Катаев Д.С. Матричное управление проектно-операционной деятельностью промышленных предприятий [Текст] // Автореферат дисертації. – К.: КНУБА, 2014.

Статья поступила в редколлегию 29.12.2014

Рецензент: д-р техн. наук, доцент А.А. Белощицкий, Киевский национальный университет строительства и архитектуры, Киев.

Лисицин Олексій Борисович

Кандидат технічних наук, доцент кафедри інформаційних технологій
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

Палій Сергій Володимирович

Кандидат технічних наук, доцент кафедри основ інформатики
Київський національний університет будівництва і архітектури, Київ

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ УПРАВЛІННЯ РЕСУРСАМИ ПОРТФЕЛІВ ПРОЕКТІВ І ПРОГРАМ

Анотація. Проаналізовано сучасні дослідження у сфері управління ресурсами портфелів проектів і програм. Проведені дослідження показали, що для ефективного управління ресурсами портфелів проектів і програм проектно-орієнтованого підприємства найкраще підходить технологія матричного управління. Показано доцільність використання ідеї імітаційного моделювання.

Ключові слова: портфель проектів; матричні технології; управління ресурсами; імітаційне моделювання; проектно-орієнтоване підприємство

Lisicin Oleksiy

Ph.D., Associate Professor, Department of Information Technology
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kiev

Paliy Serhiy

Ph.D., assistant professor of computer science
Kyiv National University of Construction and Architecture, Kiev

MODERN TECHNOLOGY RESOURCE MANAGEMENT PORTFOLIO OF PROJECTS AND PROGRAMS

Abstract. Modern researches in the field of resource management of portfolios of projects and programs are analysed. The conducted researches showed that the technology of matrix management best of all is suitable for effective management of resources of portfolios of projects and programs of the project-oriented enterprise. Expediency of use of idea of imitating modeling is shown. This technology combines management processes and the enterprises and projects. The technology of matrix management exercises optimum control of a production activity of the enterprise, solving together with problems of management of projects and problems of management of operating activities. Thus search of the best decisions taking into account functioning of all enterprise that is reached by increase of knowledge of all administrative services is carried out. The integrated algorithm of imitating realization of matrix technology of management of design operating activities of the industrial enterprise is offered. At the heart of algorithm the repeated miscalculation of the plan of design operating activities of the enterprise with its assessment, accumulation of statistics on the made decisions in the situations which are characterized by alternative ways of continuation of works and a choice of the plan, to the most fully answering criterion of optimization - time, at restriction - loading of a manpower.

Keywords: portfolio; matrix technology; resource management; simulation; project-oriented company

References

1. Anshin, V.M., Demkin, I.V., Nikonov, I.M., & Tsarkov, I. (2007). *Models of portfolio management under uncertainty*. Moscow, Russia: Publishing Centre MATI.
2. Nozick, L.K., Turnquist, M.A., & Ningxiong, X. (2004). *Managing Portfolios of Projects under Uncertainty*. *Annals of Operations Research*, 132, 243-256.
3. Davis, E.W., & Kurtulus, I.S. (1982). *Multi-Project Scheduling: Categorization of Heuristic Rules Performance*. *Management Science*, 28, 161-172.
4. Lova, A., Maroto, C., & Tormos, P. (2000). *Multicriteria Heuristic Method to Improve Resource Allocation in Multiproject Scheduling*. *European Journal of Operational Research*, 127, 408-424.
5. Ozdamar, L.A., & Ulusoy, G. (1995). *Survey on the Resource Constrained Project Scheduling Problem* *IEEE Transactions*, 27, 574-586.
6. Karlinskaya, E.V., & Katansky, B.B. (2006). *Opus Magnum Enterprise Management. Complete solution for business management and organization*. Moscow, Russia
7. Ahyudza, D. (1976) *Methods of network planning in manufacturing and designing* Moscow, Russia: Mir.
8. Amer, J., Metropoli, N., & Ulam, S. (1949). *The Monte Carlo method*. *Journal of American Statistical Association*, 247, 335-341.
9. Abourizk, S.M., & Simplified, Lu. M. (2000). *CPM / PERT Simulation Model* *Journal of Construction Engineering and Management*, 126, 219-226.
10. Pritsker, A., Sigal, C., Hammesfahr, R. (1989). *Slam Network M for Decision Support*. Prentice Hall Inc.
11. Duffey, M.R., & Van, Dorp, J.R. (1999). *Statistical Dependence in Risk Analysis for Project Networks Using Monte Carlo Methods* *International Journal of Production Economics*, 58, 17-29.
12. Golenko-Ginzburg, D., & Gonic, A. (1997). *Stochastic Network Project Scheduling with Non-Consumable Limited Resources*. *International Journal of Production Economics*, 48, 29-37.
13. Nozick, L.K., Turnquist, M.A., & Ningxiong, X. (2004). *Managing Portfolios of Projects under Uncertainty*. *Annals of Operations Research*, 132, 243-256.
14. Burt, J.M. (1977). *Planning and Dynamic Control of Projects under Uncertainty*. *Management Science*, 24, 249-258.
15. Gerchak, Y. (2000). *On the Allocation of Uncertainty-Reduction Effort to Minimize Total Variability*, *IEEE Transactions*, 32, 403-407.
16. Alanya, E., & Ozdamar, L. (2001). *Uncertainty Modelling in Software Development Projects (with Case Study)*. *Annals of Operations Research*, 102, 157-178.
17. Leu, S.S., Chen, A.T., & Yang, C.H. (2001). *AGA- Based Fuzzy Optimal Model for Construction Time-Cost trade-off*. *International Journal of Project Management*, 119, 47-58.
18. Gutjahr, W.J., Strauss C., & Wagner, E. (2000) *Stochastic Branch-and-Bound Approach to Activity Crashing in Project Management*. *Inform Journal on Computing*, 12, 125-135.
19. Teslya, Y.N., Egorchenko, A.V., Egorchenkova, N.Y., & Kataev, D.S. (2012) *Grocery planning projects*. *Project management and development of production*, 1 (41), 13-19.
20. Teslya, N.Yu. (2010). *Creating a system resource management portfolio of projects*. *Management of complex systems*, 4, 19-22.
21. Teslya, Y.M., Biloshchytskyi, A.O., & Tesla, N.Yu. (2010). *Information technology project management based ERPP (enterprise resources planning in project) that APE (administrated projects of the enterprise) systems*. *Management of complex systems*, 1, 16-20.
22. Yehorchenkova, N.Yu. (2012). *Integrating technology matrix method and critical chain and resource management of portfolios of projects and programs*. *Management of complex systems*, 7, 30-35.
23. Egorchenkova, N.Yu., Egorchenkov, A.V., Kataev, D.S., & Bondarchuk, E.V. (2012). *Resource planning model portfolios of projects and programs in design and production activities*. *Management of complex systems*, 11, 86-90.
24. Egorchenkova, N.Yu. (2013). *Upravlinnya resursami portfolio proektiv I program Na osnovi matrichnih modeled [Resource management of portfolios of projects and programs on the basis of matrix models. Extended abstract of candidate's thesis. Kyiv: NTU [in Ukrainian].*
25. Kataev, D.S. (2014). *Matrichne upravlinnya proektno-operaciynoyu diyalnistyu promislovih pidpriemstv [Matrix management project and operating activities of industrial enterprises]. Extended abstract of candidate's thesis. Kyiv: KNUCA [in Ukrainian].*

Посилання на публікацію

APA Lisicin, O., & Paliy, S. (2015). *Modern technology resource management portfolio of projects and programs*. *Management of Development of Complex Systems*, Issue 21, P. 52 – 57 [in Russian].

ГОСТ Лисицин, А.Б. *Современные технологии управления ресурсами портфелей проектов и программ [Текст] / А.Б. Лисицин, С.В. Палий // Управління розвитком складних систем. – 2015. – № 21. – С. 52 – 57.*