

УДК 65.012.3: 316.422

doi:10.20998/2413-4295.2016.42.25

## ФОРМАЛИЗАЦИЯ ПРОСТРАНСТВА УПРАВЛЕНИЯ ПРОЕКТАМИ

О. С. САВЕЛЬЕВА<sup>1\*</sup>, А. Л. СТАНОВСКИЙ<sup>1</sup>, И. И. СТАНОВСКАЯ<sup>2</sup>, Е. И. БЕРЕЗОВСКАЯ<sup>1</sup>,  
И. ХЕБЛОВ<sup>1</sup>, И. Н. ГУРЬЕВ<sup>1</sup>, И. А. САУХ<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Кафедра нефтегазового и химического машиностроения, Одесский национальный политехнический университет, Одесса, УКРАИНА

<sup>2</sup> Кафедра высшей математики и моделирования систем, Одесский национальный политехнический университет, Одесса, УКРАИНА

\*email: okssave@gmail.com

**АННОТАЦИЯ.** Для эффективного применения физических аналогий при оптимизации непредвиденных ресурсных потоков в проектной среде, возникающих, например, при реализации рискованных событий, необходимо наличие адекватной дискретной адаптивной модели пространства управления проектами. Предложено построение такой модели с помощью виртуальных элементов с переменной проницаемостью и емкостью. Модель реализована при строительстве энергообъектов с положительным техническим эффектом.

**Ключевые слова:** проектные риски; ресурсные потоки; модель пространства управления проектами; физические аналогии.

## THE PROJECT MANAGEMENT SPACE FORMALIZATION

O. SAVELEVA<sup>1\*</sup>, A. STANOVSKYI<sup>1</sup>, I. STANOVSKA<sup>2</sup>, K. BERESOVSKA<sup>1</sup>, I. HEBLOV<sup>1</sup>,  
I. GURJEV<sup>1</sup>, I. SAUKH<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Oil, Gas and Chemical Mechanical Engineering, Odessa National Polytechnic University, Odesa, UKRAINE

<sup>2</sup> Department of Mathematics and Systems Modeling, Odessa National Polytechnic University, Odesa, UKRAINE

**ABSTRACT.** For the effective use of physical analogies in the optimization of emergency resource flows in the project environment, arising, for example, the implementation of risk events must have an adequate discrete adaptive model of space project management. The proposed building such a model using virtual elements with variable permeability and capacity. Project management like any other strategic process is subject to careful planning to ensure the effective implementation of all the work under the project within the specified timeframe. Unfortunately, the project activity does not develop "according to plan", responding thus to the many risk events that occur under the influence of the turbulent environment. The vitality of a project is reduced, until the complete stop of the project. In this respect, project management should respond to risk events quickly, frequently, in the case of force majeure, no time for a thorough analysis of the situation and adoption of effective solutions to eliminate the effects of planned and, especially, the "surprise" of risk events. The analysis of methods and means of project management processes and programs formalized the concept of "adaptive discrete environment project activities" in the form of a hypercube in eleven space-time, defined the elements of the environment and their properties. The developed method of on-line geometrical adaptation of the structure of the elements of the environment to the real needs of the optimization processes, with the Express design of logistics flows, aimed at minimizing losses during the realization of risk events. Tests in Corporation "UNION" showed: the project execution period is reduced by 11 %; the cost of implementation of the project was reduced to 1.25 %; the amount of risk, which managed to be prevented – 17 %.

**Keywords:** project risks; resource flow; model of space project management; physical analogy.

## Введение

Управление проектом, как и любым другим стратегическим процессом, подлежит тщательному структурному планированию, обеспечивающему эффективное выполнение всех предусмотренных проектом работ в заданные сроки [1, 2].

К сожалению, проектная деятельность, как правило, развивается не «по плану», реагируя тем самым на множество рискованных событий, возникающих под воздействием турбулентной окружающей среды [3, 4]. При этом живучесть проекта (вероятность выполнения его в заданные сроки, при заданных ресурсах и с заданным качеством) снижается, вплоть до полной остановки выполнения проекта.

В связи с этим менеджмент проекта должен

реагировать на возникающие рискованные события быстро, зачастую, в форс-мажорных обстоятельствах, не оставляющих времени для тщательного анализа обстановки и принятия эффективного решения по устранению последствий запланированных и, особенно, «внезапных» рискованных событий [5].

Важнейшей составляющей такого реагирования является перераспределение ресурсов проекта (финансов, энергии, материалов, исполнителей, информации и т.п.) между элементами последнего [6]. Поскольку ресурсы и время проекта всегда ограничены, а аварийное перераспределение затрагивает интересы и других, не только пострадавших от рискованных событий функциональных областей проекта, его участников, задача неизбежно сводится к многоцелевой многомерной оптимизации с множеством ограничений [7, 8].

Быстрое и точное аналитическое решение подобных задач оптимизации в условиях проектной деятельности не представляется возможным из-за отсутствия многих исходных данных и адекватных математических моделей, а, например, когнитивный подход, в котором поиск наилучших решений ищут на пути достижения критериального подобия между параметрами проектного и термодинамического процессов [8], ограничен отсутствием результатов адекватной формализации проектной среды, в которой эти процессы протекают.

Отсутствие описания проектной среды, в рамках которой должна происходить «битва за проект», ее элементов и свойств, а также методов адаптации моделей среды к реальным событиям процессов управления и связанным с этим проектными рисками, делает любой метод оптимизации нестрогим, а результаты последней неэффективными.

Именно построению и обоснованию такой формализации посвящена настоящая работа.

### Цель работы

Целью работы является сохранение живучести проекта в течение всего периода его реализации за счет компенсации последствий рисков событий в проектной деятельности путем повышения адекватности методов и моделей оптимизации перераспределения компенсационных ресурсов за счет создания для этого математической базы построения таких моделей.

Для достижения этой цели в работе были поставлены и решены следующие задачи: формализовано понятие «дискретная среда проектной деятельности», определены ее элементы и их свойства, разработаны методы адаптации структуры среды к реальным потребностям оптимизационных процессов, выполнены практические испытания результатов исследования с положительным технико-экономическим эффектом.

### Изложение основного материала

Рассмотрим физический объект любой природы в  $(N+1)$ -мерном пространстве-времени, обладающее  $N$  независимыми размерными переменными пространства и одной независимой переменной времени. В доступном для наблюдения окружающем мире  $N = 3$  (рис. 1).

Каждая точка такого четырехмерного «физического» пространства определяется непрерывными координатами  $x$ ,  $y$ ,  $z$  и  $\tau$ , а интенсивность произвольного параметра  $\Omega$  (например, температуры) в этой точке определяется соотношением:

$$\Omega = \Omega(x, y, z, \tau). \quad (1)$$

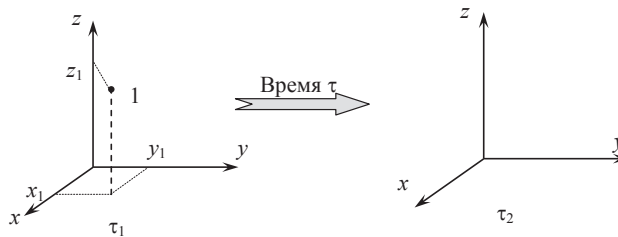


Рис. 1 –  $(N+1)$ -мерное непрерывное пространство-время ( $N = 3$ ) существования физических объектов

Далее рассмотрим проектную деятельность любой природы в  $(F+1)$ -мерном пространстве-времени, обладающую  $F$  функциональными независимыми переменными пространства и одной независимой переменной времени. В справочной литературе, имеющей силу стандарта в области управления проектами и программами [2], как правило,  $F = 10$  (рис. 2). Для наглядности на рисунке показаны только 3 измерения 10-мерного гиперкуба пространства проектной деятельности:  $S$  – содержание,  $Z$  – затраты и  $Q$  – персонал.

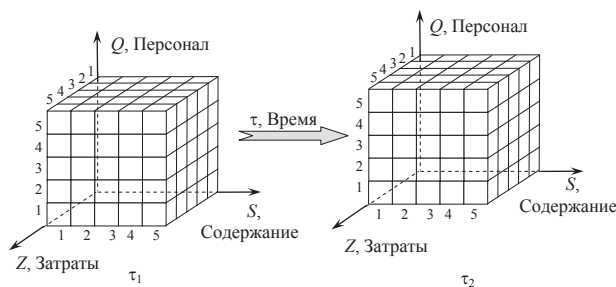


Рис. 2 –  $P$ -мерное дискретное пространство-время ( $P = 3$ ) существования проектной деятельности

В «полном» гиперкубе к этим трем измерениям добавляются еще семь:  $T$  – сроки,  $D$  – риски,  $H$  – стороны,  $J$  – интеграция,  $Su$  – поставки,  $Q$  – качество и  $I$  – информация.

Соответственно, каждый элементарный «кубик» такого «проектного» пространства (рис. 3) определяется десятью независимыми дискретными координатами  $\mathbf{K} = \{S, Z, Q, T, D, H, J, Su, Q, I\}$ , а с учетом времени – одиннадцатью независимыми переменными (время может быть непрерывным).

Каждому элементу проектного пространства-времени соотнесены дискретные координаты пространства и время, которые определяют его однозначно.

Кроме независимых, каждому элементу сопоставляется также некоторый вектор  $\mathbf{R}$  зависимых ресурсных переменных так, что, в итоге, имеет место следующее соотношение:

$$\mathbf{R} = \mathbf{R}(S, Z, Q, T, D, H, J, Su, Q, I, \tau) = \mathbf{R}(\mathbf{K}, \tau). \quad (2)$$

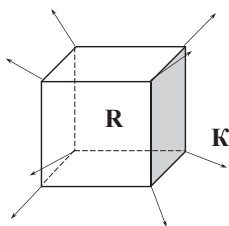


Рис. 3 – Одиннадцатимерный элемент проектного пространства

Будем считать, что в пределах каждого элемента значения  $R$  в любой точке всегда одинаковы между собой; при изменении элемента или при изменении времени у одного и того же элемента значения  $R$  в общем случае переменны.

Размерность  $R$ , как правило, высока, она гораздо выше, чем размерность элементарного гиперкуба  $F = 10$ , так как каждой функциональной области соответствуют несколько переменных параметров.

Например, у функциональной области «Персонал» есть множество переменных: поименованный список, анкетные данные всех работников, их квалификация и пр.

В качестве примеров элементов этого множества можно также привести финансовое обеспечение, широкий спектр материальных ресурсов и технологического оборудования, данные о поставщиках и многое другое. Поэтому, составляя из отдельных элементов  $F$ -мерное пространство управления проектами, необходимо сразу договориться о законах перемещения множества компонент вектора  $R$  зависимых ресурсных переменных в пределах проектного пространства или, что то же самое, между элементами.

Именно **правила перемещения компонент вектора  $R$**  между элементами определяют свойства пространства управления проектами и условия функционирования моделей проектной деятельности в нем.

В работе [8] высказана гипотеза о том, что максимальной эффективности логистическая деятельность по компенсации произошедших рисков событий достигается в том случае, когда математическая модель перемещения проектных ресурсов совпадает по форме с математической моделью одного из физических законов протекания.

В любом случае, пространству проектной деятельности должно быть присуще также такое свойство физических объектов, как анизотропия, т.е. различие свойств среды (например, физических: упругости, электропроводности, теплопроводности, показателя преломления, скорости звука или света и др.) в различных направлениях внутри этой среды [9].

Основное различие между переносом проектных ресурсов (финансы, материалы, исполнители и т.п.) и протеканием термодинамических фазовых компонент (температура, концентрация, давление и т. п.)

заключается в том, что последние протекают самопроизвольно в соответствии с законами термодинамики, а первые подчиняются только волеаристским распоряжениям менеджеров проект.

В результате, например, тепло передается только соседнему элементу пространства, потом следующему и т.д., а финансы могут быть переброшены в любой другой элемент проектной деятельности, находящийся на любом расстоянии от элемента-донора.

Более того, у пространства-времени проектной деятельности вообще нет «размеров» в общепринятом понимании. Этим отличаются модели, представленные на рис. 2 и рис. 1.

В пространстве проектной деятельности (рис. 2) «соседство» элементов определяется не по их геометрическому расположению, как в физике, а достаточно произвольным выбором содержания каждого направления в десятимерном гиперкубе проектной деятельности, поэтому в работе была создана модель, позволяющая обеспечивать перемещение от одного элемента проектной деятельности к другому так, как это происходило бы в дискретной физической модели.

Рассмотрим частный случай проектной деятельности, когда объект, состоящий из двух функциональных областей, перемещается в дискретном времени так, как это показано на рис. 4.

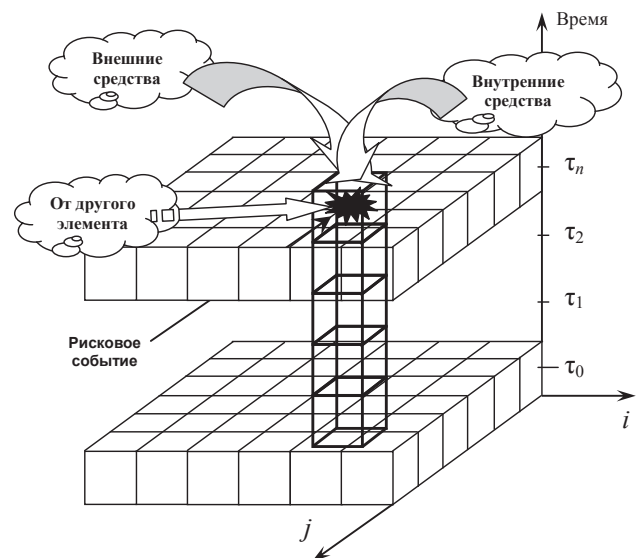


Рис. 4 – Средства компенсации последствий рисков событий

Пусть на временной итерации  $\tau_n$  у  $ij$ -го элемента произошло непредвиденное событие, которое было расценено как рисковое.

Пусть для «спасения» этого элемента необходимо выполнить одно из трех действий или любую их комбинацию:

- перебросить некоторый ресурс от других

элементов;

– перебросить ресурс за счет внутренних запасов проекта;

– перебросить ресурс за счет внешних запасов, на которые может рассчитывать проект.

Если второе и третье действия могут быть осуществлены термодинамически «мгновенно» (например, как при срабатывании выключателя), то для первого процесса предлагается следующий механизм его реализации.

Пусть необходимо передать некоторый ресурс (материалы, исполнители, технику и пр.) из элемента пространства управления проектом № 1 в элемент № 5 (рис. 5).

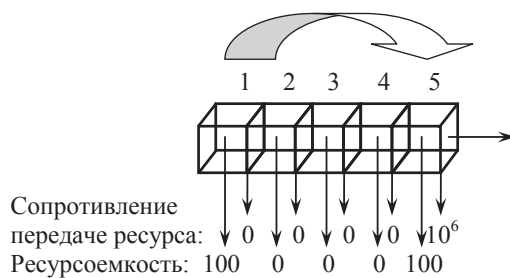


Рис. 5 – Схема адаптации структуры пространства управления проектами под нужды перераспределения ресурсных потоков

При этом упомянутый ресурс не должен осесть в элементах №№ 2 – 4, находящихся на пути от элемента № 1 к элементу № 5. По аналогии с самопроизвольным термодинамическим процессом передачи тепла в проектной деятельности ресурс должен условно передаваться от элемента № 1 к элементу № 2 и далее, к № 3 и т.д., пока ресурс не достигнет элемента № 5.

В дискретной модели теплопередачи каждый элемент обладает теплоемкостью  $c$  и теплопроводностью  $1/\lambda$  ( $\lambda$  – теплопроводность), определяющим скорость передачи тепла через элемент и количество тепла, остающегося в элементе [10, 11]. Если теплопроводность  $1/\lambda$  и теплоемкость  $c$  равны нулю, то физический элемент не оставляет у себя тепло и передает его дальше мгновенно. Аналогично, если сопротивление передаче ресурса и ресурсоемкость равны нулю, то проектный элемент не оставляет у себя ресурс и передает его дальше мгновенно (рис. 5).

В этих условиях, при равенстве нулю сопротивления передаче ресурса и ресурсоемкости в виртуальных элементах №№ 2 – 4, ресурс из элемента № 1 поступит сразу и без потерь в элемент № 5, что и является решением задачи ресурсопереноса «на расстояние», описанной выше.

В Корпорации «СОЮЗ» (г. Одесса) были проведены испытания разработанной в ОНПУ системы «RILAM» оптимизации затрат на предотвращение и компенсацию последствий

рисковых событий, основанной на проектировании логистики ресурсов с помощью физических аналогий. Система «RILAM» была задействована при управлении проектом строительства подстанции ПС 750/330 кВ «Каховская» с положительным технико-экономическим эффектом.

### Обсуждение результатов

Результаты работы подтверждают возможность использования для планирования процессов, необходимых для компенсации рисков событий в проектной деятельности, с помощью термодинамических аналогий. Разработанная для этого дискретная формализованная среда позволяет соотносить в процессе моделирования такие обстоятельства, которые серьезно отличают физические процессы от проектных.

К таким процессам относятся, в частности, физические законы и проектные правила переноса субстанции. Преодолено противоречие, возникающего от того, что физические процессы самопроизвольны, а проектные определяются решениями, принимаемыми менеджерами проекта.

### Выводы

В результате анализа методов и средств процессов управления проектами и программами формализовано понятие «адаптивная дискретная среда проектной деятельности» в виде гиперкуба в одиннадцатимерном пространстве-времени, определены элементы этой среды и их свойства.

Разработан метод *on-line* геометрической адаптации структуры элементов среды к реальным потребностям оптимизационных процессов при экспресс-проектировании логистических потоков, направленных на минимизацию потерь при реализации рисков событий.

В Корпорации «СОЮЗ» (г. Одесса) были проведены испытания разработанных в ОНПУ подсистем оптимизации затрат на предотвращение и компенсацию последствий рисков событий. Испытания показали следующие технико-экономические результаты: сроки выполнения проекта снижены на 11 %; стоимость выполнения проекта снижена в 1,25 раза; количество рисков, которых удалось предупредить, возросла на 17 %.

Поставленные и решенные в работе задачи являются основой для дальнейшего продолжения научных исследований и практического внедрения адаптивных моделей с целью математической поддержки проектной деятельности на этапах предотвращения и компенсации последствий проектных рисков.

### Список литературы

1. EIA-649-B. Configuration Management Standard. TechAmerica. – [Web]. Режим доступа:



- http://www.techstreet.com/products/1800866. – 2011.
- Project Management Institute. Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA 19073-3299 USA. – 2004. – 388 p.
  - Lehman, Ann** Jmp For Basic Univariate And Multivariate Statistics: A Step-by-step Guide / **Ann Lehman** // Cary, NC: SAS Press. – 2005. – 123 p.
  - Колеснікова, К. В.** Концептуальна модель управління проектами / **К. В. Колеснікова, В. Д. Гогунський, А. О. Негрі, Г. С. Олех** // *Електротехнічні та комп'ютерні системи*. – 2016. – № 23 (99). – С. 175 – 179.
  - Тесля, Ю. М.** Системна організація управлінських взаємодій як інструмент підвищення ефективності реалізації складних проєктів / **Ю. М. Тесля, І. І. Оберемок, О. Г. Тімінський** // *Вісник Черкаського державного технологічного університету*. – Черкаси: ЧДТУ. – 2008. – №2. – С. 100 – 105.
  - Nasir Rashid** Offshore country selection risk management model: Systematic literature Review Protocol / **Nasir Rashid, Siffat Ullah Khan** // *Journal of Computer Engineering*. – 2012. – Vol. 3, Issue 4. – P. 46 – 55.
  - Itskov, M.** Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers. With Applications to Continuum Mechanics / **M. Itskov** // *Springer*. – 2015. – 290 p.
  - Савельева, О. С.** Разработка термодинамической критериальной поддержки когнитивных моделей переноса в управлении проектами и программы / **О. С. Савельева, И. И. Становская, А. В. Торopenko, И. Н. Щедров, Е. И. Березовская** // *Восточно-европейский журнал передовых технологий*. – Харьков. – 2015. – № 6/3 (78). – С. 53 – 59. – doi: 10.15587/1729-4061.2015.55714.
  - Xiujuan Zhang.** Effective medium theory for anisotropic metamaterials / **Xiujuan Zhang, Ying Wu** // *Scientific Reports* 5, – Article number: 7892. – 2015. – doi:10.1038/srep07892.
  - Становський, О. Л.** Метод управління проектами за допомогою динамічних моделей / **О. Л. Становський, К. В. Колеснікова, О. Ю. Лебедєва, Ісмаїл Хеблов** // *Восточно-европейский журнал передовых технологий*. – Харьков. – 2015. – № 6/3 (78). – С. 46 – 52.
  - Худенко, Н. П.** Електричне моделювання теплових процесів у 4D просторі – часі / **Н. П. Худенко, О. С. Балан, Т. В. Лисенко** // *Труды Одесской академии пищевых технологий*. – 2003. – № 25. – С. 218 – 221.

**Bibliography (transliterated)**

- EIA-649-B. Configuration Management Standard. TechAmerica. 2011, [Web]: <http://www.techstreet.com/products/1800866>.
- Project Management Institute. Four Campus Boulevard, Newtown Square, PA 19073-3299 USA, 2004, 388 p.
- Lehman, Ann** Jmp For Basic Univariate And Multivariate Statistics: A Step-by-step Guide. Cary, NC: SAS Press, 2005, 123 p.
- Kolesnikova, K. V., Gogunskiy, V. D., Negri, A. O., Oleh, G. S.** Kontseptualna model upravlinnya proektami. *Elektrotehnicheskie i kompyuternye sistemyi*, 2016, **23** (99), 175 – 179.
- Teslya, Yu. M., Oberemok, I. I., Timinskiy, O. G.** Sistemna organizatsiya upravlinskih vzaemodiy yak instrument pidvischennya efektnosti realizatsiyi skladnyh proektiv. *Visnyk Cherkaskogo derzhavnogo tehnologichnogo universitetu*. Cherkasi: ChDTU, 2008, **2**, 100 – 105.
- Nasir Rashid, Siffat Ullah Khan** Offshore country selection risk management model: Systematic literature Review Protocol. *Journal of Computer Engineering*, 2012, **3**(4), 46 – 55.
- Itskov, M.** Tensor Algebra and Tensor Analysis for Engineers. With Applications to Continuum Mechanics. *Springer*, 2015, 290 p.
- Saveleva, O. S., Stanovskaya, I. I., Toropenko, A. V., Schedrov, I. N., Berезovskaya, E. I.** Razrabotka termodynamicheskoy kriterialnoy podderzhki kognitivnykh modeley perenosa v upravlenii proektami i programmami. *Eastern-European Journal of Enterprise*, Kharkov, 2015, **6/3** (78), 53 – 59, doi: 10.15587/1729-4061.2015.55714.
- Xiujuan Zhang, Ying Wu** Effective medium theory for anisotropic metamaterials. *Scientific Reports* 5, Article number: 7892, 2015, doi:10.1038/srep07892.
- Stanovskiy, O. L., Kolesnikova, K. V., Lebedeva, O. Yu., Ismail Heblov** Metod upravlinnya proektami za dopomogoyu dinamichnykh modeley. *Eastern-European Journal of Enterprise*, Kharkov, 2015, **6/3** (78), 46 – 52.
- Hudenko, N. P., Balan, O. S., Lisenko, T. V.** Elektrichne modelyuvannya teplovykh protsesiv u 4D prostori – chasi. *Trudy Odesskoy akademii pischevyih tehnologiy*, 2003, **25**, 218 – 221.

**Сведения об авторах (About authors)**

**Савельева Оксана Степановна** – доктор технических наук, доцент, Одесский национальный политехнический университет, профессор кафедры нефтегазового и химического машиностроения, г. Одесса, Украина; e-mail: [okssave@gmail.com](mailto:okssave@gmail.com).

**Saveleva Oksana** – Doctor of Technical Sciences, Associate Professor of Oil, Gas and Chemical Mechanical Engineering Department, Odessa National Polytechnic University, Odessa, Ukraine; [okssave@gmail.com](mailto:okssave@gmail.com).

**Становский Александр Леонидович** – доктор технических наук, профессор, Одесский национальный политехнический университет, зав. кафедрой нефтегазового и химического машиностроения, г. Одесса, Украина; e-mail: [ostanovskiy@gmail.com](mailto:ostanovskiy@gmail.com).

**Stanovskiy Oleksandr** – Doctor of Technical Sciences, Professor, Chief of Oil, Gas and Chemical Mechanical Engineering Department, Odessa National Polytechnic University, Odessa, Ukraine; e-mail: [ostanovskiy@gmail.com](mailto:ostanovskiy@gmail.com).

**Становская Ираида Ивановна** – кандидат технических наук, Одесский национальный политехнический университет, доцент кафедры высшей математики и моделирования систем; г. Одесса, Украина; e-mail: [dashasweet2007@gmail.com](mailto:dashasweet2007@gmail.com).

**Stanovska Iraida** – Candidate of Technical Sciences, Docent of Mathematics and Modeling Systems Department, Odessa National Polytechnic University, Odessa, Ukraine; [dashasweet2007@gmail.com](mailto:dashasweet2007@gmail.com).

**Березовская Екатерина Игоревна** – Одесский национальный политехнический университет, аспирант кафедры нефтегазового и химического машиностроения; г. Одесса, Украина; e-mail: [beresovska@gmail.com](mailto:beresovska@gmail.com).

**Beresovska Kateryna** – Graduate Student of Oil, Gas and Chemical Mechanical Engineering Department, Odessa National Polytechnic University, Odessa, Ukraine; [beresovska@gmail.com](mailto:beresovska@gmail.com).

**Хеблов Исмаил** – Одесский национальный политехнический университет, аспирант кафедры нефтегазового и

химического машиностроения, г. Одесса, Украина; e-mail: heblov@gmail.com

**Heblov Ismail** – Graduate Student of Oil, Gas and Chemical Mechanical Engineering Department, Odessa National Polytechnic University, Odessa, Ukraine; e-mail: heblov@gmail.com

**Гурьев Иван Николаевич** – Одесский национальный политехнический университет, аспирант кафедры нефтегазового и химического машиностроения, г. Одесса, Украина; e-mail: ihuriev@odessa.gov.ua

**Gurjev Ivan** – Graduate Student of Oil, Gas and Chemical Mechanical Engineering Department, Odessa National Polytechnic University, Odessa, Ukraine; e-mail: ihuriev@odessa.gov.ua

**Саух Игорь Анатольевич** – Одесский национальный политехнический университет, аспирант кафедры нефтегазового и химического машиностроения, г. Одесса, Украина; e-mail: isaukh@gmail.com

**Saukh Igor** – Graduate Student of Oil, Gas and Chemical Mechanical Engineering Department, Odessa National Polytechnic University, Odessa, Ukraine; e-mail: isaukh@gmail.com

*Пожалуйста ссылаетесь на эту статью следующим образом:*

**Савельева, О. С.** Формализация пространства управления проектами / **О. С. Савельева, А. Л. Становский, И. И. Становская, Е. И. Березовская, И. Хеблов, И. Н. Гурьев, И. А. Саух** // *Вестник НТУ «ХПИ», Серия: Новые решения в современных технологиях.* – Харьков: НТУ «ХПИ». – 2016. – № 42 (1214). – С. 154-159. – doi:10.20998/2413-4295.2016.42.25.

*Please cite this article as:*

**Saveleva, O., Stanovskiy, O., Stanovska, I., Beresovska, K., Heblov, I., Gurjev, I., Saukh, I.** The project management space formalization. *Bulletin of NTU "KhPI". Series: New solutions in modern technologies.* – Kharkiv: NTU "KhPI", 2016, 42 (1214), 154–159, doi:10.20998/2413-4295.2016.42.25.

*Будь ласка посилаетесь на цю статтю наступним чином:*

**Савельєва, О. С.** Формалізація простору управління проектами / **О. С. Савельєва, О. Л. Становський, І. І. Становська, К. І. Березовська, І. Хеблов, І. М. Гур'єв, І. А. Саух** // *Вісник НТУ «ХПІ», Серія: Нові рішення в сучасних технологіях.* – Харків: НТУ «ХПІ». – 2016. – № 42 (1214). – С. 154-159. – doi:10.20998/2413-4295.2016.42.25.

**АНОТАЦІЯ** Для ефективного застосування фізичних аналогій при оптимізації непередбачених ресурсних потоків в проектній середовищі, що виникають, наприклад, при реалізації ризикових подій, необхідна наявність адекватної дискретної адаптивної моделі простору управління проектами. Запропоновано побудову такої моделі за допомогою віртуальних елементів зі змінною проникністю і ємністю. Модель реалізована при будівництві енергосооруженій з позитивним технічним ефектом.

**Ключові слова:** проектні ризики; ресурсні потоки; модель простору управління проектами; фізичні аналогії.

Поступила (received) 14.12.2016