

16. Иванов, І. Є. Визначення коефіцієнту користування транспортом при міських переміщеннях [Текст] / І. Є. Иванов // Збірник наукових праць Української державної академії залізничного транспорту. — 2014. — Вип. 148, Ч. 1. — С. 187–191.

РАЗРАБОТКА НЕЛИНЕЙНЫХ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ КОЭФФИЦИЕНТОВ ПОЛЬЗОВАНИЯ ТРАНСПОРТОМ

В данной статье были сгруппированы основные факторы влияния на транспортную подвижность, по данным зарубежных и отечественных исследований, а также полученных во время проведения анкетирования жителей городов. Проведен факторный анализ, используя парные корреляции, что позволило построить математические модели коэффициентов пользования транспортом.

Ключевые слова: подвижность населения, пассажирский транспорт, анкета-интервью, уровень автомобилизации, факторный анализ.

Іванов Ігор Євгенович, кандидат технічних наук, кафедра транспортних систем і логістики, Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова, Україна, e-mail: kafedra_tsl@ukr.net.

Рогальський Роман Богданович, старший викладач, кафедра транспортних технологій, Національний університет «Львівська політехніка», Україна, e-mail: roboro@ukr.net.

Іванов Ігорь Евгеньевич, кандидат технических наук, кафедра транспортных систем и логистики, Харьковский национальный университет городского хозяйства им. А. Н. Бекетова, Украина. Рогальский Роман Богданович, старший преподаватель, кафедра транспортных технологий, Национальный университет «Львовская политехника», Украина.

Ivanov Igor, O. M. Beketov National University of Urban Economy, Kharkiv, Ukraine, e-mail: kafedra_tsl@ukr.net.

Rogalskyi Roman, Lviv Polytechnic National University, Ukraine, e-mail: roboro@ukr.net

УДК 65.012.3: 316.422

DOI: 10.15587/2312-8372.2015.41433

Савельева О. С.,
Становская И. И.,
Щедров И. Н.

УПРАВЛЕНИЕ РИСКАМИ ТРАНСФОРМАЦИИ СЕРИЙНЫХ ПРОЕКТОВ В ОПЕРАЦИОННУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Показано, что для борьбы с трансформацией серийной проектной деятельности в операционную, кроме мероприятий по замедлению скорости этого процесса, могут быть использованы риски: как «естественные», происходящие случайно, так и «искусственные», вызванные целенаправленными действиями менеджмента проекта. Создана система поддержки принятия проектных решений при управлении программами, состоящими из серийных проектов, основанная на балансе рисков. Экспериментально подтверждена ее технико-экономическая целесообразность.

Ключевые слова: серийная программа, восстановление проектной деятельности, управление рисками, естественные и искусственные риски.

1. Введение

При разработке концепции любой проектной деятельности необходимо принимать во внимание, что принятие управленческих решений сопряжено с высокой степенью риска. При учете факторов риска одним из основных показателей является соотношение рисков проекта и ожидаемых выгод. На начальных этапах проектной деятельности вопрос идет о возможности учета негативных последствий и их оценке.

Зачастую общая методология оценки затрат, вносимых в общую стоимость проекта (и тем самым в бюджет проекта) носит лишь описательный характер. Поскольку, проектная деятельность является процедурой временной и направленной на создание уникальных с точки зрения сущности объекта, услуг, продуктов или результатов, то, как правило, существующие источники определяют проектный риск как событие, которое может произойти или не произойти в условиях неопределенного внутреннего состояния объекта управления (проекта, программы, портфеля) и турбулентного окружения с некоторой долей вероятности [1, 2].

К сожалению, при управлении программами, состоящими из серийных проектов, практически всегда наблюдается трансформация проектной деятельности в операционную, что приводит к выхолащиванию всех преимуществ проектного управления. Поэтому, разработка методов и средств противодействия такой трансформации, является весьма актуальной.

2. Анализ литературных данных и постановка проблемы

Риск представляет собой потенциальную возможность потери, которую можно измерить. Как правило, риск проекта определяется величиной степени опасности недостижения данным проектом поставленных целей. При этом предполагают три возможных экономических результата проектной деятельности: отрицательный, положительный и нулевой [1–3].

Таким образом, риск — это потенциальная, численно измеримая возможность неблагоприятных ситуаций и связанных с ними последствий в виде потерь, ущерба, убытков,

например — ожидаемой прибыли, дохода или имущества, денежных средств в связи с неопределенностью, то есть со случайным изменением условий экономической деятельности, неблагоприятными, в том числе форс-мажорными обстоятельствами, общим падением цен на рынке; возможность получения непредсказуемого результата в зависимости от принятого хозяйственного решения, действия [4, 5].

Следовательно, понятие риска характеризуется неопределенностью, которая связана с вероятностью возникновения в ходе реализации проекта неблагоприятных ситуаций и их последствий.

Планирование процессов управления рисками позволяет обеспечить соразмерность уровня, типа и прозрачности управления рисками как самому риску, так и значению проекта для организации. Становится возможным обосновывать выделение должного количества времени и ресурсов для выполнения операций по управлению рисками на ранней стадии проекта, а также определить общее основание для их оценки.

На следующем этапе происходит идентификация рисков, способных повлиять на проект, и определение их характеристик. Идентифицированные риски ранжируют с точки зрения приоритетов проекта.

Как правило, оценку рисков проводят поэтапно. Различают качественную и количественную оценку риска.

Качественная оценка может быть сравнительно простой, ее главная задача — определить возможные виды рисков, а также факторы, влияющие на уровень рисков при выполнении определенного вида деятельности.

Количественная оценка рисков определяется через:

- а) вероятность того, что полученный результат окажется меньше требуемого значения (намечаемого, планируемого, прогнозируемого);
- б) произведение ожидаемого ущерба на вероятность того, что этот ущерб произойдет.

Основная задача количественной оценки заключается в обеспечении численного измерения влияния факторов риска на поведение критериев эффективности инвестиционного проекта.

3. Объект, цель и задачи работы

Объект исследования — процесс управления программой, состоящей из серийных проектов.

Целью работы является создание и имплементация информационной системы поддержки принятия проектных решений при управлении программами, состоящими из серийных проектов, основанной как на учете случайных рисков, сопровождающих выполнение любой программы, так и на искусственной реализации «целенаправленных рисков», создающих дополнительные проблемы, но, в то же время, улучшающих эффективность проектного менеджмента в целом.

Для достижения поставленной цели в работе решалась задача разработки методов борьбы с нежелательной трансформацией серийной проектной деятельности в операционную на всех этапах процесса.

4. Методы балансирования степени трансформации серийных проектов в операционную деятельность

Как известно, управлять серийным проектом — это, кроме всего прочего, стремиться противодействовать

трансформации всех его составляющих из проектной деятельности в операционную [6]. С другой стороны, — любое управление предполагает нахождение вида и интенсивности внешних воздействий на программу, состоящую из серийных проектов, ведущее к главной цели.

Применяя то или иное внешнее воздействие на такой объект, авторы статьи не могут заранее ответить на вопрос: что произойдет с объектом с точки зрения уровня его трансформации?

Это связано с очень сложными взаимодействиями внутри объекта, взаимовлияниями разнородных: технических, экономических, организационных, информационных и других процессов, пронизывающих серийные проекты и их турбулентное окружение.

Тем не менее, существует, как минимум, три способа борьбы с нежелательной трансформацией серийной проектной деятельности в операционную:

- замедление скорости трансформации;
- использование различных стохастических рисков для избавления от произошедшей трансформации;
- использование различных целенаправленных «рисков-воздействий» для избавления от произошедшей трансформации.

4.1. Снижение скорости трансформации. Наиболее детерминированным способом предотвращения значительной трансформации серийной проектной деятельности в операционную является снижение скорости диффузии поглощающего слоя в вариативный и креативный слой [7, 8].

На этом пути возможны следующие подходы.

1. На этапе планирования проекта все его характеристики, заранее известные как «опасные» с точки зрения возможной трансформации, должны быть тщательно проанализированы и должны быть приняты организационные меры, априори снижающие коэффициент диффузии, а, значит, и трансформацию (рис. 1).

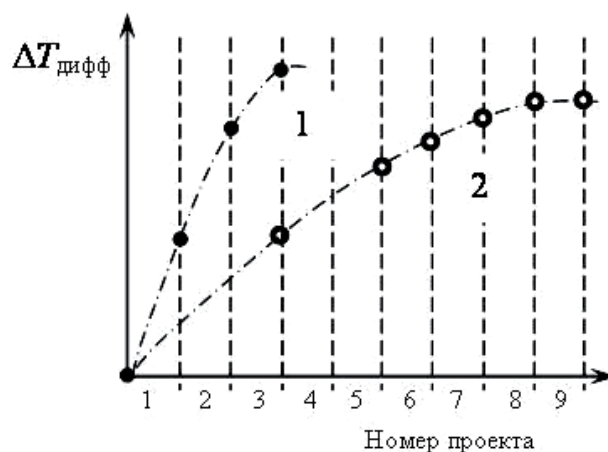


Рис. 1. Накопление изменений при первом методе борьбы с трансформацией проектов: плановое снижение скорости трансформации: 1 — высокая скорость трансформации; 2 — скорость трансформации, сниженная до допустимых пределов

Например, в некоторых случаях следует предусмотреть ротацию кадров между подразделениями проектной организации, создание службы мониторинга разного вида стандартов и инструкций с целью недопущения «законного, по инструкции» сдерживания креативных действий персонала программы, пресечения попыток

излишней унификации при создании конструкторских и технологических документов и многое другое.

Главное здесь — безусловное осознание всего менеджмента серийной программы того, что снижение сроков и стоимости проектной деятельности только за счет трансформации последней в операционную ведет, в конечном итоге, к потере конкурентоспособности продукта проекта так, как это произошло, например, с автомобильной промышленностью СССР, годами выпускавшей один и тот же «стандартный» автомобиль при максимально закостеневшей технологии производства по всем функциональным областям [9].

2. На этапе управления серийной программой необходимо постоянно вести мониторинг уровня трансформации и при превышении последней некоторого заданного предела принимать меры по ее сокращению (рис. 2).

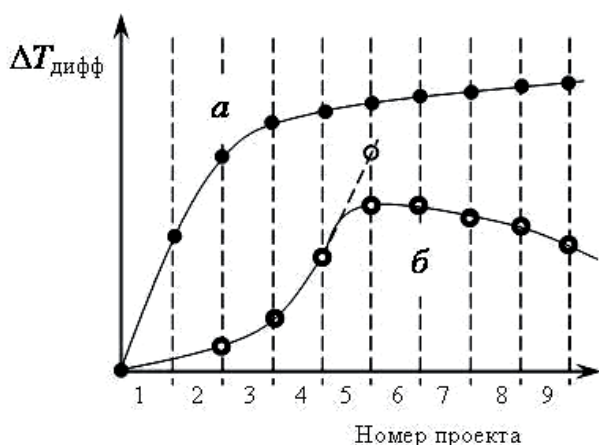


Рис. 2. Накопление изменений при первом методе борьбы с трансформацией проектов: снижение скорости трансформации: а — по мониторингу уровня; б — по прогнозу уровня

Этому должно в значительной мере способствовать то, что количественные характеристики трансформации, например, по показателям (энтропия канала, фрактальная размерность), после завершения каждого серийного проекта поступают в базу данных системы поддержки принятия управленческих решений [10, 11].

Очень важно иметь в системе поддержки принятия проектных решений по ограничению трансформации блок прогнозирования последней (рис. 2, б). Это позволяет планировать и осуществлять «упреждающие» меры по ее ограничению.

4.2. Восстановление проектов за счет стохастических рисков. Реализация удачных случайных рисков может в корне улучшить ситуацию с избавлением от нежелательной трансформации [6, 12].

Например, если устаревший станок не соответствует представлению руководителя проекта о возможности варьирования технологии, старый работник не готов соответствовать реалиям рыночных взаимоотношений, а инструкции по реагированию персонала на непредвиденные обстоятельства давно превратились в обыкновенные технологические карты, то надо ждать, пока станок сломается, работник уволится, а инструкции не выживут после пожара.

Главное, после всех этих реализовавшихся рисков произвести обновление на новом качественном уровне, резко расширяющем возможности проектной деятельности.

График накопления изменений при втором методе борьбы с трансформацией представлен на рис. 3.

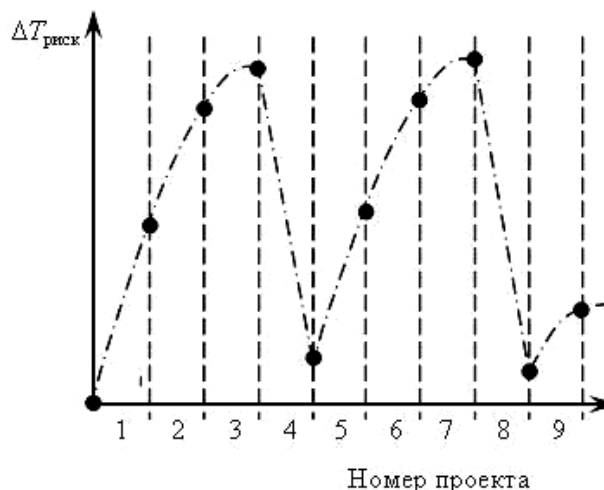


Рис. 3. Накопление изменений при втором методе борьбы с трансформацией проектов: естественные риски

Основной особенностью метода является то, что такие естественные риски нельзя дозировать ни по времени, ни по месту, ни по силе воздействия, что, в итоге, представляет собой управление серийным проектом через «везение».

Остается уповать на то, что что-то случится и быть готовым использовать это в пользу восстановления креативности проектных действий.

Здесь имеет место соотношение:

$$\Delta T_{ер} = f_{ер}(t_p, C_p, p_p), \quad (1)$$

где t_p — время наступления события, отнесенного к категории «риск»; C_p — содержание риска (функциональная область); p_p — вероятность риска.

Методы оценки рисков включают следующие варианты действий (табл. 1 и табл. 2):

- количественная оценка рисков с помощью методов математической статистики;
- методы экспертной оценки рисков;
- методы имитационного моделирования рисков;
- комбинированные методы.

Таблица 1

Методы анализа и оценки рисков, дополненные методом оптимизации суммарного влияния риска на проект

МЕТОДЫ АНАЛИЗА И ОЦЕНКИ РИСКОВ	Анализ чувствительности
	Проверка устойчивости
	Определение точки безубыточности
	Корректировка параметров проекта
	Формализованное описание неопределенности
	Анализ сценария
	Метод Монте-Карло
	Метод построения дерева решений
	New! Метод оптимизации суммарного влияния риска на проект

Таблица 2

Последовательность работ по анализу рисков, дополненная процессом созданием ППП по принятию проектных решений

ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТ ПО АНАЛИЗУ РИСКОВ	Подбор опытной команды экспертов
	Подготовка специального вопросника и встречи с экспертами
	Выбор техники анализа рисков
	Установление факторов рисков и их значимости
	Создание модели механизма действия рисков
	Установление взаимосвязи отдельных рисков и совокупного эффекта от их воздействия
	Распределение рисков между участниками проекта
	Рассмотрение результатов анализа рисков — обычно в форме специально подготавливаемого отчета (доклада)
	New! Создание ППП по принятию проектных решений

Методы анализа и оценки рисков в системе борьбы с нежелательной трансформацией дополнены методом оптимизации суммарного влияния риска на проект (табл. 1).

Последовательность работ по анализу рисков дополнена созданием ППП по принятию проектных решений (табл. 2).

Методы снижения рисков дополнены методом разделения состоявшихся рисков на «плохие» и «хорошие» с точки зрения противодействия трансформации и применения к «плохим» рискам перечисленных выше методов снижения (табл. 3).

Таблица 3

Методы снижения рисков, дополненные методом разделения состоявшихся рисков на «плохие» и «хорошие» с точки зрения противодействия трансформации и применения к «плохим» рискам перечисленных выше методов снижения

СНИЖЕНИЕ РИСКОВ	Распределение рисков между участниками проекта (передача, ривод, трансфер части рисков исполнителям)
	Страхование рисков
	Резервирование
	New! Разделение рисков на «плохие» и «хорошие» с точки зрения противодействия трансформации. Применение к «плохим» рискам перечисленных выше методов снижения

4.3. Восстановление проектов за счет регулируемых рисков. Если естественные риски, перечисленные в предыдущем подразделе, не реализуются, их можно вызвать «принудительно».

Назовем такие риски индуктированными, регулируемые или революционными. Так, например, если станок «не хочет» ломаться, его можно сменить волевым решением менеджера, если работник из персонала проекта не хочет увольняться сам, его можно уволить по решению менеджера проекта и т. п.

Внешний вид графика накопления изменений при третьем методе борьбы с трансформацией проектов похож на внешний вид предыдущего, но смысл его совсем другой: изменения носят революционный характер (рис. 4).

Основным отличием является то, что такие «революционные риски» можно дозировать по времени,

месту и силе воздействия, что, в итоге, представляет собой управление проектом через управление «принудительными» рисками. Примеры таких воздействий приведены в табл. 4.

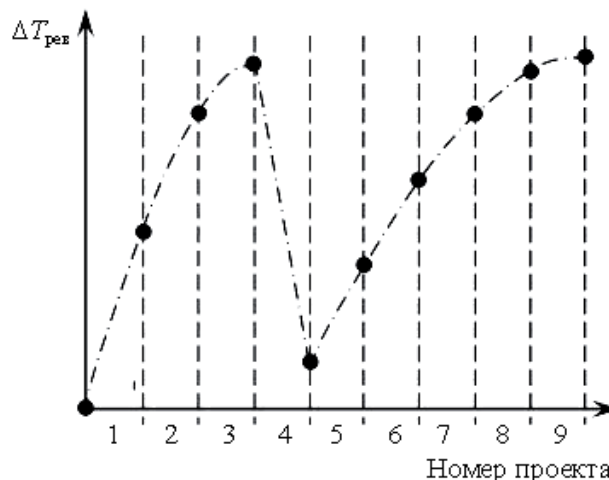


Рис. 4. Накопление изменений при втором методе борьбы с трансформацией проектов: революционные воздействия

Таблица 4

Примеры революционных воздействий на проектную деятельность

№№ п/п	Функциональная область проекта (по ГОСТ Р 54869-2011)	Революционные воздействия
1	УПРАВЛЕНИЕ СОДЕРЖАНИЕМ ПРОЕКТА	Сменить область проектной деятельности
2	УПРАВЛЕНИЕ СРОКАМИ ПРОЕКТА	Резко изменить планируемые сроки отдельных работ
3	УПРАВЛЕНИЕ ЗАТРАТАМИ В ПРОЕКТЕ	Резко изменить планируемые затраты на конкретные работы
4	УПРАВЛЕНИЕ ПЕРСОНАЛОМ ПРОЕКТА	Полностью или значительно сменить (подвергнуть ротации) команду проекта
5	УПРАВЛЕНИЕ ПОСТАВКАМИ ПРОЕКТА	Полностью или значительно изменить поставщиков

Здесь имеет место соотношение:

$$\Delta T_{\text{рев}} = f_{\text{рев}}(\langle t_n, \Phi_n, F_n \rangle; n), \quad (2)$$

где t_n — время воздействия; Φ_n — место воздействия (функциональная область); F_n — сила (глубина) воздействия.

Таким образом, в работе предложены три метода борьбы с нежелательной трансформацией серийной проектной деятельности в операционную. Выбор метода остается за пользователем и зависит от конкретной программы, состоящей из серийных проектов.

5. Построение информационной системы поддержки принятия проектных решений при управлении программами, состоящими из серийных проектов

Предложенные методы борьбы с трансформацией серийных проектов в операционную деятельность легли в основу построения информационной системы

поддержки принятия проектных решений при управлении программами, состоящими из серийных проектов «SERP».

Система «SERP» реализована в виде пакета прикладных программ (ППП), схема управления серийной программой представлена на рис. 5.

На рис. 5 представлен объект управления — программный менеджер, на входе которого соответствующие функциональные состояния областей проектов, а на выходе — качество исполненных проектов и качество продукта проекта. На все функциональные области, входящие в проекты программы воздействует турбулентное окружение.

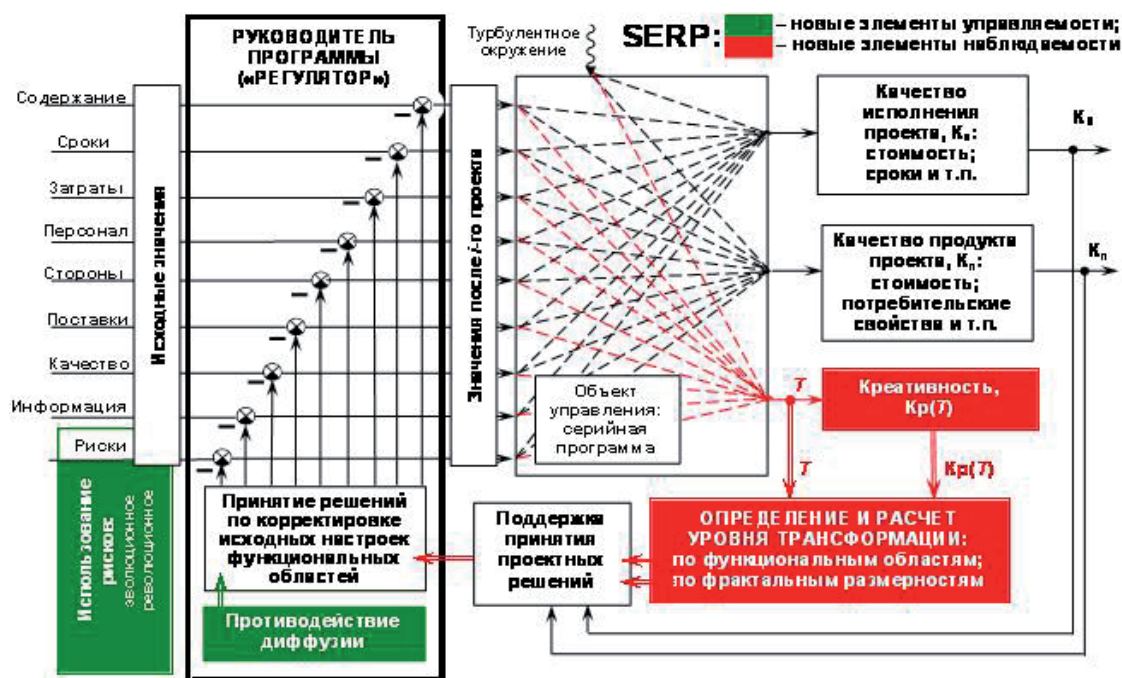


Рис. 5. Схема управления серийной программой

Система «SERP» оснащена отрицательной обратной связью, на входе которой постоянно отслеживается информация о креативной проектной деятельности, а на выходе — рекомендации руководителя программы по настройкам параметров областей.

6. Выводы

Система «SERP» была задействована для управления программой, состоящей из серийных проектов погрузочно-разгрузочных работ для продукции металлургического производства. Испытания «SERP» показали, что ее использование позволило достичь технико-экономические результаты:

— относительно взаимодействия с турбулентной окружающей средой:

а) разработаны нормативы для внедрения методологии взаимодействия с поставщиком продукции металлургического производства;

б) разработаны нормативы для внедрения методологии взаимодействия со складом временного хранения;

— относительно процесса поддержки сохранения вариативной части проектов:

а) на протяжении выполнения программы общий уровень вариативной и креативной частей проекта не снижался ниже 45% от общего количества проектно-операционных работ;

— относительно продукта проекта, в среднем на программу:

а) скорость погрузки увеличена в 1,8 раза;

б) стоимость погрузки снижена в 1,3 раза;

в) нарушения геометрических параметров груза во время погрузки, перевозки и разгрузки снизились на 5,6%.

Литература

1. Руководство к Своду знаний по управлению проектами [Текст]: Американский национальный стандарт ANSI/PMI 99-001-2004. — 3-е изд. — Project Management Institute, 2004. — 388 с.
2. Bushuyev, S. D. Entropy measurement as a project control tool [Text] / S. D. Bushuyev, S. V. Sochnev // International Journal of Project Management. — 1999. — Vol. 17, № 6. — P. 343–350. doi:10.1016/s0263-7863(98)00049-0
3. Данченко, Е. Б. Интегрированный анализ рисков и изменений проекта с помощью метода дерева решений [Текст] / Е. Б. Данченко // Матеріали ІХ Міжнародної науково-практичної конференції «Управління проектами: стан та перспективи». — Миколаїв: НУК, 17–20 вересня 2013. — С. 92–94.
4. Чернов, С. К. Учет рисков и неопределенностей в организационных проектах [Текст] / С. К. Чернов // Управління проектами та розвиток виробництва. — 2006. — № 1(17). — С. 41–44.
5. Грачева, М. В. Анализ проектных рисков [Текст] / М. В. Грачева. — М.: ЗАО «Финстатинформ», 1999. — 216 с.
6. Гогунский, В. Д. Закон Бушуева — гарантия неполной трансформации серийных проектов в операционную деятельность [Текст] / В. Д. Гогунский, И. И. Становская, И. Н. Гурьев // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. — 2013. — № 4/3(64). — С. 41–44. — Режим доступа: \www/URL: <http://journals.uran.ua/ejet/article/view/16279>
7. Бушуев, С. Д. Антикризове управління фінансовими установами в умовах турбулентності [Текст] / С. Д. Бушуев, Ю. Ф. Ярошенко // Управління розвитком складних систем. — 2013. — № 15. — С. 5–10.

8. Fleming, Q. W. Earned value Project Management [Text] / Q. W. Fleming, J. M. Hoppelman. — N.Y.: Project Management Institute, 1996. — 141 p.
9. Шапиро, В. Д. Управление проектами [Текст] / В. Д. Шапиро, И. И. Мазур, Н. Г. Ольдерогге. — СПб.: ДваТрИ, 1996. — 664 с.
10. Ramingwong, S. The Paradoxical Relationships of Risks and Benefits in Offshore Outsourcing of Software Projects [Text] / S. Ramingwong, L. Ramingwong // The Open Software Engineering Journal. — 2009. — Vol. 3, № 1. — P. 35–38. doi:10.2174/1874107x00903010035
11. Schmidt, R. Identifying software project risks: An international Delphi study [Text] / R. Schmidt, K. Lyytinen, M. Keil, P. Cule // Journal of Management Information Systems. — 2001. — № 7(4). — P. 5–36.
12. Aron, R. Just right outsourcing: understanding and managing risk [Text] / R. Aron, E. K. Clemons, S. Reddi // Journal of Management Information Systems. — 2005. — № 22(2). — P. 37–52.

УПРАВЛІННЯ РИЗИКАМИ ТРАНСФОРМАЦІЇ СЕРІЙНИХ ПРОЕКТІВ В ОПЕРАЦІЙНУ ДІЯЛЬНІСТЬ

Показано, що для боротьби із трансформацією серійної проектної діяльності в операційну, крім заходів щодо уповільнення швидкості цього процесу, можуть бути використані ризики: як «природні», що відбуваються випадково, так і «штучні», викликані цілеспрямованими діями менеджменту проекту. Створена система підтримки прийняття проектних рішень при управлінні програмами, що складаються із серійних проектів, заснована на балансі ризиків. Експериментально підтверджена її техніко-економічна доцільність.

Ключові слова: серійна програма, відновлення проектної діяльності, керування ризиками, природні та штучні ризики.

Савельєва Оксана Степанівна, доктор технічних наук, доцент, кафедра нафтогазового та хімічного машинобудування, Одеський національний політехнічний університет, Україна, e-mail: okssave@gmail.com.

Становська Іраїда Іванівна, кандидат технічних наук, кафедра вищої математики та моделювання систем, Одеський національний політехнічний університет, Україна, e-mail: iraidasweet07@rambler.ru.

Щедров Ігорь Николаевич, старший преподаватель, кафедра радиотехнічних систем, Одеський національний політехнічний університет, Україна, e-mail: shchedrov@gmail.com.

Савельєва Оксана Степанівна, доктор технічних наук, доцент, кафедра нафтогазового та хімічного машинобудування, Одеський національний політехнічний університет, Україна.

Становська Іраїда Іванівна, кандидат технічних наук, кафедра вищої математики та моделювання систем, Одеський національний політехнічний університет, Україна.

Щедров Ігорь Миколайович, старший викладач, кафедра радіотехнічних систем, Одеський національний політехнічний університет, Україна.

Saveleva Oksana, Odessa National Polytechnic University, Ukraine, e-mail: okssave@gmail.com.

Stanovska Iraida, Odessa National Polytechnic University, Ukraine, e-mail: iraidasweet07@rambler.ru.

Schedrov Igor, Odessa National Polytechnic University, Ukraine, e-mail: shchedrov@gmail.com

УДК 656.7.086 (45)

DOI: 10.15587/2312-8372.2015.41440

**Шмельова Т. Ф.,
Сікірда Ю. В.,
Ассаул О. Ю.**

ВПЛИВ ФАКТОРІВ СЕРЕДОВИЩА МЕНЕДЖМЕНТУ АВІАПІДПРИЄМСТВА НА БЕЗПЕКУ АВІАЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

В результаті проведення системного аналізу середовища менеджменту авіапідприємства класифіковано та формалізовано різноманітні фактори, що впливають на авіаційну діяльність. За допомогою теоретико-множинного методу системно узагальнено неоднорідні фактори внутрішнього та зовнішнього середовища менеджменту авіапідприємства. Методом експертних оцінок визначено ступінь впливу факторів середовища менеджменту авіапідприємства на безпеку авіаційної діяльності.

Ключові слова: фактори ризику, середовище менеджменту, декомпозиція, аналіз ієрархій, експертні оцінки.

1. Вступ

Авіація вважається першою «ультрабезпечною» соціотехнічною системою в історії транспорту, тобто, системою, в якій кількість катастрофічних відмов у сфері безпеки польотів складає менше однієї на мільйон виробничих циклів [1]. За оцінками, існує більша ймовірність загинути від удару блискавки (один випадок на 10,5 млн.), ніж розбитися в авіакатастрофі в США та Європі (один випадок на 29 млн.). І це незважаючи на те, що за 2014 рік загальна кількість пасажирів підвищилась до 3,3 млрд. осіб порівняно з 106 млн. пасажирів у 1960 році [2].

Зараз спостерігається менша кількість авіаційних подій зі смертельним результатом або випадків конструктивної загибелі повітряного корабля (ПК) [3]. За 2014 рік Мережа безпеки авіації [4] зареєструвала в цілому 21 катастрофу, в результаті чого 990 людей загинуло. Це робить 2014 рік найбезпечнішим роком за кількістю смертельних випадків і 24 самим безпечним роком в історії авіації за кількістю жертв. Враховуючи, що у 2014 році було виконано близько 33 млн. польотів, одна катастрофа пасажирського ПК приходить на 4,125 млн. польотів.

Рівень безпеки польотів значно покращився за рахунок удосконалення технологій, навігаційних систем,