

## **Оценка альтернатив внедрения единого информационного пространства на предприятии**

*Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского  
«Харьковский авиационный институт»*

Проведён анализ существующих исследований и публикаций по тематике выбора оптимального единого информационного пространства (ЕИП). Предложен подход к выбору наиболее подходящей стратегии внедрения ЕИП с использованием комбинированных методик и системы сбалансированных показателей. Предложен метод оценки рисков с учётом финансовых и временных ограничений. Описаны этапы предложенного метода.

**Ключевые слова:** единое информационное пространство, финансовые ограничения, оценка рисков, система сбалансированных показателей.

### **Введение**

В условиях высокой конкуренции в борьбе за рынки сбыта менеджеры проектов на предприятиях всё чаще рассматривают вопрос повышения эффективности и качества управления за счёт использования единого информационного пространства (ЕИП).

Под ЕИП в данной статье подразумевается комплекс программных и аппаратных средств, внедряемых на предприятиях.

Внедрение ЕИП является довольно дорогостоящим мероприятием из-за необходимости приобретения специального программного обеспечения или его разработки, обучения персонала, модернизации и адаптации бизнес-процессов. С другой стороны, внедрение таких систем позволяет более эффективно использовать средства предприятия, оптимизировать производственные процессы, минимизировать расходы и, как следствие, повысить конкурентоспособность на рынке.

Предложенные в настоящее время методы выбора оптимального ЕИП и стратегии их внедрения, в основу которых положены сравнения соотношения результатов и затрат, не являются достаточно универсальными и не в полной мере учитывают возможные риски.

### **Постановка задачи**

Задачу оценки альтернатив внедрения ЕИП можно разделить на четыре этапа:  
– определение требований и ограничений предприятия на внедрение ЕИП путем сбора статистических данных;

– моделирование бизнес-процессов предприятия;

– прогнозирование результатов внедрения;

– формирование комплексного показателя оценки выбранных способов внедрения ЕИП.

На первом этапе формируются исходные данные для построения

стратегии отбора множества оптимальных вариантов. К этим данным относятся финансовые ограничения (бюджет, выделенный на внедрение), данные о текущем финансовом положении компании, определяются критерии выбора ЕИП.

Второй этап включает в себя:

- задание основных работ, их детализацию и определение последовательности выполнения;
- оценку времени выполнения каждого этапа внедрения и итогового времени выполнения проекта;
- определение группы персонала, ответственного за проект и закрепление каждой работы за конкретными сотрудниками, что позволит рассчитать число человеко-часов для каждой группы сотрудников и оценить фактические затраты.

Третий этап включает в себя:

- формирование эффективной стратегии внедрения с учетом возможных рисков;
- определение проектов с минимальными рисками;
- прогнозирование ожидаемых затрат на обучение персонала, реинжиниринг бизнес-процессов, обновление производственной базы предприятия.

На четвертом этапе проводится расчёт комплексного показателя по каждой из предлагаемых комплексов ЕИП.

### **Анализ исследований и публикаций**

Проблемы обоснования и выбора решений при внедрении ЕИП на предприятии рассматривали в своих трудах как отечественные, так и зарубежные ученые. В статье [1] автор провёл анализ методологий создания единого информационного пространства авиационного предприятия. В [2], автор предлагает представлять процесс внедрения информационной поддержки изделия последовательного прохождения предлагаемых им “ступеней”. В работах [3,4] рассмотрены основные теоретические положения создания информационных систем. Автор работы [5] описывает метод оценки экономической эффективности систем с помощью затратного метода. В работах [6,7] подробно описан процесс автоматизации производственных и логистических процессов. В статье [8] исследовано внедрение централизованного управления бизнес-процессами на основе концептуальной модели CALS. В работе [9] описан метод формирования системы показателей для оценки интегрального показателя эффективности проектов информатизации. В статье [10] предложен комплекс моделей и методов управления содержанием проектов информатизации Украины с использованием текущего состояния системы передачи и обработки информации.

Однако в трудах указанных авторов основное внимание уделено вопросам организации внедрения ЕИП и повышения эффективности их использования. Вопросы возможных рисков и формирование единого комплексного показателя оценки альтернатив не были достаточно исследованы.

Целью исследования является разработка подхода к обоснованию, оценке

и согласованию показателей деятельности предприятия для повышения качества управленческих решений путём внедрения комплекса ЕИП.

В основу метода включена система Balanced Scorecard (BSC - Система Сбалансированных Показателей, ССП), разработанная в начале 1990-х годов профессорами Гарвардской школы экономики Дэвидом Нортон и Робертом Капланом [11, 12].

Система ССП оценивает и увязывает показатели деятельности предприятия в четырех аспектах:

- 1) аспект клиента;
- 2) аспект бизнес-процессов;
- 3) аспект обучения и развития;
- 4) финансовый аспект.

По клиентским показателям руководители смогут определить сегменты рынка, на которых следует увеличить своё влияние. К примеру, определяя приоритеты клиентов, можно сделать акцент на процессах и сотрудниках, производящих и поставляющих продукцию, либо же сосредоточиться на производстве новой продукции и предоставлении новых услуг, занимающих на рынке лидирующие позиции. Удовлетворенность клиентов и расширение базы клиентов являются основными показателями эффективности клиентского аспекта.

Аспект бизнес-процессов ориентируется на внутренние процессы. Именно они больше всех остальных влияют на эффективность реализации стратегии и достижение намеченных финансовых результатов.

Аспект обучения и развития направлен на обеспечение инфраструктурой условиями, а также рабочей атмосферой, способствующей карьерному росту как отдельного сотрудника, так и компании в целом в долгосрочной перспективе.

Финансовые показатели первыми отражают успех или провал выбранной стратегии. Основными целями финансового аспекта являются увеличение рентабельности продаж, активов, чистой прибыли.

Данные аспекты определяют стратегию компании и динамику ее развития.

Проанализировав предприятие со стороны каждого из описанных выше аспектов, можно сформировать наиболее оптимальную стратегию внедрения ЕИП на предприятие.

Разработка стратегии внедрения ЕИП охватывает следующие цели:

– анализ области деятельности предприятия и формирование комплекса требований к ЕИП;

– определение основных статистических данных, таких, как среднее число фактически работавших сотрудников, коэффициент использования календарного фонда времени, общий индекс производительности труда;

– определение комплекса внутренних стандартов, поддерживаемых на предприятии;

– анализ основных ограничений (финансовых, временных).

В дальнейшем определяются факторы, влияющие на коррекцию сформированной стратегии, включая жизненный цикл продукта, сроки амортизации, планы развития предприятия, период между обновлением технологической базы предприятия, изменение в численности и функциях сотрудников.

При выборе стратегии внедрения следует учесть основные ограничения предприятия, к которым относятся:

- финансовые ограничения, определенные бюджетом, выделенным на развитие предприятия;
- временные ограничения, определенные планами предприятия, государственным контролем экономики, сменой технологической базы предприятия.

В процесс внедрения ЕИП входят следующие основные этапы:

- разработка стратегии внедрения ЕИП;
- моделирование основных рабочих и бизнес-процессов предприятия;
- реорганизация деятельности предприятия;
- обучение персонала;
- внедрение ЕИП;
- эксплуатация внедряемой системы.

После определения стратегии и этапов внедрения необходимо обосновать решение выбора оптимального ЕИП путем определения комплексного показателя оценки альтернатив. Рис. 1 отражает модель метода выбора лучших вариантов ЕИП.

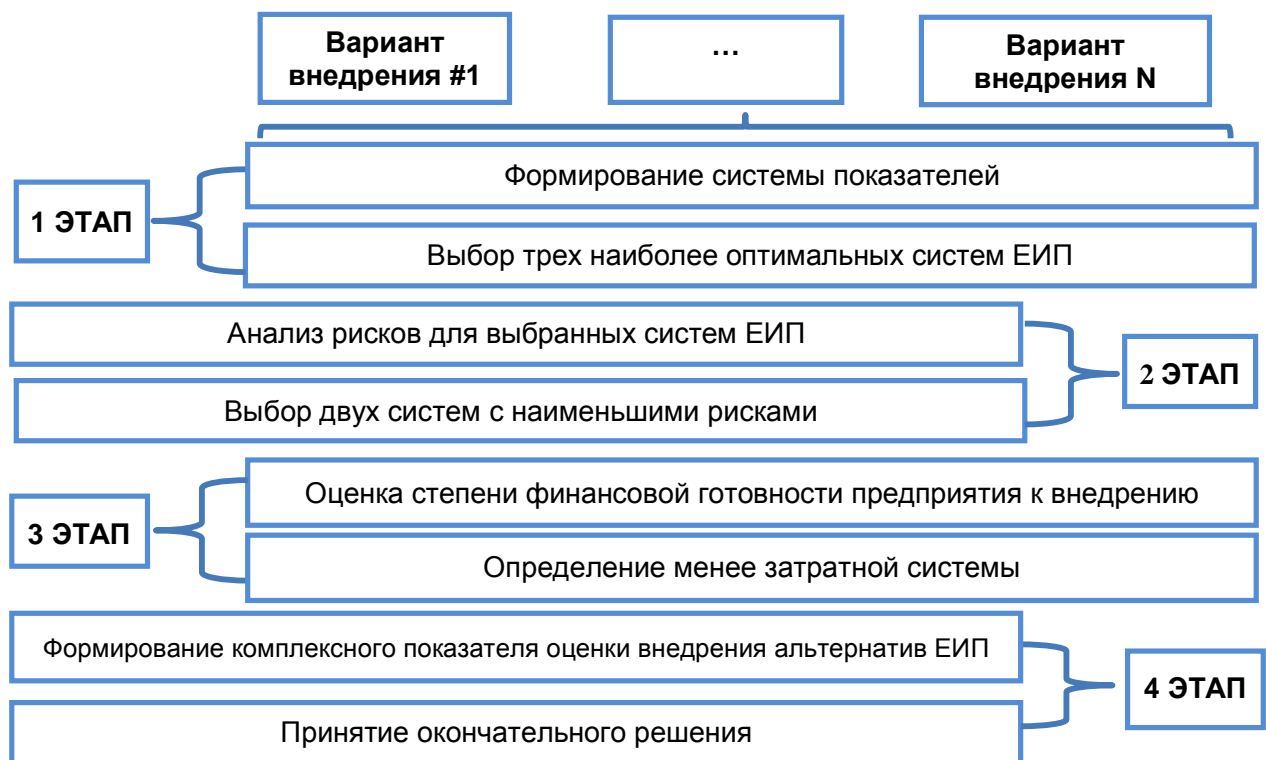


Рис. 1. Этапы выбора оптимальной структуры ЕИП

Метод определения комплексного показателя оценки альтернатив ЕИП включает в себя четыре этапа.

На первом этапе формируется система показателей аспектов BSC,

отражающая степень соответствия предложенных ЕИП к заявленным требованиям предприятия, а также проводится отсев непригодных ЕИП с последующей выборкой трех претендентов для последующего выбора одного проекта с минимальными рисками.

Разработанный метод предусматривает проведение оценки рисков на втором этапе. Первым шагом является определение наиболее вероятных угроз при внедрении ЕИП с использованием метода экспертных оценок и статистических данных. Суммарную величину угроз предлагается рассчитывать по формуле:

$$RSKS = \sum_{c=1}^n Gr \times \dots I \times Sum, \quad (1)$$

где RSKS – уровень риска, грн;

Gr – прогнозируемая частота повторения угроз за год;

I – суммарная величина группы уязвимостей (оценивается, как вероятность от 0 до 1);

Sum – размер вероятных убытков, грн;

n – количество групп рискованных факторов.

Для оценки чувствительности к последствиям рисков предлагается применять табл. 1, в которой используется интервал вероятности проявления рисков в процентах.

Таблица 1

## Оценка чувствительности к последствиям рисков

Интервал вероятности проявления рисков, %	Чувствительность
1...33	Минимальная
34...67	Средняя
68...99	Максимальная

С помощью таблицы воздействия (табл. 2) происходит оценка воздействия отдельного критерия ЕИП по трём направлениям (превышению бюджета, отклонению от сроков, содержанию проекта) и определяются коэффициенты влияния от 1 до 3. Критерии формируют группы, разделяющиеся на направления (экономические, социальные, технологические).

Таблица 2

## Таблица воздействия

Коэффициент воздействия	Содержание проекта	Превышение бюджета	Отклонение от сроков
1	Превышение объёма работ менее чем на 5%	До 5%	Отклонение до четырех недель
2	Превышение объёма работ от 5 до 10%	5 - 10%	Отклонение 4 – 8 недель
3	Превышение объёма работ больше 10%	Больше 10%	Отклонение 8 – 12 недель

После формирования группы с учётом всех критериев и средних оценок формируется единый показатель чувствительности по группе.

Используя методы экспертных оценок, определяем частоту повторения события  $G_r$ . Полученное значение подставляется в формулу (1) и определяется величина рисков. Две системы с минимальной величиной рискованными считаются наименее рискованными для внедрения.

Неполнота статистических данных, значительные неточности и неопределённости при определении экономического эффекта внедрения системы единого информационного пространства ограничивают возможность применения классических методов. Использование в таких условиях многокритериального анализа является наиболее эффективным решением.

На третьем этапе предложенный метод предусматривает оценку степени финансовой готовности предприятия к внедрению системы единого информационного пространства. Для этого вводится относительный показатель  $F_r$ , который определяется путем соотношения размера собственных средств  $M_o$  предприятия (включая амортизацию) к рассчитанной величине риска  $RSKS$

$$F_r = \frac{M_o}{RSKS}, \quad (2)$$

В случае, если  $F_r \leq 1$ , то внедрение системы ЕИП считается слишком рискованным и необходимо повторить процедуру отбора, урегулировав требования предприятия таким образом, чтобы они соответствовали возможностям.

На четвёртом этапе предусматривается формирование комплексного показателя оценки внедрения альтернатив ЕИП  $K_A$ . Расчёт данного показателя происходит путём соотношения суммы затрат на повышение квалификации сотрудников, реинжиниринг бизнес-процессов и других подготовительных к внедрению процессов  $F_{sum}$  к прогнозируемому чистому операционному доходу  $CVD$ , который предлагается рассчитывать по общепринятой формуле:

$$CVD = PVD + DOP - N_p - O_r, \quad (3)$$

где  $CVD$  – прогнозируемый чистый операционный доход;

$PVD$  – потенциальный валовой доход;

$DOP$  – дополнительные доходы;

$N_p$  – недополученная прибыль;

$O_r$  – операционные расходы.

Если полученное значение  $K_A \leq 1$ , внедрение ЕИП является оптимальным решением.

Предложенный метод предусматривает комбинированное использование нескольких методов расчета, что снижает недостатки отдельно взятого метода. Так как расчёт происходит в условных единицах, имеется возможность объединения качественных и количественных критериев, с учетом нестабильных условий внешней среды.

## Выводы

Результатом исследований является предложенное решение задачи повышения качества и эффективности решений по внедрению единого информационного пространства на предприятии. Особенности предложенного метода является использование комбинированных методов многокритериального анализа, вероятностных и статистических методов, что позволяет повысить эффективность и качество управленческих решений в выборе альтернатив, оценки устойчивости предприятия к рискам, определение оптимальности выбора конкретной ЕИП. Сформирована таблица воздействия и выведена формула расчёта уровня рисков.

В дальнейшем планируется сформировать обобщённый алгоритм выбора оптимального ЕИП с учётом возможной корректировки стратегии внедрения.

## Список литературы

1. Каратанов, А. В. Анализ методологий создания единого информационного пространства авиационного предприятия [Текст] / А. В. Каратанов, Е. А. Дружинин, Т. Ю. Павленко // Открытые информационные и компьютерные технологии: сб. науч. тр. – Х. : Нац. аэрокосм. ун-т им. Н. Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт», 2012. – Вып. 55. – С. 154–160.
2. Фертман, И. Б. Ступени внедрения ИПИ-технологий. Опыт реализации электронного документооборота [Текст] / И. Б. Фертман, А. А. Тучков, А. А. Рындин // Материалы конференции “Моринтех-практик информационные технологии в судостроении – 2006”, СПб., 2006. – С. 56-57.
3. CALS в авиастроении [Текст] / А. Г. Братухин, Ю. В. Давыдов, Ю. С. Елисеев и др. – М. : Изд-во МАИ, 2000. – 304 с.
4. Береза, А. М. Основы створення інформаційних систем: навч. посіб. / А. М. Береза. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: КНЕУ, 2001. – 214 с.
5. Прокопьев, О.А. Оценка экономической эффективности систем мониторинга реализации проектов [Текст] / О.А. Прокопьев // Актуальные проблемы экономики и права. – 2013. – №1. - С.101-106.
6. Норенков, И. П. Информационная поддержка наукоемких изделий. CALS-технологии [Текст] / И. П. Норенков, П. К. Кузьмик. – М. : МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. – 319 с.
7. Колчин, А. Ф. Интеграция данных об изделии на основе ИПИ/CALS-технологий: часть 1 [Текст] / А. Ф. Колчин, М. В. Овсянников, С. В. Сумароков. – М. : ГМЦ «CALS-технологий», 2002. – 173 с.
8. Ханов В. А. Необходимость централизации управления процессами автоматизации управления в рамках крупной корпорации [Текст] / В. А. Ханов, Б. Н. Марьин, Д. Н. Фролов и др. // Учёные записки Комсомольского-на-Амуре государственного технического университета. – 2011. – № III-1(7). – С. 66–70.
9. Болгаров, А. Д. Метод формирования интегрального показателя эффективности проектов информатизации [Текст] / А. Д. Бабак, И. Н. Погудина, О. К. Коба, С. А. Болгаров // Збірник наукових праць Харківського університету Повітряних сил. – 2011. – Вип. 3. – С. 95-102.
10. Болгаров, А. Д. Влияния модели информационного взаимообмена на содержание проектов программы информатизации [Текст] / А. Д. Болгаров,

О. К. Погудина, И. Н. Бабак, Б. В. Гайдабрус // Системы обработки информации. – 2011. – Вип. 8. – С. 266-274.

11. R.S. Kaplan «The Balanced Scorecard: Measures That Drive Performance» / R.S. Kaplan, Norton D. P. Harvard Business Review, January – February 1992, –р. 71-79.

12. R.S. Kaplan Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System R.S. Kaplan, Norton D. P. // Harvard Business Review, 1996, January/February, p. 82.

Поступила в редакцию 12.12.2017

## **Оцінювання альтернатив впровадження єдиного інформаційного простору на підприємстві**

Проведено аналіз існуючих досліджень і публікацій з тематики вибору оптимального єдиного інформаційного простору (ЄІП). Запропоновано підхід щодо вибору найбільш придатної стратегії впровадження ЄІП з використанням комбінованих методик і системи збалансованих показників. Запропоновано метод оцінювання ризиків з урахуванням фінансових і часових обмежень. Описано кроки запропонованого методу.

**Ключові слова:** впровадження ЄІП, фінансові обмеження, оцінювання ризиків, система збалансованих показників.

## **The Evaluation of the Alternatives of Single Information Space Application to the Enterprise**

The analysis of existing researches and publications on the subject of choosing the optimal common information space is carried out. An approach is proposed for choosing the most appropriate strategy for implementing the common information space using combined methods and a balanced scorecard. A method for assessing risks taking into account financial and time constraints is proposed. The steps of the proposed method are described.

**Key words:** introduction of the common information space, financial constraints, risk assessment, balanced scorecard.

### **Сведения об авторах:**

**Боев Дмитрий Александрович** – аспирант, ассистент каф. 105 «Информационные технологии проектирования», Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт», Украина.

**Бабак Ирина Николаевна** – к.т.н., доцент каф. 105 «Информационные технологии проектирования», Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «Харьковский авиационный институт», Украина.