

Разработанная методика в сочетании с классическими методами оценки и ранжирования инновационных проектов позволит повысить эффективность капиталовложений инвестиционных фондов. Отсекая проекты, обреченные в силу неправильного эволюционного сочетания их составных частей (а таких большинство), методика повышает вероятность успеха инвесторов, менеджеров и бизнесменов за счет того, что оставляет им немногочисленные тоннели, а не сплошные тупики.

Главным итогом явилось предложение, правило извлечения знаний о рыночном позиционировании результатов инновационной деятельности путем выявления свойств инновационного продукта и определения их принадлежности к необходимым и достаточным условиям принадлежности к определённому сегменту рынка. Формализованное математическое представление таких правил позволяет применять предложенную методику для оценки инновационных проектов в практике коммерциализации полученных результатов на конкурентных рынках.

### Литература

1. Назарова Ж.Ю. Развитие инновационного предпринимательства в высокотехнологичной сфере: Автореферат дис. ... канд. экон. наук. – М., 2010
2. Глазьев, С.Ю. Депрессию преодолению нововведения [текст] // Деньги. – 2009. – № 8.
3. Шнейдер А., Кацман Я., Топчишвили Г. Наука побеждать в инвестициях, менеджменте и маркетинге. – М.: ООО «Изд-во АСТ», 2002.
4. Минаков, В.Ф., Сотавов, А.К., Артемьев, А.В. Модель интеграции аналоговых и дискретных показателей инновационных проектов при отборе для инвестирования // Научно-технические ведомости СПбГПУ. – 2010. – № 6. – С. 177-186.

Кортиков Ф.С.

## ОЦЕНКА СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

*(СПбГАСУ, Санкт-Петербург)*

Одной из важных задач организации документационного обеспечения как компонента корпоративных информационных систем, поддерживающих функционирование строительной организации, является обеспечение семантической интероперабельности приложений внутри организации, а также при взаимодействии с внешними информационными системами[1]. Интероперабельность может быть представлена через совокупность свойств системы, поэтому можно говорить о степени интероперабельности:

$Intererability = F\{x_1, x_2, \dots, x_n\}$ , (1) где  $F$  – функция, определяющая степень интероперабельности,  $x_i$  – свойство системы, определяющее интероперабельность. Сегодня рынок программного обеспечения характеризуется большим разнообразием решений, каждое из которых обладает различной степенью интероперабельности, что приводит к возникновению у пользователей проблем при выборе приемлемого варианта. Таким образом, разработка единой методики сравнительной оценки двух или более систем электронного документооборота для определения степени их интероперабельности является актуальной задачей.

В марте 1908 г. полковник Алексей Николаевич Крылов представил в Морской технической комитет, где он состоял в должности главного инспектора кораблестроения, две записки, содержащие «соображения о построении формулы сравнительной оценки» проектов линейного корабля, участвовавших в международном конкурсе [1]. Разработанный А.Н.Крыловым метод построения «формулы сравнительной оценки» проектов линкоров является, одним из первых вариантов метода сводных показателей (МСП), который и состоит в «свертке» многих оценок исследуемого объекта в одну сводную (глобальную, интегральную, обобщенную, генеральную, синтетическую и т. п.) оценку, синтезирующую отдельные (локальные, дифференциальные, частные, маргинальные, аналитические и т. п. – соответственно) показатели качества объекта.

Целью данной статьи является разработка методики сравнительной оценки систем электронного документооборота и определение решающих правил, согласно которым можно судить о степени их интероперабельности. Объектом проводимого в статье исследования являются системы электронного документооборота, обладающие различной степенью интероперабельности[2]. Для удобства изложения введем следующие обозначения: «I-системы» интероперабельные системы; «NI-системы» – неинтероперабельные системы. Для проведения сравнительной оценки различных систем и определения степени их интероперабельности необходимо провести подробный анализ каждой системы. Чтобы он был наиболее полным, а вывод достоверным, необходимо выделить набор свойств, которые в той или иной степени характеризуют рассматриваемую систему, как более или менее интероперабельную. Этот набор для разных групп систем может быть различным. В качестве примера приведем возможный набор свойств системы, предназначенных для оценки интероперабельности информационных систем.

#### *Функциональность системы:*

Данное свойство отражает количество и качество решаемых задач, а также уровень совместимости набора функций, реализуемых исследуемой системой, с функциями смежных систем при их интеграции. Взаимосвязь данного свойства со свойством интероперабельности такова. Во-первых, для I-системы требуется высокий уровень совместимости набора функций, реализуемых ею с функциями смежных систем[3]. Во-вторых, I-системы обеспечивают широкий спектр решаемых типов задач, в отличие от NI систем, которые, как правило, предназначены для конкретных, узкоспециализированных задач. Кроме того, I-системы легче и быстрее дорабатываются и обновляются, приобретая новые

свойства и функциональные характеристики, улучшая качество выполнения заложенных в них задач.

*Производительность системы.*

Данное свойство отражает максимальную скорость обработки информации, показывает, как быстро система выполняет поставленные перед ней задачи и сколько задач может выполнить одновременно. I- системы способны обрабатывать информацию в широком диапазоне скоростей, выполнять больше типов задач и собственно задач одновременно, тогда как NI-системы требуют в ряде случаев затрат на адаптацию задачи данного типа к возможностям обработки данным классом систем.

*Удобство работы с системой:*

Свойство, отражающее удобство использования системы, характеризующееся доступностью и полнотой интерфейса и степенью участия человека в информационных процессах. Более интероперабельная система будет обладать более удобным для пользователя интерфейсом. Интерфейс такой системы будет универсальным, дружелюбным и унифицированным, и пользователь сможет быстрее, без дополнительного обучения понять принцип работы с ним. Степень участия человека в информационных процессах NI-систем будет выше, так как они менее технологичны и медленнее адаптируются к изменениям.

*Уровень защиты информации:*

Данная характеристика включает в себя количество типов возможных угроз безопасности и удобство осуществления модификаций, повышающих степень защиты системы. С одной стороны, у I-системы более широкий спектр потенциальных угроз безопасности, так как они могут беспрепятственно на нее воздействовать. Тогда как NI-система будет недоступна для большинства из них. Но, с другой стороны, I-система способна более эффективно противостоять угрозам безопасности, так как на нее легче установить обновления, повышающие степень защиты [11].

*Степень проработанности алгоритма работы системы:*

Данное свойство напрямую связано с рисками появления ошибок, сбоев или отказов в работе и зависит от длительности жизненного цикла системы. Чем больше длительность жизненного цикла системы, тем более доработанной она будет за счет увеличения периода времени, в течение которого можно выявлять и устранять существующие ошибки. Таким образом, менее проработанными будут NI-системы, жизненный цикл которых короче, а значит, проработанность каждого варианта системы будет ниже.

*Масштаб системы:*

Данная характеристика включает в себя функциональную сложность системы, объем ее памяти и возможность интеграции. Свойство интероперабельности позволяет расширять масштабы систем. I-системы могут интегрироваться с системами одного уровня и в системы более высокого уровня, тогда как NI-системы ограничены первичным масштабом.

*Стоимость пользования системой:*

Стоимость системы отражает в себе не только первоначальные затраты на ее приобретение, но и стоимость ее дальнейшей поддержки и развития. Себе-

стоимость производства I-систем, как более сложных, функциональных и технологичных объектов, должна быть выше. Поэтому первоначальная стоимость I-систем будет выше[4].

*Адаптивность системы к внешним и внутренним изменениям:*

Данное свойство является важнейшим показателем, отражающим степень интероперабельности исследуемой системы. Оно характеризует способность системы адаптироваться к изменениям. Причем речь идет как о самостоятельной реакции системы на различные внешние и внутренние изменения, так и возможности ее адаптации к среде при целенаправленном внешнем вмешательстве пользователя. Кроме того, в рамках данного критерия рассматривается и время, в течение которого система способна полностью перестроиться в соответствии с новыми требованиями среды и будет готова для дальнейшей полноценной эксплуатации, а также объем затраченных ресурсов для обеспечения необходимой в данный момент адаптации. Очевидно, что I-системы будут обладать повышенной способностью к адаптации, реакция на все возможные изменения у таких систем будет гораздо выше, сами обновления и доработки будут требовать значительно меньшего объема стоимостных и временных ресурсов.

*Зависимость пользователя от конкретного производителя:*

Данное свойство характеризует степень свободы пользователя в выборе производителей самой системы или отдельных ее комплектующих, а также возможность комплектования, наращивания мощностей и дальнейшего обновления системы устройствами различных производителей.

Предлагается представить каждое выделенное свойство системы через совокупность его составляющих и именовать каждое составляющие детализированной единицей данного свойства.  $x_i = F\{\beta_{i1}, \beta_{i2}, \dots, \beta_{ij}\}$ , (2) где  $x_i$  – свойство системы, определяющее интероперабельность;  $\beta_{ij}$  – детализированная единица данного свойства[5].

*Детализация выделенных свойств системы*

Для выбранных ранее свойств, характеризующих степень интероперабельности информационных систем, можно предложить следующий возможный вариант детализации, перечисленный в таблице.

№	Свойства системы	Детализированные единицы свойств
1	Функциональность системы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– количество типов выполняемых задач, решаемых при обработке информации</li> <li>– функциональность (качество) выполняемых задач, решаемых при обработке информации</li> <li>– уровень совместимости набора функций, реализуемых исследуемой системой с функциями смежных систем</li> </ul>
2	Производительность системы	<ul style="list-style-type: none"> <li>– максимальная скорость обработки информации</li> <li>– количество одновременно выполняемых задач</li> <li>– среднее время выполнения одной поставленной задачи</li> </ul>

Окончание табл.

№	Свойства системы	Детализированные единицы свойств
3	Удобство работы с системой	– удобство интерфейса – степень участия в информационных процессах человека
4	Уровень защиты информации	– количество типов угроз безопасности – удобство осуществления модификаций повышающих степень защиты
5	Степень проработанности алгоритма системы	– вероятность появления ошибок, сбоев или отказов в работе системы – длительность жизненного цикла системы
6	Масштаб системы	– функциональная сложность системы – возможность интеграции – объем памяти системы
7	Стоимость пользования системой	– стоимость приобретения системы – стоимость поддержки системы – стоимость модификации системы
8	Адаптивность системы к внешним и внутренним изменениям	– стоимость адаптации системы к изменениям – способность системы адаптироваться к изменениям – скорость адаптации системы к изменениям
9	Зависимость пользователя от конкретного производителя	– возможность комплектования системы устройствами разных производителей – возможность обновления системы за счет изделий поставщиков, не участвующих в ее создании

### *Методика сравнительной оценки интероперабельности систем*

Представленная ниже методика основана на методах интервальной и экспертной взвешенной оценки и может быть применена для оценки степени интероперабельности любых групп систем при определенной адаптации к их особенностям. Далее рассмотрим подробнее каждый этап оценки.

1 этап: Выделение набора свойств, необходимых для оценки степени интероперабельности рассматриваемой группы систем и подробная детализация.

2 этап: Выделение интервалов значений для каждой детализированной единицы каждого свойства. Методика учитывает, что каждую детализированную единицу невозможно охарактеризовать набором единичных значений, так как этих значений может быть бесконечно много. Для того чтобы оценка охватывала все возможные значения по каждой детализированной единице, предлагается воспользоваться методами нечеткой логики. Все детализированные единицы будут оцениваться интервалами значений. При этом для каждого интервала, помимо количественных значений, необходимо определить и качественные параметры. Чтобы условия оценки были едины для всех детализированных единиц, а по ее результатам можно было сделать единые выводы, необходимо

выделять одинаковое количество интервалов для каждой единицы. Пусть число выделяемых интервалов будет равно четырем.

3 этап: Присвоение каждой детализированной единице одного из четырех рангов согласно интервалам значений, в которых они находятся. Ранги присваиваются по принципу: самый высокий ранг «4» присваивается тому интервалу значений, который более всего характеризует I-систему, а самый низкий ранг «1» - интервалу значений, более всего характеризующему NI- систему по данной детализированной единице. Рассмотрим пример присвоения рангов детализированным единицам свойств «функциональность» и «производительность».

4 этап: Расчет средних рангов свойств характеризующих степень интероперабельности для каждой рассматриваемой системы. Средний ранг по каждому свойству вычисляется по формуле:  $R_{ср.} = \sum r_1, r_2, \dots, r_n / n$ , (3) где  $R_{ср.}$ , – средний ранг свойства,  $r_1, r_2, \dots, r_n$  – ранги детализированных единиц данного свойства,  $n$  – количество детализированных единиц данного свойства.

5 этап: Расчет совокупного взвешенного ранга системы по формуле (3). На данном этапе анализа необходимо провести совокупную оценку системы по всем рассматриваемым свойствам с учетом степени влияния каждого свойства на принятие конечного решения. Для этого целесообразно воспользоваться методом взвешенной экспертной оценки. Необходимо провести взвешенную оценку каждого из рассматриваемых свойств согласно степени их важности для анализа свойства интероперабельности. Оценка будет проводиться путем выставления экспертами весовых значений, отражающих степень влияния каждого свойства на определение степени интероперабельности системы и суммирования произведений данных весовых значений и средних рангов соответствующих свойств системы для расчета совокупного взвешенного ранга, позволяющего принять конечное решение. Расчет совокупного взвешенного ранга оцениваемой системы будет осуществляться по следующей формуле:

$R_{взв.} = \sum R_{ср. 1} \cdot \omega_1; R_{ср. 2} \cdot \omega_2; \dots R_{ср. n} \cdot \omega_n$ , (4) где  $R_{взв.}$  – совокупный взвешенный ранг системы,  $R_{ср. 1}; R_{ср. 2}; \dots R_{ср. n}$  – средние ранги свойств системы,  $\omega_1; \omega_2; \dots \omega_n$  – веса свойств системы.

6 этап: Принятие решения о степени интероперабельности системы на основе ее совокупного взвешенного ранга, руководствуясь решающими правилами оценки. Отнесение системы к одной из восьми степеней интероперабельности.

## Литература

1. Хованов Н.В. Оценка сложных экономических объектов и процессов в условиях неопределенности: К 95-летию метода сводных показателей А.Н. Крылова // Вестник СПбГУ. – Сер. 5. – 2005. – Вып. 1.
2. Мальцева С.В. Применение онтологических моделей для решения задач идентификации и мониторинга предметных областей // Бизнес-информатика. – № 2(4). – 2008. – С. 18-24.

3. Батоврин В.К., Васютович В.В., Гуляев Ю.В. Петров А.Б. и др. / Под ред. Олейникова А.Я. Технология открытых систем – М.: Янус-К, 2004. – 288 с.
4. Гуляев Ю.В., Олейников А.Я. Стандартизация информационных технологий в фундаментальных исследованиях (от «нано», до «грид») – Труды I международной конференции «Стандартизация информационных технологий и интероперабельность». – М., 2-3 октября 2007 г. – 13-31.
5. Брауде-Золотарев М., Гребнев Г., Ермаков Р., Рубанов Г., Сербина Е. Интероперабельность информационных систем. Сборник материалов. – М.: INFOFOSSRU, 2008. – 128 с.
6. Калиниченко Л.И. Архитектуры и технологии разработки интероперабельных систем. Институт проблем информатики РАН <http://www.citforum.ru>.
7. Vorobiev V., Fedorchenko L., Zabolotsky V., Lyubimov A. Ontology-Based Analysis of Information Security Standards and Capabilities for Their Harmonization / Security of Information and Networks Proceedings of the 3rd International Conference. September 7–11, 2010., ACM Order Dept, New York. 2010. P. 137-141.

Кортиков Ф.С.

## **ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ ЭЛЕКТРОННОГО ДОКУМЕНТООБОРОТА В СТРОИТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ НА ОСНОВЕ ОНТОЛОГИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ**

*(СПбГАСУ, Санкт-Петербург)*

Построение системы документооборота – это задача, связанная с общей стратегией развития строительной организации. На предприятии любого профиля или даже в холдинговой компании, работа программы по документообороту сводится к решению основных задач: фиксированию, хранению и перемещению документов. Если это строительная компания, то выбор определяется во многом ее целями, структурой, которая имеется на данный момент, гетерогенным характером документов, а также той структурой, к которой компания придет в будущем, и, кроме того, экономическим эффектом внедрения. Учет договоров актов в строительстве: их формирование, контроль деятельности по ним, визирование экземпляров, движение, хранение – часто наиболее уязвимое место строительных компаний. Без учета договоров с заказчиками, подрядчиками и поставщиками невозможны дальнейшее планирование работы компании, контроль и анализ ее деятельности. Масштабы и объемы работы с документами в строительных компаниях весьма значительны. Необходимо завизировать договоры как внутри компании, так и у контрагентов, при этом постоянно контролируя перемещение бумажных экземпляров, учитывая место хранения, ответственное лицо, дату и место перемещения и возврата договора и т.п. Кроме того, надо иметь в наличии электронные копии документов, чертежей, дополнительных соглашений к договору. Если строительных объектов несколько, то все эти документы могут занимать буквально целые офисные пространства.