

## РАЗРАБОТКА СРЕДСТВ АВТОМАТИЗАЦИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧИ РАНЖИРОВАНИЯ СУБПОДРЯДЧИКОВ

Мустафина Д.Б.  
Вичугова А.А., Марков Н.Г.  
Томский политехнический университет  
dbm1@tpu.ru

### Введение

Как правило, рост и развитие любой организации сопровождается проблемами масштабирования компании. В частности, возникает проблема систематизации и сбора данных о субподрядчиках, включая выполненные ими ранее работы и оценки качества их исполнения.

На сегодняшний день задача ранжирования субподрядчиков является актуальной, поскольку имеются отрасли с большим объемом их привлечения, например, строительство.

Цель данного исследования состоит в разработке веб-приложения для подачи заявок субподрядчиками в организацию, прикладного решения в системе электронного документооборота (СЭД) DIRECTUM, а также в реализации их интеграции для устранения проблемы ранжирования субподрядчиков.

### Выбор класса систем для решения задачи ранжирования субподрядчиков

Для оптимального выбора класса систем под задачу ранжирования субподрядчиков применен метод анализа иерархий (МАИ). Данный математический аппарат применяется при решении сложных проблем принятия решений [1].

Задачу ранжирования субподрядчиков можно реализовать следующими вариантами:

1. доработка существующей ERP-системы;
2. доработка существующей СЭД;
3. выполнение заказной разработки с нуля.

Самыми важными критериями при таком выборе для заказчика являются сроки выполнения, цена и сопровождение (поддержка).

Иерархическая схема критериев и альтернатив при выборе варианта представлена на рисунке 1:

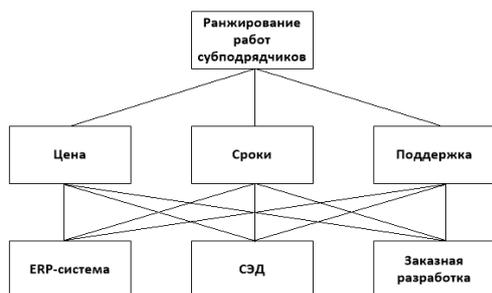


Рис. 1. Иерархическая схема критериев и альтернатив

Для расчета количественных показателей применяется матрица сравнения альтернатив. Для формирования матрицы требуется определить фундаментальную шкалу абсолютных весов, которая имеет диапазон интенсивности значений от 1 до 9. Каждая строка матрицы сравнивается с каждым столбцом. Чем важнее альтернатива, указанная в строке матрицы, по сравнению с альтернативой, указанной в столбце, тем больше ее цифра на пересечении с текущим столбцом. Если степень значимости равнозначная, то значение равно 1. Матрица задачи ранжирования субподрядчиков представлена в таблице 1:

Таблица 1. Матрица сравнения альтернатив для задачи ранжирования субподрядчиков

	ERP	СЭД	Заказная разработка
ERP	1	1/3	6
СЭД	3	1	7
Заказная разработка	1/6	1/7	1

Самым значимым критерием для заказчика является цена, которая зависит от финансового состояния организации. Ввиду большего объема работы для разработчика в ERP-системе при реализации задачи ранжирования субподрядчиков, средняя стоимость разработки в такой системе выше стоимости в СЭД. В отличие от ERP-системы, в СЭД присутствует механизм согласования оценок работ субподрядчиков, необходимо только добавить функционал в готовую СЭД, чтобы реализовать ранжирование. Заказная разработка требует больше времени на реализацию, чем добавление новых функциональных возможностей к существующим ERP-системам и СЭД. Осталось доказать вышесказанную оптимальность использования СЭД путем вычисления вектора приоритетов. Для этого необходимо разделить элементы каждого столбца на сумму элементов этого столбца, затем сложить элементы каждой полученной строки и разделить эту сумму на число элементов строки. Первое значение в векторе приоритетов соответствует приоритету в выборе ERP-системы и равно 0,3. Приоритету СЭД соответствует второе значение и равно 0,63, а для заказной разработки 0,07.

Таким образом, с помощью МАИ было выявлено, что альтернатива 2 (реализовать задачу с помощью доработок существующей СЭД) является наиболее оптимальной [2].

### Система DIRECTUM для задачи ранжирования субподрядчиков

В качестве СЭД выбрана DIRECTUM, которая является одной из ведущих СЭД в России. Данная система входит в ТОП 5 лучших СЭД по количеству реализованных проектов [3].

Для задачи ранжирования субподрядчиков в системе DIRECTUM необходимо создать нескольких пользователей: ответственного за рассмотрение заявок от субподрядчиков, куратора, отвечающего за оценку качества работ субподрядчиков, и руководителя для согласования оценок работ. Также в системе требуется создать справочники для хранения информации о субподрядчиках, видах выполняемых работ и оценках.

#### Алгоритм подачи и рассмотрения заявок от субподрядчиков

Участниками процесса являются субподрядчик и ответственный за рассмотрения заявок в организации. Субподрядчик заполняет всю требуемую от него информацию на сайте организации. В системе DIRECTUM ответственному за рассмотрение заявок приходит задание на рассмотрение поступившей заявки субподрядчика. В зависимости от одобрения или отклонения заявки субподрядчику автоматически отправляется на почту письмо с решением ответственного.

На рисунке 2 представлена BPMN-диаграмма процесса подачи и рассмотрения заявки субподрядчика:

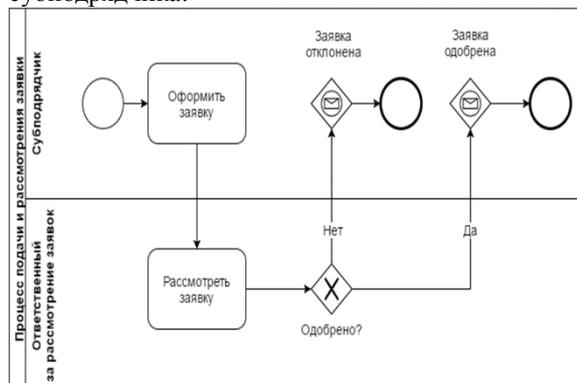


Рис. 2. Процесс подачи и рассмотрения заявки

#### Алгоритм согласования оценки работ субподрядчиков по объектам

Участниками процесса согласования оценки работ субподрядчиков являются куратор работ, ответственный за оценку качества выполненных работ субподрядчиков и отправку оценок на согласование с первым заместителем генерального директора. Первый заместитель генерального директора согласует оценки субподрядчиков по объектам.

### Технологии реализации задачи ранжирования субподрядчиков

Проектирование и разработка веб-приложения осуществлялась на платформе ASP.NET MVC 5 в среде разработки Microsoft Visual Studio. Прикладное решение разрабатывалось в СЭД DIRECTUM на платформе IS-Builder. Разработка проводилась на внутреннем языке системы DIRECTUM – IS-Builder Language. С объектами, которые были разработаны на платформе IS-Builder, можно работать из внешних языков и сред, которые поддерживают технологию COM, поэтому для интеграции выбрана данная технология. В таблице 2 представлены методы и средства реализации веб-приложения и прикладного решения:

Таблица 2. Методы и средства реализации

	Веб-приложение	Прикладное решение
Среда разработки/система	Microsoft Visual Studio	СЭД DIRECTUM
Платформа	ASP .NET	IS-Builder
Язык разработки	C#	ISBL

В результате работы успешно осуществлены проектирование и автоматизирование процессов рассмотрения заявок внешних исполнителей и согласования оценок работ субподрядчиков по объектам. В СЭД DIRECTUM разработаны интегрированные отчеты, позволяющие формировать рейтинг субподрядчиков по объектам или по виду работ на объектах.

#### Заключение

Новизна данного решения в том, что оно состоит из совокупности веб-приложения, прикладного решения в СЭД DIRECTUM и средств их интеграции. Аналоги данного решения нам неизвестны. Разработка является универсальной, также может быть использована для автоматизации процесса ранжирования организаций-исполнителей на любом предприятии-заказчике с любым количеством исполнителей.

#### Литература

1. Метод анализа иерархий [Электронный ресурс]. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/>
2. Мустафина Д.Б. Система электронного документооборота DIRECTUM для решения задачи ранжирования исполнителей / науч. рук. А.А. Вичугова, А.В. Кравец // Молодёжь и современные информационные технологии: сборник трудов XIII Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, г. Томск, 9-13 ноября 2015 г. – Томск: Изд-во ТПУ, 2016. – Том II – С. 47-48
3. Факты и цифра. Кто главный на рынке СЭД/ECM? [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.eos.ru/eos\\_products/eos\\_delo/delo\\_opis/Lid\\_positions.php](http://www.eos.ru/eos_products/eos_delo/delo_opis/Lid_positions.php)