

приложения «Расчет параметров шва тонколистового металла», позволяющего прогнозировать форму шва при сварке с ИПЭП.

Литература.

1. Жданов И.М., Медко Б.В., Нифантов В.Н. и др. Изменение концентрации нагрева с применением теплопроводов // Автоматическая сварка. – 1985.– №5. – С. 51 – 54.
2. Chinakhov D.A., Vorobyov A.V., Tomchik A.A. Simulation of active shielding gas impact on heat distribution in the weld zone // Materials Science Forum. Volume 762, 2013, Pages 717-721.
3. Zasyd'ko I.Z., Korinecy I.P. Welding of thin-sheet constructions // Research Bulletin of NTUU "KPI", 2010, №5, P. 81-87.
4. Крюков А.В., Павлов Н.В., Зеленковский А.А. // Сварочное производство. –2013. –№5. –С. 37 – 39.
5. Krampit A.G., Krampit N.Y. Method for the determination of the geometrical dimensions and area of the welded joint // Welding International. Volume 27, Issue 10, October 2013, Pages 834-836.
6. Березовский Б.М. Математические модели дуговой сварки: в 7т. Том 1. Математическое моделирование и информационные технологии, модели сварочной ванны и формирования шва // . – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002. – 85с.
7. Теория сварочных процессов: Учебник для вузов / Под ред. В.М. Неровного. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана. 2007. – 752с.: ил.
8. Коринец И.Ф., Цзи Чжень Чун Детерминированно-статистическая модель формы шва при дуговой сварке// Автоматическая сварка. – 2001. - №10. С.44 – 47.
9. Коринец И.Ф., Цзи Чжень Чун Влияние зазора на размеры стыкового шва при дуговой сварке в смеси Ag + 25% CO₂ плавящимся // Автоматическая сварка. - 2002. - №8. С.16 – 19.
10. Павлов Н.В., Крюков А.В., Зернин Е.А. Детерминированно-статистическая модель формы шва при сварке с импульсной подачей электродной проволоки в смеси газов // Сварка и диагностика. – 2011. –№6. С. 31–35.
11. Патент РФ на изобретение №2254969 Механизм подачи сварочной проволоки / Брунов О.Г., Федько В.Т., Крюков А.В. и др. Оpub. 27.06.2005. Бюл. №18.
12. Языков Ю.Ф., Алексина И.В. Преимущества сварки в защитных газовых смесях // Сварочное производство. –2008.–№9. –С. 29 – 30.
13. Павлов Н.В., Крюков А.В., Зернин Е.А. Сварка с импульсной подачей проволоки в смеси газов // Сварочное производство. –2010. –№4. –С. 27 – 28.

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ОЦЕНКИ ПЕРЕХОДА К ОБЛАЧНЫМ ИТ-СЕРВИСАМ

С.В. Разумников, аспирант, В.Ю. Лунегов, студент гр. 17В10

Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского

Томского политехнического университета

652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, тел. 89502731557

E-mail: demolove7@inbox.ru

Введение

Развитие научно-технического прогресса обусловило широкое внедрение новых информационных технологий. Последние 4-5 лет все большую популярность приобретают облачные технологии (ИТ-сервисы), которые находятся еще в стадии становления, и являются новыми для России, особенно для корпоративных информационных систем (КИС).

В связи с этим каждый ответственный руководитель не будет заниматься проектом внедрения облачных ИТ-сервисов без предварительного расчета выгод от перехода в облако и эксплуатации этих сервисов, а это невозможно сделать без тщательного анализа, определения экономической необходимости, целесообразности и рисков, которые могут возникнуть [1].

Поэтому необходимо создать такую систему, благодаря которой можно будет оценить пригодность корпоративного приложения для миграции в облачный сервис.

Целью данной работы является разработка информационной системы по оценке пригодности корпоративных приложений для возможной миграции в «облако». Разработанная система покажет выгоду от перехода к облачным сервисам и их эксплуатации, поможет руководителю предприятия принять верное решение о переходе к облачным вычислениям.

Существуют методы, которые позволяют оценивать ИТ и риски. Оценивать ИТ позволяют следующие методы: финансовые, качественные и вероятностные методы [1, 2, 3].

Один из важных вопросов при переходе в облако – это вопрос о безопасности использования таких сервисов. В связи с этим все более актуальным вопросом становится оценка рисков. Однако оценка рисков – это далеко не единственный аспект, влияющий на процесс принятия решений о переходе корпоративных ИТ-приложений предприятия в облако. Например, очень важно оценить целесообразность миграции с точки зрения бизнес-ценности приложений для предприятия и технической возможности с учетом различных критериев. Этот момент упущен в существующих методах по оценке эффективности и рисков от использования ИТ. Также эти методы не учитывают специфику облачной модели. В работе разработан математический аппарат на основе метода анализа иерархий, Модель позволяет оценить набор ИТ-приложений предприятия и осуществить выбор приложений для перехода в облако, основываясь на конкретных бизнес-требованиях, технологической стратегии и готовности рисковать.

Моделирование оценки перехода корпоративных ИТ-приложений в облако на основе метода анализа иерархий.

Для поддержки принятия решений о миграции корпоративных приложений в облачную среду предлагается следующая модель к оценке используемых корпоративных приложений с точки зрения пригодности их для работы в облаке.

Этот подход представляет собой многомерную экспертную оценку. Корпоративные приложения предлагается оценивать в трех измерениях:

- Бизнес-ценность. Какую бизнес-ценность может получить организация, переместив приложения в облако?
- Техническая возможность. Реально ли перенести приложения в облако?
- Степень риска. Каков риск переноса приложений в облако?

Оценка приложения в каждом из этих измерений представляет собой многофакторный анализ решений. На рис. 1. продемонстрирован предлагаемый подход в виде блок-схемы.

Для формализации экспертных знаний и расчета экспертных оценок предлагается использовать метод анализа иерархий, разработанный американским ученым Томасом Саати [4]. Метод анализа иерархий позволяет рассматривать иерархию критериев по уровням, проводить сравнение критериев на основе попарных сравнений, а также формализовывать как количественную, так и качественную экспертную информацию [5].

Для каждого предлагаемого измерения разрабатывается своя иерархия критериев. На рис. 2 представлен пример списка иерархии критериев оценки для всех трех измерений, своего рода дерево критериев. Хотя критерии и подкритерии общего характера можно использовать повторно, некоторые критерии необходимо настраивать в соответствии с контекстом предприятия.

Различным критериям присваиваются относительные приоритеты от 1 до 9 в соответствии с АНР-шкалой (таблица 1).

Сначала определяются приоритеты для критериев, а затем для индивидуальных подкритериев каждого критерия. Подкритерий имеет как локальный, так и глобальный приоритет. Глобальный приоритет – это произведение его собственного приоритета (локальный приоритет) и приоритета родительского критерия. Задача вычисления собственных векторов довольно трудоемка, поэтому на практике часто используют приближенные методы. Одним из наилучших путей вычисления является *геометрическое среднее*. Его можно получить, перемножая элементы в каждой строке и извлекая корни n -й степени, где n – число элементов. Полученный таким образом столбец чисел нормализуется делением каждого числа на сумму всех чисел.

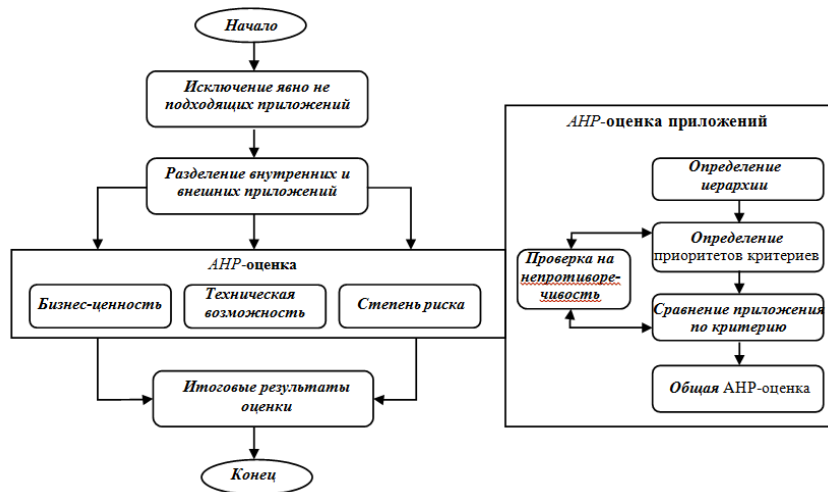


Рис. 1. Блок-схема оценки готовности набора используемых приложений к работе в облаке

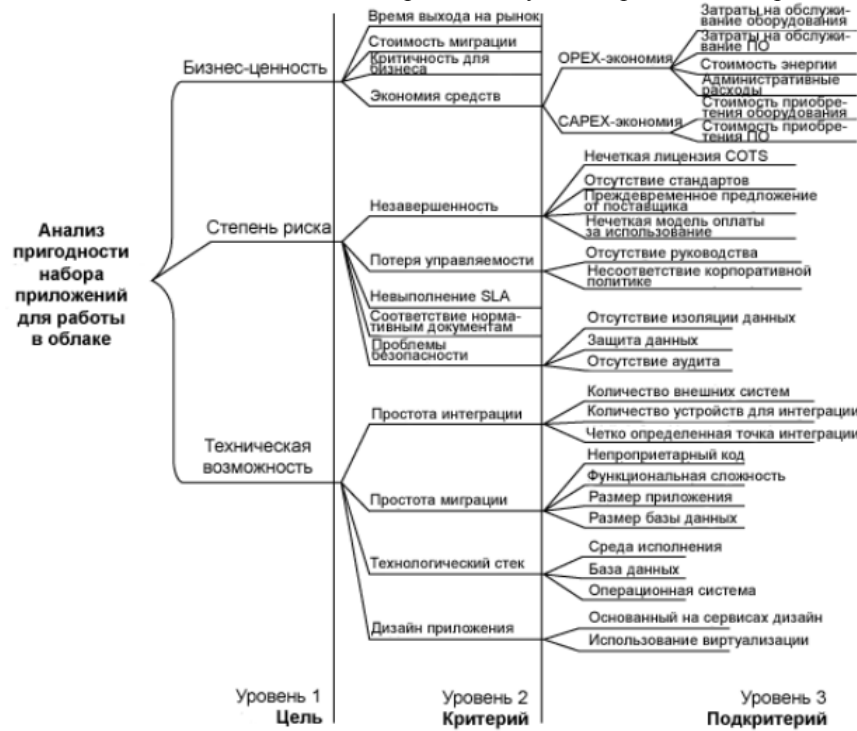


Рис. 2. Иерархия критериев для всех трех измерений

Таблица 1

АНР-шкала приоритетов критериев (от 1 до 9)

Интенсивность	Определение	Объяснение
1	Одинаковая важность	Два элемента одинаково участвуют в достижении цели
3	Умеренная важность	Один элемент немного предпочтительнее другого
5	Серьезная важность	Один элемент предпочтительнее другого
7	Очень важен	Один элемент намного предпочтительнее другого
9	Чрезвычайная важность	Один элемент чрезвычайно предпочтительнее другого
2, 4, 6, 8	Промежуточные значения	

На рис. 3 представлено схематическое представление АНР для оценки технической возможности работы в облаке 4-х приложений. Таким образом, глобальный приоритет критерия "Количество

внешних систем" является произведением его локального приоритета и приоритета критерия "Простота интеграции". В таблице 2 приведена оценка приоритета для примера технического критерия уровня 1. Индекс согласованности обратносимметричной матрицы парных сравнений вычисляется по формуле:

$$ИС = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1),$$

где n – размерность матрицы (число сравниваемых элементов), λ_{\max} – наибольшее собственное значение матрицы.



Рис. 3. Схематическое представление АНР для оценки технической возможности работы в облаке

Таблица 2

Оценка относительного приоритета для критериев измерения «Техническая возможность»

Техническая возможность	ПИ	ПМ	ТС	ДП	Приоритет
Простота интеграции (ПИ)	1	2	7	8	0,6
Простота миграции (ПМ)	1/2	1	1	3	0,204
Технологический стек (ТС)	1/7	1	1	1	0,113
Дизайн приложения (ДП)	1/8	1/3	1	1	0,083
Коэффициент непротиворечивости	0,059				

$$ПИ = \sqrt[4]{1 \cdot 2 \cdot 7 \cdot 8} \approx 3,253$$

$$ПМ = \sqrt[4]{\frac{1}{2} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 3} \approx 1,107$$

$$ТС = \sqrt[4]{\frac{1}{7} \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1} \approx 0,615$$

$$ДП = \sqrt[4]{\frac{1}{8} \cdot \frac{1}{3} \cdot 1 \cdot 1} \approx 0,452$$

$$\Sigma = 3,253 + 1,107 + 0,615 + 0,452 \approx 5,426$$

$$ПИ = 3,253 / 5,426 = 0,6$$

$$ПМ = 1,107 / 5,426 \approx 0,204$$

$$ТС = 0,615 / 5,426 \approx 0,113$$

$$ДП = 0,452 / 5,426 \approx 0,083$$

Коэффициент непротиворечивости:

$$\lambda_{\max} = (1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{7} + \frac{1}{8}) \cdot 0,06 + (2 + 1 + 1 + \frac{1}{3}) \cdot 0,204 + (7 + 1 + 1 + 1) \cdot 0,615 + (8 + 3 + 1 + 1) \cdot 0,452 \approx 4,159$$

$$ИС = (4,159 - 4) / (4 - 1) = 0,053 \quad ОС = 0,053 / 0,9 = 0,059 < 0,1$$

В таблице 3 представлен расчет приоритетов для подкритериев критерия «Простота интеграции»

Таблица 3

Расчет приоритетов для подкритериев критерия «Простота интеграции»

Простота интеграции	ВС	ТИ	УИ	Локальный приоритет	Глобальный приоритет
Количество внешних систем (ВС)	1	1/3	1/6	0,088	0,0528
Количество устройств для интеграции (УИ)	3	1	1/5	0,195	0,117
Четко определенная точка интеграции (ТИ)	6	2	1	0,717	0,4302
Коэффициент непротиворечивости	0,081				

В таблице 4 представлен пример оценки приложений по количественному критерию.

Таблица 4

Балл для количественного критерия «Количество внешних систем»			
Оценка приложения	Количество систем	Обратное значение (отрицательный эффект)	Балл
Управление производством (УП)	5	0,2	0,13
Управление инженерным циклом изделия (УИЦ)	3	0,33	0,21
Управление проектированием и электронным архивом в конструкторском бюро (УПЭФ)	2	0,5	0,33
Управление нормативно-справочной информацией (УНСИ)	2	0,5	0,33

Аналогичным образом эти приложения оцениваются по остальным подкритериям и критериям и рассчитывается общий АНР-балл для каждого измерения. Итоговая оценка по методу анализа иерархий находится по следующей формуле:

$$S_x = \sum_{i=1}^M \sum_{j=1}^{N_i} (P_i) * (p_{ij}) * (s_{ijx})$$

где: S_x – АНР-балл для x -го приложения; M – число групп критериев; N_i – число элементов в i -ой группе критериев; P_i – значение приоритета i -ой группы критериев; p_{ij} – значение приоритета j -го критерия, принадлежащего i -ой группе критериев; s_{ijx} – балл сравнения x -го приложения по j -му критерию в i -ой группе критериев.

В результате получаем следующие данные по трем измерениям и строим матрицу решений о пригодности приложения для миграции в облако (таблица 5).

Таблица 5

Матрица решений о возможности перехода информационных систем в облако (общий АНР-балл для четырех приложений по трем измерениям)

Приложения	Бизнес-ценность	Техническая возможность	Степень риска
УП	0.278 (высокая)	0.193 (низкая)	0.2561 (высокая)
УИЦ	0.203 (средняя)	0.1397 (низкая)	0.2562 (высокая)
УПЭФ	0.386 (высокая)	0.284 (высокая)	0.405 (высокая)
УНСИ	0,216 (средняя)	0,399 (высокая)	0,0727 (низкая)

Статус «высокая», «низкая» или «средняя» присваивается исходя из количества оцениваемых приложений. Статус «высокая» имеют приложения, чей балл больше 25% от общего балла (количества оцениваемых приложений), который равен единице; от 20% до 25% – «средний»; меньше 15% – «низкий».

Так в нашем примере оцениваются 4 приложения, следовательно, если значение балла $> 0,25$, то присваивается статус «высокая», значению, находящемуся в интервале от 0,15 до 0,25 – статус «средний», значению, которое $< 0,15$ – статус «низкий».

На базе данной модели создано программное обеспечение на платформе 1С: предприятие 8.2.

Функции информационной системы по оценке пригодности корпоративных приложений для возможной миграции в «облако»:

- 1) Сбор информации об интернет провайдерах и тарифах.
- 2) Сбор информации о корпоративных приложениях.
- 3) Сбор информации об облачных ИТ-сервисах.
- 4) Расчет приоритетов для критериев и подкритериев.
- 5) Оценка приложения по критериям.

На уровне атрибутов (FA-level) представлены все атрибуты сущностей. Эта диаграмма содержит полные определения структуры создаваемой системы. Для данной предметной области концептуальная модель на уровне атрибутов представлена на рис.4.



Рис. 4. Уровень атрибутов

Диаграммы, созданные на трех уровнях, несут основную информационную нагрузку и представляют структуры и взаимосвязи данных. Но при этом они не содержат определения имен, нанесенных на диаграмму, что может привести к затруднению создания физического уровня. Для решения этой проблемы и создается глоссарий сущностей и глоссарий атрибутов.

На рис. 4 представлено диалоговое окно системы.

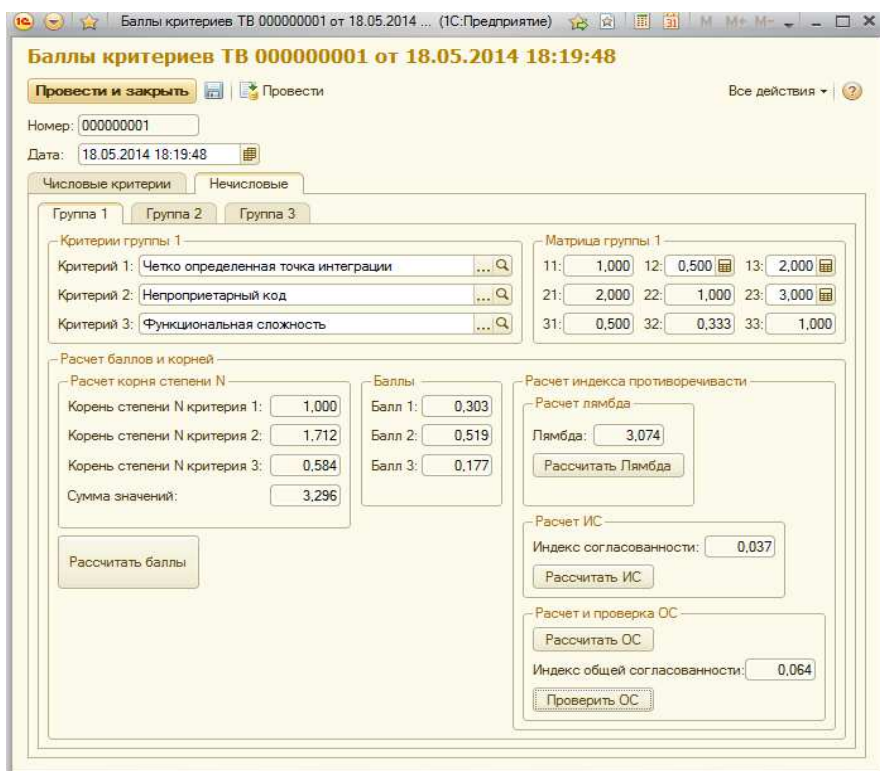


Рис. 4. Документ «Баллы Критериев ТВ»

Заключение

При использовании облачных систем всегда существует проблема безопасности данных, их доступности и злонамеренными действиями, затрудняющими вычислительные процессы. Однако при тщательном продумывании плана, методологии выбора поставщика сервиса и при трезвом подходе к общему управлению рисками большинство компаний может благополучно использовать преимущества данной технологии.

Поскольку облачные вычисления приносят определенные проблемы и риски, каждое предприятие, прежде чем отправляться в облака, должно оценить свой набор приложений, основываясь на своих бизнес-требованиях, технологической стратегии и готовности рисковать.

Создаваемая конфигурация ИС: Предприятие данной предметной области позволяет оценить эффективность корпоративных приложений для миграции в «облачные сервисы», помогает выбрать наиболее пригодное с точки зрения эффективности корпоративное приложение на основе оценок, полученных с помощью метода анализа иерархий.

Литература.

1. Разумников С. В. Анализ существующих методов оценки эффективности информационных технологий для облачных ИТ-сервисов [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. - 2013 - №. 3. - С. 1. - Режим доступа: www.science-education.ru/109-9548.
2. Разумников С. В. Анализ возможности применения методов Octave, RiskWatch, Cramm для оценки рисков ИТ для облачных сервисов [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. - 2014 - №. 1. - С. 1. - Режим доступа: <http://www.science-education.ru/115-12197>.
3. Razumnikov S.V. Assessing efficiency of cloud-based services by the method of linear programming // Applied Mechanics and Materials. - 2013 - Vol. 379. - p. 235-239.
4. Саати Т. Принятие решений Методы анализа иерархий, 1993 г. – 278 с.
5. Силич В.А., Силич И.П. Теория систем и системный анализ: Учебное пособие. – Томск: Томский политехнический университет, 2010. – 281 с.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ВЕТРА НА ИСТЕЧЕНИЕ ЗАЩИТНОГО ГАЗА ПРИ СВАРКЕ В ПОЛЕВЫХ УСЛОВИЯХ

*А.Г. Филимоненко, Ю.М. Готовицк, студенты гр. 10600, Д.А. Чинахов, к.т.н., доцент Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26, т./ф. +7(384-51) 6-53-95,
E-mail: chinakhov@tpu.ru*

В настоящее время актуальной проблемой сварки в полевых условиях является защита зоны сварки от воздействия внешней среды. Существенное нарушение атмосферы дуги происходит при наличии ветра. В полевых условиях широкое применение нашла ручная дуговая сварка штучными электродами, но так как этот процесс малопроизводительный ее место постепенно занимает механизированная сварка в защитных газах.

Надежная защита зоны сварки защитным газом является одним из основных условий получения шва без пор высокого качества. Защита необходима до полного затвердевания жидкой ванны. В большинстве случаев защита осуществляется путем подачи к месту сварки струи защитного газа. Истечение газов из сопел, сварочных горелок имеет турбулентный характер. С наружной стороны струя газа неизбежно смешивается с воздухом, и только внутренняя часть ее состоит из 100% защитного газа (рис. 1) [1-3].

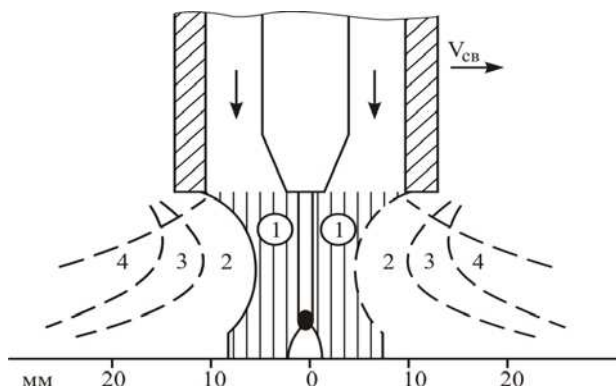


Рис. 1. Состав струи углекислого газа, истекающего из сопла сварочной горелки: 1 – 100 % CO₂; 2 – CO₂ + 10 % воздуха; 3 – CO₂ + 60 % воздуха; 4 – CO₂ + 80 % воздуха