

## ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ВОЗМОЖНОСТИ КОРПОРАТИВНЫХ ИТ-ПРИЛОЖЕНИЙ ДЛЯ МИГРАЦИИ В ОБЛАЧНУЮ СРЕДУ

Разумников С.В., Фисоченко О.Н., Лунегов В.Ю.

*ЮТИ ТПУ «Юргинский технологический институт (филиал) Национального исследовательского Томского политехнического университета», Юрга, Россия, (652050, Юрга, Кемеровская обл., ул. Ленинградская, 26), e-mail: demolove7@inbox.ru*

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 миграции в облако, основываясь на конкретных бизнес-требованиях, технологической стратегии и готовности рисковать. На основе данной модели создано программное обеспечение на платформе 1С: Предприятие 8.2.

Ключевые слова: модели, оценка, риски, облачные вычисления, метод анализа иерархий.

## INFORMATION SYSTEM OF THE ASSESSMENT OF POSSIBILITY OF CORPORATE IT APPENDICES FOR MIGRATION ON CLOUDY WEDNESDAY

Razumnikov S.V., Fisochenko O.N., Lunegov V.Y.

*Yurga Technological Institute (branch) of National research Tomsk Polytechnic University», Yurga, Russia, (652050, Yurga, Kemerovo Region, Leningradskaya St., 26), e-mail: demolove7@inbox.ru*

One of important questions upon transition to a cloud is a question of safety of use of such services. In this regard the assessment of risks becomes more and more topical issue. However an assessment of risks it is far not the only aspect influencing decision-making process about transition of corporate IT appendices of the enterprise in a cloud. For example, it is very important to estimate expediency of migration from the point of view of the business value of appendices for the enterprise and technical capability taking into account various criteria. This moment is missed in existing methods according to efficiency and risks from IT use. Also these methods don't consider specifics of cloudy model. In work the mathematical apparatus on the basis of a method of the analysis of hierarchies is developed, the Model allows to estimate a set of IT appendices of the enterprise and to carry out a choice of appendices for migration in a cloud, based on concrete business requirements, technological strategy and readiness to risk. On the basis of this model the software on a platform 1C is created: Enterprise 8.2.

Keywords: models, assessment, risks, cloud computing, method hierarchy analysis

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, 6].

### **Модель для оценки возможности 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?

Каждое из этих измерений имеет решающее значение для принятия положительного или отрицательного решения относительно переноса приложений в облако. Например, приложение может получить высокие оценки по бизнес-ценности и технической возможности, но оно может не быть хорошим кандидатом на перенос в облако, если уровень риска превышает допустимый для конкретного предприятия.

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

На первом этапе из процесса оценки с самого начала исключаются те приложения, которые явно не подходят для работы в облаке, например, такие, которые не смогут реализовать поставленные задачи в облаке или имеют особые требования к безопасности.

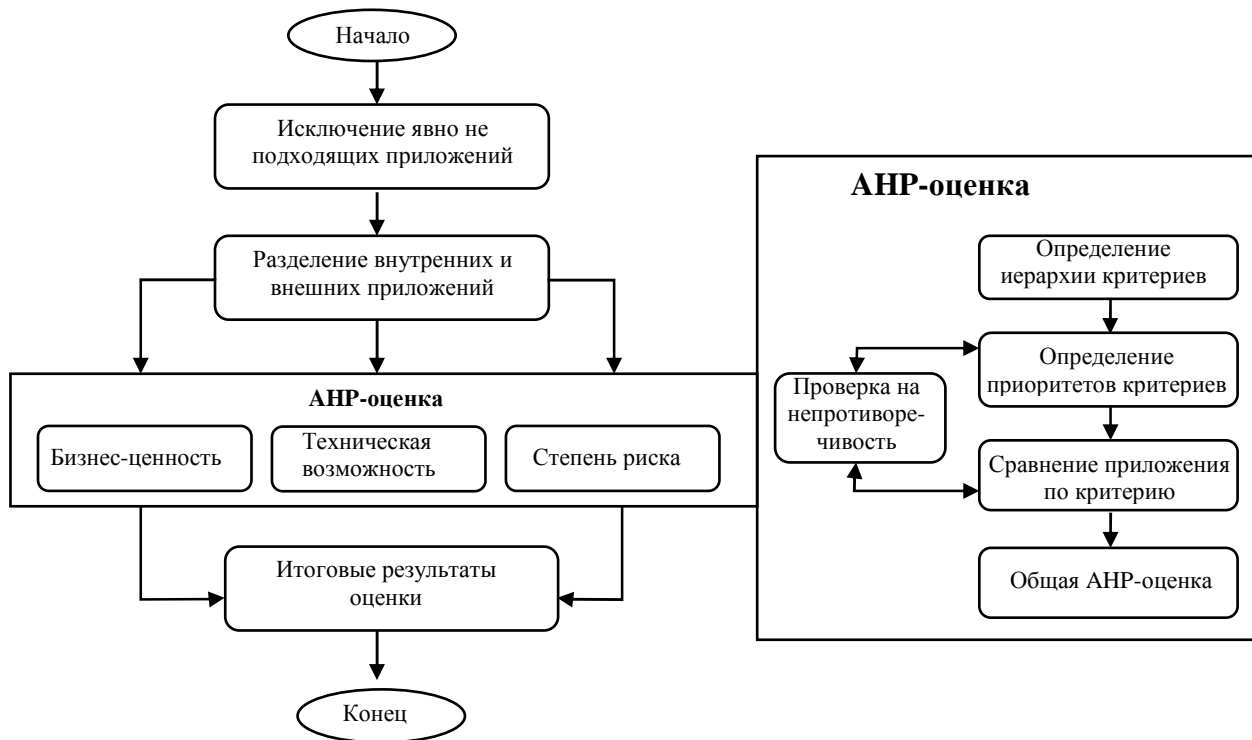


Рис. 1. Блок-схема модели поддержки принятия решений о миграции корпоративных приложений в облачную среду

Следующий этап – разделение приложений на внутренние и внешние. Далее эти виды приложений оцениваются по отдельности, поскольку имеют разную природу и значение. Внутренние приложения – это приложения, доступ к которым осуществляется только внутри предприятия и которые защищены сетевым экраном; к внешним приложениям можно обратиться и в обход сетевого экрана. Аргументом в пользу того, что каждый тип приложений заслуживает отдельного рассмотрения, является тот факт, что вопросы безопасности намного более актуальны для внешних приложений, чем для внутренних.

На третьем этапе осуществляется собственно экспертная оценка приложений в контексте трех измерений. Каждое из представленных измерений (бизнес-ценность, техническая возможность и степень риска) имеет несколько критериев; они в свою очередь могут иметь несколько уровней модульных подкритериев. При этом важно учитывать различное влияние критерия и подкритериев, то есть его вес (значимость).

Для формализации экспертных знаний и расчета экспертных оценок предлагается использовать метод анализа иерархий, разработанный американским ученым Томасом Саати [3]. 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.

Основные шаги метода анализа иерархии [4]:

1. Иерархическое представление проблемы.
2. Построение множества матриц парных сравнений.
3. Определение векторов локальных и глобальных приоритетов.
4. Проверка согласованности полученных результатов.
5. Вычисление общей АРН-оценки.

### Пример расчета методом анализа иерархии

На рис. 2 представлена разработанная иерархия критериев для оценки технической возможности перевода приложений в облако. Критерии и подкритерии могут быть как количественными, так и качественными.



Рис. 2. Иерархия критериев для оценки технической возможности миграции приложения в облако

Определяем приоритеты критериев (локальные и глобальные). Затем оцениваем приложения по критериям.

Таблица 1

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

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

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

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

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

$$ПИ = 3,253/5,426 = 0,6$$

$$ПМ = 1,107/5,426 \approx 0,204$$

$$ТС = 0,615/5,426 \approx 0,113$$

$$ДП = 0,452/5,426 \approx 0,083$$

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

Коэффициент непротиворечивости:

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

$$ИС = (4,159 - 4)/(4 - 1) = 0,053$$

$$ОС = 0,053/0,9 = 0,059 < 0,1$$

Таблица 2

*Оценка приложений по критерию “Критичность для бизнеса”*

Критичность для бизнеса	УП	УИЦ	УПЭА	УНСИ	Балл
Управление производством (УП)	1	2	1/2	4	0,28
Управление инженерным циклом изделия (УИЦ)	1/2	1	1/3	3	0,167
Управление проектированием и электронным архивом в конструкторском бюро (УПЭФ)	2	3	1	6	0,485
Управление нормативно-справочной информацией (УНСИ)	1/4	1/3	1/6	1	0,068
Коэффициент непротиворечивости					0,01

Аналогичным образом находятся остальные значения по предложенной модели.

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.

После выполнения АНР-оценки для всех трех измерений баллы приложений можно сопоставить в матрице решений (таблица 3).

Таблица 3

*Пример матрицы решений о пригодности приложения для миграции в облако*

Балл приложения: Бизнес-ценность	Балл приложения: Техническая возможность	Балл приложения: Степень риска	Пригодность
Высокая	Высокая	Низкая	Подходит по всем измерениям. Приложения этой группы больше всего подходят для переноса в облако. Их балл положителен по всем измерениям.
Высокая	Низкая	Низкая	Подходит по двум измерениям. Приложения этой группы пригодны для

			облачных вычислений. Их балл положителен, по крайней мере, в 2-х измерениях.
Низкая	Высокая	Низкая	Подходит по двум измерениям
Низкая	Низкая	Низкая	Подходит по одному измерению. Приложения в этой группе не являются идеальными кандидатами. Их балл положителен только в одном измерении.
Низкая	Низкая	Высокая	Не подходит ни по одному измерению. Приложения этой группы лучше всего оставить без изменений. Их балл не подходит не по одному измерению.

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».

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. 3.



Рис. 3. 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. Глоссарий сущностей представлен в таблице 4.

Таблица 4

*Глоссарий сущностей*

Имя	Определение
Корпоративное приложение	Сущность, хранящая информацию о корпоративных приложениях
Критерий оценки АНР	Сущность, хранящая критерии оценки метода АНР
Провайдер	Сущность, хранящая информацию о провайдерах
Облачный IT- сервис	Сущность, хранящая информацию об облачных IT-сервисах
Бизнес – ценность	Сущность, хранящая информацию и оценкой приложения по критериям категории Бизнес-ценность
Степень риска	Сущность, хранящая информацию и оценкой приложения по критериям категории Степень риска
Техническая возможность	Сущность, хранящая информацию и оценкой приложения по критериям категории Техническая возможность
Оценивание	Сущность, хранящая информацию об оценке корпоративного приложения по критериям метода АНР
Решение	Сущность, хранящая информацию о выбранном провайдере, облачном IT-сервисе и наиболее пригодном корпоративном приложении

На рис. 4 представлено диалоговое окно системы.

Баллы критериев ТВ 000000001 от 18.05.2014 18:19:48

Провести и закрыть Провести Все действия

Номер: 000000001  
Дата: 18.05.2014 18:19:48

Числовые критерии Нечисловые

Группа 1 Группа 2 Группа 3

Критерии группы 1

Критерий 1: Четко определенная точка интеграции  
Критерий 2: Непроприетарный код  
Критерий 3: Функциональная сложность

Матрица группы 1

11:	1,000	12:	0,500	13:	2,000
21:	2,000	22:	1,000	23:	3,000
31:	0,500	32:	0,333	33:	1,000

Расчет баллов и корней

Расчет корня степени N

Корень степени N критерия 1: 1,000  
Корень степени N критерия 2: 1,712  
Корень степени N критерия 3: 0,584  
Сумма значений: 3,296

Баллы

Балл 1: 0,303  
Балл 2: 0,519  
Балл 3: 0,177

Расчет индекса противоречивости

Расчет лямбда

Лямбда: 3,074  
Рассчитать Лямбда

Расчет ИС

Индекс согласованности: 0,037  
Рассчитать ИС

Расчет и проверка ОС

Рассчитать ОС  
Индекс общей согласованности: 0,064  
Проверить ОС

Рис. 4. Документ «Баллы Критериев ТВ»

**Заключение.** Созданная конфигурация 1С: Предприятие данной предметной области позволяет оценить пригодность корпоративных приложений для миграции в «облачные сервисы», помогает выбрать наиболее пригодное корпоративное приложение на основе оценок, полученных с помощью метода анализа иерархий.

В конфигурации были созданы справочники, документы и механизмы отчетов, позволяющие оптимально работать данной системе. При создании системы была предусмотрена возможность хранения данных об интернет провайдерах, приложениях, облачных ИТ-сервисах и о критериях МАИ. Эту возможность предоставляют следующие справочники: «Провайдеры», «Корпоративные приложения», «Облачные ИТ-сервисы», «Критерии оценки АНР».

### Список литературы

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](http://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. Саати Т. Принятие решений. Методы анализа иерархий, 1993 г. – 278 с.
4. Силич В.А., Силич И.П. Теория систем и системный анализ: учебное пособие. – Томск: Томский политехнический университет, 2010. – 281 с.
5. Chernysheva T. Y. Preliminary risk assessment in it projects // Applied Mechanics and Materials. – 2013. – Vol. 379. – pp. 220-223.
6. Razumnikov S.V. Assessing efficiency of cloud-based services by the method of linear programming // Applied Mechanics and Materials. – 2013. – Vol. 379. – pp. 235-239.

### Рецензенты:

Берестнева О.Г., д.т.н., профессор кафедры прикладной математики Института кибернетики, ФГАОУ ВО Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск.

Сапожков С.Б., д.т.н., профессор, заведующий кафедрой естественно-научного образования, Юргинский технологический институт (филиал) ФГАОУ ВО Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Юрга.