

Ингурова Р.Р.

студент

Научный руководитель: Недопекин О.В., доцент, к.н.

Казанский федеральный университет

АНАЛИЗ И ВЫБОР МЕТОДОВ СРАВНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Аннотация

На сегодняшний день у многих российских компаний, желающих автоматизировать бизнес-процессы, возникла необходимость перехода на российскую информационную систему, в частности ERP-систему.

В последние годы в России развивалась политика импортозамещения, что привело к появлению новых игроков на рынке ERP-систем. В 2022 году на сайте Market.CNews [1] был опубликован рейтинг лучших ERP-систем. Анализ был проведен по показателям функциональности, стоимости и возможностей ERP-систем.

В данной статье была произведена оценка систем из Таблицы 1 в условиях неопределенности с применением критерия Лапласа, Гурвица, Сэвиджда и Максиминного критерия.

Ключевые слова: ERP-система, информационная система, сравнительный анализ

Ingurova R.R.

student

Scientific supervisor: Nedopekin O.V., Assoc. Prof., PhD

Kazan Federal University

ANALYSIS AND CHOICE OF COMPARISON METHODS OF INFORMATION SYSTEMS

Annotation

Today, many Russian companies wishing to automate business processes need to switch to the Russian information system, in particular the ERP system.

In recent years, the policy of import substitution has been developing in Russia, which has led to the emergence of new players in the ERP systems market. In 2022, the Market.CNews website [1] published a rating of the best ERP systems. The analysis was carried out in terms of functionality, cost and capabilities of ERP systems.

In this article, the systems from Table 1 were evaluated under uncertainty using the Laplace, Hurwitz, Savage and Maximin criteria.

Key words: ERP-system, information system, comparative analysis

Постановка задачи при оценке и сравнении информационных систем в условиях неопределенности формулируется следующим образом: существует множество альтернатив a_i : «1С: ERP Управление предприятием 2.5», «Турбо ERP», «Галактика ERP», «ERP Монолит», «Lexema-ERP», «SBC-Enterprise», «MacroERP», «Visary ERP».

Каждая из альтернатив оценивается множеством критериев оценки эффективности k_j :

1. Функционал (k_1) – один из важнейших критериев при выборе ERP-системы. Для оценки учитывалось наличие следующих модулей: «Бухгалтерия», «Управление проектами», «Казначейство», «Управление персоналом», «Логистика», «Производство»;
2. Стоимость (k_2);
3. Дополнительные возможности (k_3). К ним относятся: аналитика данных BI; работа с большими данными BigData; управление складом; управление продажами; управление закупками;
4. Форматы поставки (k_4): коробочная версия, облачная версия, on-premise;

5. Тестовый период (k_5): чем дольше тестовый период, тем лучше для клиента;
6. Кроссплатформенность (k_6). Для оценки учитывалось как наличие отдельной программы для ПК, так и версия для вэб-браузера. А также наличие приложения для Android/iOS.

Требуется определить наилучшее решение – выделить наиболее подходящую для внедрения информационную систему автоматизации бизнеса в России.

Оценки эффективности систем, заданные ЛПР (лицо принимающее решение) в условиях неопределенности по всем критериям в диапазоне от 0,1 до 0,9 представлены в таблице 1.

Логика выставления баллов была следующей:

Функционал: всего 6 модулей за каждый модуль начислялось по 0,15 баллов.

Стоимость: рассчитывалась исходя из данных источника [1].

Дополнительные возможности: всего было выбрано 5 ключевых возможностей для оценки (аналитика данных BI, работа с большими данными BigData, управление складом, управление продажами, управление закупками). За каждый модуль начислялось по 0,18 баллов. Если модуль был реализован частично, то по 0,09 баллов.

Формат поставки: за формат поставки в виде коробочного решения начислялось по 0,36 баллов. За наличие облачной версии и подписки по 0,27 баллов. При наличии всех трех форматов – 0,9 баллов.

Тестовый период: максимальное количество баллов начислялось за тестовый период сроком в 1 год. За 1 месяц начислялось 0,075 баллов. Если имелись ограничения, то баллы понижались.

Кроссплатформенность: так как в нынешних реалиях возможность работы онлайн крайне востребована, следует учесть критерий кроссплатформенности и включить его в оценку.

Всего было выделено 4 варианта (программа для ПК, версия для веб-браузера, приложение для Android, приложение для iOS). За каждый вариант начислялось по 0,225 баллов.

0,1 – это минимальный балл, а 0,9 – это максимальный балл. Баллы выставлялись на основании информации, представленной в таблице 3.

Таблица 1 – Оценки эффективности систем в условиях неопределенности по всем критериям

a_i	k_1	k_2	k_3	k_4	k_5	k_6
1С: ERP (a_1)	0,9	0,9	0,9	0,9	0,374	0,9
Турбо ERP (a_2)	0,9	0,81	0,9	0,9	0,298	0,45
Галактика ERP (a_3)	0,9	0,82	0,72	0,63	0,45	0,225
ERP Монолит (a_4)	0,9	0,7	0,9	0,54	0	0,675
Lexema-ERP (a_5)	0,83	0,7	0,9	0,63	0	0,9
SBC-Enterprise (a_6)	0,9	0,7	0,72	0,63	0	0,45
MacroERP (a_7)	0,75	0,7	0,9	0,9	0	0,45
Visary ERP (a_8)	0,6	0,7	0,9	0,9	0	0,45

Критерий Лапласа

Основой критерия Лапласа является принцип равновероятности [2], согласно которому все возможные последствия принятия решения равновероятны, и каждое из них должно быть рассмотрено в процессе принятия решения. Критерий Лапласа предполагает, что решение принимается на основе ожидаемой полезности, которая вычисляется путем умножения вероятности каждого из возможных исходов на его полезность, после чего суммируются все полученные значения. Решение, при котором ожидаемая полезность будет максимальной, считается оптимальным. Таким образом, оценка важности всех критериев (1/6) равна 0,16. Вычисляем оценки систем:

$$K(a_1) = 0,16*0,9+0,16*0,9+0,16*0,9+0,16*0,9+0,16*0,374+0,16*0,9=0,779$$

$$K(a_2) = 0,16*0,9+0,16*0,81+0,16*0,9+0,16*0,9+0,16*0,298+0,16*0,45=0,681$$

$$K(a_3) = 0,16*0,9+0,16*0,82+0,16*0,72+0,16*0,63+0,16*0,45+0,16*0,225=0,599$$

$$K(a_4) = 0,16*0,9+ 0,16*0,7+ 0,16*0,9+ 0,16*0,54+ 0,16*0+ 0,16*0,675= 0,594$$

$$K(a_5) = 0,16*0,83+ 0,16*0,7+ 0,16*0,9+ 0,16*0,63+ 0,16*0+ 0,16*0,9=0,633$$

$$K(a_6) = 0,16*0,9+ 0,16*0,7+ 0,16*0,72+ 0,16*0,63+ 0,16*0+ 0,16*0,45=0,544$$

$$K(a_7) = 0,16*0,75+ 0,16*0,7+ 0,16*0,9+ 0,16*0,9+ 0,16*0+ 0,16*0,45=0,592$$

$$K(a_8) = 0,16*0,6+ 0,16*0,7+ 0,16*0,9+ 0,16*0,9+ 0,16*0+ 0,16*0,45=0,568$$

Таким образом, оптимальной системой по критерию Лапласа при заданных оценках эффективности является «1С: ERP Управление предприятием 2.5» (наивысшая оценка системы – 0,779).

Критерий Вальда

Основой критерия Вальда (осторожного наблюдателя) является выбор решения на основе максимального выигрыша при наихудших условиях, то есть выбор решения, которое дает наибольший минимальный результат:

$$\text{Min}(a_1) = 0,374$$

$$\text{Min}(a_2) = 0,298$$

$$\text{Min}(a_3) = 0,225$$

$$\text{Min}(a_4) = 0$$

$$\text{Min}(a_5) = 0$$

$$\text{Min}(a_6) = 0$$

$$\text{Min}(a_7) = 0$$

$$\text{Min}(a_8) = 0$$

$$\text{Max}(\text{min}) = 0,374$$

Исходя из оценки по данному критерию стоит выбирать «1С: ERP Управление предприятием 2.5». Наименее подходящими вариантами в данном случае являются «ERP Монолит», «Lexema-ERP», «SBC-Enterprise», «MacroERP», «Visary ERP».

Критерий Гурвица

При решении задачи выбора информационной системы критерием пессимизма- оптимизма (Гурвица) необходимо учитывать самое высокое и самое низкое значения оценки эффективности из таблицы 1. Для этого вводится коэффициент оптимизма α ($0 \leq \alpha \leq 1$), характеризующий отношение к риску ЛПР. Эффективность системы находится как взвешенная с помощью коэффициента α сумма максимальной и минимальной оценок. Пусть $\alpha = 0,6$. Используем формулы:

$$K(a_i) = \alpha \max_j k_{ij} + (1 - \alpha) \min_j k_{ij}, 0 \leq \alpha \leq 1 \text{ и}$$

$$K_{\text{отн}} = \max_i \{ \max_j k_{ij} + (1 - \alpha) \min_j k_{ij} \}, 0 \leq \alpha \leq 1$$

для расчета эффективности систем:

$$K(a_1) = 0,6 * 0,9 + (1-0,6) * 0,374 = 0,689$$

$$K(a_2) = 0,6 * 0,9 + (1-0,6) * 0,298 = 0,659$$

$$K(a_3) = 0,6 * 0,9 + (1-0,6) * 0,225 = 0,63$$

$$K(a_4) = 0,6 * 0,9 + (1-0,6) * 0 = 0,54$$

$$K(a_5) = 0,6 * 0,9 + (1-0,6) * 0 = 0,54$$

$$K(a_6) = 0,6 * 0,9 + (1-0,6) * 0 = 0,54$$

$$K(a_7) = 0,6 * 0,9 + (1-0,6) * 0 = 0,54$$

$$K(a_8) = 0,6 * 0,9 + (1-0,6) * 0 = 0,54$$

Таким образом, оптимальной системой по критерию Гурвица при заданных оценках эффективности и заданному коэффициенту оптимизма является «1С: ERP Управление предприятием 2.5» (наивысшая оценка системы – 0,689).

Критерий Сэвиджа

Для оценки систем по критерию минимального риска (Сэвиджа) матрица эффективности должна быть преобразована в матрицу потерь (риска). Каждый элемент матрицы потерь определяется как разность между максимальным и текущим значениями оценок эффективности в столбце. Используем формулу для расчета элементов матрицы потерь:

$$k_{ij} = \max_j k_{ij} - k_{ij}$$

Во всех шести столбцах матрицы эффективности максимальная оценка – 0,9. В таблице 2 представлена матрица потерь для критерия Сэвиджа.

Таблица 2 – Матрица потерь для критерия Сэвиджа

a_i	k_1	k_2	k_3	k_4	k_5	k_6
1С: ERP (a_1)	0,0	0,0	0,0	0,0	0,526	0,0
Турбо ERP (a_2)	0,0	0,09	0,0	0,0	0,602	0,45
Галактика ERP (a_3)	0,0	0,08	0,18	0,27	0,45	0,675
ERP Монолит (a_4)	0,0	0,3	0,0	0,36	0,9	0,225
Lexema-ERP (a_5)	0,07	0,3	0,0	0,27	0,9	0,0
SBC-Enterprise (a_6)	0,0	0,3	0,18	0,27	0,9	0,45
MacroERP (a_7)	0,15	0,3	0,0	0,0	0,9	0,45
Visary ERP (a_8)	0,4	0,3	0,0	0,0	0,9	0,45

После преобразования матрицы используется критерий минимакса:

$$K(a_1) = \max (0,0; 0,0; 0,0; 0,0; 0,526; 0,0) = 0,526$$

$$K(a_2) = \max (0,0; 0,09; 0,0; 0,0; 0,602; 0,45) = 0,602$$

$$K(a_3) = \max (0,0; 0,08; 0,18; 0,27; 0,45; 0,675) = 0,675$$

$$K(a_4) = \max (0,0; 0,3; 0,0; 0,36; 0,9; 0,225) = 0,9$$

$$K(a_5) = \max (0,07; 0,3; 0,0; 0,27; 0,9; 0,0) = 0,9$$

$$K(a_6) = \max (0,0; 0,3; 0,18; 0,27; 0,9; 0,45) = 0,45$$

$$K(a_7) = \max (0,15; 0,3; 0,0; 0,0; 0,9; 0,45) = 0,9$$

$$K(a_8) = \max (0,4; 0,3; 0,0; 0,0; 0,9; 0,45) = 0,45$$

Минимальная оценка у систем «SBC-Enterprise» и «Visary ERP».

Таким образом, оптимальными системами по критерию Сэвиджа при заданных оценках эффективности являются «SBC-Enterprise» и «Visary ERP».

Место	Компания	ERP-система	Функционал	Дополнительные возможности	Форматы поставки	Тестовый период	Кроссплатформенность	Стоимость
1	1С	1С: ERP	Полный функционал	Широкие	Облако, <u>On-prem</u> , Коробка	6 месяцев с ограничениями	Windows, Веб-версия, Android, iOS	Низкая
2	<u>Консист Бизнес Групп</u>	ТУРБО ERP**	Полный функционал	Широкие	Облако, <u>On-prem</u> , Коробка	По согласованию	<u>Windows</u> , <u>Android</u>	Низкая
3	Корпорация «Галактика»	Галактика ERP	Полный функционал	Средние	<u>On-prem</u> , Коробка	До 6 месяцев	Windows	Низкая
4	Монолит-Инфо	ERP Монолит	Полный функционал	Широкие	Облако, <u>On-prem</u>	Нет	<u>Windows</u> , Веб-версия, <u>Android</u>	н/д*
5	Лексема	<u>Lexema-ERP</u>	Полный функционал	Широкие	<u>On-prem</u> , Коробка	Нет	Windows, Веб-версия, Android, iOS	Средняя
6	Системные Бизнес Компоненты	SBC-Enterprise	Полный функционал	Средние	<u>On-prem</u> , Коробка	Нет	Windows, Веб-версия	н/д*
7	MACRO	<u>MacroERP</u>	Нет модуля "Персонал"	Широкие	Облако, <u>On-prem</u> , Коробка	Нет	Windows, Веб-версия	Средняя
8	Бизнес Автоматика	<u>Visary ERP</u>	Нет казначейства и производства	Широкие	Облако, <u>On-prem</u> , Коробка	Нет	Windows, Веб-версия	н/д*

Таблица 3. Рейтинг ERP-систем 2022

* - поставщик отказался предоставлять цены.

Источник: Market.CNews

Заключение

Подводя итоги, можно сделать вывод о том, что наилучшей системой для внедрения при автоматизации бизнеса в российских условиях является «1С: ERP Управление предприятием 2.5».

Использованные источники:

1. Маркетинговое исследование "ERP-системы: Россия 2022" // CNews. - Режим доступа: https://market.cnews.ru/research/erp_2022/table?p=review (дата обращения: 09.05.2023)
2. Методические указания к летней учебной практике по информатике «Программирование». Для студентов первого курса направления подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика» факультета «Прикладной информатики» очной формы обучения / Кубан. гос. аграрн. ун-т., сост. Мурлин А.Г., Гончар О.М. / Под редакцией д.э.н., проф. Т.П. Барановской, 2015.