

УДК 004.45, 004.023

## Подход к выбору оптимальной ERP-системы

Постников Виталий Михайлович, кандидат технических наук, доцент  
Чекулина Марина Юрьевна, магистрант  
Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

**Аннотация.** В статье сравниваются четыре популярных ERP-системы по основным критериям, которые выбраны в ходе анализа. Приведено описание всех критериев, и составлены сравнительные таблицы аналогов. Осуществлен перевод качественных характеристик в количественные для ранжирования систем. Критерии объединены в группы по значимости и весу. Весовые коэффициенты локальных критериев рассчитаны различными методами: базового критерия, парного сравнения и экспертного анализа. Выбраны наиболее предпочтительные ERP-системы с помощью методов: взвешенной суммы и ранжирования Борда.

**Ключевые слова.** автоматизация, ERP-системы, управление ресурсами предприятия, критерии, весовые коэффициенты, метод взвешенной суммы.

## The approach to choosing the optimal ERP - system

**Abstract.** The article compares four popular ERP-systems according to the main criteria that were selected during the analysis. A description of all the criteria is given and comparative tables of analogues are compiled. Qualitative characteristics were translated into quantitative ones for ranking systems. The criteria are grouped by importance and weight. The weighting coefficients of the local criteria are calculated by various methods: the basic criterion, pairwise comparison and expert analysis. The most preferred ERP systems were selected using the methods: weighted sum and Bord ranking.

**Keywords.** automation, ERP-systems, enterprise resource management, criteria, weights, weighted sum method.

### Введение

С каждым годом на предприятиях все больше наблюдается автоматизация бизнес-процессов и сокращение рутинных бумажных алгоритмов. Решения класса ERP позволяют обеспечить контроль и структуризацию деятельности всего предприятия, что помогает значительно повысить эффективность работы. Доступ к структурированной информации, хранящейся в одном месте, позволяет принимать оперативные решения и контролировать текущее положение дел на предприятии.

Безусловно сейчас на рынке есть множество решений для внедрения ERP-систем. Можно выделить два основных типа решений: «коробочные» решения, которые могут быть использованы на небольших предприятиях со стандартной логикой работы, вторым типом можно считать индивидуальные решения для средних и крупных предприятий с уникальными особенностями и множеством нестандартных процессов. Для каждого из случаев нужно учитывать свои критерии, в первом случае особое внимание нужно обратить на стоимость внедрения и сроки, а во втором – на гибкость, масштабируемость и возможность интеграции с другими системами. Поддержка и обучение пользователей всегда является важным критерием для качественной и комфортной работы пользователей. Базовые функциональные возможности представлены почти во всех системах на достаточном уровне.

Выделим 4 популярных ERP – системы: MS Dynamics 365, 1С: Управление предприятием 2, Oracle E-Business Suite и SAP ERP R/3, проанализируем критерии для анализа и проведем ранжирование значимых критериев, затем выберем, какая из систем больше подходит под наши задачи. Безусловно, уже на начальных этапах анализа понятно, что решения от SAP и Oracle предназначены для крупных предприятий и они предоставляют огромные возможности, а также проверены временем, но одновременно очень дорогие. Системы от 1С и Microsoft являются более «свежими», но стремительно догоняют своих конкурентов и показывают достойные результаты, а по деньгам обходятся дешевле. Но так ли все на самом деле? Попытаемся во всем разобраться.

### Анализ критериев сравнения

В ходе проведенного анализа было выбрано 9 основных критериев для сравнения выбранных ERP- систем:

1. Функциональные возможности системы
2. Стоимость внедрения (стоимость обустройства рабочего места и обучения сотрудника)
3. Сроки внедрения
4. Уровень сервисного обслуживания системы (частота обновления, поддержка наличие документации)
5. Технические особенности (техника обучения пользователей (видео, курсы, литература), время обучения, популярность системы)
6. Удобство использования (простота интерфейса, русский интерфейс, контекстная справка и справочная помощь, преемственность интерфейса)
7. Гибкость настроек (наличие типовых шаблонов для базового варианта, уровень квалификации специалиста для настройки, сложность перехода от базового варианта к расширенному, гибкость, модификация типового решения при внедрении, %)

8. Масштабируемость (возможность масштабирования, архитектура, наращиваемость системы (аппаратная и программная), наличие облачных сервисов, стратегия наращивания и расширения, простота и уровень модернизации (замены) компонентов и дополнительные настройки, влияние наращивания на стоимость поддержки)

9. Интеграция с другими системами (работа с СУБД, платформы, технология интеграции, разрешенная интеграция)

Составим таблицу №1 с качественным описанием критериев для сравниваемых ERP-систем [1– 42]:

Таблица 1. Описание критериев сравниваемых ERP- систем

Название модуля	SAP ERP R/3 и SAP S/4 HANA	1С: Управление предприятием 2	Oracle E-Business Suite	MS Dynamics 365
<b>1. Критерий «Функциональные возможности»</b>				
Учет финансов	Модуль «Финансы (FI)»; SAP S/4HANA Finance	Модуль «Управление финансами и бюджетирование»	Управление финансами (Oracle Financial)	Microsoft Dynamics 365 for Finance and Operations, Commerce
Учет основных средств (ОС)	Модуль «Управление основными средствами (AM)»	Модуль «Регламентированный учет» – учет ОС Модуль «Управление затратами и расчет себестоимости»	Управление финансами включает Oracle Asset	Dynamics 365 for Finance and Operations, модуль «Основные средства»
Бюджетирование	Модуль «Финансы (FI)»; SAP S/4HANA Finance	Модуль «Управление финансами и бюджетирование»	Управление финансами (Oracle Financial)	Dynamics 365 Finance и Supply Chain Management (модуль «Финансы»).
Управление персоналом (HR)	Модуль «Управление персоналом (HR)»	Модуль «Управление персоналом и расчет заработной платы»	Oracle Human Resources Management	Dynamics 365 for Finance and Operations, Human Resources
Управление закупками	Модуль «Управление материальными потоками (MM)»	Модуль «Управление закупками»	Управление снабжением (Oracle Procurement)	Dynamics 365 for Finance and Operations (Расчеты с поставщиками), Microsoft Dynamics 365 Commerce
Управление продажами	Модуль «SAP Sales and Distribution (SD)»	Модуль «Управление продажами»	Продажи (Oracle Sales)	Dynamics 365 for Finance and Operations (Расчеты с клиентами), Microsoft Dynamics 365 Commerce (модуль «Управление клиентами»)
Складской учет	Модуль «Управление материальными потоками (MM)»	Модуль «Управление складом и запасами»	Модуль Oracle Supply Chain Management	Модуль "Управление запасами", "Управление складом".
Производственный учет	Модуль «Производственное планирование (PP)»	Модуль «Управление производством»	Производство (Oracle Manufacturing)	Модуль «Управление производством»
Логистический модуль	Модуль транспортировки SAP TM (Transportation Management)	Нет отдельного модуля. Необходима интеграция с 1С: Управление торговлей (модуль "Доставка товара")	Логистика (Oracle Logistics) – базовый модуль Transportation Management	Модуль «Управление транспортировкой»
CRM	Модуль «SAP CRM»	Модуль «Управление взаимоотношениями с клиентами (CRM)»	Oracle CRM	Microsoft Dynamics 365 for Sales (CRM)
<b>2. Критерий «Стоимость внедрения»</b>				

Стоимость внедрения	6000\$ рабочее место; обучение: 4000 р/час.	От 150\$ до 600\$ рабочее место; обучение: 654 р/час.	5000\$ рабочее место; обучение: 3761 р/час.	3500\$ рабочее место; обучение: 1987 р/час.
<b>3. Критерий «Сроки внедрения»</b>				
Сроки внедрения	От 1 до 5 лет	От 3 до 9 месяцев	От 1 до 5 лет	От 6 месяцев до 2 лет
<b>4. Критерий «Уровень сервисного обслуживания системы»</b>				
Частота обновлений	Редкие массивные обновления (1-2 раза в год)	Выпускают очень часто небольшие обновления (2-3 раза в месяц)	Редкие массивные обновления (1-2 раза в год)	Выпускают очень часто небольшие обновления (2-3 раза в месяц)
Поддержка	Поддержка и сопровождение с партнерами фирмы SAP	«Горячая» линия техподдержки, интернет – поддержка, возможность заключения договора сопровождения	Поддержка и сопровождение с партнерами фирмы Oracle	Поддержка и сопровождение с партнерами фирмы Microsoft
Наличие документации	Документация на английском языке (основные функции описаны на русском)	Документация на русском языке	Документация на английском языке (основные функции описаны на русском)	Документация на английском языке (основные функции описаны на русском)
<b>5. Критерий «Технические особенности»</b>				
Техника обучения пользователей	видео, курсы, литература	видео, курсы, литература	видео, курсы, литература	видео, курсы, литература
Время обучения	Зависит от модуля системы и глубины изучения	Зависит от модуля системы и глубины изучения	Зависит от модуля системы и глубины изучения	Зависит от модуля системы и глубины изучения
Количество пользователей для базового варианта	н.д.	50 клиентов, расширение за доп. плату	От 5, дальше зависит от модуля системы	н.д.
Популярность системы	5,94%	50%	процент совсем небольшой	5,45%
<b>6. Критерий «Удобство использования»</b>				
Простота интерфейса	Дружелюбный интерфейс	Дружелюбный интерфейс	Дружелюбный интерфейс	Дружелюбный интерфейс
Русский интерфейс	Есть	Есть	Нет	Есть
Контекстная справка и справочная помощь	Есть (F1)	Да (кнопка F1, пункт меню «Справка»)	Help окно (сочетание Ctrl+h)	Да (Help menu)
Преимственность интерфейса	Присутствует преимущество, каждая версия улучшает дружелюбность интерфейса	Присутствует преимущество, каждая версия улучшает дружелюбность интерфейса	Присутствует преимущество, каждая версия улучшает дружелюбность интерфейса	Присутствует преимущество, каждая версия улучшает дружелюбность интерфейса
<b>7. Критерий «Гибкость настроек»</b>				
Наличие типовых шаблонов для базового варианта	Есть	Есть	Есть	Есть
Уровень квалификации специалиста для настройки	Очень высокий	Средний уровень	Средний уровень	Средний уровень

Сложность перехода от базового варианта к расширенному	Сложная и дорогая кастомизация, настройка параметров, очень сложное программирование на АВАР/4	Простая кастомизация, настройка параметров, доступное программирование на языке 1С	Сложная и дорогая кастомизация, настройка параметров, доступное программирование на Java	Простая кастомизация, настройка параметров, доступное программирование на X++
Гибкость (за счет чего)	Параметризация	Программирование	Программирование	Программирование
Модификация типового решения при введении, %	До 40%	До 60%	До 40%	До 20%
<b>8. Критерий «Масштабируемость»</b>				
Возможность масштабирования	Да	Да	Да	Да
Архитектура	Трехуровневая архитектурная модель: клиентское приложение, сервер приложений и сервер БД.	Многозвенная архитектура «клиентское приложение – кластер серверов «1С: Предприятия 8» – сервер базы данных» (клиент-сервер)	Трехуровневая архитектурная модель: клиентское приложение, сервер	Клиент – серверная архитектура
Наращиваемость системы (аппаратная и программная)	Программная: доп. лицензии Аппаратная: увеличение мощности сервера	Программная: доп. лицензии Аппаратная: увеличение мощности сервера	Программная: доп. лицензии Аппаратная: увеличение мощности сервера	Программная: доп. лицензии Аппаратная: увеличение мощности сервера
Наличие облачных сервисов	SAP S/4 HANA Cloud	«1С:ERP Управление предприятием 2» через Интернет 1С:Фреш	Oracle E-Business Suite в Oracle Cloud	Dynamics 365 (бизнес -облако)
Стратегия наращивания и расширения	Масштабируемая облачная структура за доп. плату, увеличение мощности сервера.	Масштабируемая облачная структура за доп. плату, увеличение мощности сервера. Масштабируемый отказоустойчивый кластер	Масштабируемая облачная структура за доп. плату, увеличение мощности сервера.	Масштабируемая облачная структура за доп. плату, увеличение мощности сервера.
Простота и уровень модернизации (замены) компонентов и дополнительные настройки	В облаке: очень просто Доработка функционала: сложная	В облаке: очень просто Доработка функционала: простая	В облаке: очень просто Доработка функционала: сложная	В облаке: очень просто Доработка функционала: средняя
Влияние наращивания на стоимость поддержки	Увеличение стоимости поддержки при расширении функционала и количества пользователей	Увеличение стоимости поддержки при расширении функционала и количества пользователей. Стоимость проекта пропорциональна числу автоматизируемых рабочих мест.	Увеличение стоимости поддержки при расширении функционала и количества пользователей	Увеличение стоимости поддержки при расширении функционала и количества пользователей
<b>9. Критерий «Интеграция с другими системами»</b>				
Работа с СУБД	SAP HANA, Oracle Database, Microsoft SQL Server, IBM DB2	5 СУБД: Файловая СУБД, Microsoft SQL Server, PostgreSQL, Oracle Database, IBM DB2	Oracle Database	Microsoft SQL Server, Oracle Database

Платформы	Windows, UNIX, Linux	Windows, Linux	Windows, UNIX, Linux	Windows
Технология интеграции	Использует сторонние средства интеграции (адаптеры, коннекторы) для интеграции с любыми системами	Интеграция с любыми внешними системами через механизмы обмена данными, REST, Web и HTTP сервисы, JSON, HTML-документы, технологии внешних компонентов	Использует сторонние средства интеграции (адаптеры) для интеграции с любыми системами	Широкие возможности интеграции с любыми информационными системами с помощью модулей интеграции (коннекторы).
Разрешенная интеграция	С любыми системами	С любыми системами	С любыми системами	С любыми системами

Составим таблицы шкал перевода качественных характеристик в количественные и присвоим всем аналогам баллы.

Таблица 2. Шкала перевода качественных характеристик в количественные по критериям

Балл	Расшифровка	Описание
<b>1. Критерий «Функциональные возможности»</b>		
5	Отлично	Есть все необходимые модули или подключаемые аналоги
4	Очень хорошо	Отсутствует 1 модуль
3	Хорошо	Отсутствует 2 модуля
2	Удовлетворительно	Отсутствует 3 модуля
1	Плохо	Отсутствует 4 модуля
<b>2. Критерий «Стоимость внедрения»</b>		
5	Отлично	Стоимость € [0; 1000] \$
4	Очень хорошо	Стоимость € (1000; 2000] \$
3	Хорошо	Стоимость € (2000; 4000] \$
2	Удовлетворительно	Стоимость € (4000; 5000] \$
1	Плохо	Стоимость € (5000; +∞) \$
<b>3. Критерий «Сроки внедрения»</b>		
5	Отлично	Срок внедрения до полугода
4	Очень хорошо	Срок внедрения от полугода до 1 года
3	Хорошо	Срок внедрения от года до двух лет
2	Удовлетворительно	Срок внедрения от двух лет до 4 лет
1	Плохо	Срок внедрения больше 4 лет
<b>4. Критерий «Уровень сервисного обслуживания системы»</b>		
5	Отлично	Обновления не реже раза в месяц, наличие тех. поддержки, полная документация на русском языке.
4	Очень хорошо	Обновления не реже раза в месяц, наличие тех. поддержки, неполная документация на русском языке.
3	Хорошо	Обновления 1-2 раза в год, наличие тех. поддержки, полная документация на русском языке.
2	Удовлетворительно	Обновления 1-2 раза в год, наличие тех. поддержки, неполная документация на русском языке.
1	Плохо	Обновления реже 1 раза в год, ограниченная тех. поддержка, отсутствие документации на русском языке.
<b>5. Критерий «Технические особенности»</b>		
5	Отлично	Наличие видео-уроков и курсов для обучения, быстрое время обучения, высокая распространенность системы в России, количество внедрений составляет больше 25% по российскому рынку

4	Очень хорошо	Наличие видео-уроков и курсов для обучения, быстрое время обучения, средняя распространенность системы в России, количество внедрений составляет больше 10%, но меньше 25% по российскому рынку
3	Хорошо	Наличие видео-уроков и курсов для обучения или отсутствие одного из видов обучения, среднее время обучения, средняя распространенность системы в России, количество внедрений составляет больше 5%, но меньше 10% по российскому рынку
2	Удовлетворительно	Наличие одного из видов обучения (видео, курсы, литература), среднее время обучения, низкая распространенность системы в России, количество внедрений составляет меньше 5% по российскому рынку
1	Плохо	Отсутствие видео-уроков и курсов для обучения, долгое и сложное обучение, низкая распространенность системы в России, количество внедрений менее 1% по российскому рынку
<b>6. Критерий «Удобство использования»</b>		
5	Отлично	Дружелюбный интерфейс, наличие русского интерфейса, наличие справочной помощи, преемственность интерфейса
4	Очень хорошо	Отсутствие одного из критериев (дружелюбный интерфейс, наличие справочной помощи, преемственность интерфейса), русский интерфейс обязателен
3	Хорошо	Дружелюбный интерфейс, отсутствие русского интерфейса, наличие справочной помощи, преемственность интерфейса
2	Удовлетворительно	Отсутствие двух любых критериев (дружелюбный интерфейс, наличие русского интерфейса, наличие справочной помощи, преемственность интерфейса)
1	Плохо	Отсутствие трех любых критериев (дружелюбный интерфейс, наличие русского интерфейса, наличие справочной помощи, преемственность интерфейса)
<b>7. Критерий «Гибкость настроек»</b>		
5	Отлично	Наличие типовых шаблонов, низкий или средний уровень специалиста для настройки, простая кастомизация, возможность настройки параметров, возможность доступного программирования
4	Очень хорошо	Наличие типовых шаблонов, средний уровень специалиста для настройки, сложная кастомизация, возможность настройки параметров, средний уровень программирования
3	Хорошо	Наличие типовых шаблонов, высокий уровень специалиста для настройки, сложная и дорогая кастомизация, возможность настройки параметров, сложное программирование
2	Удовлетворительно	Наличие типовых шаблонов, высокий уровень специалиста для настройки, сложная и дорогая кастомизация, отсутствие настройки параметров, сложное программирование
1	Плохо	Отсутствие типовых шаблонов, высокий уровень специалиста для настройки, сложная и дорогая кастомизация, отсутствие настройки параметров, сложное программирование
<b>8. Критерий «Масштабируемость»</b>		
5	Отлично	Клиент-серверная архитектура, наличие облачных сервисов, пропорциональное увеличение стоимости поддержки, несложное увеличение функционала
4	Очень хорошо	Клиент-серверная архитектура, наличие облачных сервисов, значительное увеличение стоимости поддержки, средняя сложность увеличения функциональности
3	Хорошо	Клиент-серверная архитектура, наличие облачных сервисов, значительное увеличение стоимости поддержки, высокая сложность увеличения функциональности
2	Удовлетворительно	Клиент-серверная архитектура, отсутствие облачных сервисов, значительное увеличение стоимости поддержки
1	Плохо	Отсутствие масштабируемости
<b>9. Критерий «Интеграция с другими системами»</b>		
5	Отлично	Интеграция с любыми системами через коннекторы и адаптеры, поддержка Windows и Linux, поддержка нескольких СУБД
4	Очень хорошо	Интеграция с любыми системами через коннекторы и адаптеры, поддержка Windows, поддержка нескольких СУБД или поддержка Windows и Linux, 1 СУБД
3	Хорошо	Интеграция с любыми системами через коннекторы и адаптеры, поддержка Windows, поддержка 1 СУБД
2	Удовлетворительно	Интеграция не со всеми системами, поддержка Windows, поддержка 1 СУБД
1	Плохо	Отсутствие интеграции

3. Назначим баллы всем аналогам на основе таблиц 1, 2. Результаты назначения баллов отражены в таблице 3.

Таблица 3. Таблица сравниваемых аналогов

Критерий	SAP R/3	1C: Управление предприятием 2	Oracle E-Business Suite	MS Dynamics 365
1. Функциональные возможности	5	5	5	5
2. Стоимость внедрения	1	5	3	4
3. Сроки внедрения*	2	5	2	3
4. Уровень сервисного обслуживания системы	2	5	2	4
5. Технические особенности	3	5	2	3
6. Удобство использования	5	5	3	5
7. Гибкость настроек	3	5	4	4
8. Масштабируемость	4	5	4	4
9. Интеграция	5	5	4	4

\*Возьмем середину интервала дат, то есть базовый вариант с некоторыми расширенными функциями.

Выделим 4 группы критериев для последующего анализа (критерии объединены в группы по значимости):

Таблица 4. Группы критериев

Обозначение	Название критерия	Номер группы
K1	Функциональные возможности	1
K2	Стоимость внедрения	1
K3	Сроки внедрения	2
K4	Уровень сервисного обслуживания системы	2
K5	Технические особенности	3
K6	Удобство использования	3
K7	Гибкость настроек	4
K8	Масштабируемость	4
K9	Интеграция с другими системами	4

Рассчитаем весовые коэффициенты локальных критериев разными способами: методом базового критерия, методом парного сравнения и методом бального экспертного анализа.

### 1) Метод базового критерия

Весовой коэффициент наименее значимой группы критериев всегда равен 1.

Таблица 5. Веса групп критериев методом базового критерия

Номер группы	Номера критериев	Альфа	Вес
1	K1, K2	$3.5\alpha$	0.175
2	K3, K4	$3\alpha$	0.15
3	K5, K6	$2\alpha$	0.1
4	K7, K8, K9	$\alpha$	0.05

$$2 \cdot 3.5\alpha + 2 \cdot 3\alpha + 2 \cdot 2\alpha + 3 \cdot \alpha = 1$$

$$7\alpha + 6\alpha + 4\alpha + 3\alpha = 1$$

$$20\alpha = 1$$

$$\alpha = 0,05$$

### 2) Метод парного сравнения

За основу взят метод, предложенный экспертами, - метод базового критерия. Есть 2 метода парного сравнения: классический и на основании фиксированного предпочтения. При классическом методе на главной диагонали всегда располагается 1; 1- если критерий  $i$  более важен, чем  $j$ ; 0 - если критерий  $i$  менее важен, чем  $j$ ; 0,5 - если критерий  $i$  и  $j$  одинаково важны. При методе «фиксированный с предпочтениями» если варианты равны, то присваивается 1 балл, если лучше, то 1,5 балла, хуже - 0,5 балла.

Таблица 6. Оценка групп критериев методом парного сравнения

	$\alpha_1\alpha_2$	$\alpha_3\alpha_4$	$\alpha_5\alpha_6$	$\alpha_7\alpha_8\alpha_9$
1/0	0,1888	0,14	0,1	0,0555
1,5/0,5	0,1543	0,1296	0,105	0,075

### 3) Метод бального экспертного анализа

Сравнение производится для узкого класса систем.

Таблица 7. Оценка групп критериев методом бального экспертного анализа

	Э1	Э2	Э3	Э4	Э5	Э6	Э7	Э8	Э9	Э10	$\Pi_0$	$\Pi_0$
K1	3.5 $\alpha$	3 $\alpha$	4 $\alpha$	5 $\alpha$	3 $\alpha$	4.5 $\alpha$	3.25 $\alpha$	4 $\alpha$	3.7 $\alpha$	3.4 $\alpha$	37,35 $\alpha$	3,735 $\alpha$
K2	3.5 $\alpha$	3 $\alpha$	4 $\alpha$	5 $\alpha$	3 $\alpha$	4.5 $\alpha$	3.25 $\alpha$	4 $\alpha$	3.7 $\alpha$	3.4 $\alpha$	37,35 $\alpha$	3,735 $\alpha$
K3	3 $\alpha$	2.5 $\alpha$	3 $\alpha$	4 $\alpha$	2 $\alpha$	3.5 $\alpha$	2.5 $\alpha$	$\alpha$	2.75 $\alpha$	2.25 $\alpha$	26,5 $\alpha$	2,65 $\alpha$
K4	3 $\alpha$	2.5 $\alpha$	3 $\alpha$	4 $\alpha$	2 $\alpha$	3.5 $\alpha$	2.5 $\alpha$	$\alpha$	2.75 $\alpha$	2.25 $\alpha$	26,5 $\alpha$	2,65 $\alpha$
K5	2 $\alpha$	$\alpha$	1.5 $\alpha$	2.5 $\alpha$	$\alpha$	2.25 $\alpha$	1.75 $\alpha$	3 $\alpha$	1.8 $\alpha$	$\alpha$	17,8 $\alpha$	1,78 $\alpha$
K6	2 $\alpha$	$\alpha$	1.5 $\alpha$	2.5 $\alpha$	$\alpha$	2.25 $\alpha$	1.75 $\alpha$	3 $\alpha$	1.8 $\alpha$	$\alpha$	17,8 $\alpha$	1,78 $\alpha$
K7	$\alpha$	1.25 $\alpha$	$\alpha$	$\alpha$	1.2 $\alpha$	$\alpha$	$\alpha$	1.5 $\alpha$	$\alpha$	1.15 $\alpha$	11,05 $\alpha$	1,105 $\alpha$
K8	$\alpha$	1.25 $\alpha$	$\alpha$	$\alpha$	1.2 $\alpha$	$\alpha$	$\alpha$	1.5 $\alpha$	$\alpha$	1.15 $\alpha$	11,05 $\alpha$	1,105 $\alpha$
K9	$\alpha$	1.25 $\alpha$	$\alpha$	$\alpha$	1.2 $\alpha$	$\alpha$	$\alpha$	1.5 $\alpha$	$\alpha$	1.15 $\alpha$	11,05 $\alpha$	1,105 $\alpha$

Рассчитаем базовый весовой коэффициент  $\alpha$ :

$$2 \cdot 3,735 \alpha + 2 \cdot 2,65 \alpha + 2 \cdot 1,78 \alpha + 3 \cdot 1,105 \alpha = 1$$

$$7,47 \alpha + 5,3 \alpha + 3,56 \alpha + 3,315 \alpha = 1$$

$$19,645 \alpha = 1$$

$$\alpha = 0,0509 \sim 0,05$$

Зная коэффициенты, рассчитаем взвешенную сумму для каждой системы. Система, набравшая наибольшую сумму, считается наиболее предпочтительной.

### 1) Метод взвешенной суммы

Таблица 8. Расчет методом взвешенной суммы

Критерий	SAP R/3	1С:Управление предприятием 2	Oracle E-Business Suite	MS Dynamics 365	Альфа
1. Функциональные возможности	5	5	5	5	0,175
2. Стоимость внедрения	1	5	3	4	0,175
3. Сроки внедрения	2	5	2	3	0,15
4. Уровень сервисного обслуживания системы	2	5	2	4	0,15
5. Технические особенности	3	5	2	3	0,1
6. Удобство использования	5	5	3	5	0,1
7. Гибкость настроек	3	5	4	4	0,05
8. Масштабируемость	4	5	4	4	0,05
9. Интеграция с другими системами	5	5	4	4	0,05
Суммарный балл:	30	45	29	36	
Взвешенная сумма	3,05	5	3,1	4,025	

С помощью метода ранжирования Борда посчитаем, какая из систем получила наивысший балл.

### 2) Метод ранжирования Борда

#### Заключение

Таким образом, получается, что российская система «1С: Управление предприятием 2» лидирует среди сравниваемых ERP – систем по заданным критериям. Среди иностранных систем хорошо себя показала система MS Dynamics 365. Необходимо понимать, что если задать другой вес критериев и сравнивать по другим параметрам, то результаты могут значительно отличаться.

Можно сделать вывод, что в настоящее время нет каких-либо определенных методов по выбору предприятием определенного ERP-решения, т.к. при выборе требуется учитывать огромное количество взаимосвязанных факторов. Именно поэтому внедрение ERP-системы практически невозможно провести силами своего собственного ИТ-отдела, необходимо привлекать грамотного специалиста в области внедрения систем, который поможет выделить основные критерии и требования к системе на предприятии, а в качестве вспомогательного средства для сравнения аналогов можно использовать предложенные в статье методы.

Таблица 9. Расчет методом ранжирования Борда

Критерий	SAP R/3	1С: Управление предприятием 2	Oracle E-Business Suite	MS Dynamics 365
1. Функциональные возможности	5	5	5	5
2. Стоимость внедрения	1	5	3	4
3. Сроки внедрения	2	5	2	3
4. Уровень сервисного обслуживания системы	2	5	2	4
5. Технические особенности	3	5	2	3



6.	Удобство использования	5	5	3	5
7.	Гибкость настроек	3	5	4	4
8.	Масштабируемость	4	5	4	4
9.	Интеграция с другими системами	5	5	4	4
Суммарный балл:		30	45	29	36

### Литература:

1. Microsoft Dynamics 365. Режим доступа: <https://dynamics.microsoft.com/ru-ru/> (дата обращения: 10 марта)
2. Цены на Dynamics 365. Режим доступа: <https://dynamics.microsoft.com/ru-ru/pricing/> (дата обращения: 10 марта)
3. Планы поддержки. Режим доступа: <https://dynamics.microsoft.com/ru-ru/support/plans/> (дата обращения: 10 марта)
4. Документация по Microsoft Dynamics 365. Режим доступа: <https://docs.microsoft.com/ru-ru/dynamics365/> (дата обращения: 10 марта)
5. Узнать о возможностях Dynamics 365 Sales. Режим доступа: <https://dynamics.microsoft.com/ru-ru/sales/capabilities/> (дата обращения: 10 марта)
6. Каталог программных продуктов. Режим доступа: <https://solutions.1c.ru/catalog/> (дата обращения: 10 марта)
7. 1С:ERP Управление предприятием. Режим доступа: <https://solutions.1c.ru/catalog/1cerp/features> (дата обращения: 10 марта)
8. Цена и приобретение «1С:ERP». Режим доступа: <https://v8.1c.ru/erp/cena-1s-erp/> (дата обращения: 10 марта)
9. 1С:Корпорация. Режим доступа: <https://solutions.1c.ru/catalog/corp/features> (дата обращения: 10 марта)
10. Функциональность «1С:ERP». Режим доступа: <https://v8.1c.ru/erp/funktionalnost-1s-erp/> (дата обращения: 10 марта)
11. 1С:ERP Управление предприятием. Режим доступа: [https://1cfresh.com/solutions/erp?utm\\_source=v8\\_site&utm\\_medium=product\\_page&utm\\_campaign=v8\\_link](https://1cfresh.com/solutions/erp?utm_source=v8_site&utm_medium=product_page&utm_campaign=v8_link) (дата обращения: 10 марта)
12. Система SAP R3 ERP - описание модулей программы. Режим доступа: [https://www.clouderp.ru/tags/sap\\_r3\\_erp/](https://www.clouderp.ru/tags/sap_r3_erp/) (дата обращения: 10 марта)
13. Модули SAP ERP. Режим доступа: <https://korusconsulting.ru/platforms/erp-systems/sap-erp/moduli-sap-erp/> (дата обращения: 10 марта)
14. SAP S4/HANA (SAP ERP). Режим доступа: <https://korusconsulting.ru/platforms/erp-systems/sap-s4-hana/> (дата обращения: 10 марта)
15. SAP S/4 HANA: прогнозирование изменений в среде разработки SAP. Режим доступа: <https://sap-land.ru/kb/articles/spj/sap-s4-hana-prognostirovanie-izmenenii-v-srede-razrabotki-sap-2.html> (дата обращения: 10 марта)
16. SAP S/4 HANA – новая реальность. Режим доступа: <https://www.accenture.com/ru-ru/company-news-release-russia-sap-s4hana> (дата обращения: 10 марта)
17. Возможности SAP S/4 HANA. Режим доступа: <https://www.sap.com/cis/products/s4hana-erp/features.html> (дата обращения: 10 марта)
18. SAP SD: Сбыт продукции, материалов и услуг. Режим доступа: <http://www.itctg.ru/solutions/sap-sd> (дата обращения: 10 марта)
19. Oracle e-Business Suite: обзор продукта. Режим доступа: <https://oracle-patches.com/oracle/products/3289-oracle-e-business-suite-%D0%BE%D0%B1%D0%B7%D0%BE%D1%80-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%82%D0%B0> (дата обращения: 10 марта)
20. Стоимость лицензий. Режим доступа: <https://www.oracle.com/assets/applications-price-list-070574.pdf> (дата обращения: 10 марта)
21. R12.2 Oracle Asset Management Fundamentals. Режим доступа: [https://edu.rdtex.ru/courses/R12\\_2OAMF/](https://edu.rdtex.ru/courses/R12_2OAMF/) (дата обращения: 10 марта)
22. Oracle E-Business Suite: каталог приложений. Режим доступа: [https://download.oracle.com/ocomdocs/materials\\_Oracle\\_E\\_Business\\_Suite\\_2009.pdf](https://download.oracle.com/ocomdocs/materials_Oracle_E_Business_Suite_2009.pdf) (дата обращения: 10 марта)
23. 1С:ERP Управление предприятием. Приобретение. Режим доступа: <https://solutions.1c.ru/catalog/1cerp/buy> (дата обращения: 21 марта 2020)
24. Архитектура платформы 1С:Предприятие. Режим доступа: <https://v8.1c.ru/platforma/> (дата обращения: 21 марта 2020)
25. Технология Oracle E-Business Suite. Режим доступа: <https://blogs.oracle.com/ebstech/oracle-e-business-suite-1229-now-available> (дата обращения: 21 марта 2020)
26. Обзор российского рынка ERP 2017. Режим доступа: <https://www.sfx-tula.ru/news/infoblog/8971/> (дата обращения: 21 марта 2020)

27. Российский рынок ERP 2019. Режим доступа: <http://www.tadviser.ru/index.php/ERP?cache=no&rtype=system#ttop> (дата обращения: 21 марта 2020)
28. 1С:Предприятие 8.2. Управленческий и финансовый учет для малых предприятий. /С.В.Засорин, В.К.Злобин, В.Г.Кузнецов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 320 с.: ил. – Самоучитель
29. Oracle E-Business Suite Руководство пользователя. Режим доступа: [https://docs.oracle.com/cd/E18727\\_01/doc.121/e12896/T27641T463006.htm](https://docs.oracle.com/cd/E18727_01/doc.121/e12896/T27641T463006.htm) (дата обращения: 21 марта 2020)
30. Глава 12. Получение справочной информации. Режим доступа: <https://its.1c.ru/db/v838doc#bookmark:usr:T1000000186> (дата обращения: 21 марта 2020)
31. Конева Д.А. Современные системы на российском рынке: сравнительный обзор. Экономические науки.
32. Масштабируемость и производительность. Режим доступа: <https://v8.1c.ru/platforma/masshtabiruemoi-proizvoditelnost/> (дата обращения: 21 марта 2020)
33. Архитектура SAP ERP. Режим доступа: <https://sapland.ru/kb/blogs/lektsiya-1-arhitektura-sap-erp.html> (дата обращения: 21 марта 2020)
34. Техническая архитектура OEBS. Режим доступа: <http://oeps.webservis.ru/oeps1/page1.php> (дата обращения: 21 марта 2020)
35. Приложения Oracle E-Business Suite. Режим доступа: <https://www.oracle.com/ru/applications/ebusiness/> (дата обращения: 21 марта 2020)
36. Цена и приобретение «1С:ERP». Режим доступа: <https://v8.1c.ru/erp/cena-1s-erp/> (дата обращения: 21 марта 2020)
37. CRM В MICROSOFT DYNAMICS 365 (MICROSOFT DYNAMICS CRM). Режим доступа: <https://korusconsulting.ru/platforms/customer-relationship-management/microsoft-dynamics-crm/> (дата обращения: 21 марта 2020)
38. ИНТЕГРАЦИЯ MS DYNAMICS CRM И 1С? ЛЕГКО И БЫСТРО. Режим доступа: <https://dynamics365crm.yolva-it.ru/2019/08/11/integraciya-1s-i-ms-dynamics-crm/> (дата обращения: 21 марта 2020)
39. Интеграция. Режим доступа: <https://v8.1c.ru/platforma/integraciya/> (дата обращения: 21 марта 2020)
40. Различные хранилища данных. Режим доступа: <https://v8.1c.ru/platforma/razlichnye-hranilishchadannyh/> (дата обращения: 21 марта 2020)
41. Кроссплатформенность. Режим доступа: <https://v8.1c.ru/platforma/mnogoplatformennost/> (дата обращения: 21 марта 2020)
42. Dynamics 365. Режим доступа: <https://dynamics.microsoft.com/ru-ru/> (дата обращения: 21 марта 2020)