

МОКЕРОВ ВИКТОР ОЛЕГОВИЧ

**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫХ  
СРЕДСТВ РЕАЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОННЫХ СДЕЛОК ДЛЯ  
ИНФОРМАЦИОННОГО ПОРТАЛА КАЗАХСТАНСКОГО  
СОДЕРЖАНИЯ**

**Автореферат**

диссертации на соискание академической степени магистра  
техники и технологий по специальности  
6N0703 – Информационные системы

Республика Казахстан  
г. Усть-Каменогорск, 2011

Работа выполнена в Восточно-Казахстанском государственном техническом университете им. Д. Серикбаева

Научные руководители: кандидат технических наук,  
Балова Т.Г.

Официальные оппоненты: кандидат технических наук,  
зав. кафедрой ММ и КТ  
ВКГУ им. С. Аманжолова  
Жантасова Ж.З.

Защита состоится 26 января 2011г. в 14-00 на заседании государственной аттестационной комиссии при Восточно-Казахстанском государственном техническом университете им. Д. Серикбаева по адресу: 070004, г. Усть-Каменогорск, ул. Серикбаева 19, аудитория ГЗ-322

Автореферат разослан «26» декабря 2010 г

Секретарь  
ГАК

Денисова Н.Ф.

## Общая характеристика работы

**Актуальность** темы данной работы обуславливается развитием промышленного сектора экономики Республики Казахстан в направлении интеграции производственного процесса с информационными технологиями. В настоящее время на предприятиях республики применяются ERP-системы, предоставляющие широкий спектр возможностей по контролю и учету деятельности организации. Как правило, такие системы инертны в условиях развивающегося рынка, так как функции сбыта и материального снабжения ограничены информацией о поставщиках и потребителях, имеющейся в самой системе. Информация, необходимая для решения означенных задач, предоставляется системе экспертом или группой экспертов, и, следовательно, может быть не актуальной, либо не точной. Для решения данной проблемы используется электронные торговые площадки, позволяющие в условиях близких к реальному времени отражать ситуацию на рынке. На сегодняшний день существует множество электронных торговых площадок различного назначения, в том числе и казахстанские. Основной проблемой, на пути создания универсально решения для обеспечения интерфейса корпоративной системы и электронной торговой площадки, является гетерогенность, используемых на промышленных предприятиях, ERP-систем. Хотя на концептуальном уровне корпоративные системы очень похожи, именно разнообразие их программной реализации не представляет возможным создание единого независимого интерфейса с информационной системой торговой площадки.

В настоящее время в республике происходит переход на тендерную систему совершения закупок. Крупные промышленные предприятия создают собственные торговые площадки для проведения тендеров. Создание же интерфейса ERP-систем предприятий для независимой торговой площадки, позволит:

- повысить прозрачность финансовой деятельности предприятия, как для государства, так и для других участников рынка, что благотворно повлияет на развитие рыночных отношений в республике;
- сократить расходы предприятия на поддержание инфраструктуры собственной торговой площадки.

**Объектом** исследования являются электронные торговые площадки и их бизнес-функции.

**Предмет** исследования – архитектура реализации электронной торговой площадки для информационного портала казахстанского содержания.

**Целью** данной работы является разработка технологии реализации электронных сделок и платформы электронной торговой площадки казахстанского содержания, программная архитектура которой обеспечивает интеграцию различных корпоративных систем, используемых предприятиями Республики Казахстан.

Для достижения поставленной цели выделен ряд научно-практических задач:

- анализ и модернизация существующей архитектуры электронной торговой площадки казахстанского содержания с учетом интеграции с ERP-системами;
- разработка механизма принятия решений о сделке с выделением казахстанского содержания;
- определение механизма обработки данных, принятых/переданных электронной торговой площадкой, в рамках функционирования бизнес-процессов ERP-систем.

**Научная новизна и положения, выносимые на защиту:**

- программная архитектура построения электронных торговых площадок, обладающих свойством модифицируемости в процессе функционирования;
- модель совершения электронной сделки по заявкам, упорядоченным методом Парето;
- сервер приложений электронной торговой площадки казахстанского содержания, организованный в виде веб-службы WCF.

**Практическая ценность исследования** определяются применимостью архитектуры при проектировании и разработки решений для организации электронных сделок.

Основные результаты диссертационной работы докладывались и обсуждались на следующих научных конференциях:

- VIII Всероссийская научно-практическая конференция студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием «Молодежь и современные информационные технологии», Россия, г. Томск, 2010 г.;
- X Республиканская научно-техническая конференция аспирантов и молодых преподавателей: «Творчество молодых - инновационному развитию Казахстана», Казахстан, Усть-Каменогорск, ВКГТУ им.Д.Серикбаева, 2010 г.;
- 2-ая Международная научно-практическая конференция "Информатизация общества", Астана, Евразийский национальный университет им. Л. Гумилева.

Магистерская диссертация выполнена на 71 странице машинописного текста. Текст диссертации содержит 43 иллюстрации и 14 таблиц. В списке литературы представлен 21 источник.

### **Основное содержание работы**

В первом разделе «Аналитический обзор» рассмотрены и проанализированы технологии реализации сделок, используемые электронными торговыми площадками. Представлены механизмы организации межкорпоративного обмена информацией.

На основании обзора сформулированы следующие положения:

– в настоящее время промышленные предприятия Казахстана широко используют возможности различных ERP-систем для автоматизации учет, дальнейшее развитие которых связано с применением b2b систем для межкорпоративного взаимодействия;

– рынок решений для организации электронных сделок достаточно развит, но представлен в основном зарубежными коммерческими продуктами, основным недостатком подобных систем является ориентация на определенные ERP-системы, что сужает диапазон применения;

– возможности решений, предлагаемых независимыми компаниями, менее функциональны, следовательно, реализацию систем подобного уровня целесообразно производить организацией, предоставляющей торговую площадку, что существенно повышает независимость от компании разработчика инструментария;

– основной особенностью электронной торговой площадки информационного портала казахстанского содержания является учет казахстанского содержания в торговых операциях, данное обстоятельство требует выполнения модификаций программного обеспечения в случае использования сторонних решений;

– на рынке не существует готового решения, отвечающего всем требованиям к электронной площадке казахстанского содержания, поэтому для реализации проекта необходимо определить модель совершения сделок на площадке, способы расчета казахстанского содержания и программную архитектуру электронной торговой площадки.

Во **втором** разделе «Модель совершения сделок» представлена модель организации торговых процедур электронной торговой площадки информационного портала казахстанского содержания. Рассмотрен существующий поэтапный принцип совершения сделки:

- размещение предложения;
- формирование заявок;
- поиск оптимальных предложений;
- согласование условий договора;
- заключение сделки.

Для этапа «Поиск оптимальных предложений» разработана модель поддержки принятия решений.

В процессе проведения торговой процедуры на поданное предложение покупки или продажи поступает несколько заявок. Все поданные заявки характеризуются следующими параметрами:

- стоимость;
- стоимость поставки;
- максимальная задержка;
- объем казахстанского содержания;
- надежность сделки.

Характеристики, за исключением объема казахстанского содержания и надежности, указываются в предложении. Объем казахстанского содержания рассчитывается согласно методике, установленной соответствующим нормативом. Надежность рассчитывается с учетом истории сделок участника, выдвинувшего предложение.

Задачей поддержки принятия решения является формирование множества наборов заявок, удовлетворяющих предложению, и упорядочение полученных наборов в соответствии с характеристиками составляющих их заявок. Процесс поиска оптимального решения составляет следующий алгоритм:

- удаление из предложения позиций, по которым не поступило предложений;
- определение доступного количества по каждой позиции предложения;
- формирование множества возможных решений( $D$ );
- упорядочение решений.
- формирование планов поставок.

Так как реальное предложение в общем случае может содержать более одной номенклатурной позиции, все поданные заявки группируются так, чтобы каждая группа содержала полный объем предложения. Определяется общая стоимость заявки( $S_{общ}$ ) и общая стоимость поставки( $S_{пост}$ ), максимальная задержка ( $T_{кр}$ )(априорно полагается, что срок поставки предложения по конкретной поставке не превышает срок поставки заявки, на указанное в заявке число дней, так как расчет выполняется либо в указанное в заявке время, либо по требованию, то сроки и допустимое превышение могут быть скорректированы до расчета), вычисляются Казахстанское содержание( $C_{каз}$ ) и надежность сделки( $P_{сдел}$ ). Полученные значения  $\{S_{общ}; S_{пост}; T_{кр}; C_{каз}; P_{сдел}\}$  являются допустимым решением( $D_i$ ), где  $D$  – множество допустимых решений,  $i$  изменяется от 1 до  $N_{реш}$ . Находятся все возможные группы для представленных предложений. Таким образом, мощность множества  $D$

$$N_{реш} = \prod_{i=1}^{n_3} N_i^{пр}$$

где  $N_i^{пр}$  – количество поданных заявок на  $i$ -ую позицию предложения,  $n_3$  – количество позиций предложения.

Для решения поставленной задачи использовано упорядочение Парето. Метод Парето опирается на аксиому (аксиома Парето): для всех пар допустимых решений  $x', x'' \in X$ , для которых имеет место неравенство  $f(x') \geq f(x'')$ , выполняется соотношение  $x' > x''$ .

Здесь  $f(x') \geq f(x'')$  означает выполнение покомпонентных неравенств  $f_i(x') \geq f_i(x'')$  для всех  $i = 1, 2, \dots, m$ , причем  $f(x') \neq f(x'')$ . Это означает, что компоненты первого вектора  $f(x')$  не меньше соответствующих компонент второго вектора  $f(x'')$ , причем, по крайней мере, одна компонента первого вектора строго больше соответствующей компоненты второго вектора.

Решение  $x^* \in X$  называется оптимальным по Парето (парето-оптимальным), если не существует такого возможного решения  $x \in X$ , для которого имеет место неравенство  $f(x) \geq f(x^*)$ .

Все парето-оптимальные решения образуют множество Парето:

$$P_f(X) = \{x^* \in X | \exists x \in X: f(x) \geq f(x^*)\}$$

В данном методе используется понятие доминирования по Парето, означающее, что оптимальное решение  $X^*$  по всем факторам не хуже любого другого решение  $X$ , и по крайней мере по одному фактору лучше его. В процессе решения задачи возможно выявление решений несравнимых по Парето. Для определения веса приоритетов используется статическая экспертная оценка, что, с одной стороны, не позволяет оценивать получаемые решения, варьируя веса критериев, с другой, гарантирует сопоставимость оценок производимых любыми участниками системы. В качестве инструмента определения веса критериев используется метод анализу иерархий. Для характеристик заявки определена иерархическая модель выбора доминантных. Структура иерархии приведена на рисунке 1.

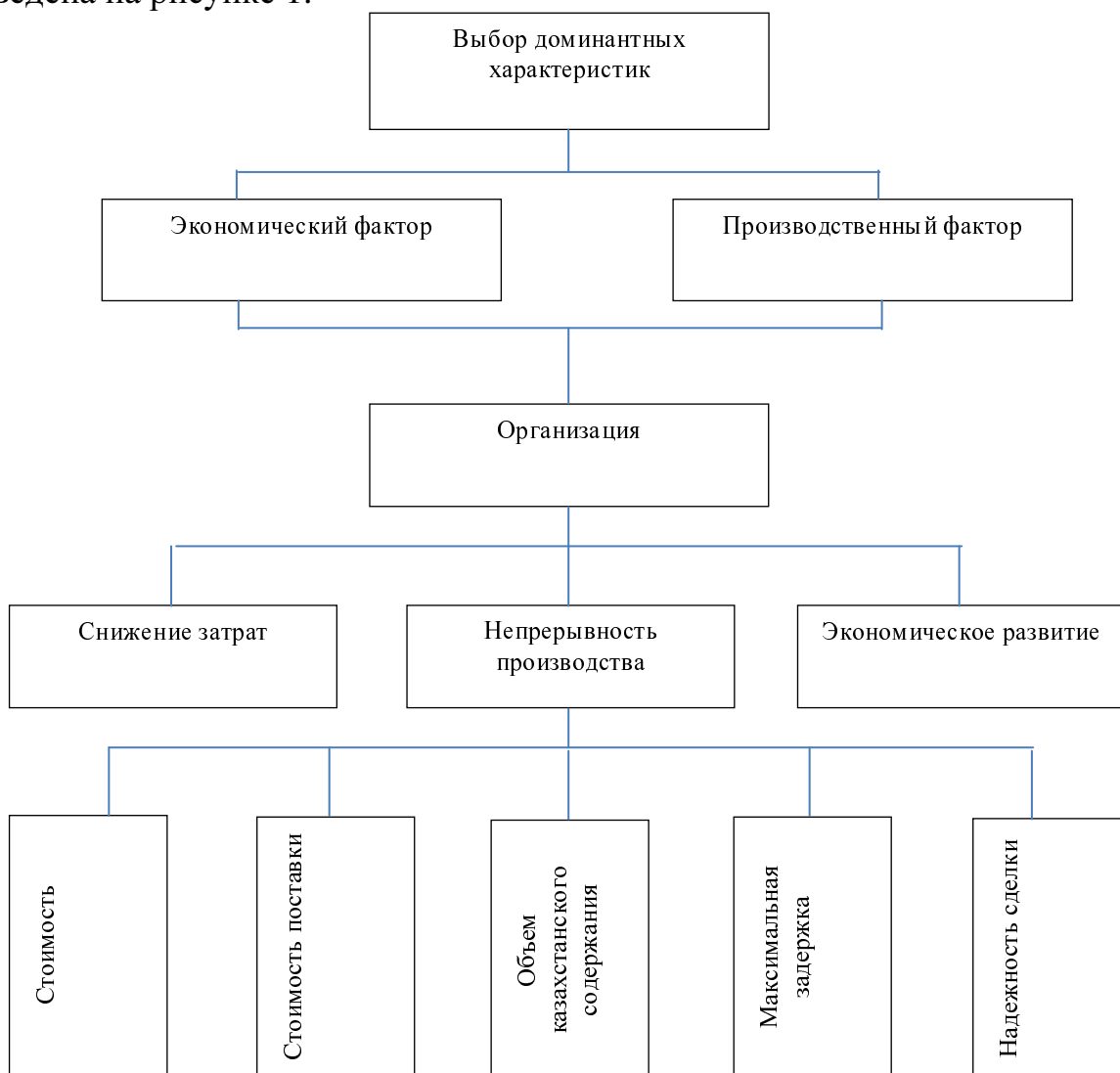


Рисунок 1 - Иерархия характеристик заявки

В результате анализа приведенной иерархии для характеристик заявки получены веса представленные на рисунке 2.



Рисунок 2 – Весовые коэффициенты характеристик заявки

Согласно приведенной оценке, наибольшее влияние на выбор заявки оказывают характеристики надежности сделки и ее стоимости, наименьшее – объем казахстанского содержания.

При расчете казахстанского содержания товаров применяется формула:

$$Kcm = 100\% \times \left( \sum_{i=1}^n Cm_i \times K_i \right) / S,$$

где  $n$  – общее количество товаров, для которых производится поиск решения;  $i$  – порядковый номер товара;

$CT_i$  – стоимость  $i$ -го товара;

$K_i$  – доля казахстанского содержания в  $i$ -ом товаре;

$S$  – общая сумма сделки.

Для работ и услуг расчет осуществляется по формуле:

$$Kcm = 100\% \times \left( \sum_{i=1}^n Cm_i \times K_i + \sum_{j=1}^m (CD_j - CT_j - CCD_j) R_j \right) / S;$$

где  $n$  – общее количество товаров, для которых производится поиск решения;  $i$  – порядковый номер товара;  $CT_i$  – стоимость  $i$ -го товара;  $K_i$  – доля казахстанского содержания в  $i$ -ом товаре;  $m$  – общее количество договоров, заключенных на поставку работы(услуги);  $j$  – порядковый номер договора;

$CD_j$  – общая сумма по  $j$ -му договору;  $CT_j$  – сумма товаром по  $j$ -му договору;  $CCD_j$  – суммарная стоимость договором субподряда по  $j$ -му договору;  $R_j$  – доля фонда оплаты труда казахстанских кадров, выполняющих работы по  $j$ -мудоговору;  $S$  – общая сумма сделки.

Таким образом, выделенные методы позволяет обеспечить пользователя полезной информацией о подданных заявках, способствую выбору более подходящих заявок и, следовательно, экономическому развитию организации участника и росту использования электронной торговой площадки в качестве инструмента совершения сделок.

В **третьем** разделе «Архитектура инструментальных средств реализации электронных сделок» приведена разработанная архитектуры электронной торговой площадки. Для проектирования архитектуры выделены требования к критериям качества системы и функциональные требования:

- интеграция с ERP-системами;
- масштабируемость;
- надежность;
- модифицируемость
- определение казахстанского содержания в торговых операциях;
- предоставление аналитических отчетов;
- обеспечение поддержки принятия решения в выборе заявок.

Для определения структуры системы требования к атрибутам качества упорядочены методом анализа иерархий. Результат упорядочения приведен на рисунке 3.



Рисунок 3 – Требования к качеству системы

В качестве архитектурного образца выбрана сервис ориентированная архитектура. Для атрибутов качества определены тактики их достижения в соответствии со значимостью атрибутов. В таблице 1 приведены тактики и механизмы достижения атрибутов качества.

Таблица 1 Механизмы реализации тактик достижения атрибутов качества

Название тактики	Механизм архитектурного образца
<b>Контролепригодность</b>	
Отделение интерфейса от реализации	Поддерживается на уровне языка программирования
Внутренний мониторинг	<b>Определяется специально</b>
<b>Готовность</b>	
Обработка исключений	Поддерживается на уровне языка программирования
Активное резервирование	Поддерживается на уровне инфраструктуры
Пассивное резервирование	Программная поддержка не требуется

Таблица 1Продолжение

<b>Безопасность</b>	
Аутентификация	Сертификаты X.500. Поддерживается на уровне инфраструктуры
Авторизация	Управление ролями. Поддерживается на уровне инфраструктуры
Конфиденциальность данных	SSL. Поддерживается на уровне инфраструктуры
Целостность	Сертификаты X.500. Поддерживается на уровне инфраструктуры
Минимизация подверженности внешним воздействиям	Слабосвязанные сервисы.
Ограничение доступа	Поддержки не требуется
<b>Производительность</b>	
Повышение вычислительной эффективности	<b>Балансировка нагрузки</b>
Введение нескольких копий данных и вычислений	<b>Репликация данных</b>
Арбитраж ресурсов	Поддерживается на уровне инфраструктуры
<b>Модифицируемость</b>	
Обеспечение семантической связанности	Слабосвязные сервисы
Информационная закрытость	Поддерживается на уровне языка программирования
Обслуживание существующих интерфейсов	Поддерживается на уровне языка программирования
Введение посредника	Объект проху на клиенте
Использование предписанных протоколов	SOAP, WSDL, WSCI, UDDI
Масштабируемость	Поддерживается на уровне инфраструктуры

В результате для архитектуры электронной торговой площадки определены компоненты, представленные на рисунке 4.

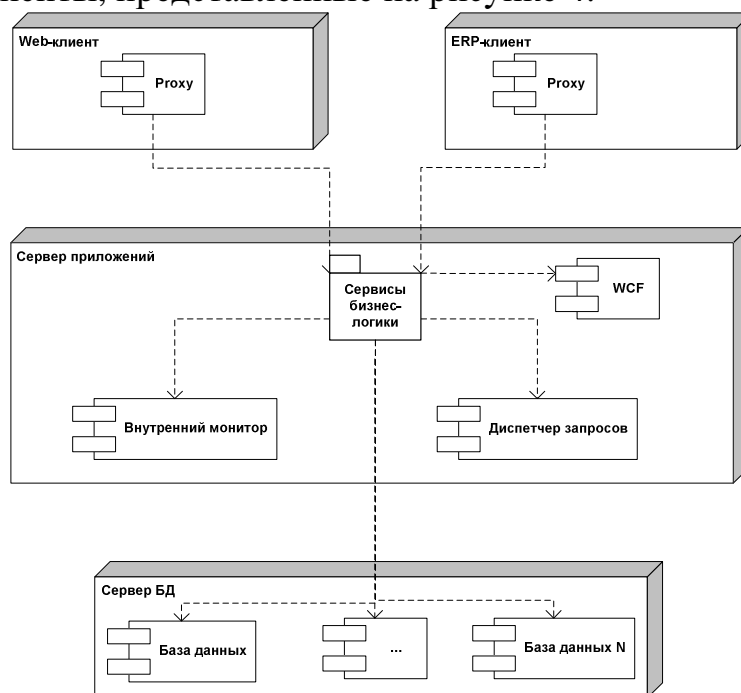


Рисунок 4 – Диаграмма компонентов электронной торговой площадки

Сформированная архитектура отвечает требованиям, предъявляемым к функциональности и атрибутам качества системы. Архитектура электронной торговой площадки представлена в виде слабосвязанных сервисов, что упрощает модификацию элементов системы. Предлагаемая архитектурная модель может быть использована для разработки аналогичных систем, что снижает издержки на проектирование.

В **четвертом** разделе «Апробация результатов диссертационного исследования при разработке электронной торговой площадки казахстанского содержания b2b.ektu.kz» рассмотрено применение разработанной технологии при разработке сервера приложений электронной торговой площадки b2b.ektu.kz. Реализация базы данных выполнения в СУБД Microsoft SQL Server 2008. Сервер приложений реализован в виде веб-службы WCF.

Для организации доступа к данным использована технология Linq to SQL. Технология формирует объектное представление реляционных таблиц, что упрощает работу с данными. Классы Linq to SQL не только инкапсулируют таблицы базы данных, но и в рамках WCF выступают в качестве контракта данных, то есть соглашения о формате обмена данными. Структура XML сообщения в SOAP формируется на основе полей данных представленных классов. Таким образом взаимодействие клиента и сервера фактически осуществляется наборами данных, соответствующим записям реляционных таблиц

Помимо контракта данных, веб-сервис публикует информацию о контракте операций, фактически описывающем интерфейсы сервиса. Описание интерфейсов сервиса выполняется в формате WSDL, что обеспечивает совместимость с практически любой платформой. Реализация бизнес логики может быть реализована на любом языке высокого уровня поддерживаемого в .NET Framework. Для реализации веб-службы выбран язык C#, как один из наиболее распространенных и динамично развивающихся. В соответствии с концепцией языка для каждого интерфейса веб-сервиса определены классы реализации

Каждый интерфейс реализован одноименным классом, для взаимодействия с базой данных класс используется соответствующую объектную абстракцию. Обработываемые веб-службой данные формирует обобщенный контекст взаимодействия с базой данных DealingDataContex. Реализованная служба может быть определена как инструмент совершения электронных сделок для информационного портала казахстанского содержания, так как реализует технологии определенные в исследовании. Для клиентов предоставляется унифицированный интерфейс на основе веб-сервисов, что позволяет организовать единый механизм вызова функций электронной торговой площадки, не зависимо от типа клиента. В качестве клиентов веб-сервиса может выступать любое приложение, реализующее необходимые протоколы взаимодействия.

## Заключение

В результате решения задач исследования достигнуты следующие практические результаты:

- разработана архитектура электронной торговой площадки казахстанского содержания с учетом интеграции с ERP-системами;
- формализована модель совершения сделки с выделением казахстанского содержания;
- разработана модель упорядочения заявок по методу Парето;
- разработан сервер приложений электронной торговой площадки казахстанского содержания, организованный в виде веб-службы WCF.

В результате диссертационного исследования для поддержки принятия решений разработана гибкая модель упорядочения заявок. Модель использует упорядочение Парето с предварительно определенными весами критериев. Гибкость модели реализуется за счет варьирования весовых коэффициентов параметров заявки. Архитектура электронной торговой площадки формируется на основе слабосвязанных элементов, что дает дополнительную гибкость в формировании платформы. Для реализации архитектуры использована платформа WCF.

Таким образом, определены математические и системотехнические модели формирования инструментальных средств реализации электронных сделок, приложен практический результат на основе электронной торговой площадки информационного портала казахстанского содержания [b2b.ektu.kz](http://b2b.ektu.kz).

## РЕЗЮМЕ

Целью данного диссертационного исследования является разработка технологии реализации электронных сделок и платформы электронной торговой площадки казахстанского содержания, программная архитектура которой обеспечивает интеграцию различных корпоративных систем, используемых предприятиями Республики Казахстан.

Для достижения поставленной цели выделен ряд научно-практических задач:

- анализ и модернизация существующей архитектуры электронной торговой площадки казахстанского содержания с учетом интеграции с ERP-системами;
- разработка механизма принятия решений о сделке с выделением казахстанского содержания;
- определение механизма обработки данных, принятых/переданных электронной торговой площадкой, в рамках функционирования бизнес-процессов ERP-систем;
- разработка архитектуры построения электронной торговой площадки, отвечающей требованиям к качеству и функциональности системы.

Объект исследования – электронные торговые площадки и их бизнес-функции, предмет исследования – архитектура реализации электронной торговой площадки для информационного портала казахстанского содержания.

В диссертации рассмотрены методы совершения электронных сделок, механизмы поддержки принятия решений по осуществлению сделок. Разработана архитектура электронной торговой площадки, соответствующая таким требованиям к качеству и функциональности системы как:

- интеграция с ERP-системами;
- масштабируемость;
- надежность;
- модифицируемость
- определение казахстанского содержания в торговых операциях;
- предоставление аналитических отчетов;
- обеспечение поддержки принятия решения в выборе заявок.

Для реализации системы использованы технологии WCF, Microsoft SQL Server 2008, веб-клиент разработан с использованием технологии ASP.NET.

Новизна исследования проекта заключается в разработке архитектуры построения электронных торговых площадок, с возможностью замены рабочих элементов в процессе функционирования, а также, определения модели совершения электронной сделки, с выделением казахстанского содержания. Практическая ценность исследования определяются применимостью архитектуры при проектировании и разработки решений для организации электронных сделок.

## ТҮЙІНДЕМЕ

Диссертациялық зерттеудің мәліметінің мақсаты электрондық мәмілелердің іске асыруының технологияны дамытуы және программалық архитектурасы Қазақстан республикасының кәсіпорын қолданылатын әр түрлі бірлескен жүйелердің кірігуін қамтамасыз ететін қазақстандық мазмұнның электрондық саудалық алаңының платформалары болып табылады

Қойылған мақсаттың табыстары үшін ғылыми-практикалық есептердің қатары ерекшеленген:

– ERPмен кірігуді есепке алуы бар қазақстандық мазмұнның электрондық саудалық алаңының қазіргі архитектурасының талдау және жаңғыртуы;

– қазақстандық мазмұнның ерекшелігі бар мәмілесі туралы шешім қабылдауды тетіктің өңдеуі;

– ERPның бизнес- процесстерін жұмыс жасау деректерді өңдеуді тетіктің анықтауы шеңберінде;

– электрондық саудалық алаңның құрастыруын архитектураның өңдеуі, сапаға және жүйенің функционалдығының талаптарға тиістілеріне.

Зерттеудің объекті - электрондық саудалық алаңдар және зерттеудің олардың бизнес- функциясы, заты - қазақстандық мазмұнның ақпараттық порталы үшін электрондық саудалық алаңның іске асыруының архитектурасы.

Диссертацияларда мәмілелердің жүзеге асыруы бойынша электрондық мәмілелердің іске асыруының әдістері, шешім қабылдауды қолдаудың тетіктері қарап шыққан.

Сияқты электрондық саудалық алаңның архитектурасы, тиісті мұндай сапаға қойылатын талаптары және жүйенің функционалдығы жасалған:

– ERPмен кірігуі;

– масштабталатындық;

– сенімділік;

– түрлендірілгіштік;

– сауда операцияларындағы қазақстандық мазмұнның анықтауы

– аналитикалық есептеу нәтижелерінің беруі;

– мәлімдемелердің таңдауындағы шешім қабылдауды қолдауды қамтамасыз ету.

Жүйенің іске асырулары үшін WCF, ASP.NET, ASP.NET технологияны пайдаланған.

Жобаның зерттеуінің жаңалығында электрондық саудалық алаңдардың құрастыруды архитектурасының өңдеуінде, жұмыс жасауды процесстегі жұмыс элементтерінің алмастыруын мүмкіндікпен болады. Зерттеудің жаттығу құндылығы архитектураның қолданылғыштығымен жобалауда тағайындалады және электрондық мәмілелердің ұйымы үшін шешімдердің өңдеуі.

## ABSTRACT

The purpose of this dissertation is to develop technologies of electronic deal and e-marketplace platform Kazakhstan content and software architecture which allows integration of various corporate systems used by enterprises of the Republic of Kazakhstan.

For object in view achievement it is necessary to solve following problems:

- to make analysis and modernization of the existing architecture the Kazakhstan content electronic trading platform considering integration with ERP-systems;
- to develop decision-making system of the deal, taking into account the Kazakhstan content;
- to determinate mechanism for handling data received / sent e-trading platform, through the operation of the business processes of ERP-systems;
- to develop architecture the electronic trading platform that meets the requirements for quality and functionality of the system;

The object of research is electronic trading platforms and theirs business functions, the subject of research is the architecture of the implementation electronic trading platforms for information portal of Kazakhstan content. In the dissertation considered the methods of making electronic transactions and the mechanisms of decision-making support for the implementation of deals.

Developed the architecture of an electronic trading platform, complies with such requirements for quality and functionality of the system as:

- integration with ERP-systems;
- scalability;
- reliability;
- modifiability;
- account of local content in commercial transactions;
- providing of analytical reports;
- providing decision support in the selection of requests.

To implement a system was used technologies WCF, Microsoft SQL Server 2008, Web-based client was developed using technology ASP.NET.

Novelty of this research is developing the architecture electronic trading platforms, with the ability to change work items during the run and determination the model of electronic deals, which consider Kazakhstan content. The practical value of research is applicable of developed architecture for designing and developing solutions for organizations of electronic deals.