

## Развитие интегрированной информационной среды вуза

К.И. Шахгельдян, В.В. Крюков

Владивостокский государственный университет экономики и сервиса

Владивосток, [carinash@vvsu.ru](mailto:carinash@vvsu.ru), [kryukov@vvsu.ru](mailto:kryukov@vvsu.ru)

### Введение

Целью информатизации вуза является построение информационной среды. На этом пути возникают сложности, обусловленные особенностями организации университета: университет – это большая организация с быстро меняющимся штатом сотрудников и контингентом студентов; университет имеет широкий спектр видов деятельности, включающих учебный процесс, науку, коммерцию, строительство, рекламу и т.д.; университет является инновационной структурой, в которой нововведения происходят достаточно часто, и могут приводить к изменениям бизнес-процессов, функций подразделений, документооборота и т.д.; университет – это открытое образовательное учреждение, которое должно иметь возможность постоянно обмениваться информацией с внешним миром; университет – это демократичная организация, допускающая использование различных технологий, подходов и сред в информационном пространстве.

Информационная среда вуза (ИСВ) – это совокупность информационной инфраструктуры, корпоративных данных и информационных систем, объединенных для решения задач информатизации, стоящих перед вузом. ИСВ – это своеобразная проекция деловых процессов в вузе на плоскость информационных технологий. Отличительной особенностью современных требований к ИСВ является активное воздействие информационных технологий на процессы, которые уже сформированы в вузе. Но для того, чтобы ИСВ могла качественно воздействовать на вуз, необходимо выполнение следующих требований.

1. Пользователями ИСВ являются все сотрудники, преподаватели, студенты вуза, независимо от их местонахождения, при этом доступ к информационным сервисам ИСВ предоставляется авторизованным пользователям в соответствии с их ролью в вузе. Управление правами доступа выполняется автоматически и вручную.
2. Приложения ИСВ должны поддерживать основные направления деятельности вуза и комплексно реализовывать необходимые функции от сбора и хранения до анализа, планирования и поддержки принятия решений.
3. Архитектура ИСВ должна основываться на компонентной модели и позволять решать задачи интеграции технологий, приложений и данных.
4. Выделение общих функций приложений среды в отдельные модули, покрывающие группу деловых процедур, например, использование в ИСВ единой системы регистрации и управления правами пользователей.
5. Обеспечение высокого уровня интеграции данных, формализованного через ведение обобщенного репозитория данных ИСВ вуза. Необходима развитая система актуализации данных.
6. Обеспечение полноты, непротиворечивости, актуальности и валидности данных, использование механизмов распределения нагрузки для достижения максимальной эффективности [1].

Существуют два основных подхода к построению ИСВ. Первый подход состоит в использовании некоторого ERP-решения [2], второй - предполагает использование идеи интеграции. Основой ИСВ, построенной с помощью второго подхода и удовлетворяющей вышеприведенным требованиям, является компонентная модель, обеспечивающая интеграцию технологий, приложений, и данных. Архитектура ИСВ на базе компонентного подхода обсуждается в работах [3-5].

## Архитектура информационной среды вуза

Архитектуру и модель ИСВ мы будем рассматривать на примере реализации во Владивостокском государственном университете экономики и сервиса (ВГУЭС). Информационная инфраструктура ВГУЭС приведена на рис. 1. Корпоративная сеть университета включает внутренние корпоративные серверы, хранилище данных SAN, коммутирующие устройства, пользовательские компьютеры, межсетевой экран и внешние серверы. С филиалами в г. Находка и Артем организована связь с пропускной способностью 384 Кбит/с.

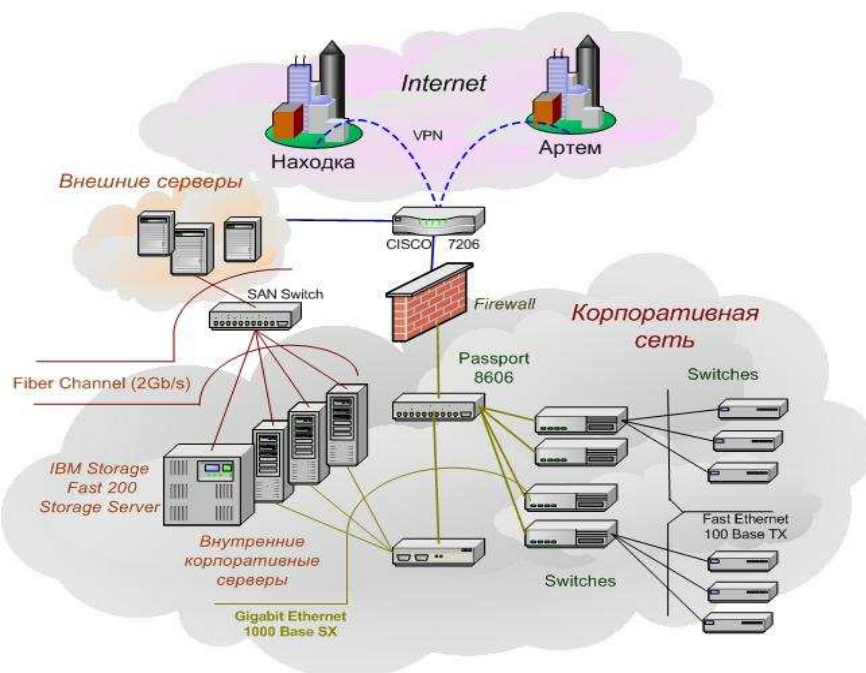


Рис.1. Архитектура сети ВГУЭС

## Логическая модель ИСВ

ИСВ ВГУЭС строится на базе компонентного подхода. В качестве компонент выбрана технология веб-служб. Основной причиной выбора этой технологии является ее совместимость с большинством операционных систем и языков разработки, а так же способность веб-служб решать вопросы интеграции через firewall, что актуально для интеграции с филиалами и другими образовательными учреждениями [4].

В ИСВ все информационные системы каталогизированы. Каталогизированные системы и сервисы называются проектами. Проекты имеют роли и атрибуты. Роль – это совокупность действий, которые пользователь может выполнить в проекте. К атрибутам проекта относятся название, URL (если он есть), логин и пароль проекта для аутентификации и авторизации в среде, степень готовности проекта и принадлежность к группе.

Проекты ИСВ должны быть многоуровневые. Формально можно выделить три уровня – уровень баз данных, уровень компонент, реализующих работу с базами данных и иногда бизнес-логику, пользовательские программы (рис.2). Фактически же пользовательские программы могут иметь два уровня – уровень бизнес логике и интерфейс с пользователем.

Для обращения к базе данных используются компоненты, которые реализованы как веб-служб, что позволяет уменьшить затраты на сопровождение ИСВ, так как обеспечивает минимизацию изменений кода, позволяет увеличить производительность разработчиков, освобождая их от разработки своих версий работы с одними и теми же данными. В результате использования веб-служб приложения ИСВ отделены от источника данных и могут ничего о них не знать. Любые изменения в источнике не изменяют приложения, при этом всю нагрузку по изменениям берут на себя веб-службы.

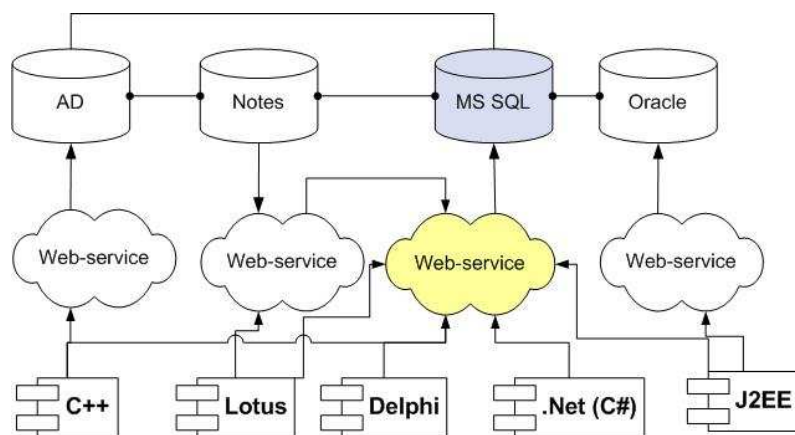


Рис.2. Логическая модель ИСВ

Для управления ИСВ на логическом уровне существуют три основные управляющие компоненты: Main, Catalog и Auth (рис.3).

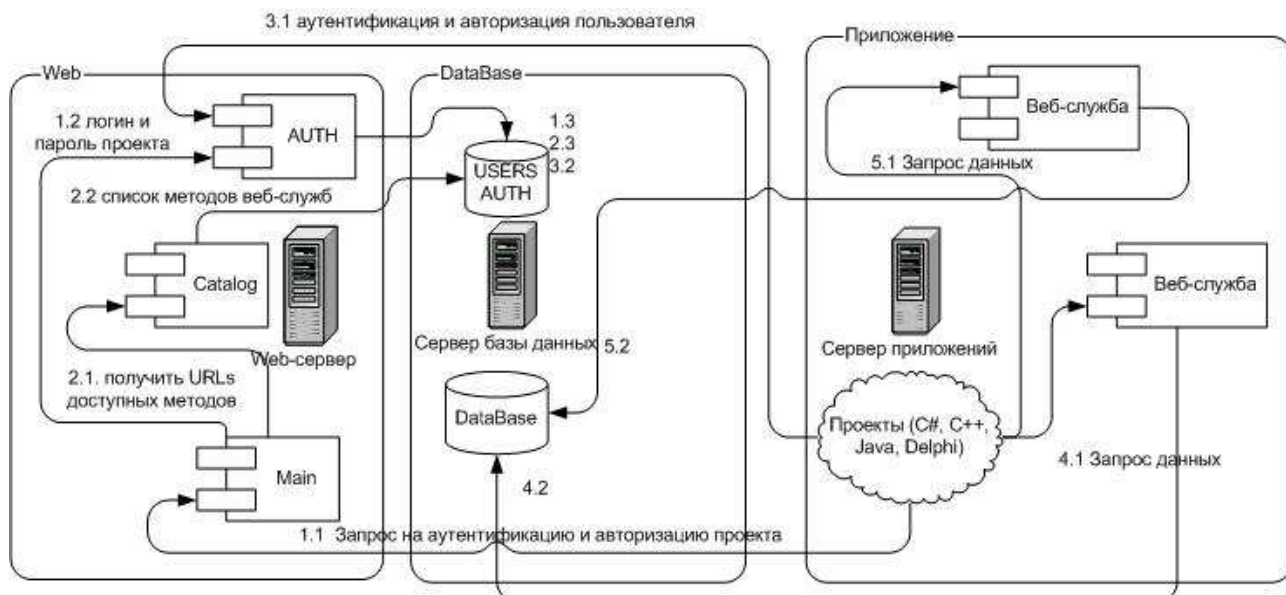


Рис.3. Схема работы управляющих компонент ИСВ

Любой проект ИСВ при запуске обращается к веб-службе Main (рис.3., 1.1), передавая свой логин и пароль. Веб-служба Main для выполнения аутентификации и авторизации проекта пересылает логин и пароль веб-службе Auth (рис 3.,1.2), которая проверяет данные по базе данных Users и Auth, и в случае успешной аутентификации возвращает доступные для проекта методы веб-служб, выполняя тем самым авторизацию. Кроме идентификаторов доступных веб-служб возвращаются так же и «тикеты» для авторизации проекта в методе веб-службы.

Веб-служба Main, получив идентификаторы доступных методов, посылает их веб-службе Catalog (рис.3., 2.1), для определения URL методов, так как веб-службы могут находиться на разных серверах и с помощью алгоритма баланса нагрузки можно выбирать наиболее подходящий сервер. Веб-служба Catalog запрашивает данные о размещении веб-служб (рис.3., 2.2) и отправляет наиболее подходящий URL веб-службе Main. Определение наиболее подходящего URL выходит за рамки обсуждения данной работы.

Все веб-службы каталогизированы в базе данных Auth с помощью веб-службы Catalog. В базе данных описаны не только методы веб-служб, но и их параметры, связь веб-служб с проектами, ключевые слова для поиска веб-службы. Связь между веб-службами (вызов из метода одной веб-службы – метода другой) описана в системе управления правами.

Веб-служба Main передает проекту все URL всех доступных проекту методов веб-служб и «тикеты» для выполнения в методах аутентификации и авторизации. В дальнейшей работе проект больше не обращается к веб-службе Main, он работает со всеми необходимыми ему веб-службами напрямую (рис.2, 3.1, 4.1, 5.1.).

Одним из наиболее часто используемых запросов является запрос на аутентификацию и авторизацию пользователя проекта (рис.2, 3.1). Веб-служба Auth принимает запрос, в котором кроме «тикета», так же передаются логин и пароль пользователя ИСВ. Веб-служба Auth в случае корректного «тикета» выполняет аутентификацию, а затем и авторизацию пользователя на основе данных в база данных Users и Auth.

Управления правами пользователей, в том числе и пользователей проекта и самими проектами, описаны в работе [3].

### **Описание объектов среды**

В ИСВ существуют множество объектов, которые соответствуют предметной области деятельности вуза, например, студент, сотрудник, подразделение, учебный план, учебная группа, дисциплина и т.д. Каждый объект предметной области может иметь описания (атрибуты) и поведение, т.е. некоторые методы, которые описывают реакцию объекта на запросы. Например, для объекта – дисциплина, - атрибутами являются название, число часов по разным видам нагрузки, ведущая кафедра, форма обучения и т.п. Одним из методов объекта дисциплина является расчет нагрузки на некоторый семестр по дисциплине.

Объекты предметной области могут отражаться на ИСВ в виде: таблиц и представлений баз данных, веб-служб, CORBA или DCOM –компонент. Методы проецируются на хранимые процедуры и функции базы данных, методы веб-служб и компонент. Атрибутами объектов является поля описывающих объект таблиц, возможно также статические переменные веб-служб и компонент.

Описание объектов предметной области ИСВ содержит описание серверов баз данных, объектов, атрибутов, методов. В описание так же входит связь объектов с проектами и с компонентами (указание какие объекты, в каком проекте и в какой веб-службе используются), а так же уточнение этой связи с указанием является ли это чтение или редактирование.

Объекты ИСВ могут быть связаны между собой отношениями: наследования, включения и ассоциации. Реальные и плановые учебные группы наследуются от абстрактного класса – группы, потоки включают группы. Отношения некоторых классов ИСВ показано на рис.4.

Описание объектов хранится в базе данных и позволяет создавать настраиваемое программное обеспечение в ИСВ. Рассмотрим пример с расчетом нагрузки на дисциплины кафедры в некотором семестре. Расчет нагрузки по дисциплине определяется ежегодно, он предполагает вычисление некоторых соотношений на основе данных по дисциплине, по группам и потокам, в которых изучается дисциплина. На основании этих данных по простым формулам вычисляется нагрузка. Например, число часов на группу за курсовую работу вычисляется как  $2 * \text{число студентов в группе}$ . Операнды в формулах могут меняться каждый год, а поэтому привлекательным решением будет возможность настраивать пользователями, а не программистами программное обеспечение.

Для этого необходим обобщенный репозиторий ИСВ. В нем кроме описания объектов, атрибутов, методов должно так же храниться и их связь с проектами и веб-службами, а кроме этого и некоторые дополнительные характеристики. Например, описание формул, которые используются в расчете нагрузки. Формулы описаны как список, где операндами выступают константы, переменные и другие формулы. В качестве переменных рассматриваются атрибуты объектов. Формула для расчета нагрузки определяется для каждого типа нагрузки. При этом так как формулы могут зависеть от формы обучения, то нагрузка определяется для базовой дисциплины (класс Dis), а если для производных дисциплин (DisDist, DisDaily, DisNotDaily и т.д) нагрузка отличается, то ее переопределяют другой формулой в описании нагрузки.

