

**В.В. Жуйков**, кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры «Программное обеспечение и администрирование информационных систем»  
*Курский государственный университет, Курск (Россия)*

*Ключевые слова:* информационная среда; программная поддержка; образовательный процесс.

*Аннотация:* Предлагается программная поддержка информационной среды образовательного процесса. Автор приводит описание возможных решений, позволяющих реализовать программную поддержку, предлагается свой вариант.

Разработка программных средств в информатизации образовательного процесса является важной задачей. В последние годы растёт количество информационных систем в области общего и профессионального образования. С точки зрения проектирования особый интерес вызывает архитектура данных средств.

Компьютерные средства поддержки образовательной среды высшего учебного заведения рассматривались в работах Киселёва А.М. [1], Медведева Д.Н, Медведевой Е.Е. [2], Жданова Е.М., Жданова Е.П. [3].

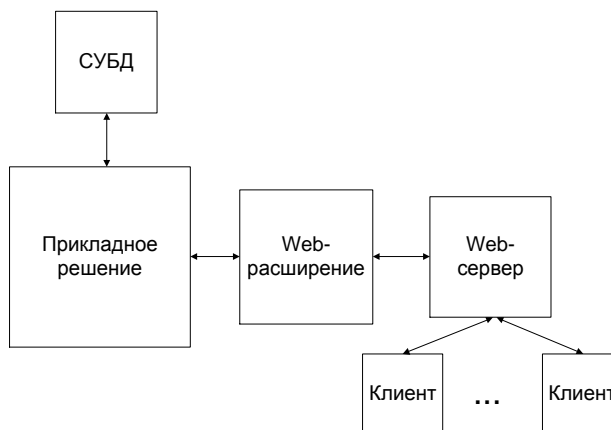
Для решения проблем автоматизации процессов в высшем учебном заведении, для создания информационных систем, позволяющих улучшить образовательную среду, кроме всего прочего необходимо рассмотреть прототип архитектуры информационной среды образовательного процесса, подходящие программные средства и технологии.

Обращаясь к источникам в сфере информационной поддержки образовательного процесса можно отметить разработку фирмы 1С [4] «1С Колледж», которое позиционируется как готовое решение для автоматизации учёта, контроля, анализа и планирования в учебном заведении. Оно обладает достаточно широким спектром с точки зрения функциональных возможностей. Если рассматривать архитектуру построения данной системы, то в [5] представлена в виде схемы, где платформа 1С: предприятие при взаимодействии с web-расширением, являющимся дополнением к указанной платформе, связана с известной разработкой компании Microsoft IIS. Основным компонентом ISS является web-сервер, позволяющий пользователям обращаться к платформе и прикладному решению, посредством web-браузера.

Если углубляться в работу web-расширения, то в [5] фирма 1С представила схему её работы. Здесь опять же ASP.NET-технология создания веб-приложений и веб-сервисов от компании Microsoft. Платформа 1С: Предприятие также является разработкой на основе инструментов той же компании, в частности используется язык С#.

На основе представленных материалов и анализа открытой информации [6] можно сделать вывод, что общую архитектурную платформу информационной среды образовательного процесса возможно представить в виде схемы Рисунок 1. В данной схеме при определённых решениях компонент web-расширение может отсутствовать или входить в состав web-сервера. Предложенный вариант является наиболее приемлемым даже при выполнении достаточно сложных задач, представленных в [5, 6]. Дополнительно к ним выделим новую задачу, требующую изменения архитектуры решения: активная интеграция и взаимодействие с другими

прикладными решениями в сфере образовательного процесса. Под активной интеграцией понимается наличие в информационной среде нескольких программных комплексов, имеющих разные платформы, реализации, задачи, но составляющие единое информационное пространство образовательного процесса. Наличие подпрограммного обеспечения промежуточного слоя, ориентированного на обмен сообщениями в распределённом окружении позволило бы решить часть проблем при взаимодействии [7]. Речь идёт об универсальном слое, выполняющем связующую нагрузку между компонентами. В случае асинхронности приемлемым является так называемый отложенный обмен сообщениями. Кроме этого, для расширения функциональных возможностей системы полезным было бы наличие присущего «Социальным сетям» свойства в частности поддержка протокола XMPP (Extensible Messaging and Presence Protocol – расширяемый протокол обмена сообщениями и информацией о присутствии). Это позволило бы обозначать присутствие того или иного клиента в информационной среде образовательного процесса и давало бы возможность обмениваться данными между ними.



**Рис. 1.** Архитектурная платформа информационной среды образовательного процесса

При проектировании и разработке информационной среды образовательного процесса следует выделить следующие задачи, которые необходимо решать:

- 1) выбор архитектуры информационной среды;
- 2) выбор набора системного программного обеспечения;
- 3) выбор и разработка прикладного программного обеспечения;

- 4) выбор технических средств;
- 5) установка, настройка, запуск;
- 6) определение мероприятий для поддержки непрерывного функционирования информационной среды.

Первые четыре задачи относятся к этапу разработки, пятая к этапу отладки и шестая задача – это этап эксплуатации. От того как будут решены задачи, поставленные на первом этапе, зависят возможности системы в целом и её пригодность в дальнейшем.

В рамках решения первой задачи предлагается прототип, представленный на схеме рисунок 2. Клиенты связаны с прикладными решениями посредством web-сервера или напрямую. В конкретных случаях какой-либо вид из них может отсутствовать. В предложенном варианте Web-сервера, СУБД и прикладные решения употребляются во множественном числе, что не означает обязательное их наличие в количестве более 1. Здесь подразумевается возможность использования различных подходов к проектированию распределённой системы и совокупности программных платформ.

Предложим варианты использования программных сред и готовых элементов в информационной среде образовательного процесса. Рассмотрим их, опираясь на прототип представленной архитектуры, в следующем порядке:

- 1) СУБД;
- 2) Web-сервер;
- 3) подпрограммное обеспечение промежуточного слоя;
- 4) XMPP-сервер;
- 5) клиентское программное обеспечение;
- 6) серверное программное обеспечение.

Выбор СУБД в основном должен быть ориентирован на информацию, которую необходимо хранить в базе данных. Основной проблемой является представление её в виде типовых структур (например: таблиц, деревьев). В таких случаях используются как реляционные, так и не реляционные СУБД. В качестве не реляционных могут выступать NoSQL СУБД. Преимущества отмечены в [8], среди которых масштабируемость, гибкость использования различных моделей данных, таких как деревья, графы. В качестве примера предлагаем зарекомендовавшие себя MySQL и CouchDB, Riak,

распространяемые под лицензиями GNU General Public License, Apache 2.0, Apache 2.0 соответственно.

В качестве web-сервера возможно использование наиболее распространённых Apache, IIS или других (Jetty, nginx, Yaws). Возможна работа их в связке. Например, Apache и nginx дают определённый выигрыш в использовании ресурсов, повышают безопасность и надёжность.

Готовые решения для подпрограммного обеспечения промежуточного слоя представлены программными продуктами Apache ActiveMQ, RabbitMQ, которые являются кроссплатформенными, что обеспечивает гибкость при выборе архитектуры информационной среды.

Для поддержки протокола XMPP необходимо наличие серверных программных продуктов, например, Openfire, Ejabberd. Первый из них имеет очень широкий возможности в настройке через веб-интерфейс, написан на языке Java, имеет двойное лицензирование Apache License 2.0 и коммерческое. Второй представитель – свободно распространяемый программный продукт с правами GNU General Public License, разработанный посредством языка Erlang. К плюсам, которые можно занести в актив к данному решению, относятся поддержка нескольких доменов, способность выдерживать большие нагрузки. Одним из недостатков, присущим обоим программным продуктам, является высокое потребление памяти. В случае с Openfire – это использование виртуальной Java машины. В варианте Ejabberd – это особенности представления строк в Erlang. Тем не менее, эти два решения являются лидерами в своей области.

Клиентское программное обеспечение должно отвечать всем поставленным задачам и поддерживать запланированный функционал. В качестве общедоступного и удобного способа решения этой проблемы используют браузеры, недостаток которых является разная настройка и набор предустановленных плагинов на клиентских машинах. Такого рода выбор, с другой стороны, весьма оправдан. Практически все устройства, обладающие возможностью взаимодействовать с другими по сети, имеют операционную систему с установленным браузером. Более удобными с точки зрения реализации и быстродействия средствами разработки клиентских приложений являются интегрированные среды для языков высокого уровня.

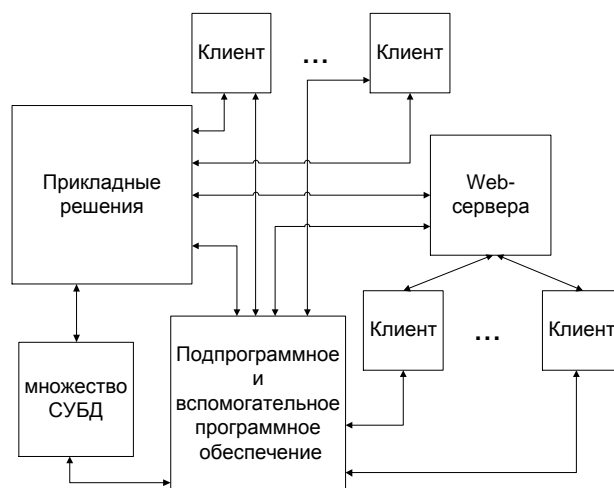


Рис. 2. Прототип архитектуры информационной среды образовательного процесса

В таких случаях на первый план будет выходить проблема совместимости с операционными системами и устройствами. Частично она решается выбором кроссплатформенных языков программирования, но в таком случае этап установки и поддержки несколько усложняется. Таким образом, полной универсальности на данный момент не существует и при проектировании следует учитывать плюсы и минусы каждого из выборов для принятия правильного решения. В качестве примера для клиентских машин следует отметить языки программирования C#, Java, JavaScript. Для C# потребуется специальное программное обеспечение на операционных системах не семейства Windows. В меньшей степени это относится для Java, так как виртуальная машина Java имеет более широкое распространение. Для JavaScript достаточно установленного браузера.

В отношении серверного программного обеспечения существует достаточно широкий спектр возможных решений, в частности к которым относится уже названная технология ASP.NET. Для разработки можно использовать практически любые языки программирования, опираясь на важные их преимущества, удовлетворяющие основным критериям выбора, среди которых выделим такие как скорость разработки, надёжность, быстродействие, наличие функциональных библиотек, лёгкость поддержки. Количество и состав критериев определяется постановкой задачи. Проблемы взаимодействие между разработанными продуктами могут быть решены с помощью обозначенного подпрограммного обеспечения промежуточного слоя.

Для полноты картины рассмотрим вариант решения для второго и третьего этапа проектирования и разработки информационной среды образовательного процесса в порядке, обозначенном ранее. Обязательным условием будем считать наличие у составляющих элементов бесплатной лицензии.

Предпочтительным было бы использование нескольких СУБД для функционирования информационной среды. Эффективным решением является поддержка как реляционных баз данных, так и не реляционных. Данное утверждение обусловлено содержанием присущим для образовательного процесса, который имеет иерархическую структуру. С точки зрения локальных задач выбор реляционной базы данных может пасть на MariaDB – это усовершенствованная версия MySQL. Для хранения документов и данных имеющих иерархическую структуру Riak является одним из вариантов решений. Здесь учитывалось свойство масштабируемости, которое имеет хороший показатель для указанной СУБД.

Выбор web-сервера больше зависит от серверного и клиентского программного обеспечения, чем от предпочтений по параметрам. Для охвата более широкого круга возможностей при дальнейшем использовании возможно применение нескольких web-серверов Apache, nginx, Jetty. Первый из предложенных достаточно хорошо зарекомендован в качестве обработки скриптовых языков программирования, в том числе рассчитан на поддержку различных CMS. Свободный контейнер сервлетов Jetty в данном списке может удовлетворить более сложные потребности в функциональности и сложной архитектуре. В качестве основного web-сервера для отдачи статического контента должен выступать nginx. Подобная связка может считаться дос-

таточно универсальной для широкого круга задач, поставленных перед информационной средой образовательного процесса.

В качестве подпрограммного обеспечения промежуточного слоя можно рекомендовать RabbitMQ, преимуществами которого являются высокая надёжность доставки сообщений, масштабируемость, устойчивость к сбоям.

Для поддержки протокола XMPP выбор больше склоняется к Openfire. Это связано с главной особенностью данного продукта – наличием широких возможностей в настройке через веб-интерфейс, что обеспечит лёгкость в настройке. В случае, если требования к поддержке нескольких доменов являются более предпочтительными, то пожертвовать лёгкостью настройки всё же придётся и изменить выбор.

Клиентское программное обеспечение предлагается ограничить браузером, посредством которого планируется осуществлять связь с информационной средой образовательного процесса. Выбор обусловлен своего рода универсальностью и унификацией. Браузер должен обеспечивать возможность исполнения кода на JavaScript для поддержки активного контента.

Серверное программное обеспечение, как уже упоминалось при выборе web-сервера, представляется собой наличие скриптовых реализаций и CMS. При реализации прикладных решений предлагается использовать язык объектно-ориентированный язык программирования Java, поддерживаемый компанией Oracle. При использовании технологии JSP, которая позволяет позволяющая разработчикам создавать статическое и динамическое содержимое для web-приложений. С помощью данных инструментов можно реализовать широкий круг функциональных возможностей, в зависимости от поставленных задач.

В дополнении ко всему следует отметить, что операционная система, хорошо зарекомендовавшая себя в качестве серверного решения, должна быть Unix подобная, например Linux Debian. Для неё все предлагаемые решения имеют дистрибутивы. В то же время не стоит забывать о пятой и шестой задачах проектирования и разработки информационной среды образовательного процесса, несмотря даже на правильно подобранные сочетания при неправильной установке или настройке эффективность функционирования будет значительно снижена.

Таким образом, информационная среда образовательного процесса может опираться на предложенные варианты технологий и программных решений. Отдавать предпочтение необходимо зарекомендовавшим себя программным пакетам. Следует также учитывать потенциал дальнейшего наращивания вычислительных мощностей при увеличении нагрузки, связанной как с ростом функциональности, так и с вовлечением новых сфер деятельности.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Киселев А.М. Автоматизация процессов вуза: обзор решений и анализ подходов // Вестник Костромского Государственного Технологического Университета. 2013. № 1. С. 76–86.
2. Медведев Д.Н., Медведева Е.Е. Проектирование информационных систем гуманитарного профиля //

- Вестник Тамбовского Университета. Серия: Гуманитарные Науки. 2013. № 11. С. 92–98.
3. Жданова Е.М., Жданов Е.П. Использование информационных систем управления обучением и веб-ресурсов в образовательной среде вуза // Вестник Алтайской Академии Экономики и Права. 2013. № 3. С. 83–85.
4. <http://www.1c-college.ru>
5. <http://v8.1c.ru/overview/WEB.htm>
6. <http://www.galaktika.ru/vuz/>
7. <http://www2.sims.berkeley.edu/courses/is206/f97/GroupB/mom/>
8. <http://www.techrepublic.com/blog/10things/10-things-you-should-know-about-nosql-databases/1772>

#### SOFTWARE SUPPORT INFORMATION ENVIRONMENT IN THE EDUCATIONAL PROCESS

© 2014

*V.V. Zhuekov*, candidate of pedagogical sciences,  
associate professor of «Software and System Administration»  
*Kursk State University, Kursk (Russia)*

*Keywords:* information environment; software support; the educational process.

*Annotation:* Offers software support information environment of the educational process. The author describes the possible solutions to implement the software support, offered his own version.