

УДК 004.031.42

## ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ АДАПТИВНОЙ СРЕДЫ ОБУЧЕНИЯ НА БАЗЕ СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Соколов П.В., Ченцов С.В.

*Институт космических и информационных технологий СФУ*

*(Сибирский федеральный университет), Красноярск, e-mail: psokolov24@mail.ru, svchen@mail.ru*

В данной статье рассмотрены принципы построения адаптивной среды обучения на базе систем электронного обучения. Выявлены проблемы применения смешанного и дистанционного типов обучения в сфере образования в России и причины их возникновения, предложен подход к реализации адаптивного механизма обучения с применением WEB-технологий. Приведено краткое описание наиболее популярных систем электронного обучения, преимущества и недостатки их использования. На основании проведенного анализа современных программных продуктов в области СДО и результатов опроса среди студентов высших учебных заведений на предмет использования и оценки с позиции пользователя систем дистанционного обучения, предложены пути развития систем электронного обучения с применением механизмов адаптации. Представлено краткое описание разрабатываемого программного продукта в рамках проекта «PLS», позволяющего разрешить ряд существующих проблем в данной области. Сформулированы цели и задачи проекта, а также представлена общая структура разрабатываемого программного продукта с описанием общей концепции информационно-справочной онлайн-системы для высших учебных заведений с включенными модулями новостного портала, социальной сети, а также системы управления электронным обучением с «адаптивным ядром».

**Ключевые слова:** электронная образовательная система, система дистанционного обучения, электронное обучение, адаптивная образовательная система, адаптивное обучение

## TECHNOLOGICAL SUPPORT OF THE ADAPTIVE EDUCATIONAL ENVIRONMENT BASED ON E-LEARNING SYSTEMS

Sokolov P.V., Chentsov S.V.

*Institute of Space and Information Technologies SFU (Siberian Federal University), Krasnoyarsk, e-mail: psokolov24@mail.ru, svchen@mail.ru*

This article describes the principles of constructing an adaptive learning environment based on e-learning systems. Identified problems of application of mixed and remote learning types in the sphere of education in Russian Federation, an approach to the implementation of the adaptive learning mechanism with the use of WEB technologies is proposed. Also mentioned is a brief description of the most popular e-learning systems, advantages and disadvantages of their use. Based on the analysis of modern e-learning software products and survey results among university students on the use and evaluation of e-learning systems from the perspective of the user, ways of developing e-learning systems using adaptation mechanisms have been proposed. Presented a brief description of the being developed software product in the context of the project «PLS», allowing to solve a number of existing problems in this area. The goals and objectives of the project are formulated, the structure of the being developed software product is considered with a description of the general concept of an online information system with modules of a news portal, a social network, and a learning management system with an «adaptive core» for higher education institutions.

**Keywords:** electronic educational system, distance-learning system, e-learning, adaptive educational system, adaptive learning

Направление на индивидуализацию обучения в плане получения необходимых компетенций людьми с различной начальной подготовкой и способностями к обучению вынуждает вузы использовать системы электронного обучения (e-learning, СДО). Применение технологий и практик СДО обеспечивает широкие возможности для реализации адаптивной среды обучения с корректировкой вектора обучения студента, согласно характеристикам его успеваемости и личностных качеств, что является фундаментально перспективным инструментом для повышения качества образования. Однако на сегодняшний день не существует единого мнения о наборе технологических инструментов и подходов для реализации адаптивной среды.

Цель исследования: в данной работе рассмотрены проблемы применения существующих СДО в рамках создания адаптивной среды обучения, а также представлены возможные пути их решения с последующим внедрением в электронную образовательную среду.

### Материалы и методы исследования

Материал исследования составили результаты проведенного анализа существующих систем дистанционного и онлайн-обучения, а также результаты онлайн-анкетирования студентов высших учебных заведений относительно использования и оценки подобных систем электронного обучения при освоении предусмотренной образовательной программы.

Общий принцип организации существующих систем типа LMS/LCMS (Learning Management Sys-

tem), функционирующих как основные программные модули e-learning систем, на сегодняшний день как нельзя лучше подходит для обеспечения оперативного доступа к чтению и управлению необходимыми учебными материалами. Основными сущностями в электронных системах обучения являются блоки структурированной информации: учебные материалы, задания для оценки знаний (основной формат – тестирование), успеваемость и характеристика обучающегося. Принцип функционирования механизма адаптации в обучении с использованием технологических компонент можно определить как целенаправленное управление доступом обучающегося к учебным материалам и контрольным заданиям. Правила доступа определяются технологией преподавания предмета и зависят в том числе и от степени готовности обучающегося к восприятию материала в том или ином изложении. Рассматривая процесс адаптации в образовательном процессе в целом, исследователи и педагоги дают довольно схожие определения. Например, в работе Н.В. Абрамовских [1] процесс адаптации описан как сложный динамический процесс, приводящий к согласованию управляющей деятельности педагогов с управляемой и самоуправляемой деятельностью студентов в системе профессиональной подготовки.

Проблемы, связанные с внедрением и использованием СДО, а также методик смешанного обучения, где СДО применяют наряду с традиционными методами, можно обобщить как отсутствие опыта и благоприятной среды для их использования. Так, в работе А.В. Логиновой [2] отмечается недостаточное обеспечение СДО электронными материалами, отсутствие методик и опыта преподавания при смешанном типе обучения, а также отсутствие понимания перспектив перехода от традиционной модели обучения к смешанной. Нельзя не отметить, что при внедрении подобных систем и практик крайне необходимо учитывать реакцию и пожелания самих обучающихся. В большинстве случаев негативная реакция обуславливается недостаточной мотивацией студентов к использованию подобных систем ввиду их технических особенностей и недостатков, а также ввиду отсутствия положительного подкрепления для самих студентов. Недостаток положительных реакций ставит под сомнение целесообразность внедрения СДО и использования ее механизмов в учебных заведениях, следовательно, тормозит развитие данной области и требует переосмысления применяемых подходов и технологий.

Несмотря на большое количество существующих систем дистанционного обучения, среди которых можно выделить такие системы, как «ATutor», «ILIAS», «eFront», «Доцент» и др., все они, в основном работая и функционируя по одному и тому же принципу с использованием идентичных или почти идентичных подходов, а предпочтение среди преподавателей и специалистов по автоматизации отдается зачастую только одной-двум наиболее популярным системам, например Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) [3]. Популярность последней обусловлена вполне очевидными причинами: бесплатность, кроссплатформенность, открытый исходный код, крупное международное сообщество пользователей, поддержка пользователей со стороны разработчиков в виде обновлений и консультаций на официальном сайте и т.д. Несмотря на это, Moodle и подобные ей системы не раз подвергались и под-

вергаются критике со стороны педагогов. Например, отмечают недостаток возможностей для человеческого взаимодействия внутри системы, недостаточное количество инструментов для управления учебной деятельностью организации в целом (например, невозможность составления итоговых ведомостей), низкий уровень безопасности данных и т.д. [4]. Далеко не всегда перечисленные и другие подобные проблемы можно решить на уровне администрирования системы. Большинство решений требуют пересмотра и реорганизации самой структуры, ядра системы, что не всегда представляется возможным, опять же, ввиду отсутствия компетентных штатных специалистов и ресурсов для обеспечения и стимуляции выполнения такого рода задач. С технической точки зрения, даже если система имеет открытый исходный код, реструктуризация и обновление используемых технологий, паттернов, библиотек является крайне трудоемким процессом, требующим как знаний в области программирования, так и знаний о структуре системы и принципах ее функционирования. При создании адаптивной среды обучения на базе СДО подобные проблемы также присутствуют. Механизм адаптации, при создании соответствующей образовательной среды, должен быть заложен еще на уровне проектирования системы, а значит, применяемые для него методы и функции должны быть представлены в виде частей программного ядра, а не только в виде надстроек и загружаемых библиотек.

### Результаты исследования и их обсуждение

Проведенный анализ существующих решений СДО показал, что подавляющее большинство систем мало приспособлены для внедрения в российских учебных заведениях. Отсутствие официальной технической поддержки со стороны разработчиков, малое количество пользователей, ориентация на западную модель обучения делают внедрение и сопровождение этих систем крайне сложной задачей, требующей значительных затрат временных и финансовых ресурсов.

По результатам проведенного в апреле 2018 г. анонимного онлайн-опроса среди студентов высших учебных заведений, участие в котором приняли студенты СФУ, МПГУ, РАНХиГС, МГИМО и СибГУ, были получены следующие данные:

- 50% респондентов или не пользовались СДО или вовсе никогда о подобных системах не слышали;

- лишь 10% из числа респондентов, пользующихся СДО, отметили наличие функционала адаптивного обучения;

- 100% респондентов, пользующихся СДО, в качестве используемой назвали систему Moodle;

- 40% респондентов, пользующихся СДО, дали низкую оценку удобства пользования системой в целом;

- 65% респондентов, пользующихся СДО, в качестве главных недостатков си-

стемы отметили низкую стабильность системы, неудобный интерфейс, ошибки при автоматической проверке заданий;

– 70% респондентов, пользующихся СДО, в качестве главных преимуществ системы отметили быстрый и удобный доступ к учебным материалам, возможность отслеживания своего прогресса и успеваемости, возможность дистанционной сдачи работ;

– 55% респондентов, пользующихся СДО, отметили, что система используется не для всех предусмотренных планом учебных курсов;

– 80% респондентов, пользующихся СДО, дали высокую оценку доступности учебных материалов внутри системы;

– 90% респондентов подтвердили получение учебной информации (расписания занятий, факультативов и т.д.) из сети и 65% из их числа отметили высокую доступность данной информации;

– 70% респондентов отметили средний и низкий уровень индивидуального подхода к обучению со стороны преподавательского состава;

– 100% ответивших на данный вопрос респондентов (45% от числа опрошенных) высоко оценили ожидания от внедрения в учебном заведении полнофункциональной системы дистанционного обучения с функционалом социальной сети и методами адаптивного обучения.

Таким образом, современные СДО с элементами адаптивного обучения должны включать в себя не только вышеупомянутые LMS и LCMS модули с механизмами адаптации, но и в целом представлять из себя многофункциональный информационный портал учебного заведения с информационно-справочным материалом и элементами социальной сети. Важно предоставить студентам доступ внутри портала ко всем необходимым данным, включая расписания занятий, новости учебного заведения, информацию о семинарах, консультациях и прочей информации для повышения лояльности к использованию данной системы. Предоставление инструментов автоматизации учебного процесса на уровне обучающихся, преподавателей и дирекции учебного заведения в рамках одной системы значительно упростит взаимодействие между ними и сократит время, необходимое на поиск и предоставление нужной информации. Наличие инструментов и функций социальной сети повысит уровень коммуникации между участниками учебного процесса, а также даст больше возможностей для творчества и самовыражения, что, опять же, положительно скажется на оценке системы со стороны пользователей.

Цель предлагаемого авторами решения PLS (PHP Learning Solutions) – создание многофункциональной среды для реализации информационно-справочного учебного портала вуза и системы дистанционного обучения со встроенными механизмами адаптации. Опираясь на реалии российского образования, правовые аспекты и предпочтения пользователей, проект должен повлечь за собой положительную динамику в популяризации дистанционного обучения в России, а также решить ряд связанных с данным аспектом проблем.

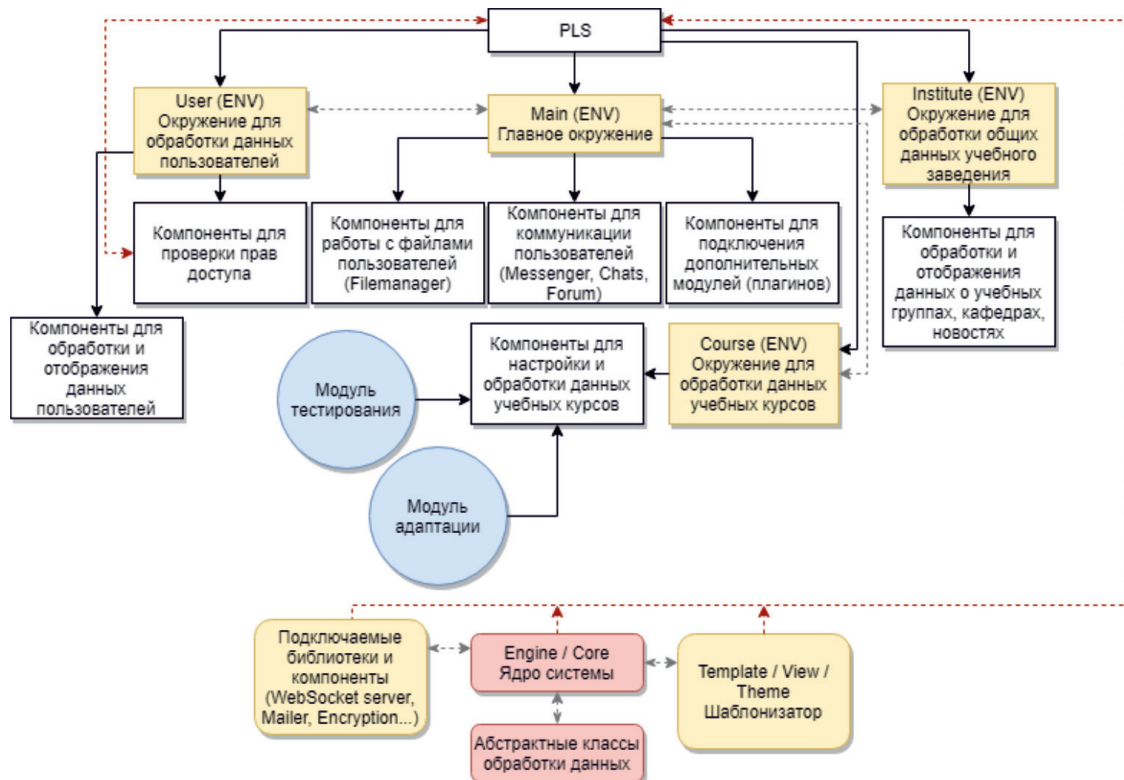
Разрабатываемая программная платформа «PLS.Framework» с готовой реализацией CMS+LMS «из коробки» должна включать все необходимые механизмы и функции для обработки различной информации, необходимой для обеспечения работы СДО и адаптивного модуля. Использование наиболее популярного стека технологий, возможность официальной поддержки пользователей на территории страны, большой объем справочной информации, а также использование современных паттернов и подходов к построению архитектуры приложения должны значительно снизить «порог вхождения» для внедрения, модернизации и использования системы в сравнении с существующими аналогами. Так, при разработке «PLS.Framework» используются похожие принципы обработки данных и организации WEB-приложения, как и в наиболее популярных PHP-фреймворках – Yii и Symfony 2 [5], что потенциально заведомо расширяет круг компетентных специалистов по доработке и внедрению системы. Заложенный в ядре системы функционал и механизмы для сбора и обработки данных, необходимых для адаптивного ядра, помогут разработчикам и специалистам настраивать механизмы адаптации под определённые нужды. Одним из основополагающих принципов, заложенных в системе, является разделение на независимые «окружения» (ENV / Environments). Такой подход позволяет разделить используемые модели, контроллеры, представления и другие компоненты в зависимости от контекста использования. Система построена так, что для каждой среды можно не только создавать отдельные элементы, но и строить собственную таблицу маршрутов и подключать другие базы данных. Изменение одного отдельно взятого окружения не нарушит общую целостность системы, с учетом того, если другие окружения не ссылаются на изменяемые методы данного (наследование контроллеров, подключение моделей и т.д.). Таким образом, внутри одной системы можно создать несколь-

ко подсистем (сайтов, разделов) с разным оформлением, предназначением и информацией, используя при этом в необходимом контексте необходимые данные из других окружений. Система разрабатывается с учетом новых тенденций и накопленного опыта в сфере WEB-технологий, что позволяет значительно повысить стабильность работы и отказоустойчивость системы по сравнению с аналогами. Гибкость и простота в настройке каждого из окружений и модулей позволят максимально адаптировать использование системы под нужды конкретного учебного заведения, а расширенные возможности разделения прав доступа на зависимые и независимые группы позволят выполнить тонкую настройку по распределению функциональных возможностей. Особое внимание уделено безопасности информации. Благодаря встроенным функциям проверки доступа на уровне отдельного окружения, контроллера и представления, а также встроенной библиотеки для шифрования данных, минимизирована возможность утечки и неправомерного доступа к защищенной информации, что касается не только персональных или коммерческих данных, но и данных для проверки знаний учащихся. Немаловажную

роль играет реализация собственных API функций для доступа к данным системы извне, а также функционала для обработки данных, получаемых с помощью API методов сторонних сервисов. Так, например, встроенный планировщик задач и календарь в системе «PLS» будет поддерживать возможность синхронизации с сервисом календарей Google, а реализованные API методы в окружении для работы с учебными курсами позволят выгрузить необходимые данные посредством обычного HTTP-запроса к серверу системы «PLS».

На рисунке представлена краткая абстрактная схема строения системы.

При представлении учебных курсов в системе использована модульная структура, где каждый курс можно разбить на отдельные модули, а каждый модуль, в свою очередь, на отдельные темы. Данная особенность поможет преподавателю гибко распределять и настраивать информацию внутри курса, что повысит ее восприятие, а также позволит выполнить гибкую настройку адаптационного модуля, добавляя правила отображения отдельных блоков материалов для отдельно взятого пользователя, при соответствии данных о его успеваемости необходимым критериям.



Абстрактная схема строения системы «PLS»

При разработке адаптационного модуля наряду с линейными методами задания правил отображения материалов в зависимости от статистических и числовых показателей, планируется использовать методы нечеткой логики, а в последующем и методы нейросетевого моделирования. Главной задачей на этапе разработки самой программной платформы является задача обеспечения требуемой функциональной среды с методами корректной дифференциации информационных потоков для последующего внедрения интеллектуальных алгоритмов обработки данных. Решение данной задачи повысит скорость внедрения таких алгоритмов на базе разрабатываемой системы.

### Заключение

Таким образом, проект «PLS» может стать отправной точкой для начала нового периода в сфере дистанционного онлайн-обучения в России, для создания нового сообщества разработчиков и педагогов в целях популяризации и обеспечения вузов

новым поколением СДО с интегрированной адаптивной средой. Создание специализированной платформы с применением новых подходов и технологий с опорой на интересы и предпочтения пользователей непосредственно внутри страны поможет решить выявленные проблемы.

### Список литературы

1. Абрамовских Н.В. Адаптивные технологии профессиональной подготовки социальных педагогов в вузе // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. – 2009. – № 6. – С. 114–117.
2. Логинова А.В. Смешанное обучение: преимущества, ограничения и опасения // Молодой ученый. – 2015. – № 7. – С. 809–811.
3. Moodle – Open-source learning platform [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://moodle.org> (дата обращения: 25.04.2018).
4. Логинова А.В. Модульная объектно-ориентированная среда обучения (Moodle): эффективная или несовершенная форма организации обучения? // Молодой ученый. – 2015. – № 9. – С. 1112–1114.
5. The Best PHP Framework for 2015: SitePoint Survey Results – SitePoint [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.sitepoint.com/best-php-framework-2015-sitepoint-survey-results> (дата обращения: 27.04.2018).