

РАЗРАБОТКА КОМПОНЕНТА 1С ДЛЯ ИНТЕГРАЦИИ С СИСТЕМАМИ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ

М.А. Викулин, И.Н. Герасимова, А.И. Харитоненков

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», г. Москва

Система электронного обучения является целым пластом дополнительного функционала, для выполнения которого необходимо обучать или нанимать сотрудников, разбирающихся как в организации учебного процесса в целом, так и в технологических особенностях применяемой платформы. С другой стороны, хотя определённые этапы потребуют значительных усилий для реализации, выполнение большей части задач возможно автоматизировать. Таким образом, если учебное заведение имеет информационную систему, в которой хранятся данные контингента и производится управление учебными планами, проблему регистрации студентов, записи их на учебные курсы, а также актуализации данных можно решить при помощи интеграции административной информационной системы и системы электронного обучения. В данной работе рассматривается разработка метода интеграции и компонента 1С для его реализации.

Ключевые слова: интеграция, 1С, MOODLE, LMS.

ВВЕДЕНИЕ

Информационная система управления учебным процессом может основываться на различных платформах, но всё большую популярность набирает программный продукт компании 1С и их прикладная конфигурация 1С:Университет [1]. Данная конфигурация содержит всю необходимую информацию для автоматизации работы системы электронного обучения, а платформа 1С имеет специальные инструменты для интеграции с другими системами.

Система электронного обучения также может быть реализована на различных платформах, имеющих свои преимущества и недостатки. Однако, исходя из статистики использования систем управления обучением [2], платформа MOODLE является наиболее популярной среди прочих, предоставляющих требуемый функционал.

В связи с актуальностью использования электронного обучения и проблемами, связанными с внедрением систем управления обучением в учебные заведения, было принято решение автоматизировать значительную часть поддержки систем электронного обучения в части поддержания актуальности контингента и записи на учебные курсы. Таким образом, было решено разработать программный комплекс, реализующий интеграцию программного продукта 1С:Университет и систему электронного обучения на базе платформы MOODLE. В данной работе рассматривается разработанный метод интеграции и компонент 1С.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Разработанный метод интеграции представляет собой программный комплекс Integration Toolkit (Инструментарий интеграции), являющийся пакетным решением для интеграции базы данных

1С:Университет и систем электронного обучения на платформе MOODLE. Основным функционалом является система привязки дисциплин из учебных планов к курсам систем электронного обучения. Также программный комплекс предоставляет дополнительные сервисы для регулирования процесса интеграции и реализации личного кабинета студента.

Программный комплекс Integration Toolkit состоит из двух взаимодействующих компонентов: компонент 1С и компонент MOODLE.

Компонент 1С позволяет осуществлять привязку дисциплин из учебных планов к соответствующим курсам систем электронного обучения, а также собирать всю необходимую информацию для передачи в компонент MOODLE.

Компонент MOODLE реализует асинхронный сбор информации из компонента 1С при помощи синхронизатора, производит создание учётных записей для пользователей системы и запись студентов на учебные курсы (рис. 1).

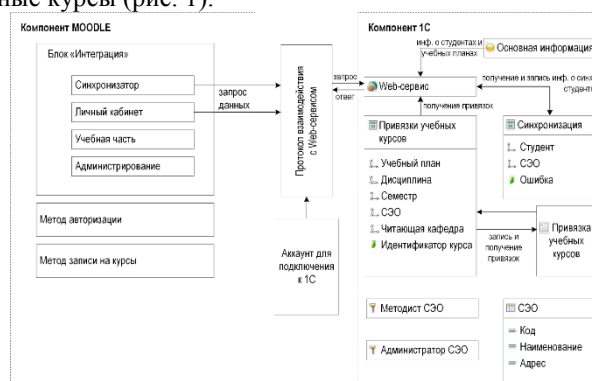


Рис. 1. Схема архитектуры программного комплекса.

Компонент 1С состоит из элементов следующих элементов конфигурации: web-сервис «Синхронизатор», регистр сведений «Синхронизация», регистр сведений «ПривязкиУчебныхКурсов», документ

«ПривязкаУчебныхКурсов», справочник «СЭО», роль «МетодистСЭО», роль «АдминистраторСЭО».

Все элементы имеют префикс «ITK_» в наименовании для чёткого визуального разграничения конфигурации и поиска.

Web-сервис используется для подключения к IC из систем электронного обучения. При подключении вызываются соответствующие операции (функции), которым передаются параметры.

Основная функция для получения данных студентов – GetStudents(SystemName, Limit). В качестве аргументов передаётся наименование системы электронного обучения и максимальное количество записей, получаемых запросом за один раз.

Первым шагом функции является получение записей студентов, которые ещё не были обработаны. Запросом выбирается код студента, а также ссылки на объекты физического лица и студента. Получение студентов происходит по срезу последних статусов из регистра «СостояниеСтудента», причём студенты отбираются только со статусом «Продолжает обучение». Кроме этого, из выборки исключаются записи студентов, о которых имеется информация в регистре «Синхронизация», период которой больше или равен текущей метке времени.

Далее производится перебор полученных студентов в цикле для получения дополнительной информации:

- Получается академическая группа и семестр обучения для студента из регистра «СостояниеСтудента»;
- Выбирается фамилия, имя и отчество студента по срезу последних записей регистра «ФИОФизЛица»;
- Выбирается информация об обучении из справочника «УчебныеГруппы»: год поступления, направление подготовки, профиль, форма обучения и площадка;
- Получается информация учебного плана (справочник «УчебныеПланы») по соответствию с группой следующих параметров: форма обучения, год поступления, площадка, профиль, направление подготовки. План также исключается из выборки, если он является шаблоном или статус разработки не равен статусу «Утверждён»;

• По учебному плану, семестру обучения и наименованию системы электронного обучения из среза последних записей регистра «ПривязкиУчебныхКурсов» получают непустые привязки (идентификатор курса не равен нулю). Если привязки найдены, они собираются в массив;

• При успешном получении всех данных (не возникло ошибок), они записываются в массив синхронизации, где элементами являются структуры со всей необходимой информацией.

В случае возникновения ошибок при получении данных (запрос не возвращает записей), в массив синхронизации записывается информация об ошибке и

происходит переход к следующей итерации цикла. Ошибки, в зависимости от данных, бывают следующих типов: «Ошибка состояния», «Ошибка группы», «Ошибка УП», «Ошибка ФизЛица».

После перебора записей студентов сформированный массив синхронизации кодируется в формат JSON. Если запись в массиве содержит информацию об ошибке, то структура для данного студента будет содержать только поле "error", в значении которого будет указан текст ошибки и код студента. Также произойдёт вызов функции SetErrorCronflag. Если ошибки не было, то для студента сформируется унифицированная структура с данными (рис. 2).

```
{
  "st0000000000":{
    "code":"0000000000",
    "stcode":"0000000000",
    "secondname":"Иванов",
    "firstname":"Иван",
    "middlename":"Иванович",
    "group":"1B-601C-12",
    "semester":12,
    "plan":"УП очно-заочного специалитета по 160100 \"Самолетостроение\" (2012/13)",
    "specialtycode":"160100",
    "specialty":"Специалитет по самолето- и вертолетостроению",
    "profile":"Самолетостроение",
    "studyform":"очно-заочная",
    "department":"101",
    "department_fullname":"Проектирование и сертификация авиационной техники",
    "faculty_code":"1",
    "faculty":"1",
    "faculty_fullname":"Авиационная техника",
    "faculty_type":"Факультет",
    "area":"МАИ",
    "courses":[
      1,
      2,
      3,
      4,
      5
    ]
  },
  "st000025613":{
    "error":"Ошибка группы (000020590)"
  }
}
```

Рис. 2. Структура данных студентов в формате JSON.

Функция SetErrorCronflag(Student, SystemName) – внутренняя функция web-сервиса. Устанавливает информацию об ошибке в регистр «Синхронизация». Таким образом студент не будет обрабатываться до тех пор, пока либо ошибка не будет исправлена и запись регистра удалена вручную, либо не пройдет учётный период (один месяц), после чего запись обновится. В качестве аргументов передаётся код студента и наименование системы электронного обучения.

Функция SetCronflag(Students, SystemName) записывает информацию об успешной синхронизации студентов в регистр сведений «Синхронизация». В качестве аргументов принимает наименование системы электронного обучения и строку студентов в следующем формате: «КодСтудента1#Период1, КодСтудента2#Период2». Строка формируется в системе электронного обучения, потому периодом является метка времени в формате unix timestamp.

Функция разбивает полученную строку по разделителям, переводит период в формат времени IC, после чего производит запись в регистр.

Регистр сведений «Синхронизация» содержит информацию о синхронизации студентов. В качестве измерений указывается ссылка на объект студента (справочник «Студенты» основной конфигурации) и объект СЭО (справочник «СЭО»). Ресурс «Ошибка», содержащий булево значение, устанавливается в «Истина», если при получении данных студента произошла ошибка и студент не может быть синхронизирован. Наличие данного ресурса позволяет оперативно отследить студентов, ошибки в данных которых необходимо исправить, а также заново запустить синхронизацию по студентам с ошибками.

Регистр является независимым, с периодичностью в пределах секунды. В период записываются дата и время, до которых данная запись студента будет валидной. Таким образом реализуется автоматизация повторной синхронизации студентов при переходе на новый семестр. Период синхронизации устанавливается в настройках блока «Интеграция».

Регистр сведений «ПривязкиУчебныхКурсов» содержит информацию о привязках учебных курсов. Для привязки сопоставляются измерения, состоящие из данных дисциплины и СЭО, и идентификатор учебного курса в указанной системе электронного обучения. В качестве измерений указываются: учебный план, дисциплина, семестр, СЭО и читающая кафедра. В связи с архитектурой конфигурации ИАСУ, дисциплиной может являться ссылка на объект из следующих справочников: Дисциплины, Циклы, Практики. Ресурсом регистра является «ИдентификаторКурса», содержащий целое неотрицательное число.

Регистр является подчинённым регистратору с периодичностью в пределах секунды. Регистратор для регистра является документ «ИТК_ПривязкаУчебныхКурсов». Периодичность регистра позволяет изменять привязки с сохранением истории изменения [3].

Документ «ПривязкаУчебныхКурсов» является регистратором для регистра «ПривязкиУчебныхКурсов» и служит основой для реализации функционала по привязки учебных курсов. С целью хранения истории работы с документами в реквизите «Методист» хранится фамилия и инициалы пользователя, который осуществил проводку документа.

В табличной части документа хранятся все данные, необходимые для записи в регистр: учебный план, читающая кафедра, дисциплина, семестр, СЭО и идентификатор курса, – а также служебные поля «Изменение» и «Несколько» для корректной работы формы редактирования документа.

Проведение документа запускает механизм движений, при помощи которого записи табличной части с флагом «Изменение», установленным в значение «Истина», попадают в регистр сведений «ПривязкиУчебныхКурсов». Использование механизма дви-

жений также позволяет удалить соответствующие записи регистра при отмене проводки документа.

Форма документа используется для привязки учебных курсов. Форма работает в двух режимах: до проведения и после проведения документа.

До проведения документа (в частности, при создании) отображается форма, предназначенная для редактирования привязок. (рис. 3). Для работы необходимо выбрать систему электронного обучения, после чего можно либо отобразить все привязки – как пустые, так и заполненные, – для выбранной СЭО (кнопка «Отобразить привязки учебных курсов»), либо вывести только пустые привязки (кнопка «Отобразить дисциплины без привязки»).

№	Учебный план	Читающая кафедра	Дисциплина	Семестр	Идентификатор курса
1	Учебный курсовый план по 24.04.04	Кафедра 011	Научно-исследовательская работа в с.	Семестр 1	
2	Учебного бакалавриата по 24.04.04	Кафедра 012	Теоретическая механика	Семестр 3	
3	Учебный курсовый план по 24.04.04	Кафедра 009	Нормативные правовые акты	Семестр 3	
4	Учебного специалиста по 24.05.03	Кафедра 011	Эксплуатация и ремонт судов	Семестр 5	
5	Учебный курсовый план 27.04.05.76	Кафедра 007	Теория организации и управления	Семестр 3	
6	Учебного бакалавриата по 24.04.04	Кафедра 006	Численные методы и методы оптимизации	Семестр 4	
7	Учебного бакалавриата по 24.04.04	Кафедра 1106	Организационное поведение	Семестр 9	
8	Учебного бакалавриата по 24.04.04	Кафедра 002	Теоретическая механика	Семестр 3	
9	Учебного специалиста по 24.05.03	Кафедра 011	Экспериментальная обработка данных	Семестр 10	
10	Учебного специалиста по 24.05.03	Кафедра 011	Основы строительной механики	Семестр 5	
11	Учебного специалиста по 24.04.04	Кафедра 006	Силы и уравнения статической системы	Семестр 3	
12	Учебного специалиста по 24.05.03	Кафедра 013	Теория нелинейных и невязан	Семестр 4	
13	Учебного специалиста по 24.05.03	Кафедра 011	УИРС	Семестр 8	
14	Учебного специалиста по 24.05.03	Кафедра 011	Экспериментальная обработка данных	Семестр 9	

Рис. 3. Форма привязки учебных курсов.

Данные о дисциплинах и их привязках отображаются в виде таблицы со следующими столбцами: номер по порядку, учебный план, читающая кафедра, дисциплина, семестр и идентификатор курса. Все поля, кроме идентификатора курса, доступны только для чтения. При нажатии на какую-либо из кнопок отображения привязок таблица будет очищена и заполнена заново, потому что все изменения, внесённые пользователем, будут потеряны. При такой ситуации будет выведено сообщение с предупреждением о потере данных. Пользователь может либо подтвердить потерю данных и обновить таблицу, либо выбрать «Отмена», после чего сохранить изменения.

Для оперативной работы с привязками курсов в форме присутствует функционал, улучшающий юзабилити. Для отбора привязок пользователь может воспользоваться фильтром, содержащим поля, разделённые на два блока: «Учебный план» и «Дисциплина». В первом блоке имеется возможность выбрать сам учебный план, а также сузить список по выпускающей кафедре, уровню подготовки и форме обучения. Второй блок позволяет производить фильтрацию по информации, связанной с дисциплиной. Имеется возможность выбрать дисциплину, читающую кафедру, семестр, а также ввести числовое значение идентификатора учебного курса.

Вывод отфильтрованного списка дисциплин позволяет ускорить процесс работы с привязками не только за счёт самого отбора информации, но и за счёт встроенного функционала по осуществлению множественной привязки. В таблице имеется столбец

«Мн.» («Множественное изменение привязок»), в котором можно установить соответствующий флаг. При редактировании идентификатора курса в любой строке, у которой установлен данный флаг, изменение применится и ко всем другим строкам, у которых также установлен флаг «Мн.». Внизу формы имеются две кнопки установки флага: «Выбрать все» и «Очистить все», – позволяющие установить или сбросить флаги для всех строк, выведенных в таблицу.

Для информационных целей внизу формы выводится текущее количество пустых привязок, то есть какое количество дисциплин осталось привязать к учебным курсам (при условии, что были созданы все пустые привязки). Изначально выводится общее количество пустых привязок, но оно также рассчитывается и для каждой системы электронного обучения отдельно – достаточно выбрать нужную СЭО.

Форма осуществляет работу только с самими привязками, которые хранятся в регистре сведений «Привязки Учебных Курсов». В связи с этим требуется операция по созданию пустых привязок, в ходе которой будет получена и записана в регистр информация из учебных планов. При этом для пустой привязки идентификатор курса в регистре равен нулю. Пустые привязки можно создать напрямую из формы, для этого используется кнопка «Создать привязки». Для создания привязок необходимо выбрать систему электронного обучения. Рекомендуется также выбрать учебный план, чтобы создание привязок выполнялось только для дисциплины выбранного учебного плана. В результате создается соответствующий документ, в котором будут установлены нулевые идентификаторы курсов для всех дисциплин учебных планов. При создании происходит проверка на существовании привязки. Таким образом, создание новой привязки не перезапишет уже существующую.

В случае, если учебный план не был выбран, создание пустых привязок запустится в цикле. При этом с целью сохранения данных в случае, если в учебном плане допущена ошибка, для каждого учебного плана создастся свой документ. Операция по созданию пустых привязок, в зависимости от количества учебных планов, может занять продолжительное время, вплоть до удаления сессии. В таком случае (как и в случае ошибки в плане) обработанные планы сохраняются и следующий запуск создания пустых привязок запустится для меньшего количества учебных планов.

Для завершения работы с формой имеются две кнопки: «Сохранить» и «Закрыть». Кнопка сохранения подтверждает внесённые изменения и проводит документ. При этом дальнейшее редактирование для методиста становится невозможным. Если была допущена ошибка в привязках, методист может либо создать новый документ, в котором нужные привязки будут перезаписаны, либо обратиться к администраторам СЭО для отмены проведения документа.

Если документ уже был проведён (осуществлена привязка учебных курсов), то в форме скрываются все управляющие конструкции и отображается только список дисциплин со всеми связанными данными, для которых была осуществлена привязка. Данные отображаются только для просмотра, редактирование запрещено. Такой вид формы предназначен для просмотра истории изменений привязок [4].

Справочник «СЭО» используется для хранения информации о различных системах электронного обучения. Таким образом поддерживается функционал единовременного взаимодействия одной конфигурации 1С с несколькими системами электронного обучения.

Справочник содержит стандартные реквизиты «Код» и «Наименование», а также реквизит «Адрес» для хранения URI адреса системы электронного обучения. При этом реквизит «Наименование» используется для связи с компонентом MOODLE: он должен совпадать с наименованием системы электронного обучения, указанным в настройках блока «Интеграция».

Роли «Методист СЭО» и «Администратор СЭО» используются для выдачи прав доступа к элементам конфигурации. Роли имеют доступ к элементам Инструментария интеграции, а также доступ на чтение к тем элементам, которые необходимы для работоспособности компонента.

Роль «Методист СЭО» выдаётся сотрудникам, отвечающим за привязку учебных курсов. В их возможности входит создание новых документов «Привязка Учебных Курсов», с помощью которых они могут создавать пустые привязки и актуализировать их. На все остальные элементы методист имеет доступ только для просмотра. Таким образом, например, методист не сможет создать новый объект системы электронного обучения, а может осуществлять привязку курсов только к уже существующим.

Роль «Администратор СЭО» необходимо для администрирования процесса синхронизации. Имеет права доступа на редактирование элементов Инструментария интеграции, а также права на чтение связанных элементов. Администратор может создавать, редактировать и удалять объекты СЭО, изменять регистр сведений «Синхронизация» в ручном режиме, а также изменять проводку документов привязки учебных курсов. Также данная роль необходимо для аккаунта, посредством которого происходит подключение системы электронного обучения к web-сервису.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Особенностью разработанного метода интеграции является модульность. Компонент 1С: Университет можно подключить к системе электронного обучения MOODLE, которая была взята за основу, однако каждый из компонентов может быть изменён. Таким образом, внедрение программного комплекса возможно

также в ВУЗах, использующие другие конфигурации, основанные на платформе 1С, или использующие другие системы управления обучением. Такие изменения требуют определённой адаптации к конкретным продуктам и их версиям, однако метод интеграции останется прежним.

В качестве апробации и примера реализации разработанного метода можно взять Московский авиационный институт. В качестве системы электронного обучения в ВУЗе используется платформа MOODLE, а административной информационной системой является Информационно-Аналитическая Система Университета (ИАСУ), которая представляет собой самостоятельно разработанную конфигурацию для платформы 1С.

Все продолжающие обучение студенты, информация о которых содержится в ИАСУ, уже синхронизированы в систему электронного обучения и могут получать учётные данные в деканатах.

В качестве перспектив дальнейшего совершенствования разработанного метода интеграции информационных систем планируется синхронизация преподавателей в систему электронного обучения. На данный момент учётные записи для преподавателей необходимо создавать вручную, что приводит к снижению производительности. Кроме того, каждый преподаватель также должен быть записан на курсы дисциплин, которые он преподаёт. Данный процесс также планируется автоматизировать.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Аргучинцев, А.В. Платформа «1С: Предприятие» как основа построения современной корпоративной информационной системы вуза / А.В. Аргучинцев, В.С. Кедрин, Е.С. Чуйко // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Политология. Религиоведение. – 2017. – С. 121–131.

2. Capteraa [Электронный ресурс] // Most popular learning management system software. – 2019. – Режим доступа: <https://www.capteraa.com/learning-management-system-software/#infographic>.

3. Алексеев, А. 1С:Предприятие 8.3. Руководство разработчика. Ч. 1 [Текст] / А. Алексеев. – М.: ООО «1С-Софт», 2015. – 754 с.

4. Алексеев, А. 1С:Предприятие 8.3. Руководство разработчика. Ч. 2 [Текст] / А. Алексеев. – М.: ООО «1С-Софт», 2015. – 674 с.

Викулин Максим Александрович – ассистент кафедры №316, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», тел. +7(929)5708857, e-mail: vikulinma@matl.ru.

Герасимова Ирина Николаевна – старший преподаватель кафедры №316, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», тел. +7(915)1881388, e-mail: nolikgera@rambler.ru.

Харитonenков Антон Игоревич – преподаватель кафедры №316, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский авиационный институт (национальный исследовательский университет)», тел. +7(917)5085324, e-mail: kharitonenkov.a.i@gmail.com.

DEVELOPMENT OF COMPONENT 1C FOR INTEGRATION WITH ELECTRONIC LEARNING SYSTEMS

M.A. Vikulin, I.N. Gerasimova, A.I. Kharitonov

Moscow Aviation Institute (National Research University), Moscow

The e-learning system is a whole layer of additional functionality, for which it is necessary to train or hire employees who understand both the organization of the educational process as a whole and the technological features of the platform used. On the other hand, although certain stages will require considerable effort to accomplish, most of the tasks can be automated. Thus, if an educational institution has an information system in which contingent data is stored and curriculum management is performed, the problem of registering students, registering them for training courses, and updating data can be solved by integrating the administrative information system and the e-learning system. This paper discusses the development of the integration method and the 1C component for its implementation.

Index terms: integration, 1C, MOODLE, LMS.

REFERENCES

1. Arguchincev, A.V. Platforma «1C: Predpriyatie» kak osnova postroeniya sovremennoj korporativnoj informacionnoj sistemy vuza / A.V. Arguchincev, V.S. Kedrin, E.S. CHujko // *Izvestiya Irkutskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Politologiya. Religiovedenie.* – 2017. – p. 121–131.

2. Capteraa, *Most popular learning management system software*, accessed February 7, 2019, <https://www.capterra.com/learning-management-system-software/#infographic>.

3. Alekseev, A., *1C:Predpriyatie 8.3. Rukovodstvo razrabotchika. CH. 1* / A. Alekseev. – Moscow, OOO «1C-Soft», 2015.

4. Alekseev, A., *1C:Predpriyatie 8.3. Rukovodstvo razrabotchika. CH. 2* / A. Alekseev. – Moscow, OOO «1C-Soft», 2015.

Vikulin Maxim Aleksandrovich – Assistant of the Department № 316, Moscow Aviation Institute (National Research University), Tel.: +7(915)1881388, e-mail: vikulinma@mati.ru.

Gerasimova Irina Nikolaevna – Senior Lecturer of the Department № 316, Moscow Aviation Institute (National Research University), Tel.: +7(916)6377153, e-mail: nolikgera@rambler.ru.

Kharitonov Anton Igorevich – Lecturer of the Department № 316, Moscow Aviation Institute (National Research University), Tel.: +7(917)5085324, e-mail: kharitonov.a.i@gmail.com.