

## 05.13.00 «Информатика, вычислительная техника и управление»

УДК 004.42:378:008

### Аспекты создания программного средства синхронизации независимых информационных систем

### Aspects of creating software synchronization independent information systems

**П.А. Осавелюк<sup>1</sup>**

*канд. техн. наук,*

**С.А. Васильев<sup>1</sup>**

*канд. техн. наук,*

**А.В. Алещенко<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России

<sup>2</sup> ФГБОУ ВО Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнева

*it.ntc@sibpsa.ru*

**P.A. Osaveliuk<sup>1</sup>**

*Candidate of Engineering Sciences*

**S.A. Vasilev<sup>1</sup>**

*Candidate of Engineering Sciences*

**A.V. Aleshchenko<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>FSBEE HE Siberian Fire and Rescue Academy EMERCOM of Russia;

<sup>2</sup>Reshetnev Siberian State Aerospace University

**Рецензент:**

**А.В. Антонов**

*канд. техн. наук*

#### Аннотация:

Рассмотрен опыт разработки и внедрения средства синхронизации идентичных информационных потоков двух независимых информационных систем. Разработана методика идентификации данных в двух информационных системах с целью последующей синхронизации.

**Ключевые слова:** Комплексная рейтинговая оценка, образовательный процесс, информационная система, синхронизация, экспорт данных.

#### Abstract:

The Experience of the developing and implementing synchronization of identical information flows of two independent information systems. A methodology for the identification of data in two information systems with a view to subsequent synchronization.

**Key words:** Complex rating evaluation, the educational process, information system, synchronization, export data.

#### Введение

Информационно - образовательная среда ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России (далее Академия) включает в себя систему комплексной оценки и учета достижений обучающихся (ИСКОиУДО) и информационная система «Планы ВПО». Информационная система ИСКОиУДО позволяет контролировать все виды текущей деятельности обучающихся (успеваемость, служебная дисциплина, социально-значимая и творческая деятельность, несение службы в нарядах, работа в научном обществе обучающихся, участие в спортивных мероприятиях и др.) [1]. Информационная система «Планы ВПО» позволяет создать в рамках высшего учебного заведения единую систему автоматизированного планирования учебного процесса. Рабочие учебные планы (РУП), создаваемые в ИС «Планы ВПО» полностью совместимы со специализированным форматом, используемым в процедуре государственной аккредитации [2]. Каждая из этих информационных систем в своем составе имеет базу данных. Данные, хранящиеся в этих базах, пересекаются (информация о подразделениях, преподавателях, учебных дисциплинах, формах контроля и т.д.).

### Создание средства синхронизации

Для обеспечения целостности данных в базах с различной функциональной нагрузкой, поддержки их актуальности, необходимо средство для синхронизации. Главная проблема для синхронизации данных в двух независимых системах – это их идентификация, не всегда возможно однозначно сопоставить записи об объекте в одной системе записям об этом же объекте в другой системе. В некоторых случаях, для такой идентификации требуется доступ к косвенной информации об объекте из связей с другими сущностями (как пример отличить записи о двух полных тезок, при условии, что в одной из систем никакая другая персональная информация кроме ФИО не заполняется).

На декомпозиции контекстной диаграммы, изображенной на рис. 1 видно, что синхронизация данных о нагрузке происходит только после синхронизации списков кафедр, преподавателей и дисциплин.

Если бы синхронизация нагрузки происходила независимо от того, поставлены ли в соответствие списки первых трех процессов, то возникло бы множество ошибок. Именно поэтому программное средство, независимо от того, провел пользователь проверку данных или нет, при синхронизации выполняет предварительную проверку списков. Выявленные конфликты и противоречия предлагается разрешить – пользователю в ручном режиме.

Программное средство синхронизации предполагает установку на ПК, напрямую связанным с сервером СУБД систем «Планы ВПО» и «ИСКОиУД», доступ к которому разрешен соответствующими правами.

На рис. 2 показаны основные варианты использования созданного программного средства синхронизации.

Администратор, отвечающий за поддержку информационных систем «Планы ВПО» и «ИСКОиУД» после авторизации автоматически попадает на форму настройки соединения с базами данных, где у него предоставлены следующие возможности:

- выбрать сервер для синхронизации;
- выбрать базы для синхронизации;
- проанализировать данные;
- занести данные о нагрузке.

Вариант использования «Выбрать сервер для синхронизации» - предоставляет возможность выбора сервера, на котором установлены базы информационных систем для синхронизации.

Вариант использования «Выбрать базы для синхронизации» предоставляет пользователю возможность выбора конкретных баз данных («Планы ВПО» и «ИСКОиУД»), хранящихся на данном сервере.

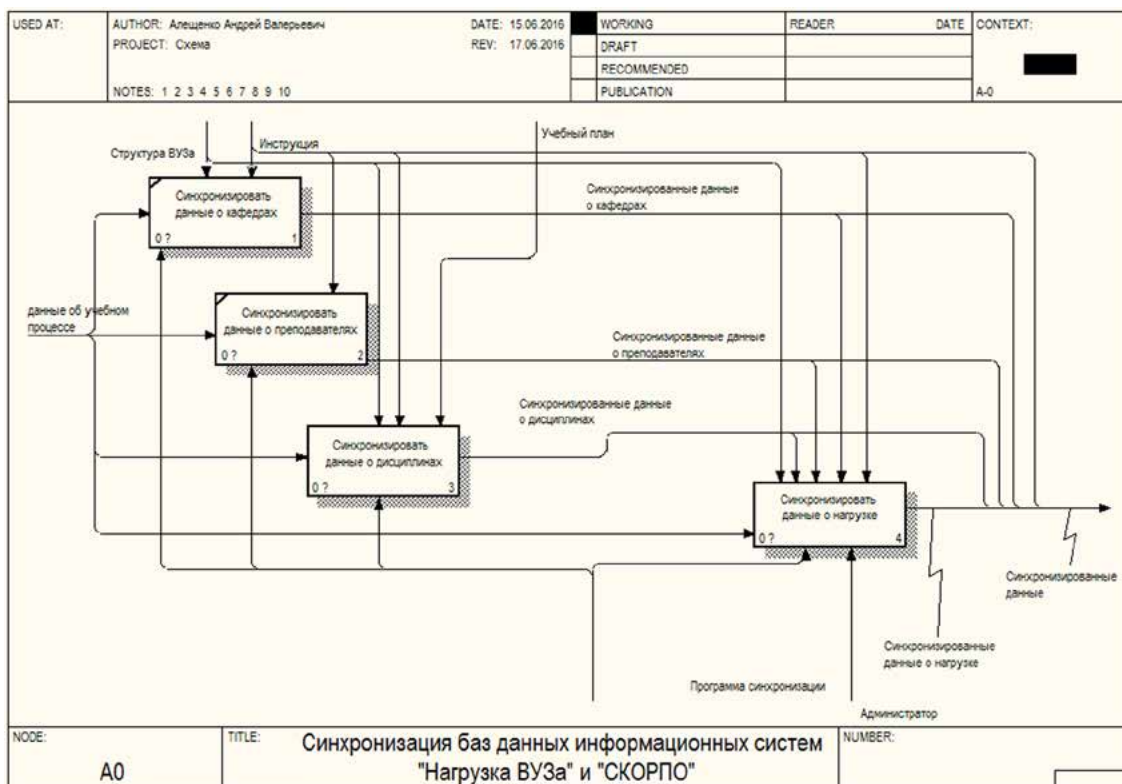


Рис. 1. Декомпозиция контекстной диаграммы синхронизация информационных систем «Планы ВПО» и «ИСКОиУД»

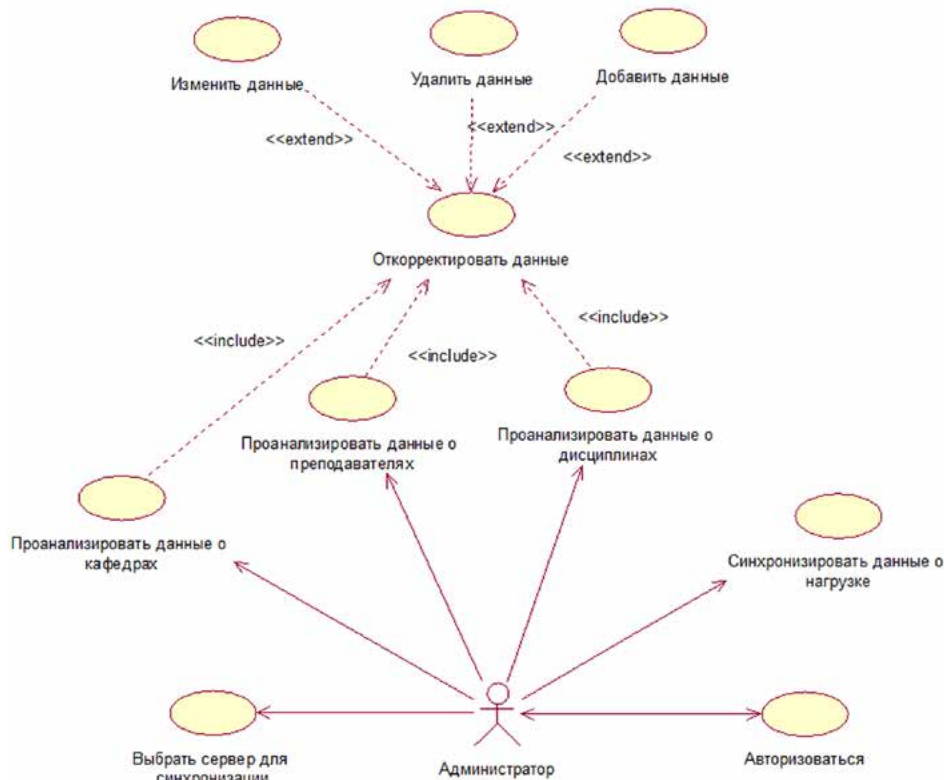


Рис. 2. Диаграмма вариантов использования средства синхронизации

Варианты использования «Проанализировать данные» - осуществляют проверку соответствия/ несоответствия данных по кафедрам, дисциплинам и о преподавателях.

- Вариант использования «Занести данные о нагрузке» - выгружает данные из базы «Планы ВПО» в базу «ИСКОиУД».

После выбора варианта использования «Проанализировать данные», пользователь попадает на форму результата анализа и имеет следующие возможности:

- изменить данные;
- удалить данные;
- добавить данные.

Вариант использования «Изменить данные» - предоставляет пользователю возможность редактирования данных, в которых допущены ошибки.

Вариант использования «Удалить данные» - предоставляет пользователю возможность удаления данных из базы, которые более не нужны данным системам.

Вариант использования «Добавить данные» - предоставляет пользователю возможность добавления недостающих данных в той или иной базе.

Данные отображаются в сформированных хранимыми процедурами таблицах, чтобы пользова-

тель мог визуально понять результат анализа и провести корректировку данных, если таковые в ней нуждаются.

Процесс синхронизации разделен на 4 этапа:

1. Синхронизация списка кафедр;
2. Синхронизация списка дисциплин;
3. Синхронизации списка преподавателей;
4. Синхронизация нагрузки.

Кроме того, созданные хранимые процедуры, по заданным правилам разрешают выявленные несоответствия, а в случаях, когда решение должен принять пользователь - визуально помечают конфликтные строки.

Кроме задачи непосредственной синхронизации данных, решена задача экспорта данных. В нашем случае – сформированная нагрузка профессорско-преподавательского состава на учебный год в одной системе, после процедуры синхронизации сущностей экспортируется в систему электронного журнала (таблицы управления доступом к электронному журналу).

Для реализации программного средства был выбран язык программирования Delphi и среда разработки «Embarcadero RAD Studio XE 10 Delphi» [3]. Интерфейс разработанного программного средства представлен на рис.3.

## Заключение

Созданное средство синхронизации реализовано в виде клиентского windows приложения, адаптированного для решения узкоспециализированной задачи. Ввиду того, что обе синхронизируемые информационные системы в качестве СУБД используют Microsoft SQL Server [4], в качестве перспективы развития данной работы можно представить переход от клиентского приложения к набору автоматически запускаемым хранимым процедурам,

которые по завершении выполнения, генерировали средствами SQL Server почтовое сообщение в адрес администратора о статусе завершения.

В качестве возможной проблемы в будущем, стоит отметить, вероятность изменения структур баз данных информационных систем в более новых версиях. В этом случае может потребоваться кардинальное изменение алгоритмов идентификации записей и большей части запросов.

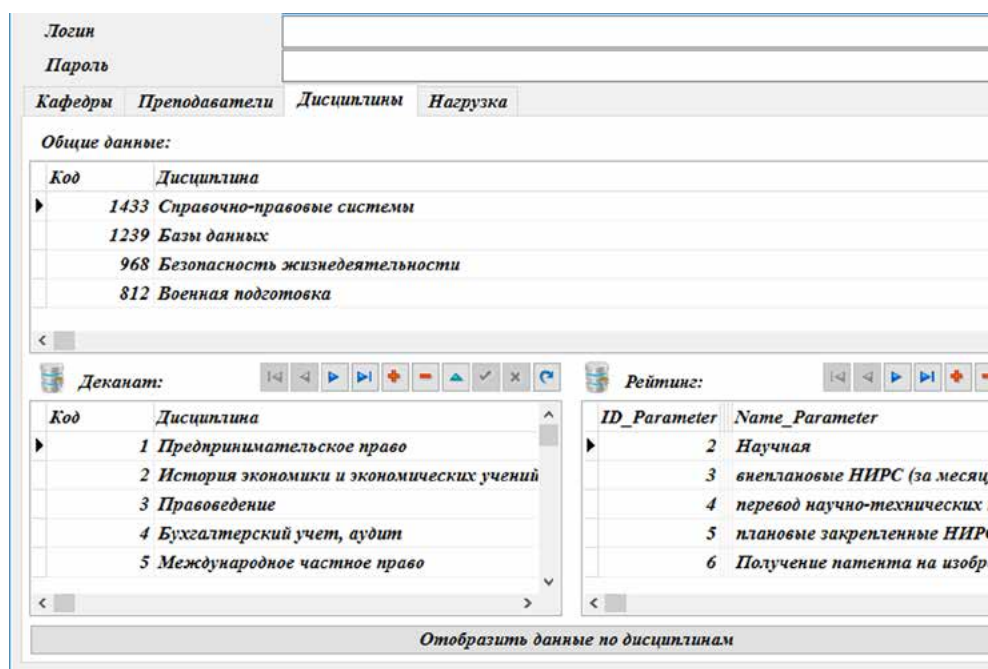


Рис. 3. Основное окно программного средства синхронизации информационных систем «Планы ВПО» и «ИСКОиУД»

## Литература

1. Осавелюк, П.А. Применение информационной системы комплексной оценки и учета достижений текущей деятельности обучающихся в образовательной организации МЧС России / Осавелюк П.А., Мельник А.А., Васильев С.А. // Научно-аналитический журнал «Сибирский пожарно-спасательный вестник», 2016 №2 [Электронный ресурс] — Железногорск.: ФГБОУ ВО Сибирская пожарно-спасательная академия ГПС МЧС России, 2016 -. - Режим доступа: [http://vestnik.sibpsa.ru/wp-content/uploads/2016/v2/N2\\_9-47-50.pdf](http://vestnik.sibpsa.ru/wp-content/uploads/2016/v2/N2_9-47-50.pdf), свободный. – Загл. с экрана. — Яз. рус., англ.
2. Информационная система «Планы ВПО» / Лаборатория математического моделирования и информационных систем (ММИС) [Электронный ресурс] 2016 -. - Режим доступа: <http://www.mmis.ru/Default.aspx?tabid=158>
3. Портал компании Embarcadero «RAD Studio Delphi XE 10» [Электронный ресурс] / Режим доступа: <https://www.embarcadero.com/ru/products/delphi>
4. Портал компании Microsoft для технических специалистов по администрированию ПО «TechNet» [Электронный ресурс] / Режим доступа: [https://technet.microsoft.com/ru-ru/library/ms184297\(v=sql.105\).aspx](https://technet.microsoft.com/ru-ru/library/ms184297(v=sql.105).aspx)