

# Методика обучения работе с данными в курсе процессного управления

**Цель.** Целью исследования является разработка методики дистанционного обучения студентов работе с данными, использующейся в курсе обучения процессному подходу к управлению предприятием. Сложным моментом обучения разработке бизнес-процессов, предполагающих исполнение экземпляров в компьютерной среде предприятия, является взаимодействие бизнес-процессов с данными в случаях, когда процессное управление преподается студентам, обучающимся по специальности бизнес-информатика или финансово-бухгалтерским специальностям. Студенты этих специальностей, как правило, не могут самостоятельно установить сервер баз данных на домашнем компьютере для самостоятельного выполнения заданий практикума, а также не обладают необходимыми знаниями теории баз данных.

**Материалы и методы.** Использование в курсе свободного программного обеспечения позволяет студентам получать практические навыки работы с системой управления бизнес-процессами, а также выполнять задания курса дистанционно, установив программное обеспечение на домашнем компьютере (ноутбуке). Результаты выполнения заданий курса студенты выкладывают в кампус или посылают преподавателю по электронной почте.

Методика обучения студентов упрощенной работе с данными основана на опыте преподавания процессных дисциплин, полученном в течение четырех лет в НИТУ МИСиС и МЭСИ. Методика прове-

рена на практике. Решения, не показавшие хороших практических результатов, не были включены в методику.

**Результаты.** В процессе исследования были выявлены и проверены на практике приемы работы с данными, позволяющие студентам финансово-бухгалтерских специальностей, а также студентам, обучающимся по специальности бизнес-информатика, реализовать взаимодействие бизнес-процессов с данными при обучении процессному подходу к управлению предприятием. Для достижения поставленной цели было модифицировано использующееся в курсе обучения свободное программное обеспечение с открытым исходным кодом.

**Заключение.** В статье представлен опыт обучения студентов методам упрощенной работы с данными, которые были реализованы в свободной системе управления бизнес-процессами предприятия RunaWFE. Изложенная методика позволяет без помощи программиста или системного администратора создавать и настраивать хранилище бизнес-объектов не только в учебных, но также и в промышленных бизнес-процессах на этапах их разработки и тестирования, что может потребоваться прошедшим обучение студентам в последующей производственной деятельности.

**Ключевые слова:** процессный подход к управлению предприятием, бизнес-процесс, системы управления бизнес-процессами, бизнес-объект.

Andrey G. Mikheev

National University of Science and Technology MISiS, Moscow, Russia

# Teaching methods of work with data in the course of process management

The purpose of research is the development of a distance training method to teach students to work with data, used in the training course of process approach to the enterprise management. A difficult point in teaching development of business-processes that involve the execution of business-process instances in the enterprise computer environment is the interaction of business processes with data in cases where process management is taught to students, studying in the field of business information technology or financial and accounting professions. As a rule, students of these specialties cannot singly install database servers on their home PCs for doing hands-on tasks by themselves and also do not have the necessary practical experience with database theory.

The use of free software in the course allows students to obtain practical skills of working with business-process management system and also to do tasks on distance just by installing the necessary software on their PCs (laptops). The completed tasks of the course are put on the campus or sent to the lecturer by the e-mail.

The method of teaching for the simplified work with data is based on the experience of teaching process subjects that has been obtained during four years in National University of Science and Technology MISiS and Moscow State University of Economics, Statistics and Informatics

(MESI). The method has proved itself in practice. The solutions, which did not show good practical effects were not included in the method.

During the research the methods of work with data were determined and tested, allowing students of financial and accounting professions and also students, studying business information technology, to implement interaction of business-processes with data in learning process approach to the enterprise management. To reach the desired goal the free open-source software, used during the course, was modified.

The article shows the experience of teaching methods of simplified work with data, which were implemented in a free enterprise business process management system RunaWFE. The stated method allows to create and configure business object repository without the assistance of a programmer or a system administrator not only in educational but also industrial business processes on the phases of development and testing and it will be helpful for the students, who completed the training program, in their follow-up business activities.

**Keywords:** business process approach to enterprise management, business process, business process management systems, business object.

## 1. Введение

В соответствии с процессным подходом [1-5] деятельность предприятия представляется в виде множества выполняющихся экземпляров бизнес-процессов. При этом состояние всего предприятия на определенный момент времени определяется состоянием всех бизнес-объектов предприятия на этот момент времени. Совокупность всех бизнес-объектов предприятия называется слоем данных. Процессный подход предполагает, что состояния бизнес-объектов изменяются только экземплярами бизнес-процессов. Здесь можно использовать аналогию с бухгалтерским учетом: бизнес-объекты будут соответствовать счетам бухгалтерского учета, а бизнес-процессы — проводкам.

Системы управления бизнес-процессами (СУБП) автоматизируют исполнение бизнес-процессов: В соответствии со схемой бизнес-процесса они раздают задания исполнителям и контролируют их выполнение. Бизнес-объекты хранятся в других системах. Традиционно в качестве хранилищ для бизнес-объектов используются системы управления контентом (ЕСМ-системы), ERP-системы или системы управления базами данных.

Так как взаимодействие бизнес-процессов с бизнес-объектами является важным аспектом процессного управления, в учебных курсах по процессному управлению надо формировать у студентов практические навыки организации такого взаимодействия. Однако, студенты финансово-бухгалтерских специальностей, изучающие процессное управление, как правило, не знакомы с теорией реляционных баз данных. Системы класса ERP или ЕСМ им также не преподаются в объеме, позволяющем настраивать коннекторы к таким системам. Изучению таких систем, а также изучению теории баз данных посвящены серьезные курсы обучения, заметно превосходящие по объему курс процессного управления. Бизнес-аналитики, разрабатывающие промышленные бизнес-процессы предприятия, часто также не имеют

«программистского» образования, т.к. для разработчиков бизнес-процессов намного важнее хорошо разбираться в бизнесе предприятия, чем в компьютерных технологиях. Поэтому в настоящее время оказываются востребованы простые методики работы со слоем данных, не требующие как от студентов, так и от профессиональных разработчиков бизнес-процессов знания программирования.

## 2. Современное состояние данной проблематики

В последние годы бизнес-процессы, непосредственно исполняющиеся в компьютерной среде предприятия, активно внедряются как в бизнесе, так и в государственных организациях. В связи с этим является востребованной задача обучения специалистов экономических специальностей процессному подходу и работе с СУБП.

В курсах обучения процессному подходу, как правило, студенты изучают графические нотации описания бизнес-процессов, основные компоненты типичных СУБП и получают практический опыт разработки и исполнения простейших бизнес-процессов. Во время обучения изучаются и закрепляются на практике вопросы работы с переменными бизнес-процессов, правилами выбора маршрутов движения точек управления, возможности задания сроков выполнения заданий. Разработанные бизнес-процессы студенты исполняют под разными ролями в программной среде.

Однако, вопросы взаимодействия с данными в существующих работах по обучению процессному подходу проработаны недостаточно. Либо во время обучения взаимодействие исполняющихся экземпляров бизнес-процессов с данными, находящимися во внешнем хранилище данных, вообще не рассматривается (например, [6]), либо в курсах обучения (например, [7]), в качестве хранилища данные используются полноценные системы управления базами данных (СУБД), такие, как MS SQL Server, что приводит к невозможности обучения в рамках таких курсов

студентов финансово-бухгалтерских специальностей, не имеющих необходимых знаний теории баз данных.

## 3. Постановка задачи исследования:

Разработать приемы работы с данными, позволяющие студентам финансово-бухгалтерских специальностей, а также студентам, обучающимся по специальности бизнес-информатика, реализовать взаимодействие исполняющихся экземпляров бизнес-процессов со слоем данных. Реализовать поддерживающее данные приемы работы хранилище данных в виде свободного программного обеспечения с открытым исходным кодом.

## 4. Предлагаемый подход к хранению бизнес-объектов и разработанные способы работы с данными

В качестве простого хранилища бизнес-объектов будем использовать листы документов Microsoft Excel. Это позволит студентам финансово-бухгалтерских специальностей при выполнении учебных заданий, а также бизнес-аналитикам при разработке и отладке промышленных бизнес-процессов пользоваться уже известным им инструментом. Кроме того, в этом случае не требуется устанавливать и настраивать сложные системы для работы с данными. MS Excel или LibreOffice Calc, как правило, уже установлен на компьютере пользователя.

Данные будем хранить на листах MS Excel в виде таблиц. Одна таблица соответствует одному листу документа MS Excel.

Для работы с данными в бизнес-процессе предлагается создать составной тип переменной, типы и названия полей (элементов) которого будут соответствовать типам и названиям столбцов таблицы. Тогда выборка строк из таблицы будет соответствовать списку переменных составного типа.

Работа с данными осуществляется при помощи специального автоматического исполнителя зада-

ний (бота). В задачах автоматическому исполнителю используется четыре команды:

```
INSERT
SELECT
UPDATE
DELETE
```

В качестве параметров в этих задачах используются переменные бизнес-процессов.

Для работы с хранилищем используется специальный обработчик «Внешнее хранилище данных» (ExternalStorageHandler), позволяющий выполнять простейшие действия с данными:

Команда INSERT. – Предназначена для добавления данных в таблицу. Вставка выполняется в следующую свободную строку. В качестве входных данных используется переменная составного типа или список из таких переменных.

Команда SELECT. – Предназначена для чтения данных из таблицы, может быть использовано с условием. Например, для выборки заявок с определенным статусом. В качестве результата всегда возвращает список, даже если был получен только один элемент.

Команда UPDATE. – Предназначена для обновления переменной пользовательского типа в таблице. В параметрах этой команды обязательно надо использовать условие для определения переменной, которую требуется обновить.

Команда DELETE. – Предназначена для удаления строки (строк) таблицы. В параметрах этой команды обязательно надо использовать условие для определения строк, которые необходимо удалить.

При работе с данными через бизнес-процессы можно не использовать механизм транзакций, применяемый в системах управления базами данных (СУБД). Для того, чтобы избежать конфликтов при одновременном изменении данных несколькими экземплярами бизнес-процессов, предлагается для автоматического исполнителя заданий использовать режим последовательной обработки заданий. В этом случае одновременного обращения к данным не будет. Такое решение не приведет к существенному увеличению времени выполнения

бизнес-процессов, т.к. основное время выполнения заданий бизнес-процесса составляют задания, выполняемые людьми. По сравнению с ними время исполнения заданий автоматическими исполнителями пренебрежимо мало.

## 5. Реализация хранилища бизнес-объектов и способов работы с данными

Описанный подход к построению хранилища бизнес-объектов и работы с данными был реализован в свободной системе с открытым кодом RunaWFE [8–9]. Проиллюстрируем работу с хранилищем на примере бизнес-процесса заказа автотранспорта, используемого Ассоциацией профессионалов управления бизнес-процессами (АПУБП) [10] для сравнения различных программных реализаций процессного управления.

Основные шаги бизнес-процесса: Сотрудник подает заявку, содержащую тип автомобиля, дату – время подачи и количество мест.

Руководитель одобряет заявку или отказывает. После одобрения, заявка сохраняется во внешнем хранилище. Диспетчер выполняет отбор заявок на текущий день. После совершения поездки заявка получает статус «Исполнена».

На рис. 1 представлено создание составного типа переменных для заявки на автотранспорт.

На рис. 2 изображена таблица, расположенная на MS Excel листе, соответствующая созданному типу переменных «Заявка».

Для работы с заявками требуется создать автоматического исполнителя для взаимодействия с хранилищем данных. На рис. 3 показана конфигурация автоматического исполнителя для задачи добавления заявки на автотранспорт в таблицу. В конфигурации указывается выполняемая команда («INSERT»), путь к MS Excel файлу, содержащему таблицу («C:\runa\_tmp\DB.xlsx»), атрибут, содержащий значение, которое будет связано с переменной бизнес-процесса («Заявка»), номер страницы

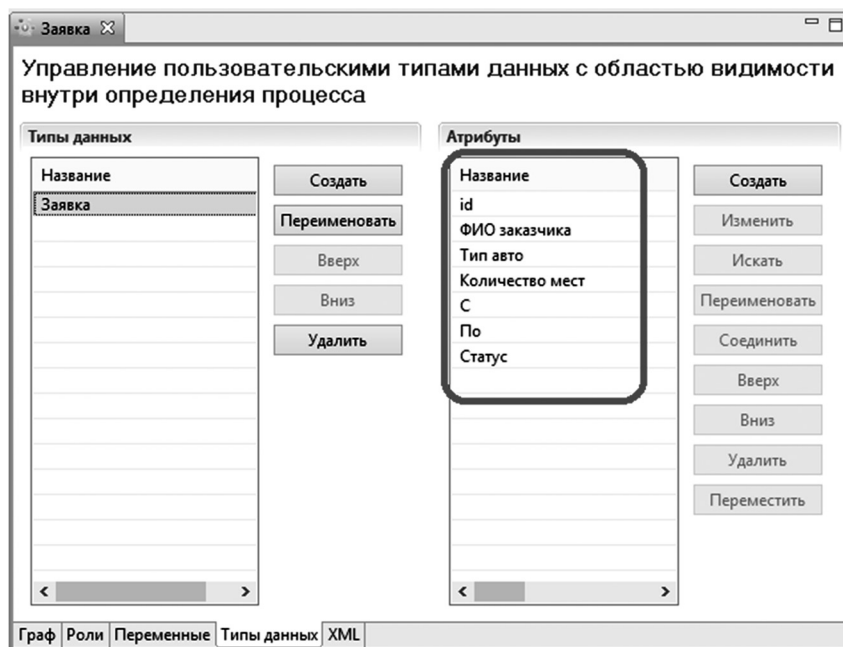


Рис. 1. Создание составного типа переменных

	A	B	C	D	E	F	G	
1	7	Иванов И.И.	внедорожник	5	29.06.2015 15:55	29.06.2015 15:55	Не обработана	
2	9	Петров А.Б.	газель	10	29.06.2015 15:55	29.06.2015 15:55	Не обработана	
3	10	Сергеев М.У.	автобус	15	29.06.2015 15:55	29.06.2015 15:55	Не обработана	
4	11	Сидоров В.Г.	лимузин	8	29.06.2015 15:56	29.06.2015 15:56	Не обработана	

Рис. 2. Таблица, содержащая заявки на заказ автотранспорта

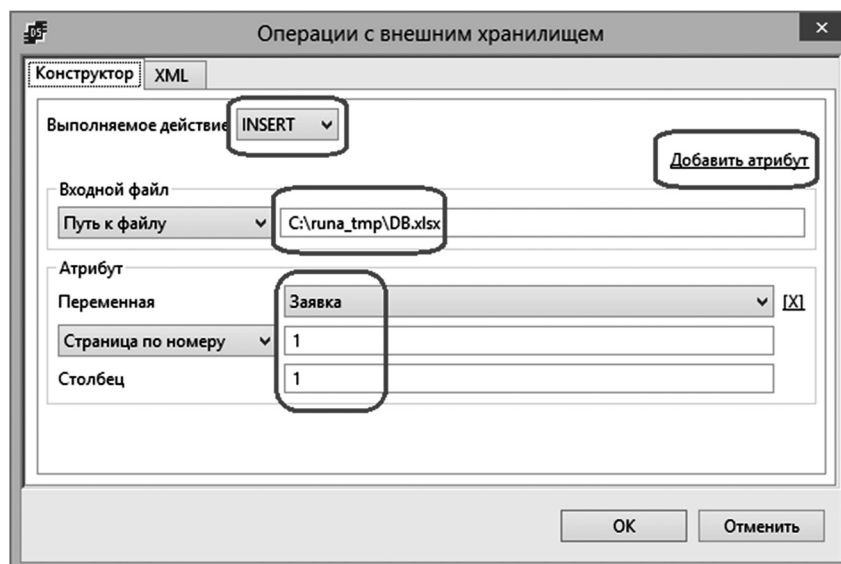


Рис. 3. Конфигурация для задачи добавления заявки на автотранспорт в таблицу



Рис. 4. Форма настройки последовательного выполнения задач автоматическим исполнителем

в файле MS Excel, на которой находится таблица и номер столбца, начиная с которого располагается таблица.

Конфигурации для действий SELECT, UPDATE и DELETE отличаются только названием команды и наличием условия для выбора строк.

В случае, если несколько пользователей одновременно вносят заявки на автотранспорт, может возникнуть конфликт доступа к данным. Для того, чтобы избежать таких ситуаций, в системе RunaWFE была добавлена возможность синхронизации исполнения заданий автоматическими исполнителями. В режи-

ме синхронизации автоматический исполнитель может обрабатывать свои задания только последовательно, друг за другом. Таким образом исключается одновременный доступ нескольких бизнес-процессов к одному файлу, если работа с данными MS Excel файла происходит при помощи только одного автоматического исполнителя. На рис. 4 приведена форма, в которой можно сделать такую настройку.

## 6. Заключение

В настоящей работе использован опыт обучения студентов работе с внешним хранилищем бизнес-объектов, полученный в НИТУ МИСиС и МЭСИ. Методику обучения легко перенести в другие ВУЗы, так как она построена на использовании свободного программного обеспечения, доступного через интернет, не требующего оплаты или регистрации. В частности, это позволило включить работу с внешним хранилищем данных в свободный курс, опубликованный на ресурсе Intuit.ru [11].

Построенное хранилище данных также дает возможность бизнес-аналитикам промышленного предприятия самостоятельно (без помощи программиста или системного администратора) создавать и настраивать хранилище бизнес-объектов на этапе разработки и тестирования бизнес-процессов. Программист потребуется только для подключения разработанного и уже отлаженного бизнес-процесса к промышленной СУБД. Такое решение может потребоваться прошедшим обучение студентам в их последующей производственной деятельности и, в частности, существенно удешевить эксплуатацию СУБД на предприятии.

## Литература

1. Калянов Г. Н. Моделирование, анализ, реорганизация и автоматизация бизнес-процессов. – М.: Финансы и статистика, 2006. 240 с.
2. Тельнов Ю. Ф. Реинжиниринг бизнес-процессов: Компонентная методология. – М.: Финансы и статистика, 2004. 319 с.
3. Михеев А. Г., Орлов М. В., Пятецкий В. Е. Комплексный подход к процессному управлению предпри-

## References

1. Kalyanov G.N. Modelirovanie, analiz, reorganizatsiya i avtomatizatsiya biznes-protsessov. – M.: Finansy i statistika, 2006. P. 240. (in Russ.)
2. Tel'nov Yu.F. Reinzhiniring biznes-protsessov: Komponentnaya metodologiya. – M.: Finansy i statistika, 2004. P. 319. (in Russ.)
3. Mikheev A.G., Orlov M.V., Pyatetskiy V.E. Kompleksnyy podkhod k protsessnomu upravleniyu



ятием // Автоматизация в промышленности № 1 2013 с. 65 – 68

4. Хаммер М., Чампи Д. Реинжиниринг корпорации: манифест революции в бизнесе. – СПб.: Изд-во СПбУ, 1997 332 с.

5. Кловпулос Т. Необходимость Workflow. – М. Вест'-МетаТехнология 2000. 384 с.

6. Репин В.В. Бизнес-процессы компании: построение, анализ, регламентация. – М.: РИА «Стандарты и качество», 2007. – 240 с.

7. Ссылка на сайт обучения процессному управлению. URL – <http://bpmntraining.ru/>

8. Михеев А.Г., Орлов М.В. Система управления бизнес-процессами и административными регламентами // Программные продукты и системы, № 3 2011 с. 126 – 130.

9. Ссылка на сайт проекта RunaWFE. URL – <http://runawfe.org/rus>

10. Ссылка на сайт Ассоциации профессионалов управления бизнес-процессами. URL – <http://abpmp.org.ru>

11. Михеев А.Г. «Процессное управление на свободном программном обеспечении». URL – <http://www.intuit.ru/studies/courses/3529/771/info>

predpriyatiem // Avtomatizatsiya v promyshlennosti № 1 2013 Pp. 65 – 68 (in Russ.)

4. Khammer M., Champi D. Reinzhiniring korporatsii: manifest revolyutsii v biznese. – SPb.: Izd-vo SPbU, 1997 Pp. 332. (in Russ.)

5. Klovypulos T. Neobkhodimost' Workflow. – M. Vest'-MetaTekhnologiya 2000. Pp. 384. (in Russ.)

6. Repin V.V. Biznes-protsessy kompanii: postroenie, analiz, reglamentatsiya. – M.: RIA «Standarty i kachestvo», 2007. – Pp. 240. (in Russ.)

7. Ssylka na sayt obucheniya protsessnomu upravleniyu. [Electronic resource] Available at: <http://bpmntraining.ru/> (in Russ.)

8. Mikheev A. G., Orlov M. V. Sistema upravleniya biznes-protsessami i administrativnymi reglamentami // Programmnye produkty i sistemy, № 3 2011 Pp. 126 – 130. (in Russ.)

9. Ssylka na sayt proekta RunaWFE. [Electronic resource]: Available at: <http://runawfe.org/rus> (in Russ.)

10. Ssylka na sayt Assotsiatsii professionalov upravleniya biznes-protsessami. [Electronic resource]: Available at: <http://abpmp.org.ru> (in Russ.)

11. Mikheev A.G. «Protsessnoe upravlenie na svobodnom programmnom obespechenii». [Electronic resource]: Available at: <http://www.intuit.ru/studies/courses/3529/771/info> (in Russ.)

## Сведения об авторе

**Андрей Г. Михеев,**

кандидат физико-математических наук, доцент  
кафедры Бизнес-информатики и систем управления  
производством

Национальный исследовательский технологический  
университет МИСИС, Москва, Россия

Эл. почта: [andrmikheev@yandex.ru](mailto:andrmikheev@yandex.ru)

Тел.: (916) 535 69 51

## Information about the author

**Andrey G. Mikheev,**

Candidate of Physico-mathematical Sciences, Associate  
Professor, Department of Business Informatics and  
Industrial Management Systems

National University of Science and Technology MISIS,  
Moscow, Russia

E-mail: [andrmikheev@yandex.ru](mailto:andrmikheev@yandex.ru)

Tel.: (916) 535 69 51