

УДК 004:378
DOI 10.17513/snt.39731

УПРАВЛЕНИЕ В ОРГАНИЗАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ: ОПЫТ СОЗДАНИЯ СИСТЕМЫ ЦЕНТРАЛИЗОВАННОГО УЧЕТА ДОГОВОРОВ В УЧРЕЖДЕНИЯХ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Сазанов А.А., Фокеев М.И., Гусева Н.В.

ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского», Арзамасский филиал, Арзамас, e-mail: unn@unn.ru

В статье рассматривается проблема создания системы централизованного учета договоров в учреждениях высшего образования. Это актуальная проблема в настоящее время, так как организации используют различные информационные системы практически во всех аспектах функционирования учреждения. В силу того, что в системе использования договоров задействованы различные структурные подразделения, необходимость в системе централизованного учета возрастает многократно. Формирование данной системы приведет к оптимизации временных, человеческих и финансовых ресурсов. В статье представлен опыт Арзамасского филиала ННГУ, описано техническое задание, разработка информационной системы и аспекты создания проектно-эксплуатационной документации, описаны принципы и алгоритмы для основных процессов информационной системы, обоснованы необходимые технические средства, которые представляют собой серверную и клиентскую часть, а также указаны требования и аппаратные характеристики оборудования для использования информационной системы, в приложении приведен программный код информационной системы, который может быть использован непосредственно в практической реализации. Информационную систему «Учет договоров» можно рекомендовать для использования в других вузах, при этом она легко может быть доработана под нужды конкретного учебного заведения.

Ключевые слова: система централизованного учета договоров в учреждениях высшего образования, алгоритмы для основных процессов информационной системы, техническое задание, информационная система, требования к оборудованию, программный код

MANAGEMENT IN ORGANIZATIONAL SYSTEMS: EXPERIENCE IN CREATING A SYSTEM OF CENTRALIZED ACCOUNTING OF CONTRACTS IN INSTITUTIONS OF HIGHER EDUCATION

Sazanov A.A., Fokeev M.I., Guseva N.V.

National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod, Arzamas branch, Arzamas, e-mail: unn@unn.ru

The article deals with the problem of creating a system of centralized accounting of contracts in institutions of higher education. This is an urgent problem at the moment, as organizations use various information systems in almost all aspects of the functioning of the institution. Due to the fact that various structural units are involved in the system of using contracts, the need for a centralized accounting system increases many times. The formation of this system will lead to the optimization of time, human and financial resources. The article presents the experience of the Arzamas branch of the UNN, describes the terms of reference, the development of an information system and aspects of creating design and operational documentation, describes the principles and algorithms for the main processes of the information system, justifies the necessary technical means, which are the server and client parts, and also specifies the requirements and hardware characteristics of equipment for using the information system, in particular the appendix contains the program code of the information system, which can be used directly in practical implementation. The information system "Accounting of contracts" can be recommended for use in other universities, while it can easily be modified to meet the needs of a particular educational institution.

Keywords: system of centralized accounting of contracts in institutions of higher education, algorithms for the main processes of the information system, terms of reference, information system, equipment requirements, program code

В современном мире в различных учреждениях широко используются системы учета договоров. Довольно часто учет договоров ведется напрямую в бухгалтерских системах в бухгалтерии и системах работы с кадрами в отделах кадров. Для договоров, касающихся других подразделений организаций, нечасто можно встретить отдельный или централизованный учет в каких-либо информационных системах (далее ИС), что упускает важный блок деятельности

и не всегда позволяет вести учет выпускаемых дополнительных соглашений [1, 2].

Для учета договоров часто встречаются такие системы, как «1С: Договоры», «1С: Бухгалтерия». Более широкие по функционалу системы электронного документооборота, как следствие, и более дорогие, такие как «Directum RX», «Кларис» и др. [1, 3, 4].

Системы учета договоров позволяют решать следующий минимальный набор задач: создание договора и хранение его

специфических параметров (с присвоением даты, номера); одновременная работа с единым реестром договоров для разных подразделений; разграничение прав доступа тем или иным подразделениям и сотрудникам; возможность учета оригиналов договоров; глобальный поиск по параметрам (полям) договоров; возможность печати договора по шаблону (настраиваемые шаблоны печати).

Анализ предлагаемых на сегодняшний день вариантов работы в данном направлении показал необходимость внедрения информационной системы централизованного учета договоров. Наше исследование данной области исходило из того, что на практике имеется ряд специфических особенностей: отсутствие необходимости в полноценном документообороте; необходимость заполнения и учета дополнительных соглашений (в том числе массовый групповой выпуск дополнительных соглашений); необходимость учета и привязки к выпуску дополнительных соглашений и отчетов реестра приказов о стоимости обучения.

Использование в организации информационной системы учета договоров приводит к экономии временных, человеческих и финансовых ресурсов.

Целью исследования является разработка информационной системы (далее ИС) учета договоров в образовательной организации.

Задачи исследования: проанализировать данную предметную область, а именно анализ научно-методической литературы, источников сети Интернет и практического опыта в области проектирования информационных систем учета, выявить современные подходы, средства и методы разработки; исследовать имеющиеся готовые решения в области централизованного учета договоров; разработать техническое задание для разработки ИС и алгоритмы для основных процессов ИС; а также сформировать программный код ИС; определить необходимые требования к оборудованию для использования ИС; произвести тестирование и внедрение ИС.

Материалы и методы исследования

В качестве материала для исследования использовали работу структурных подразделений в Арзамасском филиале ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского».

Объект исследования: функционирование подразделений образовательного учреждения (Арзамасского филиала ННГУ), участвующих в обработке и учете договоров.

Предмет исследования: автоматизация учета портфеля договоров в образовательном учреждении и управление технологическими процессами информационной системы учета договоров.

Методы исследования – системный подход, применяемый к изучению всех аспектов развития организации, с использованием общенаучных методов анализа, синтеза, сравнения, обобщения, группировки и классификации; стратегического метода; экономико-статистического анализа.

Результаты исследования и их обсуждение

На данный момент работа организаций непредставима без использования различных информационных систем, затрагивающих совершенно разные аспекты функционирования учреждений. Одним из таких аспектов является системный учет договоров организации. В данной работе рассматривается образовательная организация – вуз. Для вуза характерно использование различных видов договоров, как обычных, где вуз выступает в качестве заказчика, так и свойственных только образовательным организациям – договоров об обучении, где вуз выступает в качестве исполнителя. Кроме того, существует множество дополнительных видов договоров, не касающихся денежных расчетов, но необходимых для проведения образовательной деятельности (например, договоры с инновационными площадками или договоры о базах прохождения практик).

За создание, хранение оригиналов и учет разных видов договоров в вузе отвечают различные структурные подразделения. Хранить все виды договоров централизованно в одном подразделении нецелесообразно, но все же очевидна необходимость в их централизованном учете, с указанием мест хранения оригинала и другими необходимыми параметрами.

Для рассматриваемой организации также существовала необходимость в дополнительном сопровождении и обработке договоров об обучении. Большая часть договоров об обучении создается приемной комиссией еще на этапе зачисления будущих студентов. В университете внедрена автоматизированная система учета контингента студентов «Галактика ERP», с помощью которой в том числе ведется прием студентов и создание и печать договоров об обучении. После завершения приема информация о договорах выгружается в бухгалтерию в 1С Предприятие, также туда передаются оригиналы. На протяжении срока действия данного вида договора к нему выпускаются

различные виды дополнительных соглашений, которые не учитываются в имеющихся информационных системах. Как следствие, их заполнение и печать не автоматизированы. Зачастую печатные формы таких соглашений представляют собой документ MS Office Word, который заполняется вручную сотрудниками разных подразделений, ответственных за соответствующие соглашения. Дополнительные соглашения бывают разовые и повторяющиеся. Например, дополнительное соглашение об использовании в качестве оплаты материнского капитала относится к разовым. К повторяющимся можно отнести дополнительное соглашение о стоимости обучения. Стоимость обучения устанавливается приказами о стоимости, в которых стоимость указывается в соответствии факультету (отделению), уровню образования, направлению обучения, курсу обучения и другим факторам. Обычно такие приказы выпускаются раз в год и относятся к определенному учебному году. Таким образом, к каждому договору об обучении ежегодно необходимо выпускать дополнительное соглашение о стоимости, где стоимость определяется согласно определенной записи в определенном приказе о стоимости. Данный вид дополнительных соглашений также заполнялся вручную по шаблону и распечатывался индивидуально, как следствие, необходима автоматизация учета и массового выпуска данных соглашений, что неизбежно приводит к необходимости учета в той же информационной системе также и приказов о стоимости обучения, для автоматизированного подбора новой стоимости обучения из приказа.

Дополнительно рассмотренные приказы также необходимы при формировании отчета по предполагаемой прибыли, заполняемого бухгалтерией для систем мониторинга. Данный отчет формируется по всем действующим договорам об обучении на определенную указанную дату, при этом сумма для каждого договора должна быть указана с учетом всех изменений стоимости обучения во всех приказах о стоимости подходящих для данного договора. Данный отчет также не был автоматизирован и заполнялся практически вручную.

Таким образом, изучив предметную область, авторы наметили основные аспекты ИС «Учет договоров», которые легли в основу технического задания будущей системы. Наше исследование осуществлялось с 1 мая 2021 г. по 30 августа 2022 г.

При разработке информационной системы и создании проектно-эксплуатационной документации наша команда руководство-

валась требованиями следующих нормативных документов: ГОСТ 19. Единая система программной документации [5, с. 4]; ГОСТ 19.201-78 ЕСПД. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению [5, с. 13]; ГОСТ 34.602-89. Техническое задание на создание автоматизированной системы [6, с. 2]; ГОСТ 34.603-92. Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем [6, с. 5]; РД 50-34.698-90. Методические указания. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов [7, с. 7].

Для функционирования ИС «Учет договоров» необходимые технические средства можно разделить на серверную и клиентскую часть.

Сервер должен соответствовать минимальным требованиям для функционирования стандартного веб-сервера. Требования к его характеристикам могут расти с увеличением количества операторов-клиентов. Для Арзамасского филиала ННГУ было согласовано использование менее 20 клиентов, после чего был определен подходящий компьютер на серверной площадке университета (рис. 1).



Рис. 1. Выбранный сервер на серверной площадке АФ ННГУ

Аппаратные характеристики сервера: процессор Intel Xeon E3-1230v5 3.4 ГГц, 4 ядра; хранилище данных 2 × 1 ТБ HDD RAID 0; оперативная память 16 Гб DDR4; гигабитный сетевой интерфейс.

Также на сервере было согласовано и установлено следующее программное обеспечение: операционная система Debian

10 (buster); веб сервер Apache 2.4; интерпретатор языка PHP 8.0; СУБД MySQL 5.6.

Клиент должен соответствовать минимальным требованиям для использования веб-браузера. Можно, например, ориентироваться на минимальные требования браузеров на основе Chromium: операционная система Windows 7+, Ubuntu 18.04+ (64-рядная версия), Debian 10+, OpenSUSE 15.2+, Fedora Linux 32; процессор Intel Pentium 4 или аналог с поддержкой SSE3; объем оперативной памяти – 512 Мб; количество свободного места на диске – 350 Мб [8, с. 3].

В университете был определен круг сотрудников, которые будут работать с ИС «Учет договоров» в качестве клиентов и проанализирован аппаратный состав их персональных компьютеров на рабочих местах. Все клиентские ПК подошли под минимальные требования системы.

Примерные аппаратные характеристики клиентских ПК: процессор Intel Core i3 1125G4, 2 ГГц; оперативная память 8 ГБ, DDR4; видеоадаптер Intel UHD Graphics; хранилище данных 1 ТБ HDD; гигабитный сетевой интерфейс. Программное обеспечение для клиентских ПК: операционная система Windows 7, веб-браузер Google Chrome 107.0.5304.107.

Работа с системой начинается с окна авторизации (рис. 2).

Система поддерживает гибкое разграничение прав доступа к различным справочникам, реестрам и действиям над объектами.

ИС «Учет договоров» состоит из трех основных модулей: общие справочники; реестр приказов о стоимости; реестр договоров.

ИС «Учет договоров» реализована на основе клиент-серверной архитектуры. При этом была выбрана концепция «тонкого клиента». При таком подходе весь код приложения расположен на сервере [8, с. 8]. На стороне клиента же достаточно наличия стандартных приложений для современного

ПК: операционной системы и веб-браузера. Таким образом не возникает необходимости в установке, обновлении и поддержке клиентских частей системы, все эти процессы остаются на стороне сервера. Это значительно облегчает администрирование системы [9, с. 15].

Система реализована на основе веб-сервера, поэтому для функционирования ей необходимы основные программные компоненты веб-сервера:

– http сервер Apache – ПО, отвечающее за обработку запросов с клиента и выполнение различных скриптов;

– PHP – С-подобный скриптовый язык повсеместно применяемый для разработки веб-приложений в связке с Apache (интерпретатор языка устанавливается в качестве модуля для Apache) [10, с. 3];

– MySQL – система управления базами данных.

Для построения ИС «Учет договоров» был использован корпоративный PHP фреймворк, позволяющий выстраивать модульную архитектуру приложения. На базе фреймворка уже были реализованы несколько клиент-серверных модулей, используемых в организации. Это дало возможность построить систему в виде модулей и соединить ее с уже существующими модулями других информационных систем университета, а также оформить пользовательский интерфейс в единой корпоративной логике и стиле, что значительно упростило освоение навыков работы пользователей с новой системой (рис. 3).

Фреймворк был разработан с учетом поддержки разграничения прав доступа пользователей, что позволяет администрировать и гибко настраивать доступ к различным компонентам (модулям системы) для различных пользователей, а также использовать единые авторизационные данные для различных модулей системы, в том числе и модулей, не входящих в рассматриваемую систему (рис. 4).

Инструментарий АФ ННГУ

Авторизация

Логин

Пароль

Рис. 2. Окно авторизации системы

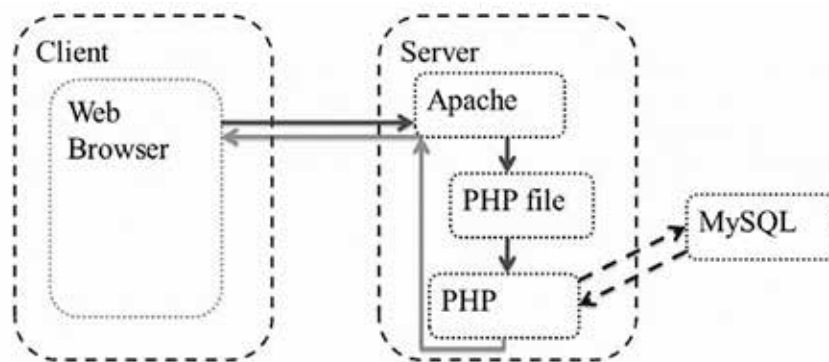


Рис. 3. Общая схема работы веб-приложения

Редактирование пользователя

Логин

Пароль

Включен

Права:

Модуль "Менеджер модулей" (<i>op</i>)	Нет доступа	Пользователь	Администратор
Модуль "Общие справочники" (<i>cmn</i>)	Нет доступа	Пользователь	Администратор
Модуль "Реестр приказов о стоимости" (<i>rco</i>)	Нет доступа	Пользователь	Администратор
Модуль "Реестр договоров" (<i>rc</i>)	Нет доступа	Пользователь	Администратор
Список договоров (<i>contractb_list</i>)	Нет доступа	Просмотр	Редактирование Администрирование
Редактор договора (<i>contractb_edit</i>)	Нет доступа	Просмотр	Редактирование Администрирование
Сохранение договора (<i>contractb_save</i>)	Нет доступа	Разрешено	
Удаление договора (<i>contractb_del</i>)	Нет доступа	Разрешено	
Справочник типов договоров (<i>contr_type_list</i>)	Нет доступа	Просмотр	Редактирование Администрирование
Редактор типа договора (<i>contr_type_edit</i>)	Нет доступа	Просмотр	Редактирование Администрирование
Сохранение типа договора (<i>contr_type_save</i>)	Нет доступа	Разрешено	
Удаление типа договора (<i>contr_type_del</i>)	Нет доступа	Разрешено	

Рис. 4. Редактор пользователя системы

Сама система была реализована на языках программирования PHP и JS, с использованием технологий HTML и CSS.

Основной костяк системы написан на PHP и выполняется на стороне сервера. После получения запроса со стороны клиента приложение проходит ряд этапов жизненного цикла. Первый этап – создание экземпляра приложения и установка соединения с базой данных, получение из базы первичной информации (например, о пользователе системы).

После этого в дело вступает роутер, который анализирует запрос от клиента и определяет, какой именно модуль и какой объект модуля (контроллер страницы) должен обработать запрос. На этом же этапе проверяются основные права пользователя системы, проверяется, разрешен ли ему доступ к модулю и контроллеру страницы. Например, определяется, возможен ли до-

ступ к определенным справочникам или реестрам.

Модули объединяют в себе логику работы с определенными группами объектов (набор данных), например, модуль реестра приказов о стоимости отвечает за обработку приказов о стоимости, а модуль учета договоров отвечает за обработку договоров и всех связанных с ними справочников. При этом модули вполне могут взаимодействовать друг с другом и использовать данные друг друга, например модуль учета договоров использует приказы о стоимости для произведения расчетов. Объекты модулей (контроллеры страницы) обычно содержат функционал для работы с конкретным типом объектов (конкретной таблицей базы данных), например контроллер страницы факультетов отвечает за работу со справочником факультетов и содержит все инструменты для их обработки и отображения.

Далее выполняется контроллер страницы, который через объект-коннектор к СУБД напрямую общается с данными (данными таблиц в базе данных), доступными данному модулю. Контроллер страницы проводит дополнительную проверку прав доступа пользователя к конкретному запрошенному набору данных, если это необходимо. На этом этапе, например, ограничивается доступ к определенным видам договоров для пользователей или определяется уровень доступа – доступен объект данному пользователю только для чтения или для редактирования. Далее контрол-

лер страницы выполняет необходимые действия над данными, если они были запрошены клиентом (сохранение, удаление, обновление какого-либо объекта). Далее выбирается, какой именно вид страницы отобразить клиенту. Для этой страницы выбираются все необходимые данные из базы данных, проходит их обработка проходят необходимые вычисления. Контроллер страницы также выбирает HTML шаблон страницы для отображения.

Вот так выглядит часть кода контроллера страницы для справочника программ подготовки.

```
<?php
include_once 'atweb/tmpl_controller.php';
include_once 'atweb/page_controller_base.php';
include_once 'atweb/things.php';
include_once 'user.php';
include_once 'cmn/pgcntrs/pgc_comm.php';

class pgcEduprogList extends PageControllerBase
{
    use pgcComm;

    function __construct($tmpl)
    {
        parent::__construct($tmpl);
        $this->CommConstruct();

        $this->edit_page = 'eduprog_edit';
        $this->task_save = 'eduprog_save';
    }

    public function PageRun($page)
    {
        $this->page = $page;
        if($page == 'eduprog_list')
            $this->ShowEduprogList();
        else
        {
            echo 'Error: page not found (.'. $page. ')';
            exit;
        }
    }

    function ShowEduprogList()
    {
        $this->CommList_Set('center', 'tmpl/html_comm_list.php', 'edpr_tbl');
        $this->CommList_AddBParam('page_name', 'Программы подготовки');
        $this->CommList_AddBParam('new_text', 'Новая программа');

        $this->CommList_AddFieldKey('eduprogram_id');
        $this->CommList_AddField('code', 'Код');
        $this->CommList_AddField('name', 'Название');

        $this->CommList_AddBParam('items', $this->dbc->GetEduprograms());

        $this->CommList_Show();
    }
}
?>
```

Далее управление передается шаблони-затору, который строит конечную страницу и передает ее клиенту.

После того как веб-браузер на клиенте получает ответ от сервера, он выстраивает страницу по переданному HTML коду, применяет CSS стили и выполняет необходимые JS скрипты. JS позволяет выполнять программный код на стороне клиента, благодаря чему на клиент переносится некоторая рутинная обработка данных, например разбивка на страницы, фильтрация, сортировка и т.п. Таким образом клиент получает более «живой», отзывчивый интерфейс, при этом количество обращений к серверу уменьшается.

Результатом исследования является рекомендованная к внедрению автоматизированная система учета договоров Арзамасского филиала ННГУ, позволяющая организовать систему работы всех структурных подразделений Арзамасского филиала ННГУ имени Н.И. Лобачевского по обработке, этапу заключения и согласования разнообразных договоров. Налаженная система работы по учету разнообразных договоров позволяет минимизировать затраты ресурсов (временных, трудовых, финансовых и т.п.) учреждения и увеличить период для надлежащего исполнения всех этапов и условий договоров. В Арзамасском филиале ННГУ информационная система «Учет договоров» позволила внедрить учет договоров в едином реестре, что значительно упростило учет договоров, в частности учет дополнительных соглашений договоров об обучении. Ускорило выпуск (создание и печать) дополнительных соглашений, в том числе и массовый выпуск таких соглашений для групп студентов. Сократило время получения отчетов, в том числе специализированных емких отчетов для бухгалтерии.

Заключение

Информационную систему «Учет договоров» можно рекомендовать для исполь-

зования в других вузах, при этом она легко может быть доработана под нужды конкретного учебного заведения. Внедрение данной системы создает условия для уменьшения ошибочных действий при введении учетных данных, существенно сокращает срок обработки информации, анализ сведений и данных, дает снижение трудоемкости выполняемых работ на каждом этапе работы и создает возможность формирования соответствующего модуля или блока однократно.

Список литературы

1. Астапчук В.А., Терещенко П.В. Корпоративные информационные системы: требования при проектировании: учебное пособие для вузов. 2-е изд., испр. и доп. М.: Юрайт, 2022. 113 с.
2. Волкова В.Н., Юрьев В.Н., Широкова С.В., Логинова А.В. Информационные системы в экономике: учебник для вузов / Под ред. В.Н. Волковой, В.Н. Юрьева. М.: Юрайт, 2022. 402 с.
3. Богатырев В.А. Информационные системы и технологии. Теория надежности: учебное пособие для вузов. М.: Юрайт, 2022. 318 с.
4. Ганина Г.Э., Клементьева С.В. Управление инновационными проектами: учебное пособие. М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. 36 с.
5. Понятие тонкого и толстого клиента. [Электронный ресурс]. URL: <https://testmatick.com/ru/ponyatie-tonkogo-itolstogo-klienta/> (дата обращения: 05.04.2023).
6. ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания». Введен: 01.01.1992. [Электронный ресурс]. URL: <http://www.nist.ru/hr/doc/gost/34-601-90.htm> (дата обращения: 30.03.2023).
7. ГОСТы: Документации на разработку программного обеспечения. [Электронный ресурс]. URL: https://gost2014.ru/D/Gost_dokumentatsii-na-razrabotku-programmnogo-obespecheniya/ (дата обращения: 05.04.2023).
8. Рекомендации для ПО Google Chrome. [Электронный ресурс]. URL: <https://support.google.com/chrome/a/answer/7100626?hl=ru> (дата обращения: 14.05.2023).
9. Клиент-серверная архитектура программного обеспечения. [Электронный ресурс]. URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B8%D0%B5%D0%BD%D1%82_%E2%80%94%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%B2%D0%B5%D1%80 (дата обращения: 14.05.2023).
10. Каталог стандартов [Электронный ресурс]. URL: www.gost.ru (дата обращения: 15.05.2023).