

УДК 004.9
DOI 10.25205/1818-7900-2019-17-2-122-137

Опыт разработки и внедрения информационной системы для поддержки процесса направления студентов на практику в НИУ МЭИ

С. А. Петров

*Национальный исследовательский университет МЭИ
Москва, Россия*

Аннотация

Рассмотрен обязательный для высших образовательных учреждений РФ процесс проведения практических занятий студентов, приведены ссылки на нормативные документы, описан подход, устоявшийся в НИУ МЭИ. До начала проведения практики каждый студент должен быть прикреплен к определенной базе практики – учреждению с соответствующей профилю подготовки обучающегося специализацией, которое будет осуществлять проведение и контроль практических занятий. Если база практики внешняя, т. е. не входит в организационную структуру образовательного учреждения, то с ней должен быть заключен договор. В статье представлен опыт разработки и внедрения в НИУ МЭИ информационной системы, автоматизирующей процесс распределения студентов по базам практик и подготовку сопутствующей документации. Программная реализация включает модуль импорта данных из других информационных систем, модуль редактирования календарного графика практик, модуль ведения справочной информации о предприятиях-партнерах, модуль формирования и согласования заявок с распределением студентов, модуль подготовки печатных форм документов, модуль построения статистической отчетности. Описана работа каждого из модулей, отмечаются их преимущества перед ручной обработкой данных. Раскрыты некоторые технические решения и характеристики программной системы, отдельное внимание уделено разграничению прав доступа.

Ключевые слова

практика студентов, согласование заявок, подготовка договоров, электронный документооборот

Для цитирования

Петров С. А. Опыт разработки и внедрения информационной системы для поддержки процесса направления студентов на практику в НИУ МЭИ // Вестник НГУ. Серия: Информационные технологии. 2019. Т. 17, № 2. С. 122–137. DOI 10.25205/1818-7900-2019-17-2-122-137

Experience in Development and Implementation of the Information System, Supporting Students Assignment for Practice to NRU MPEI

S. A. Petrov

*National Research University "Moscow Power Engineering Institute"
Moscow, Russian Federation*

Abstract

The article describes the arrangement of internship for students that is required for higher educational institutions of the Russian Federation; provides links to regulatory documents, describes the approach established at NRU MPEI. Prior to the beginning of the internship, each student should be assigned to a particular internship place – an institution with corresponding specialization that matches the student's major. That institution will conduct and supervise the internship. In case of external internship place, i.e. if it is not included into the organizational structure of an educational institution, then an agreement with this organization should be concluded. This article presents the experience of the development and implementation of the information system at NRU MPEI which automates the students' internship assignment and prepares the related documentation. The program implementation includes a module for data import from other information systems, a module for the internship schedule editing, a module for reference information on partner institutions, a module for the formation and coordination of internship assignment applications, a module for

© С. А. Петров, 2019

the preparation of the printed forms of documents, a module for statistical reporting. The article describes the functioning of each module with the observation of its advantages over the manual data processing. Some technical solutions and characteristics of the program system have been disclosed; special attention is paid to the access rights management.

Keywords

student practice, approval of applications, preparation of contracts, electronic document management

For citation

Petrov S. A. Experience in Development and Implementation of the Information System, Supporting Students Assignment for Practice to NRU MPEI. *Vestnik NSU. Series: Information Technologies*, 2019, vol. 17, no. 2, p. 122–137. (in Russ.) DOI 10.25205/1818-7900-2019-17-2-122-137

Введение

Неотъемлемой частью любых теоретических познаний является их применение на практике. Как бы подробно и детально не был разобран изучаемый вопрос теоретически, человек, успешно прошедший обучение, на практике может столкнуться с совершенно новыми и неизвестными для него трудностями. Это хорошо известный факт, который требует от современных учебных заведений в обязательном порядке включать в учебный процесс мероприятия, предлагающие учащимся на практике применить полученные знания для решения реальных задач. В статьях [1; 2] отмечается высокая роль учебной и производственной практик в формировании профессиональных компетенций и трудоустройстве выпускников. Проведение практики положительно оценивается как самими студентами, так и их будущими работодателями [3; 4].

В контексте высших учебных заведений, в частности НИУ МЭИ, следует упомянуть приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (ныне – Министерство науки и высшего образования Российской Федерации) от 27 ноября 2015 г. № 1383, утверждающий «Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования»¹. Положение распространяется на все организации, осуществляющие основные профессиональные образовательные программы высшего образования (ОПОП ВО), и накладывает требования на программу практики, дает описание форм проведения практики, регламентирует деятельность лиц, участвующих в процессе направления и прохождения практики обучающимися, и характеризует другие аспекты, связанные с практикой. В свою очередь, федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (ФГОС ВО), являющиеся основой для любой программы подготовки, разрабатываемой в вузе, включают в программу блок «Практика» и требуют проведения различных типов практик в ходе обучения. Например, реализуемые в МЭИ ФГОС ВО для бакалавриата² и магистратуры³ по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

До 27.01.2018 Положение о практике⁴ явно выделяло два вида практики – учебную и производственную. Первая, учебная, была ориентирована на приобретение первичных профессиональных умений и навыков и обычно проводилась в стенах вуза (являлась стационарной по способу проведения). Вторая, производственная (в том числе преддипломная), была направлена для получения углубленных профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности и часто связана с направлением обучающихся на работу во внеш-

¹ Приказ Министерства образования и науки РФ от 27 ноября 2015 г. № 1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования» (с изменениями и дополнениями). <http://base.garant.ru/71288178/>

² ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника. <https://mpei.ru/umo/HigherEducation/Documents/standards/projects/13.03.01.pdf>

³ ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника. <https://mpei.ru/umo/HigherEducation/Documents/standards/projects/13.04.01.pdf>

⁴ Приказ Министерства образования и науки РФ от 27 ноября 2015 г. № 1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования» (с изменениями и дополнениями).

ние организации (являлась выездной по способу проведения). Согласно приказу⁵, начиная с 28.01.2018, организациям разрешено самостоятельно устанавливать виды практик и способы их проведения в соответствии с ФГОС ВО, однако многие вузы продолжают считать основными видами практик учебную и производственную⁶.

Более сложной, с юридической точки зрения, является практика, которая проводится вне стен учебного заведения – на базе внешней организации. В этом случае, помимо внутренних документов вуза, которые готовятся участниками в ходе проведения практики, с внешней организацией должен быть заключен официальный договор, устанавливающий обязанности и ответственность сторон⁷. Для большинства организаций-партнеров подходит некоторый устоявшийся формат договоренностей, и договор готовится по стандартной форме, принятой в вузе. Но в некоторых случаях необходима большая гибкость, и сторонами может быть сформирован особый договор в согласованной форме.

Все обучающиеся направляются на практику согласно календарному графику, в котором строго определены даты начала и окончания всех видов учебной деятельности в семестре, в том числе и практик. Все договоры с организациями-партнерами должны быть заключены строго до начала проведения практики.

Учитывая тот факт, что у вузов с большим количеством обучающихся, вероятнее всего, имеется и немалое количество организаций-партнеров, а также сжатость сроков для подготовки необходимых документов, естественным образом встает вопрос автоматизации процесса направления студентов на практику. Если в некотором вузе рассмотренная задача и решается вручную, то увеличение размера «исходных» данных (а учебное заведение стремится к увеличению количества обучающихся) с большой вероятностью приведет к повышению человеческих трудозатрат, появлению ошибок в документах, нарушению регламентов и, в целом, обнаружит нерентабельность «ручной» обработки.

Практика в НИУ МЭИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет МЭИ» (НИУ МЭИ) включает в себя 12 институтов и более 60 кафедр, которые принимают непосредственное участие в обучении более 13 000 студентов по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры [5; 6].

Прохождение практик является неотъемлемой частью учебного процесса для всех студентов МЭИ и регламентируется локальным положением⁸. На различных курсах обучения студенты должны пройти учебную, производственную, преддипломную и научно-производственную практики. В качестве базы практики – учреждения, к которому прикрепляется студент, – могут выступать как подразделения МЭИ (на конец 2018 г. в организационной структуре МЭИ насчитывалось более 350 подразделений), так и внешние организации-партнеры. В ходе учебной практики студенты обычно выступают в роли ассистентов преподавателей кафедры и помогают им в проведении занятий. При проведении остальных видов

⁵ Приказ Министерства образования и науки РФ от 15 декабря 2017 г. № 1225 «О внесении изменений в Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования, утвержденное приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 г. № 1383». <http://base.garant.ru/71854842/>

⁶ Положение о порядке проведения практики студентов ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» от 30.10.2017. https://df.mpei.ru/about_filial/Documents/reg_11.PDF; Положение о проектной, научно-исследовательской деятельности и практиках студентов Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» от 05.09.2016. https://www.hse.ru/data/xf/588/638/1120/Положение_о_проектной,_научно-исследоват.итета_«Высшая_школа_экономики».docx

⁷ Приказ Министерства образования и науки РФ от 27 ноября 2015 г. № 1383 «Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования» (с изменениями и дополнениями).

⁸ Положение о порядке проведения практики студентов ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» от 30.10.2017; Положение о проектной, научно-исследовательской деятельности и практиках студентов Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» от 05.09.2016.

практик студенты, по возможности, направляются для работы во внешние организации и решают поставленные там задачи. Для многих из них – это первый опыт работы, а для некоторых еще и успешное начало карьеры.

В НИУ МЭИ устоялся определенный процесс направления студентов на практику и подготовки сопроводительной документации. Каждая кафедра выбирает одного или нескольких ответственных за практику сотрудников для взаимодействия со студентами, организациями-партнерами и отделом занятости и практических форм обучения (ОЗ и ПФО). На плечи ответственных ложится достижение первоначальных договоренностей о прохождении практики конкретных студентов в конкретных организациях. В одних случаях инициатива исходит от студентов, в других – от организаций. Ответственные вносят эти договоренности в заявку на проведение практики и передают ее в ОЗ и ПФО. В заявке содержится информация о виде практике, ее сроках и распределении студентов по базам практик.

Получив заявку на практику, сотрудники ОЗ и ПФО готовят договоры для всех студентов, направляемых во внешние организации. Возможны следующие виды документов:

- 1) разовый договор – стандартная форма МЭИ для заключения соглашения о разовом прохождении практики студентов на базе внешней организации;
- 2) дополнительное соглашение – используется при действующем долгосрочном договоре с организацией, в рамках которого МЭИ может направлять студентов на практику. Все «направления» фиксируются в дополнительных соглашениях;
- 3) договор по форме предприятия – аналог разового договора для случая, когда стандартная форма договора МЭИ не подходит внешней организации.

Каждый из подготовленных документов в двух экземплярах со стороны МЭИ подписывается начальником ОЗ и ПФО. Затем ответственный от кафедр забирает подготовленные документы и направляет их для подписания уполномоченным лицам во внешние организации, после чего один экземпляр возвращается в ОЗ и ПФО. Когда все студенты распределены по базам практик и подписаны сопровождающие документы, готовится приказ по МЭИ о направлении студентов на практику.

Формально процесс согласования и подготовки документов можно представить с помощью диаграммы деятельности (рис. 1). На приведенной диаграмме для компактности изображения использованы узлы, обозначающие элементарные действия, но некоторые из них на самом деле представляют собой более сложные «составные» шаги. Например, подготовка любого из видов документов разбивается на несколько составляющих: перенос из заявки сведений о внешней организации (наименование, адрес, подписант и др.), сроках и виде практики, направляемых студентах; поиск в информационных системах МЭИ дополнительных данных о студентах и включение их в текст документа; подготовка сопроводительного письма-направления для организации; печать и подпись документа. В случае дополнительного соглашения добавляется поиск и указание ссылки на долгосрочный договор.

На практике при подготовке документов не всегда удается соответствовать утвержденному регламенту. У кафедр нет доступа к актуальному списку студентов группы, его приходится поддерживать самостоятельно, из-за чего возможны «потери» при подготовке заявок. В некоторых случаях ответственные самостоятельно формируют договор, подписывают и передают его вместе с заявкой в ОЗ и ПФО. Это может приводить к юридическим ошибкам и необходимости повторно заключать договор. Кроме этого, в силу объективных и субъективных причин могут затягиваться сроки подписания, изменяться базы прохождения практик, и возникать другие сложности, требующие оперативного решения.

С учетом большого количества студентов, кафедр и организаций-партнеров огромная нагрузка ложится на сотрудников ОЗ и ПФО, которым вручную крайне сложно отследить и обработать все поступающие к ним изменения и запросы. В конце 2017 г. было принято решение о необходимости автоматизации процесса подачи заявок на проведение практики кафедрами и их обработки ОЗ и ПФО.

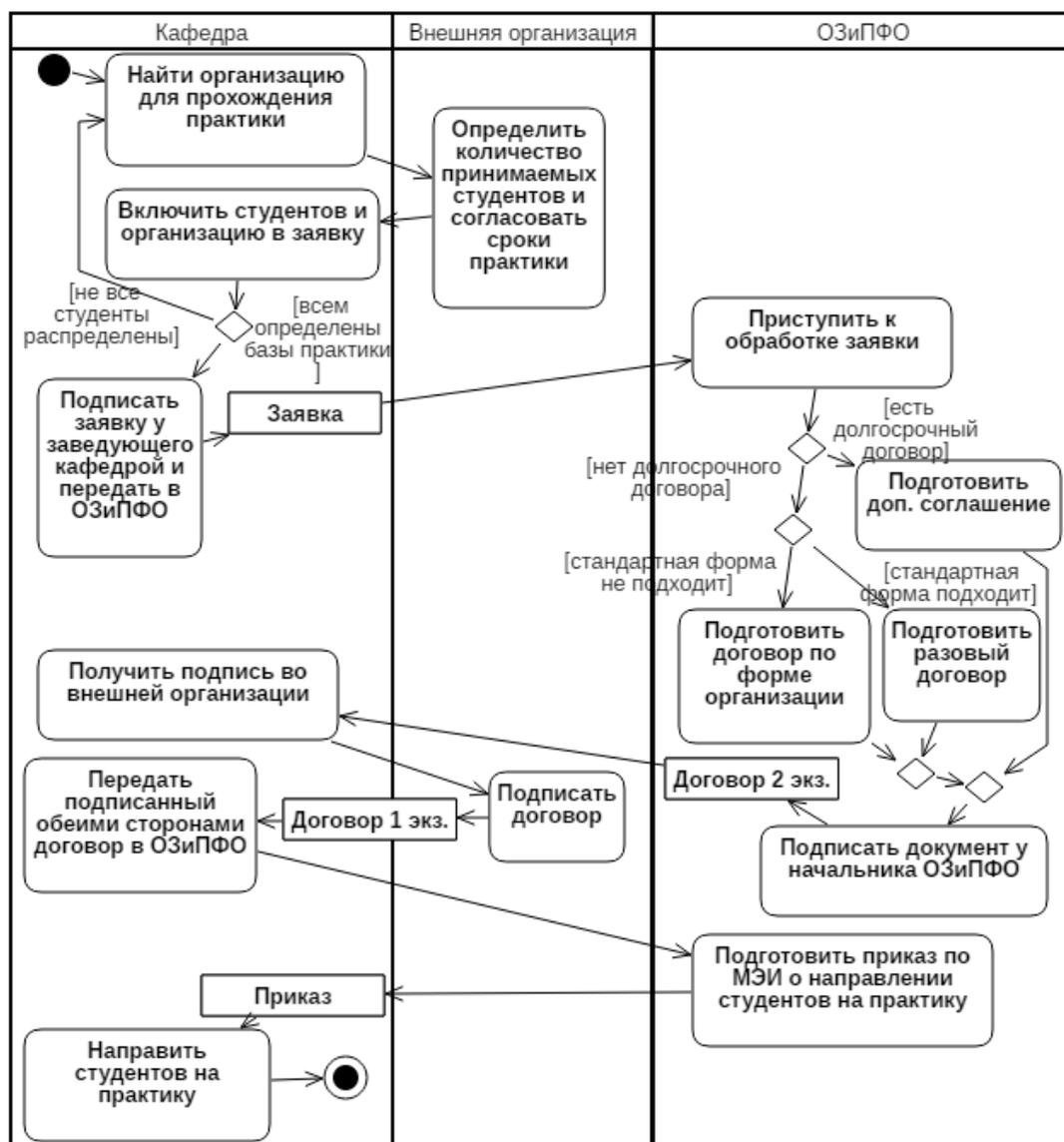


Рис. 1. Диаграмма деятельности для процесса согласования и подготовки документов на практику

Fig. 1. Activity Diagram for the Approval and Preparation Practice Document Process

ИС Практика

Процесс согласования заявок напоминает электронный документооборот и, вероятно, может быть автоматизирован за счет внедрения системы электронного документооборота (СЭД).

Основной недостаток использования «коробочных» СЭД – высокая стоимость приобретения, внедрения и обслуживания [7]. Само внедрение нередко «упирается» в консерватизм сотрудников и нежелание обучаться новым непривычным для них технологиям [8; 9]. При этом если СЭД не будет внедрена на всех рабочих местах, то и эффект от ее использования будет минимален [9]. Поэтому нередко организации приходят к решению использовать заказное программное обеспечение и, таким образом, разрабатывать решение «под себя» [10;

11]. Для принятия окончательного решения в каждом конкретном случае требуется оценить затраты на приобретение и разработку, а также потенциальную выгоду от внедрения нового ПО.

Согласно данным аналитического агентства «TAdviser», наиболее популярными СЭД на российском рынке являются: Directum, Elma, DocsVision, Дело (ЭОС), Тезис, 1С:Документооборот⁹. Но перечисленные решения слабо ориентированы на рассматриваемую задачу и не позволяют решить ее «из коробки». Для этого потребуются немалые доработки (например, разработка шаблонов документов) и реализация интеграционных процессов (например, для передачи данных о студентах). Конечно, большинство современных СЭД предоставляют возможности, упрощающие процессы адаптации продукта и внедрения в конкретной организации. Например, в состав СЭД Directum входит предметно-ориентированный инструмент разработки IS-Builder для гибкой настройки системы и Integration Toolset для интеграции с другими решениями. Однако все работы по внедрению должны проводить специалисты, обладающие высокой квалификацией в конкретной СЭД, а для НИУ МЭИ это означало бы привлечение внешних сотрудников, дополнительные затраты и увеличение сроков реализации проекта. Отметим, что у организации уже имеется опыт внедрения «коробочного» решения – платформы Alfresco, которая с 2015 г. используется в МЭИ качестве СЭД. Однако в настоящее время с системой работает лишь малая часть контингента вуза, что не позволяет рассматривать данный продукт для подготовки и согласования заявок на прохождение студентами практик.

В контексте автоматизации задач в сфере образования нельзя не упомянуть решения фирмы 1С – «1С:Университет» и «1С:Университет ПРОФ». Системы функционируют в таких вузах, как МЭСИ, МГТУ «СТАНКИН» и Санкт-Петербургский государственный институт кино и телевидения¹⁰. Однако, согласно описанию на официальном сайте, текущие возможности по управлению практиками ограничиваются подготовкой графиков распределения, приказов и протоколов распределения. Итерационное согласование несколькими пользователями системы будущих баз практик студентов (заявок на практику) пока не предусмотрено.

Другая проблема «готовых» решений – перегруженность и слабая адаптируемость пользовательского интерфейса. В основном они ориентированы на хорошо подготовленных узкоспециализированных операторов, а в согласовании заявок от кафедр задействованы преподаватели (в том числе по нетехническим дисциплинам), которым необходим минимальный, понятный и прозрачный интерфейс решения их задачи. В качестве примера «сложного» интерфейса можно привести решение 1С, включающее в себя панель разделов, панель «открытых», панель инструментов, панель функций текущего раздела, панель избранного, панель истории. Несомненным преимуществом продуктов 1С является возможность настройки интерфейса, что не всегда присуще решениям такого класса. Но, несмотря на это, многим конечным пользователям интуитивно сложно сориентироваться и сразу приступить к выполнению своей задачи.

К общим минусам «коробочных» продуктов были отнесены: высокая стоимость некоторых решений, ограничения бесплатных версий, вероятные сложности при интеграции с уже функционирующими системами. В итоге руководством НИУ МЭИ было принято решение о собственной разработке информационной системы под названием «Практика» (ИС Практика). Задача была направлена в отдел разработки и внедрения информационных систем, который взял на себя ответственность решить ее в сжатые сроки.

На начальном этапе проекта было утверждено техническое задание, разбивающее систему на несколько модулей.

1. Модуль импорта данных из существующих в МЭИ систем.

⁹ Аналитическое агентство «Тэдвайзер». Российский рынок СЭД/ECM. URL: <http://www.tadviser.ru/index.php/СЭД>.

¹⁰ Официальный сайт фирмы «1С». Внедренные решения. URL: <http://1c.ru/rus/partners/solutions/>.

2. Модуль «График проведения практики», предназначенный для ввода календарного графика практик по каждому институту.

3. Модуль «Предприятия», служащий для ведения справочной информации о предприятиях, с которыми взаимодействуют кафедры НИУ МЭИ.

4. Модуль «Заявки», предназначенный для формирования и обработки заявок на практику.

5. Модуль подготовки печатных форм.

6. Модуль построения статистической отчетности.

Такое разделение позволило вводить в опытную эксплуатацию ИС Практика поэтапно. Рассмотрим модули в порядке их запуска.

Модуль импорта ИС Практика обеспечивает ежедневный импорт сведений о студентах, учебных группах и организационной структуре МЭИ (кафедрах и вышестоящих институтах) из функционирующих в МЭИ систем кадрового учета студентов и сотрудников. Импортимые данные необходимы для начала процесса подготовки любой заявки. Доступ к актуальным спискам учебных групп существенно облегчает работу каждого ответственного от кафедры.

Модуль «График проведения практик» позволяет задать связь направления и курса обучения студентов с видом, трудоемкостью и сроками прохождения практики. Данная информация вводится в систему дирекциями институтов и утверждается учебным управлением МЭИ в начале каждого семестра. Выделение в ИС Практика графика проведения практик в отдельный набор таблиц, его утверждение и предоставление доступа к нему в виде справочника при подготовке заявок позволило устранить ошибки в указании сроков и в названии практик.

В модуле «Предприятия» все внешние организации разделены на две категории – партнеры МЭИ и партнеры кафедр.

Партнеры МЭИ – организации, с которыми заключены долгосрочные договоры. Долгосрочный договор обычно заключается на 5 лет и дает право взаимодействующим с организацией кафедрам направлять в нее студентов на практику по дополнительным соглашениям. Справочник партнеров МЭИ ведет сотрудник ОЗ и ПФО.

Партнеры кафедр – организации, с которыми заключаются разовые договоры на прохождение практики. У каждой кафедры в ИС Практика собственный справочник партнеров, к которому не имеют доступа другие подразделения. Исключением являются сотрудники ОЗ и ПФО, которые проверяют корректность указанных сведений, а также могут перевести организацию из категории «партнер кафедры» в категорию «партнер МЭИ» после заключения долгосрочного договора. Для борьбы с «дубликатами», возникающими в случае, если организация одновременно является партнером нескольких кафедр и переходит в категорию «партнер МЭИ», предусмотрены функции по слиянию нескольких записей «организация» и / или «подписант» в одну. Также ИС Практика контролирует появление «дублей» среди партнеров одной кафедры и партнеров МЭИ по ИНН.

Централизованный справочник организаций, с одной стороны, отображает и позволяет актуализировать ОЗ и ПФО сведения более чем о 600 внешних партнерах, а с другой – предлагает каждой кафедре личное пространство, не перегружая его чрезмерной информацией. Помимо основных сведений об организации (название, ИНН, юридический адрес и др.), система позволяет указывать список сотрудников-подписантов, отображает связанные с организацией документы и заявки (рис. 2).

Внесенные один раз в справочник партнеров данные могут повторно использоваться при распределении новых студентов по базам практик.

Модуль «Заявки» – основная часть ИС Практика. Так как процесс подготовки и обработки заявок тесно связан с появлением изменений, в системе реализована возможность итеративного согласования заявки между кафедрой и ОЗ и ПФО. Для успешной обработки заявка должна преодолеть цепочку из 4 статусов: «Подготовка на кафедре», «Подготовка в ОЗ и ПФО», «Обработана в ОЗ и ПФО», «Завершена».

Основные свойства Сотрудники Документы Заявки

Редактирование предприятия

Обращайте внимание на правильность сведений: названия организаций проверяйте в интернете (Заглавные и строчные буквы, ООО-ПАО, адрес).
По некорректно оформленным организациям создание договора невозможно!

Название: ООО "ААМ Автоматик"

Краткое название: ООО "ААМ Автоматик"

ИНН: 7722632361

Юридический адрес: 111250 Москва, Красноказарменная, 13, стр. 4.

Активно:

Сфера деятельности: IT и коммуникации

Подразделение-партнёр: НИУ МЭИ

Сохранить

Рис. 2. Фрагмент формы редактирования сведений о предприятии

Fig. 2. Fragment of the Company Editing Form

С каждым статусом ассоциируется определенная информация о состоянии заявки и полномочия различных пользователей.

1. Подготовка на кафедре (присваивается новой заявке). В этом статусе с заявкой работает ответственный от кафедры, включая в нее студентов и задавая им базы практики.

2. Подготовка в ОЗ и ПФО. Сотрудник ОЗ и ПФО проверяет корректность данных в заявке и готовит договоры и дополнительные соглашения для подписания.

3. Обработка ОЗ и ПФО – «сигнал» для ответственного от кафедры о том, что распечатанные и подписанные со стороны МЭИ документы можно забирать и направлять для подписи во внешнюю организацию.

4. Завершена. Сотрудник ОЗ и ПФО переводит заявку в этот статус, когда все документы, связанные с заявкой, подготовлены и подписаны заинтересованными сторонами.

При выявлении неточностей заявка может быть «возвращена» в предыдущий статус для доработки. Система позволяет добавлять комментарий при изменении статуса, давая понять, на что именно требуется обратить внимание. Для упрощения процесса согласования было принято организационное решение о возможности разделения одной группы студентов на несколько заявок.

Дополнительная сложность заявки – вложенность в нее множества документов, которые должны быть подписаны обеими сторонами. В отличие от статуса заявки, которую всегда первым подписывает заведующий кафедрой, для документа в общем случае неизвестна сторона, которая первой его подпишет. Поэтому для документа выделены признаки: «подписан МЭИ», «подписан организацией», «аннулирован». Данные характеристики проставляет со-

трудник ОЗ и ПФО при получении «бумажного» подтверждения свершившегося факта. Признак «аннулирован» может быть использован, например, при изменении базы практики – договор с первой организацией расторгается, а студент включается в повторную заявку с новой организацией.

Удобства ИС Практика для сотрудников кафедры уже отмечались – актуальный список студентов, доступ к утвержденному графику практик, справочник организаций-партнеров. Для сотрудников ОЗ и ПФО помимо указанных удобств реализованы и другие. Например, автоматическое включение в один договор с организацией всех связанных студентов в заявку (вручную можно разбить на несколько договоров); автоматический выбор внешнего подписанта; автоматическая подстановка долгосрочного договора при подготовке дополнительного соглашения; автоматическая нумерация заявок кафедр, облегчающая группировку, поиск и сортировку; высокоинформативные табличные представления данных (рис. 3).

Список заявок								
Поиск...		Q	✕	Все семестры	Все курсы	Фильтровать		
№	Дата	Инициатор НТ (02...)	Строка графика	Учебная группа	Статус Все	Документы	Комментарий к статусу	
1	15.05.2018	НТ Михайлова Инна Александровна	3 - 2015 Производственная, 11.06.2018 - 08.07.2018 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика	ТФ-09-15	Завершена	ДП прил 4 от 18.05.2015 к дог. №65/2016 от 31.05.16 18.05.18 РД 503/2018 18.05.18 РД 504/2018 18.05.18		 
10	24.07.2018	НТ Релецкая Ольга Павловна	3 - 2015 Производственная, 11.06.2018 - 08.07.2018 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика	ТФ-14-15	Подготовка в ОЗиПФО			 
2	20.09.2018	НТ Михайлова Инна Александровна	2 - 2017 Научно-производственная, 01.09.2018 - 30.12.2018 14.04.01 Ядерная энергетика и теплофизика, Магистр	ТФ-14м-17	Завершена	ДС 30 31.08.18 РД 812/2018 31.08.18		 

Рис. 3. Фрагмент представления списка заявок

Fig. 3. Fragment of the List of Requests

Функции модуля подготовки печатных форм понятны из его названия. В ИС Практика утвержден перечень печатных форм, которые могут быть экспортированы в формате Microsoft Word. В перечень входят: график проведения практик, заявка на проведение практики (рис. 4), долгосрочный договор, дополнительное соглашение, разовый договор, сопроводительное письмо-направление. Для указанных документов генерируется текст, не требующий никаких поправок или изменений. Модуль закрывает все потребности пользователей по подготовке печатных версий документов, начиная с утверждения графика практик и заканчивая подготовкой сопроводительных писем во внешние организации.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ МЭИ						
Заявка на проведение практики № 1 от 09.04.2018						
Институт	Институт электротехники					каф. ЭППЭ
Кафедра	Электроснабжения промышленных предприятий и электротехнологий					
Группа	ЭЛ-08-15					ЭЛ-08-15
Направление	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника					3 курс
Курс	3					
Практика	Производственная					
Сроки практики	11.06.2018-08.07.2018					

№	Название предприятия	Должность и ФИО подписанта от предприятия	Юридический адрес	ФИО студентов	Руководитель практик и	№ договора
1	АО «Мосинжпроект»	Директор по управлению персоналом [Инициалы]	101990, г. Москва, Сверчков переулок, дом 4/1	1. [Инициалы] [Инициалы]	Никитин А.А.	РД №281/2018
2	ПАО «МОЭСК»	Заместитель генерального директора по работе с персоналом и административным вопросам [Инициалы]	115114, город Москва, проезд Павелецкий 2-й, дом 3, строение 2	1. [Инициалы] 2. [Инициалы] 3. [Инициалы] 4. [Инициалы] 5. [Инициалы]	Никитин А.А.	ДП №Прил. №8/1 8 к Дог. №1807 1-409 от 12.05.2014 г.

Рис. 4. Фрагмент печатной формы заявки

Fig. 4. Fragment of the Printed Request Form

Обычно совместно с переносом данных в электронный формат решаются задачи аналитики и построения отчетных форм. В ИС Практика для этих целей реализован **модуль построения статистической отчетности**. На данный момент разработаны следующие отчеты:

1) *сводка по заявкам на практику* позволяет отслеживать заявки с учетом заданных критериев, отображает количество заявок в различных статусах с учетом заданных критериев (рис. 5);

2) *сводка по видам баз практики* в разрезе кафедр предоставляет сведения о количестве студентов, проходящих практику в МЭИ и во внешних организациях;

3) *сводка по документам* позволяет найти документы, соответствующие заданным критериям, например за определенный период, по конкретной кафедре, по типу документа, по курсу учебной группы.

Сводка по заявкам на практику							
№	Кафедра	Учебная группа	Заявок всего	Подготовка на кафедре	Подготовка в ОЗиПФО	Обработана в ОЗиПФО	Завершена
1	АСУТП	ТФ-06-15	8	0	0	0	8
2	АСУТП	ТФ-07-15	6	0	0	0	6
3	АЭП	ЭЛ-01-15	3	0	0	0	3
4	АЭС	ТФ-11-15	2	0	0	0	2
5	АЭС	ТФ-12-15	3	0	0	0	3
6	ВМСС	А-07-15	1	0	0	0	1
7	ВМСС	А-08-15	1	0	0	0	1
8	ВМСС	А-12-15	1	0	0	0	1
9	ВТ	А-06-15	2	0	0	0	2
10	ГВИЭ	ИГ-01-15	4	0	0	0	4

Рис. 5. Фрагмент сводки по заявкам на практику

Fig. 5. Fragment of the Summary of Requests for Practice

Модуль отчетности поддерживает расширение – при появлении новых регламентированных (периодических) запросов разрабатываются отдельные отчетные формы. Ответ на нерегламентированный (разовый) запрос может подготовить человек, владеющий языком структурированных запросов T-SQL.

Разграничение прав в ИС Практика

При разработке любой многопользовательской системы обязательно встает вопрос о разграничении прав доступа. Разграничение прав основывается на идентификации, аутентификации и авторизации.

Под первым термином понимается присвоение элементам системы идентификаторов и сопоставление их с определенным ранее перечнем (например, присвоение реальному человеку учетной записи пользователя в ИС). Под вторым – проверка подлинности элементов системы (например, проверка предоставленных пользователем своих учетных данных). Под третьим – определение и проверка прав для выполнения конкретных действий в системе (например, контроль операций чтения и редактирования пользователей и их прав в ИС).

За идентификацию и аутентификацию в ИС Практика отвечает функционирующая в НИУ МЭИ служба каталогов Active Directory. Каждый пользователь имеет пару логин-пароль, которую должен использовать для работы с информационными сервисами НИУ МЭИ.

Все необходимые процедуры авторизации ИС Практика обеспечивает самостоятельно. В системе предусмотрено множество разрешений, в том числе параметризуемых, из которых складываются конкретные группы (роли) пользователей. Параметризуемость означает, что для разрешения можно задать определенную область действия (табл. 1).

Представленные разрешения могут быть назначены напрямую отдельному пользователю или группе пользователей и уже через нее «переданы» конкретным пользователям. Из указанных в табл. 1 разрешений «складываются» основные группы пользователей ИС Практика (табл. 2).

Разрешения и их возможные области их действия

Таблица 1

Permissions and Their Possible Scope

Table 1

Разрешение	Область действия
P1. Просмотр графика проведения практики	Все институты
P2. Редактирование графика проведения практики	Конкретный институт
P3. Просмотр предприятия	Все подразделения (МЭИ в целом и кафедры)
P4. Редактирование предприятия	Конкретное подразделение
P5. Просмотр заявки в статусе	Все статусы
P6. Редактирование заявки в статусе	Конкретный статус
P7. Просмотр заявки подразделения	Все подразделения
P8. Редактирование заявки подразделения	Конкретное подразделение

Таблица 2

Группы пользователей в ИС Практика

Table 2

User Groups in IS Practice

Группа (роль) ИС Практика	Разрешения
Сотрудники дирекции института «И1»	<ul style="list-style-type: none"> • P1, P2 для «И1» • P5 для «Завершена» • P7 для кафедр «К1», «К2», ..., «Kn», входящих в состав «И1»
Ответственные от кафедры «К1», входящий в состав института «И1»	<ul style="list-style-type: none"> • P1 для «И1» • P3, P4, P7, P8 для «К1» • P3 для «МЭИ» • P5 для «Все статусы» • P6 для «Подготовка на кафедре»
Сотрудники ОЗ и ПФО	<ul style="list-style-type: none"> • P1 для «Все институты» • P3, P4, P7, P8 для «Все подразделения» • P5 для «Подготовка в ОЗ и ПФО», «Обработана ОЗ и ПФО», «Завершена» • P6 для «Подготовка в ОЗ и ПФО», «Обработана ОЗ и ПФО»

В ИС Практика присутствуют и другие группы пользователей, которые используют как представленные, так и опущенные в данном тексте разрешения.

Реализованный механизм разграничения прав, основанный на разрешениях и области их действия, позволяет определять новые группы пользователей и не требует навыков программирования.

Другой аспект, связанный с безопасностью программных систем и реализованный в ИС Практика, – это протоколирование любых изменений данных и ведение соответствующего журнала аудита. Дополнительно ИС Практика фиксирует дату последнего входа в систему для каждого пользователя. На конец 2018 г. в журнале аудита зафиксировано более 200 000 фактов изменений.

Технические характеристики системы

Современные программные системы обычно работают согласно клиент-серверной архитектуре и предоставляют своим пользователям веб-интерфейс. Указанный подход имеет множество преимуществ, среди которых снижение аппаратных и программных требований к рабочим машинам конечных пользователей; повышение доступности – с системой можно работать из любой точки мира, имеющей доступ к глобальной сети Интернет, и с устройств различных видов и размеров; упрощение процедуры выпуска новых версий программного продукта.

ИС Практика реализована по клиент-серверной архитектуре на стеке технологий компании Microsoft. Сервер работает под управлением операционной системы Microsoft Windows Server 2012 R2 (64-разрядная версия) и имеет следующие аппаратные характеристики: процессор – Intel Xeon X5675 3.07GHz, объем оперативной памяти – 8 Гб, жесткий диск – 60 Гб. Помимо ИС Практика, указанный сервер обслуживает и другие информационные системы, функционирующие в НИУ МЭИ. За управление базой данных отвечает SQL Server 2012 SP 2, за обработку веб-запросов – Internet Information Services (IIS) 8.5. Задействованные технологии достаточно давно и успешно используются при решении аналогичных задач, они сопровождаются и активно развиваются компанией Microsoft и по праву занимают немалую долю рынка современных ИТ-решений.

При разработке ИС Практика использован фреймворк ASP.NET MVC, реализующий шаблон разделения исходного кода «Модель-Представление-Контроллер» (или «Model-View-Controller»). Для доступа к данным используется объектно-реляционное отображение с помощью технологии ADO.NET Entity Framework. Адаптивный пользовательский интерфейс строится на базе Bootstrap и использует входящие в его состав HTML и CSS шаблоны. Основными компонентами для реализации интерактивности на веб-страницах ИС Практика являются: язык JavaScript, библиотека JQuery и ряд плагинов Bootstrap и JQuery.

При формировании документов в формате Microsoft Word (DOCX) задействован набор средств разработки Open XML SDK, позволяющий работать с электронными документами в серии форматов Office Open XML, включающей DOCX. Для разработки сводных отчетов применяется служба SQL Server Reporting Services, являющаяся дополнением к системе управления базами данных SQL Server.

Наконец, собрать воедино все перечисленные технологии и многие другие позволяет среда разработки Microsoft Visual Studio (MSVS). MSVS, без сомнения, один из самых передовых, современных и мощных инструментов для разработки приложений любой сложности.

В отличие от многообразия и сложности технологий разработки ИС Практика для пользователя системы все значительно проще. Работать с ИС можно через любой современный веб-браузер (Internet Explorer, EDGE, Google Chrome, Firefox и др.).

Опыт внедрения

ИС практика запускалась поэтапно начиная с марта 2018 г. На первом этапе ответственные от дирекций институтов внесли и утвердили в системе графики прохождения практик. На втором этапе ответственным от кафедр и сотрудникам ОЗ и ПФО был открыт доступ к справочнику организаций-партнеров. Третьим этапом был запущен модуль подготовки и согласования заявок на проведение практик. Запуск этапов сопровождался публикацией на веб-портале МЭИ информационных писем. Они разъясняли регламент работы с новой системой и обязывали ответственных лиц работать в ИС Практика.

В рамках подготовки пользователей к работе в новой системе отделом разработки и внедрения информационных систем была подготовлена инструкция, рассматривающая решение задач различных категорий пользователей. Помимо этого, было проведено обучение ряда пользователей и предложены очные консультации по отдельным вопросам.

Большинство пользователей позитивно отнеслись к запуску ИС Практика. Система не была заменой уже функционирующей, а являлась принципиально новым подходом к автоматизации ряда рутинных задач. Возможно, именно поэтому при внедрении практически отсутствовало «сопротивление» со стороны пользователей.

В отдел разработки поступало немало предложений по улучшению функционала системы. В основном пожелания относились к повышению информативности реализованных веб-форм. Например, добавить в таблицу заявок отображение связанных документов (столбец «Документы» на рис. 3). Такие доработки оперативно вносились в функционал ИС Практика. Используемые при разработке проекта веб-технологии позволили без труда обновлять функционал, доступный конечным пользователям.

Замечаний к реализованному в системе бизнес-процессу направления студентов на практику не было. Конечно, этот процесс имел уже достаточно устоявшийся характер, но все-таки требовал некоторой формализации для воплощения в программной системе.

По результатам работы ИС Практика в двух семестрах – весеннем 2017/2018 и осеннем 2018/2019 – можно отметить следующие факты:

- в работе задействованы сотрудники ОЗ и ПФО, 11 институтов и почти 50 кафедр;
- к системе обращается более 110 пользователей;
- заведено более 650 организаций-партнеров;
- сформировано более 3 000 направлений студентов на практику;
- обработано почти 400 заявок кафедр;
- подготовлено более 900 документов.

В ходе запуска проекта система получила дополнительный функционал для сбора сведений от выпускающих кафедр о трудоустройстве студентов и была интегрирована с другими системами, функционирующими в МЭИ (подготовка приказов на проведение практики в системе учета контингента студентов – ИС Студент). Обработка данных в электронном формате позволила повысить скорость и точность подготовки статистических сводок.

Заключение

В современном мире информатизация стала неотъемлемой частью любого процесса, связанного с обработкой данных, а сами данные – ценным ресурсом их владельца. ИС Практика частично решает задачи, связанные с документооборотом, возникающим внутри МЭИ и между МЭИ и организациями-партнерами. У решения видны определенные перспективы и варианты развития – охват новых участников процесса (студенты, руководители практики, представители внешних организаций и др.) и автоматизация подготовки прочих документов (задание на практику, отчет по практике и др.).

Перед разработчиками системы не стояла задача охвата всевозможных процессов в сфере образования, связанных с подготовкой и согласованием документов. С одной стороны, это можно считать недостатком – область применения достаточно ограничена, но с другой – преимуществом. Специфика присутствует практически всегда, и тяжеловесные продукты широкого профиля зачастую не подходят для решения узконаправленных задач, тогда выбор падает на небольшие специализированные системы. Хотя они и не обладают множеством функций (в том числе и слабо востребованных) универсальных продуктов, но превосходят их ориентированностью на конкретную задачу и нередко позволяют решить ее наилучшим образом. ИС Практика следует относить к классу именно таких специализированных систем.

Современные образовательные учреждения РФ обязаны проводить практику для обучаемых студентов. Многие из них достаточно глубоко изучают и анализируют этот процесс и его особенности [1–4]. Их цель заключается в улучшении результатов проведения практики в целом и в совершенствовании процессов распределения студентов по базам практик и подготовки сопроводительной документации в частности [12; 13]. Представленный в статье опыт будет, несомненно, им интересен, а описанные технические решения могут быть адап-

тированы с учетом специфики конкретного образовательного учреждения и применены для автоматизации указанных выше процессов.

Список литературы / References

1. **Чиняков О. Е.** Роль учебной и производственной практик в формировании профессиональных компетенций и трудоустройстве выпускников // Мир науки и образования. 2017. № 3 (11). С. 1–9.

Chinyakov O. E. The role of educational and industrial practices in formation of professional competencies and employment of graduates. *World of science and education*, 2017, no. 3 (11), p. 1–9. (in Russ.)
2. **Архипова М. Н.** Роль учебной и производственной практик в процессе профессионального становления студентов // Электронный научно-методический журнал Омского ГАУ. 2017. № 1 (8). С. 1–4.

Arkhipova M. N. Role of Educational and Industrial Practices in the Course of Professional Formation of students. *Electronic science and methodology journal of the Omsk State Agrarian University*, 2017, no. 1 (8), p. 1–4. (in Russ.)
3. **Чекрышкина Л. А., Слепова Н. В., Дозморова Н. В., Березина Е. С., Турышев А. Ю.** Производственная практика и ее значимость в освоении профессиональных компетенций // Медицинская наука и образование Урала. 2017. Т. 18. № 4 (92). С. 166–169.

Chekryshkina L. A., Slepova N. V., Dozmorova N. V., Berezina E. S., Turyshev A. Yu. Proizvodstvennaya praktika i ee znachimost' v osvoenii professional'nyh kompetencij [Internship and its importance in development of professional competence]. *Medical science and education of Ural*, 2017, vol. 18, no. 4 (92), p. 166–169. (in Russ.)
4. **Колтунов В. А., Ловыгина М. Б.** Повышение качества подготовки специалистов-машиностроителей на основе целевой организации производственных практик // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 5. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=22577>

Koltunov V. A., Lovygina M. B. The quality improvement training of industrial engineers based on the aimed practical training organization. *Modern problems of science and education*, 2015, no. 5. URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=22577> (in Russ.)
5. **Petrov S. A., Afanasyeva A. O.** Information Services for Structural Units Provided in a Personal Account Within Moscow Power Engineering Institute. In: 2018 IV International Conference on Information Technologies in Engineering Education (Inforino). Moscow, 2018, p. 1–4. DOI 10.1109/INFORINO.2018.8581750
6. **Petrov S. A., Krepkov I. M., Ovsyannikova M. R.** Information System for Recording Student Personal Files at National Research University “Moscow Power Engineering Institute”. In: 2018 IV International Conference on Information Technologies in Engineering Education (Inforino). Moscow, 2018, p. 1–4. DOI 10.1109/INFORINO.2018.8581817
7. **Коломиец А. Ю.** Проблемы и перспективы развития СЭД // Экономика и управление в XXI веке: тенденции развития. 2014. № 19-2. С. 151–155.

Kolomiets A. Yu. Problemy i perspektivy razvitiya SED [Problems and prospects of development of EDMS]. *Economics and Management in the 21st Century: Development Trends*, 2014, no. 19-2, p. 151–155. (in Russ.)
8. **Лежнин С. А., Петров В. Ю.** Проблемы использования систем электронного делопроизводства // Фундаментальные исследования. 2016. № 9-3. С. 615–621.

Lezhnin S. A., Petrov V. Yu. The problem of the use of electronic record keeping. *Basic Research*, 2016, no. 9-3, p. 615–621. (in Russ.)

9. **Девайкина Т. А., Багаева А. П.** Проблемы внедрения СЭД и их решения // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. 2015. Т. 1, № 11. С. 546–548.
Devaykina T. A., Bagaeva A. P. Implementation challenges and solutions EDS. *Actual problems of aviation and cosmonautics*, 2015, vol. 1, no. 11, p. 546–548. (in Russ.)
10. **Баталин К. В., Мамеев Н. С., Попова К. Ю., Рыжаков И. Д., Яхьяева Г. Э.** Программная система управления образовательным процессом ИТОС // Вестник НГУ. Серия: Информационные технологии. 2018. Т. 16, № 4. С. 20–30. DOI 10.25205/1818-7900-2018-16-4-20-30
Batalin K. V., Mameev N. S., Popova K. Yu., Ryzhakov I. D., Yakhyaeva G. E. Software System for Management of Educational Process ITOS. *Vestnik NSU. Series: Information Technologies*, 2018, vol. 16, no. 4, p. 20–30. (in Russ.) DOI 10.25205/1818-7900-2018-16-4-20-30
11. **Чичиль В. О., Королева И. Ю.** Разработка системы автоматизации документооборота выпускающей кафедры вуза // Изв. Волгоград. гос. техн. ун-та. 2016. № 11 (190). С. 116–121.
Chichil V. O., Koroleva I. Yu. Development of Workflow Graduating Departments University. *News of Volgograd State Technical University*, 2016, no. 11 (190), p. 116–121. (in Russ.)
12. **Шилович А. В.** Совершенствование организации производственных практик студентов // Вестник Белорус. гос. ун-та транспорта: Наука и транспорт. 2016. № 2 (33). С. 210–211.
Shilovich A. V. The improvements of the students practice training ability. *Bulletin of the Belarusian State University of Transport: Science and Transport*, 2016, no. 2 (33), p. 210–211. (in Russ.)
13. **Мягков А. Ю., Григорьева М. В., Журавлева И. В., Журавлева С. Л.** Производственная практика глазами студентов технического вуза (по материалам социологического исследования) // Образование и наука. 2015. № 4 (123). С. 100–113.
Myagkov A. Yu., Grigorieva M. V., Zhuravleva I. V., Zhuravleva S. L. Internship through the eyes of technical university students (based on sociological research). *Education and Science*, 2015, no. 4 (123), p. 100–113. (in Russ.)

*Материал поступил в редколлегию
Received
10.01.2019*

Сведения об авторах / Information about the Authors

Петров Сергей Андреевич, кандидат технических наук, ведущий программист, доцент кафедры ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет МЭИ» (Красноказарменная ул., 14, Москва, 111250, Россия)

Sergey A. Petrov, Candidate of Technical Sciences, Leading Programmer, Associate Professor National Research University “Moscow Power Engineering Institute” (14 Krasnokazarmennaya Str., Moscow, 111250, Russian Federation)

petrovs@mpei.ru