

УДК 004.912

## **ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ МОДЕЛИ ДОКУМЕНТООБОРОТА И КЛАСТЕРА КОМПЕТЕНЦИЙ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ УНИВЕРСИТЕТА ИТМО**

**Государев И.Б., Перепелица Ф.А., Сенчило М., Челокьян Л.А.**

*Национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики,  
Санкт-Петербург, e-mail: goss@itmo.ru*

В статье спроектирована и реализована информационная модель, позволяющая автоматизировать документооборот в дополнительном профессиональном образовании. Описанная в статье модель содержит набор ключевых функций, обеспечивающих университету ИТМО возможность вести документооборот, удовлетворяющий современным требованиям. Достоинство модели состоит в том, что она автоматизирует процесс документооборота, значительно сокращает время работы на представленном этапе, сокращает количество ошибок и снижает нагрузку на оперативную память. Модель закладывает основу продуктивной организационной деятельности в области ДПО, а также может быть внедрена в любое заведение, реализующее программы ДПО, а описание набора необходимых компетенций позволяет производить обучение сотрудников ДПО по применению этой модели. После внедрения описанной информационной модели время с момента получения заявки от обучающегося до заключения договора сократилось в среднем на 14 рабочих часов. Количество ошибок со стороны обучающегося снизилось на 94%, а со стороны документоведа – более чем на 99%. Количество обрабатываемых заявок в час увеличилось в среднем в 5 раз. Проведенное внедрение показало эффективность применения разработанной модели для организации документооборота дополнительного профессионального образования.

**Ключевые слова:** информационная модель, документооборот, управление потоком данных, дополнительное профессиональное образование, автоматизация обучения

## **DESIGN AND IMPLEMENTATION OF AN INFORMATION MODEL OF DOCUMENT MANAGEMENT AND CLUSTER OF COMPETENCIES FOR ADDITIONAL PROFESSIONAL EDUCATION ON THE EXAMPLE OF ITMO UNIVERSITY**

**Gosudarev I.B., Perepelitsa F.A., Senchilo M., Chelokyan L.A.**

*National Research University ITMO, St. Petersburg, e-mail: goss@itmo.ru*

The article has designed and implemented an information model that allows you to automate document management in additional professional education. The model described in the article contains a set of key functions that enable ITMO University to maintain a document flow that meets modern requirements. The advantage of the model is that it automates the workflow process, significantly reduces the work time at the presented stage, reduces the number of errors and reduces the load on RAM. After the implementation of the described information model, the time period from the moment of receiving the application from the student to the conclusion of the contract was reduced by an average of 14 working hours. The number of errors on the part of the student decreased by 94%, and on the part of the document specialist-by more than 99%. The number of processed requests per hour increased by an average of 5 times. The implementation has shown the effectiveness of the developed model for organizing the document flow of additional professional education.

**Keywords:** information model, document management, data flow management, additional professional education, training automation

Актуальность статьи обусловлена противоречием между потребностью в инновационной модели документооборота в области дополнительного профессионального образования (далее ДПО) и отсутствием соответствующих моделей, удовлетворяющих современным требованиям.

Цель исследования: описать, создать и внедрить модель, содержащую набор ключевых функций, обеспечивающих университету ИТМО возможность вести документооборот, удовлетворяющий современным требованиям. Достоинство модели состоит в том, что она автоматизирует процесс документооборота, значительно сокращает

время работы на представленном этапе, сокращает количество ошибок и снижает нагрузку на оперативную память. Информационная модель универсальна и полностью соответствует современным требованиям документооборота в области дополнительного профессионального образования. Модель закладывает основу продуктивной организационной деятельности в области ДПО, а также может быть внедрена в любое заведение, реализующее программы ДПО, а описание набора необходимых компетенций позволяет производить обучение сотрудников ДПО по применению этой модели.

## Получение необходимых данных на каждом уровне

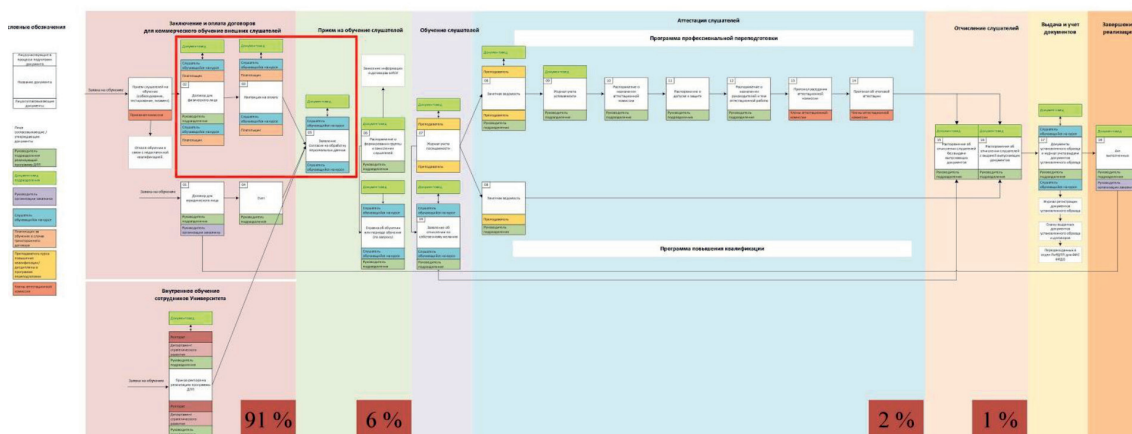


Рис. 1. Обобщённая модель

**Материалы и методы исследования**

Согласно ФЗ от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 26.07.2019) «Об образовании в Российской Федерации» (Статья 76. Дополнительное профессиональное образование осуществляется посредством реализации дополнительных профессиональных программ и направлено на удовлетворение образовательных и профессиональных потребностей, профессиональное развитие человека, обеспечение соответствия его квалификации меняющимся условиям профессиональной деятельности и социальной среды. К освоению дополнительных профессиональных программ допускаются следующие категории слушателей: лица, имеющие среднее профессиональное и (или) высшее образование; лица, получающие среднее профессиональное и (или) высшее образование. Формы обучения и сроки освоения программы определяются образовательной программой и (или) договором. При их реализации организацией может применяться форма организации образовательной деятельности, основанная на модульном принципе представления содержания образовательной программы и построения учебных планов, использовании различных образовательных технологий, в том числе дистанционных образовательных технологий и электронного обучения. Лицам, успешно освоившим соответствующую дополнительную профессиональную программу и прошедшим итоговую аттестацию, выдаются Удостоверение о повышении квалификации и/или Диплом о профессиональной переподготовке [1, 2].

Описанное выше выдвигает перечень документов, необходимых для обучения физического лица по программе ДПО:

- заявление от слушателя (законного представителя) на обучение по утвержденной форме;
- согласие на обработку персональных данных (ПД);
- договор со слушателем;
- квитанция на оплату обучения по программе ДПО;
- копия паспорта слушателя;
- копия документа об образовании или справка с места учёбы.

Для достижения желаемого результата использовались следующие методы исследования: анализ, сравнение, изучение и обобщение сведений. С учётом проведённого анализа предложена следующая модель документооборота (рис. 1).

Слушатель даёт согласие на обработку ПД и подает заявление на обучение по программе ДПО в форме, утвержденной заведением, реализующим программу ДПО (далее – исполнитель), содержащее данные о нем и его руководителе. Как правило, заявление на обучение содержит следующие данные слушателя: паспортные данные, сведения об образовании, контактные данные, а также СНИЛС и сведения о работе. Помимо данных слушателя в заявлении содержится информация о программе ДПО – наименование, продолжительность и сроки реализации, шифр группы, в которую ведется набор.

Затем слушатель и исполнитель заключают договор, в котором содержится информация о наименовании программы ДПО, ее продолжительности и сроках реализации, стоимости обучения по ней и шифр группы.

Также в договоре дублируются паспортные и контактные данные слушателя и информация об исполнителе. Договору присваивается регистрационный номер исполнителем.

После составления договора формируется квитанция, включающая в себя реквизиты исполнителя, ФИО плательщика, шифр группы, сумму платежа, номер договора и ФИО слушателя. На рис. 2 отражены документы, участники и данные, используемые в документообороте.

Связь между этими этапами выглядит следующим образом. Слушатель получает шаблон согласия на обработку ПД и заявления на обучение, которое содержит в себе все необходимые данные для составления договора. Документовед заполняет шаблон договора, основываясь на данных, полученных из заявления на обучение, и присваивает ему регистрационный номер (согласно утвержденной номенклатуре дел). Тогда формируется квитанция, в которую вносятся данные из договора.

Данная схема имеет ряд недостатков. Например, слушатель изначально может предоставить о себе неполную информацию, что вызывает необходимость возврата заявления на дозаполнение. Также документовед может совершить ошибку при переносе данных с одного этапа на другой. Данная схема требует больших временных и трудовых затрат и существенно нагружает оперативную память.

Вышесказанное подтверждает потребность в инновационной модели документооборота в области ДПО, удовлетворяющей современным требованиям.

## Результаты исследования и их обсуждение

Для осуществления документооборота в области ДПО была разработана информационная модель, которая работает следующим образом.

На сайте исполнителя слушателю предлагается создать личный кабинет, что избавит его от повторного ввода ПД при повторной записи на программу ДПО, либо продолжить без регистрации.

Слушатель заполняет форму, содержащую его фамилию, имя, отчество, выбирает пол, дату рождения, гражданство, серию и номер паспорта, кем и когда выдан, домашний адрес (улица, номер дома, номер квартиры, город, республика (область), индекс), СНИЛС; загружает скан паспорта и документа об образовании. Если с момента получения документа об образовании фамилия слушателя изменилась, необходимо установить соответствующую галочку и загрузить сканы документов, подтверждающих смену фамилии. Также необходимо заполнить сведения об образовании: уровень образования, серия и номер документа об образовании, полное наименование учебного заведения, направление, специальность, профессия по диплому, год окончания учебного заведения. Сведения о работе: место работы (полное наименование организации) и должность, в случае нетрудоустроенности установить соответствующую галочку. Контактные данные: e-mail и телефон (моб., раб., факс) [3].

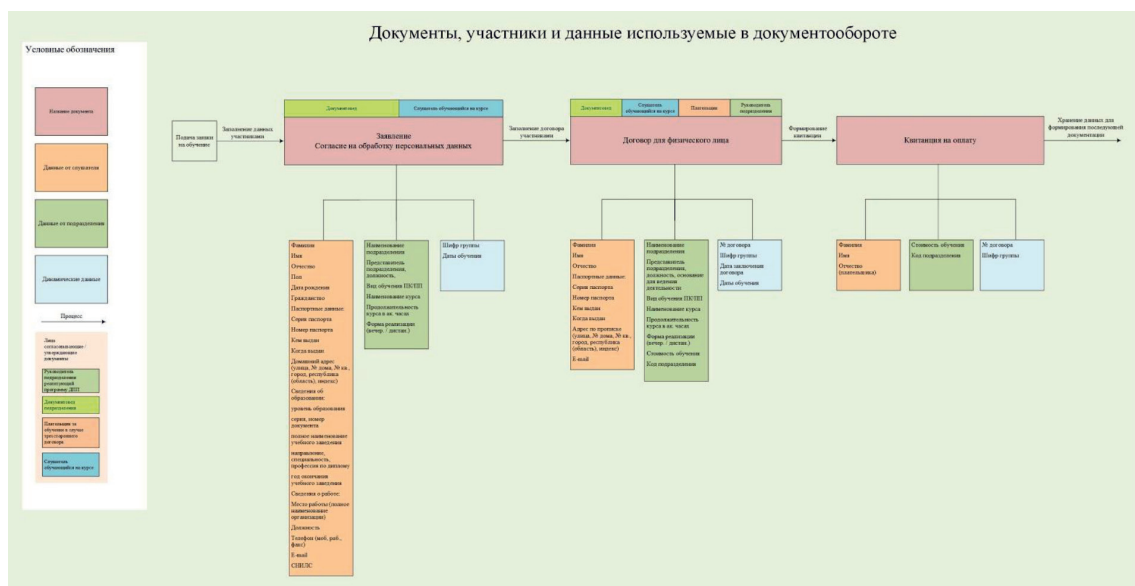


Рис. 2. Документы, участники и данные, используемые в документообороте

Из выпадающего списка слушатель выбирает подразделение, вид обучения (ПК/ПП), форму реализации и наименование курса, по которому планирует пройти обучение. Если на данный курс ведется набор в несколько групп, слушателю предлагается выбрать группу с подходящими сроками обучения.

На основании введенных данных формируется заявление на обучение, в которое автоматически подгружается информация о представителе подразделения (ФИО, должность, основание для ведения деятельности), продолжительность курса в ак. часах и шифр группы.

Вместе с этим формируется договор на обучение и квитанция на его оплату.

Помимо вышеупомянутой информации в договоре указывается стоимость обучения, код подразделения, а также ему присваивается номер.

В основу функционирования системы положен принцип управления потоком данных, который требует от различных компонентов системы реализовать установленные соглашения по формату входных и выходных данных. При этом для гарантии целостности и корректности данных, а также снижения ошибок должна осуществляться валидация данных относительно некоторого формального стандарта. Для описания формальных структур данных могут использоваться различные языки разметки, конфигурирования и предметной спецификации (DSL). Например, в современной практике организации управления системами контейнеризованных приложений используется язык YAML [4].

Анализ существующих языковых решений позволил прийти к выводу о том, что оптимальным в рамках решаемой задачи является создание DSL для описания документов, таких как договор, на базе языка разметки XML. Для этого требовалось:

- осуществить построение тезауруса терминов, описывающих сущности в составе системы;

- предложить формальные грамматики, описывающие эти сущности с использованием терминов и основанные на синтаксисе DTD.

Рассмотрим тезаурус, состоящий из таких терминов, как «Должность» или «Гражданство».

С учётом сформулированных терминов (таблица) были определены взаимоотношения между сущностями. Например, сущность «Паспорт» раскрывается через сущности «Серия паспорта», «Номер паспорта», «Кем выдан» и «Когда выдан».

Тезаурус терминов

Данные	Ter
Фамилия	firstname
Имя	lastname
Отчество	secondname
Серия паспорта	id
Номер паспорта	Id2
Кем выдан	issuer
Когда выдан	issued

Тогда можно рассмотреть создание документа Договор на основе соответствующего DTD.

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<!DOCTYPE contract PUBLIC "-//Goss//DTD STUDENTS//EN"
"http://kodaktor.ru/g/unsafe_22441">
<contract>
  <student>
    <firstname>Иван</firstname>
    <lastname>Иванов</lastname>
    <secondname>Сергеевич</secondname>
    <passport>
      <id>3051</id>
      <id2>380438</id2>
      <issuer>ТП № 49 отдела УФМС России по Санкт-Петербургу и Ленинградской обл.
в Центральном р-не гор. Санкт-Петербур</issuer>
      <issued>30.04.2013</issued>
    </passport>
  </student>
</contract>
```

Из структуры видно, что сущность Паспорт описывается элементом разметки passport, который содержит дочерние элементы id, id2, issuer и issued. Он в свою очередь содержится в элементе student, который является регулярно повторяющейся частью структуры элемента-документа contract.

Эти свойства позволяют предложить следующее DTD:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>

<!ELEMENT firstname (#PCDATA) >
<!ELEMENT lastname (#PCDATA) >
<!ELEMENT secondname (#PCDATA) >
<!ELEMENT id (#PCDATA) >
<!ELEMENT id2 (#PCDATA) >
<!ELEMENT issuer (#PCDATA) >
<!ELEMENT issued (#PCDATA) >

<!ELEMENT passport (id, id2, issuer, issued) >

<!ELEMENT student (firstname, lastname, secondname, passport ) >

<!ELEMENT contract (student+) >
```

Выразительная мощь синтаксиса DTD позволяет отразить различие между пустым элементом, элементом, содержащим текст, и элементом, содержащим другие элементы. Но отразить различие между элементом, содержащим только число (как, например, номер паспорта), и элементом, содержащим смесь цифр и букв, с помощью DTD уже не удаётся. Для этого необходимо либо использовать схемы, либо реализовать алгоритмическую проверку с помощью того или иного языка программирования. Для достижения более эффективного решения этой задачи можно использовать регулярные выражения, библиотеки санации и валидации, а также валидацию на уровне клиентских форм HTML5 [5].

Данная система избавляет от необходимости возврата документов слушателю на дозаполнение, так как при незаполнении обязательных полей заявление не формируется, что значительно ускоряет процесс.

### Заключение

После внедрения представленной информационной модели время с момента получения заявки от слушателя до заключения договора сократилось в среднем на 14 рабо-

чих часов. Количество ошибок со стороны слушателя снизилось на 94%, а со стороны документоведа – более чем на 99%. Количество обрабатываемых заявок в час увеличилось в среднем в 5 раз. Проведенное внедрение показало эффективность применения разработанной модели для организации документооборота дополнительного профессионального образования.

### Список литературы

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ. Статья 76. Дополнительное профессиональное образование. [Электронный ресурс]. URL: <https://duma.consultant.ru/page.aspx?1646176> (дата обращения: 25.08.2020).
2. Методические рекомендации по документообороту в учебных центрах профессиональных квалификаций в профессиональных образовательных организациях. [Электронный ресурс]. URL: <https://spo.mosmetod.ru/docs/mcprk/publications/dokumentoorot.pdf> (дата обращения: 25.08.2020).
3. Государев И.Б. Применение современных информационных технологий в образовании // Обучение для будущего: материалы учебно-методического семинара слушателей курсов программы Intel. 2018. 47 с.
4. Малявко А.А. Формальные языки и компиляторы: учебное пособие для вузов. М.: Юрайт, 2017. 189 с.
5. Бунова Е.В., Буслаева О.С. Оценка эффективности внедрения информационных систем // Вестник Астраханского государственного технического университета. Серия: управление, вычислительная техника и информатика. 2012. № 1. С. 158–164.