

**Бородин Андрей Викторович**

канд. экон. наук, доцент, заведующий кафедрой

**Никитин Радик Юрьевич**

магистрант

ФГБОУ ВО «Поволжский государственный

технологический университет»

г. Йошкар-Ола, Республика Марий Эл

DOI 10.21661/r-130443

## **ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДВУСТОРОННЕГО СОГЛАСОВАНИЯ ДОКУМЕНТА ПРИ НАЛИЧИИ ЭТАПА ОТЧУЖДЕННОЙ ОБРАБОТКИ**

***Аннотация:** в работе разработана модель документооборота компании, обеспечивающая защиту целостности и подлинности информации в условиях наличия этапа отчужденной обработки документа. Предложена адекватная задаче структура документа.*

***Ключевые слова:** документ, модель угроз, онтологическая модель, политика безопасности, функциональная модель, целостность информации, CRM, QR-код.*

В работе [3] была рассмотрена задача обеспечения целостности и подлинности документа в условиях наличия этапа отчужденной обработки информации. Суть проблемы состоит в следующем. Организация оказывает услуги клиенту в сети Internet. Условия оказания услуги оговариваются в контракте, подписываемом обеими сторонами. После интерактивного согласования условий, организация направляет контракт в электронном виде по электронной почте клиенту. Клиент распечатывает контракт, собственноручно подписывает его и отправляет в организацию с использованием традиционной почты. Организация подписывает контракт на твердом носителе, отправляет его обратно клиенту и начинает оказание услуги – предмета соглашения. Задача состоит в защите контракта от

несанкционированного изменения перед печатью на стороне клиента. Иначе, задача состоит в разработке механизма, обеспечивающего с максимальной надежностью обнаружение несанкционированных модификаций документа клиентом.

Настоящая работа представляет дальнейшее развитие исследований, представленных в цикле статей [1–6]. В данной статье основной акцент сделан на разработке функциональной модели процесса согласования документа. Для описания функциональных моделей процессов была использована нотация IDEF0 [7]. Верхний уровень обсуждаемой модели изображен на рисунке 1.

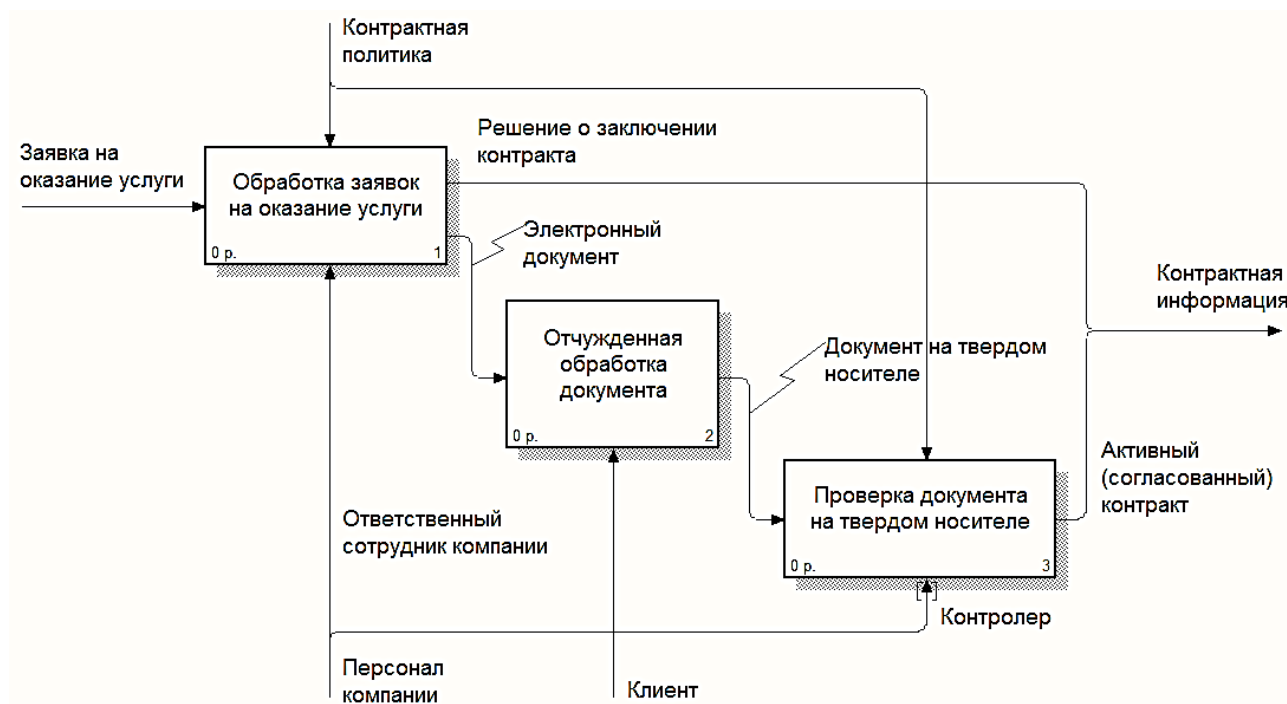


Рис. 1. Функциональная модель процесса  
двустороннего согласования документа

Наибольший интерес с точки зрения поставленной задачи представляют функции 2 (Отчужденная обработка документа) и 3 (Проверка документа на твердом носителе). Однако для понимания всех тонкостей процесса важна и декомпозиция функции 1 (Обработка заявок на оказание услуги). Декомпозиция функции 1 представлена на рисунке 2.

Обработка заявки начинается с проверки потенциального клиента по базе системы управления взаимоотношений с клиентами (CRM.1), например, с точки

зрения вхождения клиента в «blacklist». В случае успешной проверки осуществляется согласование условий оказания услуги с использованием любых средств интеракции. Итоги согласования определяют решение о заключении контракта. В случае положительного решения организация формирует защищенный итоговый документ с использованием идей работы [3] и отправляет его по электронной почте клиенту.

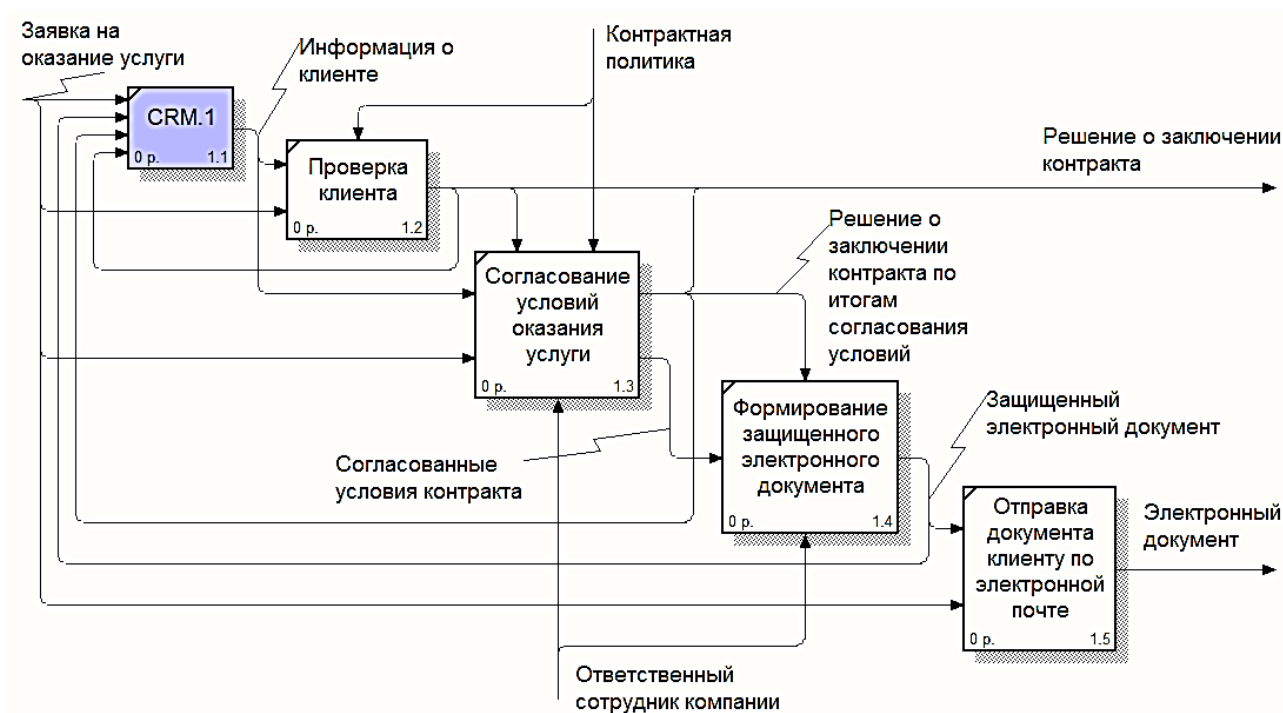


Рис. 2. Функциональная модель процесса обработки заявки клиента на оказание услуги

Результаты каждого этапа обработки заявки, включая итоговый документ с его уникальным идентификатором в случае успешных проверки и согласования, сохраняются в базе данных CRM.1.

Особенностью процесса отчужденной обработки документа на стороне клиента, см. рисунок 3, является выбор клиентом либо процесса ознакомления и проверки документа на соответствие согласованным условиям (блок 2.2), либо стратегии несанкционированной модификации документа (атака на документ) с целью незаконного выгодоприобретения (блок 2.3).

Функциональная модель процесса проверки документа на твердом носителе на стороне организации приведена на рисунке 4.

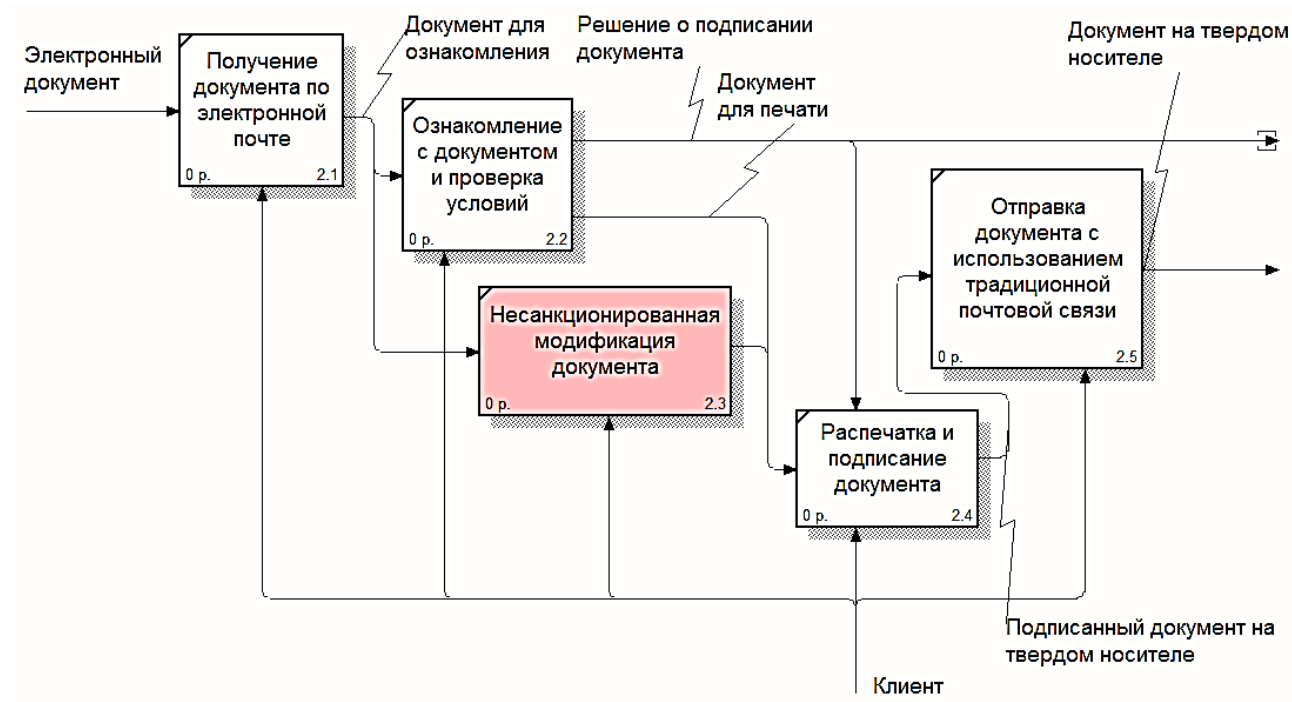


Рис. 3. Функциональная модель отчужденной обработки документа на стороне клиента



Рис. 4. Функциональная модель процесса проверки документа на твердом носителе

Процесс проверки документа начинается с получения документа на твердом носителе от клиента с использованием традиционной почтовой связи. Полученный документ сканируется, после чего распознается информация, представленная в виде QR-кода. Используя распознанный идентификатор документа, информация, сохраненная в базе данных системы управления взаимоотношениями с клиентами (CRM.2), в том числе исходный (архивный) документ извлекается и используется для сравнения с распознанной информацией. В случае совпадения, на основе этой информации формируется графическое представление документа, и оно накладывается на скан с контрастной подсветкой различий с целью визуального контроля отличий. При выявлении попыток несанкционированной модификации документа информация сохраняется в базе данных событий риска CRM.2. В случае успешного завершения проверок документ подписывается контролером, заверяется печатью организации и отправляется обратно клиенту с использованием традиционной почтовой связи. С этого момента организация может оказывать клиенту услугу – предмет контракта в полном объеме.

Анализ процессов, представленных на рисунках 3 и 4, с учетом используемой онтологической модели угроз, позволил уточнить модель документа, приведенную в статье [3]. Результат представлен на рисунке 5. На рисунке использованы следующие обозначения:

$m$  – исходный текст документа;

Substr – терм, обозначающий выделение из текста заданной части;

$m_0$  – некритическая часть текста документа;

$\langle a, b, \dots, c \rangle$  – обратимая конкатенация представлений объектов  $a, b, \dots, c$ ;

$m_1$  – подписываемая часть текста документа;

$j$  – идентификатор документа;

$t$  – метка времени события подписания документа  $i$ -м ответственным сотрудником компании;

$m_2$  – критическая часть текста документа;

$h$  – криптографическая хеш-функция;

$DS$  – функция, реализующая асимметричное криптографическое преобразование;

$k_i^{(priv)}$  – секретный ключ  $i$ -го ответственного сотрудника компании;

$QR$  – функция, формирующая QR-код своего аргумента.

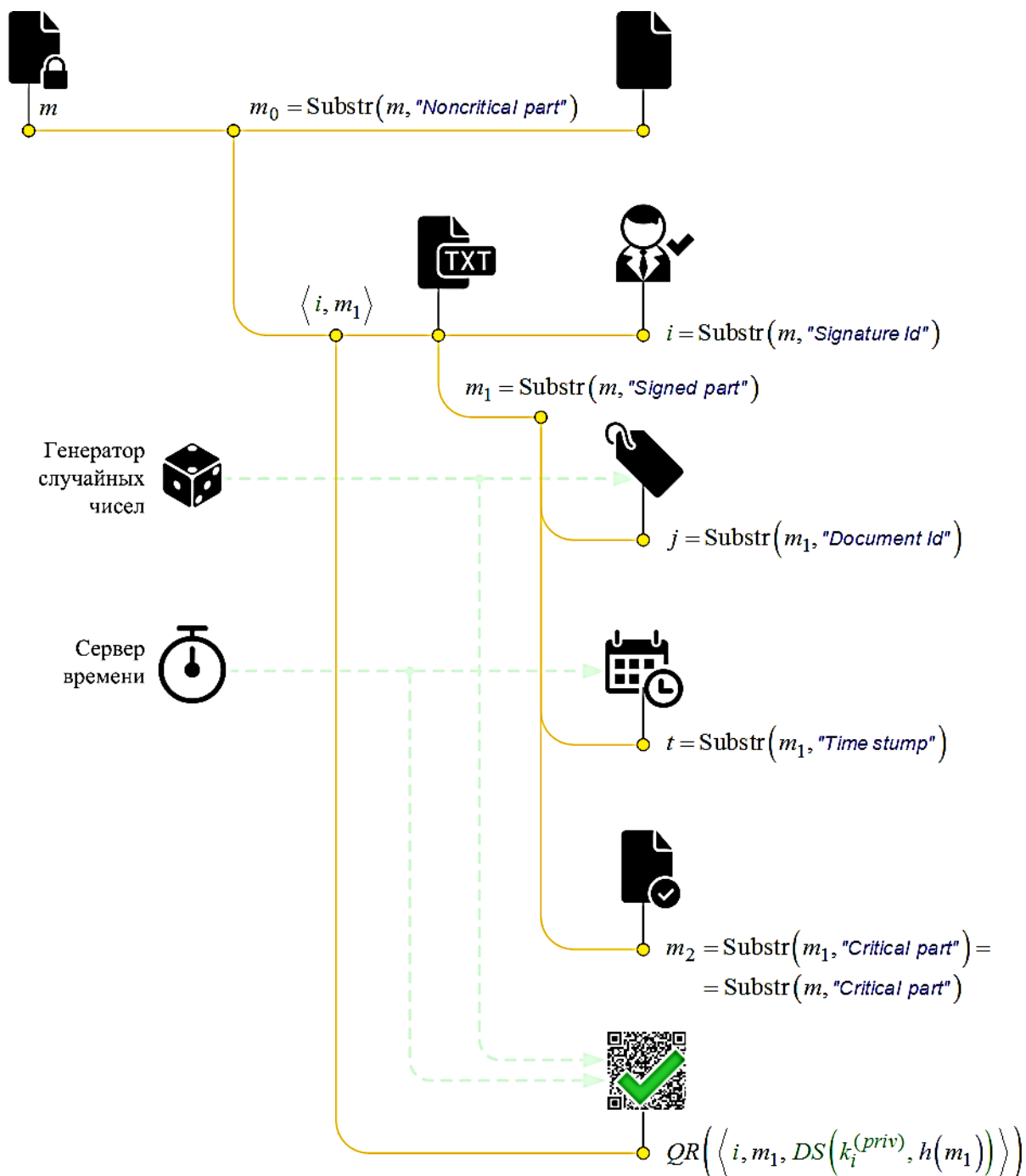


Рис. 5. Структурная модель документа

Структура документа, представленная на рисунке 5, позволяет в полном объеме реализовать политику безопасности, описанную в работах [3; 5]. При

этом реализация данной политики безопасности практически не потребует изменения документооборота компании. Изменения коснутся лишь сканирования подписанного клиентом документа и то, в основном, с точки зрения работы программного обеспечения. С точки зрения ответственного сотрудника компании изменения незначительны: с его стороны потребуется подтверждение типа (и, возможно, комментирование) события риска при обработке фальсифицированного документа.

Рассмотренную функциональную модель процесса двустороннего согласования документов организации вместе со структурной моделью документа можно рассматривать как законченное техническое решение поставленной задачи.

### *Список литературы*

1. Бородин А.В. Методологические основы моделирования в задачах экономики безопасности / А.В. Бородин // Современные проблемы и перспективы социально-экономического развития предприятий, отраслей, регионов. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2014. – С. 217–222.
2. Бородин А.В. Метод онтологического анализа IDEF5 в задачах структурного синтеза динамических моделей угроз / А.В. Бородин // Обзорные прикладной и промышленной математики. – 2006. – Т. 13. – В. 3. – С. 474–475.
3. Бородин А.В. Обеспечение целостности и подлинности критической информации на бумажном носителе при отчужденной обработке документа / А.В. Бородин, Р.Ю. Никитин, А.И. Ширяев // Приоритетные направления развития науки и образования: Материалы X Международной научно-практической конференции (Чебоксары, 16 октября 2016 г.). – Чебоксары: ЦНС «Интерактив плюс», 2016. – №3(10). – С. 83–87. – DOI: 10.21661/r-114000.
4. Бородин А.В. Онтологические модели в экономике безопасности / А.В. Бородин // Труды Поволжского государственного технологического университета. Серия: Социально-экономическая. Вып. 2. – Йошкар-Ола: Поволжский государственный технологический университет, 2014. – С. 14–19.

5. Бородин А.В. Синтез политики безопасности для процессов отчужденной обработки информации на основе онтологического анализа предметной области / А.В. Бородин // IX Международная научно-практическая конференция «Инновационное развитие российской экономики»: Т. 3: Информационно-коммуникационные технологии. – М.: ФГБОУ ВО «РЭУ им. Г. В. Плеханова», 2016. – С. 14–16.

6. Бородин А.В. Техничко-экономическое обоснование внедрения технологии обеспечения целостности и подлинности информации на бумажном носителе при отчужденной обработке документов / А.В. Бородин // Кибернетика и программирование. – 2017. – №1. – С. 30–47. – DOI: 10.7256/2306–4196.2017.1.22192.

7. Маклаков С.В. Моделирование бизнес-процессов с AllFusion PM / С.В. Маклаков. – М.: Диалог-МИФИ, 2008. – 224 с.