

УДК 004.05:654:338

**МОДЕЛИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ
АВТОМАТИЗАЦИИ ПРОЦЕССА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА НА
ПОЛИГРАФИЧЕСКОМ ПРЕДПРИЯТИИ НА ОСНОВЕ КЛИЕНТСКОГО
ОТКЛИКА**

Цыбина Е.О.

студент,

филиал ФГБОУ ВО «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ

УНИВЕРСИТЕТ «МЭИ» в г. Смоленске,

Россия, Смоленск

Аннотация

В статье проводится моделирование информационной системы, направленной на автоматизацию обратной связи с клиентами полиграфического предприятия, путем построения ее функциональной модели согласно стандарту IDEF0. В качестве информационной системы выступает веб-приложение, как наиболее эффективный вариант автоматизации представленного процесса. Процесс моделирования учитывает общие требования, которые предъявляются к системе данного типа, тем самым в статье отображены функциональные характеристики возможной информационной системы. При реализации представленной системы предприятие сможет осуществлять сбор необходимых качественных характеристик о произведенной ранее продукции, на основе чего система производит своевременные корректировки, необходимые для внедрения в производство для улучшения качества продукции. Тем самым система направлена на автоматизацию процесса контроля качества, на повышение эффективности контакта с клиентами. Данные аспекты влияют на эффективность всей деятельности промышленного предприятия, в частности, предприятия, функционирующего в полиграфической отрасли, так как деятельность данных структур является клиентоориентированной и напрямую зависит от удовлетворения потребностей клиента.

Ключевые слова: полиграфия, полиграфическое предприятие, бизнес-процесс,

информационные системы, web-приложение, взаимодействие с клиентами, обратная связь, менеджмент качества, улучшение качества.

***SIMULATION OF INFORMATION SYSTEM FOR AUTOMATION OF
QUALITY CONTROL PROCESS AT PRINTING ENTERPRISE BASED ON
CLIENT RESPONSE***

Tsybina E.O.

student,

Branch of Federal state budgetary educational institution of higher education

«NATIONAL RESEARCH UNIVERSITY «MPEI» in Smolensk,

Russia, Smolensk

Abstract

The article simulates the information system aimed at automating feedback with the clients of the printing enterprise by building its functional model according to the IDEF0 standard. As an information system, a web application acts as the most effective way to automate the presented process. The modeling process takes into account the general requirements that are imposed on a system of this type, thereby displaying the functional characteristics of a possible information system. When implementing the presented system, the enterprise will be able to collect the necessary quality characteristics about the previously produced products, on the basis of which the system makes timely adjustments necessary for introduction into production to improve the quality of products. Thus, the system is aimed at automating the quality control process and improving the efficiency of contact with customers. These aspects affect the efficiency of all the activities of an industrial enterprise, in particular, an enterprise operating in the printing industry, since the activities of these structures are customer-oriented and directly depend on the satisfaction of the client's needs.

Keywords: polygraphy, printing company, business process, information systems, web application, customer interaction, feedback, quality management, quality improvement.

Для перспективного развития любой отрасли, в том числе и полиграфической, необходимо повышать качество выпускаемой продукции и делать ее конкурентоспособной по сравнению с аналогичными товарами. Для этого необходима постоянно модернизировать производство с учетом предпочтений потребителей продукции, то есть ориентировать всю деятельность предприятия на клиентский рынок.

В полиграфической отрасли взаимодействие с заказчиками играет важную роль в виду того, что при производстве продукции предприятие опирается на то, какие пожелания к заказу ранее предъявил клиент. Поэтому необходимо изначально грамотно подходить к контакту с клиентом, чтобы точно и подробно установить производственные показатели. А в дальнейшем качественно производить анализ результатов работы с целью корректировки процедур для улучшения дальнейших показателей деятельности, чтобы у клиента возникало желание заново обращаться за услугами к определенному предприятию, а с новыми клиентами не допускать ошибок, которые могли возникнуть при взаимодействии с предыдущим, но были пропущены предприятием.

Нет необходимости говорить, что в современном мире повышение эффективности деятельности различных предприятий невозможно без использования информационных технологий. Использование информационных систем и информационных технологий в условиях интенсивного развития рыночных отношений становится одним из наиболее важных элементов эффективного функционирования предприятия.

Все чаще организации прибегают к помощи современных информационных технологий для автоматизации процесса маркетинга с целью улучшения анализа по требованиям клиентуры, увеличения количества продаж и усовершенствования ценовой и сбытовой политики, тем самым увеличения направленности своего бизнеса на предпочтения клиента. И рынок таких информационных систем, которые автоматизируют процесс взаимодействия

предприятия с клиентами, растет в геометрической прогрессии.

Для повышения эффективности контакта с потребителем наибольшей популярностью пользуются web-приложения, предоставляющие всю необходимую о предприятии информацию клиентам, автоматизируют процесс взаимодействия с внешней средой доступным для обеих сторон способом, через сеть Internet.

На сегодняшний день предприятия по производству полиграфической продукции выполняют несколько видов печати, который выбирает клиент при осуществлении заказа, основными из которых являются: офсетная, цифровая, цифровая офсетная, флексография, сублимация, шелкография, тиснение. Предприятие полиграфической отрасли носит название, которое определяется характером производственного процесса, реализуемого им, например, типография или офсетная фабрика [1].

При обобщении проблем полиграфической отрасли, влияющих на функционирование полиграфических предприятий в целом, можно построить диаграмму Исикавы, отражающую все проблемы внешней и внутренней среды предприятия (рисунок 1) [2].

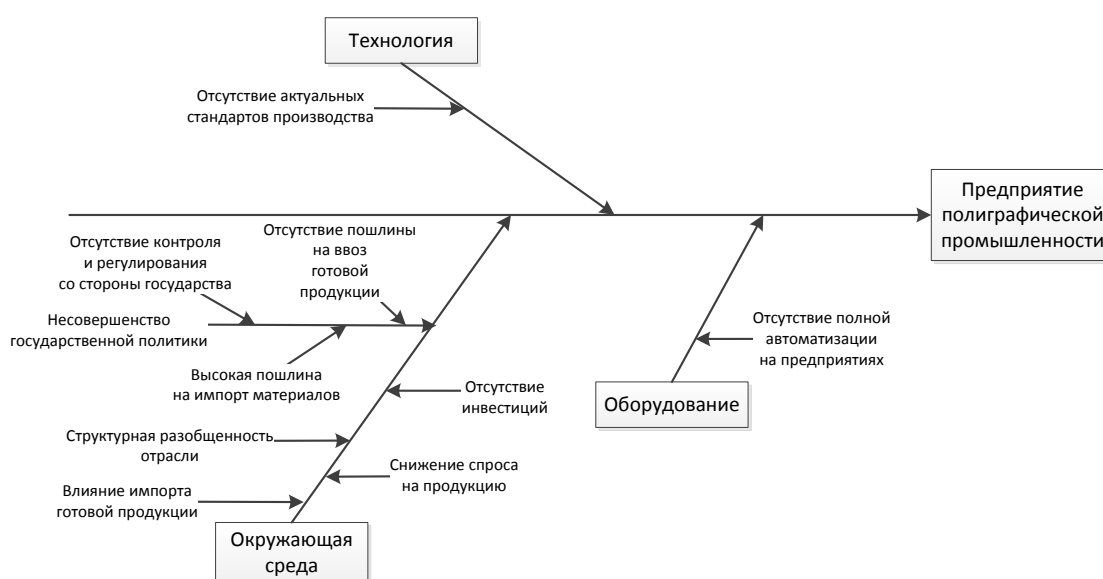


Рис. 1 – Диаграмма Исикавы для проблем, влияющих на полиграфическое предприятие, построенная с точки зрения автора

При рассмотрении проблем, представленных на рисунке 1, можно

отметить, что влияние большинства проблем можно снизить путем совершенствования системы взаимодействия с клиентами на полиграфическом предприятии. То есть снижение влияния внешней среды с условия высокой конкуренции возможно путем привлечения потенциальных клиентов и удержания старых при помощи анализа их предпочтений. Совершенствование технологий производства возможно путем анализа желаний потребителей. Это подтверждает факт необходимости применения информационных систем для автоматизации данного процесса.

Процесс оказания полиграфических услуг предприятием полиграфической отрасли представлен на рисунках 2-5. Диаграммы IDEF0 для процесса оказания услуг полиграфическим предприятием, отраженные на рисунках 2-5, построены на основе практического опыта с точки зрения автора.



Рис. 2 – Диаграмма IDEF0 для процесса оказания услуг полиграфическим предприятием (0 уровень)

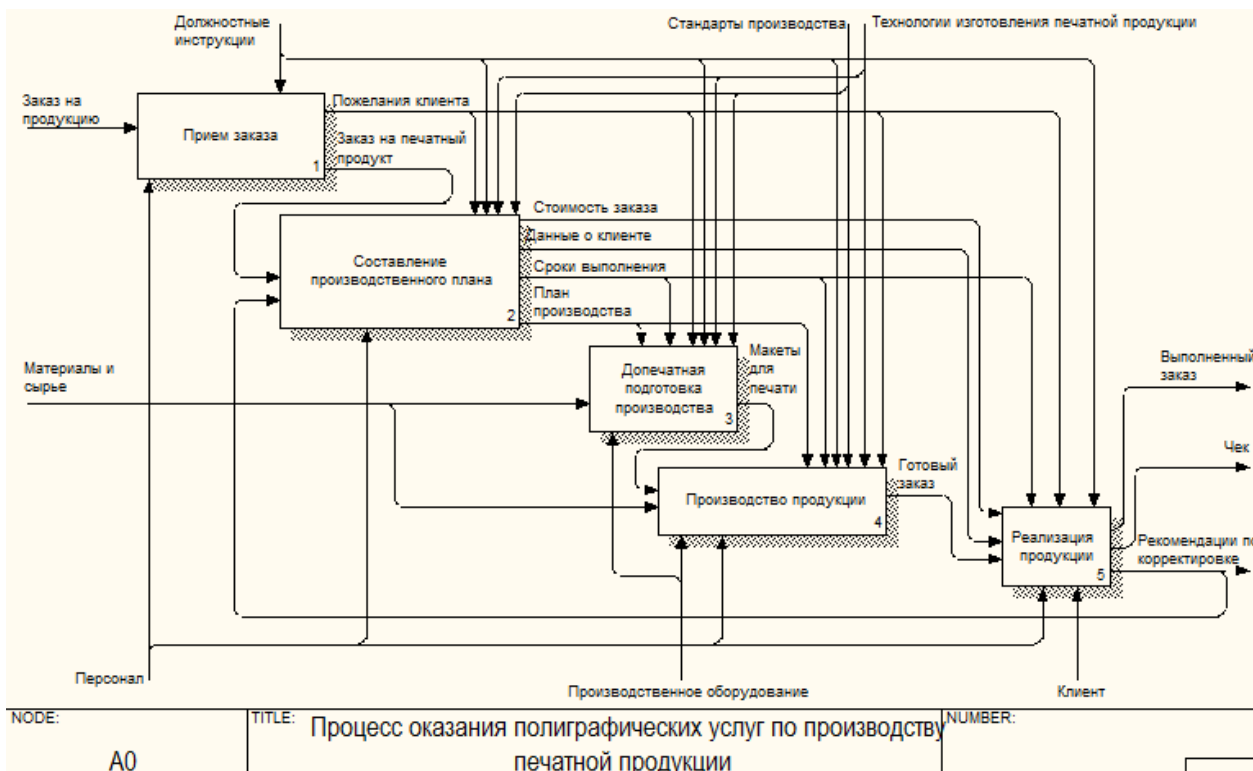


Рис. 3 – Диаграмма IDEF0 для процесса оказания услуг полиграфическим предприятием (1 уровень)

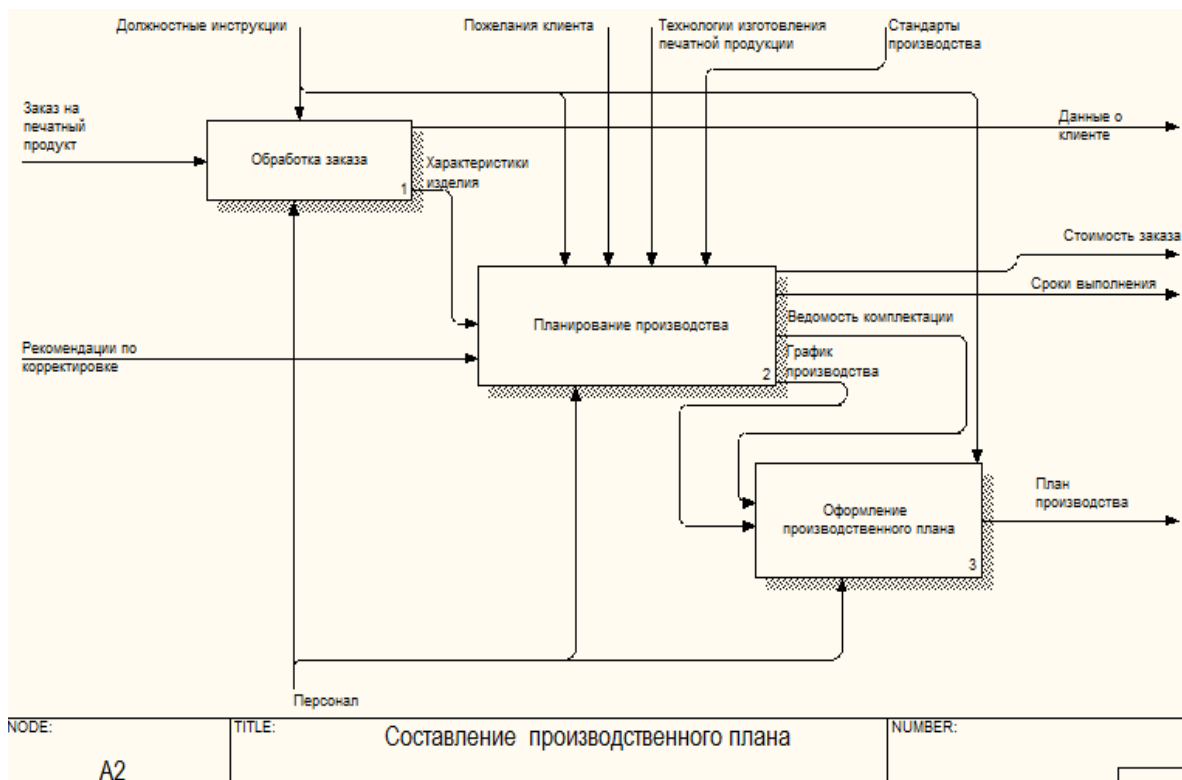


Рис. 4 – Диаграмма IDEF0 для процесса оказания услуг полиграфическим предприятием (2 уровень, декомпозиция блока «составление производственного плана»)

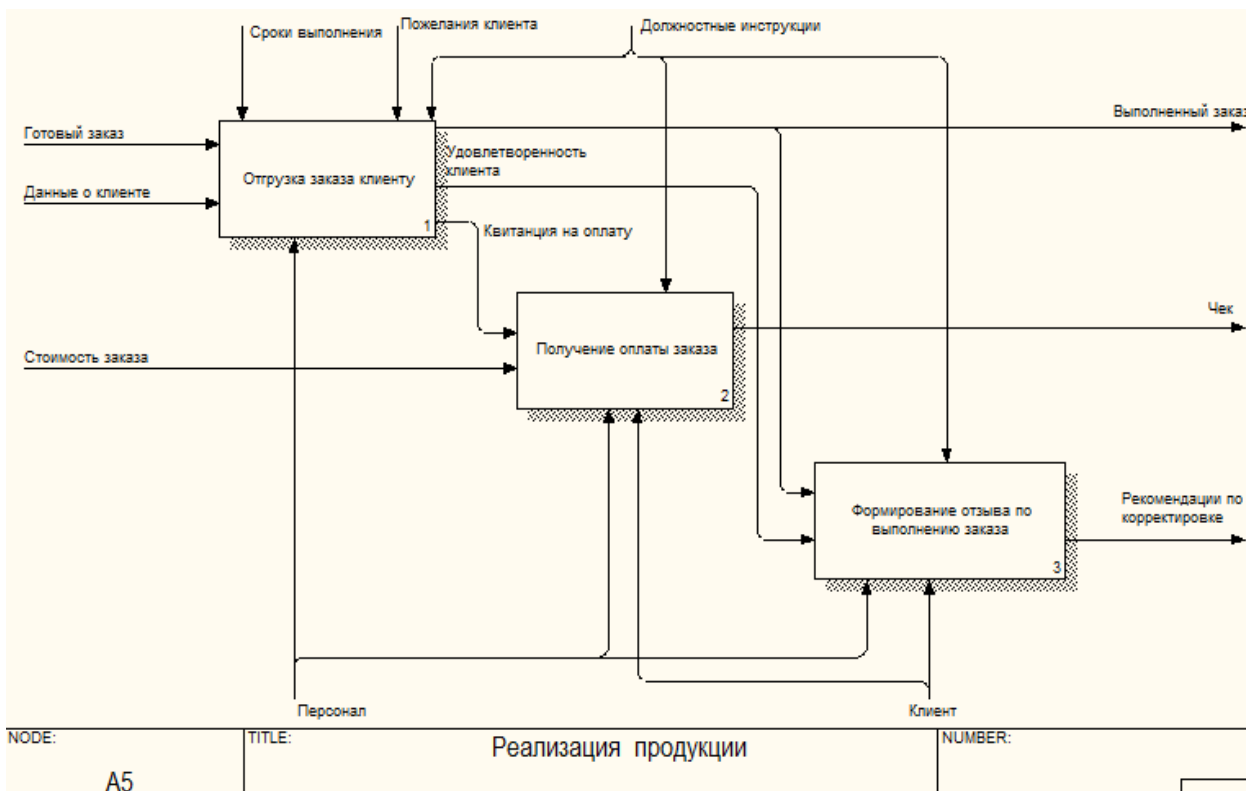


Рис. 5 – Диаграмма IDEF0 для процесса оказания услуг полиграфическим предприятием (2 уровень, декомпозиция блока «реализация продукции»)

Наиболее сложным на данный момент времени является последний этап процесса взаимодействия полиграфического предприятия с клиентами (рисунок 5), то есть анализ результатов оказания услуг. Именно на данном этапе происходят процессы измерения и анализа удовлетворенности с клиентами, на основе которого должно происходить оперативное улучшение всех процессов производства, маркетинга, сбыта печатной продукции, таким образом, улучшая и рыночные позиции всего предприятия, что является необходимым в высоконкурентной полиграфической отрасли [3]. Однако существует значительная доля предприятий, производящих полиграфическую продукцию, которые не уделяют должного внимания данному процессу, то есть послепродажному анализу результатов предоставления услуг. В виду чего это можно назвать проблемной областью всего процесса взаимодействия полиграфического предприятия с клиентами.

На данный момент времени наибольшее предпочтение полиграфические предприятия отдают таким программным продуктам, функционирование

которых направлено на информатизацию процесса взаимодействия с клиентами, как:

1. Системы управления взаимоотношениями с клиентами – CRM.

2. Системы анализа данных (BI), функционал которых ориентирован на оперативную обработку достаточно большого объема информации с высокой скоростью.

Для обоих видов рассматриваемых информационных систем, то есть и для CRM-систем и для BI-систем, характерен недостаток, связанный с возникновением сложностей в освоении системы персоналом, в виду отсутствия понимания с их стороны преимуществ применения данного вида автоматизации и, следовательно, возникновения недовольства.

Web-приложения отличаются от рассмотренных ранее информационных систем. В виду чего сложно данный вид автоматизации сравнивать с представленными программными продуктами. Наибольшую эффективность применение web-разработок приобретает при его сочетании с базами данных приведенных ранее программных продуктов.

Разработка web-приложения для организации можно назвать наиболее выгодным предложением. Этому свидетельствуют минимальные денежные затраты и снижение влияния человеческого фактора, объясняющееся тем, что в данном случае нет необходимости дополнительном обучении сотрудников организации.

Актуальность проблемы связана с важностью моделирования возможного web-сайта для предприятия полиграфической промышленности, как одной из важных информационных технологий для связи с клиентами в целях автоматизации процесса взаимодействия с ними для совершенствования производства с учетом предпочтений потребителей, тем самым повышения качественных показателей деятельности и улучшения конкурентных преимуществ предприятия на рынке, в целом.

Таким образом, объектом исследования выступает предприятие, функционирующее в полиграфической отрасли. Предмет исследования –

процесс взаимоотношения полиграфического предприятия с клиентами, в частности обратная связь от заказчиков продукции полиграфического предприятия.

Целью работы является моделирование web-приложения, автоматизирующего взаимодействие полиграфического предприятия с клиентами, направленного на повышение качества производимой полиграфическим предприятием продукции на основе клиентского отклика.

Методами исследования, позволившими достичь цели исследования работы, являлись библиографический анализ литературы и материалов сети Internet, описание, классификация, формализация, моделирование.

Целью моделирования является упрощение автоматизации процесса взаимодействия полиграфического предприятия с клиентами, то есть повышение эффективности процесса. Функциональная модель построена с точки зрения интегрированного пользователя: руководителя (аналитика) отдела работы с клиентами, менеджера по работе с клиентами, а также с точки зрения администратора и разработчика проектируемой системы. Это обусловлено тем, что именно данным лицам будет необходимо работать с информационной системой [4, 5].

Следовательно, при моделировании системы взаимодействия предприятия с клиентами возможно выделить следующие виды работ, которые представлены на рисунке 6. Полностью предполагаемая автором статьи диаграмма IDEF0 TO BE представлена на рисунках 7-12. Для примера использовалось полиграфическое предприятие города Смоленска – ОАО «Издательство «Высшая школа» филиал «Смоленский полиграфический комбинат».

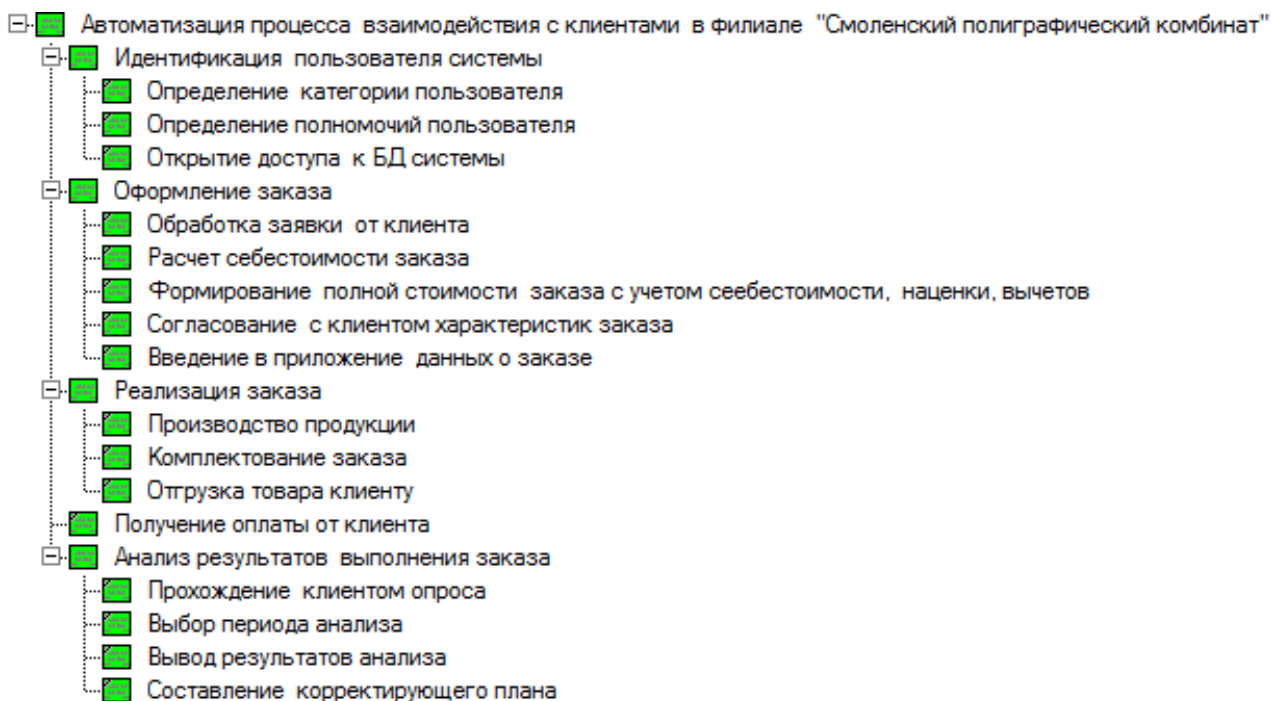


Рис. 6 – Иерархическое дерево работ

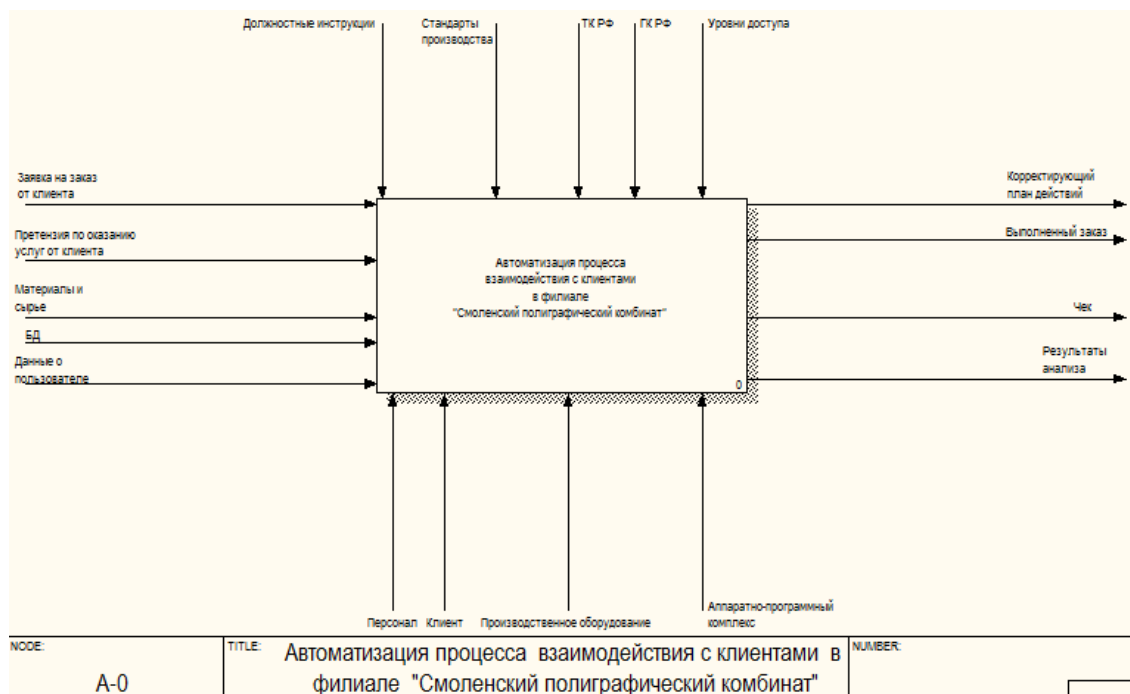


Рис. 7 – Диаграмма IDEF0 TO BE для взаимодействия с клиентами на полиграфическом предприятии (0 уровень)

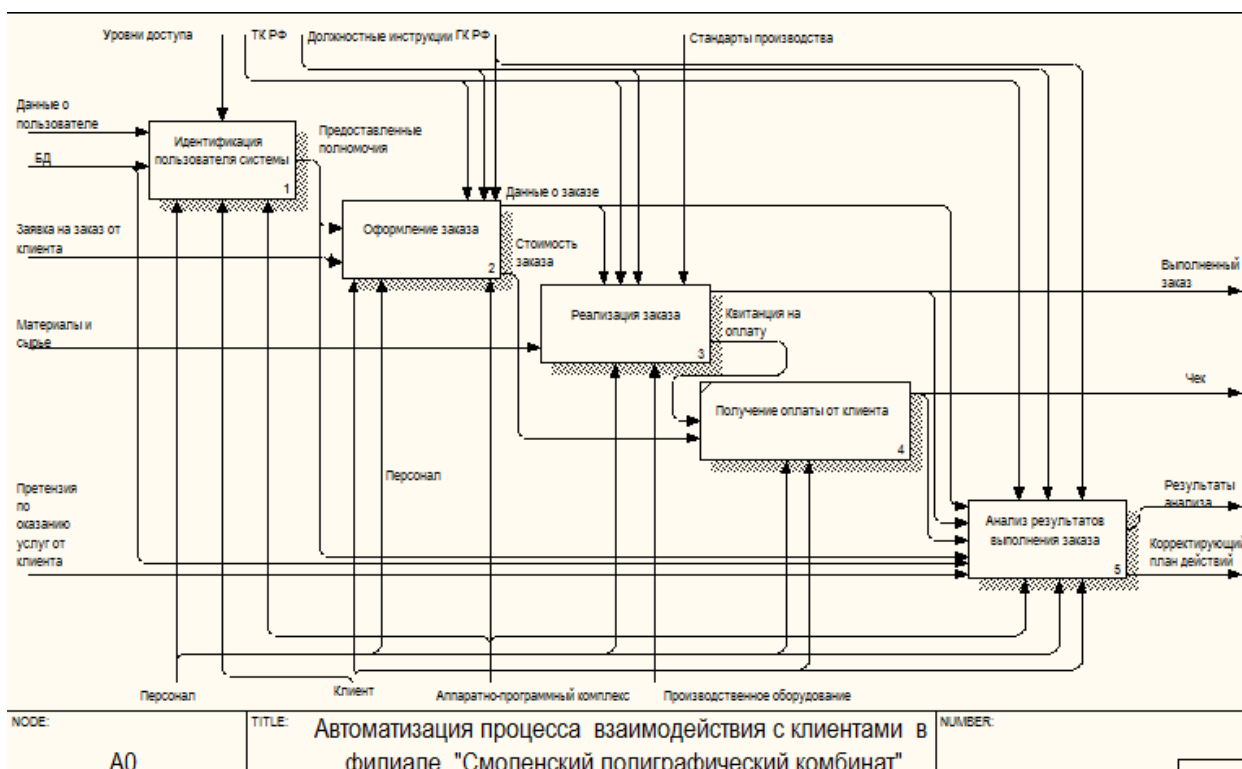


Рис. 8 – Диаграмма IDEF0 TO BE для взаимодействия с клиентами на полиграфическом предприятии (1 уровень)

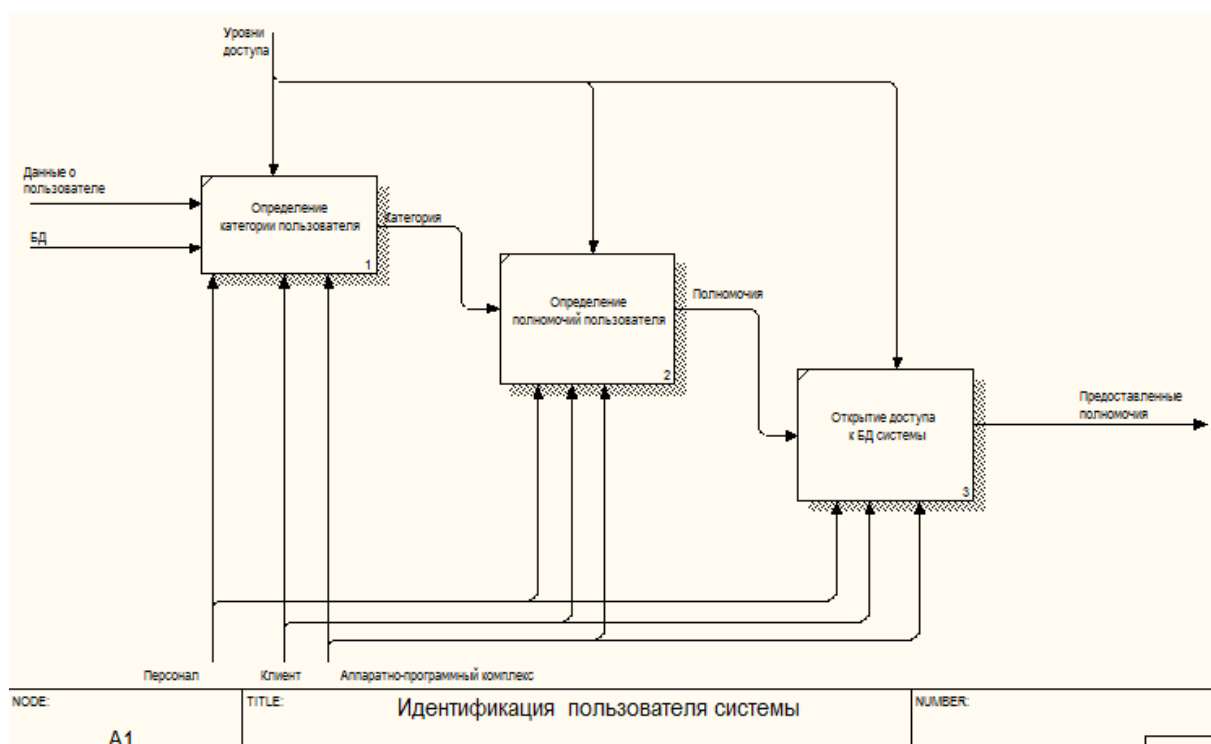


Рис. 9 – Диаграмма IDEF0 TO BE для взаимодействия с клиентами на полиграфическом предприятии (2 уровень, декомпозиция блока «идентификация пользователя системы»)

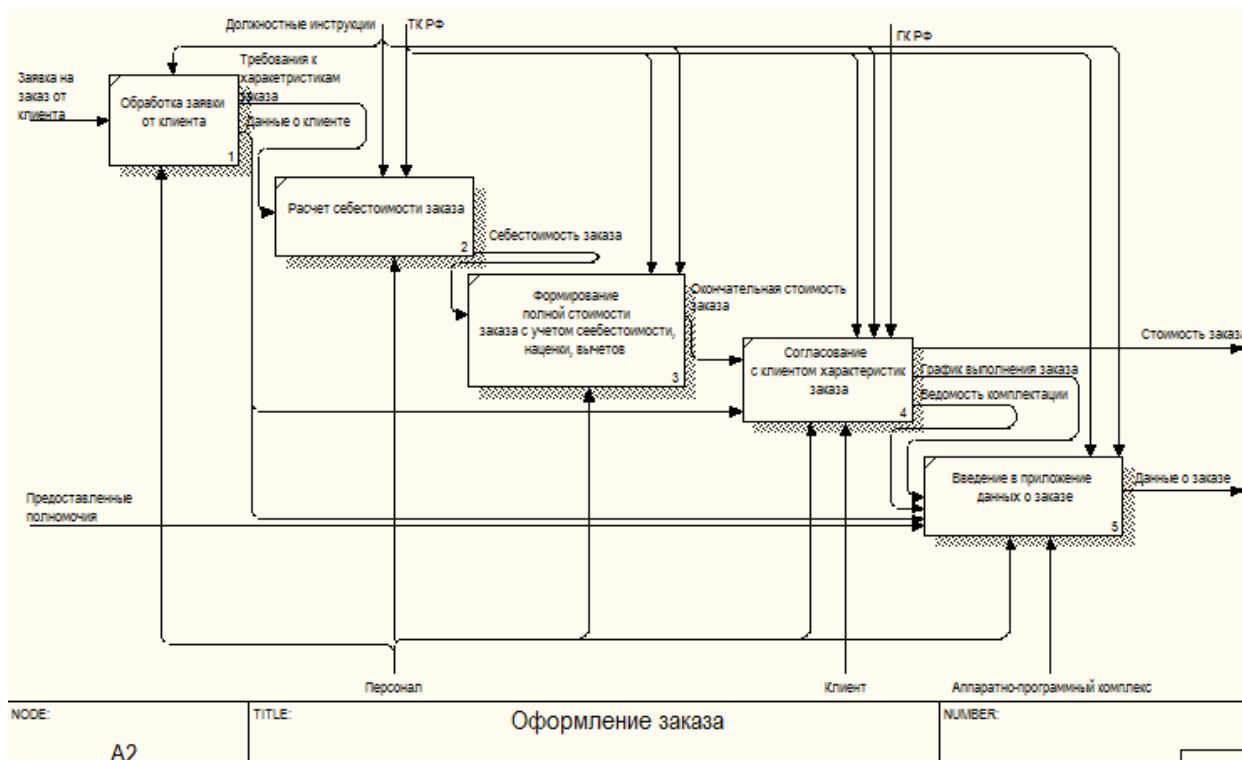


Рис. 10 – Диаграмма IDEF0 TO BE для взаимодействия с клиентами на полиграфическом предприятии (2 уровень, декомпозиция блока «оформление заказа»)

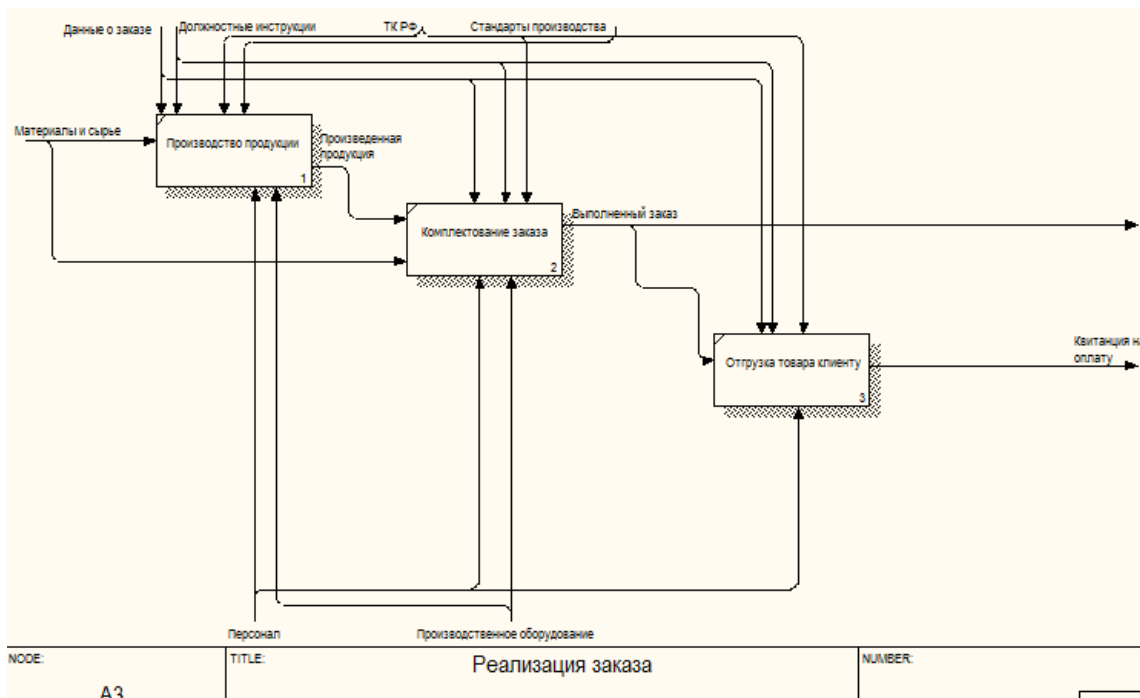


Рис. 11 – Диаграмма IDEF0 TO BE для взаимодействия с клиентами на полиграфическом предприятии (2 уровень, декомпозиция блока «реализация заказа»)

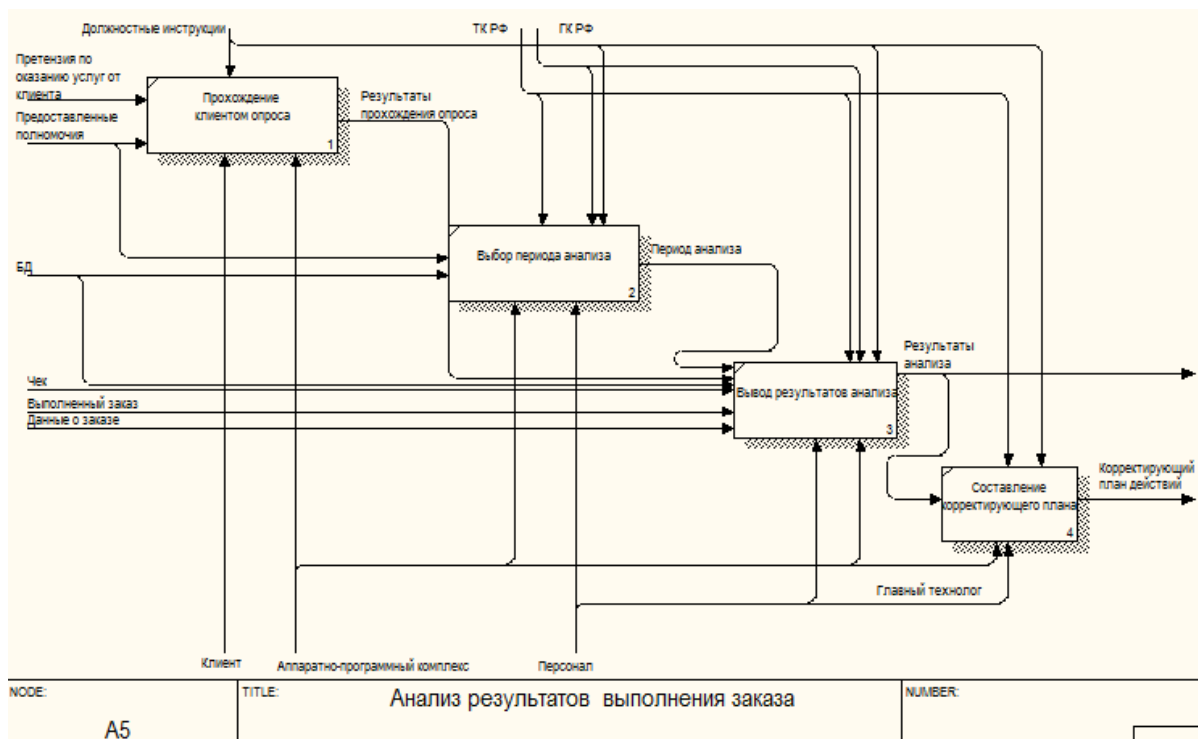


Рис. 12 – Диаграмма IDEF0 TO BE для взаимодействия с клиентами на полиграфическом предприятии (2 уровень, декомпозиция блока «анализ результатов выполнения заказа»)

Для проведения количественного анализа разработанной функциональной модели необходимо рассмотреть поведение следующих показателей: коэффициент уровня, рассчитываемый по формуле (1); коэффициент сбалансированности, рассчитываемый по формуле (2); и коэффициент применения элементарных функций, рассчитываемый по формуле (3).

$$K_u = \frac{N}{L} \quad (1)$$

$$K_b = \left| \frac{\sum_{i=1}^N A_i}{N} - \max_{\text{от } N \text{ до } i} A_i \right| \quad (2)$$

$$K_f = L * \frac{N_{\text{эл.ф.}}}{N} \quad (3)$$

где N – количество работ на текущем уровне; L – номер уровня; A_i – стрелки, входящие и выходящие в функцию; $N_{\text{эл.ф.}}$ – количество элементарных функций.

От уровня к уровню K_u должен уменьшаться (или хотя бы не возрастать). K_b , в идеале, равен нулю, однако допускаются значения в пределах от 2 до 3. Коэффициент сбалансированности показывает соотношение входных и

выходных стрелок. Коэффициент применения элементарных функций необходим для определения необходимости дальнейшей детализации функциональной модели. Если $K_{\phi} > 1$ и $\frac{N_{\text{эл.ф.}}}{N} > 0,5$, то продолжать декомпозицию не надо.

Результаты расчёта коэффициентов для каждого уровня представлены в таблице 1. Для расчёта коэффициента применения элементарных функций за элементарные функции процесса взаимодействия полиграфического предприятия с клиентами были приняты работы, отражённые в следующем списке элементарных функций:

- определение категории пользователя;
- определение полномочий пользователя;
- открытие доступа к базе данных (БД) системы;
- обработка заявки от клиента;
- расчет себестоимости заказа;
- формирование полной стоимости заказа с учетом себестоимости, наценки, вычетов;
- согласование с клиентом характеристик заказа;
- внесение в приложение данных о заказе;
- производство продукции;
- комплектование заказа;
- отгрузка товара клиенту;
- получение оплаты от клиента;
- прохождение клиентом опроса;
- выбор периода анализа;
- вывод результатов анализа;
- составление корректирующего плана.

На основе данного списка был заполнен 4-й столбец таблицы 1 (количество элементарных функций на уровне – $N_{\text{эл.ф.}}$).

Таблица 1 – Результаты количественного анализа функциональной модели

Номер уровня	$K_{и}$	$K_{б}$	$N_{эл.ф.}$	$K_{ф}$	$\frac{N_{эл.ф.}}{N}$
0 (A0)	Бесконечность	-	-	-	-
1 (A1, A2, A3, A4, A5)	5	5	1	0,2	0,2
2 (A11, A12, A13)	1,5	0,6	3	2	1
2 (A21, A22, A23, A24, A25)	2,5	1,2	5	2	1
2 (A31, A32, A33)	1,5	0,6	3	2	1
2 (A51, A52, A53, A54)	2	4	4	2	1

Таким образом, исходя из таблицы 1, можно сделать вывод, что коэффициент уровня имеет тенденцию уменьшения, коэффициент сбалансированности, в основном, находится в пределах от 0 до 3, что не превышает норму, однако, на 1 уровне выходит за рамки допустимых значений в виду слишком подробного и детализированного описания стрелок, а коэффициент применения элементарных функций говорит о достаточной декомпозиции работ. Значит, построенная функциональная модель качественна, достаточно сбалансирована и детализирована.

Основным назначением предполагаемого для реализации web-приложения является получение результатов по прохождению клиента опроса, то есть данных, отражающих удовлетворенность клиентов. Блок схема предлагаемого автором алгоритма прохождения опроса в нотации EPC представлена на рисунке 13 [6].

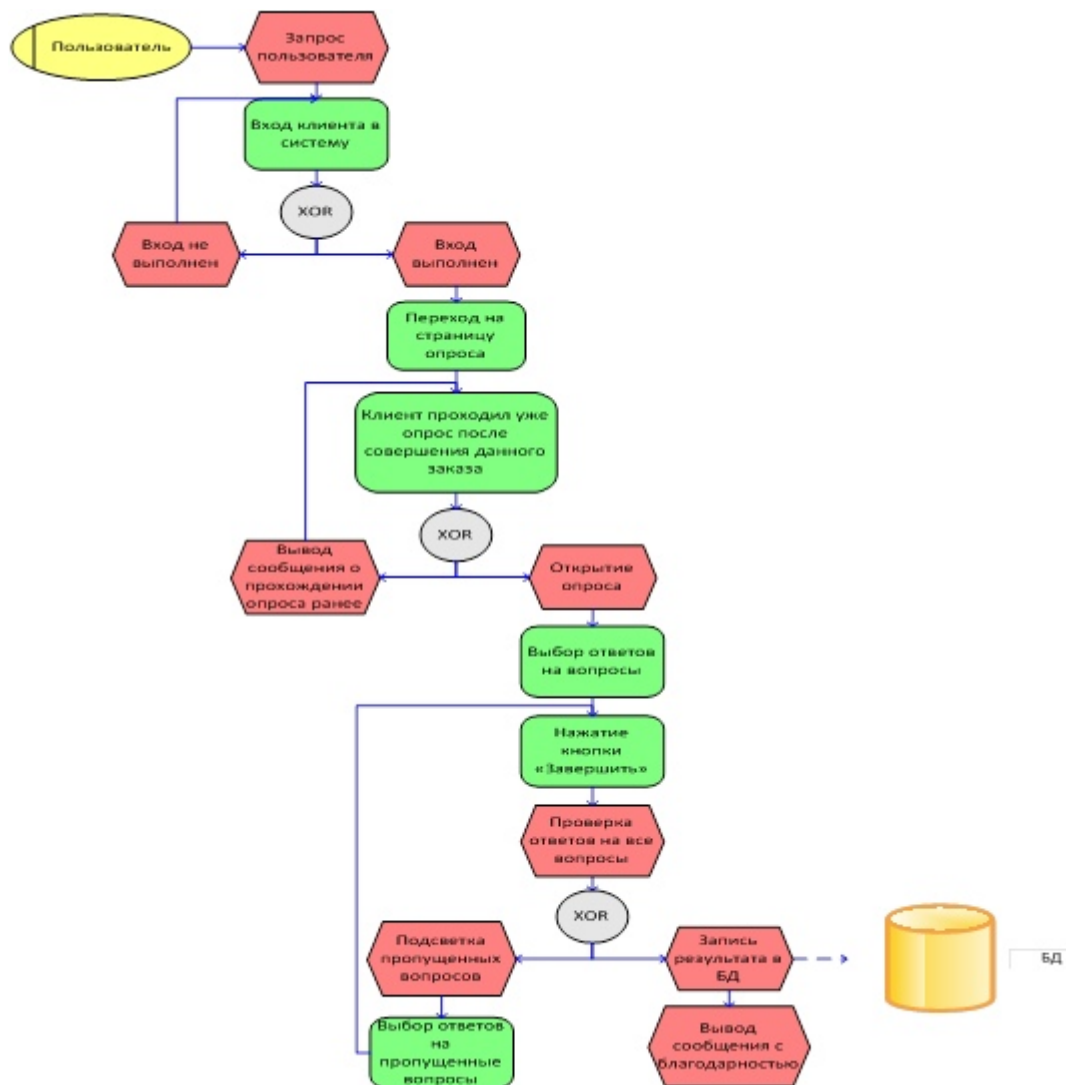


Рис. 13 – Блок-схема алгоритма прохождения опроса в нотации EPC

При вводе логина и пароля проверяются права доступа. Соответственно при выводе страницы опроса проверяется группа прав доступа пользователя. При совпадении прав доступа с необходимыми выводится опросная форма, в которой клиент выбирает подходящие варианты ответа на каждый вопрос, результаты сохраняются только при ответе на все вопросы.

Таким образом, моделирование возможной системы позволяет точно понять логику работы предполагаемого web-приложения.

Для эффективной автоматизации процесса взаимодействия с клиентами предлагается разработка web-приложения, которое будет отвечать специфике организации.

В результате разработки организация сможет получить удобное web-приложение по взаимодействию с клиентами. Клиент получит возможность

влияния на маркетинг и процесс производства продукции для повышения удовлетворенности от совершенных в дальнейшем заказов.

Сотрудники организации, в свою очередь, получают такие возможности, как структурированная база данных заказов и клиентов, а также получение быстрого анализа по качеству осуществления взаимодействия с клиентами для дальнейшего оперативного реагирования на неудовлетворительные результаты. Таким образом, организация будет располагать эффективным web-приложением для осуществления такого бизнес-процесса, как взаимодействие с клиентами.

Разработка и внедрение, в свою очередь, такого приложения не потребуют больших финансовых затрат, а сотрудникам организации не потребуются дополнительное прохождение обучения в связи с удобной навигацией и интерфейсом web-приложения.

Следует помнить, что выбор программного продукта для введения его в эксплуатацию зависит от выполняемых им специфических задач. Каждое конкретное полиграфическое предприятие индивидуально выдвигает требования, которым должен удовлетворять программный продукт для автоматизации процесса любого взаимодействия с клиентами.

Таким образом, теоретическая значимость заключается в выявленных характеристиках существующего бизнес-процесса по анализу результатов выполнения заказов на полиграфическом предприятии, не использующем в рамках данной предметной области информационные технологии. А также в разработанной модели информационной системы, выполняющей алгоритм по сбору и обработке отзывов клиентов, дальнейшему анализу результатов выполнения заказов за введенный пользователем системы период, и генерирование рекомендаций для улучшения качества производимой продукции на полиграфическом предприятии для повышения эффективности реализации бизнес-процесса.

Практическая значимость работы подтверждается возможностью применения разработанной модели информационной системы для дальнейшей

адаптации, проектирования, реализации и внедрения для автоматизации процесса анализа качества полиграфической продукции на основе отзывов клиентов на конкретном предприятии полиграфической промышленности, а также возможностью адаптации данной системы под деятельность клиентоориентированного предприятия практически любой производственной отрасли.

Библиографический список:

1. Полиграфия [Электронный ресурс] URL: <https://www.booksite.ru/fulltext/1/001/008/090/793.htm> (дата обращения 01.04.2021)
2. Цыбина Е.О. Выявление проблем предприятий полиграфической промышленности с использованием метода экспертных оценок [Электронный ресурс] // Постулат/ - 2018/ - № 11: URL: <http://e-postulat.ru/index.php/Postulat/article/view/2073> (дата обращения 23.11.2020)
3. Эффективная работа с клиентами – стратегический фактор развития компании // Электронный журнал «Экономика и Жизнь» [Электронный ресурс] URL: <https://www.eg-online.ru/article/191165/> (дата обращения 19.04.2021)
4. Проектирование информационных систем [Электронный ресурс] URL: <http://www.kgau.ru/istiki/umk/pis/pis.htm> (дата обращения 11.05.2021)
5. Коваленко В. Проектирование информационных систем. Форум, 2015. 320 с.
6. Гроувер Д. Защита программного обеспечения / под ред. Д. Гроувера, Р. Сатера [и др.]. - М. : Мир, 2014. 283 с.

Оригинальность 97%