

В. А. ТИМОФЕЕВ, О. Н. ГУЦА, Е. А. ЩЕРБИНА

ИНФОРМАЦИОННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ СИНТЕЗА И АНАЛИЗА ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ ИНТЕРАКТИВНЫХ РЕГЛАМЕНТОВ

Рассмотрена информационная технология, которая преобразует знания ведущих специалистов организации в функциональную модель регламента (оптимального бизнес-процесса) на основе языка моделирования бизнес-процессов BPMN, а так же обеспечивает эксплуатацию созданной модели в интерактивном (on-line) режиме. На примере регламента аптечного провизора по обслуживанию клиентов показаны этапы реализации рассматриваемой информационной технологии и особенности отображения информации для пользователя в интерактивном режиме.

Ключевые слова: BPMN, DSL, база знаний, бизнес-процесс, интерактивный (on-line) регламент, функциональная модель, экспертная система, язык визуального моделирования регламентов, ЯВМР.

Введение. Бизнес становится успешным только тогда, когда предприятие эффективно использует имеющиеся ресурсы, в том числе и человеческие. Поэтому регламент (рабочая инструкция) становится важнейшим инструментом для организации эффективной работы персонала.

Регламент – это документ, описывающий определенную процедуру (алгоритм) с указанием порядка действий и их содержания, которые должен выполнить исполнитель или группа исполнителей для достижения целей процесса, определенных руководством, как правило, с указанием необходимых сроков выполнения этих действий и промежуточных контрольных точек отчета о выполнении. Т.е. регламент отвечает на вопрос «как должен сотрудник выполнять свою работу?» [1].

Отсутствие регламентов приводит к тому, что начинающие работники постигают суть своей работы путем многочисленных ошибок и конфликтов, да и сотрудники со стажем, даже занимая одинаковые должности, совершенно по-разному выполняют свои обязанности, исходя только из собственного опыта.

Пример: в крупной энергопоставляющей компании нужно было разработать бизнес-процессы низового звена этой организации – участка районной электрической сети. Экспертом при сборе сведений для документирования бизнес-процесса стал начальник одного из участков (всего их в этой организации порядка 70). Во время проверки уже разработанного процесса с участием еще одного из начальников участков выяснилось, что эти сотрудники с солидным стажем работы, занимая одинаковые должности, совершенно по-разному понимают и выполняют свои обязанности и, при этом, исходя только из собственного опыта. Причем эти разногласия касались самого основного для подобной компании – подходу к работе с клиентами.

Разработка детального регламента требует тщательного описания и моделирования рабочих процессов, т.е. создание оптимальных бизнес-процессов, описывающих правильный (с точки зрения руководства и экспертов) набор действий сотрудника во всех возможных ситуациях, которые могут возникнуть во время работы.

Объемы регламентов сильно отличаются друг от друга и вызвано это тем, с кем взаимодействует тот или иной сотрудник – с внутренними подразделениями или со сторонними организациями и клиентами. В первом случае («внутренний регламент») объемы обычно небольшие, т.к. количество ситуаций, возникающих между участниками процесса, можно строго регламентировать. Во втором случае («внешний регламент») объемы могут быть значительными, т.к. невозможно регламентировать не сотрудников организации и количество ситуаций, которые могут возникнуть, ограничиваются только «полетом фантазии» разработчиков регламента или их жизненным опытом. При этом отсутствие у человека способности полностью охватить и правильно оценить регламенты в виде текста на логическую связанность и непротиворечивость в некоторых случаях приводит к ошибкам в работе сотрудников предприятия, а если объем регламента является значительным, то и к невозможности его освоения.

Пример «внешнего регламента» – фрагмент функциональной модели регламента аптечного провизора по обслуживанию клиента (см. рис. 1.). На основе этой схемы был разработан текстовый документ объемом 150 страниц, в котором описан оптимальный (с точки зрения руководства и экспертов) порядок действий аптечного провизора при обслуживании клиента более чем в 200 ситуациях и еще порядка 600 вариантов их развития, которые могут возникнуть во время этого процесса, включая рекомендуемые фразы. В обозримые сроки новичку освоить такой регламент невозможно.

Исправить существующую ситуацию можно внедрением на предприятиях соответствующей информационной технологий.

Существующие методы решения задачи. В настоящее время используется достаточно большое количество информационных технологий, реализующих анализ и синтез функциональных моделей бизнес-процессов – это так называемые CASE-средства (Computer Aided System Engineering).

Основное их отличие друг от друга – методы и наборы графических элементов отображения бизнес-

процессов, а так же предоставляемый дополнительный функционал.

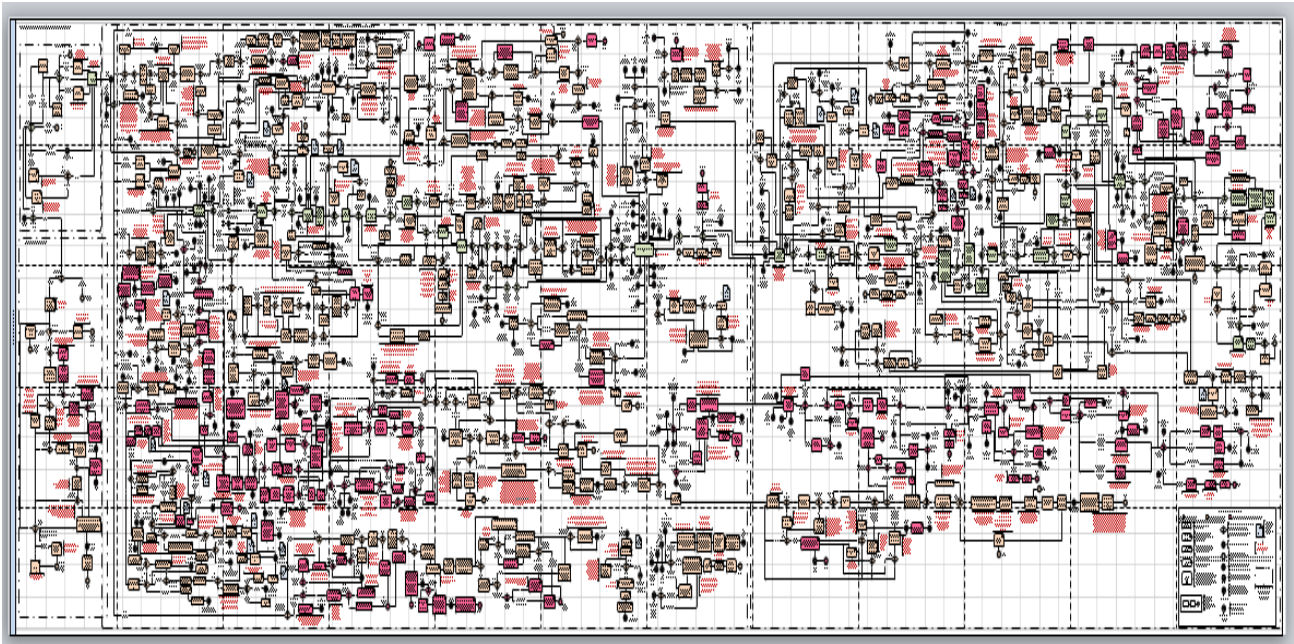


Рис. 1 – Фрагмент функциональной модели регламента аптечного провизора по обслуживанию клиента

Так, например, All Fusion Process Modeler (BPwin) – инструментальное средство системного анализа и проектирования информационных систем [2]. Инструмент поддерживает три нотации отображения бизнес-процессов: IDEF0 (ICAM (Integrated Computer Aided Manufacturing) DEFinition), IDEF3 и DFD (Data Flow Diagrams). Позволяет облегчить проведение обследования предприятия, построить функциональные модели и в дальнейшем с их помощью проанализировать и улучшить бизнес-процессы. Этот инструмент используют в основном системные аналитики и специалисты по внедрению информационных систем.

IBM WebSphere Business Modeler предназначен для создания моделей бизнес-процессов, отображаемых с использованием нотации BPMN (Business Process Model And Notation), их документирования, имитационного моделирования и анализа [3]. Инструмент содержит набор программных средств для быстрого и эффективного моделирования, имитации и анализа бизнес-процессов. С их помощью руководители, управляющие основной деятельностью, и бизнес-аналитики смогут с меньшими затратами создавать и развивать процессы, повышающие эффективность работы предприятия на основе KPI (Key Performance Indicators) процесса. Таким образом, бизнес-процессы тесно связываются со стратегическими целями предприятия и по мере необходимости корректируются.

ARIS Toolset – инструментальное средство, реализующее метод ARIS (Architecture of Integrated Information Systems), предназначенный для оптимизации бизнес-процессов и реализации прикладных систем при помощи унифицированного языка моделирования UML (Unified Modeling Language) [4]. Создаваемая в результате информационная модель служит основанием для

систематизированного и интеллектуального метода разработки прикладных систем.

Система бизнес-моделирования Business Studio [5] поддерживает полный цикл создания системы управления компанией – «Проектирование – Внедрение – Контроль – Анализ», позволяя решать такие задачи как: моделирование (в том числе имитационное) и оптимизация бизнес-процессов с использованием как общепринятых нотаций – IDEF0, BPMN, EPC (Event-driven Process Chain), так и собственной разработки «Процесс» и «Процедура»; регламентация деятельности: разработка регламентов и распространение их среди сотрудников, и ряд других.

Этот список можно продолжать, но и описанные технологии и те, которые в статье не рассматриваются, объединяет одно – в сфере регламентов они максимально могут автоматически создавать текстовые документы с описанием регламента из функциональной модели бизнес-процесса со всеми присущими (и приведенными выше) подобным документам недостатками.

Цель работы. Разработать информационную технологию, позволяющую исполнителю регламента в интерактивном (on-line) режиме в удобном виде получать необходимую информацию о своих оптимальных действиях в любой возможной ситуации, которая может возникнуть в процессе работы.

Описание результатов работы. Содержание любого регламента является консолидированным знанием ведущих специалистов предприятия и его можно рассматривать как базу знаний некоторой экспертной системы. Существующий «классический способ» создания экспертных систем довольно трудоемкий и требует участия такого высококвалифицированного специалиста, как инженер

знаний, которого нет на большинстве предприятий [6]. Но процесс создания экспертных систем можно упростить при принятии следующих условий и ограничений:

1) характер решаемых задач – разработка регламентов в произвольной профессиональной сфере;

2) объекты предметной области и связи между объектами – графические элементы так называемого DSL (Domain Specific language), а именно набор графических элементов языка визуального моделирования регламентов (ЯВМР), разработанного на основе нотации BPMN. На настоящий момент этот язык содержит всего 14 графических элементов, соответствующих элементам BPMN, но имеющих либо более ограниченную, либо измененную функциональность, которая определена спецификой отображения регламентов [1].

Минимальный набор элементов и их специфические свойства позволяют ЯВМР:

- быть формальной метамоделью представления знаний о регламентах в любой предметной области в виде функциональной модели бизнес-процессов;

- автоматически проверять полученные модели не только на синтаксис, но и на семантику;

3) модель представления знаний – в виде функциональных моделей бизнес-процессов;

4) специфические особенности предметной области – выявляются тем, что руководство предприятия (организации) формулирует цели, которые должен достичь исполнитель регламента, а в разработке регламента участвует необходимое количество экспертов, имеющих различные точки зрения на исследуемый процесс;

5) механизм вывода экспертной системы – двухкомпонентный:

- зафиксированная логика взаимосвязи действий исполнителя регламента;

- список названий ситуаций, на которые эксперты разбивают логическую схему регламента. Этот список делится на группы, из названий которых, в свою очередь, формируется список в форме содержания документа с необходимой глубиной вложения (раздел, подраздел, пункт, подпункт).

Такой механизм:

- отображает экспертные выводы в виде действий, которые нужно выполнять, после выбора пользователем названия ситуации, похожей на ту, в которую он попал, из списка, имеющегося в базе знаний;

- позволяет использовать универсальную управляющую оболочку экспертной системы в любой предметной области.

Применение описанных условий и ограничений позволяет исключить этап «описания предметной области» из «классического способа» создания экспертных систем, а на этапе «приобретения знаний» дает основание исключить из процесса инженера знаний (его роль может выполнять эксперт, знакомый с BPMN или ЯВМР).

Таким образом, ведущие специалисты (эксперты) любого предприятия могут самостоятельно построить полноценную экспертную систему, в которой их знания отражаются в виде функциональной модели регламента (оптимального бизнес-процесса), используя специализированное программное обеспечение.

Сутью предлагаемого способа создания интерактивных регламентов на предприятии является:

1) преобразование знаний руководства и экспертов относительно целей предприятия и правильного набора действий сотрудников во всех возможных ситуациях, которые могут возникнуть во время работы, в содержимое базы знаний экспертной системы в виде функциональной модели регламента (оптимального бизнес-процесса) с помощью набора графических элементов ЯВМР;

2) создание регламентов интерактивными (online), т.е. с помощью специального программного обеспечения предоставление возможности любому сотруднику с помощью любого компьютера предприятия, в любое время достаточно быстро найти всю необходимую информацию о том, как правильно действовать в той или иной ситуации, которая сложилась, и предоставлять такую информацию или до достижения сотрудником цели, заложенной в регламенте, или до места в регламенте, с которого он уже может действовать самостоятельно.

На рис. 2 представлена структурно-функциональная модель синтеза и анализа функциональных моделей регламентов (оптимальных бизнес-процессов) с последующим преобразованием их в содержимое базы знаний экспертной системы и дальнейшей эксплуатации в интерактивном многопользовательском режиме.

Основные этапы создания интерактивного регламента заключаются в следующем.

1. Руководство предприятия принимает решение о создании интерактивного регламента работы одной из существующих должностей и формулирует цели регламента в соответствии с целями, которые стоят перед предприятием (организацией) в целом. Для выполнения решения выбирается группа ведущих специалистов (экспертов) которые получают в свое распоряжение необходимые технические средства, в частности базу знаний экспертной системы и прикладную программу, включающую в себя интегрированные программные подсистемы – подсистему визуализатор, подсистему парсер, подсистему анализатор и подсистему интерактивного взаимодействия с пользователем.

2. Эксперты разрабатывают функциональную модель регламента путем добавления к ней графических элементов ЯВМР, которые адекватно отражают их знания, преобразовывающиеся в регламент в текущий момент времени. После окончания разработки модели эксперты:

- выделяют из функциональной модели регламента отдельные ситуации и формируют названия, которые объясняют их суть;

- полученный список названий ситуаций развития событий;
 разбивают на группы в соответствии с логикой

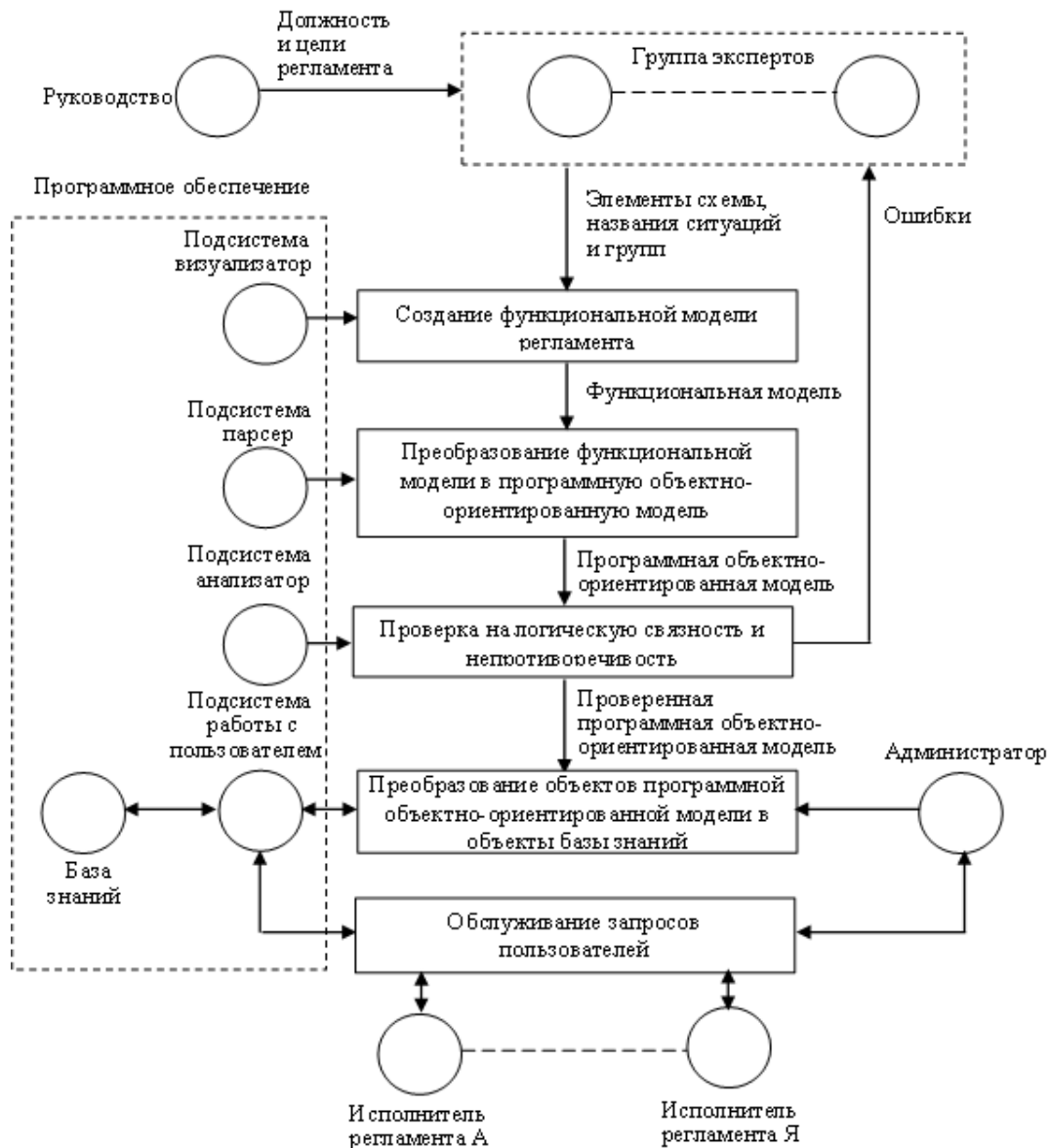


Рис. 2 – Структурно-функциональная модель синтеза, анализа и эксплуатации интерактивных регламентов

- для каждой группы определяют степени иерархии и формулируют название, которое объясняет ее суть;

- полученные названия групп формируют в виде содержания документа с необходимой глубиной вложения (раздел, подраздел, пункт, подпункт).

Каждая ситуация является точкой входа в функциональную модель регламента. Составленное подобным (привычным для большинства исполнителей) образом содержание позволяет довольно быстро найти нужную ситуацию – за 2–5 кликов «мышкой», в зависимости от сложности регламента.

3. Эксперты преобразовывают функциональную модель регламента в программную объектно-ориентированную модель регламента в соответствии с принятой концептуальной моделью знаний.

4. Эксперты проверяют программную объектно-ориентированную модель регламента на логическую

связность и непротиворечивость. В случае выявления синтаксических и/или семантических ошибок эксперту выдается их описание и местонахождение в функциональной модели регламента.

5. Администратор базы знаний преобразует объекты проверенной программной объектно-ориентированной модели регламента в объекты концептуальной модели знаний.

Эксплуатация интерактивного регламента осуществляется двумя типами пользователей с разными правами: администратором и исполнителями регламента.

Администратор имеет право:

- просматривать содержимое любой функциональной модели регламента;
- добавить новый объект в какое-либо место функциональной модели регламента;

- удалить любой объект из функциональной модели регламента и объекты, на которые он ссылается;

- переместить имеющийся объект и объекты, на которые он ссылается, в разрешенное для этого объекта место функциональной модели регламента;

- редактировать любой объект.

Исполнитель регламента имеет право:

- найти необходимое ему название ситуации по содержанию регламента путем перемещения от названий групп с верхним уровнем иерархии (раздела) к нижним, которые в эту группу входят (подраздел, пункт, подпункт), и далее к списку ситуаций;

- перейти от названия найденной ситуации к первому действию, с которого начинается разрешение этой ситуации;

- в доступной форме, с помощью интерактивных зон для отображения на дисплее различных данных (описания действий, шаблонов фраз, вариантов действий контрагентов, ссылок на необходимые по смыслу действий пояснительные рисунки, образцы документов, экранные формы и т.д.), получать информацию обо всех действиях для всех вариантов развития событий, которые приведут к достижению целей регламента или к месту, с которого исполнитель регламента знает как действовать самостоятельно.

База знаний экспертной системы может включать в себя любой набор регламентов, доступ к которым предоставляется по паролю.

В качестве практических результатов реализации предлагаемой информационной технологии на рис. 3-6 представлены фрагменты экранных форм, иллюстрирующих работу аптечного провизора с интерактивным регламентом обслуживания клиентов.

Рис. 3 – изображение фрагмента экранной формы с интерактивными зонами в виде панелей, содержащих названия разделов регламента, которые появляются после начала работы провизора с интерактивным регламентом, в частности изображен случай, когда провизор выбрал раздел «Формирование электронного чека», в одну из ситуаций которого он попал.

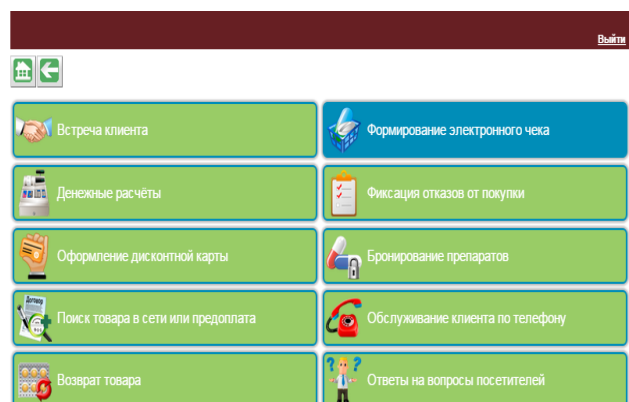


Рис. 3 – Экранная форма с названиями разделов регламента

Рис. 4 – изображение фрагмента экранной формы с интерактивными зонами в виде панелей с названиями подразделов, входящих в раздел «Формирование электронного чека», которые

появляются после активации выбранной на предыдущем шаге панели, в частности изображен случай, когда провизор выбрал подраздел «Консультация по самолечению», в одну из ситуаций которого он попал.

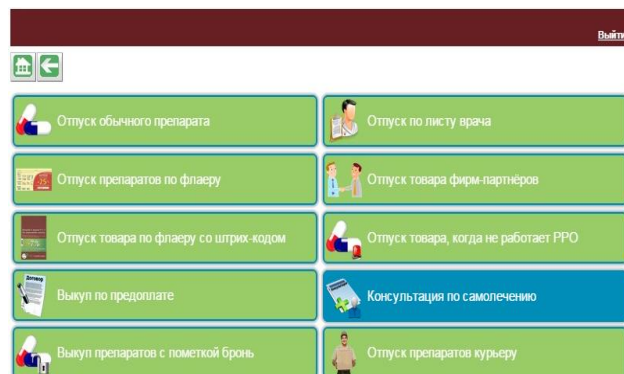


Рис. 4 – Экранная форма с названиями разделов регламента

Рис. 5 – изображение фрагмента экранной формы с интерактивными зонами в виде списка названий ситуаций, входящих в подраздел «Консультация по самолечению», которые появляются после активации выбранной на предыдущем шаге панели, в частности изображен случай, когда провизор выбрал ситуацию «Данных для постановки предварительного диагноза достаточно, симптомы клиента не угрожающие», в которую он попал.

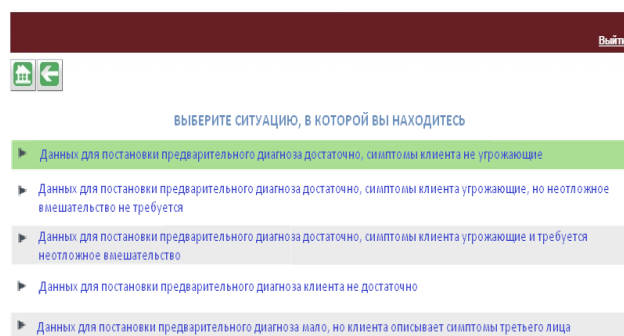


Рис. 5 – Экранная форма с названиями разделов регламента

Рис. 6 – изображение фрагмента экранной формы с информационными зонами, в которых содержится графическая и текстовая информация, необходимая провизору для разрешения ситуации в которую он попал, а именно: условные графические изображения провизора и контрагента (в данном случае - клиента), шаблон фразы (может отсутствовать) и список действий провизора (в конце списка может быть ссылка на нужный дополнительный материал: экранные формы, образцы документов, пояснительные рисунки) и интерактивной зоной, в которой провизор должен выбрать вариант соответствующей реакции контрагента на свои действия.

После активации выбранного варианта провизору будет отображена такая же экранная форма, но с другой информацией о следующих собственных действиях и вариантах ответной реакции того же или другого контрагента, и т.д. и т.п.

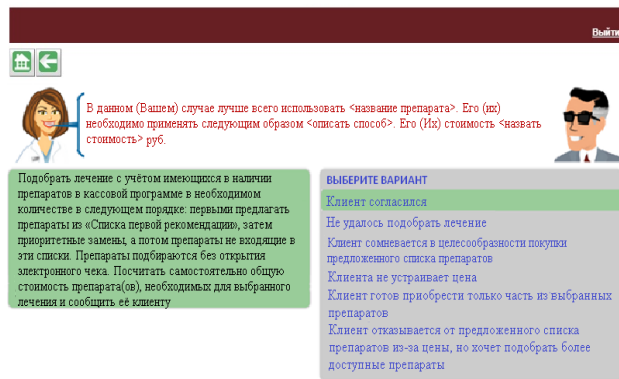


Рис. 6 – Экранная форма с интерактивными зонами, содержащими необходимую для разрешения сложившейся ситуации информацию

Выводы.

1. Использование предлагаемой информационной технологии позволит создавать автоматические консалтинговые on-line системы в любой сфере человеческой деятельности, в которой знания экспертов можно представить в виде функциональных моделей бизнес-процессов.

2. Внедрение на предприятии интерактивных регламентов позволит:

- донести видение руководства того, как должна работать организация, до каждого сотрудника;
- передавать знания, накопленные ведущими специалистами.
- сотрудникам организации совершать меньше ошибок;
- новым сотрудникам быстрее приобретать достаточный уровень знаний, необходимых для выполнения своих обязанностей;

Список литературы: 1. Гуца, О. Н. Знаниеориентированные технологии для решения организационных проблем в бизнесе [Текст] : монография / О. Н. Гуца. – Х. : ООО «Компания СМИТ»,

2015. – 176 с. 2. Маклаков, С. В. Моделирование бизнес-процессов с BPwin 4.0 [Текст] / С. В. Маклаков – М. : ДИАЛОГ-МИФИ, 2002. – 224 с. 3. Вали, У. Управление бизнес-процессами от моделирования до мониторинга с использованием продуктов WebSphere V6 [Электронный ресурс] / У. Вали, Л. Лейбович, Э. Превоит [и др.] // Серия IBM® Redbook, 2007. – Режим доступа : http://download.boulder.ibm.com/ibmdl/pub/software/dw/ru/download/Business_Process.pdf. – Дата обращения : 21 ноября 2015. 4. Шерп, А. Моделирование бизнес-процессов [Текст] : пер. с англ. / А. Шерп. – 2-е изд., перераб. и дополн. – М. : Весть-МетаТехнология. – 2000. – 222 с. 5. Группа компаний «Современные технологии управления». Business Studio [Электронный ресурс] / Группа компаний «Современные технологии управления». – ГК «СТУ», 2015. – Режим доступа : <http://www.businessstudio.ru/procedures/business/bs/>. – Дата обращения : 21 ноября 2015. 6. Таунсенд, К. Проектирование и программная реализация экспертных систем на персональных ЭВМ [Текст] : пер. с англ. / Предисл. Г. С. Осипова. / К. Таунсенд, Д. Фохт. – М. : Финансы и статистика, 1990. – 320 с.

References: 1. Guca, O. N. (2015). *Znaniyeorientirovannyye tehnologii dlja resheniya organizatsionnykh problem v biznese: monografiya [Knowledge oriented technologies to solve organizational problems in business: monograph]*. Kharkov : OOO "Kompaniya SMIT", 176 [in Russian]. 2. Maklakov, S. V. (2002). *Modelirovaniye biznes-processov s BPwin 4.0. [Business Process Modeling with BPwin 4.0]*. Moscow: DIALOG-MIFI, 224 [in Russian]. 3. Wahli, U., Leybovich, L., Prevost, E., Scher, R., Venancio, A., & Wiederkom, S., et al. (2007). *Upravleniye biznes-processami ot modelirovaniya do monitoringa s ispol'zovaniem produktov WebSphere V6. Seriya IBM® Redbook [Business Process Management: Modeling through Monitoring Using WebSphere V6 Products]*. Series IBM® Redbook download.boulder.ibm.com/ibmdl/pub/software/dw/ru/download/Business_Process.pdf [in Russian]. 4. August Wilhelm Scher. (2000). *Modelirovaniye biznes-processov. Izdanie 2-e, pererabotannoe i dopolnennoe. Per. s angl. [Business Process Modeling (2nd ed., transl. from English)]*. Moscow : Vest'-MetaTehnologiya, 222 [in Russian]. 5. Sait Groupy kompaniy "Sovremennyye tehnologii upravleniya". [Site of Group of companies "Modern technologies of management"]. www.businessstudio.ru/procedures/business/bs/ [in Russian]. 6. Townsend, C., & Feucht, D. (1990). *Proektirovaniye i programmaya realizatsiya jekspertnykh sistem na personal'nykh JeVM: Per. s angl. Predisl. G.S. Osipova [Designing and programming personal expert systems (transl. from English, pref. G.S. Osipov)]*. Moscow : Finansy i statistika, 320 [in Russian].

Поступила (received) 24.11.2015

Відомості про авторів / Сведения об авторах / About the Authors

Тимофеев Владимир Александрович – доктор технических наук, профессор, Харьковский национальный университет радиоэлектроники, заведующий кафедрой Экономической кибернетики и управления экономической безопасностью; г. Харьков; тел.: (057) 702-14-90; e-mail: volodymyr.timofeev@nure.ua.

Timofeev Vladimir Aleksandrovich – Doctor of Technical Sciences, Full Professor, Kharkov National University of Radio Electronics, Head of the Department of Economic Cybernetics and Management of Economic Security; tel.: (057) 702-14-90; e-mail: volodymyr.timofeev@nure.ua.

Гуца Олег Николаевич – кандидат технических наук, доцент, Харьковский национальный университет радиоэлектроники, доцент кафедры Экономической кибернетики и управления экономической безопасностью; тел.: (057) 702-14-90; e-mail: oleg.hutsa@nure.ua.

Guca Oleg Nikolaevich – Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), Docent, Kharkov National University of Radio Electronics, Associate Professor at the Department of Economic Cybernetics and Management of Economic Security; tel.: (057) 702-14-90; e-mail: oleg.hutsa@nure.ua.

Щербина Екатерина Александровна – Харьковский национальный университет радиоэлектроники, аспирант; тел.: (057) 702-14-90; e-mail: honey.sherbina@inbox.ru.

Shherbina Ekaterina Aleksandrovna – Kharkov National University of Radio Electronics, Postgraduate Student; tel.: (057) 702-14-90; e-mail: honey.sherbina@inbox.ru.