УДК 62-503.57

РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ШАБЛОНОВ АВТОМАТИЗИРОВАННОГО ГЕНЕРАТОРА СИСТЕМНО ОБОСНОВАННОГО ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ НА ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Фирстков А.Л.[1], Гольдштейн С.Л.[1], Грицюк Е.М.[2]

[1] ФГАОУ ВПО «УрФУ», г. Екатеринбург, Россия
[2] ГАУЗ СО МКМЦ «Бонум», г. Екатеринбург, Россия

В статье рассмотрено состояние автоматизированного генератора системно обоснованного технического задания (АГ СО ТЗ). Для его работы не хватает ещё 2 систем: шаблонов и интегратора. Проведён анализ теоретической базы системы шаблонов. В результате выявлена неполнота моделей. Предложены подробные структурные модели системы шаблонов и тесно связанных с ней систем. Разработана алгоритмическая модель системы шаблонов и способ представления шаблонов в памяти ЭВМ.

Ключевые слова: прототип, шаблон, реализация, ПО, алгоритм, разработка, информационная поддержка.

Development of the system of templates of the automated generator system-defined technical assignment on information systems

Firstkov A.L.[1], Goldstein S.L.[1], Gritsyuk E.M.[2]

[1] Ural Federal University, Ekaterinburg
[2] State Autonomous Health Institution Sverdlovsk Region Multidisciplinary Clinical Medical Center "Bonum", Ekaterinburg

The article considers the state of the automated generator of a systemically sound technical task (AG SO TZ). For its work, there are not enough 2 more systems: templates and integrator. The analysis of the theoretical basis of the template system is carried out. As a result, incompleteness of models was revealed. Detailed structural models of the template system and closely related systems are proposed. An algorithmic model of the template system is developed. A way of representing templates in computer memory is developed.

Keywords: prototype, template, implementation, software, algorithm, development, information support.

Введение

Существует заказ от МКМЦ «Бонум» на разработку автоматизированного генератора системно обоснованного технического задания (АГ СО ТЗ), работы над которым ведутся более 5 лет, накоплена объёмная теоретическая база. Программная реализация генератора представляет собой клиент-серверное приложение, написанное на языке программирования c#. На текущий момент реализовано 5 систем: электронизации входной информации, репозитария, фабрики моделей, работы заказчика с разработчиком и

визуализации. Для работы необходимо моделирование ещё 2-х систем: шаблонов и интегратора. Система шаблонов ранее разрабатывалась [1], [2], но не была запрограммирована. Существующая модель системы шаблонов не полна и недостаточно детализирована для программирования.

В статье поставлена и решена задача: провести анализ и предложить изменения и решения, необходимые для программирования системы шаблонов.

Анализ системы шаблонов

Для составления теоретической базы был произведён поиск прототипов. В результате в базу вошли: статьи [1 - 4] и патент [5]. В ходе их анализа получены оценки, приведённые ниже. Коллекция определений шаблона, представленная в [2], исчерпывающе описывает предмет и конечный продукт системы шаблонов. В [1] на рис.8 приведён алгоритм функционирования системы шаблонов, однако он недостаточно детализирован для программирования, как и алгоритмы в [3].

Для разработки системы шаблонов необходимо чётко представлять, как она будет взаимодействовать с другими системами. Система шаблонов наиболее тесно связана с системами взаимодействия заказчика с разработчиком, репозитария и интегратора. Первая заполняет шаблоны и сохраняет их во второй. Интегратор составляет из данных в репозитарии документ ТЗ. Репозитарий описан в [6], заказчик и разработчик - в [7], а интегратор ещё предстоит разработать, поэтому важно заранее предусмотреть его совместимость. Алгоритм совместного функционирования систем приведён в [1], а системно-структурная схема - в [3]. В качестве прототипов интерфейса создания ЭФ (экранных форм) можно использовать [8] и [9]. Системно-структурная модель, приведённая в [4], отражает механизм выхода на систему шаблонов, а не её структуру, не позволяя перейти к программированию системы шаблонов.

Развитие моделей для программирования системы шаблонов

Для разработки системы шаблонов в первую очередь необходимо определить её место в структуре генератора и входящие/исходящие данные. Это можно сделать с помощью структурной модели, описывающей систему по следующим правилам: прямоугольники – системы генератора, потоки данных между ними обозначены стрелками, левая сторона прямоугольника обозначает вход данных, правая – выход, верхняя - вход правил работы системы.

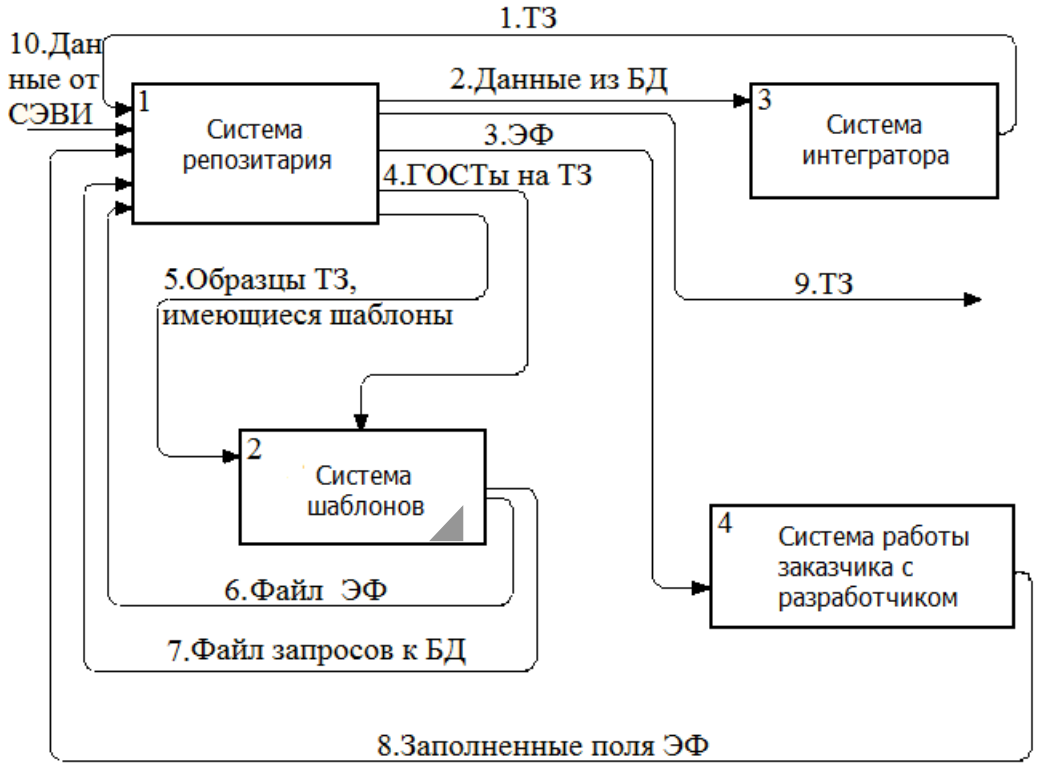


Рис. 1. Структурная модель взаимодействия системы шаблонов и смежных систем

Нами предложены детализированные связи между системами и изменения системы шаблонов (обозначено серым уголком). Четыре системы замкнуты, так как исходные данные и результат работы хранятся в репозитарии и с его помощью они связаны с остальными системами генератора. Стрелки: 1 – файл в формате .docx с готовым ТЗ, которое может быть использовано другими системами генератора, 2 – текст ТЗ (в том числе таблицы) со стилями в виде массива данных, 3 – данные о компонентах на экранных формах (ЭФ) и их свойствах, идентификаторы или компоненты для привязки данных к БД, 4 – стандарты и требования к ТЗ, 5 - созданные ранее и поставляемые с АГ СО ТЗ шаблоны и ТЗ, 6 – то же что и 3, 7 – SQL запрос на создание в БД таблиц для хранения данных из ЭФ, 8 – данные, введённые пользователями при заполнении шаблона, 9 – вывод ТЗ, как продукта генератора, 10 – исходные данные для каталогизации и последующего использования.

На рис. 2. система шаблонов декомпозирована на 7 подсистем. Раздваивающимися стрелками показано, что одинаковый поток данных транслируется в несколько подсистем. Подсистемы 2.1-2.5 непосредственно выполняют работу по созданию шаблона, подсистема 2.6 анализирует шаблон на каждом из 5 этапов, вычисляя оценку и формируя списки замечаний и предложений, подсистема 2.7 обеспечивает обмен данными между репозитарием и системой шаблонов, связывая систему шаблонов с генератором. Функции подсистем: 2.1 – в соответствии с требованиями к разделам ТЗ создаёт заголовки первого

уровня, определяя какую информацию будет содержать ТЗ, 2.2 – на основе требований к подразделам декомпозирует заголовки первого уровня на подзаголовки всех уровней и определяет их иерархию, также предварительно определяет принадлежность подзаголовков заказчику или разработчику, 2.3 – в соответствии с требованиями к содержанию ТЗ наполняет полями (содержат данные вводимые пользователем и вставляемые автоматически) подразделы последнего уровня, уточняет принадлежность и позволяет задать альтернативные поля (см. далее), 2.4 – определяет и настраивает компоненты реализующие интерфейс для заполнения полей и стили вводимого и вставляемого текста, 2.5 – автоматически формирует шаблон в виде файлов ЭФ и запроса к БД, позволяет пользователю настроить способ размещения данных в БД. Альтернативные поля – список полей, которыми при необходимости можно заменить поле. Альтернативные поля делают шаблон более гибким, позволяя создать несколько вариантов вставляемого текста и ввода для спорных полей.

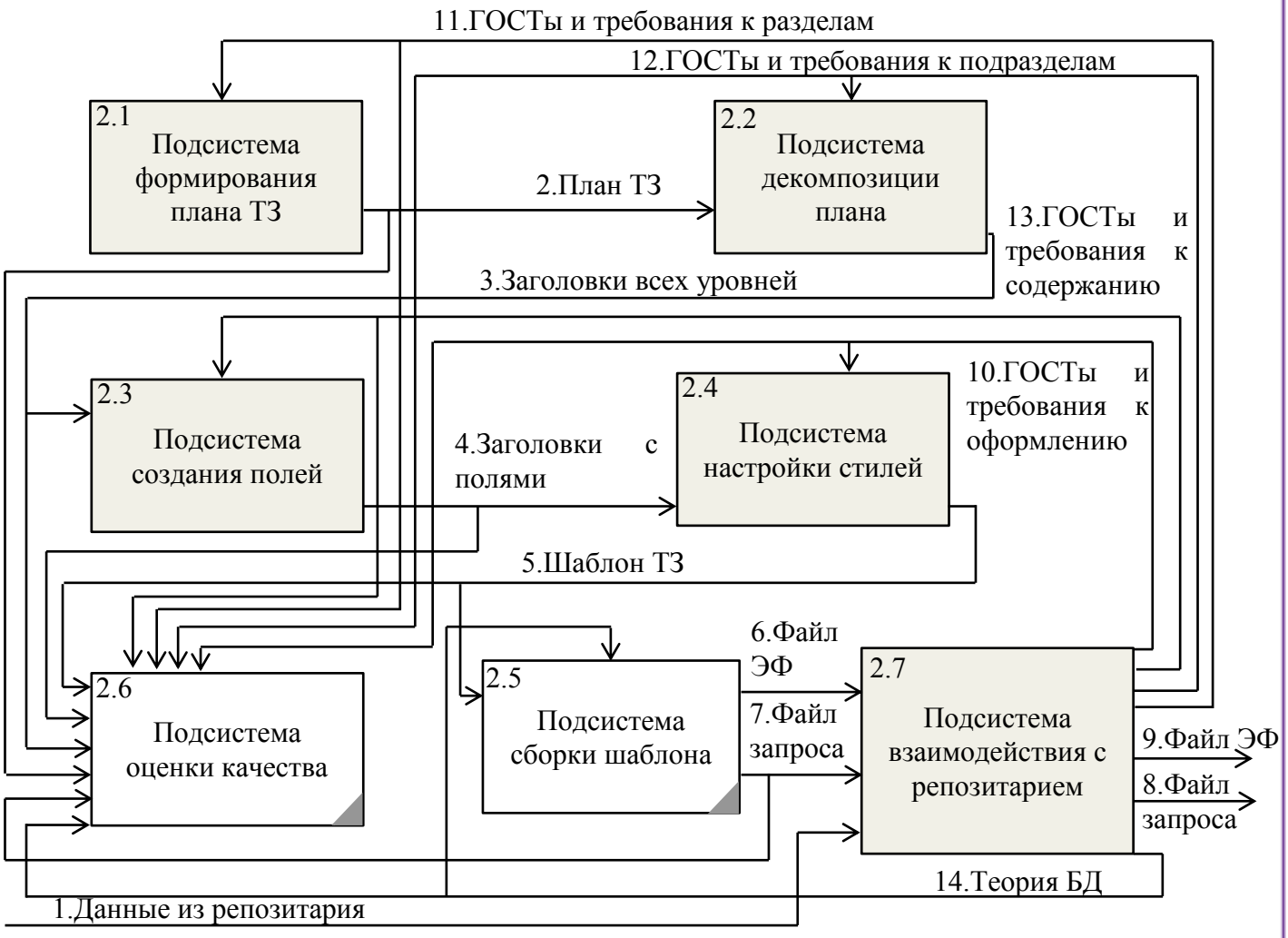
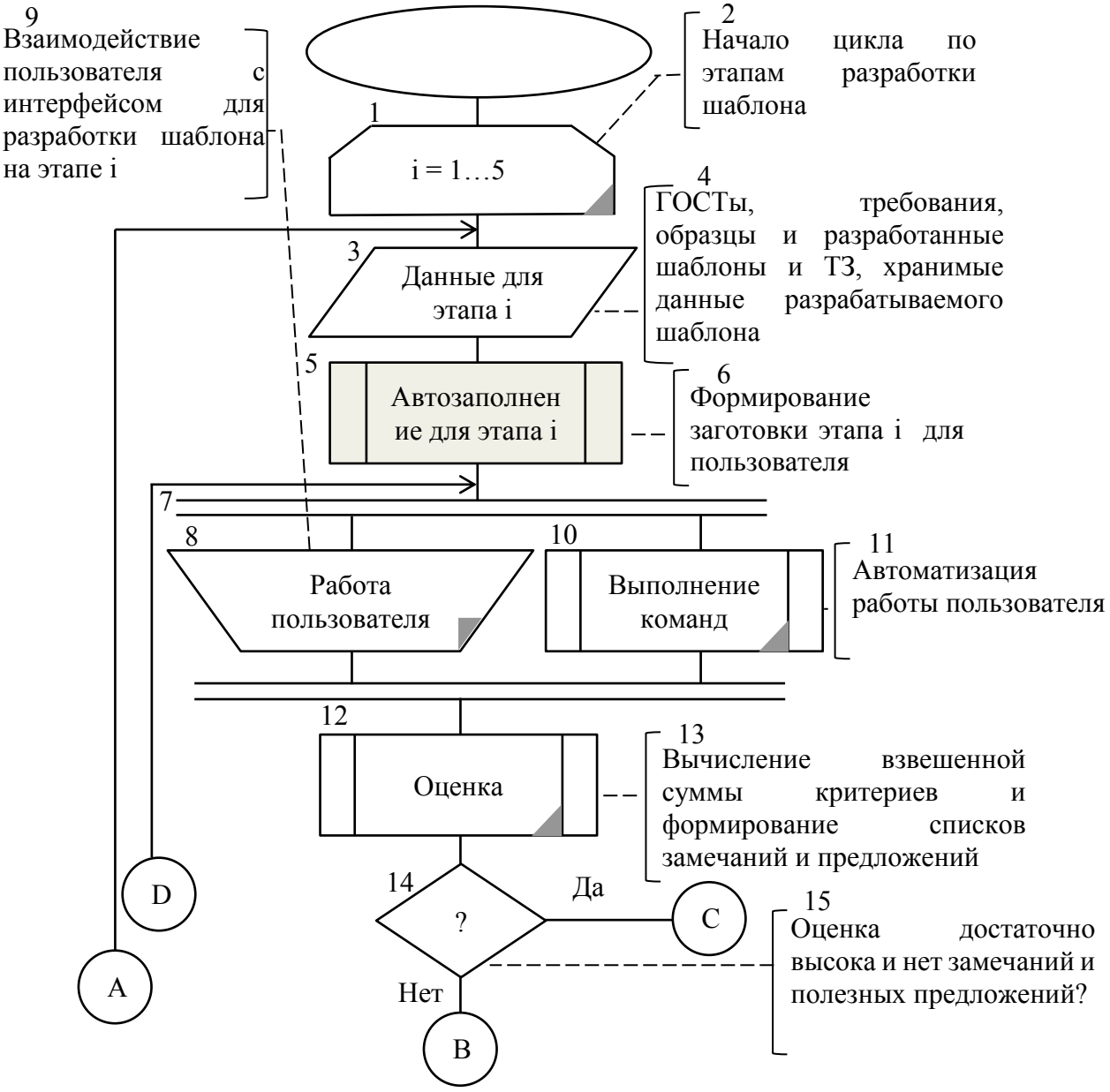


Рис. 2. Декомпозированная структурная модель системы шаблонов. Нами предложены связи между подсистемами, номенклатура подсистем (новые закрашены серым) и изменения в подсистемах (обозначены серым уголком)

Стрелки: 1 – загружаемые из репозитария данные, необходимые для работы подсистем, 2 – заголовки первого уровня, 3 – полностью декопозированный план ТЗ в виде списка заголовков всех уровней, 4 – распределённые по подзаголовкам последнего уровня поля, 5 – снабжённые интерфейсом ввода распределённые по подзаголовкам последнего уровня поля, 6 – список компонентов ЭФ и их свойств, 7 – SQL запрос на создание в БД таблиц для хранения данных из ЭФ, 8 – то же что и 7, отправленное в репозитрий, 9 – то же что и 6, отправленное в репозитарий, 10-13 – ГОСТы и требования для различных этапов разработки ТЗ, 14 – правила, алгоритмы построения и критерии оценки создаваемых для хранения данных таблиц. Также подсистемы 2.1-2.5 на вход получают образцы поставляемые с генератором и разработанные ранее ТЗ и шаблоны (на схеме это не указано для того, чтобы её не перегружать).

Решения для программирования системы шаблонов

На рис 3. приведён алгоритм работы системы шаблонов на языке блок-схем по ГОСТу [10].


9
Взаимодействие пользователя с интерфейсом для разработки шаблона на этапе i
2
Начало цикла по этапам разработки шаблона
1
i = 1…5
4
ГОСТы, требования, образцы и разработанные шаблоны и ТЗ, хранимые данные разрабатываемого шаблона
3
Данные для этапа i
5
Автозаполнение для этапа i
6
Формирование заготовки этапа i для пользователя
7
8
Работа пользователя
10
Выполнение команд
11
Автоматизация работы пользователя
12
Оценка
13
Вычисление взвешенной суммы критериев и формирование списков замечаний и предложений
14
?
Да
Нет
15
Оценка достаточно высока и нет замечаний и полезных предложений?
A
B
C
D

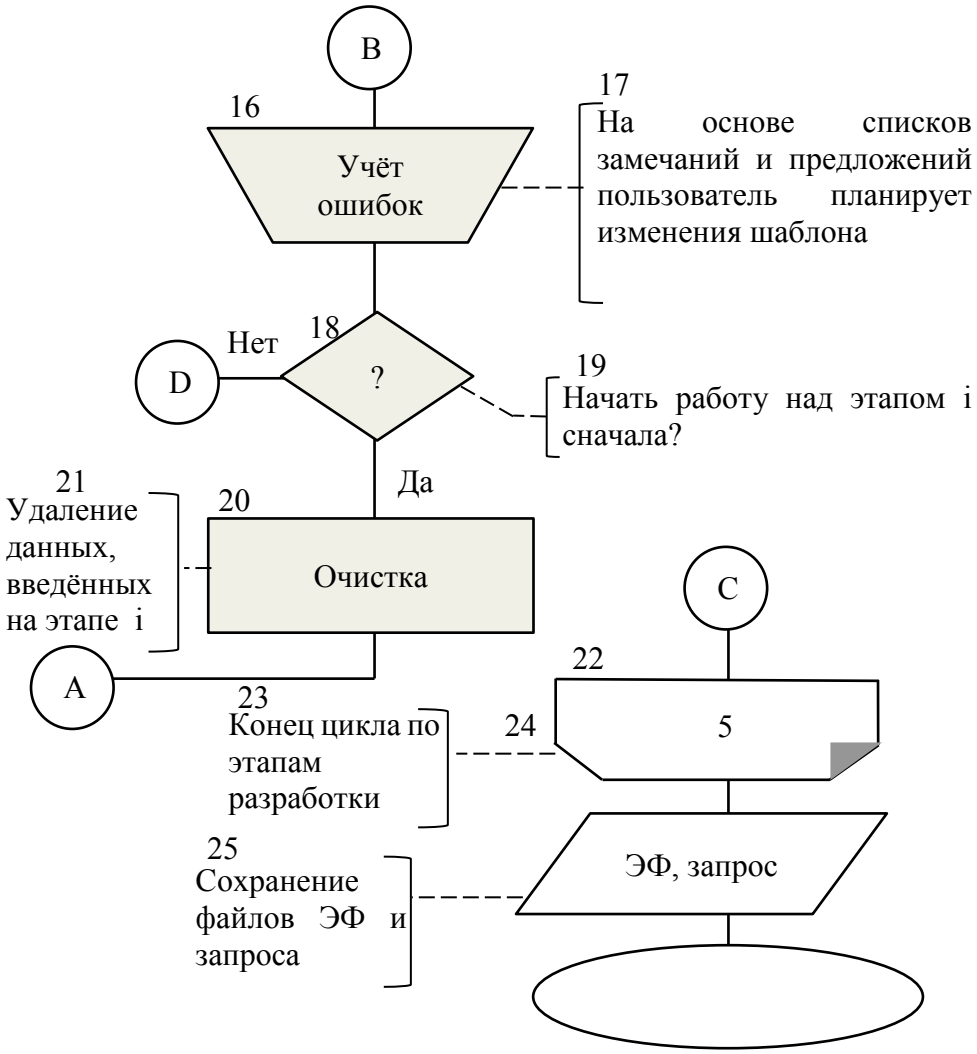


Рис. 3. Алгоритм работы системы шаблонов

Процесс создания ТЗ разделён на 5 итераций, на каждой из которых пользователь, взаимодействуя с системой, разрабатывает шаблон, получает его оценку и принимает решение о переходе к следующей итерации или доработки шаблона на текущей итерации. Во время выполнения человеко-машинной операции, при необходимости, данные загружаются из репозитария. Готовый продукт – шаблон хранится в памяти ЭВМ в виде SQL-запросов на создание таблиц для хранения автоматически вставляемого текста и ответов заказчика и разработчика, а интерфейс шаблона, как массив компонентов и их свойств, которые реализуют интерфейс ЭФ для ввода данных.

Результаты

Проведён анализ системы шаблонов и сделан вывод о том, что существующие модели недостаточно детализированы и конкретны, нет модели, раскрывающей взаимодействия системы шаблонов и смежных систем.

Созданы структурные модели системы шаблонов и смежных систем.

В соответствии с новыми структурными моделями разработан алгоритм работы системы шаблонов.

Предложены решения по программированию.

Вывод

Разработанные структурные и алгоритмическая модели и принцип устройства экранных форм достаточно подробно описывают систему шаблонов и её связи с другими системами, позволяя приступить к её программированию.

Список литературы

1.Гольдштейн С.Л. О функционировании генератора системно обоснованного технического задания на медицинскую информационную систему / С.Л. Гольдштейн, Е.Л. Грицюк, Д.А. Леонов // Электронный научный журнал “Системная интеграция в здравоохранении”. 2012. №1. с. 20-32 URL: http://sys-int.ru/sites/default/files/sys_int_1_15_2012_0.pdf.

2.Пырин А.В. К понятию шаблона в проектировании технического задания на медицинские информационные системы / А.В. Пырин, Е.М. Грицюк, С.Л. Гольдштейн // Электронный научный журнал “Системная интеграция в здравоохранении”. 2016. №2. с.62-67 URL: http://sys-int.ru/sites/default/files/sys-int-28-62-67.pdf.

3.Гольдштейн С.Л. Автоматизированный генератор технического задания на медицинскую информационную систему / С.Л. Гольдштейн, Е.Л. Грицюк, Г.В. Кожарская и [др.] // Электронный научный журнал “Системная интеграция в здравоохранении”. 2011. №1. с. 43-57 URL: http://sys-int.ru/sites/default/files/sys_int_1_11_2011_0.pdf.

4.Пырин А.В., Предпосылки развития системы шаблонов в АГ СО ТЗ / А.В. Пырин, Е.М. Грицюк, С.Л. Гольдштейн // Тезисы доклада №1 IV ММНК «Физика. Технологии. Инновации», - Екатеринбург: УрФУ, 2017, с.14-15.

5.Патент РФ №2011107371/08, 25.02.2011. Гольдштейн С. Л., Грицюк Е.М., Кожарская Г.В. Автоматизированный генератор технического задания для врача-проектировщика // Патент России № 2465646. 2012. Бюл. № 30.

6.Грицюк Е.М. Развитие системы репозитария данных и знаний автоматизированного генератора системно обоснованного технического задания на МИС / Е.М. Грицюк, С.Л. Гольдштейн, Шипигусев А.А. // Электронный научный журнал “Системная интеграция в здравоохранении”. 2015. №1. с. 5-16 URL: http://sys-int.ru/sites/default/files/sys-int-28-62-67.pdf.

7.Грицюк Е.М. Развитие системы диалога заказчика с разработчиком автоматизированного генератора системно обоснованного технического задания на медицинские информационные системы / Е.М. Грицюк, С.Л. Гольдштейн, Д.В. Заболотных // Электронный научный журнал

“Системная интеграция в здравоохранении”. 2016. №2. с. 22-39 URL: http://sys-int.ru/sites/default/files/sys-int-28-62-67.pdf.

8.Google Формы: бесплатное создание собственных онлайн-опросов [Электронный ресурс] // Официальный сайт Google Forms. – 2017. – Режим доступа: http://www.google.ru/forms/about/.

9.Online Form Builder JotForm [Электронный ресурс] // JotForm Inc. – 2017. – Режим доступа: https://eu.jotform.com.

10.ГОСТ 19.701-90 ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. URL: http://docs.cntd.ru/document/gost-19-701-90-espd.

Фирстков Артём Леонидович – бакалавр физико-технологического института ФГАОУ ВО УрФУ им. Первого президента России Б.Н. Ельцина, 620002, Екатеринбург, ул. Мира, 19,тел. 8-912-26-43-879, firstk121@gmail.com.