

УДК 004.78: 332.87

А.А. Попов, А.О. Кузьмина

**ФОРМИРОВАНИЕ НАБОРА КОМПОНЕНТОВ ПРОГРАММНОГО
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ОБЯЗАННОСТЕЙ
ДИСПЕТЧЕРА АВАРИЙНО-ДИСПЕТЧЕРСКОЙ СЛУЖБЫ
ЖИЛИЩНО-КОММУНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВА**

*Российский экономический университет имени Г.В. Плеханова,
Москва, Россия*

В статье рассматривается одно из направлений совершенствования функциональных возможностей информационных систем, используемых для управления жилищно-коммунальным хозяйством. Таким направлением является автоматизация работы аварийно-диспетчерской службы для повышения качества обслуживания клиентов (в том числе, жильцов многоквартирных домов). Для решения задачи использована объектно-ориентированная методология. Проанализированы типовые функциональные возможности используемых в настоящее время в жилищно-коммунальном хозяйстве программных модулей для автоматизации аварийно-диспетчерской службы. Отмечено, что работа с рассмотренными программными модулями предусматривает наличие диспетчера (сотрудника организации по управлению жилищно-коммунальным хозяйством). Сформированы диаграммы вариантов использования UML для программного модуля «Аварийная диспетчерская служба». Проанализированы трудовые функции, которые должен выполнять диспетчер аварийно-диспетчерской службы в соответствии с отечественным профессиональным стандартом «Диспетчер аварийно-диспетчерской службы». На основе анализа трудовых функций была построена диаграмма вариантов использования для программного модуля «Диспетчер аварийно-диспетчерской службы», функции которого должны быть аналогичны функциям диспетчера (сотрудника организации по управлению жилищно-коммунальным хозяйством). В результате анализа диаграмм вариантов использования построена диаграмма компонентов UML. Набор компонентов в диаграмме соответствует набору трудовых функций, которые должен выполнять диспетчер в своей деятельности. На разработанной диаграмме компонентов также приведены взаимосвязи между компонентами и интерфейсы, с помощью которых осуществляется взаимодействие между компонентами как внутри программного модуля «Диспетчер аварийно-диспетчерской службы», между компонентами и программным модулем аварийно-диспетчерской службы, а также между компонентами и информационной системой организации по управлению жилищно-коммунальным хозяйством. Результатом анализа диаграмм является формализация взаимодействия компонентов с другими компонентами и программными модулями.

Ключевые слова: жилищно-коммунальное хозяйство, информационная система, программный модуль, аварийно-диспетчерская служба, объектно-ориентированная методология, диаграмма вариантов использования, диаграмма компонентов

Введение. В своей деятельности аварийные службы подчиняются национальному стандарту [1]. Также работа аварийно-диспетчерских

служб ЖКХ организуется в рамках Постановления Правительства [2]. Объектами ЖКХ являются жилые и нежилые здания, сооружения, коммуникации внутри и вне жилых и нежилых зданий, а также различное оборудование для жизнеобеспечения зданий и обеспечения нормального функционирования коммуникаций. Аварийно-диспетчерская служба предназначена для фиксации и организации устранения неисправностей на объектах ЖКХ (аварии электросетей, аварии водопровода, канализации, отопления, газа, протечки кровли зданий, неисправность водосточной системы зданий, засоры канализации, заторы в мусоропроводах, поломки лифтов).

Организации по управлению ЖКХ (ОУ ЖКХ) все чаще используют в своей работе цифровые технологии. Внедрение цифровых технологий в деятельность ЖКХ (на основе облачных технологий, технологий Интернета вещей, технологий M2M и искусственного интеллекта) соответствует принятой в 2017 году программе «Цифровой экономики Российской Федерации» [3]. Результатом «цифровизации» ЖКХ должно быть формирование единого информационного пространства (ЕИП) ЖКХ, позволяющего осуществлять информационный обмен в рамках «информационной вертикали» (от потребителей жилищно-коммунальных услуг, в число которых входят жильцы многоквартирных домов, до федеральных органов власти) [4].

К сожалению, функциональные возможности информационных систем, используемых в ЖКХ [5], ориентированы, главным образом, на работу сотрудников – управленцев ОУ ЖКХ. При этом недостаточно реализованы функциональные возможности, реализующие участие клиентов ЖКХ - потребителей жилищно-коммунальных услуг (в том числе, жильцов многоквартирных домов) в управлении ЖКХ. Одной из таких недостаточно «клиентоориентированных» функций является работа аварийно-диспетчерских служб в части взаимодействия с клиентами. Недостаточная степень участия клиентов в управлении ЖКХ и, в частности, многоквартирными домами (МКД). Клиенты зачастую не имеют доступа к информации, связанной с выполнением работ по сделанным заявкам и заявлениям. Кроме этого, качество реализации данной функции зависит от «человеческого фактора», то есть от качества работы сотрудника ОУ ЖКХ – диспетчера аварийно-диспетчерской службы (АДС). В конечном итоге качество обслуживания клиентов снижается, что приводит к их недовольству.

Таким образом, для увеличения удовлетворенности и лояльности клиентов необходимо совершенствовать функциональные возможности информационных систем в области управления ЖКХ в части работы АДС. Одним из возможных путей является использование автоматических диспетчеров АДС в ОУ ЖКХ. Поэтому в данной работе рассматривается

решение задачи формирования набора компонентов программного модуля, который может заменять собой «живого» диспетчера АДС в ОУ ЖКХ.

Целью исследований, проводимых в работе, является совершенствование функциональных возможностей информационных систем для управления ЖКХ в части совершенствования деятельности аварийно-диспетчерской службы ОУ ЖКХ. Объектом исследования является управление АДС в ОУ ЖКХ. Предметом исследования является работа диспетчера АДС.

Объектно-ориентированный анализ исходных данных для формирования модели диспетчера аварийно-диспетчерской службы

В качестве исходных данных для разработки модели в работе рассматриваются функциональные возможности, которые реализуются в информационных системах для управления ЖКХ. Также в качестве исходных данных рассматриваются трудовые функции, перечисленные в профессиональном стандарте [6].

Многие ОУ ЖКХ используют программные модули, интегрированные в информационные системы, рассмотренные в [5], либо отдельные программные модули, реализующие функции для АДС (например, онлайн диспетчерская КВАДО.РУ, программа «Диспетчерская ЖКХ», которая может быть интегрирована с 1С: Предприятие 8, модули АСУ «Жилищный Стандарт», модуль «Диспетчерская» и дополняющий его модуль «Телефония» онлайн-программы Платформа R200) [7, 8, 9, 10].

Для отображения функциональных возможностей, реализуемых программными модулями АДС, могут быть использованы диаграммы вариантов использования, разработанные с помощью объектно-ориентированной нотации UML [11] (Рисунок 1). На диаграмме на Рисунке 1 с помощью овалов отображены варианты использования - последовательности действий (транзакций), которые выполняются в ответ на действия, выполняемые актерами (клиентами ОУ ЖКХ). В соответствии с нотацией UML на Рисунке 1 актеры отображены в виде человечков. При этом актерами могут быть:

внутренние клиенты ОУ ЖКХ (жильцы МКД, сотрудники ОУ ЖКХ, в том числе диспетчеры АДС);

внешние клиенты ОУ ЖКХ (сотрудники сторонних организаций, участвующих в управлении ЖКХ, сотрудники органов власти различного уровня, поставщики услуг, в том числе, провайдеры различных информационных сервисов, а также программные приложения или устройства, которые взаимодействуют с АДС при подаче заявок и контроле их исполнения).

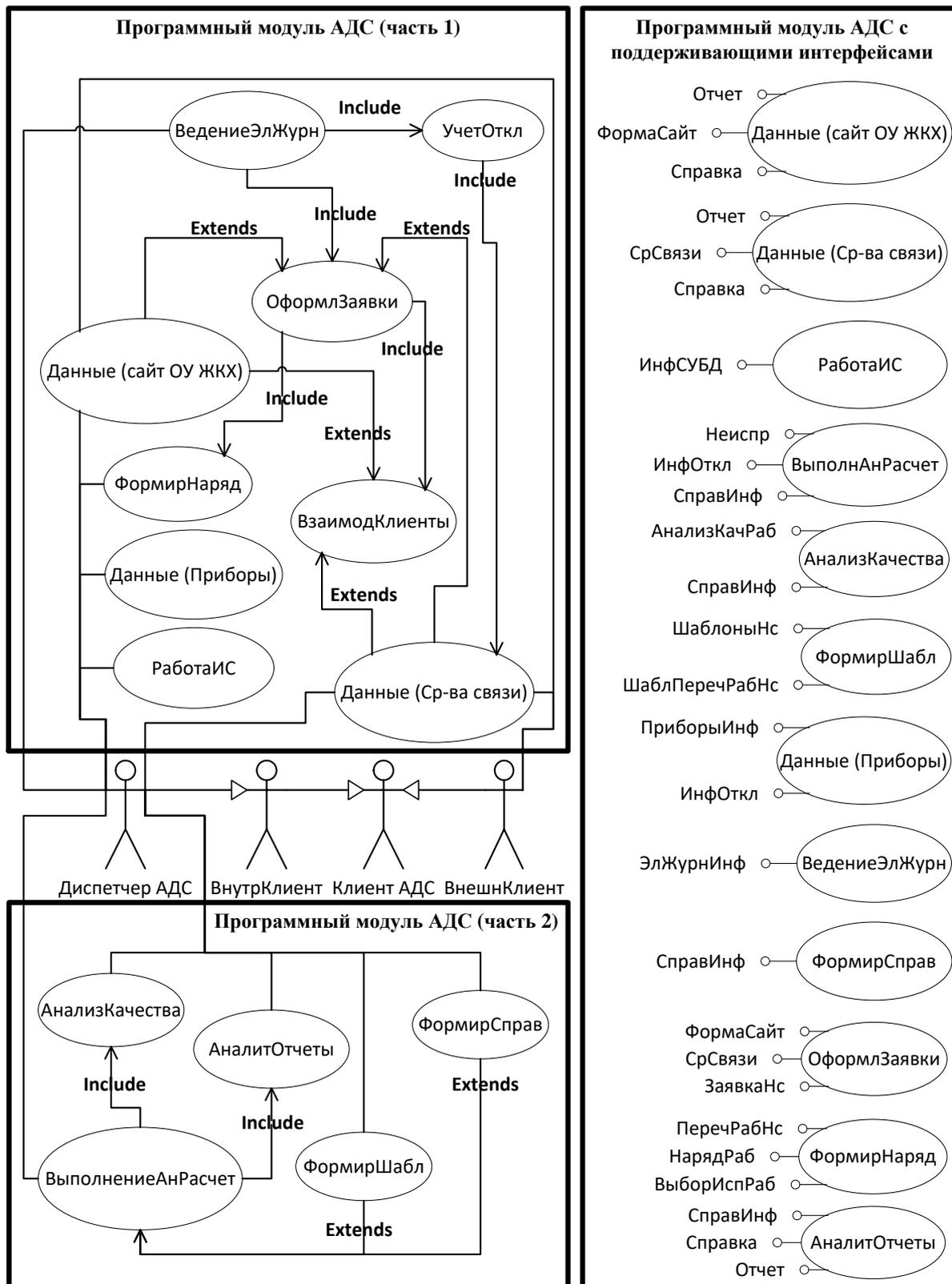


Рисунок 1 - Диаграмма вариантов использования, отображающая функции АДС с поддерживаемыми их интерфейсами

Взаимодействие клиентов с вариантами использования отображаются на Рисунке 1 с помощью отрезков прямых линий, соединяющих актеров и варианты использования. Стрелки с названием «Extends», связывающие варианты использования, показывают, что, если из варианта использования выходит такая стрелка, то он дополняет вариант использования, в который входит стрелка, и будет выполняться только при некотором условии. Стрелки с названием «Include» показывают, что варианты использования, в которые входят стрелки такого типа, будут в любом случае выполняться при выполнении варианта использования, из которого выходит стрелка. Также на Рисунке 1 связи между элементами диаграммы отражают стрелки, имеющие окончание в виде треугольника. Такие стрелки отображают отношения обобщения между элементами диаграммы. Актер «КлиентАДС», к которому направлены такие стрелки, является супертипом. Актеры «ВнутрКлиент» и «ВнешнКлиент», из которых выходят такие стрелки, являются подтипами супертипа. Все атрибуты супертипа и операции, которые он может выполнять, наследуются подтипом. В свою очередь актер «ВнутрКлиент» является супертипом для актера «Диспетчер АДС». На Рисунке 1 отображены следующие функции программных модулей АДС:

1. Ведение электронного журнала учета заявок (учет данных о создании заявки, назначении исполнителей работ, учет статуса заявок с помощью цвета, поиск заявок с помощью фильтров). В соответствии с Постановлением Правительства РФ [2] журнал учета заявок должен быть обязательно в бумажном виде (прошнурованный, пронумерованный, скрепленный печатью ОУ ЖКХ). При этом использование электронного журнала не запрещено. Поэтому для того, чтобы ОУ ЖКХ полностью соответствовала требованиям [2] предусматривается возможность формирования бумажного журнала. Данная функция отображена на Рисунке1 в виде варианта использования «ВедениеЭлЖурн».

2. Формирование бланка заявки клиента (контактные данные заявителя, описание заявки, желаемое время выполнения заявки, прикрепленные к заявке файлы - фотографии и другие документы, формирование наряд-задания на выполнение работы). Формирование заявок может производиться самими клиентами посредством заполнения формы на сайте ОУ ЖКХ, а также посредством заполнения заявки диспетчером АДС (с использованием информации, полученной от клиентов посредством телефонной связи, прямой связи по переговорным устройствам, устанавливаемым в подъездах МКД, кабинках лифтов, а также других возможных средств связи). Осуществление анализа задолженности клиентов ОУ ЖКХ при подаче ими заявок. Определение номера телефона клиента и документирование телефонных переговоров между диспетчером и клиентом при формировании заявки. Автоматический импорт заявок,

отправленных клиентами в ГИС ЖКХ в адрес ОУ ЖКХ. Данная функция отображена на Рисунке 1 в виде вариантов использования «ОформлЗаявки», «Данные (сайт ОУ ЖКХ)», «Данные (Ср-ва связи).

3. Учет отключений (сведения об отключениях коммунальных услуг и лифтов, формирование сигналов для информирования диспетчеров АДС на пульте АДС, формирование отчетов по произведенным отключениям). Данная функция отображена на Рисунке 1 в виде варианта использования «Учет отключений», «Данные (приборы)».

4. Формирование отчетов по результатам аналитических расчетов в различных разрезах (виды заявок, исполнители, статусы заявок, ответственные организации и др.), отображение графиков и диаграмм, отображающих эффективность работы АДС. Данная функция отображена на Рисунке 1 в виде вариантов использования «ВыполАнРасчет», «АнализОтчеты», «АнализКачества».

5. Формирование перечня сторонних клиентов (жилищная инспекция, ресурсоснабжающие организации, банки, взаимодействующие с ОУ ЖКХ, федеральная миграционная служба, федеральная налоговая служба, сотрудники муниципальных, региональных, государственных органов управления). Данная функция отображена на Рисунке 1 в виде варианта использования «ФормирСправ».

6. Формирование «шаблонов» аварийных ситуаций и «шаблонов» заявок с учетом поданных ранее заявок клиентов. Формирование участков из нескольких близко расположенных друг к другу МКД. Данная функция отображена на Рисунке 1 в виде варианта использования «ФормирШабл».

7. Реализация взаимодействия с клиентами (у ряда модулей АДС): телефонный вызов абонента, отправка СМС и электронных сообщений непосредственно из программного модуля. Данная функция отображена на рис.1 в виде варианта использования «ВзаимодКлиенты».

8. Формирование нарядов на работы и ввод данных о выполнении нарядов на работы. Формирование списка материалов и подсчет их количества при выполнении заявок. Отображение карты с нанесенными адресами заявок или геометками объектов, на которых должны выполняться работы. Данная функция отображена на Рисунке 1 в виде варианта использования «Формирование Наряд».

9. Взаимодействие с информационной системой ОУ ЖКХ и информационными системами сторонних организаций. Данная функция отображена на Рисунке 1 в виде варианта использования «РаботаИС».

Следует отметить, что в настоящий момент использование программных модулей для работы АДС предусматривает наличие в оргштатной структуре ОУ ЖКХ сотрудников – управленцев (диспетчеров АДС). Таким образом, если в ОУ ЖКХ вместо диспетчера АДС будет использоваться программное приложение (автомат), то такое программное

приложение как минимум должно соответствовать трудовым функциям диспетчера АДС, определенным в профессиональном стандарте [6]. В результате программное приложение, моделирующее работу диспетчера АДС, должно реализовывать взаимодействие актера «ДиспетчерАДС» (Рисунок 1) с вариантами использования, приведенными на Рисунке 1. На Рисунке 2 отображены функции, которые должны выполняться программным приложением, реализующим трудовые функции актера «Диспетчер АДС» профессионального стандарта [6].

1. Получение по различным каналам связи и интерпретация поступающих в АДС сигналов и показаний приборов, а также заявок от клиентов ОУ ЖКХ. Этой функции соответствует вариант использования «ПолучениеИнф» (Рисунок 2).

Программный модуль, реализующий эту функцию с помощью интерфейсов «ПолучФормаСайт» и «ПолучСрСвязи», предусматривает взаимодействие с интерфейсами «ФормаСайт» и «СрСвязи», поддерживающими вариантам использования «Данные (сайт ОУ ЖКХ)» и «Данные (Ср-ва связи)», приведенным на Рисунке 1.

2. Распознавание данных клиента, подавшего заявку (номер телефона, дом, квартира) из справочника, содержащегося в базе данных ОУ ЖКХ. Этой функции соответствует вариант использования «РаспознКлиент» (Рисунок 2).

Программный модуль, реализующий данную функцию с помощью интерфейсов «РаспознКлФормаСайт», «РаспознКлСрСвязи», «ИнфСУБД», «Клиент», взаимодействует с интерфейсами «ФормаСайт», «СрСвязи», «ИнфСУБД», «Клиент», поддерживающими варианты использования «Данные (сайт ОУ ЖКХ)», «Данные (Ср-ва связи)» и «Работа с ИС» (Рисунок 1), а также с варианты использования «РаспознСтресс», «ЗаполнЗаявка» (Рисунок 2).

3. Идентификация, распознавание и учет неисправностей (лифты, инженерное оборудование, оборудование системы диспетчерского контроля) по результатам интерпретации информации, полученной от приборов и из заявок клиентов в ОУ ЖКХ. Выявление ложных заявок, а также повторных заявок (они могут быть свидетельством низкого качества выполненных ранее работ). Этой функции соответствует вариант использования «РаспознНеиспр» (Рисунок 2).

Программный модуль, реализующий эту функцию с помощью интерфейсов «Неиспр», «РаспознНсФормаСайт», «РаспознНсСрСвязи», «РаспознНсПриборы», ШаблонНс», «ИнфОткл», предусматривает взаимодействие с интерфейсами «Неиспр», «ШаблоныНс», «ПриборыИнф», «ИнфОткл», поддерживающими варианты использования «ВыполнАнРасчет», «ФормирШабл», «Данные (Приборы)», «УчетОткл» (Рисунок 1).

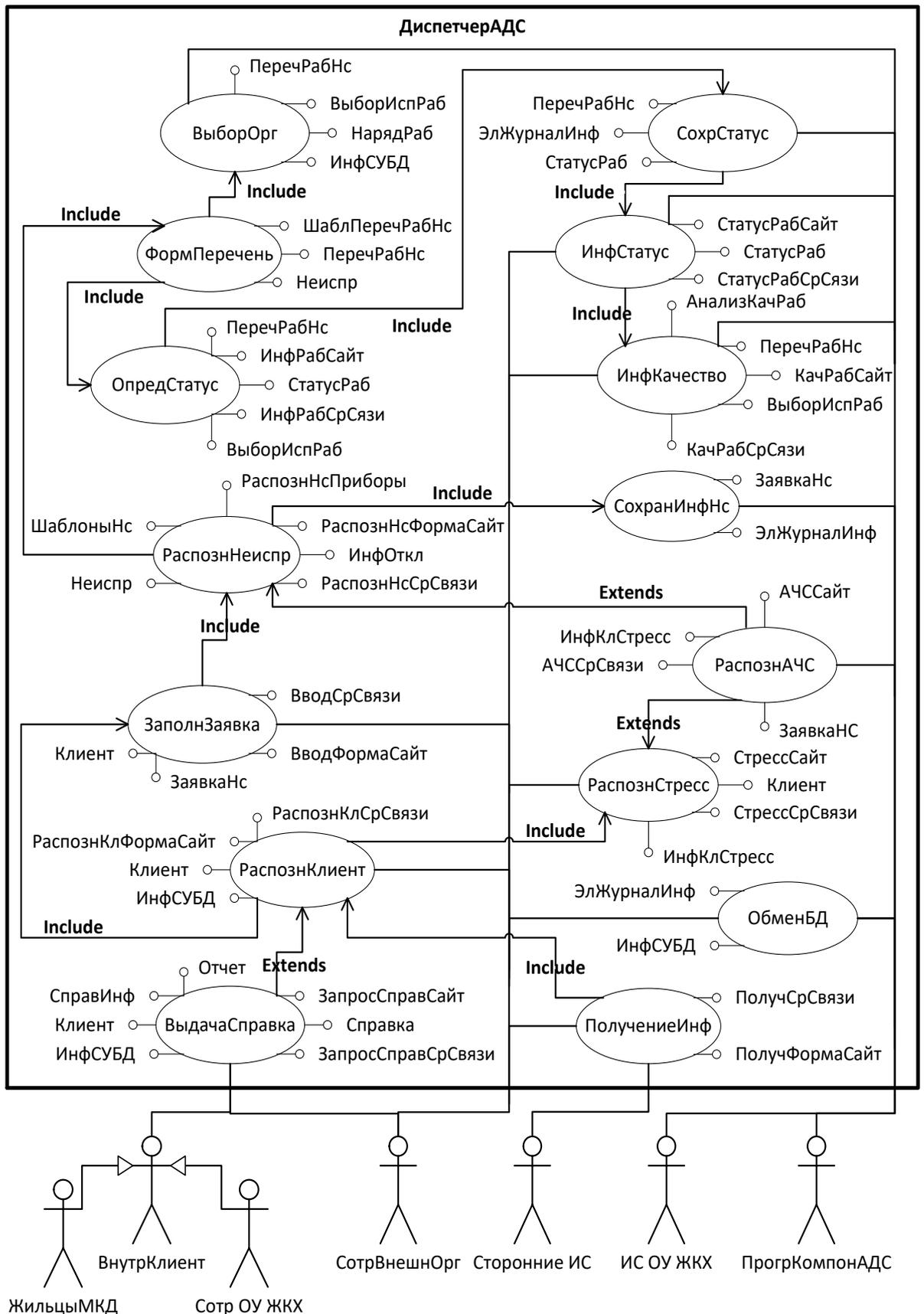


Рисунок 2 - Диаграмма вариантов использования «Диспетчер АДС» с учетом 4.

Автоматическое заполнение форм заявок с учетом полученных от клиента данных. Этой функции соответствует вариант использования «ЗаполнЗаявка» (Рисунок 2).

Программный модуль, реализующий эту функцию с помощью интерфейсов «ВводФормаСайт», «ВводСрСвязи», «Клиент», «ЗаявкаНс», предусматривает взаимодействие с интерфейсами «ФормаСайт», «СрСвязи», «Клиент», «ЗаявкаНс», поддерживающими варианты использования «Данные (сайт ОУ ЖКХ)», «Данные (Ср-ва связи)», «ОформлЗаявки», приведенным на Рисунке 1, а также «РаспознКлиент» (Рисунок 2).

5. Сохранение информации по неисправностям и заявкам клиентов в электронном журнале. Этой функции соответствует вариант использования «СохранИнфНс», приведенный на Рисунке 2.

Программный модуль, реализующий эту функцию с помощью интерфейсов «ЭлЖурналИнф», «ЗаявкаНс», предусматривает взаимодействие с интерфейсом «ЭлЖурнИнф», поддерживающего вариант использования «ВедениеЭлЖурн» (Рисунок 1), а также вариант использования «ЗаполнЗаявка» (Рисунок 2).

6. Формирование перечня работ для устранения распознанных неисправностей с учетом полученных шаблонов. Этой функции соответствует вариант использования «ФормПеречень», приведенный на Рисунке 2.

Программный модуль, реализующий эту функцию с помощью интерфейсов «Неиспр», «ПеречРабНс», «ШаблПеречРабНс», предусматривает взаимодействие с интерфейсами «ШаблПеречРабНс», «Неиспр», «ПеречРабНс» поддерживающих варианты использования «ФормированиеШабл», «ФормирНаряд» (Рисунок 1), а также варианты использования «РаспознНеиспр», «ВыборОрг», «ОпредСтатус», «ИнфКачество», «СохрСтатус» (Рисунок 2).

7. Выбор подрядных организаций или сотрудников ОУ ЖКХ, которые будут выполнять работы в соответствии со сформированным перечнем работ, с использованием базы данных ОУ ЖКХ. Отсылка исполнителям нарядов на работы. Этой функции соответствует вариант использования «ВыборОрг», приведенный на Рисунке 2.

Программный модуль, реализующий эту функцию с помощью интерфейсов «ПеречРабНс», «ВыборИспРаб», «ИнфСУБД», «НарядРаб», предусматривает взаимодействие с интерфейсами «ПеречРабНс» и «ИнфСУБД», «НарядРаб», поддерживающих варианты использования «ФормПеречень» (Рисунок 2) и «РаботаИС», «ФормирНаряд» (Рисунок 1).

8. Определение статуса заявок и степени выполнения работ по устранению неисправностей по результатам взаимодействия по различным каналам связи с сотрудниками ОУ ЖКХ и сотрудниками подрядных

организаций, выполняющими работы в соответствии со сформированным перечнем. Этой функции соответствует вариант использования «ОпредСтатус» (Рисунок 2).

Программный модуль, реализующий эту функцию с помощью интерфейсов «ПеречРабНс», «ВыборИспРаб», «ИнфРабСайт», «ИнфРабСрСв», «СтатусРаб», предусматривает взаимодействие с интерфейсами «ФормаСайт», «СрСвязи», «ПеречРабНс», «ВыборИспРаб», поддерживающих варианты использования «Данные (сайт ОУ ЖКХ)» и «Данные (Ср-ва связи)», приведенные на Рисунке 1, а «ФормПеречень» и «ВыборОрг» (Рисунок 2).

9. Информирование клиентов, сделавших заявки, о статусе заявок и выполняемых работ. Сбор отзывов о качестве выполненных работ, полученных во время взаимодействия по различным каналам связи с клиентами ОУ ЖКХ, сделавшими ранее заявки. Этой функции соответствует вариант использования «ИнфСтатус» (Рисунок 2).

Программный модуль, реализующий эту функцию с помощью интерфейсов «СтатусРабСайт», «СтатусРабСрСв», «СтатусРаб», предусматривает взаимодействие с интерфейсами «ФормаСайт», «СрСвязи», функции которых соответствуют вариантам использования «Данные (сайт ОУ ЖКХ)» и «Данные (Ср-ва связи)», приведенным на Рисунке 1.

10. Взаимодействие по различным каналам связи с руководством подрядных организаций и АДС более высокого уровня с целью информирования о качестве выполненных работ. Этой функции соответствует вариант использования «ИнфКачество» (Рисунок 2).

Программный модуль, реализующий эту функцию с помощью интерфейсов «КачСайт», «КачСрСвязи», «ОргИнф», «АнализКачРаб», «ПеречРабНс», «ВыборИспРаб», предусматривает взаимодействие с интерфейсами «ФормаСайт», «СрСвязи», «ИнфСУБД», «АнализКачРаб», поддерживающих варианты использования «Данные (сайт ОУ ЖКХ)» и «Данные (Ср-ва связи)», «РаботаИС», «ВыполнениеАнРасчет», «АнализКачества» (Рисунок 1), а также «ФормПеречень» и «ВыборОрг» (Рисунок 2).

11. Занесение информации о статусе заявок и ходе выполнения работ в электронный журнал. Этой функции соответствует вариант использования «СохранСтатус» (Рисунок 2).

Программный модуль, реализующий эту функцию с помощью интерфейсов «РаботаНС», «СтатусРаб», «ЭлЖурналИнф», предусматривает взаимодействие с интерфейсами «ЭлЖурналИнф», «ПеречРабНс», «СтатусРаб», поддерживающих варианты использования «ВедениеЭлЖурн» (Рисунок 1), «ФормПеречень» и «ОпредСтатус» (Рисунок 2).

12. Обмен информацией с базой данных ОУ ЖКХ, а также с другими программными модулями и информационными системами, используемыми для управления ОУ ЖКХ. Этой функции соответствует вариант использования «ОбменБД» (Рисунок 2).

Программный модуль, реализующий эту функцию с помощью интерфейсов «ИнфСУБД», «ЭлЖурналИнф», предусматривает взаимодействие с интерфейсами «ИнфСУБД», «ЭлЖурналИнф», поддерживающих варианты использования «РаботаИС», «ВедениеЭлЖурн» (Рисунок 1).

13. Распознавание стрессовых ситуаций у клиентов при их обращении в АДС. Этой функции соответствует вариант использования «РаспознСтресс» (Рисунок 2).

Программный модуль, реализующий эту функцию с помощью интерфейсов «СтрессСайт», «СтрессСрСвязи», «Клиент», «ИнфКлСтресс», взаимодействует с интерфейсами «ФормаСайт», «СрСвязи», «Клиент», поддерживающими варианты использования «Данные (сайт ОУ ЖКХ)», «Данные (Ср-ва связи)», приведенные на Рисунке 1, а также «РаспознКлиент» (Рисунок 2).

14. Распознавание аварийных или чрезвычайных ситуаций в результате анализа информации, полученной из заявок клиентов или показаний приборов. Выбор алгоритма действий в зависимости от распознанной аварийной или чрезвычайной ситуации. Вызов скорой помощи или спасателей в случае нахождения клиента в стрессовой ситуации. Оповещение по различным каналам связи клиентов ОУ ЖКХ, аварийных служб, органов местного самоуправления и исполнительной власти, сторонних диспетчерских служб об аварийных и чрезвычайных ситуациях. Этой функции соответствует вариант использования «РаспознАЧС» (Рисунок 2).

Программный модуль, реализующий эту функцию с помощью интерфейсов «ИнфКлСтресс», «ЗаявкаНС», «ЧССайт», «ЧССрСвязи», взаимодействует с интерфейсами «ФормаСайт», «СрСвязи», «ИнфКлСтресс», «ЗаявкаНС», поддерживающими варианты использования «Данные (сайт ОУ ЖКХ)», «Данные (Ср-ва связи)», приведенные на Рисунке 1, а также «РаспознСтресс», «ЗаполнЗаявка» (Рисунок 2).

15. Выдача справочной информации (аналитических отчетов) клиентам ОУ ЖКХ, сотрудникам ОУ ЖКХ, а также сотрудникам сторонних организаций по их запросам. Этой функции соответствует вариант использования «ВыдачаСправка», приведенный на Рисунке 2.

Программные модули, реализующие эту функцию с помощью интерфейсов «СправИнф», «ЗапросСправСайт», «ЗапросСправСрСвязи», «Клиент», «ИнфСУБД», «Справка», «Отчет». Данные интерфейсы взаимодействуют с интерфейсами «Отчет», «Справка», «СправИнф»,

«Клиент», «ФормаСайт», «СрСвязи», поддерживающими варианты использования «Данные (сайт ОУ ЖКХ)», «Данные (Ср-ва связи)», «РаботаИС», «ВыполнениеАнРасчет», «ФормирСправ», «АналитОтчеты» (Рисунок 1), «РаспознКлиент» (Рисунок 2).

интерфейсов, поддерживающих варианты использования

Компоненты программного модуля, выполняющего функции диспетчера аварийно-диспетчерской службы ЖКХ

Используя варианты использования с поддерживающими их интерфейсами, приведенные на Рисунке 2, можно определить, какие компоненты должны быть в составе программного модуля, реализующего работу диспетчера АДС (сотрудника ОУ ЖКХ), соответствующую трудовым функциям в соответствии с [6].

Очевидно, что программный модуль «ДиспетчерАДС» будет взаимодействовать с информационной системой ОУ ЖКХ и, в частности, с программными модулями, входящими в состав программного модуля АДС. Функциональные возможности модулей, входящих в состав программного модуля АДС, соответствуют вариантам использования (Рисунок 1).

Для того чтобы описать особенности физического представления программного модуля «ДиспетчерАДС» построена диаграмма компонентов UML, приведенная на Рисунке 3. На диаграмме в виде пунктирных стрелок отображаются зависимости между компонентами. При этом каждый компонент реализует функциональные возможности, соответствующие одному или нескольким вариантам использования, приведенным на Рисунке 2, а также поддерживающим их интерфейсам:

1. Компонент «ОбменИнф» реализует функциональные возможности, соответствующие вариантам использования «ПолучениеИнф» и «ОбменБД».

2. Компонент «ЗаявкаКлиент» реализует функциональные возможности, соответствующие вариантам использования «РаспознКлиент» и «ЗаполнЗаявки».

3. Компонент «ОповещРаб» реализует функциональные возможности, соответствующие вариантам использования «ИнфКачество» и «ИнфСтатус».

4. Компонент «СправкаОтчет» реализует функциональные возможности, соответствующие варианту использования «ВыдачаСправ».

5. Компонент «РаспознНеиспр» реализует функциональные возможности, соответствующие вариантам использования «РаспознНеиспр» и «СохрИнфНс».

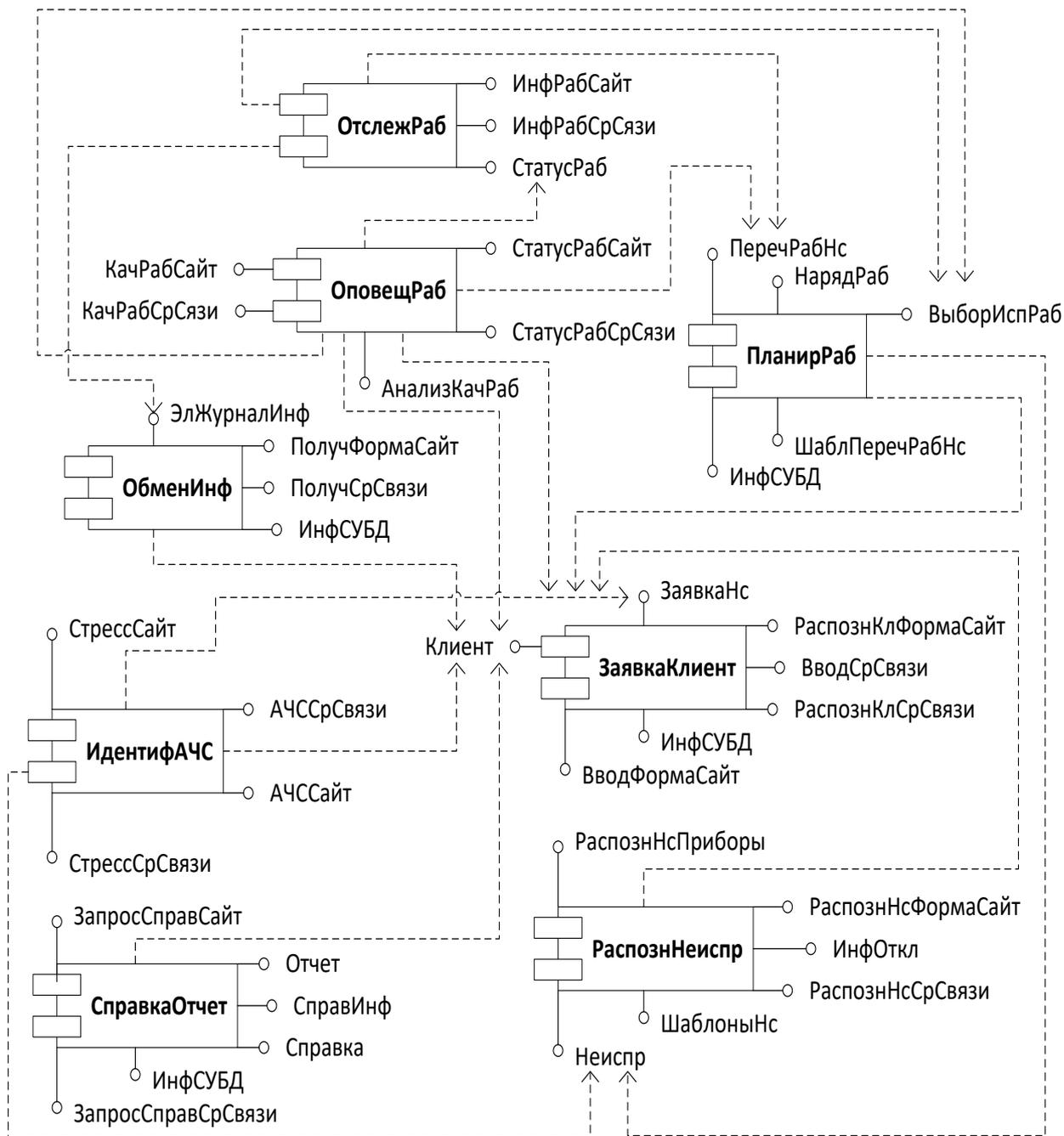


Рисунок 3 - Диаграмма компонентов, входящих в состав программного модуля «Диспетчер АДС»

6. Компонент «ПланирРаб» реализует функциональные возможности, соответствующие вариантам использования «ФормПеречень» и «ВыборОрг».

7. Компонент «ОтслежРаб» реализует функциональные возможности, соответствующие вариантам использования «ОпредСтат» и «СохранСтат».

8. Компонент «ИдентифАЧС» реализует функциональные возможности, соответствующие вариантам использования «РаспознАЧС» и «РаспознСтресс».

Следует отметить, что на Рисунке 3 отображены интерфейсы, с помощью которых компоненты программного модуля «Диспетчер АДС» поддерживает взаимодействие с программными модулями, входящими в состав программного модуля АДС (Рисунок 1). К таким интерфейсам относятся:

1. Интерфейсы «ПолучФормаСайт», «ПолучСрСвязи», «ВводФормаСайт», «ВводСрСвязи», «РаспознКлФормаСайт», «РаспознКлСрСвязи», «РаспознНсФормаСаайт», «РаспознНсСрСвязи», «ИнфРабСайт», «ИнфРабСрСвязи», «СтатусРабСайт», «СтатусРабСрСвязи», «КачРабСайт», «КачРабСрСвязи», «СтрессСайт», «СтрессСрСвязи», «АЧССайт», АЧССрСвязи», «ЗапросСправСайт», «ЗапросСправСрСвязи», взаимодействующие с интерфейсами «ФормаСайт» и «СрСвязи», поддерживающими варианты использования «Данные (сайт ОУ ЖКХ)», «Данные (Ср-ва связи)», «ОформлЗаявки», приведенные на Рисунке 1.

2. Интерфейс «ИнфСУБД», взаимодействующий с одноименным интерфейсом, поддерживающим вариант использования «РаботаИС» (Рисунок 1).

3. Интерфейсы «ПеречРабНс», «НарядРаб», «ВыборИспРаб», «ШаблПеречРабНс», взаимодействующие с одноименными интерфейсами, поддерживающими варианты использования «ФормирНаряд» и «ФормирШаблон» (Рисунок 1).

4. Интерфейс «ЭлЖурналИнф», взаимодействующий с одноименным интерфейсом, поддерживающим вариант использования «ВедениеЭлЖурнала» (Рисунок 1).

5. Интерфейс «АнализКачРаб», взаимодействующий, с одноименным интерфейсом, поддерживающим вариант использования «АнализКачества» (Рисунок 1).

6. Интерфейс «ЗаявкаНс», взаимодействующий, с одноименным интерфейсом, поддерживающим вариант использования «ОформлЗаявки» (Рисунок 1).

7. Интерфейсы «Отчет» и «Справка», взаимодействующие, с одноименными интерфейсами, поддерживающими варианты использования «Данные (Сайт ОУ ЖКХ)», «Данные (Ср-ва связи)», «АналитОтчеты» (Рисунок 1).

8. Интерфейс «СправкаИнф», взаимодействующий, с одноименным интерфейсом, поддерживающим варианты использования «ВыполнАнРасчет», «АнализКачества», «ФормирСправ», «АналитОтчеты» (Рисунок 1).

9. Интерфейс «РаспознНсПриборы», взаимодействующий с интерфейсом «ПриборыИнф», поддерживающим вариант использования «Данные (Приборы)» (Рисунок 1).

10. Интерфейс «ИнфОткл», взаимодействующий с одноименным интерфейсом, поддерживающим варианты использования «Данные (Приборы)» и «ВыполнениеАнРасчет» (Рисунке 1).

11. Интерфейс «ШаблоныНс», взаимодействующий с одноименным интерфейсом, поддерживающим вариант использования «ФормирШабл» (Рисунок 1).

12. Интерфейс «Неиспр», взаимодействующий с одноименным интерфейсом, поддерживающим вариант использования «ВыполнАнРасчет» (Рисунок 1).

Последовательность работы программного модуля «ДиспетчерАДС» с клиентами ОУ ЖКХ

Работа программного модуля, реализующего работу диспетчера АДС, начинается с того, что компонент «ОбменИнф» (Рисунок 3) взаимодействует с компонентами программного модуля АДС и получает от клиента ОУ ЖКХ с сайта ОУ ЖКХ или с использованием средств связи набор данных $A(i) = \{a^i_1, a^i_2, \dots, a^i_N\}$, где i – порядковый номер обращения клиента ($i=1, 2, \dots, I$). В качестве элементов набора данных может быть информация любого типа (текстовая, аудио, видео, графическая). Одновременно с этим программный модуль «ДиспетчерАДС» получает из программного модуля АДС и из информационной системы ОУ ЖКХ набор данных для распознавания клиентов ОУ ЖКХ

$$B1 = \begin{bmatrix} b1_{11} & \dots & b1_{1F} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ b1_{D1} & \dots & b1_{DF} \end{bmatrix}$$

С учетом полученных данных (для дальнейшего занесения сведений о заявлениях, сделанных клиентами ОУ ЖКХ, о выявленных неисправностях, о проводимых работах и об исполнителях работ) происходит корректировка электронного журнала (набор данных $ZAP = \{zap(k3), k3=1, 2, \dots, K3\}$)

$$zap(k3) = F_{\text{КоррЭлЖурн}}(A, B1)$$

где $F_{\text{КоррЭлЖурн}}$ - это функция, реализуемая в компоненте «ОбменИнф» (Рисунок 3).

Производится обработка наборов данных A и $B1$ для идентификации клиента $kl(j)$, который обратился к программному модулю «Администратор АДС».

$$kl(j) = F_{\text{кл}}(A, B1), j = 1, 2, \dots, J,$$

где J – это общее количество идентифицированных клиентов, а $F_{\text{кл}}$ – это функция, реализуемая в компоненте «ЗаявкаКлиент» (Рисунок 3).

После идентификации клиента в набор данных $KL = \{kl(j), j=1, 2, \dots, J\}$ добавляется новый элемент $kl(j)$, представляющий собой матрицу, характеризующую клиента

$$kl(j) = \begin{bmatrix} kl(j)_{11} & \dots & kl(j)_{1W} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ kl(j)_{N1} & \dots & kl(j)_{NW} \end{bmatrix}$$

После распознавания клиента ОУ ЖКХ производится заполнение заявки клиента (элемента набора данных ZV):

$$zv(s) = F_{\text{заявка}}(kl(j), A), s = 1, 2, \dots, S,$$

где S – это общее количество созданных заявок, $F_{\text{заявка}}$ – это функция, реализуемая в компоненте «ЗаявкаКлиент».

Производится распознавание неисправностей по результатам заявок клиентов. Исходными данными являются наборы данных, полученные из модуля АДС и информационной системы ОУ ЖКХ:

CV – сведения о работе приборов и устройств ОУ ЖКХ

$$CV = \begin{bmatrix} cv_{11} & \dots & cv_{1U} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ cv_{W1} & \dots & cv_{WU} \end{bmatrix}$$

CS – сведения о шаблонах неисправностей приборов и устройств

$$CS = \begin{bmatrix} cs_{11} & \dots & cs_{1B} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ cs_{T1} & \dots & cs_{TB} \end{bmatrix}$$

В результате анализа наборов данных CV и CS , а также данных, содержащихся в наборе данных $ZV = \{zv(s), s=1, 2, \dots, S\}$, определяется набор данных C .

$$C = \begin{bmatrix} c_{11} & \dots & c_{1G} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ c_{R1} & \dots & c_{RG} \end{bmatrix}$$

$$c(r, g) = F_{\text{Неиспр}}(CS, CV, ZV), r = 1, 2, \dots, R,$$

где R – количество выявленных неисправностей,

G – количество параметров, характеризующих неисправности.

Таким образом, набор данных C содержит исходные данные об определенных неисправностях, сформированные с помощью функции $F_{\text{Неиспр}}$, реализуемой в компоненте «РаспознНеиспр» (Рисунок 3). Данные

о полученных неисправностях передаются в компонент для аналитических расчетов программного модуля АДС для уточнения набора данных CS .

Производится определение стрессовых ситуаций у клиента $str(j)$, а также чрезвычайных ситуаций $chs(j2)$:

$$\begin{aligned} str(j) &= F_{стр}(kl(j), A), j = 1, 2, \dots, J \\ chs(j2) &= F_{ЧС}(kl(j), A, C), j2 = 1, 2, \dots, J2 \end{aligned}$$

где $J2$ – это общее количество распознанных ЧС, а $F_{стр}$ и $F_{ЧС}$ – это функция, реализуемая в компоненте «ИдентифАЧС» (Рисунок 3).

После этого производится выдача сведений о стрессовой ситуации или возникновении ЧС в спасательные службы с помощью сайтов данных организаций или с помощью средств связи.

$$vizov(j3) = F_{Выз}(str(j), chs(j2)), j3 = 1, 2, \dots, J3$$

где $J3$ – это общее количество сделанных вызовов в спасательные службы, а $F_{Выз}$ – это функция, реализуемая в компоненте «ИдентифАЧС» (Рисунок 3).

Также администратор может выдавать справки и отчеты клиентам по их запросам:

$$\begin{aligned} sprav(j4) &= F_{Спр}(kl(j), A, BS, SS), j4 = 1, 2, \dots, J4 \\ otch(j5) &= F_{Отч}(kl(j), A, BS, SS), j5 = 1, 2, \dots, J5 \end{aligned}$$

где $J4, J5$ – это, соответственно, общее количество справок и отчетов, выданных клиентам, а $F_{Спр}$ и $F_{Отч}$ – это функции, реализуемые в компоненте «СправкаОтчет» (Рисунок 3).

При этом в качестве исходных данных для получения справок и отчетов используется набор данных BS , полученный от модуля АДС

$$BS = \begin{bmatrix} bs_{11} & \dots & bs_{1X} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ bs_{V1} & \dots & bs_{VX} \end{bmatrix}$$

Также в качестве исходных данных для получения справок и отчетов используется набор данных SS , полученный из информационной системы ОУ ЖКХ.

$$SS = \begin{bmatrix} SS_{11} & \dots & SS_{1M} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ SS_{Z1} & \dots & SS_{ZM} \end{bmatrix}$$

Производится формирование перечня работ PER для устранения неисправностей, формирование списка организаций или сотрудников ОУ ЖКХ для выполнения таких работ ISP , а также формирование набора данных NAR размерностью $DN \times GN$ для оформления нарядов, передаваемый в модуль АДС.

$$\begin{aligned} per(k1) &= F_{Пер}(B2, B3, C), k1 = 1, 2, \dots, K1 \\ isp(k2) &= F_{Исп}(B2, B3, C), k2 = 1, 2, \dots, K2 \\ nar(dn) &= F_{Нар}(PER, ISP, C), dn = 1, 2, \dots, DN \end{aligned}$$

где $K1, K2$ – это общее количество работ и исполнителей работ, DN – количество нарядов на работы, GN – количество параметров, характеризующих наряды на работы, а $F_{Спр}$, $F_{Отч}$ и $F_{Нар}$ – это функции, реализуемые в компоненте «ПланиРаб» (Рисунок 3).

В качестве исходных данных используется набор данных $B2, B3$, получаемые из программного модуля АДС и информационной системы ОУ ЖКХ. В наборе данных $B2$ размерностью $D2 \times G2$ содержатся сведения о шаблонах списков работ для различных неисправностей, а в наборе $B3$ размерностью $D3 \times G3$ содержатся данные для выбора исполнителя работ.

$$B2 = \begin{bmatrix} b2_{11} & \dots & b2_{1G2} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ b2_{D2\ 1} & \dots & b2_{D2\ G2} \end{bmatrix} \quad B3 = \begin{bmatrix} b3_{11} & \dots & b3_{1G3} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ b3_{D3\ 1} & \dots & b3_{D3\ G3} \end{bmatrix}$$

Кроме этого, в качестве исходных данных используется набор данных о неисправностях C .

В ходе выполнения работ по устранению неисправностей «ДиспетчерАДС» производит регистрацию в электронном журнале набора данных ZAP сведений о заявлениях, сделанных клиентами ОУ ЖКХ, о выявленных неисправностях, о проводимых работах и об исполнителях работ.

$$zap(k3) = F_{ЭлЖурн}(KL, ZV, C, VIZOV, PER, ISP, NAR)$$

где $F_{ЭлЖурн}$ – это функция, реализуемая в компоненте «ОтслежРаб» (Рисунок 3).

Также определяются и статусы выполняемых работ (заносятся в набор данных $STAT$)

$$stat(k1) = F_{СтатРаб}(PER, ISP, NAR, INFRAB)$$

где $F_{СтатРаб}$ – это функция, реализуемая в компоненте «ОтслежРаб» (Рисунок 3).

Для определения набора данных $STAT$ используется набор данных $INFRAB$ размерностью $K1 \times GR$, формируемый по результатам обработки информации, полученной от исполнителей работ с сайта ОУ ЖКХ или с использованием средств связи.

$$INFRAB = \begin{bmatrix} infrab_{11} & \dots & infrab_{1GR} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ infrab_{K1\ 1} & \dots & infrab_{K1\ GR} \end{bmatrix}$$

где $K1$ – количество выполняемых работ, а GR – количество параметров, характеризующих выполняемую работу. В качестве элементов набора данных может быть информация любого типа (текстовая, аудио, видео, графическая).

Для анализа качества выполнения работ «ДиспетчерАДС» производит опрос клиентов, сделавших заявки с использованием как сайта ОУ ЖКХ, так и средств связи. По результатам опроса формируется набор

данных $KACH$ размерностью $J \times GK$, где J – количество идентифицированных клиентов, а GK – количество параметров, с помощью которых клиенты оценивают качество выполненной работы.

$$KACH = \begin{bmatrix} kach_{11} & \dots & kach_{1 GK} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ kach_{J1} & \dots & kach_{J GK} \end{bmatrix}$$

Набор данных $KACH$ совместно с наборами данных PER и C передаются для обработки в компонент аналитических расчетов программного модуля АДС, который возвращает программному модулю «ДиспетчерАДС» набор данных KRB , содержащий показатели качества выполненных работ

$$KRB = \{krb(k1), k1 = 1, 2, \dots, K1\}$$

При этом

$$krb(k1) = F_{\text{КачРаб}}(KACH, PER, C)$$

где функция $F_{\text{КачРаб}}$ реализована в компоненте для аналитических расчетов в программном модуле АДС.

Оповещение клиентов, сделавших заявки и исполнителей работ о статусе работ и их качестве производится через сайт ОУ ЖКХ или с помощью средств связи. Для этого формируются наборы данных $OPSTAT$ и $OPKACH$ размерностью $(J+K2) \times K1$, где J – количество идентифицированных клиентов, $K1$ – количество работ, а $K2$ – количество исполнителей работ.

$$opstat(k4) = F_{\text{ОповСт}}(KL, ISP, STAT), k4 = 1, 2, \dots, K4; K4 = J + k2$$

$$opkach(k4) = F_{\text{ОповКач}}(KL, ISP, KRB)$$

где $F_{\text{ОповСт}}$, $F_{\text{ОповКач}}$ — это функции, реализуемые в компоненте «ОповещРаб» (Рисунок 3).

Следует отметить, что компоненты, предусматривающие взаимодействие с клиентами, могут использовать функции построения грамматически правильных предложений русского текста, прообразом которого может быть алгоритм, приведенный в [12].

Также следует отметить, что реализация большинства функций, перечисленных выше, при разработке программных компонентов для программного модуля «ДиспетчерАДС», а также программных модулей для АДС и информационных систем ОУ ЖКХ, потребует использования алгоритмов, которые до настоящего времени не использовались при разработке программного обеспечения для ЖКХ.

Заключение

В результате решения задачи с помощью объектно-ориентированной методологии были сформированы диаграммы вариантов использования UML для программного модуля АДС, а также для программного модуля

«ДиспетчерАДС». Построенные диаграммы позволяют определить функции, которые должен выполнять программный модуль, заменяющий диспетчера АДС (реального сотрудника ОУЖКХ). В результате анализа вариантов использования построена диаграмма компонентов UML. Приведенный в диаграмме набор компонентов, соответствует набору трудовых функций, которые должен выполнять в своей деятельности диспетчер АДС в соответствии с действующим профессиональным стандартом «Диспетчер аварийно-диспетчерской службы». На разработанной диаграмме компонентов также приведены взаимосвязи между компонентами и интерфейсы, с помощью которых осуществляется взаимодействие между компонентами как внутри программного модуля «ДиспетчерАДС», так и между компонентами и программными модулями, входящими в состав программного модуля аварийно-диспетчерской службы или в состав информационной системы ОУ ЖКХ.

Приведенные диаграммы позволили формализовать порядок взаимодействия между компонентами модуля «ДиспетчерАДС», между компонентами и программным модулем АДС, а также между компонентами и информационной системой ОУ ЖКХ. Характер взаимодействия компонентов, идентифицированные наборы данных, функции, реализуемые компонентами, позволяют сделать вывод о том, что программный модуль «ДиспетчерАДС» может быть реализован. При этом это потребует внедрения в деятельность ЖКХ методов, которые пока еще в данной отрасли не используются.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р 56037-2014. Услуги жилищно-коммунального хозяйства и управления многоквартирными домами. Услуги диспетчерского и аварийно-ремонтного обслуживания. Общие требования. – М.: Стандартинформ, 2014. – 18с.
2. Постановление Правительства РФ от 15.05.2013 № 416 (ред. от 25.12.2015) «О порядке осуществления деятельности по управлению многоквартирными домами» // Гарант URL: <http://base.garant.ru/70379374/> (дата обращения: 10.03.2018).
3. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации // КонсультантПлюс: сайт. - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_221756/2369d7266adb33244e178738f67f181600cac9f2/ (дата обращения: 10.03.2018).
4. Шибаева И.В. Необходимо создать единое информационное пространство ЖКХ // Электросвязь. 2013. №4. С.14-16.
5. Попов А.А. Разработка системы поддержки принятия решений для формирования рациональной структуры единого информационного

- пространства жилищно-коммунального хозяйства региона/ А.А.Попов. – М.: РУСАЙНС, 2017. – 170 с.
6. Приказ Минтруда России от 25.12.2014 №1120н «Об утверждении профессионального стандарта «Диспетчер аварийно-диспетчерской службы» (Зарегистрировано в Минюсте России 10.02.2015 № 35956): сайт. - URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/16.049.pdf> (дата обращения: 10.03.2018).
 7. Модуль «Диспетчерская» // КВАДО.РУ URL: <http://kvado.ru/dispatching> (дата обращения: 10.03.2018).
 8. ИАС Диспетчер // Ciritas URL: <http://www.ciritas.ru/product.php?id=13> (дата обращения: 10.03.2018).
 9. АСУ городская диспетчерская служба // Жилищный стандарт URL: <https://www.it-uk.ru/products/asu-gds/> (дата обращения: 10.03.18).
 10. Возможности // Платформа R200 URL: <http://r200.ru/vozmozhnosti#dispetcher> (дата обращения: 10.03.2018).
 11. Вендров А.М. Проектирование программного обеспечения экономических информационных систем. Учебник / А.М. Вендров. - М.: Финансы и статистика, 2006. – 544с.
 12. Sadykov T.M., Zhukov T.A. The Algorithmic Inflection of Russian and Generation of Grammatically Correct Text. URL: https://www.researchgate.net/publication/317425628_The_Algorithmic_Inflexion_of_Russian_and_Generation_of_Grammatically_Correct_Text (data obrashheniya: 10.03.2018).

A.A. Popov, A.O. Kuzmina

**FORMATION THE SET OF THE SOFTWARE COMPONENTS FOR
DUTIES IMPLEMENTATION FOR DISPATCHER OF EMERGENCY
DISPATCH SERVICE OF HOUSING AND COMMUNAL SERVICES**

*Plekhanov Russian University of Economics,
Moscow, Russia*

The article considers one of directions for improving the functionality of information systems used for managing of housing and communal services. This direction is the automation of the emergency dispatch service to improve the quality of customer service (including tenants of apartment buildings). Object-oriented methodology was used to solve the problem. Typical functional possibilities of software modules currently used in the housing and communal services for the automation of emergency dispatch service are analyzed. It is noted that the work with the program modules considered provides for the presence of a dispatcher (employee of the organization for management of housing and communal services). The article contains a use case diagram (UML) for the program module «Emergency Dispatch Service». The labor functions that the dispatcher of the emergency dispatch service should perform in accordance with the domestic professional standard

«Dispatcher of emergency dispatch service» are analyzed. Based on the analysis of labor functions, a diagram of usage options was constructed for the program module «Dispatcher of emergency dispatch service», whose functions should be similar to the functions of the dispatcher (employee of the organization for managing housing and communal services). As a result of the analysis of use case diagrams, a UML component diagram is constructed. The set of components in the diagram corresponds to the set of labor functions of dispatcher that must be performed in its activity. The developed component diagram also shows the interrelations between the components and the interfaces through which the components interact inside the program module «Dispatcher of emergency dispatch service», between the components and the program module of the emergency dispatch service, and between components and the organization's information system for management of housing and communal services. The result of the analysis of diagrams is the formalization of the interaction of components with other components and program modules.

Keywords: housing and communal services, information system, program module, emergency dispatch service, object-oriented methodology, use case diagram, component diagram

REFERENCES

1. GOST R 56037-2014. Usługi zbilishhno-kommunal'nogo hozjajstva i upravljenija mnogokvartirnymi domami. Usługi dispetcherskogo i avarijno-remontnogo obsluzhivaniya. Obshhie trebovaniya. M.: Standartinform, 2014. 18p.
2. Postanovlenie Pravitel'stva RF ot 15.05.2013 № 416 (red. ot 25.12.2015) «O porjadke osushhestvleniya dejatel'nosti po upravleniju mnogokvartirnymi domami» // Garant URL: <http://base.garant.ru/70379374/> (data access: 10.03.2018).
3. Programma «Cifrovaja jekonomika Rossijskoj Federacii // Konsul'tantPljus: site. - URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_221756/2369d7266adb33244e178738f67f181600cac9f2/ (data access: 10.03.2018).
4. Shibaeva I.V. Neobhodimo sozdat' edinoe informacionnoe prostranstvo ZhKH // Jelektrosvjaz'. 2013. №4. pp.14-16.
5. Popov A.A. Razrabotka sistemy podderzhki prinjatija reshenij dlja formirovaniya racional'noj struktury edinogo informacionnogo prostranstva zbilishhno-kommunal'nogo hozjajstva regiona/ A.A.Popov. – M.: RUSAJNS, 2017. 170p.
6. Prikaz Mintruda Rossii ot 25.12.2014 №1120n «Ob utverzhdenii professional'nogo standarta «Dispetcher avarijno-dispetcherskoj sluzhby» (Zaregistrirvano v Minjuste Rossii 10.02.2015 № 35956): sajt. - URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/16.049.pdf> (data access: 10.03.2018).
7. Modul' «Dispetcherskaja» // KVADO.RU URL: <http://kvado.ru/dispatching> (data access: 10.03.2018).

8. IAS Dispatcher // Ciritas URL: <http://www.ciritas.ru/product.php?id=13> (data access: 10.03.2018).
9. ASU gorodskaja dispetcherskaja sluzhba // Zhilishhnyj standart URL: <https://www.it-uk.ru/products/asu-gds/> (data access: 10.03.2018).
10. Vozmozhnosti // Platforma R200 URL: <http://r200.ru/vozmozhnosti#dispatcher> (data access: 10.03.2018).
11. Vendrov A.M. Proektirovanie programmnoho obespechenija jekonomicheskikh informacionnyh sistem. Uchebnik / A.M. Vendrov. M.: Finansy i statistika, 2006. 544p.
12. Sadykov T.M., Zhukov T.A. The Algorithmic Inflection of Russian and Generation of Grammatically Correct Text. URL: https://www.researchgate.net/publication/317425628_The_Algorithmic_Inflexion_of_Russian_and_Generation_of_Grammatically_Correct_Text (data access: 10.03.2018).