

анализ текущего состояния инфраструктуры реактора, оценить необходимость модернизации текущей системы мониторинга для централизованного сбора и хранения данных на единой цифровой платформе. На втором этапе следует приступить к созданию самого цифрового двойника, то есть связыванию реального и цифрового объекта через программные интерфейсы передачи данных, к централизованному хранению информации, поступающей от измерительной системы реактора в модуль системного мониторинга, и выводу, и визуализации данных о реакторе в режиме реального времени. Важной задачей второго этапа является верификация системы расчетных моделей для подтверждения корректности получаемых результатов.

#### Литература

1. Комраков, А. В. Концепция цифрового двойника в управлении жизненным циклом промышленных объектов / А. В. Комраков, А. И. Сухоруков // Сетевой научный журнал «Научная идея». – 2017. – № 3 (3).

2. Боровков, А. И. «Умные» цифровые двойники – основа новой парадигмы цифрового проектирования и моделирования глобально конкурентноспособной продукции нового поколения / А. И. Боровков, Ю. А. Рябов, В. М. Марусева // Трамплин к успеху. Цифровая экономика знаний. – 2018. – № 3. – С. 13-17.

УДК 004.94

#### **К вопросу проектирования программного модуля поддержки деятельности организации**

Федяшина Ольга Игоревна, студент направления  
«Информационные системы и технологии»;

Очкур Галина Викторовна, кандидат технических наук, доцент кафедры  
«Информационные системы и технологии»

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального  
государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», г. Балаково

*Статья посвящена анализу бизнес-процесса оказания услуг, в частности управлению заказами, при введении в процесс автоматизированной системы – программного модуля. Модель автоматизированной информационной системы разрабатывается с помощью средств объектно-ориентированного подхода.*

Сфера услуг, как вид экономической деятельности, – это совокупность организаций. Основная цель таких организаций – это оказание различных платных услуг по индивидуальным заказам. Сфера услуг решает важнейшие социально-экономические проблемы, и ее значение в жизни общества постоянно растет.

Программный модуль поддержки управления заказами, играющий одну из ключевых ролей в клиенто-ориентированном сервисе, является обеспечивающим для основного бизнес-процесса оказания услуг организации и создается с целью:

- обеспечения сбора и первичной обработки исходной информации, необходимой для подготовки отчетности по показателям деятельности – учет заявок и обращений;

- создания единой отчетности по показателям деятельности – аналитический отчет, отчеты, печать документов;

- повышения качества (полноты, точности, своевременности, согласования) информации – планировщик заказов, их управление, складской учет;

- оценивания текущей загрузки работников, сотрудников и ресурсов.

На этапе логического моделирования автоматизированная система представляется в виде объектной модели. Она разрабатывается в соответствии с методологией объектно-ориентированного подхода и основанной на нотации унифицированного языка моделирования (UML) – визуальное моделирование информационных систем и процессов. Использование объектно-ориентированного подхода позволяет описать в виде диаграмм как концепцию, так и особенности реализации разрабатываемого ресурса [1]. Объектно-ориентированный подход является единственным подходом, позволяющим описывать как данные о сущностях, так и их поведение, кроме того, он обеспечивает создание прозрачных, легко модифицируемых моделей бизнеса и информационных систем, допускающих повторное использование отдельных компонентов [2].

Для проектирования программного модуля поддержки деятельности организации выделяют следующие диаграммы: вариантов использования, последовательности, классов, компонентов, развертывания.

#### 1. Разработка диаграммы вариантов использования

Диаграммы сценария использования описывают бизнес-среду организации или компании, в которую входят не только руководство, работники, а также клиенты, поставщики и так далее. Диаграммы включают основные процессы деятельности и как эти процессы взаимодействуют друг с другом и средой.

В исследуемом бизнес-процессе управления заказами выделили следующие функциональные возможности и действующих лиц (актеров), представленные на рис. 1:

- «Менеджер» или «Кассир» – актер, использующий систему для оформления, редактирования заказ-нарядов и управления информацией о клиентах;
- «Клиент» – актер, так же, как и кассир, использует систему для получения информации об организации, оформления, редактирования заказов;
- «Администратор» – актер, использующий систему для оформления заказов, редактирования заказов, управления информацией не только о клиентах, но и менеджеров, находящихся в подчинении у администратора, создания отчетов, учета о выполненных работах со стороны приема и оформления заказов.

На данной диаграмме: человечки – главные актеры, которые участвуют в формировании заказа, его подтверждении, обработке, изменении (это клиент, кассир и администратор); овалы – это варианты использования, то есть, это те конечные действия, которые выполняет актер (например, получение заявки, регистрация клиента, работа с заказом и так далее); стрелки – это те взаимодействия, которые происходят между действующими лицами (актерами) и прецедентами (вариантами использования).

Также на рис. 1 показаны отношения «Расширения», то есть для определенного варианта использования нужно выполнить конкретные условия, определенные для расширения. В «Оформление заказа» входят «Подтверждение заказа» и «Отмена заказа» – они и будут являться расширением для основного прецедента.

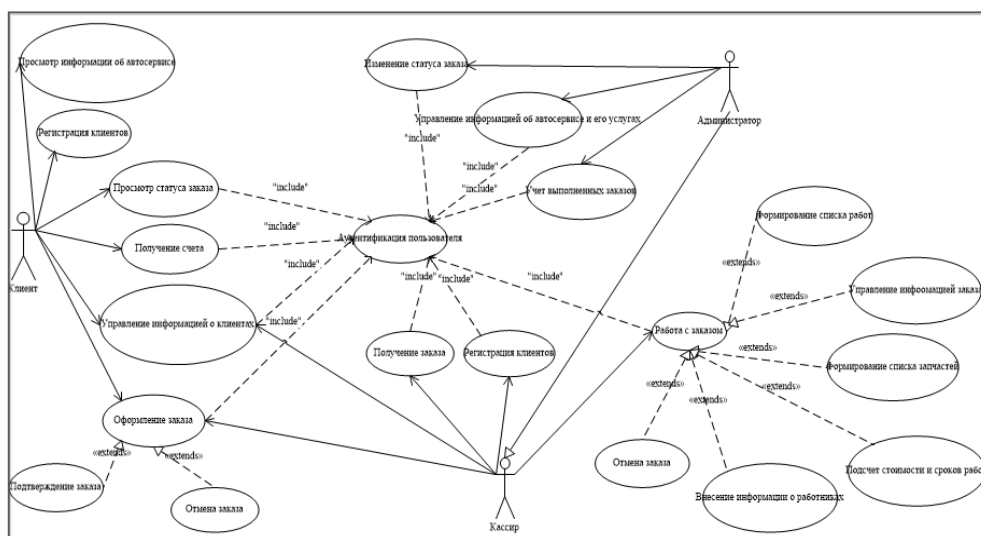


Рис. 1. Диаграмма прецедентов

Данная диаграмма для каждого прецедента включает в себя проверку пользователя при входе в автоматизированную систему. Поэтому ее выделили как

отдельный прецедент – «Аутентификация пользователя». Со всеми остальными прецедентами этой системы она имеет отношение включения.

Диаграмма вариантов использования отражает функциональный аспект проектируемой АИС управления заказами.

## 2. Диаграмма последовательности

Диаграмма последовательности в языке визуального моделирования объясняет взаимодействие объектов системы с информационной стороны взаимодействия друг с другом – обмен сообщениями. Далее нужно выделить главные события для системы и создать диаграммы для каждого из них.

На диаграмме последовательности, представленной на рис. 2, используются стандартные стереотипы классов.

— «Актер» – экземпляр участника процесса (роль на диаграмме). Актерами будут выступать клиент и менеджер.

— «Класс-разграничитель» – экранная форма, которая принимает и передает данные обработчику. В данном проекте такими формами выступают «Форма авторизации» и ее альтернатива «Форма регистрации» (если клиента нет в базе данных), а также «Форма заказа» (клиент или менеджер заполняет форму данными для оформления заказа).

— «Класс-контроллер» – элемент, который используется для выполнения некоторых операций. Для процесса авторизации/регистрации таким элементом будет «Менеджер доступа» (проверяет логин и пароль клиента в базе данных для входа в систему либо проверяет данные клиента при регистрации и занесении этих данных в базу), а для оформления заказа «Менеджер заказа» (проверка данных в заказе, создание заказа, получение данных из базы данных).

— «Класс-сущность» – элемент, который хранит информацию об объектах. Это базы данных, таблицы, которые хранят информацию о клиентах, работниках автосервиса, видах работ и заказах.

Для регистрации/авторизации представлен элемент «Система», который показывает конечную точку, когда клиент вводит логин и пароль.

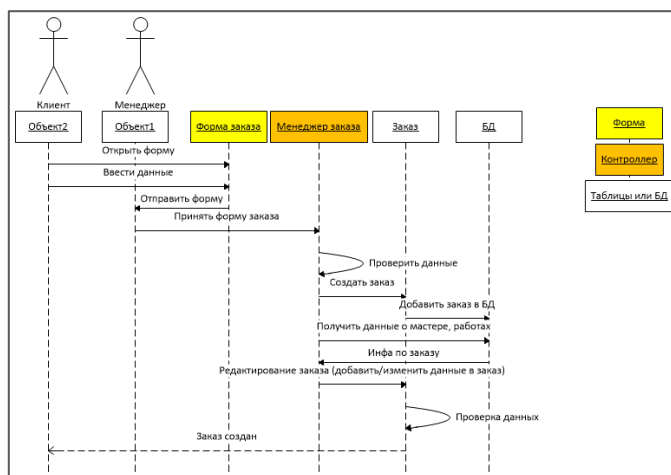


Рис. 2. Диаграмма последовательности «Оформление заказа»

### 3. Диаграмма классов

Автоматизированная система – программный модуль – управление заказами строится на основе диаграммы классов (для описания состава атрибутов классов), преобразованной в модель базы данных. Сама база данных для системы разрабатывается на основе методологии IDEF1X. Данная диаграмма отражает статическую часть системы.

Логическая модель данных, полученная путем преобразования диаграммы классов и приведения ее к нормальной форме Бойса-Кодда, показана на рис. 3.

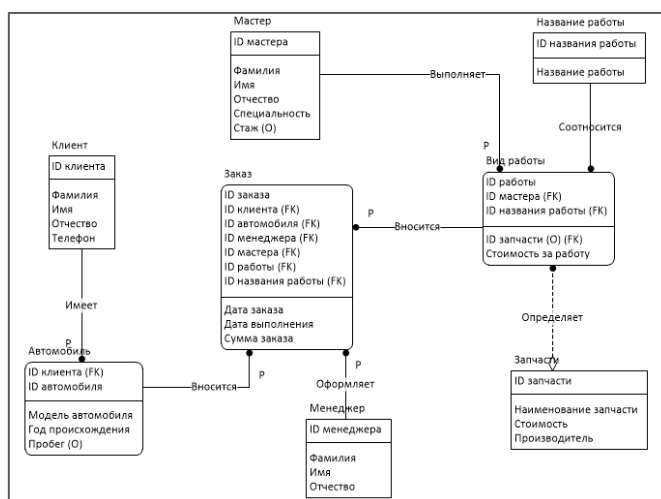


Рис. 3. Полная атрибутивная модель

### 4. Диаграмма состояний

Состояние – условие или ситуация в ходе жизненного цикла объекта, в течение которого он удовлетворяет логическому условию, выполняет определенную деятельность или ожидает события.

Примерные действия, которые необходимо выполнить для того, чтобы оформить заказ: получение заказа для его дальнейшего выполнения; оформление заказа на

осуществление услуг; подтверждение заказа; редактирование заказа; расчет стоимости и сроков выполнения и так далее.

Эта диаграмма отображает деятельность «Оформление заказа» от авторизации клиента в системе и оформления заказа до расчета стоимости и сроков и выдачи окончательного счета.

Также присутствуют внутренние действия – действия, которые выполняют пользователи, в то время как система ожидает окончания этих действий для дальнейшей работы. Такими действиями, где система ожидает завершения действий пользователя, являются: «Ввод логина и пароля», «Ввести данные», «Принять форму менеджером», «Добавить данные» и «Изменить данные».

#### 5. Диаграмма компонентов

Диаграмма компонентов описывает свойства физического представления системы, определяет архитектуру программного модуля, устанавливая зависимости между программными компонентами. Программные части автоматизированной системы представляют собой исполняемые файлы. При этом также пунктирными линиями показывают отношения между этими программными компонентами.

На диаграмме компонентов информационная система будет представлена в виде базы данных, в которой содержатся определенные модули. Эти модули, например, модуль «Администратор» или «Модуль управления пользователями», представляют собой таблицы, исполняемые файлы, проверки на корректность данных и так далее.

#### 6. Диаграмма развертывания

Диаграмма развертывания предназначена для анализа не программной части, а аппаратной – какие компоненты, рассмотренные на диаграмме компонентов, на каких устройствах, процессорах осуществлялись и исполнялись.

Автоматизированная информационная система учета заказов, описанная с помощью объектно-ориентированного подхода, будет представлена трехуровневой системой: сервером базы данных, сервером приложений и клиентами этой системы. Система содержит два сервера (сервер базы данных и сервер приложений) и три клиентские рабочие станции (клиент, кассир и администратор).

При таком проектировании создается объектно-ориентированная модель информационной системы, которая позволит осуществлять прием заказов, регистрацию клиентов в БД, что улучшит организацию процесса, сократит издержки.

## Литература

1. Виштак, О. В. Использование объектно-ориентированного подхода к проектированию образовательного web-квеста / О. В. Виштак, И. А. Штырова // Современные образовательные Web-технологии в реализации личностного потенциала обучающихся: сборник статей участников Международной научно-практической конференции, Арзамас, 20-21 мая 2020 года. – Арзамас: Арзамасский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н. И. Лобачевского», 2020. – С. 241-245.

2. Очкур, Г. В. Реинжиниринг бизнес-процессов компании / Г. В. Очкур // Актуальные проблемы современности: наука и общество. – 2019. – № 1 (22). – С. 23-27.

УДК 004.4

### **Анализ мобильных игровых приложений по математике**

Ходакова Нина Павловна, доктор педагогических наук,  
профессор департамента методики обучения

Государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
города Москвы «Московский городской педагогический университет», г. Москва

*На современном этапе развития образования использование мобильных приложений оказывает эффективное влияние на успешность обучения математики. В данной статье рассмотрены вопросы, касающиеся достоинств, недостатков, а также возможностей использования мобильных приложений на уроках, которые способствуют повышению мотивации ученика и развитию у него логического мышления и воображения.*

В настоящее время в учебном процессе активно используются игровые образовательные технологии [1-5]. Причем, учитывая современное развитие компьютерной техники и достаточно развитые у обучающихся информационные компетенции, на первый план выходит использование мобильных образовательных технологий [6, 7].

Нами был проведен анализ мобильных приложений по математике и выделены возможности их использования на уроках математики. В настоящее время одной из лучших развивающих игр для школьников является игра «Фиксики», которая имеет такие явные преимущества, как яркое и красочное оформление игрового приложения, использование любимых персонажей, веселое музыкальное сопровождение. Однако