

М. М. Гуменюк, канд. экон. наук, Т. В. Гоман

Автомобильно-дорожный институт

ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Горловка

## РАЗРАБОТКА АБСТРАКТНОЙ МОДЕЛИ РАБОТЫ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ОПЕРАТОРА СВЯЗИ

*Актуализирован вопрос повышения качества сервиса оператора связи путем разработки мобильного приложения для абонентов сети. В ходе исследования проведен анализ принципов работы мобильного приложения, на основе которого выявлены основные функциональные возможности разрабатываемой информационной системы. Использование методологии объектно-ориентированного проектирования и языка визуального моделирования UML дало возможность разработать абстрактную модель функционирования мобильного приложения, позволяющую изучить статическую структуру и динамические аспекты взаимодействия пользователей с компонентами информационной системы.*

**Ключевые слова:** мобильное приложение, методология UML, информационные технологии, диаграмма, проектирование, информационная система

### **Введение**

В настоящее время наиболее жизнеспособным мобильным оператором оказывается тот, который ориентирован на клиента и удовлетворение его потребностей. Во всем мире у операторов сотовой связи наблюдается снижение доходов от голосовой связи и SMS/MMS. Причиной этого служат два фактора: конкуренция между операторами и изменение модели потребления коммуникационных услуг абонентами.

Операторы, стремясь обеспечить высокую доходность, стараются играть на смежных рынках, а рынок мобильных приложений и его инфраструктура представляют для них одно из приоритетных направлений развития. Разработка приложений для мобильных устройств – это процесс, при котором приложения разрабатываются для небольших портативных устройств, таких как мобильные телефоны, смартфоны, коммуникаторы (КПК), планшеты. Эти приложения могут быть предустановлены на устройство в процессе производства, загружены пользователем с помощью различных платформ для распространения ПО или являться веб-приложениями, которые обрабатываются на стороне клиента (JavaScript) или сервера. В настоящее время мобильные приложения находятся на пике своей популярности. Количество разработчиков мобильных приложений увеличивается, количество доступных приложений растет, а также и число их загрузок. Все больше компаний заинтересованы в разработке своего приложения, которое поможет им добиться успеха в своей отрасли и обойти конкурентов. Таким образом, мобильные приложения стали одним из главных трендов в развитии информационных технологий.

### **Анализ исследований и публикаций**

Вопросам рассмотрения ключевых принципов функционирования предприятий мобильной связи, а также аспектам формирования стратегических инициатив относительно обеспечения достаточного уровня качества предоставляемых услуг посвящены работы таких ученых, как О. А. Иванов [1], М. А. Гладкова, Н. А. Зенкевич, А. А. Сорокина, [2], В. Ю. Бабков [3], В. В. Алексеева, Е. А. Васильева, Е. Е. Володин, Е. А. Голубицкая, А. В. Каминский, О. А. Лукашова, И. П. Солодова, Д. Стейнбок, О. М. Харькин, М. Ю. Черных и др.

Исследованию состояния и развития телекоммуникационного рынка России посвятили труды В. С. Панфилов, Ю. А. Бакман (о развитии сотовой связи в России), В. А. Сидоренко

(об особенностях конкуренции на российском рынке услуг мобильной связи), М. И. Арбатова [4], А. Г. Бельтов [5], Э. Вейл [6], В. В. Соколова [7].

Однако вопросам визуализации процесса создания мобильного приложения, исследованию особенностей его работы путем построения абстрактной модели, позволяющей представить статическую структуру разрабатываемого программного продукта и динамические аспекты его взаимодействия с конечными пользователями, уделяется недостаточно внимания, что требует проведения дальнейших исследований в данном направлении.

**Цель работы** – исследование принципов работы мобильного приложения оператора связи и визуализация абстрактной модели его функционирования на основе использования объектно-ориентированного метода проектирования.

### **Основной материал исследования**

Современный этап развития информационных технологий характеризуется стремительными темпами роста количества разрабатываемых мобильных приложений, и соответственно появлением новых разработчиков на рынке инфокоммуникационных товаров и услуг.

Так, продажи приложений для iOS и Android в 2020 году выросли на 25 % и достигли \$112 млрд. Об этом свидетельствуют данные платформы App Annie. Согласно обнародованной статистике, \$81 млрд в 2020 году было потрачено по всему миру на игры и \$31 млрд на остальные приложения. На App Store пришлось 65 % выручки, однако расходы в Google Play выросли почти на 30 %.

Во всем мире число загрузок в App Store и Google Play по итогам 2020 года превысило 130 млрд, что на 10 % больше показателей прошлого года. Обычно подобный рост характерен для развивающихся рынков, но в 2020-м пандемия коронавируса COVID-19 стимулировала спрос на мобильные решения для работы, учебы и развлечений. При этом на игры пришлось 53 млрд скачиваний, на остальные приложения – 77 млрд скачиваний [8].

Итак, если в 2008 году, в год запуска App Stores, рынок мобильных приложений только формировался, то к настоящему времени рынок вступил в фазу активного роста.

Мобильные приложения – это программные продукты, разработанные специально для мобильных устройств, смартфонов, планшетных компьютеров или других мобильных устройств. Мобильные приложения распространяются через магазины приложений: Apple App Store, Google Play, Windows Phone Store, BlackBerry App World и др. Мобильные приложения помогают решать различные прикладные задачи: от мобильной картографии и приема электронной почты до узкоспециализированных функций. Они призваны облегчить жизнь пользователей мобильных устройств, а также ее разнообразить [9].

Популярные мобильные приложения оцениваются по таким критериям, как функциональность, безопасность, удобство пользования, производительность и надежность, а также информативность и достоверность сведений о приложениях в онлайн-магазинах [10].

Нередко мобильные операторы предлагают для своих клиентов установить на своем мобильном устройстве собственные приложения. Установить мобильное приложение своего оператора необходимо хотя бы для того, чтобы проверить, не подключены ли дополнительные услуги, такие как: удержание на линии, новости и прочее. Также особое внимание уделяется возможности приложений управлять тарифным планом, а именно – смены тарифного плана или его настройки под нужды и потребности клиентов. Простота и качество навигации, помощь в приложении, демонстрация статус-бара устройства и использование стандартных жестов – все это параметры удобства пользования приложением.

Глава TelecomDaily Денис Кусков рекомендует время от времени не только проверять дополнительные услуги, но и контролировать состояние счета в личном кабинете приложения, количество входящих и исходящих минут, а также интернет-трафик: «Это необходимо

для того, чтобы у пользователя не было необходимости внезапно докупать трафик или минуты разговора. По итогу приходится докупать минуты или гигабайты, а в редких случаях можно вообще остаться без связи. Именно поэтому необходимо регулярно контролировать расход трафика и минут в личном кабинете мобильного приложения» [11].

Приказом Росстандарта от 10 июля 2018 года утвержден национальный стандарт 277-2018 «Российская система качества. Сравнительные испытания мобильных приложений для смартфонов» [12]. Документ был введен в действие с 1 октября 2018 года сроком на 3 года. В 2021 году стандарту присвоят статус ГОСТ Р.

В описании стандарта говорится, что мобильное приложение должно требовать «абсолютный минимум разрешений» для работы, а также объяснять, зачем они нужны. Кроме этого, приложение должно предоставлять пользователю «однозначно трактуемую политику конфиденциальности», информировать его к каким личным сведениям оно получает доступ, какие данные собираются и передаются, как они используются и хранятся, как обеспечивается их безопасность, и кто может получить к ним доступ. За пользователем должно сохраняться право контролировать сбор данных или отказываться от него вовсе. Отдельно оговаривается, что все персональные данные пользователей должны храниться в России.

В настоящее время различные сервисы прочно вошли в обиход многих людей. Разрабатываемое мобильное приложение позволит в режиме реального времени предоставлять информацию о мобильном операторе.

Рассмотрим принципы работы мобильного приложения на примере действующего в Донецкой Народной Республике мобильного оператора «Феникс». В рамках проведенного исследования проанализирована модель информационной системы, осуществляющей переход на сайт мобильного оператора «Феникс» с возможностью просмотра:

- главной страницы;
- тарифов;
- услуг;
- справочника;
- карты покрытия;
- вызова USSD-запросов.

Информационная система переключит на сайт оператора и на экране отобразится выбранный параметр. Ниже перечислены функциональные возможности разрабатываемой системы.

При использовании смартфона на базе Android приложение отображает параметры возможной навигации и переходов между страницами мобильного приложения:

- переход на главную страницу меню сайта мобильного оператора;
- отображение информации о тарифах мобильного оператора;
- отображение доступных услуг;
- отображение карты покрытия 3G и 4G сетей;
- набор из приложения USSD-запросов.

Процесс визуализации работы мобильного приложения оператора связи предполагает использование методологического инструментария проектирования. Наиболее удобным видится использование средств объектно-ориентированного метода разработки и языка моделирования UML, позволяющего рассмотреть как статические аспекты структуры разрабатываемого приложения, так и динамику его взаимодействия с конечными пользователями системы.

Визуальное моделирование в UML можно представить как некоторый процесс поровневого спуска от наиболее общей и абстрактной концептуальной модели исходной системы к логической, а затем и к физической модели соответствующей программной системы. Для достижения этих целей вначале строится модель в форме так называемой диаграммы вариантов использования (use case diagram), которая описывает функциональное назначение

системы или, другими словами, то, что система будет делать в процессе своего функционирования. Диаграмма вариантов использования является исходным концептуальным представлением или концептуальной моделью системы в процессе ее проектирования и разработки.

Разработка диаграммы вариантов использования преследует цели:

- определить общие границы и контекст моделируемой предметной области на начальных этапах проектирования системы;
- сформулировать общие требования к функциональному поведению проектируемой системы;
- разработать исходную концептуальную модель системы для ее последующей детализации в форме логических и физических моделей;
- подготовить исходную документацию для взаимодействия разработчиков системы с ее заказчиками и пользователями.

Диаграмма вариантов использования проектируемого мобильного приложения представлена на рисунке 1.

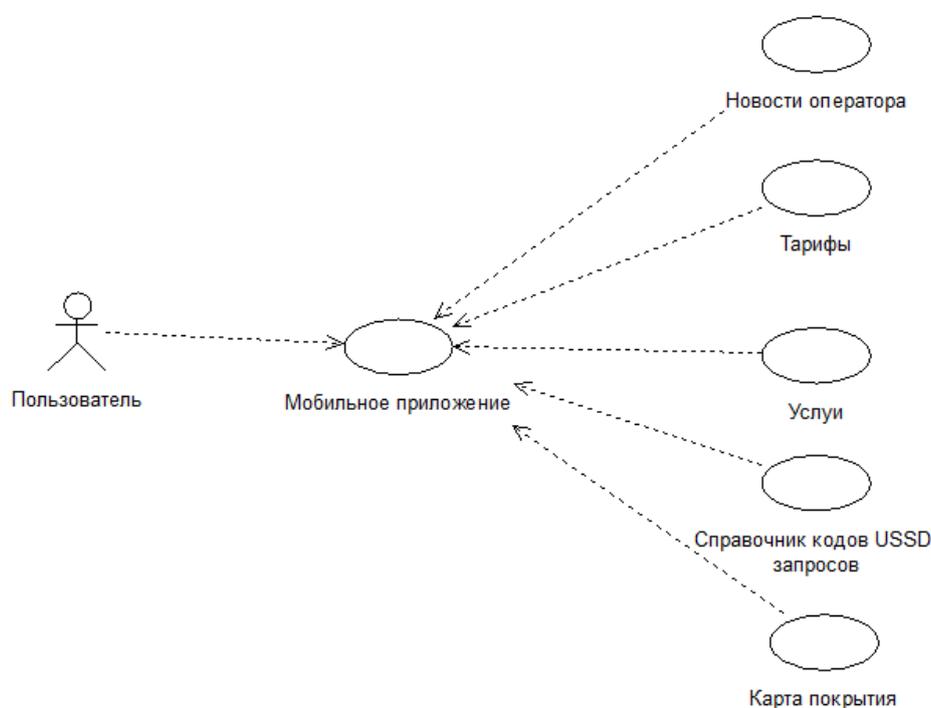


Рисунок 1 – Диаграмма вариантов использования мобильного приложения

Суть данной диаграммы состоит в следующем: проектируемая система представляется в виде множества актеров или абонентов, взаимодействующих с мобильным приложением с помощью так называемых вариантов использования.

Центральное место в объектно-ориентированном проектировании занимает разработка логической модели системы в виде диаграммы классов.

Нотация UML предоставляет широкие возможности для отображения дополнительной информации (абстрактные операции и классы, стереотипы, общие и частные методы, детализированные интерфейсы, параметризованные классы). При этом возможно использование графических изображений для ассоциаций и их специфических свойств, таких как отношение агрегации, когда составными частями класса могут выступать другие классы.

Диаграмма классов (class diagram) служит для представления статической структуры модели системы в терминологии классов объектно-ориентированного программирования. Диаграмма классов может отражать, в частности, различные взаимосвязи между отдельными сущностями предметной области, такими как объекты и подсистемы, а также описывает их

внутреннюю структуру и типы отношений. На данной диаграмме не указывается информация о временных аспектах функционирования системы. С этой точки зрения диаграмма классов является дальнейшим развитием концептуальной модели проектируемой системы.

Приступая к непосредственному анализу выделенного прецедента, определимся с набором классов реальной системы, как совокупности пунктов меню (рисунок 2).

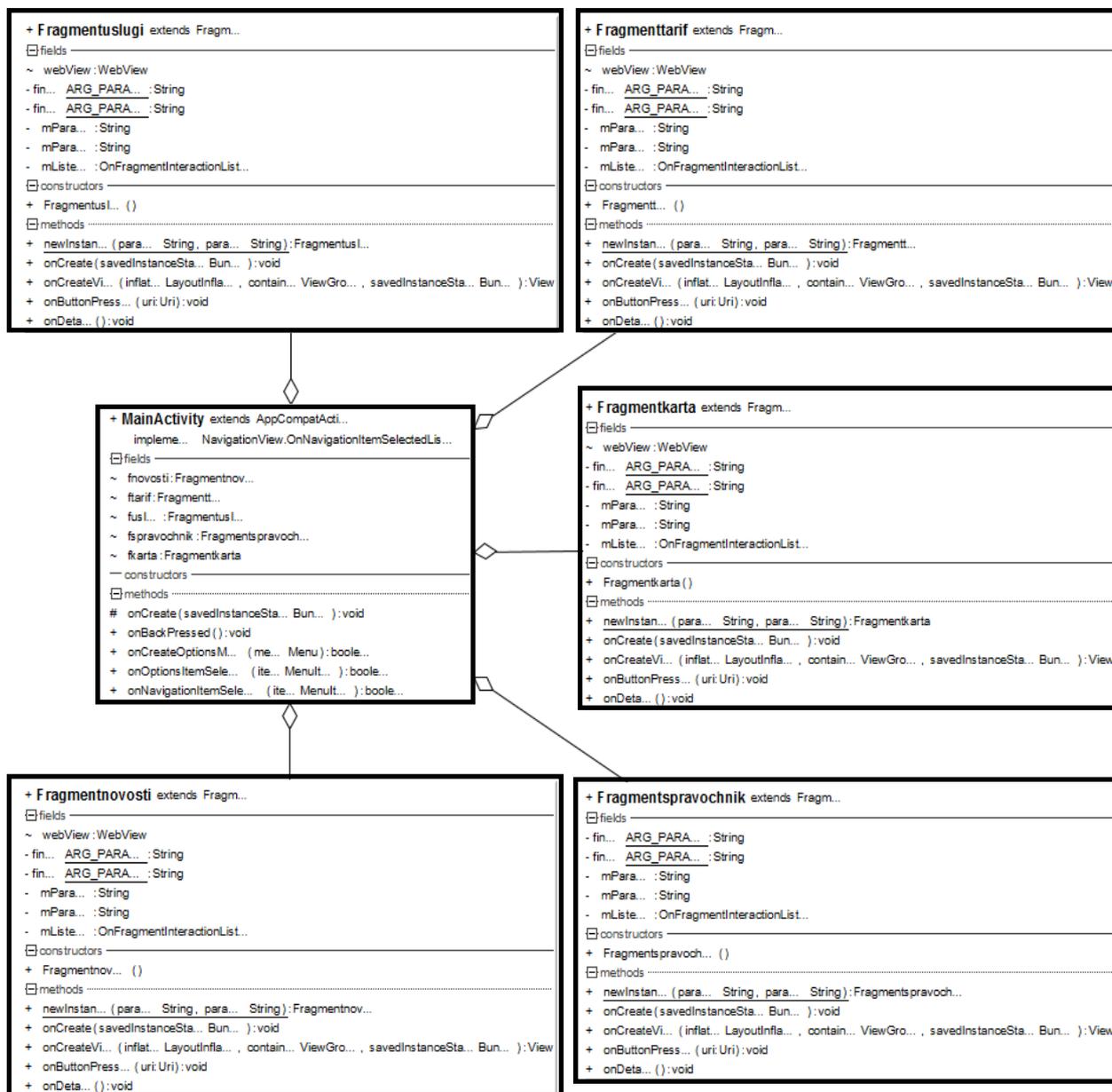


Рисунок 2 – Диаграмма классов мобильного приложения

Далее проанализируем использованные методы onCreate:

– onCreate() – метод вызывается при создании или перезапуске активности. Система может запускать и останавливать текущие окна в зависимости от происходящих событий. Внутри данного метода настраивается статический интерфейс активности. Инициализируются статические данные активности, связываются данные со списками и т. д. Связывается с необходимыми данными и ресурсами. Задается внешний вид через метод setContentView();

– onCreateView() – метод вызывается один раз, когда фрагмент должен загрузить на экран свой интерфейс. В этом методе можно использовать (inflate) разметку фрагмента через

метод `inflate()` объекта `Inflater`, который задан в параметре метода. В фрагментах без интерфейса разметку можно не использовать.

Метод `inflate()` принимает три аргумента:

- идентификатор ресурса макета, раздувание которого следует выполнить;
- объект класса `ViewGroup`, который должен стать родительским для макета после раздувания. Передача параметра `container` необходима для того, чтобы система смогла применить параметры макета к корневому представлению раздутого макета, определяемому родительским представлением, в которое направляется макет;
- логическое значение, показывающее, следует ли прикрепить макет к объекту `ViewGroup` (второй параметр) во время раздувания (в данном случае это `false`, потому что система уже вставляет раздутый макет в объект `container`, и передача значения `true` создала бы лишнюю группу представления в окончательном макете).

На диаграмме классов отношением агрегации, как особой разновидностью ассоциации, представляющей структурную связь целого с его частями, объединены классы: «Новости», «Тарифы», «Услуги», «Справочник», «Карта покрытия», «Вызов USSD-запросов» с главным классом приложения, поскольку при выполнении своих функций они зависят от приложения и наследуются от класса «`MainActivity`».

В языке UML взаимодействие элементов рассматривается в информационном аспекте их коммуникации, т. е. взаимодействующие объекты обмениваются между собой некоторой информацией. При этом информация принимает форму законченных сообщений. Другими словами, хотя сообщение и имеет информационное содержание, оно приобретает дополнительное свойство оказывать направленное влияние на своего получателя. Это полностью согласуется с принципами объектно-ориентированного программирования, когда любые виды информационного взаимодействия между элементами системы должны быть сведены к отправке и приему сообщений между ними.

Для моделирования взаимодействия объектов в языке UML используются соответствующие диаграммы взаимодействия. Говоря об этих диаграммах, имеют в виду два аспекта взаимодействия. Во-первых, взаимодействия объектов можно рассматривать во времени, и тогда для представления временных особенностей передачи и приема сообщений между объектами используется диаграмма последовательности.

Ранее, при изучении диаграмм состояния и деятельности, было отмечено одно немаловажное обстоятельство. Хотя рассмотренные диаграммы и используются для спецификации динамики поведения систем, время в явном виде в них не присутствует. Однако временной аспект поведения может иметь существенное значение при моделировании синхронных процессов, описывающих взаимодействия объектов. Именно для этой цели в языке UML используются диаграммы последовательности.

Диаграмма последовательности работы мобильного приложения представлена на рисунке 3.

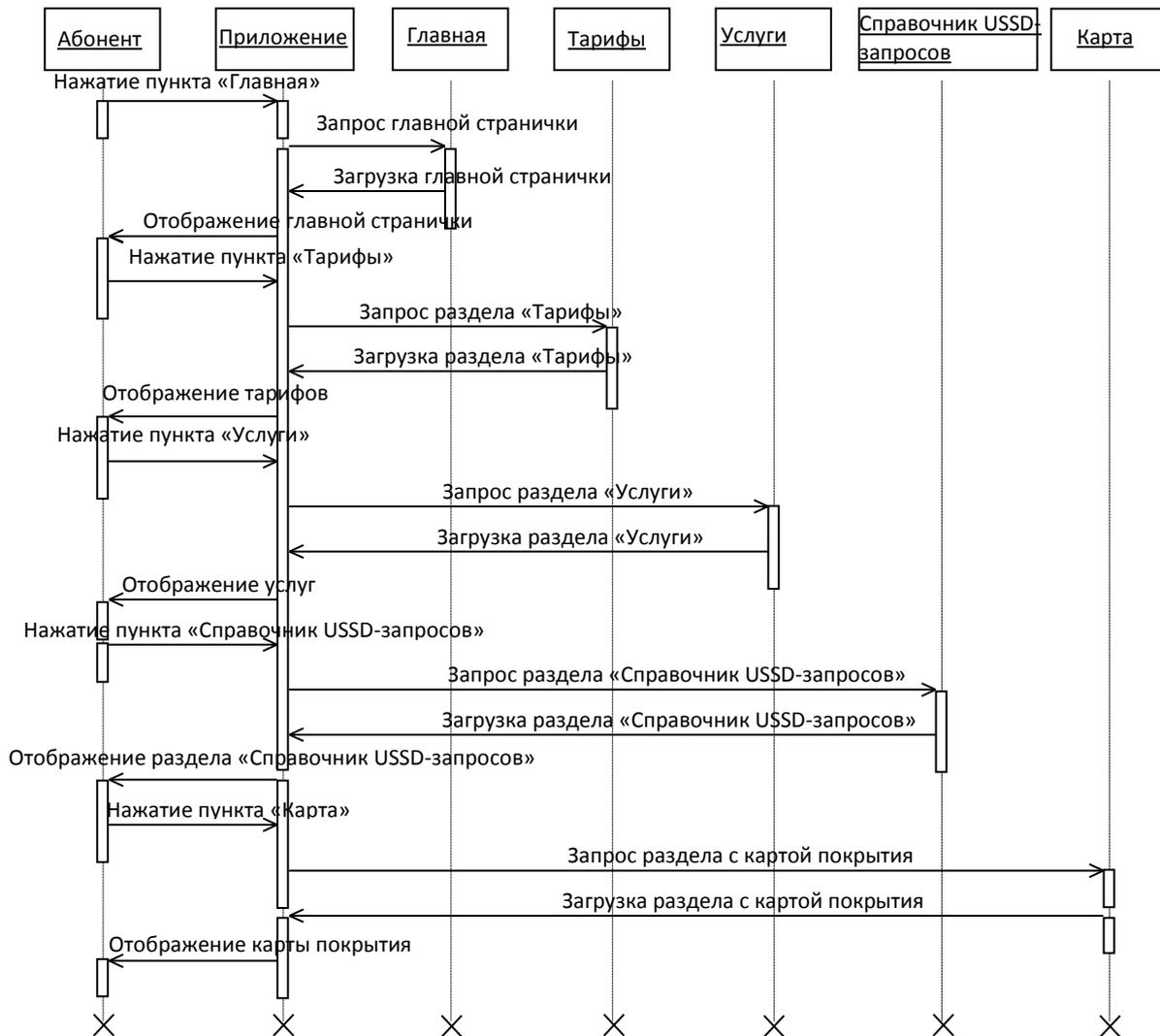


Рисунок 3 – Диаграмма последовательности основного сценария рассмотрения модели

В диаграмме последовательности взаимодействуют семь объектов (Абонент, Приложение, Главная, Тарифы, Услуги, Справочник USSD-запросов, Карта) со следующими сообщениями:

- 1 – нажатие пункта «Главная»;
- 2 – запрос главной страницы;
- 3 – загрузка главной страницы;
- 4 – отображение главной страницы;
- 5 – нажатие пункта «Тарифы»;
- 6 – запрос раздела «Тарифы»;
- 7 – загрузка раздела «Тарифы»;
- 8 – отображение тарифов;
- 9 – нажатие пункта «Услуги»;
- 10 – запрос раздела «Услуги»;
- 11 – загрузка раздела «Услуги»;
- 12 – отображение услуг;
- 13 – нажатие пункта «Справочник USSD-запросов»;
- 14 – запрос раздела «Справочник USSD-запросов»;
- 15 – загрузка раздела «Справочник USSD-запросов»;
- 16 – отображение раздела «Справочник USSD-запросов»;

- 17 – нажатие пункта «Карта»;
- 18 – запрос раздела с картой покрытия;
- 19 – загрузка раздела с картой покрытия;
- 20 – отображение карты покрытия.

В данном случае альтернативные сценарии не рассматриваются, так как может поменяться только очередность посещения пунктов меню.

Рассмотрев систему последовательности мобильного приложения в каждый момент времени ее функционирования, можно выделить определенные стадии, в которых может находиться конкретный объект системы в любой период времени своей «жизни», и переходы, под которыми понимаются изменения одного состояния объекта (исходное состояние) на другое (целевое состояние).

### **Выводы**

В ходе проведенного исследования обоснована необходимость внедрения мобильного приложения оператора связи «Феникс» с целью повышения качества сервиса обслуживания абонентов сети. Согласно этапам проведения проектных работ, после сбора необходимой информации, результаты проведенного исследования были представлены в виде абстрактной модели информационной системы, элементы которой построены с помощью объектно-ориентированного метода проектирования и языка моделирования UML. Процесс визуализации затронул два аспекта исследуемой системы. Так, были построены диаграммы прецедентов и классов, которые позволили рассмотреть структуру информационной системы и выявить основные объекты, их связи и функциональные возможности. Динамический аспект в работе представлен диаграммой последовательности, которая позволила проанализировать процесс взаимодействия абонента мобильной сети с компонентами программного продукта.

Таким образом, результаты объектного анализа, представленные прецедентами проектируемого приложения, абстракциями классов с четко прописанными связями, методами и реализуемыми событиями, на основе которых реализуются ключевые функции разрабатываемого мобильного приложения, являются основанием для разработки физической модели приложения. Представленная абстрактная модель позволит разработчикам приложения понять каким должно быть приложение, а именно: какая информация должна быть доступна для клиента, порядок ее представления, как должны взаимодействовать между собой основные его компоненты.

### **Список литературы**

1. Иванов, О. А. Контроль качества услуг – новый ориентир развития сотовой связи России / О. А. Иванов // Век качества. – № 4. – 2014. – С. 8–12.
2. Гладкова, М. А. Методика интегральной оценки и выбора качества услуг и ее реализация на примере рынка мобильной связи Санкт-Петербурга / М. А. Гладкова, Н. А. Зенкевич, А. А. Сорокина // Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия: Менеджмент. – Вып. 3. – 2011. – С. 60–95.
3. Бабков, В. Ю. Качество услуг мобильной связи. Оценка, контроль и управление / В. Ю. Бабков. – Москва : Горячая линия – Телеком, 2016. – 459 с.
4. Арбатова, М. И. Мобильные связи / М. И. Арбатова. – Москва : АСТ, 2016. – 558 с.
5. Технологии мобильной связи. Услуги и сервисы / А. Г. Бельтов, И. Ю. Жуков, Д. М. Михайлов, А. В. Стариковский. – Москва : ИНФРА-М, 2013. – 208 с.
6. Вейл, Э. HTML5. Разработка приложений для мобильных устройств / Э. Вейл. – Москва : Питер, 2014. – 818 с. – ISBN 978-5-496-01125-9.
7. Соколова, В. В. Разработка мобильных приложений / В. В. Соколова. – Томск : ИТПУ, 2011. – 175 с.
8. Мобильные приложения. Мировой рынок. – Текст : электронный // TADVISER: Государство. Бизнес. ИТ : [сайт]. – URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Мобильные\\_приложения\\_%28мировой\\_рынок%29](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Мобильные_приложения_%28мировой_рынок%29).
9. Рынок мобильных приложений в России и мире. – Текст : электронный // Аналитический отчет компании J'son & Partners Consulting : [сайт]. – URL: [https://json.tv/ict\\_telecom\\_analytics\\_view/rynok-mobilnyh-prilojeniy-v-rossii-i-mire](https://json.tv/ict_telecom_analytics_view/rynok-mobilnyh-prilojeniy-v-rossii-i-mire).

10. Гуменюк, М. М. Ключевые критерии оценки качества услуг мобильного оператора / М. М. Гуменюк, В. В. Поздняков // Актуальные вопросы экономики и управления: теоретические и прикладные аспекты : материалы Четвертой международной научно-практической конференции, г. Горловка, 29 марта 2019 г. / ответственный редактор Е. П. Мельникова, Е. Ю. Руднева, О. Л. Дариенко. – Горловка : АДИ ДОННТУ, 2019. – С. 265 – 269.
11. В исследование вошли мобильные приложения большой четверки и виртуальных операторов. – Текст : электронный // Компания 24Gadget.ru : [сайт]. – URL : <https://24gadget.ru/1161069137-v-issledovanie-voshli-mobilnye-prilozhenija-bolshoj-chetverki-i-virtualnyh-operatorov.html> .
12. Стандарт разработки мобильных приложений (Нацстандарт 277-2018) // TADVISER: Государство. Бизнес. ИТ : [сайт]. – URL: [https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Стандарт\\_разработки\\_мобильных\\_приложений\\_\(Нацстандарт\\_277-2018\)](https://www.tadviser.ru/index.php/Статья:Стандарт_разработки_мобильных_приложений_(Нацстандарт_277-2018)) .

*М. М. Гуменюк, Т. В. Гоман*

*Автомобильно-дорожный институт*

*ГОУВПО «Донецкий национальный технический университет», г. Горловка*

**Разработка абстрактной модели работы мобильного приложения оператора связи**

В условиях высокой конкурентной борьбы для операторов мобильной связи рынок мобильных приложений и его инфраструктура представляют одно из приоритетных направлений развития. Мобильные приложения стали одним из главных трендов в развитии информационных технологий. В настоящее время мобильные приложения находятся на пике своей популярности. Количество мобильных приложений в мире увеличивается и все больше компаний заинтересованы в разработке своего приложения, которое поможет им добиться успеха в своей отрасли и обойти конкурентов. Особенно данная тенденция актуальна для компаний мобильной связи, так как мобильность, скорость доступа и обработки данных является ключевым фактором, определяющим уровень качества услуг и сервиса обслуживания абонентов сети.

Целью статьи является исследование принципов работы мобильного приложения оператора связи и визуализация абстрактной модели его функционирования на основе использования объектно-ориентированного метода проектирования.

Результаты проведенного исследования позволили перейти к разработке проекта мобильного приложения оператора связи, что предполагает построение его абстрактной модели. С целью выделения особенностей распределения функциональной нагрузки между компонентами приложения и конкретизации свойств и методов выделенных классов системы в работе был использован объектно-ориентированный метод проектирования и язык моделирования UML. Процесс проектирования и визуализации модели затронул два аспекта исследуемой системы. Так, изначально были построены диаграммы прецедентов и классов, которые позволили рассмотреть структуру информационной системы и выявить основные объекты, их связи и функциональные возможности. Диаграмма вариантов использования позволила представить систему в виде множества актеров или абонентов, взаимодействующих с мобильным приложением с помощью так называемых вариантов использования. Среди основных вариантов использования следует отметить ключевые сервисы мобильного оператора: тарифы, новости, услуги, справочник USSD-запросов, карта покрытия. Диаграмма классов позволила проанализировать внутреннюю структуру и состав функциональных классов системы, выявить типы связей между ними, провести подробную спецификацию свойств, методов и реализуемых событий, что является исходной информацией для физической реализации проектируемого приложения.

Исследование динамических свойств проектируемого приложения было проведено с помощью диаграммы последовательности, которая позволила выделить основные состояния, в которых может находиться конкретный объект системы в любой период времени своей «жизни», и переходы, под которыми понимаются изменения одного состояния объекта на другое.

Практическая значимость результатов исследования заключается в том, что представленная абстрактная модель позволит разработчикам приложения понять какая информация должна быть доступна для его пользователей, порядок ее представления, как должны взаимодействовать между собой основные его компоненты, что значительно упростит создание физической модели приложения, использование которой оператором связи «Феникс» позволит повысить качество обслуживания абонентов сети.

**МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ, МЕТОДОЛОГИЯ UML, ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ДИАГРАММА, ПРОЕКТИРОВАНИЕ, ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА**

*M. M. Gumeniuk, T. V. Goman*  
**Automobile and Road Institute of Donetsk National Technical University, Gorlovka**  
**An Abstract Model Development of the Mobile Application of the Telecoms Operator**

In the highly competitive environment for mobile operators, the mobile applications market and its infrastructure represent one of the priority development areas. Mobile applications have become one of the main trends in the development of the information technology. Mobile apps are currently at their peak of popularity. The number of mobile applications in the world is increasing and more and more companies are interested in their own application development that will help them succeed in their industry and outmarket competitors. This trend is especially relevant for mobile companies, since mobility, speed of access and data processing are key factors that determine the level of the service quality and the service of the network subscribers.

The purpose of the article is to study the principles of the telecom operator mobile application and the visualization of an abstract model of its functioning based on the use of the object-oriented design method.

The results of the conducted study made it possible to proceed to the development of the mobile application project for a telecom operator, which involves the construction of an abstract model. In order to highlight the features of the functional load distribution between the application components and concretize the properties and methods of the selected classes of the system, the object-oriented design method and the UML modelling language were used in the work. The design and visualization process of the model affected two aspects of the system under study. So, initially, test case and class diagrams, which made it possible to consider the structure of the information system and identify the main objects, their connections and functionality, were built. The use case diagram made it possible to represent the system as a set of actors or subscribers interacting with a mobile application through the so-called use cases. Among the main use cases, the key services of the mobile operator should be noted: tariffs, news, services, a reference book for USSD requests, a coverage map. The class diagram made it possible to analyze the internal structure and composition of the functional classes of the system, to identify the types of connections between them, to carry out a detailed specification of properties, methods and realizable events, which is the initial information for the physical implementation of the designed application.

The study of the dynamic properties of the designed application was carried out using a sequence diagram, it made it possible to identify the main modes in which a specific object of the system can be at any period of time of its «life», and transitions, which are understood as changes from one mode of the object to another.

The practical significance of the research results lies in the fact that the presented abstract model will allow application developers to understand what information should be available to its users, the order of its presentation, how its main components should interact with each other, which will greatly simplify the creation of the physical application model, the use of which will allow the operator Phoenix to improve the service quality to the network subscribers.

MOBILE APP, UML METHODOLOGY, INFORMATION TECHNOLOGY, DIAGRAM, DESIGN, INFORMATION SYSTEM

**Сведения об авторах:**

**М. М. Гуменюк**

SPIN-код: 2222-2932  
 SCOPUS ORCID ID: 0000-0003-2322-1861  
 Телефон: +38 (071) 412-79-07  
 Эл. почта: misha\_gumenyuk@mail.ru

**Т. В. Гоман**

Телефон: +38 (071) 421-42-03

*Статья поступила 24.02.2021*

© М. М. Гуменюк, Т. В. Гоман, 2021

*Рецензент: В. Л. Николаенко, канд. техн. наук, доц., АДИ ГОУВПО «ДОННТУ»*