

Специальность 09.02.07 Информационные системы и программирование

**КУРСОВОЙ ПРОЕКТ**

**на тему:** Проектирование, дизайн и программная реализация модуля управление телекоммуникационными услугами

по МДК 05.01 Разработка кода информационных систем,   
МДК.05.02 Разработка кода информационных систем

Студент: Шатров Алексей Андреевич

(Фамилия, И.О.)

Курс 3 группа 32ИСП(до)

Защищен с оценкой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Преподаватели:

(Фамилия, И.О.)

(Фамилия, И.О.)

Москва 2025 г.

**СОДЕРЖАНИЕ**

[ВВЕДЕНИЕ 4](#_Toc194850464)

[1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ 6](#_Toc194850465)

[1.1 Основные принципы разработки информационных систем 6](#_Toc194850466)

[1.1.1 Модульность и декомпозиция процессов 6](#_Toc194850467)

[1.1.2 Взаимодействие компонентов 6](#_Toc194850468)

[1.1.3 Ориентация на пользователя 6](#_Toc194850469)

[1.1.4 Прозрачность потоков данных 7](#_Toc194850470)

[1.1.5 Автоматизация и точность расчетов 7](#_Toc194850471)

[1.1.6 Безопасность и соответствие стандартам 7](#_Toc194850472)

[1.1.7 Масштабируемость 7](#_Toc194850473)

[1.2 Архитектурные подходы к созданию модуля информационной системы 7](#_Toc194850474)

[1.2.1 Архитектура системы на основе IDEF0 и UML 7](#_Toc194850475)

[1.2.2 Пользовательское взаимодействие: CJM и DFD 9](#_Toc194850476)

[1.2.3 Биллинг и мониторинг 11](#_Toc194850477)

[1.2.4 Заключение раздела 12](#_Toc194850478)

[1.3 Современные технологии и инструменты разработки информационных систем 12](#_Toc194850479)

[1.4 Анализ существующих решений в области управления телекоммуникационными услугами 15](#_Toc194850480)

[2. ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛЬНЫМИ ДАННЫМИ СТУДЕНТОВ ВУЗА 18](#_Toc194850481)

[3. ТЕСТИРОВАНИЕ И ОТЛАДКА РАЗРАБОТАННОГО МОДУЛЯ 19](#_Toc194850482)

[4. СОЗДАНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ И РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ 20](#_Toc194850483)

[ЗАКЛЮЧЕНИЕ 21](#_Toc194850484)

[СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫх ИСТОЧНИКОВ 22](#_Toc194850485)

# ВВЕДЕНИЕ

Современные телекоммуникационные компании, особенно интернет-провайдеры, сталкиваются с необходимостью эффективного управления своими услугами, клиентской базой и технической инфраструктурой. В условиях высокой конкуренции и растущих требований клиентов к качеству услуг, автоматизация процессов управления становится критически важной. Разработка специализированного модуля для управления телекоммуникационными услугами позволяет оптимизировать работу компании, повысить уровень сервиса и минимизировать операционные издержки.

Актуальность данной работы обусловлена несколькими факторами. Во-первых, интернет-провайдеры предоставляют широкий спектр услуг, включая доступ в интернет, IP-телефонию, облачные сервисы и другие, что требует комплексного подхода к их управлению. Во-вторых, клиенты ожидают удобства и прозрачности при взаимодействии с провайдером, включая возможность самостоятельного управления услугами через личный кабинет. В-третьих, автоматизация процессов учета и биллинга позволяет снизить количество ошибок и ускорить обработку запросов.

Целью курсового проекта является проектирование, дизайн и программная реализация модуля управления телекоммуникационными услугами для интернет-провайдера. Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

1. Провести анализ существующих решений и конкурентов в отрасли.
2. Определить функциональные и технические требования к модулю.
3. Разработать архитектуру системы, включая базу данных и пользовательский интерфейс.
4. Создать дизайн-макеты интерфейсов для администратора и клиентов.
5. Реализовать модуль с использованием современных технологий программирования.
6. Провести тестирование и отладку системы.

Объектом исследования является процесс разработки модуля управления телекоммуникационными услугами для интернет-провайдера. Предметом исследования выступают методы проектирования, дизайна и программирования, обеспечивающие создание эффективного и удобного решения.

# ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

# Основные принципы разработки информационных систем

Разработка информационных систем (ИС) базируется на ряде фундаментальных принципов, обеспечивающих их эффективность, надежность и соответствие требованиям пользователей. В контексте модуля управления телекоммуникационными услугами ключевые принципы были реализованы через интеграцию современных методологий проектирования и визуализации процессов.

# Модульность и декомпозиция процессов

Назначение: Моделирование функциональной структуры системы, выделение основных процессов и их взаимосвязей.



Рис. 1. IDEF0: Основные процессы модуля.

Описание: Диаграмма IDEF0 (Рис. 1) отображает высокоуровневые процессы модуля управления телекоммуникационными услугами. Входные данные включают запросы пользователей, данные клиентов и тарифы. Выходные данные — подключенные услуги, финансовые отчеты и аналитика.

* + 1. Взаимодействие компонентов

**Назначение**: Моделирование последовательности действий в процессе, включая ветвления и параллельные потоки.

  
Рис. 2. UML Activity: Процесс обработки запроса.

Описание: На диаграмме (Рис. 2) представлены этапы обработки запроса клиента:

1. Проверка доступности услуги.
2. Подключение услуги.
3. Формирование счета через биллинг.  
   Ключевые элементы: взаимодействие между клиентом, модулем управления услугами и биллингом.
   * 1. Состояние жизненного цикла

Назначение: Отображение жизненного цикла объекта (например, заявки) и его реакций на события.



Рис. 4. UML State Machine: Жизненный цикл заявки.

Описание: Диаграмма (Рис. 4) показывает переходы состояний запроса: от «Запроса на услугу» через «Проверку», «Оплату», до «Активации» или «Отмены». Например, при ошибке обработки запрос возвращается на этап исправления.

* + 1. Прозрачность потоков данных

Назначение: Детализация процессов, представленных в IDEF0, для анализа подпроцессов и их взаимодействия.



Рис. 4. Декомпозиция процессов управления услугами.

Описание: Декомпозиция (Рис. 4) раскрывает этапы обработки запросов, включая управление тарифами, интеграцию с серверным ПО и веб-интерфейсом. Например, показано, как данные о тарифах влияют на формирование счетов.

* + 1. Автоматизация и точность расчетов

Назначение: Детализация процессов, представленных в IDEF0, для анализа подпроцессов и их взаимодействия.



Рис. 5. Декомпозиция процессов управления услугами.

Описание: Декомпозиция (Рис. 5) раскрывает этапы обработки запросов, включая управление тарифами, интеграцию с серверным ПО и веб-интерфейсом. Например, показано, как данные о тарифах влияют на формирование счетов.

* + 1. Безопасность и соответствие стандартам

Все процессы спроектированы с учетом требований защиты данных (GDPR, PCI DSS). Например, в DFD (Рис. 4) данные пользователей шифруются при передаче в БД, а доступ администратора к управлению услугами ограничен двухфакторной аутентификацией.

* + 1. Масштабируемость

Архитектура системы, представленная в IDEF0 и UML, позволяет добавлять новые модули (например, интеграцию с IoT-устройствами) без перестройки всей системы.

* 1. Архитектурные подходы к созданию модуля информационной системы

Архитектура модуля управления телекоммуникационными услугами строится на принципах, обеспечивающих гибкость, надежность и соответствие требованиям автоматизации процессов. Основной упор сделан на разделение функциональности на независимые компоненты, что позволяет упростить разработку, тестирование и дальнейшее масштабирование системы.

**Модульность и декомпозиция процессов**  
Система разделена на автономные модули, каждый из которых отвечает за конкретную задачу. Например, модуль управления тарифами обрабатывает создание и изменение тарифных планов, а модуль биллинга автоматизирует формирование счетов и интеграцию с платежными шлюзами. Такой подход упрощает внедрение новых функций, таких как мониторинг качества связи или интеграция с IoT-устройствами, без необходимости перестройки всей системы. Декомпозиция процессов помогает детализировать этапы работы: от обработки запроса пользователя до генерации финансовых отчетов.

**Прозрачность потоков данных**  
Для обеспечения корректной передачи информации между компонентами система использует четко определенные маршруты данных. Запросы от клиентов поступают через веб-интерфейс, проходят валидацию, сохраняются в базу данных и синхронизируются с модулями управления услугами и биллинга. Это исключает дублирование операций и снижает риск потери данных. Например, при изменении тарифа информация автоматически обновляется в профиле пользователя и передается в биллинг-систему для пересчета счетов.

**Динамика процессов и управление состояниями**  
Логика работы системы учитывает различные сценарии взаимодействия с пользователем. Каждый запрос проходит через этапы проверки доступности услуги, подключения и формирования счета. В случае ошибки (например, недостатка средств или технических ограничений) система предоставляет возможность повторной проверки или отмены операции. Это обеспечивает гибкость и минимизирует ручное вмешательство администратора.

**Интеграция современных инструментов разработки**  
Для реализации архитектурных решений использовались инструменты, поддерживающие модульность и совместную работу. Проектирование процессов выполнялось в Draw.io, что позволило визуализировать взаимодействие компонентов на ранних этапах. Кодовая база разделена на фронтенд (HTML, CSS) и бэкенд (PHP, SQL), что упрощает параллельную разработку. Контроль версий через Git обеспечивает прозрачность изменений, а использование локального сервера OSPanel ускоряет тестирование в среде, близкой к реальной.

**Безопасность и соответствие стандартам**  
Архитектура системы учитывает требования защиты данных. Персональная информация пользователей шифруется при передаче, а доступ администраторов ограничивается двухфакторной аутентификацией. Интеграция с платежными системами соответствует стандартам PCI DSS, что гарантирует безопасность финансовых операций.

**Результаты внедрения подходов**  
Использование описанных архитектурных принципов позволило создать модуль, который:

Автоматизирует ключевые процессы (биллинг, управление тарифами);

Обеспечивает прозрачность для пользователей через личный кабинет;

Легко адаптируется под новые требования (например, добавление услуг IP-телефонии);

Соответствует отраслевым стандартам безопасности.

Таким образом, выбранные подходы обеспечили не только техническую реализацию, но и выполнение бизнес-целей проекта: снижение операционных издержек, повышение качества сервиса и удовлетворенности клиентов.

* 1. Современные технологии и инструменты разработки информационных систем

Разработка модуля управления телекоммуникационными услугами потребовала применения современных технологий и инструментов, обеспечивающих эффективное проектирование, кодирование, управление данными и контроль версий. В рамках проекта были задействованы следующие решения:

**Инструменты разработки**

**1. Draw.io**

* Draw.io использовался для проектирования ключевых диаграмм, включая:
* IDEF0 – визуализация архитектуры системы и бизнес-процессов;
* UML – моделирование взаимодействия компонентов модуля;
* DFD – отображение потоков данных между пользователем, администратором и БД;
* CJM – проектирование клиентского пути.  
  Инструмент позволил создать понятные схемы, которые стали основой для согласования требований с заказчиком и разработки технической документации.

**2. Visual Studio Code**

Основной редактор для написания кода на PHP, HTML, CSS и SQL. Преимущества использования:

Поддержка синтаксиса и автодополнение для ускорения разработки;

Интеграция с Git через расширения (например, GitLens);

Возможность отладки PHP-скриптов напрямую в редакторе.  
Пример: с помощью VSCode реализована логика обработки запросов пользователей на подключение услуг.

**3. phpMyAdmin**

Инструмент для проектирования и администрирования базы данных MySQL. С его помощью:

Созданы таблицы БД Пользователей (логины, пароли, тарифы) и БД Услуг (описания, стоимость, условия);

Оптимизированы SQL-запросы для быстрого поиска данных;

Настроены связи между сущностями через внешние ключи.

**4. GitKraken**

Графический клиент для работы с Git, обеспечивший:

Удобное управление ветками (например, отдельные ветки для разработки интерфейса и бэкенда);

Визуализацию истории коммитов;

Интеграцию с GitHub для синхронизации кода между участниками команды.

**5. OSPanel**

OSPanel — локальный сервер для разработки, который использовался для развертывания и тестирования модуля в среде, приближенной к реальным условиям. Его ключевые функции в проекте:

* Локальный хостинг: Быстрое развертывание веб-сервера (Apache/Nginx), PHP и MySQL на компьютере разработчика.
* Управление доменами: Создание виртуальных хостов (например, telecom-admin.local) для тестирования интерфейса администратора и клиентских страниц.
* Интеграция с phpMyAdmin: Упрощенное управление базой данных через встроенный инструмент, что ускорило проектирование таблиц и отладку SQL-запросов.
* Поддержка версий PHP: Возможность переключения между версиями PHP (7.4/8.2) для проверки совместимости кода.

Технологии программирования

**1. HTML и CSS**

* HTML использовался для создания структуры веб-интерфейсов:
* Формы оформления запросов на услуги;
* Личный кабинет пользователя с виджетом скорости интернета.
* CSS обеспечил адаптивный дизайн:
* Медиа-запросы для мобильных устройств;
* Стилизацию элементов (например, интерактивный калькулятор тарифов).

**2. PHP**

* Язык для реализации серверной логики:
* Обработка данных из форм (проверка корректности ввода);
* Интеграция с БД через SQL-запросы (например, выборка тарифов для отображения);
* Генерация динамического контента (персонализированные уведомления о подключении услуг).

**3. SQL**

Для работы с базой данных:

Написание сложных запросов с JOIN для объединения таблиц пользователей и услуг;

Создание триггеров для автоматического обновления статуса услуги при оплате.

**4. GitHub**

* Платформа для хостинга кода и совместной работы:
* Реализация CI/CD через GitHub Actions для автоматического тестирования;
* Хранение резервных копий проекта;
* Управление задачами через Issues (например, отслеживание багов в модуле биллинга).
  1. Анализ существующих решений в области управления телекоммуникационными услугами

Современные провайдеры домашнего интернета активно используют специализированные системы для автоматизации ключевых процессов: управления клиентской базой, тарификацией, биллингом и технической поддержкой. Наиболее распространены CRM-платформы, такие как **Bitrix24** и **Microsoft Dynamics**, которые предоставляют базовые инструменты для работы с абонентами, но часто требуют доработки под специфику телекоммуникационной отрасли. Например, интеграция с оборудованием для мониторинга скорости интернета или автоматическое формирование счетов с учетом динамических тарифов.

Специализированные решения, такие как **Megatec** или **BSG**, предлагают готовые модули для учета телекоммуникационных услуг, включая поддержку IP-телефонии и облачных сервисов. Однако их внедрение сопряжено с высокими затратами и сложностью адаптации под малые и средние компании. Кроме того, многие системы не обеспечивают достаточной гибкости при изменении тарифных планов, что критично для провайдеров, стремящихся быстро реагировать на рыночные изменения.

Отдельного внимания заслуживают облачные платформы, такие как **Chargebee** или **Recurly**, которые фокусируются на автоматизации биллинга. Они упрощают управление подписками и интеграцию с платежными системами, но не покрывают весь спектр задач телекоммуникационного провайдера — например, не поддерживают мониторинг качества связи.

Анализ выявил ключевые проблемы существующих решений:

* **Недостаточная интеграция** между модулями (например, разрыв между биллингом и технической поддержкой);
* **Сложность настройки** под уникальные требования провайдера;
* **Высокая стоимость** лицензий и обслуживания.

Эти недостатки стали основой для формулирования требований к разрабатываемому модулю.

**1.5 Постановка задачи и определение требований к модулю управления телекоммуникационными услугами**

Целью разработки модуля является создание гибкой системы, которая объединит управление клиентскими данными, тарификацией, биллингом и мониторингом качества услуг для провайдера домашнего интернета.

**Функциональные требования**

1. **Управление тарифными планами**:
   * Возможность создания динамических тарифов с учетом скорости интернета, лимитов трафика и дополнительных опций (например, статический IP);
   * Автоматическое применение изменений тарифов для всех подключенных абонентов.
2. **Биллинг и платежи**:
   * Интеграция с платежными системами (Robokassa, PayPal) для онлайн-оплат;
   * Формирование счетов с детализацией потребленных услуг.
3. **Мониторинг качества услуг**:
   * Сбор данных о скорости интернета и uptime через интеграцию с маршрутизаторами;
   * Генерация отчетов для анализа сетевой нагрузки.
4. **Клиентский интерфейс**:
   * Личный кабинет абонента с возможностью смены тарифа, просмотра статистики использования и подачи заявок в поддержку;
   * Мобильная адаптация интерфейса.

**Нефункциональные требования**

* **Производительность**: Обработка до 10 000 транзакций в час;
* **Безопасность**: Шифрование персональных данных (SSL), двухфакторная аутентификация для администраторов;
* **Совместимость**: Поддержка работы с существующими базами данных провайдера (MySQL);
* **Масштабируемость**: Возможность добавления новых модулей (например, интеграция с IoT-устройствами).

**Учет потребностей пользователей**

Для абонентов критично **упрощение взаимодействия**:

* Минимизация шагов при смене тарифа;
* Прозрачность тарифов без скрытых комиссий;
* Мгновенные уведомления о проблемах с подключением.

Администраторы нуждаются в **централизованном управлении**:

* Единая панель для контроля подключений, финансов и качества услуг;
* Автоматизация рутинных задач (напоминания о просроченных платежах).

# ПРАКТИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ МОДУЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПЕРСОНАЛЬНЫМИ ДАННЫМИ СТУДЕНТОВ ВУЗА

* 1. **Выбор платформы и инструментария для разработки модуля**

Веб-пространство для компаний, занимающихся организацией корпоративных мероприятий, представлено разнообразными решениями - от простых сайтов-визиток до сложных многофункциональных порталов. Для определения оптимальной архитектуры и функционального наполнения разрабатываемого веб-ресурса был проведен анализ.

# ТЕСТИРОВАНИЕ И ОТЛАДКА РАЗРАБОТАННОГО МОДУЛЯ

Веб-пространство для компаний, занимающихся организацией корпоративных мероприятий, представлено разнообразными решениями - от простых сайтов-визиток до сложных многофункциональных порталов. Для определения оптимальной архитектуры и функционального наполнения разрабатываемого веб-ресурса был проведен анализ.

# СОЗДАНИЕ ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ И РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

Веб-пространство для компаний, занимающихся организацией корпоративных мероприятий, представлено разнообразными решениями - от простых сайтов-визиток до сложных многофункциональных порталов. Для определения оптимальной архитектуры и функционального наполнения разрабатываемого веб-ресурса был проведен анализ.

# ЗАКЛЮЧЕНИЕ

# СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫх ИСТОЧНИКОВ