



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Балтийский государственный технический университет «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф.
Устинова»
(БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова)
БГТУ.СМК-Ф-4.2-К5-01

Факультет	<u>И</u> шифр	<u>Информационные и управляющие системы</u> Наименование
Кафедра	<u>И5</u> шифр	<u>Информационные системы и программная инженерия</u> Наименование
Дисциплина		<u>Разработка пользовательского интерфейса</u>

КУРСОВАЯ РАБОТА
на тему
Разработка пользовательского интерфейса
для банкомата.

Выполнил студент группы И585
Золотухина П.А.

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ

Фамилия И.О.

Подпись

Оценка _____

«_____» _____

2021 г.

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ

2021

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Анализ деятельности пользователя.....	5
1.1 Анализ рабочей среды пользователя, определение целей и задач пользователей	5
1.2 Сценарии деятельности пользователей	6
1.3 Требования к программному продукту	7
1.4 Описание целевой аудитории	8
1.5 Требования пользователей	8
2. Разработка структуры диалога.....	10
2.1 Выбор структуры диалога	10
2.2 Описание структуры диалога.....	10
2.3 Процессы ввода-вывода	16
2.4 Средства адаптации диалога	16
3. Прототипирование. Визуальные атрибуты отображаемой информации. Методы качественной и количественной оценки интерфейса	17
3.1 Статический прототип	17
3.2 Оценка трудоемкости решения задач	21
3.3 Цветовая схема	23
3.4 Средства привлечения внимания	23
4. Разработка средств поддержки пользователя	25
4.1 Разработка макетов окон, содержащих сообщения об ошибках.....	25
4.2 Средства контекстной помощи.....	26
4.3 Средства обучения пользователя	26
5. Юзабилити-тестирование	28
5.1 Цели и задачи тестирования	28
5.2 Выбор метода тестирования	28
5.3 Определение характеристик респондентов	29
5.4 Разработка тестовых сценариев.....	29
5.5 Результаты юзабилити-тестирования	30

Заключение	32
Список использованных источников	33

ВВЕДЕНИЕ

Целью курсовой работы является разработка динамического прототипа интерфейса программного продукта. Для достижения данной цели необходимо выполнить следующие задачи:

- проанализировать деятельность пользователя;
- разработать структуру диалога;
- разработать динамический прототип;
- разработать средства поддержки пользователя;
- провести юзабилити-тестирование.

1. Анализ деятельности пользователя

1.1 Анализ рабочей среды пользователя, определение целей и задач пользователей

Для того, чтобы создать функционально и визуально удовлетворяющее пользователей приложение, проводятся всевозможные анализы действий и формируются профили пользователей. Описание профилей пользователей представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Профили пользователей

Пользователи	Клиент	Сотрудник
Социальные характеристики	Любой пол Возраст 14-99 лет Русскоязычные Образование любое	Любой пол Возраст 20-45 лет Русскоязычные Образование среднее профессиональное и выше
Навыки и умения	Низкий уровень владения сенсорным устройством	Средний уровень владения сенсорным устройством Пройдено обучение по использованию АТМ Грамотная речь, общительность, готовность помогать пользователям, не понимающим, как пользоваться устройством
Мотивационно целевая среда	Удобство, доступность. Мотивация к обучению высокая	Прямая производственная необходимость, удобство Мотивация к обучению высокая
Рабочая среда	Терминал с сенсорным вводом с ОС Windows 7 (10) или Linux, подключение банкомата через оператора LTE/3G	Терминал с сенсорным вводом с ОС Windows 7 (10) или Linux, подключение банкомата через оператора LTE/3G
Задачи пользователя	Внесение наличных на карту Снятие наличных на карту Получение информации о балансе карты и мини-выписки Оплата квитанций Перевод денег на другую карту любого банка Перевод денег с карты на счет/вклад Смена идентификационной информации	Получение отчета о балансе терминала Блокировка для инкассации
Требования к ПО	Отсутствие жестких ограничений по времени Обеспечение текущей информации по балансу Обеспечение мини-выписки в электронном варианте	Обеспечение текущей информации по балансу банкомата

1.2 Сценарии деятельности пользователей

В результате исследования рабочей среды и выделения профилей пользователей были рассмотрены основные сценарии.

1) Сценарий внесения средств на карту

Пользователь приходит в кассу отделения банка и подтверждает сотруднику свою личность при помощи паспорта. Работник узнает не заблокирована ли карта по какой-либо причине. Если карта заблокирована, то пользователю отказывают в операции. Если карта не заблокирована, то пользователь озвучивает сумму для внесения и передает ее сотруднику, который должен все пересчитать и зачислить на карту. Пользователь получает выписку об успешной операции с информацией о балансе.

2) Сценарий снятия средств с карты

Пользователь приходит в кассу отделения банка и подтверждает сотруднику свою личность при помощи паспорта. Работник узнает не заблокирована ли карта по какой-либо причине. Если карта заблокирована, то пользователю отказывают в операции. Если карта не заблокирована, то пользователь озвучивает сумму для снятия. Если на карте меньше денег, чем хочет снять клиент, то сотрудник информирует его об этом при помощи выписки. Пользователь озвучивает другую сумму, исходя из полученной информации или отменяет операцию. Если на карте достаточно денег, то он получает от сотрудника нужную сумму. Пользователь получает выписку об успешной операции с информацией о балансе.

3) Сценарий получения сведений о балансе по карте

Пользователь приходит в кассу отделения банка и подтверждает сотруднику свою личность при помощи паспорта. Работник узнает не заблокирована ли карта по какой-либо причине. Если карта заблокирована, то пользователю отказывают в операции. Если карта заблокирована, то пользователю отказывают в операции. Если карта не заблокирована, то клиент запрашивает свой баланс и получает выписку от сотрудника.

4) Сценарий перевода денег с карты на счет

Пользователь приходит в кассу отделения банка и подтверждает сотруднику свою личность при помощи паспорта. Работник узнает не заблокирована ли карта по какой-либо причине. Если карта заблокирована, то пользователю отказывают в операции. Если карта не заблокирована, то пользователь озвучивает номер счета и сумму для перевода. Сотрудник проверяет кому принадлежит счет и нет ли ошибки у пользователя, если все верно, то работа продолжается, иначе клиент называет верный номер счета. Если на карте меньше денег, чем хочет перевести клиент, то сотрудник информирует его об этом при помощи выписки. Пользователь озвучивает другую сумму, исходя из полученной информации или отменяет операцию. Если на карте достаточно денег, то он получает от сотрудника информацию о переводе в виде выписки с указанием баланса карты.

5) Сценарий оплаты квитанций при помощи карты

Пользователь приходит в кассу отделения банка и подтверждает сотруднику свою личность при помощи паспорта. Работник узнает не заблокирована ли карта по какой-либо причине. Если карта заблокирована, то пользователю отказывают в операции. Если карта не заблокирована, то пользователь называет сотруднику банковские реквизиты из квитанции, цель и назначение платежа, сумму для оплаты. Если на карте меньше денег, то сотрудник информирует его об этом при помощи выписки. Пользователь отменяет операцию. Если на карте достаточно денег, то он получает выписку об успешной операции с информацией о балансе.

1.3 Требования к программному продукту

Требуется разработать приложение, обеспечивающее интерфейс пользователя с единой банковской системой с помощью электронного терминала. Приложение должно выполнять следующие функции:

1. Подтверждение личности пользователя
2. Внесение наличных на карту
3. Снятие наличных с карты
4. Получение информации о балансе карты и мини-выписки

- 5. Оплата квитанций
- 6. Переводы средств
 - а. на другую карту любого банка
 - б. с карты на счет/вклад
- 7. Смена идентификационной информации

1.4 Описание целевой аудитории

Во время анализа предметной области было выявлено две группы пользователей, на которые может быть ориентирован проект: обычные пользователи и сотрудники банка. Возможности всех пользователей на проекте одинаковы, поэтому разделение их на группы можно считать условным.

1.5 Требования пользователей

Требования пользователей будут представлены в виде модели прецедентов. Модель прецедентов необходимо построить для достижения полного взаимопонимания между заказчиком и командой исполнителей проекта. Так как заказчик и команда исполнителей — зачастую люди совершенно разных специальностей, модель прецедентов является средством, позволяющим описать работу проектируемой системы на понятном для обеих сторон формализованном языке.

Описание возможностей для пользователей разрабатываемого приложения для банковского терминала показаны на диаграмме прецедентов или вариантов использования (рис. 1).

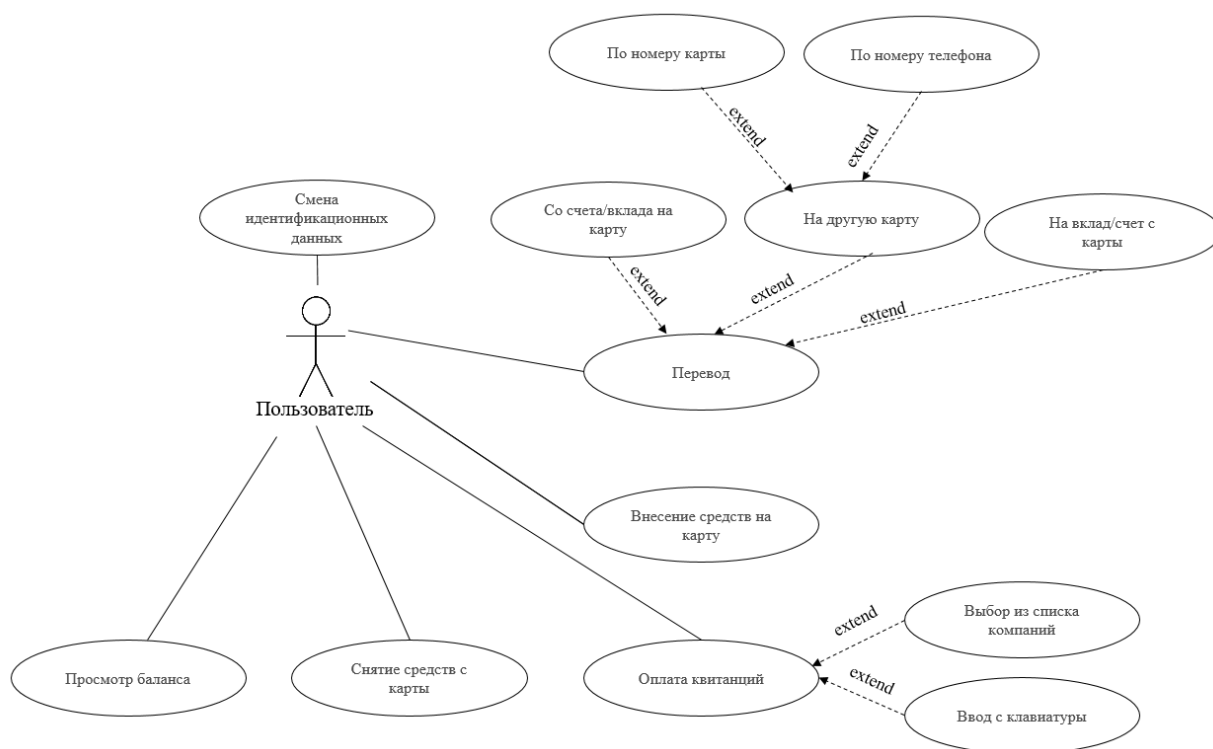


Рисунок 1 – Диаграмма использования

Спецификация модели прецедентов:

1. Просмотр баланса
2. Снятие средств с карты
3. Внесение средств на карту
4. Смена идентификационных данных
5. Оплата квитанций
 - 5.1 Выбор из списка компаний
 - 5.2 Ввод с клавиатуры
6. Перевод
 - 6.1 Со счета/вклада на карту
 - 6.2 С карты на вклад/счет
 - 6.3 На другую карту
 - 6.3.1 По номеру карты
 - 6.3.2 По номеру телефона

2. Разработка структуры диалога

2.1 Выбор структуры диалога

Для того, чтобы выбрать необходимую структуру диалога, была использована таблица выбора (таблица 2). Использовать ее можно как для подбора оптимального типа диалога, так и для проверки соответствия выбранного типа диалога рассматриваемым критериям.

Таблица 2 – Таблица выбора

Критерии	Выбор пользователя	Тип диалога			
		Меню	Вопрос-ответ	Язык команд	Экранные формы
Цель:					
Запрос		+	+	+	+
Вычисления		+	+	+	+
Сложный выбор	+		+	+	
Ввод данных	+		+	+	
Ввод данных (большой объем)		+	+	+	+
Тип пользователя:					
Программист				+	+
Непрограммист с опытом работы		+	+	+	+
Непрограммист без опыта работы	+	+	+	*	*
Время обучения:					
Очень малое	+	+	+		
Менее 1 дня		+	+	**	**
Более 1 дня				+	+
Результат оценки	4	2	4	3(1*)	1*

2.2 Описание структуры диалога

Развитие диалога можно рассматривать как последовательность переходов от одного состояния к другому. Диалог может находиться в особом состоянии ожидания ввода от пользователя и будет переходить в одно из

нескольких возможных состояний в зависимости от характера принятой информации. В соответствии с этим диалог можно представить в виде сети переходов или диаграммы состояний. Каждое состояние представляется вершиной графа, помеченной соответствующим ей номером. Связи между вершинами обозначаются направленными дугами, соединяющими две вершины, метка на дуге определяет условие, при выполнении которого возможен переход. Может существовать несколько дуг, соединяющих две вершины и определяющих, что переход может быть вызван несколькими условиями.

На рисунке 2 представлен граф переходов, отображающий работу пользователя с банковской системой. Таблица 3 содержит описание переходов из одного состояния в другое.

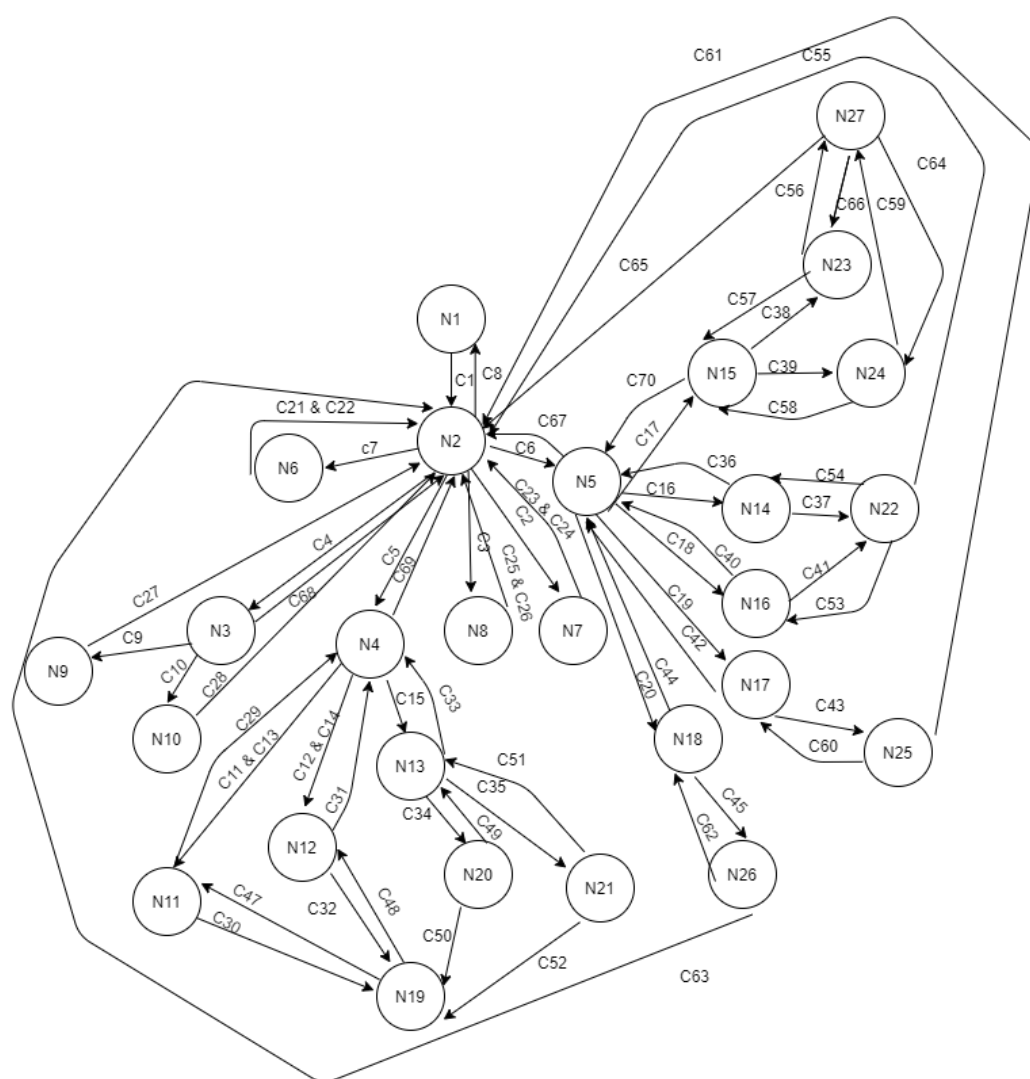


Рисунок 2 – Граф переходов

Таблица 3 – Описание для графа переходов

Условие перехода	Следующая вершина
Для вершины N1 – просьба вставить карту в приемник	
C1. Успешный ввод pin-кода	N2. Главное меню
Для вершины N2 – состояние главное меню	
C2. Выбор пункта «Внести»	N7. Ожидание внесения денежных средств в купюроприемник
C3. Выбор пункта «Снять»	N8. Ввод необходимой суммы
C4. Выбор пункта «Просмотр баланса»	N3. Меню «Просмотр баланса»
C5. Выбор пункта «Перевод»	N4. Меню «Перевод»
C6. Выбор пункта «Оплата услуг»	N5. Меню «Оплата услуг»
C7. Выбор пункта «Подтверждение данных»	N6. Ввод кода для обновления данных
C8. Выбор пункта «Завершение работы с терминалом»	N1. Просьба вставить карту в приемник
Для вершины N3 – состояние меню «Просмотр баланса»	
C9. Выбор пункта «Посмотреть на дисплее»	N9. Отображение баланса на экране
C10. Выбор пункта «Напечатать чек»	N10. Печать чека
C68. Выбор пункта «Вернуться назад»	N2. Главное меню
Для вершины N4 – состояние меню «Перевод»	
C11. Выбор пункта «перевод на счет»	N11. Выбор из доступных счетов
C12. Выбор пункта «перевод на вклад»	N12. Выбор из доступных вкладов
C13. Выбор пункта «перевод со счета»	N11. Выбор из доступных счетов
C14. Выбор пункта «перевод с вклада»	N12. Выбор из доступных вкладов
C15. Выбор пункта «перевод на карту»	N13. Меню «перевод на карту»
C69. Выбор пункта «Вернуться назад»	N2. Главное меню
Для вершины N5 – состояние меню «Оплата услуг»	
C16. Выбор пункта «Оплата мобильной связи»	N14. Ввод номера телефона
C17. Выбор пункта «Оплата ЖКХ»	N15. Меню «Оплата ЖКХ»
C18. Выбор пункта «Оплата интернета и ТВ»	N16. Выбор провайдера, ввод номера договора

Продолжение таблицы 3

Условие перехода	Следующая вершина
C19. Выбор пункта «Оплата налогов»	N17. Ввод ИНН
C20. Выбор пункта «Оплата штрафов»	N18. Ввод номера постановления
C67. Выбор пункта «Вернуться назад»	N2. Главное меню
Для вершины N6 – состояние Ввод кода для обновления данных	
C21. Выбор пункта «Вернуться назад»	N2. Главное меню
C22. Выбор пункта «Далее» для подтверждения кода	N2. Главное меню
Для вершины N7 – состояние Ожидание внесения денежных средств в купюроприемник	
C23. Выбор пункта «Вернуться назад»	N2. Главное меню
C24. Выбор пункта «Далее» для подтверждения внесенной суммы	N2. Главное меню
Для вершины N8 – состояние Ввод необходимой суммы	
C25. Выбор пункта «Вернуться назад»	N2. Главное меню
C26. Выбор пункта «Далее» для подтверждения введенной суммы	N2. Главное меню
Для вершины N9 – состояние Отображение баланса на экране	
C27. Возврат в главное меню	N2. Главное меню
Для вершины N10 - состояние Печать чека	
C28. Возврат в главное меню	N2. Главное меню
Для вершины N11- состояние Выбор из доступных счетов	
C29 Выбор пункта «Вернуться назад»	N4. Меню «Перевод»
C30. Выбор одного из доступных счетов	N19. Ввод суммы перевода
Для вершины N12 - состояние Выбор из доступных вкладов	
C31. Выбор пункта «Вернуться назад»	N4. Меню «Перевод»
C32. Выбор одного из доступных вкладов	N19. Ввод суммы перевода
Для вершины N13 – состояние Меню «перевод на карту»	
C33. Выбор пункта «Вернуться назад»	N4. Меню «Перевод»
C34. Выбор пункта «по номеру карты»	N20. Ввод номера карты для перевода
C35. Выбор пункта «по номеру телефона»	N21. Ввод номера телефона для перевода
Для вершины N14 - состояние Ввод номера телефона	
C36. Выбор пункта «Вернуться назад»	N5. Меню «Оплата услуг»

Продолжение таблицы 3

Условие перехода	Следующая вершина
С37. Выбор пункта «Далее» для подтверждения номера телефона	N22. Сумма к оплате
Для вершины N15 - состояние Меню «Оплата ЖКХ»	
С38. Выбор пункта «Оплата по QR»	N23. Просьба поднести код к считывающему устройству
С39. Выбор пункта «Ввод реквизитов»	N24. Ввод кода плательщика и выбор нужного периода оплаты
С70. Выбор пункта «Вернуться назад»	N5. Меню «Оплата услуг»
Для вершины N16 - состояние Выбор провайдера, ввод номера договора	
С40. Выбор пункта «Вернуться назад»	N5. Меню «Оплата услуг»
С41. Выбор пункта «Далее» для подтверждения данных	N22. Сумма к оплате
Для вершины N17 - состояние Ввод ИНН	
С42. Выбор пункта «Вернуться назад»	N5. Меню «Оплата услуг»
С43. Выбор пункта «Далее» для подтверждения ИНН	N25. Форма проверки реквизитов
Для вершины N18 - состояние Ввод номера постановления	
С44. Выбор пункта «Вернуться назад»	N5. Меню «Оплата услуг»
С45. Выбор пункта «Далее» для подтверждения номера	N26. Форма проверки реквизитов
Для вершины N19 - состояние Ввод суммы перевода	
С46. Выбор пункта «Далее» для подтверждения введенной суммы	N2. Главное меню
С47. Выбор пункта «Вернуться назад»	N11. Выбор из доступных счетов
С48. Выбор пункта «Вернуться назад»	N12. Выбор из доступных вкладов
Для вершины N20 - состояние Ввод номера карты для перевода	
С49. Выбор пункта «Вернуться назад»	N13. Меню «перевод на карту»
С50. Выбор пункта «Далее» для подтверждения номера карты	N19. Ввод суммы перевода
Для вершины N21 - состояние Ввод номера телефона для перевода	
С51. Выбор пункта «Вернуться назад»	N13. Меню «перевод на карту»

Продолжение таблицы 3

Условие перехода	Следующая вершина
C52. Выбор пункта «Далее» для подтверждения номера телефона	N19. Ввод суммы перевода
Для вершины N22 - состояние Сумма к оплате	
C53. Выбор пункта «Вернуться назад»	N16. Выбор провайдера, ввод номера договора
C54. Выбор пункта «Вернуться назад»	N14. Ввод номера телефона
C55. Выбор пункта «Далее» для подтверждения оплаты	N2. Главное меню
Для вершины N23 - состояние Просьба поднести код к считывающему устройству	
C56. Выбор пункта «Далее» для подтверждения появившихся данных	N27. Отображение суммы необходимой для оплаты
C57. Выбор пункта «Вернуться назад»	N15. Меню «Оплата ЖКХ»
Для вершины N24 – состояние Ввод кода плательщика и выбор нужного периода оплаты	
C58. Выбор пункта «Вернуться назад»	N15. Меню «Оплата ЖКХ»
C59. Выбор пункта «Далее» для подтверждения данных	N27. Отображение суммы необходимой для оплаты
Для вершины N25 – состояние Форма проверки реквизитов ИНН	
C60. Выбор пункта «Вернуться назад»	N17. Ввод ИНН
C61. Выбор пункта «Далее» для подтверждения данных	N2. Главное меню
Для вершины N26 – состояние Форма проверки реквизитов штрафов	
C62. Выбор пункта «Вернуться назад»	N18. Ввод номера постановления
C63. Выбор пункта «Далее» для подтверждения данных	N2. Главное меню
Для вершины N27 – состояние Отображение суммы необходимой для оплаты	
C64. Выбор пункта «Вернуться назад»	N24. Ввод кода плательщика и выбор нужного периода оплаты
C65. Выбор пункта «Далее» для подтверждения данных	N2. Главное меню
C66. Выбор пункта «Вернуться назад»	N23. Просьба поднести код к считывающему устройству

2.3 Процессы ввода-вывода

Ввод происходит при помощи нажатия на дисплей, на экранную клавиатуру или на механическую клавиатуру, встроенную в терминал. Вывод происходит на экран дисплея или печатное устройство для получения чека.

2.4 Средства адаптации диалога

Может быть использована косметическая адаптация в виде использования умолчаний. Например, готовые кнопки для снятия наличных с определенной суммой или авто заполнение реквизитов формы оплаты, если данные компании имеются в базе банка.

3. Прототипирование. Визуальные атрибуты отображаемой информации. Методы качественной и количественной оценки интерфейса

3.1 Статический прототип

После анализа структуры диалога был разработан статический прототип интерфейса.

При начале работы пользователя просят ввести пин-код (рисунок 3). При успешной авторизации появляется главное меню, представленное на рисунке 4. По центру экрана расположены кнопки для переходов в следующие окна. Снизу справа находится кнопка завершения обслуживания.

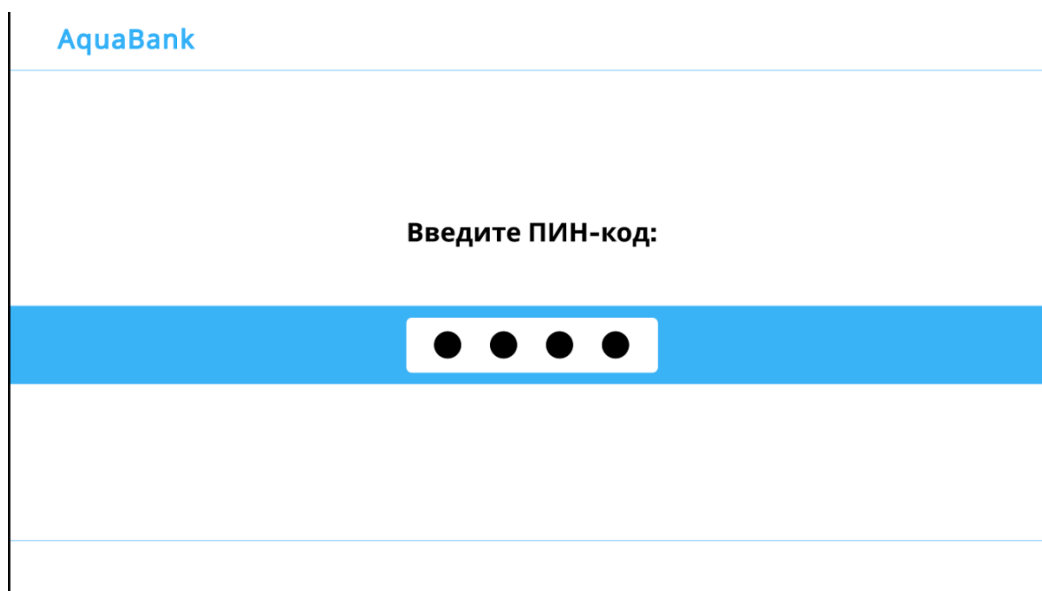


Рисунок 3 – Ввод пин-кода

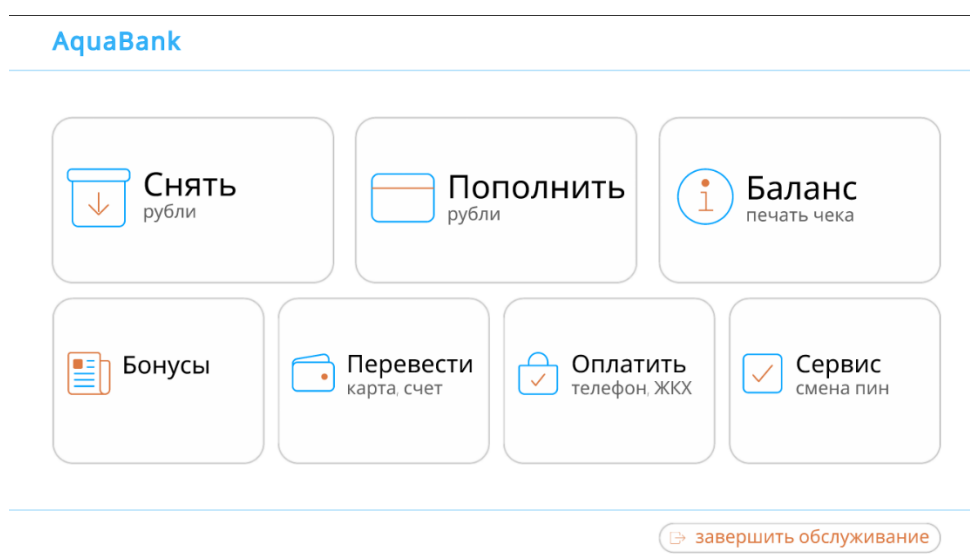


Рисунок 4 – Главное меню

В пункте меню «Баланс» (рисунок 5) можно выбрать нажатием на экран отображение баланса на экране или при помощи печатающего устройства. Также присутствует кнопка «назад» для возврата в главное меню.

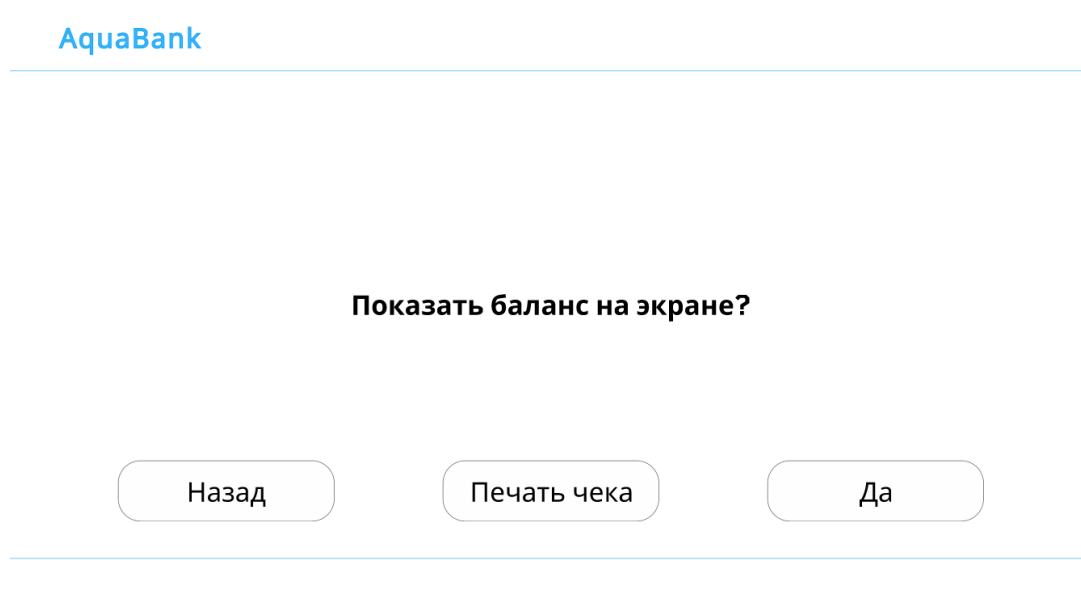


Рисунок 5 – Просмотр баланса

В разделе «Пополнить» (рисунок 6) демонстрируется вложенная в купюроприемник сумма и присутствуют варианты действий, такие, как «добавить» для добавления купюр к внесенным и «далее» для подтверждения.

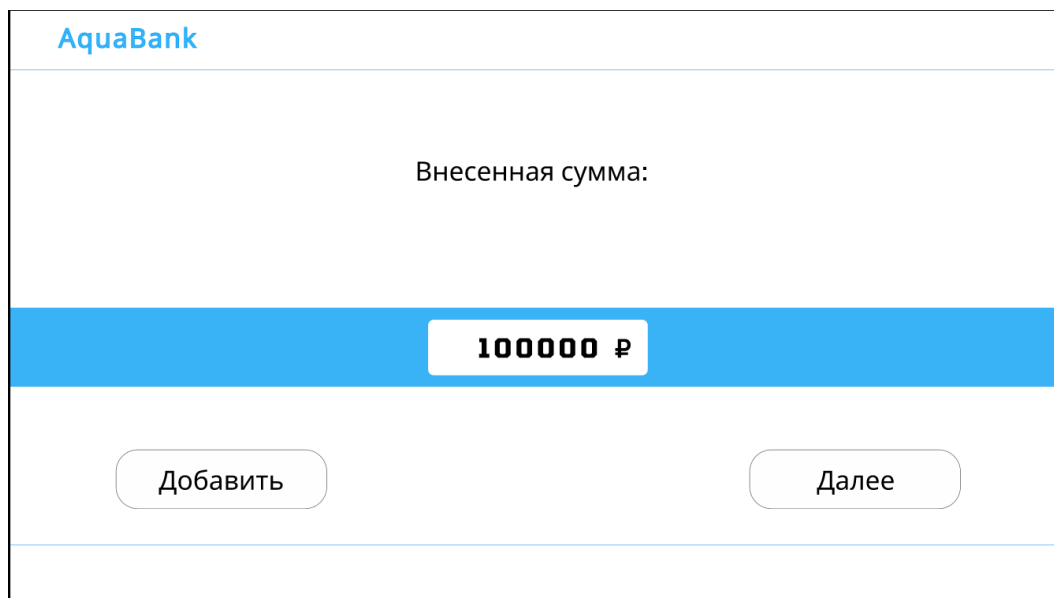


Рисунок 6 – Внесение наличных

В пункте «Снять», показанном на рисунке 7, предложено ввести сумму для снятия при помощи цифровой клавиатуры, а также выбрать продолжить операцию или вернуться назад.

Введите сумму:

Внимание, сумма должна быть кратна 100!

Максимальная сумма выдачи: 100000

100000 ₽

Назад

Далее

Рисунок 7 – Снятие наличных

В разделе «Перевести» предложен выбор из вариантов переводов, что продемонстрировано на рисунке 8. Для возвращения на шаг назад в правом нижнем углу предусмотрена кнопка.



Ваш счет
доступные счета



Ваш вклад
доступные вклады



Карта
клиент АкваБанк

☰ вернуться в меню

Рисунок 8 – Раздел «Перевести»

В варианте «Оплатить» предложены разбитые на категории виды услуг. Также присутствует кнопка возврата в меню (рисунок 9).

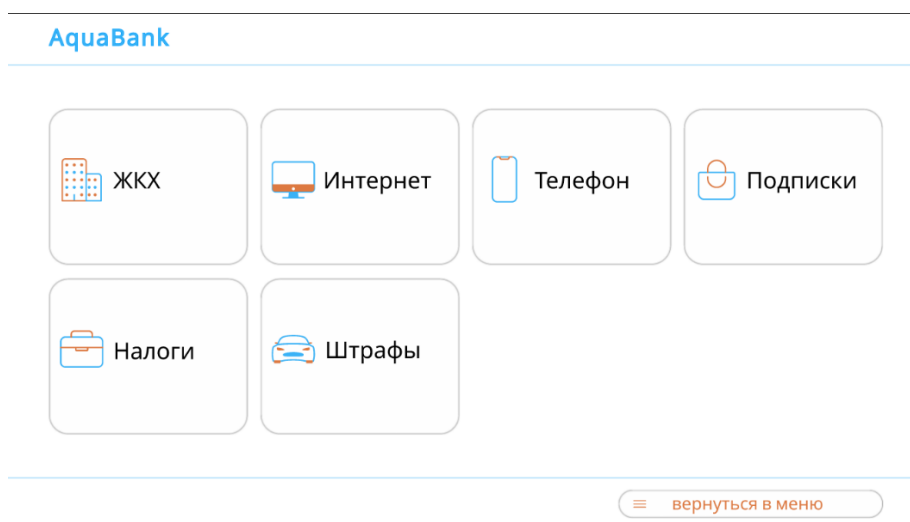


Рисунок 9 – Раздел оплаты услуг

В данном дизайне основное меню представлено отдельным экраном. Кнопки меню выделены светло-серым цветом, часто используемые находятся сверху. Это позволяет пользователю при открытии необходимого меню сконцентрироваться на конкретной задаче, что облегчает работу. Кнопка завершения обслуживания не отвлекает и располагается в правом нижнем углу, что исключает случайного попадания по ней.

В каждом пункте меню есть возможность вернуться на шаг назад. Переключения между пунктами выполняются при помощи нажатия на сенсорный экран.

Видно, что по методу прямоугольников для основного меню (рисунок 10), экран можно разделить на 2 части - с часто используемыми операциями сверху и более редкими внизу.

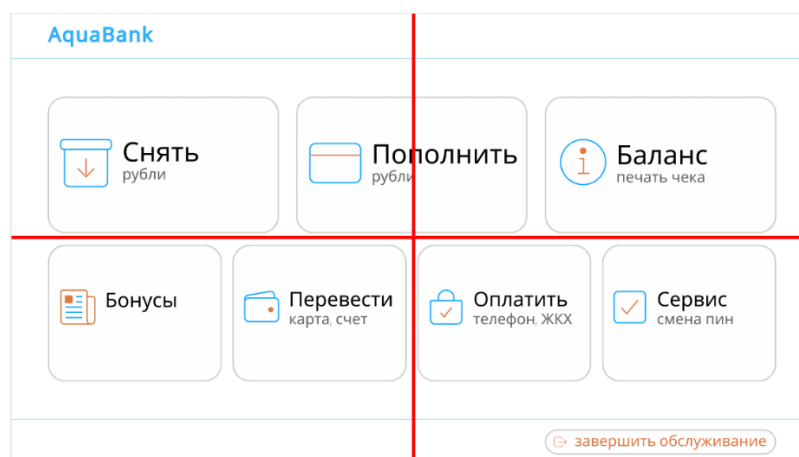


Рисунок 10 – Метод прямоугольников для главного меню

3.2 Оценка трудоемкости решения задач

Для оценивания трудоемкости решения задач был использован метод GOMS (goals, objects, methods and selection rules). Данные правила позволяют определить минимальное время, которое потратит пользователь на выполнение какого-либо действия. В таблицах 4, 5 и 6 представлены основные сценарии использования банкомата с применением GOMS модели.

Таблица 4 - Сценарий «внесение наличных».

Действие	Обозначение
Просмотр строки для ввода пин-кода	Л
Перенос руки к клавиатуре	В
Ввод пин-кода	К (x4)
Перенос руки к экрану	В
Указание на пункт «Внести»	Л
Нажатие на экран	Т
Указание на пункт «Далее»	Л
Нажатие на экран	Т

Последовательность операторов в соответствии с правилом 0:

Д Л Д В Д К Д К Д К Д В Д Л Д Т Д Л Д Т

Удаление ожидаемых операторов Д в соответствии с правилом 1:

Д Л В (Д К)*4 Д Л В Т Д Л Т

Сложение значений оператора:

$$\begin{aligned} \text{Общее время} &= 1.2 + 0.55 + 0.4 + (1.2 + 0.28) * 4 + 1.2 + 0.55 + 0.4 + 0.2 + 1.2 \\ &+ 0.55 + 0.2 = 12.37 \end{aligned}$$

Таблица 5 – Сценарий «снятие наличных»

Действие	Обозначение
Просмотр строки для ввода пин-кода	Л
Перенос руки к клавиатуре	В
Ввод пин-кода	К (x4)
Перенос руки к экрану	В
Указание на пункт «Снять»	Л
Нажатие на экран	Т

Продолжение таблицы 5

Действие	Обозначение
Просмотр строки для ввода суммы	Л
Перенос руки к клавиатуре	В
Ввод суммы	К (x5)
Указание на пункт «Далее»	Л
Перенос руки к клавиатуре	В
Нажатие на экран	Т

Последовательность операторов в соответствии с правилом 0:

Д Л Д В (Д К)*4 Д В Д Л Д Т Д Л Д В (Д К)*5 Д Л Д В Д Т

Удаление ожидаемых операторов Д в соответствии с правилом 1:

Д Л В (Д К)*4 Д Л В Т Д Л В (Д К)*5 Д Л В Т

Сложение значений оператора:

$$\begin{aligned} \text{Общее время} &= 1.2 + 0.55 + 0.4 + (1.2 + 0.28)*4 + 1.2 + 0.55 + 0.4 + 0.2 + 1.2 \\ &+ 0.55 + 0.4 + (1.2 + 0.28)*5 + 1.2 + 0.55 + 0.4 + 0.2 = 22.3 \end{aligned}$$

Таблица 6 - Сценарий «проверка баланса»

Действие	Обозначение
Просмотр строки для ввода пин-кода	Л
Перенос руки к клавиатуре	В
Ввод пин-кода	К (x4)
Перенос руки к экрану	В
Указание на пункт «Внести»	Л
Нажатие на экран	Т
Указание на пункт «Далее»	Л
Нажатие на экран	Т

Последовательность операторов в соответствии с правилом 0:

Д Л Д В (Д К)*4 Д В Д Л Д Т Д Л Д Т

Удаление ожидаемых операторов Д в соответствии с правилом 1:

Д Л В (Д К)*4 Д В Л Т Д Л Т

Сложение значений оператора:

$$\begin{aligned} \text{Общее время} &= 1.2 + 0.55 + 0.4 + (1.2 + 0.28)*4 + 1.2 + 0.55 + 0.4 + 0.2 + 1.2 \\ &+ 0.4 + 0.2 = 12.22 \end{aligned}$$

3.3 Цветовая схема

Для динамического прототипа была выбрана стандартная схема - официальная. Преобладание светло-серого цвета позволяет сосредоточиться на действиях. Оттенки среднего участка спектра (сине-голубые) воздействуют на человека наиболее благоприятно. Они оказывают успокаивающее, умиротворяющее воздействие.

Оранжевый данный цвет радует глаз, повышает настроение и держит в тонусе.

3.4 Средства привлечения внимания

Для привлечения внимания используется выделение оранжевым цветом текста с ошибками, таймеров и ключевых слов (рисунок 11).

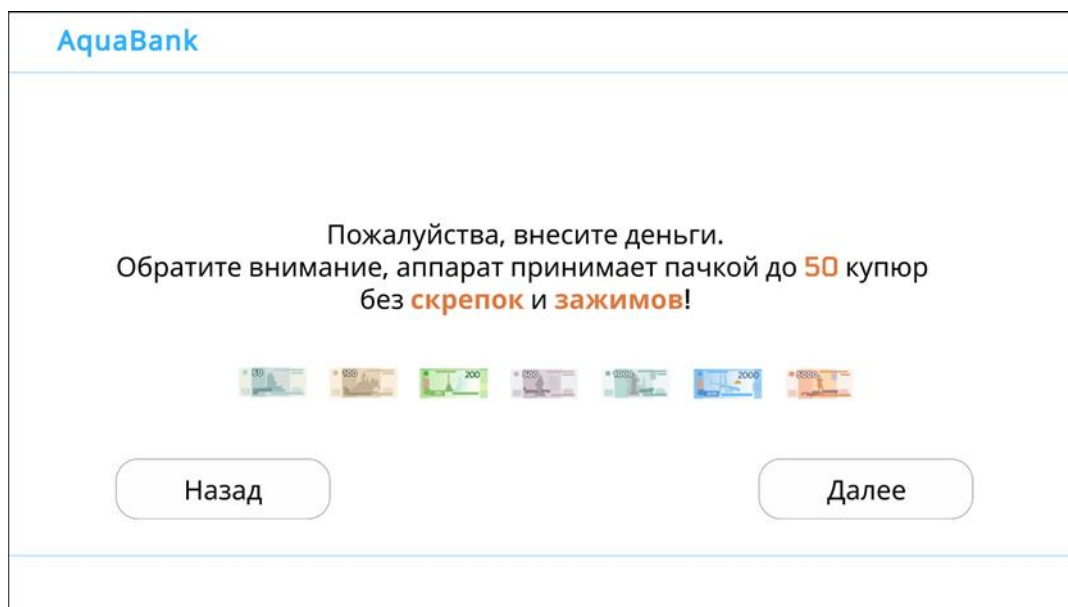


Рисунок 11 – Выделение ключевых слов

Все кнопки имеют темно-серый контур и светло-серую заливку для выделения на белом фоне. Когда пользователь нажимает на нее, то она окрашивается в темно-серый цвет, границы увеличиваются (рисунок 12).

Кнопки, возврата, находящиеся по краям, выделены оранжевым, что тоже можно видеть на рисунке 12.

При вводе ПИН-кода точки на экране получают оранжевые границы (рисунок 13).

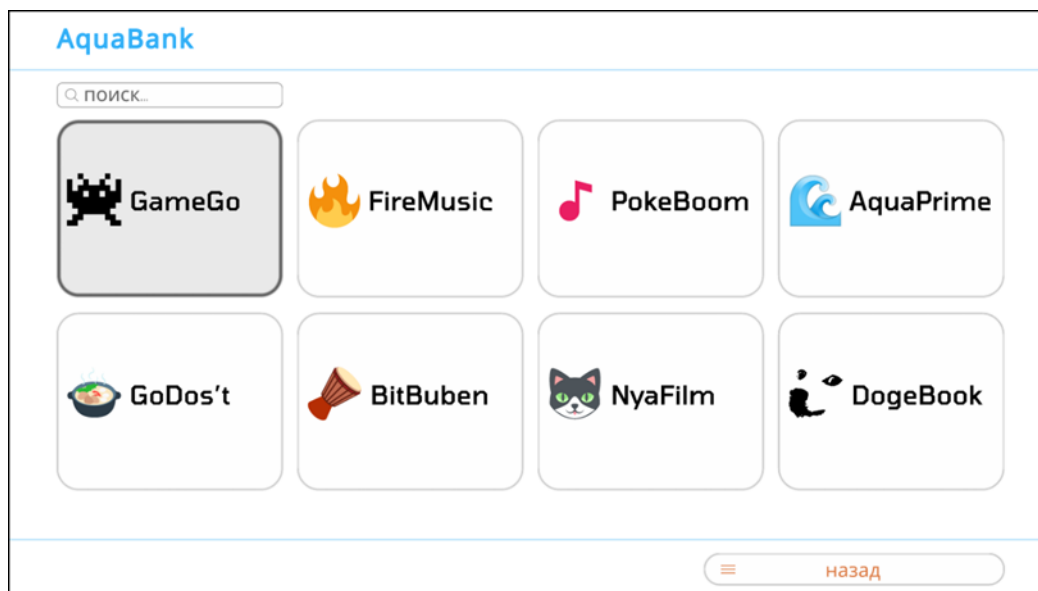


Рисунок 12 – Выделение кнопки при нажатии

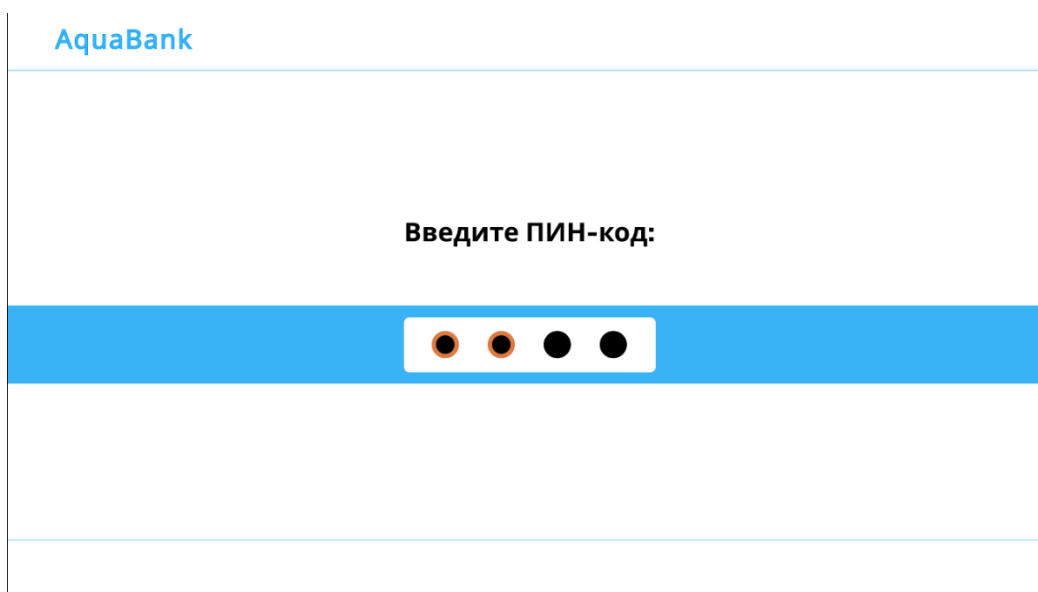


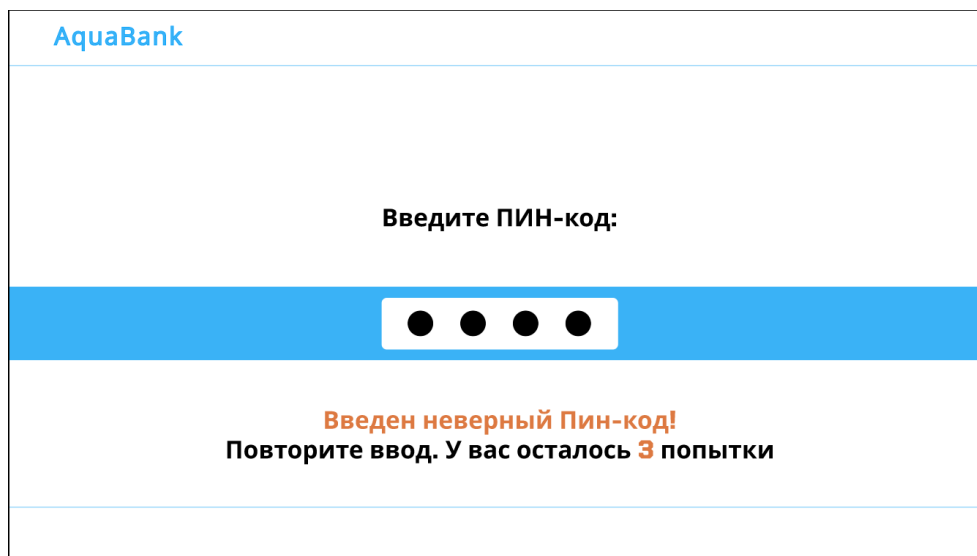
Рисунок 13 – Выделение точек при вводе пин-кода

4. Разработка средств поддержки пользователя

4.1 Разработка макетов окон, содержащих сообщения об ошибках

Для того, чтобы пользователю было понятно, как именно работать с программным продуктом, необходимо предусмотреть средства интеллектуальной поддержки, понятно информирующие об ошибках.

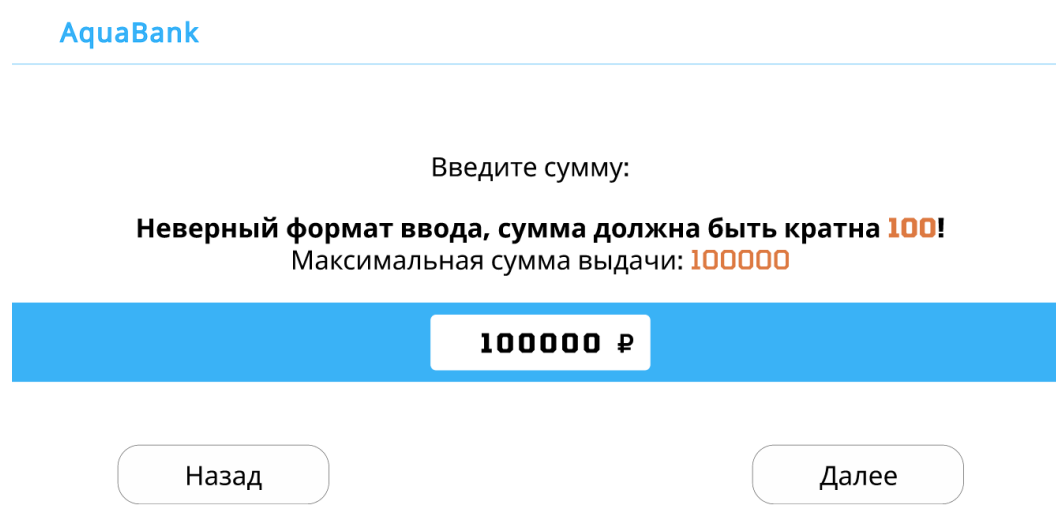
При неправильном вводе пин-кода пользователь увидит предупреждение, что показано на рисунке 14.



The screenshot shows a mobile application interface for AquaBank. At the top left is the AquaBank logo. Below it, the text "Введите ПИН-код:" (Enter PIN code) is centered. Below this is a blue horizontal bar containing a white input field with four black dots representing a PIN code. Below the bar, a red error message is displayed: "Введен неверный Пин-код!" (Incorrect PIN code entered!) in red, followed by "Повторите ввод. У вас осталось 3 попытки" (Repeat the input. You have 3 attempts left) in black. The interface has a clean, modern design with a white background and blue accents.

Рисунок 14 – Сообщение об ошибке при вводе пин-кода

Также при неправильно введенной сумме текст предупреждения выделяется жирным для более сильного привлечения внимания (рисунок 15).



The screenshot shows a mobile application interface for AquaBank. At the top left is the AquaBank logo. Below it, the text "Введите сумму:" (Enter sum) is centered. Below this, a red error message is displayed: "Неверный формат ввода, сумма должна быть кратна 100!" (Incorrect input format, sum must be a multiple of 100!) in red, followed by "Максимальная сумма выдачи: 100000" (Maximum sum of disbursement: 100000) in black. Below the text is a blue horizontal bar containing a white input field with the text "100000 ₽". At the bottom of the screen are two buttons: "Назад" (Back) on the left and "Далее" (Next) on the right. The interface has a clean, modern design with a white background and blue accents.

Рисунок 15 – Сообщение об ошибке при вводе суммы

4.2 Средства контекстной помощи

Контекстная помощь – еще одно возможное средство для облегчения работы с программой.

Одним из данных средств служит деактивированное поле ввода данных для номера телефона, что показано на рисунке 16.

Вдобавок к данному виду поддержки пользователя можно отнести текст, информирующий о допустимом вводе номера (также рисунок 16).

The screenshot shows the AquaBank mobile app interface. At the top, the AquaBank logo is displayed. Below it, the text "Введите номер телефона:" is followed by "Ввод производится без 8!". A blue input field contains the text "+7(999)999-99-99". At the bottom, there are two buttons: "Назад" (Back) and "Далее" (Next).

Рисунок 16 – Контекстная помощь при вводе номера телефона

4.3 Средства обучения пользователя

В качестве средства обучения было выбрана онлайн-инструкция (фрагмент, рисунки 17 и 18).

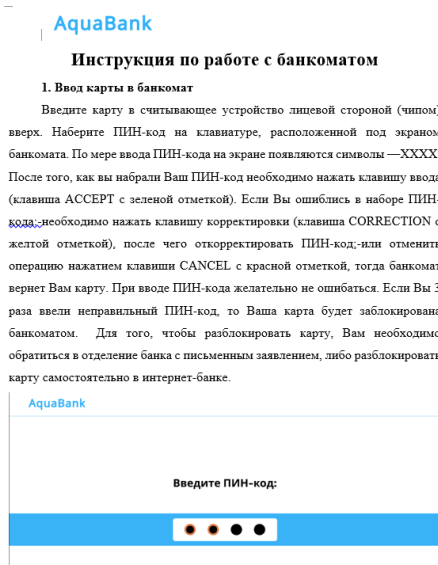


Рисунок 17 – Фрагмент инструкции

2.1 Операция «Баланс»

В меню банкомата клиент выбирает операцию «Баланс».

Чтобы получить информацию о балансе необходимо выбрать:

- «печать чека» для печати баланса на чеке;
- «на экране» для просмотра баланса на экране;
- «назад» для возврата в главное меню.

Каждый раз при выборе той или иной функции необходимо нажимать непосредственно на экран терминала.

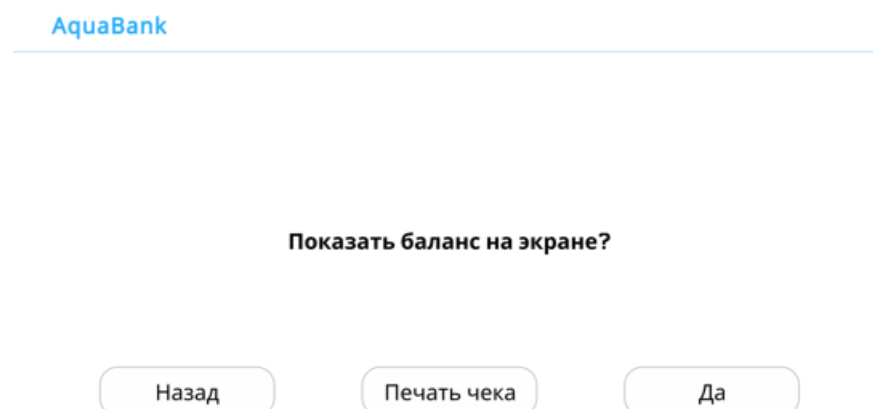


Рисунок 18 – Фрагмент инструкции к банкомату

5. Юзабилити-тестирование

5.1 Цели и задачи тестирования

Под юзабилити-тестированием понимают любой эксперимент, направленный на измерение качества пользовательского интерфейса или поиск конкретных проблем в нем.

Качество интерфейса, в соответствии с определением Международной организации стандартизации (ISO) определяется, в первую очередь, удобством применения программного продукта. Таким образом, можно определить юзабилити-тестирование как тестирование интерфейса на удобство применения.

Цели и задачи, стоящие перед разработкой удобства применения, должны определяться для всех программных продуктов. В таблице 7 приведены характеристики задач тестирования.

Таблица 7 – Характеристики задач тестирования

Задача удобства применения	Критерий	Качество работы	Условия
Эффективность. Выполнения пяти сценариев 75% пользователей в состоянии выполнить один из сценариев в течение 5 минут.	75% пользователей; выполнить задачу в течение 5 минут	Успешно выполнить задачу	После выполнения пяти сценариев задач
Полезность. После выполнения пяти сценариев задач 75% пользователей будут в состоянии успешно выполнить задачу	75% пользователей; выполнить задачу	Успешно выполнить задачу	После выполнения пяти сценариев задач

5.2 Выбор метода тестирования

При проведении тестирования использован метод пассивного наблюдения, так как нет никаких сложных для пользователя задач.

Респондент выполняет тестовые задания без вмешательства со стороны тестировщика, его действия анализируются (во время теста или после, по протоколам), что позволяет как найти проблематичные фрагменты, так и замерить эргономические характеристики интерфейса.

5.3 Определение характеристик респондентов

Для тестирования данного проекта подойдет 3-4 человека возрастом от 14 до 90 лет, пол не важен. Опыт работы с устройством также не важен, так как терминал не представляет из себя что-то новое, с чем не сталкивались клиенты банков.

5.4 Разработка тестовых сценариев

Для проведения тестирования были разработаны следующие сценарии:

Первая задача: внести 1700 рублей на карту.

Метрики и критерии:

1. Время выполнения задания – не более пяти минут.
2. Количество ошибок ввода – не более двух.
3. Количество пользователей, правильно выполнивших задание – не менее 3.

Вторая задача: снять 1700 рублей с карты.

Метрики и критерии:

1. Время выполнения задания – не более пяти минут.
2. Количество ошибок ввода – не более двух.
3. Количество пользователей, правильно выполнивших задание – не менее 3.

Третья задача: узнать баланс карты, посмотрев его на экране.

Метрики и критерии:

1. Время выполнения задания – не более пяти минут.
2. Количество ошибок ввода – не более одной.
3. Количество пользователей, правильно выполнивших задание – не менее 4.

Четвертая задача: оплатить телефон на 300 рублей при помощи карты.

Метрики и критерии:

1. Время выполнения задания – не более пяти минут.
2. Количество ошибок ввода – не более трех.
3. Количество пользователей, правильно выполнивших задание – не менее 3.

Пятая задача: перевести 1700 на другую карту клиента банка по номеру телефона.

Метрики и критерии:

1. Время выполнения задания – не более пяти минут.
2. Количество ошибок ввода – не более трех.
3. Количество пользователей, правильно выполнивших задание – не менее 3.

5.5 Результаты юзабилити-тестирования

В тестировании приняли участие 4 человека в возрасте 19, 20, 21 и 71 года. Результаты представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Результаты юзабилити-тестирования

Сценарий	Респондент 1	Респондент 2	Респондент 3	Респондент 4	Количество пользователей, справившихся успешно
1	Ошибки – 0 Время – 15 сек	Ошибки – 0 Время – 22 сек	Ошибки – 0 Время – 23 сек	Ошибки – 1 Время – 57 сек	4
2	Ошибки – 1 Время – 29 сек	Ошибки – 0 Время – 28 сек	Ошибки – 1 Время – 36 сек	Ошибки – 1 Время – 80 сек	4
3	Ошибки – 0 Время – 20 сек	Ошибки – 0 Время – 25 сек	Ошибки – 1 Время – 56 сек	Ошибки – 0 Время – 50 сек	4

Продолжение таблицы 8

Сценарий	Респондент 1	Респондент 2	Респондент 3	Респондент 4	Количество пользователей, справившихся успешно
4	Ошибки – 1 Время – 35 сек	Ошибки – 1 Время – 27 сек	Ошибки – 0 Время – 33 сек	Ошибки – 2 Время – 70 сек	4
5	Ошибки – 0 Время – 45 сек	Ошибки – 0 Время – 33 сек	Ошибки – 0 Время – 29 сек	Ошибки – 2 Время – 99 сек	4

Время и количество ошибок не превышают заданных метрик, а значит можно сказать, что интерфейс удобен для использования даже тем, кто редко или вообще не работает с подобными программными продуктами.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе выполнения курсовой работы был разработан и протестирован пользовательский интерфейс для работы с банкоматом. При разработке был использован онлайн-сервис для разработки интерфейсов и прототипирования Figma.

В ходе анализа деятельности пользователя были рассмотрены его рабочая среда и профиль для выявления требований к программному продукту.

При разработке структуры диалога были описаны условия переходов и выбраны подходящие под задачу средства адаптации.

Был создан прототип динамического интерфейса со средствами контекстной поддержки и обучения для визуализации работы с продуктом.

Составлены тестовые сценарии возможного использования программного продукта, проведено юзабилити-тестирование, которое подтвердило эффективность пользовательского интерфейса.

Все задачи курсовой работы выполнены, цель достигнута.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Фершильд, М.Д., 2006. Модели цветового восприятия. 2-я редакция. Рочестер, США: Рочестерский технологический институт, Манселловская научная лаборатория по цвету, 2006. – 437 с.
2. Гид по Figma для начинающих веб-дизайнеров URL: <https://tilda.education/articles-figma> (дата обращения 25.05.2021).
3. Дж. Раскин. Интерфейс: новые направления в проектировании компьютерных систем. – СПб.: Символ-Плюс, 2007. – 272 с.