







Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Факультет дизайна и технологии  
Кафедра дизайна  
Направление подготовки 54.03.01 – Дизайн  
Направленность (профиль) образовательной программы: Графический дизайн

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Е.А. Гаврилюк  
« 19 » 06 \_\_\_\_\_ 2021 г.

**БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

на тему: Разработка макета к интерактивному приложению

Исполнитель студент группы 784		Е.В. Гармаш
Руководитель доцент		Л.С. Станишевская
Консультанты: по исследовательскому разделу доцент		Л.С. Станишевская
по концептуальному разделу доцент		Л.С. Станишевская
по технологическому разделу доцент		Л.С. Станишевская
Нормоконтроль доцент, кандидат архитектуры		Н.А. Васильева

Благовещенск 2021

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
АМУРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
(ФГБОУ ВО «АмГУ»)

Факультет Дизайна и технологий  
Кафедра Дизайна

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

Е.А. Гаврилюк

подпись

И.О. Фамилия

« 19 » 04

2021 г.

ЗАДАНИЕ

К выпускной квалификационной работе студента

ГАРМАН Евгений Владимирович

1. Тема выпускной квалификационной работы: Разработка макета к интерактивному приложению для выставочного зала ракетно-космической техники АмГУ

(утверждено приказом от 25.04.21 № 658-УЧ)

2. Срок сдачи студентом законченной работы 21 июня 2021 года

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: Текстовая информация и фото архив от космодрома. Исследования преддипломной практики

4. Содержание выпускной квалификационной работы (перечень подлежащих разработке вопросов): Проектное предложение, формирование образа, обоснование композиции, описание стилистических элементов, элементы управления, графические элементы, выразительные средства графики, колористика, выбор шрифта

5. Перечень материалов приложения: (наличие чертежей, таблиц, графиков, схем, программных продуктов, иллюстративного материала и т.п.)

Визуальная часть видео-роликов

6. Консультанты по выпускной квалификационной работе (с указанием относящихся к ним разделов) Исследовательский раздел - А.С. Станиславская

Концептуальный раздел - А.С. Станиславская

Технологический раздел - А.С. Станиславская А.А. Васильева

7. Дата выдачи задания 21 апреля 2021 года

Руководитель выпускной квалификационной ра-

боты: А.С. Станиславская доцент каф. дизайна

(фамилия, имя, отчество, должность, ученая степень, ученое звание)

Задание принял к исполнению (дата): 21 апреля 2021 года

(подпись студента)



## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 70 с., 68 рисунков, 21 источник.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** ИНТЕРФЕЙС, ПРИЛОЖЕНИЕ ДИЗАЙН, ГРАФИКА, КОМПОНОВКА, ИНТЕРАКТИВНАЯ ПАНЕЛЬ, КОСМОС, ТЕХНОЛОГИИ

Цель проекта: "Разработка и создание дизайн-концепции приложения «КосмоГид АмГУ» для интерактивной панели. В ходе выполнения решены следующие задачи: произведен анализ аналогичных проектов и предметной области; -проанализированы исходные данные: изучены виды и особенности различных приложений; рассмотрены базовые принципы дизайна интерфейсов; определены основные инструменты для проектирования интерфейсов; выполнен обзор существующих интерфейсов приложений; разработана структура и карта приложения; разработана готовая версия дизайн концепции приложения для интерактивной доски; разработан дизайн, согласно тематики приложения. Объект исследования: "Структура дизайна интерфейсов и тач-интерфейсов" Предмет исследования - это "Дружелюбная, простая, удобная и стильная навигация в дизайне интерфейсов" Результатом работы является создание дизайн-концепции интерфейса приложения и его непосредственное использование при создании приложения для выставочного зала ракетно-космической технике Амурского государственного университета.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	6
1 Исследовательский раздел	7
1.1...Дизайн интерфейсов: становление, особенности .....проектирования	7
1.1.1 Понятие интерфейса и тач-интерфейса, его структура	

и составные части.	7
1.1.2 Эволюция интерфейсов: Факторы, влияющие на дизайн и структуру.	10
1.1.3 Особенности проектирования адаптивных элементов управления.	12
1.1.4 Этапы проектирования интерфейсов	13
1.2 Интерактивные панели: понятия, виды	20
1.2.1 Отличие веб приложений от программных продуктов для интерактивных панелей: особенности дизайна.	22
1.3 Интерактивные музеи	26
1.3.1 Особенности интерактивных форм работы музеев	26
1.3.2 Выставочный зал ракетно-космической техники АмГУ	27
2 Концептуальный раздел	28
2.1 Формирование образа	28
2.1.1 Проектное предложение (концепция).	28
2.1.2 Обоснование дизайн концепции.	47
2.2 Описание стилеобразующих элементов	48
2.2.1 Элементы управления.	48
2.2.2 Графические элементы.	50
2.3 Выразительные средства графики	54
2.3.1 Обоснование колористического решения.	55
2.3.2. Обоснование выбора шрифта.	58
3 Технологический раздел	62
3.1 Требования к публикации интерактивного контента	62
3.3 Архитектура приложения.	62
3.4 Эргономика приложения.	64
Заключение	66
Библиографический список	78

## ВВЕДЕНИЕ

Мир сегодня не представить без гаджетов и массы приложений помогающих нам облегчить жизнь; быстро простроить маршрут до работы, узнать погоду, за секунду найти интересующую книгу или поучаствовать в мини гонках коротая время в очереди. Каждое отдельное приложение это целый мир со своим предназначением.

Приложение о котором сегодня пойдет речь имеет своей целью донесение определенной информации касательно ракетостроения на дальнем востоке, оснащении космодрома «Восточный» и ракетно-космической деятельности АмГУ.

Приложение было создано для общего ознакомления с темой. Использовать оно будет на интерактивной панели находящейся в музее ракета-космической технике в АмГУ преимущественно во время различных экскурсий.

Цели и задачи выпускной квалификационной работы: Разработка и создание дизайн-концепции приложения «КосмоГид АмГУ». Для выполнения данной цели поставлены следующие задачи:

- Анализ дизайна интерфейсов их становление и особенности проектирования
- Изучение строения интерфейса и тач-интерфейса.
- Подробное исследование особенностей проектирования адаптивных элементов управления.
- Проектирование образа оригинального интерфейса.

## 1 ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ РАЗДЕЛ

### **1.1 Дизайн интерфейсов: становление, особенности проектирования**

Дизайнер интерфейсов во многом решает задачи пользователей и бизнеса: разрабатывает внешний облик сайтов и мобильных приложений,



формирует пользовательский опыт и анализирует целевую аудиторию. Он проектирует цифровые продукты и делает их полезными и удобными.

Пользовательский интерфейс — это графическая структура приложения. Он состоит из кнопок, используемых пользователями, текстов, которые они читают, полей ввода текста, изображений и всех остальных элементов, с которыми взаимодействует пользователь.

Для создания интуитивно понятного и удобного интерфейса существуют цвет с различными его оттенками, кегль шрифта, его вариации написания. В целом, правильно используя эти факторы, можно создать некую навигационную дорожку для пользователя, и вести его по нужному пути, концентрируя его внимание на самом важном.

Структуру и функциональность интерфейса, как все части приложения организованы и связаны друг с другом это основа успешного приложения. В общем говоря, они проектируют работу интерфейса. Если он работает дружелюбно и понятно, то у пользователя будет хороший опыт после взаимодействия с таким интерфейсом. Однако, если навигация сложная или не понятная, то вероятно, пользователь испытает отвращение при взаимодействии с интерфейсом<sup>1</sup>.

1.1.1 Понятие интерфейса и тач-интерфейса, его структура и составные части.

Интерфейс - общая линия между двумя действующими объектами, требования к которой устанавливаются стандартом; система средств, методов и правил работы (управления, контроля и т. д.) между элементами системы.

Пользовательский интерфейс (UI) - это «способ, которым вы выполняете какую-либо задачу с помощью какого-либо продукта, а именно совершаемые вами действия и то, что вы получаете в ответ».

---

<sup>1</sup> Мои правила дизайна хорошего интерфейса [Электронный ресурс]: - URL: <https://habr.com/ru/post/277399/> (Дата обращения 24.05.21)

Тач-интерфейс (тачевый интерфейс, сенсорный интерфейс) – это интерфейс разработанный специально для сенсорных устройств. Управление осуществляется пальцем, иногда стилусом.

В рутинной жизни человеку все время приходится иметь дело с интерфейсами. Это и сайты соцсетей, и элементы управления в салоне автомобиля, и пульт для телевизора, и голосовое управление умным домом, и панель кнопок в лифте.

Хороший дизайн программного интерфейса не только решает проблему взаимодействия с приложением, но и делает это взаимодействие максимально комфортным. Нам очень важно наличие интерфейса, позволяющего при меньшем затрата энергии ознакомиться с возможностями приложения или сайта и понять основные положения работы в нём.

На основе существующей статистики выявлены некоторые структурные части экрана приложения и их желательное местонахождения на нем:

Люди в большинстве своем предпочитают взаимодействовать с контентом, находящимся в центре экрана. Так например, чтобы выбрать нужный элемент, они бессознательно листают информацию, пока она не окажется по центру экрана. Если учитывать расположение информационного контента и формат некоторых устройств, можно увидеть, что большая часть касаний приходится на центральную часть экрана - эта область может занимать от половины до двух третей всего экрана, то же можно сказать про просмотр содержимого: перед тем, как прочитать что-то, пользователь сначала переместит содержимое в центр.

Человек не может видеть сквозь пальцы. Если учитывать, что разные устройства мы держим по-разному, трудно создать единую схему того, как человек управляется с устройством. Это влияет и на то, с помощью каких жестов мы управляем содержимым контента (см. рис.1).

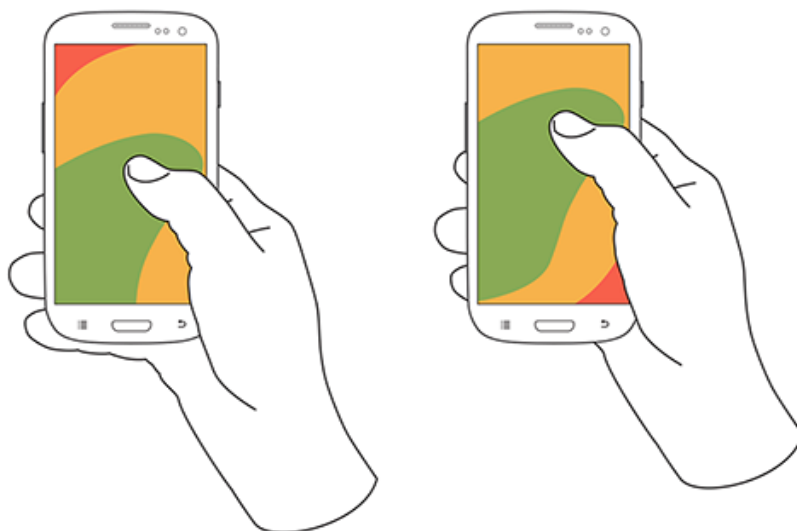


Рисунок 1 - Адаптация элементов управления

Пользователи прокручивают содержимое посредством проведения пальцем вдоль центральной или боковой линии экрана, но при условии, что пальцы не загромождают контент. Если выбираемый список имеет длинные строки, пользователи прокручивают страницу вправо, чтобы достичь наиболее пустой области.

-Размер устройства. Чем крупнее техника тем она менее мобильная и наоборот, чем меньше устройство, тем проще управляться с ним на ходу, перемещаясь по дому или офису, вместо того, чтобы устанавливать его на столе или садиться за компьютер. Чем больше устройство, тем дальше мы держим его от глаз. Все это необходимо учитывать при выборе размера формата отображаемого контента.

-Визуальные отсылки. Интерактивные элементы должны действительно выглядеть интерактивными - если они не выглядят кликабельными, пользователи не поймут, что они нажимаются.

1.1.2 эволюция интерфейсов: Факторы, влияющие на дизайн и структуру.

С самого начала плоский дизайн был, ответом на такие явления, как скевоморфизм, реализм и трехмерный стиль. У каждого из этих течений была своя эстетика и философия, также как и достоинства с недостатками, они были призваны адаптировать виртуальную среду для массового поль-

зователя сделав ее более узнаваемой и менее пугающей, ведь когда человек находит знакомые очертания в чем-то совершенно чужом и новом, то чувствует себя значительно увереннее. Со временем стало ясно, что скевоморфизм, как и любые другие направления дизайна, апеллирующие к повседневной реальности, теряют свою актуальность и если еще недавно они казались дружелюбными и удобными, то теперь они стали громоздкими и неуклюжими (см. рис.3).



Рисунок 2 - Пример ухода от трехмерного стиля

Это изменение в восприятии виртуальной среды произошло тогда, когда массовый пользователь получил достаточный цифровой опыт и различные графические эвфемизмы стали не нужны – пользователь уже был готов воспринимать дизайн интерфейсов в максимально чистом и легком виде, без каких-либо аналогий и отсылок к «реальному» миру<sup>2</sup>.

Ответом на сложившуюся ситуацию стал плоский дизайн - концепция, которая определила вектор развития графических интерфейсов на много лет вперед, эта некая революция изменила облик наших гаджетов, а

<sup>2</sup> История плоского дизайна и его влияние на современные интерфейсы [Электронный ресурс]: - URL: <https://cmsmagazine.ru/journal/items-the-history-of-flat-design> (Дата обращения 27.05.21)

сам плоский дизайн стал эволюционировать, постоянно развиваясь во все более удачные и удобные разновидности, на практике, интерпретация исходных положений философии плоского дизайна оказалась очень плодотворной, скевоморфизм являлся тем самым способом адаптировать восприятие массового пользователя к новым цифровым реалиям. В самом начале своего появления скевоморфизм казался привлекательным и удобным — пользователи ценили его за высокую интуитивность и возможность быстро понять, за что отвечает тот или иной элемент (см. рис.3).



Рисунок 3 - Пример интерфейса адаптированного под «реальный мир»

Со временем был накоплен определенный опыт взаимодействия с цифровой средой, который позволил уйти от необходимости создавать метафоры и показал потенциальную самоценность интерфейсов без элементов отсылающих к повседневному «реальному» опыту.

Плоский дизайн. Всеобщий отказ от любых ненужных условностей, связанных с реализмом и скевоморфизмом, начался после того, как Microsoft стали внедрять свою концепцию Metro. С этого момента плоский дизайн стал настоящим трендом, который стали широко использовать и интерпретировать в интерфейсах самых разных гаджетов. Агрессивная

трехмерность панели навигации уступила место более аккуратной и эстетичной скругленности.

1.1.3 особенности проектирования адаптивных элементов управления.

При разработке интерфейса сенсорного устройства нужно ясно представлять себе, как это устройство лежит в руке и как пальцы пользователя его охватывают (для мобильных устройств). Используя, например, мобильный телефон, мы преимущественно орудуем большим пальцем, следовательно, при создании интерфейса для телефона нужно подстраиваться под большой палец пользователя.

Однако, большим пальцем не до всего можно дотянуться. Конечно, при определенном усилии большим пальцем можно достать почти до любой точки экрана мобильного телефона, однако без лишнего напряжения можно работать только с третьей частью экрана — его нижней частью со стороны, противоположной большому пальцу.

Именно в этой зоне следует располагать основные элементы сенсорного интерфейса. Если взять телефон, например, в правую руку, то большой палец окажется над левым нижним углом экрана.

По этой причине в интерфейсах мобильных устройств навигационные элементы и панели инструментов обычно располагаются внизу экрана, тогда как в интерфейсах традиционных настольных приложений они обычно расположены вверху экрана. Меню настольных приложений, скорее всего, будет располагаться вверху экрана или окна, а навигационные элементы вебсайтов — вверху страниц, это и есть правила композиции при проектировании тач-интерфейсов мобильных устройств.

Люк Вроблевски (Luke Wroblewski) в поистине великолепной книге «Mobile First» говорит: «Слишком часто взаимоотношения пользователя с мобильными веб-приложениями... начинаются не с собственно контента, а со списка параметров навигации. При работе с мобильными устройствами время может быть буквально на вес золота, а загрузка файлов — стоить ре-

альных денег, так что постарайтесь дать людям то, что им нужно, как можно быстрее».

При работе с приложениями и сайтами контент должен располагаться на первом месте, а основные навигационные элементы необходимо размещать внизу и не давать им расплзаться по всему экрану.

Также важно учитывать в каком положении и как именно пользователь будет пользоваться устройством. В положении стоя (для интерактивной панели) потребуется использовать обе руки (см.рис 4, 5).



Рисунок 4 - Использование приложения с разных устройств

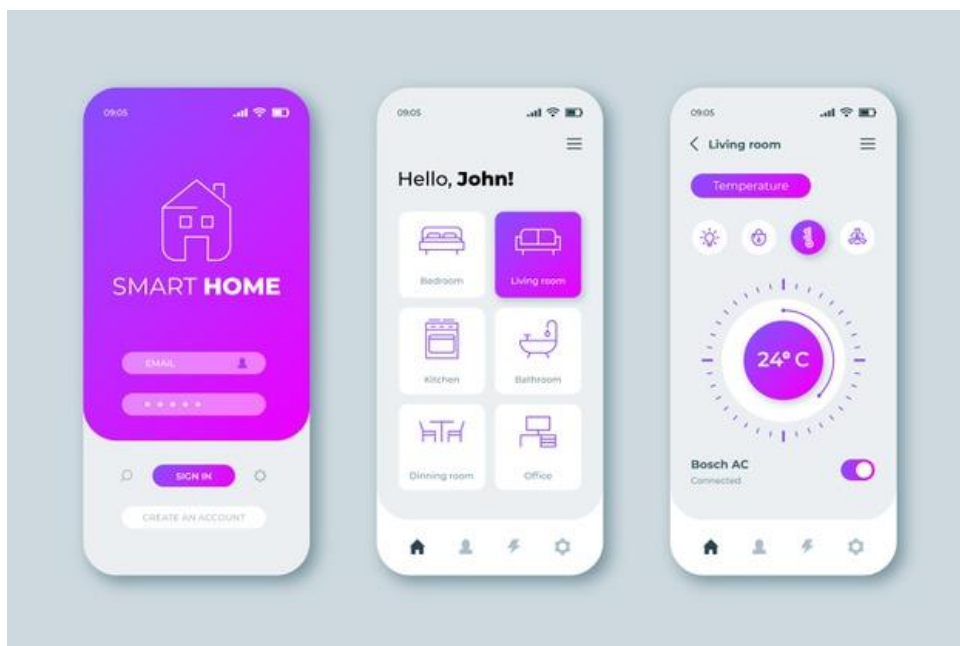


Рисунок 5 - Пример хороших и заметных элементов управления

Факторы, влияющие на основные показатели качества программного продукта:

Дизайн пользовательского интерфейса является фактором, оказывающим влияние на три основных показателя качества программного продукта: его функциональность, эстетику и производительность.

Функциональность является фактором на который следует обращать основное внимание. Создавая программы так, чтобы пользователи могли выполнять свои задачи и им было удобно это делать, функциональность важна, но, тем не менее это не единственный показатель, который необходимо учитывать в ходе разработки интерфейса (см. рис. 6).



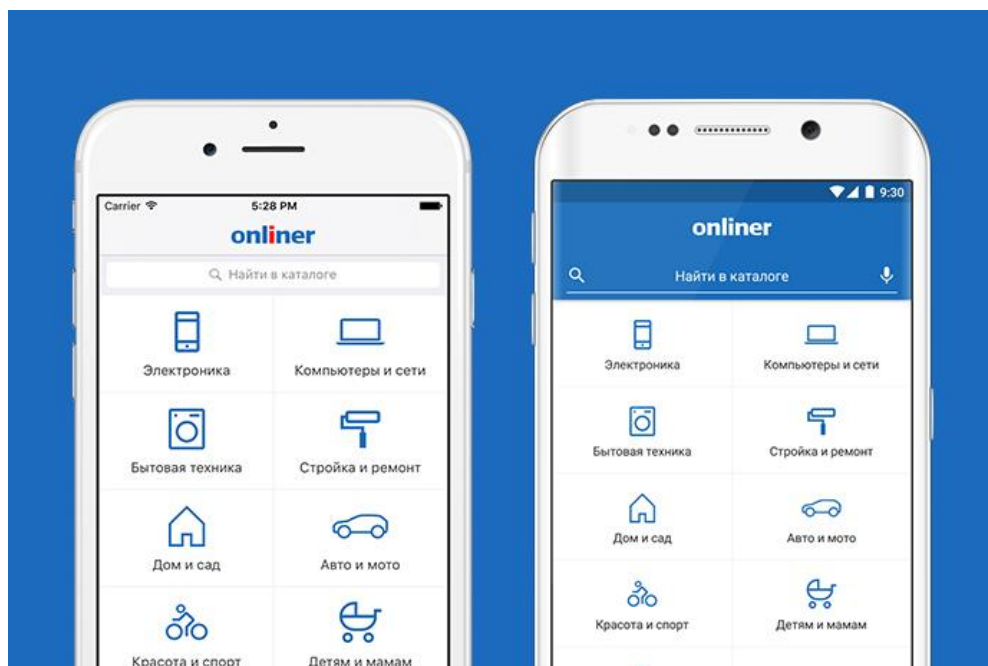


Рисунок 6 - Пример функциональности элементов приложения, все четко и понятно

Эстетичный внешний вид самого приложения и способ его представления позволяет спроектировать у пользователя положительное мнение о программе<sup>3</sup>. Однако эстетические характеристики весьма субъективны и описать их количественно очень трудно, нежели функциональные требования или показатели производительности. Вся эстетика приложения зачастую сводится к простому выбору: соотносятся ли между собой используемые цвета, передают ли элементы интерфейса их назначение и смысл представляемых операций, что ощущает человек при использовании тех или иных элементов управления и насколько успешно он их использует<sup>4</sup>.

Производительность, а значит и надежность тоже влияют большое значение на перспективу дальнейшего использования приложения. Если приложение хорошо выглядит, имеет простое и удобное управление, но, например, медленно погружает содержимое экрана, то у него, будет мало шансов на длительную эксплуатацию. В свою очередь, быстрая и стабиль-

<sup>3</sup> Разработка пользовательского интерфейса: зачем её заказывать [Электронный ресурс]: - URL: <https://livetyping.com/ru/blog/chto-takoe-razrabotka-polzovatel'skogo-interfeisa-i-zachem-tt> (Дата обращения 30.05.21)

<sup>4</sup> Особенности проектирования тачевых интерфейсов [Электронный ресурс]: - URL: <https://habr.com/ru/post/150905/> (Дата обращения 24.05.21)

ная работа приложения в состоянии немного компенсировать его не самый удачно разработанный дизайн. Общих принципы при создании пользовательских интерфейсов:

Первый принцип - "прозрачность" интерфейса: интерфейс пользователя должен быть интуитивно понятным, простым для освоения, и не создавать для пользователя проблем, которые он вынужден будет преодолевать в процессе работы (см. рис.7).



Рисунок 7 – Четкий пример последовательности действий на сайте

Второй принцип основывается на некоем пренебрежении интеллектуальными способностями пользователей. Часто пользователи не только не умеют работать за компьютером, но и просто боятся предпринять что-либо самостоятельно, поэтому интерфейс пользователя должен быть максимально дружелюбным. Тем более, что опасения пользователей зачастую оправданны, ведь стоимость программы, да и самого компьютера не идёт ни в какое сравнение со стоимостью, например, созданной многолетними усилиями базы данных, именно поэтому при создании интерфейса пользователя необходимо встраивать в программу "защита от ошибок" - от неправильных действий и ввода пользователем неверных данных. Для соблюдения данного принципа не нужно позволять программе "исправлять"

действия пользователя и указывать, что как именно ему действовать, загоняя в узкие рамки.

Третий принцип заключается в том, чтобы создавать программу с максимально возможными "умственными" способностями (см. рис. 8).

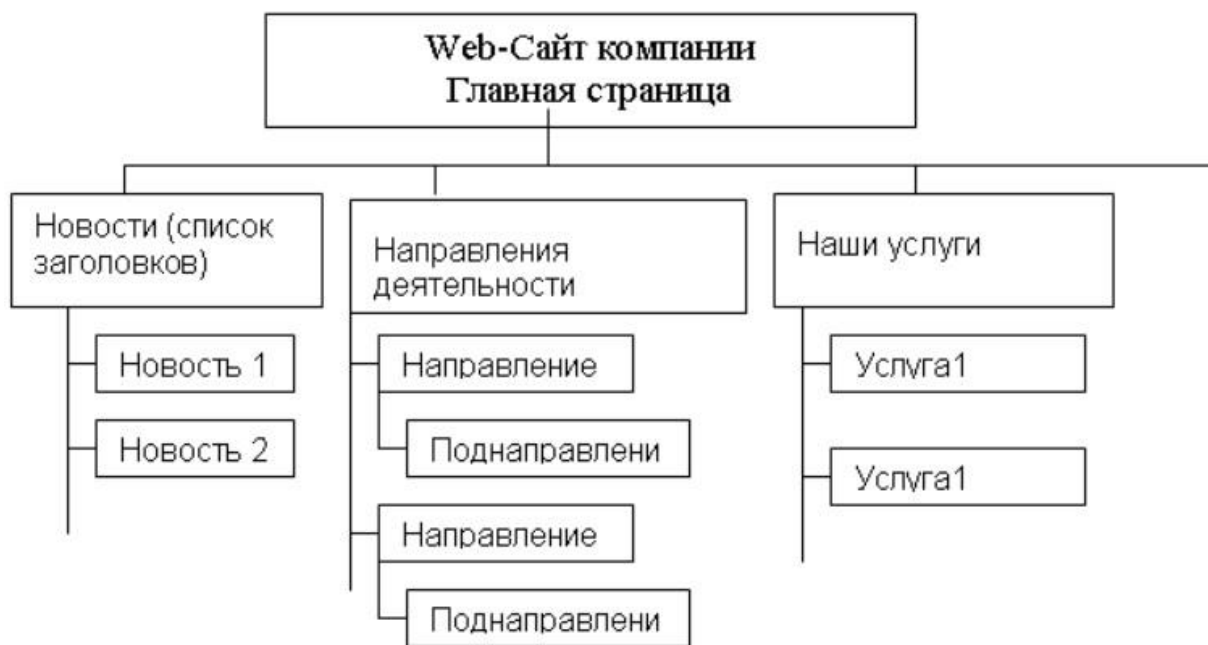


Рисунок 8 – Пример схемы навигации сайта, ясная структура

Несмотря на быстрое развитие компьютерной техники, даже широко распространённые программы весьма условно можно назвать имеющими искусственный интеллект, он мешает работе пользователя, выводя на экран диалоговые окна с глупыми вопросами, вызывающими недоумение даже в простейших ситуациях.

#### 1.1.4 Этапы проектирования интерфейсов.

Полный цикл разработки интерфейса включает следующие этапы (см. рис. 9).



Рисунок 9 - Схема последовательности действий при создании интерфейса приложений

### Этап 1: Исследование

На этапе исследования проводится сбор информации о продукте сбор статистики использования текущего интерфейса, анализ устройств предполагаемой целевой аудитории, этот этап помогает понять для кого разрабатывается интерфейс, с какими ограничениями следует его делать, как не стоит делать.

### Этап 2: Пользовательские сценарии

На основе предоставленного описания работы интерфейса создается список пользовательских сценариев, которые может выполнять пользователь в рамках интерфейса, все задачи расписываются по шагам, которые необходимо предпринять для решения задачи. Составленные списки шагов для каждой задачи помогают понять где путь для решения слишком долг относительно остальных задач. Этап пользовательских сценариев больше всего подходит для сокращения пути решения задач пользователей в рамках интерфейса.

### Этап 3: Структура интерфейса

Полученный список шагов на предыдущем этапе, ложится в основу структуры интерфейса. Становится известно количество экранов, их краткое содержание и положение в общей структуре.

### Этап 4: Прототипирование интерфейса

Черновой прототип представляет собой схематичные изображения экранов, связанные между собой. При черновом варианте на схемах изображены зоны и описания этих зон. Например, список новостей или шапка сайта. Все без деталей.

Черновой прототип помогает более наглядно понять на сколько объемным будет сайт, как много информации будет на каждом экране как много нужно кликать, чтобы добраться до нужной страницы.

Следующим шагом идет финальный прототип, в котором схемы страниц все еще остаются связанными между друг другом, но на страницах уже видны все кнопки, тексты, чекбоксы, формы и прочие элементы. В прототипах планируется функционал, расположение элементов страниц относительно друг друга, но никак не оформление. Цвета, изображения, иконки — это все этап оформления. На этапе проектирования невозможно сказать, как они будут взаимодействовать между собой, как будут смотреться вместе, будут ли перекрикивать друг друга.

#### Этап 5: Определение стилистики

После этапа исследования и параллельно с этапами проектирования идет определение будущей стилистики интерфейса.

Для выбора стилистики готовятся несколько наборов изображений. Эти наборы представлены страничками сайтов, иллюстрациями, кнопками, шрифтовыми композициями, связанными между собой стилистически. Некоторые из этих наборов пойдут в основу дизайн концепции.

#### Этап 6: Дизайн концепция

Дизайн концепция призвана показать оформление сайта и дать понять будущий вид всего сайта. Если предыдущий этап определения стилистики только дал направление, то дизайн концепция призвана скрестить выбранное направление с имеющимся содержанием интерфейса.

#### Этап 7: Оформление всех экранов

После утверждения дизайн концепции настает время оформления всех остальных экранов интерфейса. Дизайн концепция — это предположение как может выглядеть весь интерфейс. Когда же очередь доходит до оформления всех экранов, тогда и происходит создание финальной версии внешнего вида: становится ясно правильно ли подобран кегль или интерлиньяж, хорошо ли сочетается толщина линий иконок с текстом, не конфликтует ли оформление форм (кнопок, полей ввода) с другими элементами экрана и многие другие случаи, планом для оформления всех экранов являются структура и схематичный прототип интерфейса. Однако не редки отхож-

дения от этого плана. Так при оформлении может выясниться, что всплывающее окно будет намного нагляднее и эффективнее, чем разъезжающийся блок информации посреди экрана. Все оформленные экраны собираются в интерактивный прототип, который создаст максимально приближенный опыт использования интерфейса без прибегания к услугам разработчиков.

#### Этап 8: Анимация интерфейса

Часто этот этап начинается еще с момента дизайн концепции и продолжается на протяжении всего этапа оформления всех экранов. В результате этого этапа появляются видеоролики, показывающие анимацию интерфейса. Они нужны не только клиенту, но и разработчикам, которые будут ориентироваться на эти ролики.

#### Этап 9: Подготовка материалов для разработчиков

Макеты интерфейса во всех состояниях уже есть. Прототип, связывающий весь интерфейс воедино - есть<sup>5</sup>. Видеоролики, показывающие анимацию, все должно быть готово. Чтобы помочь разработчикам в реализации интерфейса, нужно приготовить все необходимые для этого материалы<sup>6</sup>.

### 1.2 Интерактивные панели: понятия, виды

Интерактивная панель - это сенсорный жидко - кристаллический экран (большой планшетный компьютер), способный различать несколько касаний. Интерактивная панель очень напоминает большой телевизор, но благодаря возможности сенсорного ввода вырывается вперед по функционалу. С помощью сенсорного ввода на панели можно работать, как на планшете.

Многие интерактивные панели поставляются уже со встроенным компьютером и не требуют подключения к ноутбуку или персональному

---

<sup>5</sup> Этапы разработки интерфейса [Электронный ресурс]: - URL: <https://designpub.ru> (Дата обращения 07.06.21)

<sup>6</sup> Комплексное руководство по дизайну мобильных приложений [Электронный ресурс]: - URL: <https://ux.pub/kompleksnoe-rukovodstvo-po-dizaynu-mobilnyh-prilozheniy/> (Дата обращения 25.05.21)

ПК, это облегчает работу в учебных заведениях, потому что существует много обучающих программ, игр на такие панели.

Преимущества интерактивной панели:

- мобильность системы (всегда можно приобрести дополнительно мобильную стойку, что позволит без труда перемещать данный дисплей);
- панели имеют Wi-Fi адаптер и LAN-разъем для подключения к глобальной сети;
- нет необходимости в подключении к проектору;
- намного проще пуско-наладочные работы;
- операционная система уже установлена на дисплей, нет надобности в подключении к ПК;
- благодаря установленному ПО, скорость реагирования на касания происходит значительно быстрее;
- яркость и четкость изображения;
- большой набор функционала;
- встроенные динамики;
- внешний вид.

В панели предусмотрено антибликовое стекло, что позволяет использовать оборудование в дневное время при разном освещении. Производитель дает на оборудование длительную гарантию.

Виды интерактивных панелей:

-Интерактивная доска прямой проекции

Состоит из сенсорной доски пригодной для рукописного текста специальным стилусом или маркером сухого стирания, а также короткофокусного проектора, располагаемого перед доской. Для работы с такой панелью потребуется ПК или ноутбук со специализированным программным обеспечением.

Достоинства: низкая цена.

Недостатки: большой объем монтажных и наладочных работ; свет проектора направлен в глаза докладчику; на время презентации потребуется приглушить свет в помещении.

-Интерактивная сенсорная панель

На первый взгляд эти устройства схожи с бытовыми телевизорами, однако отличаются значительно большей диагональю экрана. Данный вид интерактивных панелей получил наибольшее распространение. Устройство организовано по принципу All-in-one - все комплектующие расположены в одном корпусе. В качестве операционной системы используется настольная версия Windows 10 или Android.

Достоинства: мобильность не требует монтажных и наладочных работ высокое качество изображения высокая производительность

Недостатки: относительно высокая стоимость;

-Комбинированная интерактивная панель

Это устройство, совмещающее преимущества обоих типов описанных ранее панелей: компактность и самодостаточность интерактивной панели и поверхности для письма. Как и обычная доска, интерактивная панель поддерживает инструменты для записи: пальцы, стилус и маркеры сухого стирания.

1.2.1 отличие веб приложений от программных продуктов для интерактивных панелей: особенности дизайна.

В данном пункте необходимо составить список правил и оптимальных решений при проектировании тач-интерфейса для большого экрана.

Использование крупных, понятных кнопок и других элементов. Между этими элементами должно быть достаточно места, чтобы пользователь не мог попасть в ненужную ему кнопку. А в тех случаях, когда к кнопкам и другим элементам привязаны текстовые ярлыки, эти ярлыки должны быть частью нажимаемой области, связанной с элементом. В этом



случае нажимать на элементы будет проще, и не потребуется дополнительного пространства между ними<sup>7</sup>.

Избавление от беспорядка, беспорядок – один из худших врагов хорошего дизайна. Загромождая интерфейс, можно перегрузить пользователей слишком большим объемом информации: каждая добавленная кнопка, изображение и иконка усложняют экран, поэтому каждый элемент должен нести определенную смысловую нагрузку, и на экране не должно быть ничего лишнего (см. рис. 10).

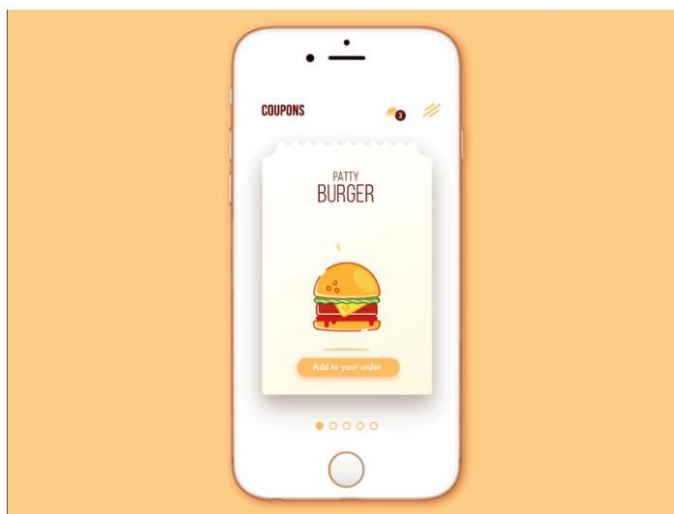


Рисунок 10 - Пример удачного минималистичного дизайна, по принципу «ничего лишнего»

В пространстве приложения важно избавиться от всего, что не является абсолютно необходимым, потому что уменьшение беспорядка улучшит понимание.

Понятная и удобная навигация. Само использование сенсорного экрана вместо мыши добавляет приложений еще один уровень сложности для некоторых людей. В большинстве задач сенсорный экран ведет себя как мышь, только вместо того чтобы регистрировать траекторию движения курсора, он во время касаний пользователем экрана создает некоторые цепи, развития событий, возможно нежелательные. Поэтому очень важно,

---

<sup>7</sup> 10 рекомендаций по проектированию тач-интерфейсов от создателя первой мобильной версии Google [Электронный ресурс]: - URL: <https://vc.ru/flood/8970-fingers-thumbs-and-people> (Дата обращения 05.06.21)

чтобы кнопки возврата были понятными и удобно расположенными, чтобы пользователь всегда мог отменить неправильное действие и вернуться к предыдущей странице<sup>8</sup>.

Последовательность. Последовательность является основополагающим принципом дизайна. Она устраняет путаницу. Поддержание общего согласованного внешнего вида во всем приложении имеет важное значение. В приложении, последовательность означает следующее:

-Визуальная согласованность. Шрифты, кнопки и метки должны быть последовательными во всем приложении.

-Функциональная последовательность. Интерактивные элементы должны работать одинаково во всех частях вашего приложения.

-Внешняя согласованность. Дизайн должен быть последовательным для образа всего приложения.

Оправдание ожиданий пользователей. Предсказуемость является фундаментальным принципом UX дизайна. Когда все работает так, как предсказывают пользователи, они чувствуют сильное чувство контроля. В отличие от ПК, где пользователи могут использовать эффекты при наведении курсора, чтобы понять, является ли элемент интерактивным или нет, на сенсорном экране пользователи могут проверять интерактивность, только нажав на элемент. Вот почему важно подумать о том, как дизайн кнопок и других интерактивных элементов передает доступность. Как пользователи понимают, что элемент – это кнопка. Форма должна следовать за функцией: внешний вид объекта говорит пользователям, как его использовать<sup>9</sup>.

Простая навигация. Помощь пользователям в навигации должна быть приоритетной задачей любого приложения. Все интересные функции и привлекательный контент не имеют значения, если люди не могут их

---

<sup>8</sup> Выбор стилистики сайта [электронный ресурс]: - URL: <https://fotokomok.ru/vybor-stilistiki-sajta> (Дата обращения 18.06.21)

<sup>9</sup> Создание интерфейса пользователя [Электронный ресурс]: - URL: <http://www.delphi-manual.ru/interface.php> (Дата обращения 10.06.21)

найти. Пользователи должны иметь возможность исследовать приложение интуитивно и выполнять все основные задачи без каких-либо объяснений. Оптимизация контента. Контент играет значительную роль в дизайне. Важно, чтобы контент легко усваивался. Предоставляемая информация должна быть структурирована и понятна.

Читабельный и разборчивый текст. Когда речь идет о контенте, в большинстве случаев имеется в виду типографика (см. рис. 11).

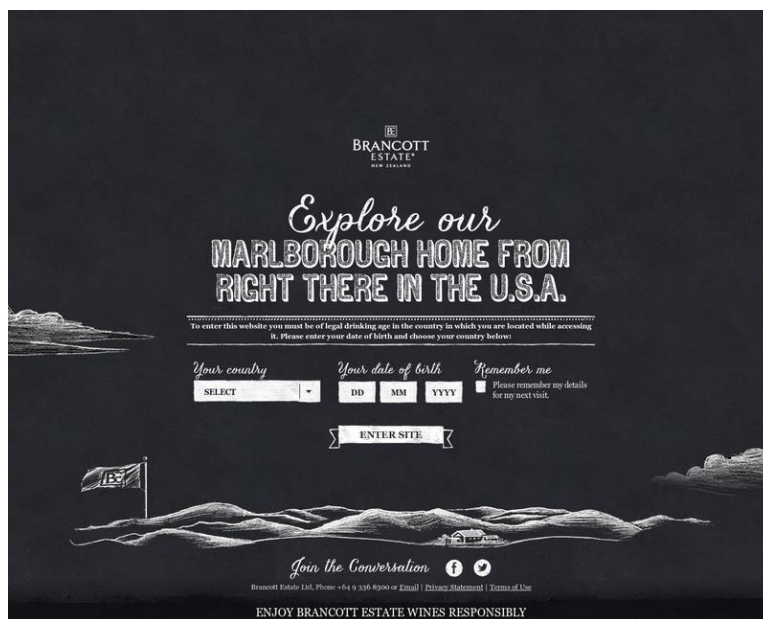


Рисунок 11 - Пример хорошей типографики в оформлении сайта

Как говорит Оливер Райхенштейн в своем эссе «Веб-дизайн – это на 95% типографика». Параметры удобочитаемости:

- Размер шрифта
- Семейство шрифтов. Большинство пользователей предпочитают четкий, легкий для чтения шрифт.
- Контрастность. Между шрифтом и фоном должен быть большой контраст для удобства чтения.
- Ограничение длины текстовых строк.
- Межстрочное расстояние. Добавление пространства между текстом помогает пользователю в чтении и создает ощущение, что не так много информации для восприятия.

### **1.3 интерактивные музеи**

#### **1.3.1 Особенности интерактивных форм работы музеев.**

На сегодняшний день важным элементом системы образования являются музеи образовательных организаций – центры краеведческой, музейно-педагогической работы в школах и университетах. Прежде всего, в деятельности музея образовательной организации преобладают образовательно-воспитательные функции. Принимая участие в работе музея, обучающиеся получают навыки работы с музейными экспонатами, учатся планировать, составлять и проводить экскурсии по экспозиции музея.

Стратегическим направлением развития современной системы образования является решение проблемы личностно-ориентированного образования, направленного на поиск средств и методов, соответствующих индивидуальным запросам каждого человека и создающих оптимальные условия для его самореализации. Согласно такому подходу, основными задачами образовательных учреждений, в том числе культурно образовательных, является формирование у людей способности адаптироваться к меняющимся жизненным ситуациям, самостоятельно приобретать знания и применять их на практике, а также работая сообща, творчески взаимодействуя друг с другом и избегая при этом конфликтов. Образовательная деятельность современных музеев, также перестраивается, воспринимая технологические инновации педагогики развития, а также связана с изменениями в музейном деле. Для современного человека стала особенно важна атмосфера музея: она должна быть интересна и удобна. Изменилась мотивация посещения музея людьми. Все большее значение для аудитории приобретает его досуговая функция. Музеи больше не могут работать как раньше. В борьбе за посетителя приходится уделять большее внимание новым образовательным технологиям и использовать их в своей работе. Одной из таких технологий является технология интерактивности. Интерактивность - это принцип организации системы, при котором цель достигается

ся информационным обменом элементов этой системы<sup>10</sup>. Степень интерактивности это показатель, характеризующий, насколько быстро и удобно пользователь может добиться своей цели. Интерактивность предлагает право посетителя на проявление свободы и творчества в пространстве музея. Она требует создания среды, для характеристики которой ключевыми являются слова «я сам» – действую, думаю, принимаю решения. В средствах массовой информации и в музейных кругах интерактивным музеем обычно называют технически и технологически оснащенный музей, работа которого в первую очередь направлена на диалог с публикой. Подразумевается, что в арсенале технологий такого музея наличествуют видео шоу, панорамные проекции, виртуальная реальность, аниматрониксы и многое другое. Однако интерактивность далеко не всегда связана с техническими средствами. Все более актуальными становятся интерактивные экскурсии, включающие диалоги с публикой, мастер-классы, викторины, концерты и другие проявления интерактивности, не требующие новых технологий. Музейные сайты также приобретают все более интерактивный характер.

### 1.3.2 выставочный зал ракетно-космической техники АмГУ.

Зал «Ракетно-космической техники» был впервые представлен на молодежном фестивале «Космодром Восточный» в 2017 году. Первыми экспонатами стали элементы ракеты-носителя «Союз 2.1.а» стартовавшей 28 апреля 2016 года с космодрома «Восточный».

В настоящее время в зале представлены элементы РН «Союз 2», макеты космических аппаратов российского производства «Метеор», «Глонасс», макеты университетских спутников, инженерная модель спутника «АмГУ - 1».

---

<sup>10</sup> Интерактивная панель [Электронный ресурс]: - URL: <https://trueconf.ru/blog/wiki/interaktivnaya-panel> (Дата обращения 18.06.21)

## 2 КОНЦЕПТУАЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

### 2.1 Формирование образа

#### 2.1.1 Проектное предложение (концепция).

Для чего создается приложение.

Цель 1. Ознакомление школьников и студентов со сферой ракетостроения на дальнем востоке и аэрокосмической деятельностью Амурского государственного университета.

Схема взаимодействия

Основываемся на мысли: простой, удобный и дружелюбный интерфейс с понятной навигацией и приятным оформлением.

Структура приложения.

-Главная заставка

-Меню с выбором раздела приложения: аэрокосмическая деятельность АмГУ, космодром восточный, ракета-космическая техника.

-Информационные страница разделов

Шаблон страницы

Экран всегда горизонтальный (соотношение сторон 16:9), разворот не предусмотрен.

Шапка страницы меняется в зависимости от текущей страницы.

Подвал страницы не изменяется на базе всего приложения (за исключение некоторых начальных страниц) и включает в себя кнопку возврата на одно действие и возврат в меню, на некоторых страницах в подвале располагаются гиперссылки.

Для работы с приложением регистрация или авторизация не требуются.

Приложение создается для работы на интерактивной панели с параметрами: 32 дюйма, разрешение экрана 1920 x 1080, коэффициент отображения 16:9, область отображения 710 x 410 мм.

В приложение есть три основных раздела:

Первый - Аэрокосмическая деятельность АмГУ. Данный раздел имеет пять подразделов, рассказывающих об отдельных направлениях космической деятельности университета: «Кафедра Стартовые и технические ракетные комплексы», «Клуб ракетного моделирования Amurrocketryteam», «Научно-образовательный центр НОЦ», Амурский центр управления полетами», «Выставочный зал ракетно-космической техники», в каждом из данных разделов можно узнать об их деятельности и истории, а также перейти по ссылкам «фото архив» и «видео архив».

Второй – Космодром восточный. Здесь можно узнать о деятельности и техническом оснащении космодрома, о его истории, а также посмотреть все состоявшиеся видео запуски ракета-носителей.

Третий – Ракетно-космическая техника. Здесь можно подробно узнать, как именно работает и из чего состоит ракета-носитель Союз-2. Данный раздел разделяется на четыре отдельных подраздела по составляющим частям (ступеням) ракета-носителя, в каждом из которых подробно разбирается как работает, из чего состоит и для чего вообще нужна данная ступень ракеты-носителя.

Основной целью всего проекта является создание концепции сайта-приложения и его графической визуализации. «Дизайн концепция» - проектирование дизайн проекта в целом, системный подход к решению проектных задач. Создавая ту или иную концепцию необходимо четко понимать для кого и для чего это делается.

Ход работы должен состоят из сбора и анализа необходимой информации, поиск аналогов и определение основной константы, которая поможет в создании общего образа проекта. Вся символика разрабатывается таким образом, чтобы обеспечить наибольшую четкость и запоминаемость.

Первым этапом создания проекта являлась исследование темы и общих требований его создания. Само последующие формирование образа очень важный этап, ведь в дальнейшем именно на его основе будет создаваться весь стиль приложения.

Темой проекта является разработка визуальных коммуникаций в виртуальной среде. При формировании общего образа приложения и его графического наполнения учитывались множество дополнительных факторов, соответствие общего стиля и всего графического наполнения заданной теме. Но, самым важным, определяющим пунктом стала целевая аудитория, ведь всё должно быть рассчитано на определённую группу людей, для более успешной реализации идеи. Целевая аудитория – старшеклассники и студенты. Также должен быть один основной цвет и возможны несколько дополнительных.

Во всем приложении используется единый стиль. Общий стиль – это единство образов при оформлении продукции. Такой стиль подразумевает единство цветовых сочетаний, форм и образов, используемых в нем.

При создании набросков будущего дизайна было несколько идей, каждая из которых имела свой неповторимый образ (см. рис. 1 - 5).



Рисунок 1 - Вариант заставки приложения 1





Рисунок 2 – Вариант заставки приложения 2



Рисунок 3 – Вариант заставки приложения 3



Рисунок 4 – Вариант заставки приложения 4



Рисунок 5 – Вариант заставки приложения 5

При создании набросков будущей концепции было много идей, выбрать в каком направлении идти дальше было не просто. Но все же основным стал вариант наиболее подходящий заданным требованиям и тематики продукта (см.рис.6).



Рисунок 6 - Итоговый вариант заставки приложения

Помимо заставки и навигационных страниц основную массу страниц приложения занимают информационные страницы дизайн которых един. При их разработке также было множество вариантов основанных на тематике, предпочтениях целевой аудитории и основных правилах подачи информации в цифровом виде (см. рис.7 - 9).



Рисунок 7 – Вариант оформления информационной страницы 1

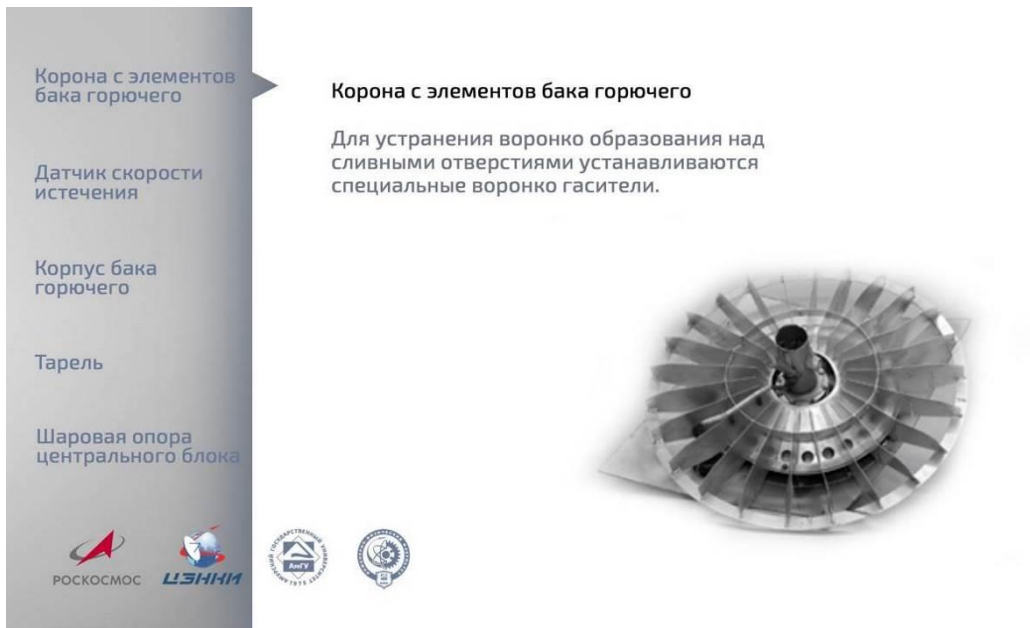


Рисунок 8 – Вариант оформления информационной страницы 2



Рисунок 9 – Вариант оформления информационной страницы 3

Итогом стал вариант наиболее удовлетворяющий всем выдвинутым требованиям общей концепции (см. рис.10 ).



Рисунок 10 – Одна из страниц итогового варианта оформления информационного блока

Приложение «КосмоГид АмГУ» для интерактивной панели создано с целью ознакомления с темой ракетостроения на Дальнем Востоке.

В меню приложения находится 3 основных раздела (см.рис.11).

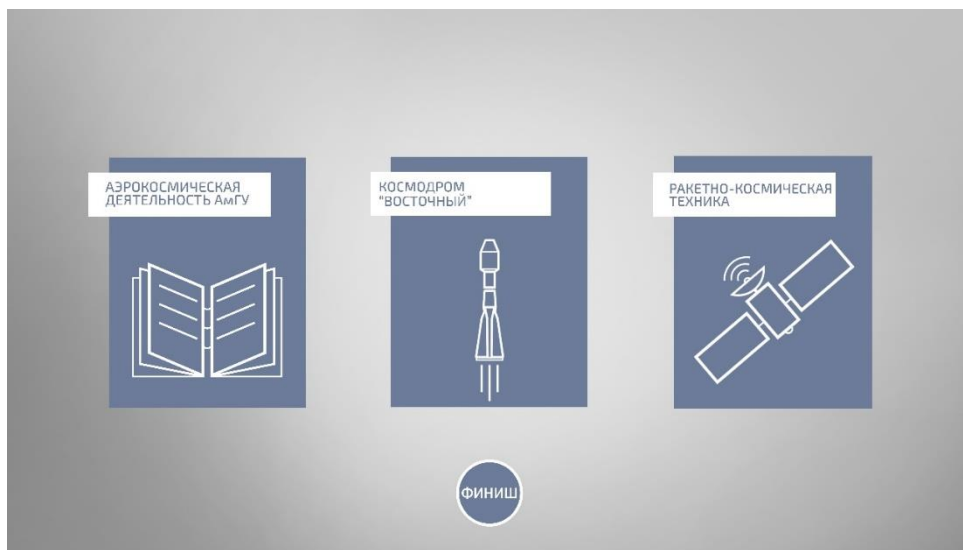


Рисунок 11 - Меню

В меню можно выбрать один из трех разделов (см.рис.12).

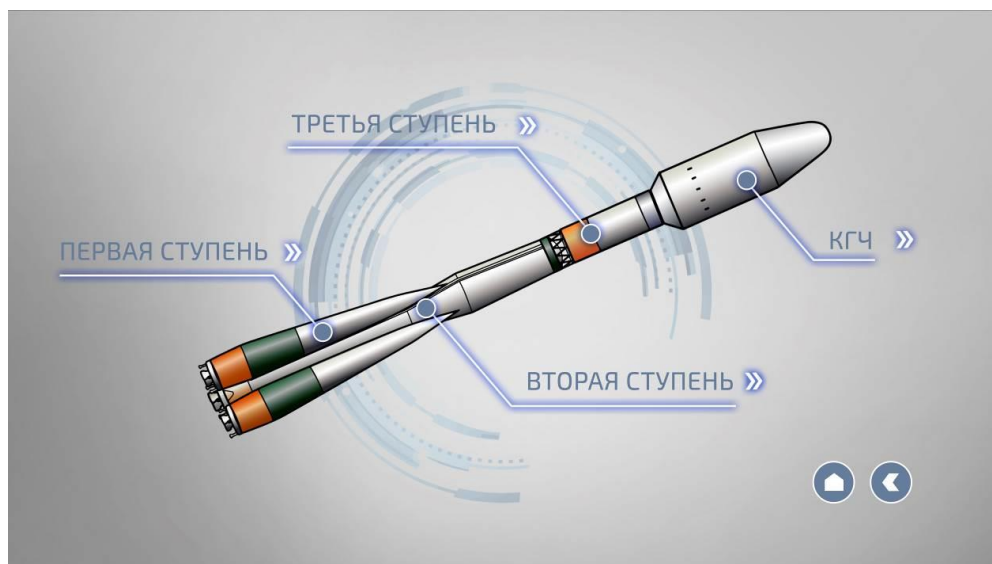


Рисунок 12 – Раздел Ракетно-космическая техника

На данной модели можно выбрать интересующую часть (Ступень) ракеты-носителя и далее изучать ее (см.рис.13).

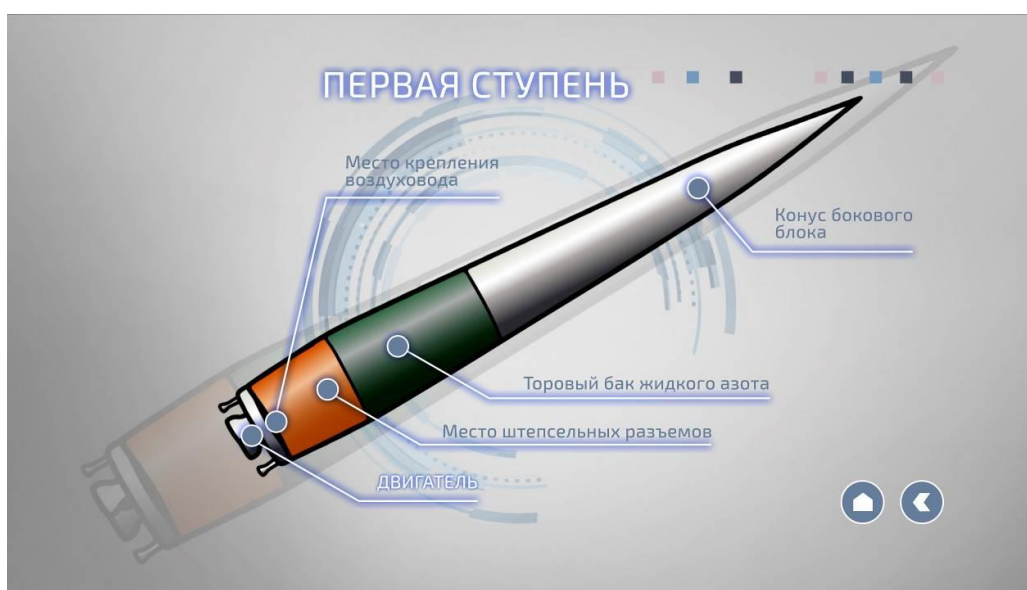


Рисунок 13 – Анимация перехода к первой ступени ракеты

Далее можно выбрать одну из основных указанных деталей и уже подробней изучить ее, узнать, как она работает для чего нужна и как выглядит (см. рис.14).



Рисунок 14 – Пример основной информационной странице

Остальные разделы приложения работают по тому же принципу, что описан выше.

Все приложение имеет несложную структуру и работает по принципу выбора интересующей позиции с понятной системой навигации и простой возможностью возврата к любому этапу работы с приложением (см. рис.15).

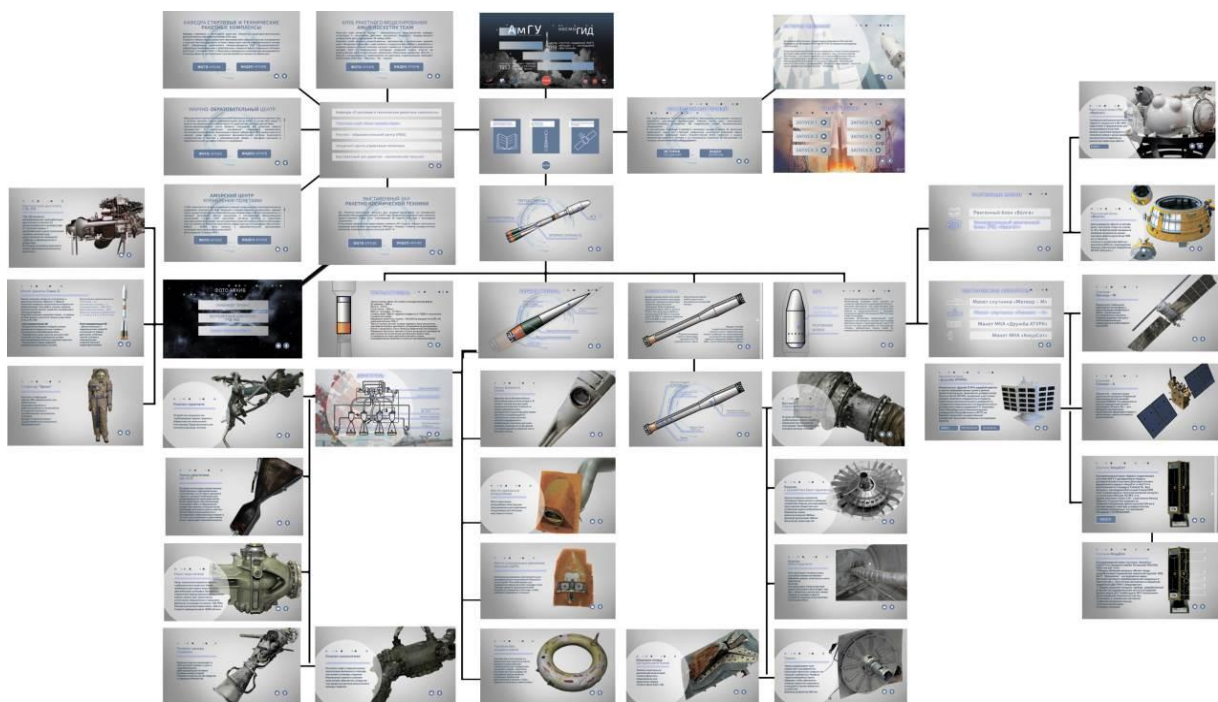


Рисунок 15 – Общая схема приложения

Подробное описание информационной структуры приложения:

Приложение рассказывает о «Аэрокосмической деятельности АмГУ», «Космодроме Восточном» и «Ракетно-космической технике».

При выборе первого раздела «аэрокосмическая деятельность АмГУ» откроется страница с возможным выбором интересующего направления деятельности (см. рис.16).

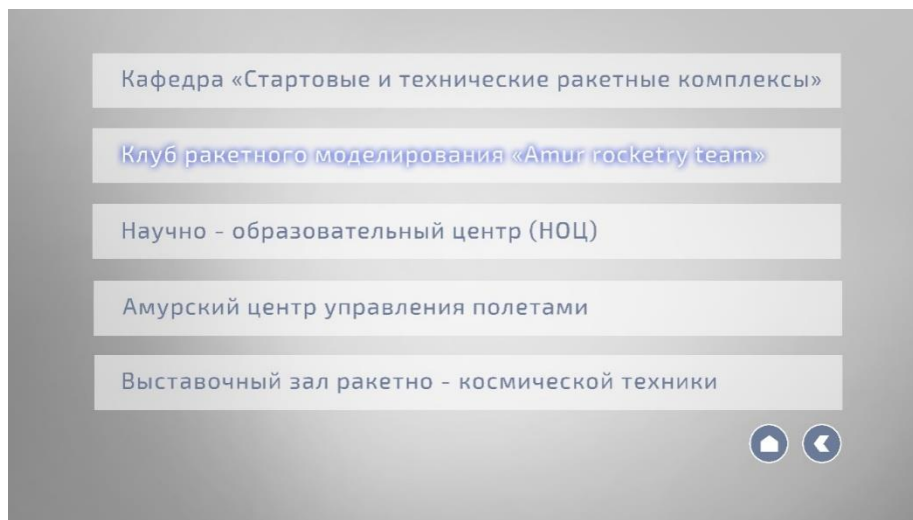


Рисунок 16 – Первая страница раздела «Аэрокосмическая деятельность АмГУ»

Первое «Кафедра стартовые и технические ракетные комплексы». Здесь открывается основная информация о кафедре и возможность дополнительно просмотреть фото и видео архив о ней (см.рис.17).



Рисунок 17 – Раздел «Кафедра стартовые и технические ракетные комплексы»



Второе «Клуб ракетного моделирования Amurocketryteam». Здесь также открывается основная информация и ссылки на фото и видео архивы клуба (см.рис.18).



Рисунок 18 – Раздел «Клуб ракетного моделирования Amurocketryteam»

Третье «Научно образовательные центр НОЦ». Аналогично предыдущим страницам здесь располагается основная информация с возможностью прокручивания информационной ленты на одной станице и ссылки на фото и видео архивы центра (см. рис.19).

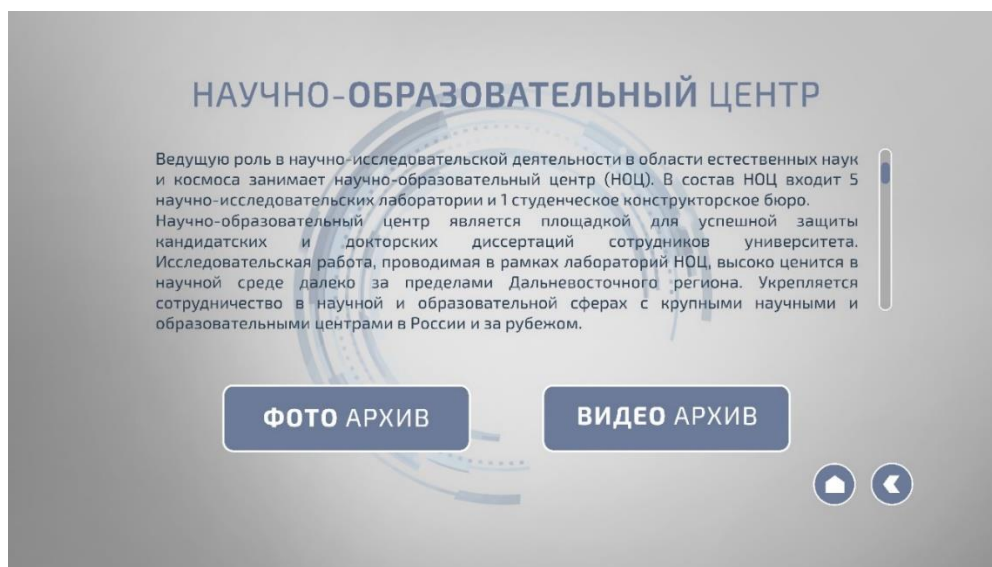


Рисунок 19 – Раздел «Научно образовательные центр НОЦ»

Четвертое «Амурский центр управления полетами». Также располагается основная информация с возможностью прокручивания информации

онной ленты на одной станции и ссылки на фото и видео архивы центра (см.рис.20).

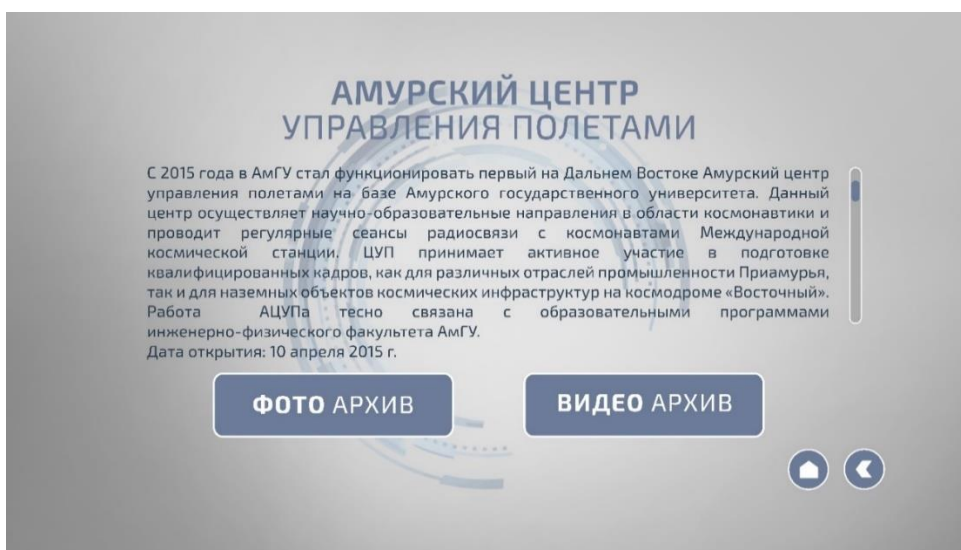


Рисунок 20 – Раздел «Амурский центр управления полетами»

Пятое «Выставочный зал ракетно – космической техники». Здесь присутствует основная информация, ссылка на видео архив и собственная фото галерея (см.рис.21).



Рисунок 21 – Раздел «Выставочный зал ракетно – космической техники»

На данной странице при выборе фото архива открывается страница с выбором интересующего экспоната находящегося непосредственно в зале и также основная информация о нем (см. рис.22, 23).

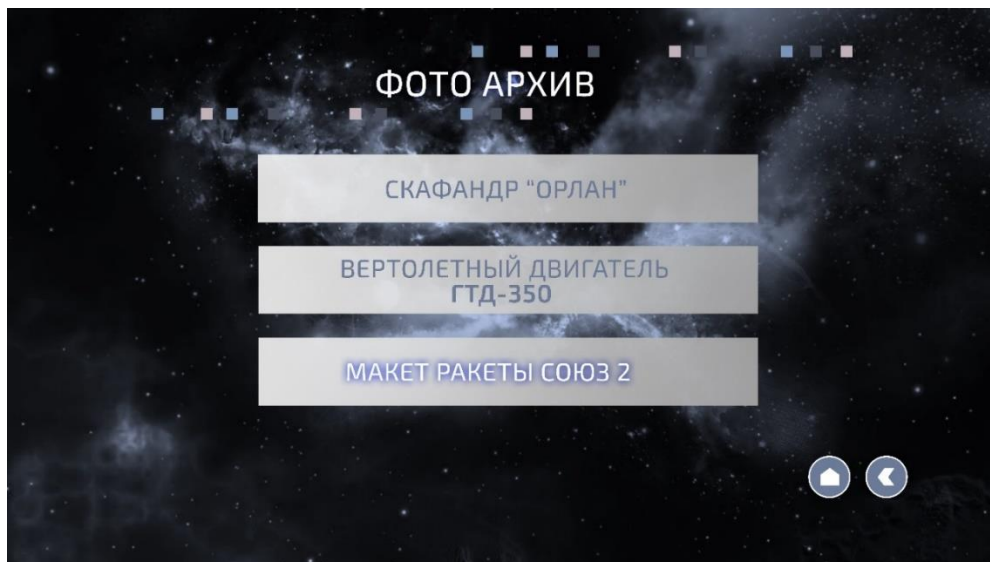


Рисунок 22 – Фото архив Выставочного зала

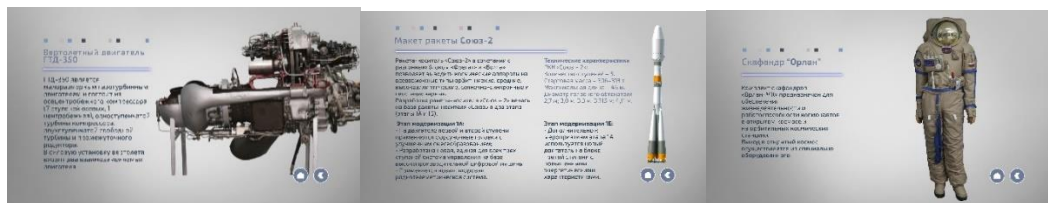


Рисунок 23 – Фото архив выставочного зала с описанием и фотографиями некоторых экспонатов

При выборе второго раздела «Космодром Восточный» откроется страница с общей информацией о космодроме и о его техническом оснащении, а также возможный выбор интересующего раздела информации о космодроме (см.рис.24).

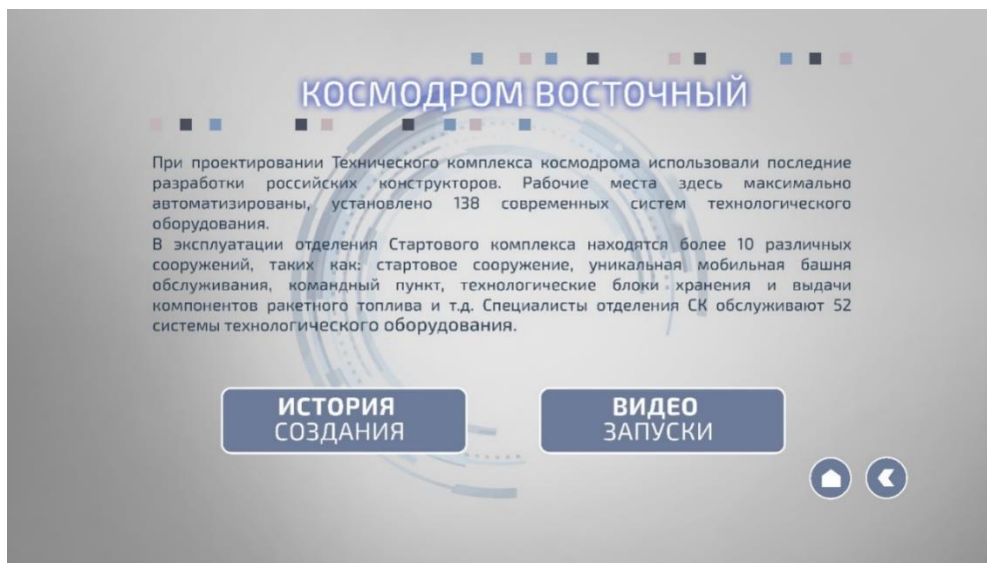


Рисунок 24 – Первая страница раздела «Космодром Восточный»

При выборе кнопки «история создания» откроется следующая страница (см.рис.25). При выборе кнопки «видео запуски» откроется страница с ссылками на каждый произведенный запуск ракета-носителей с космодрома.

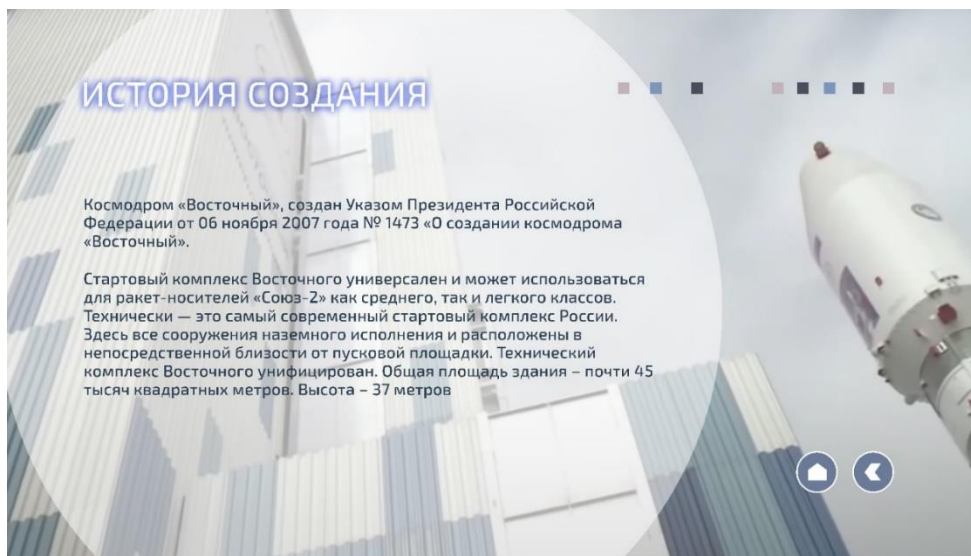


Рисунок 25 – Раздел «История создания»

При выборе третьего раздела «Ракетно-космическая техника» откроется страница с моделью ракета-носителя Союз-2 (см.рис.26). Ракета состоит из четырех ступеней, функционал каждой из которых будет раскрыт по мере изучения раздела.

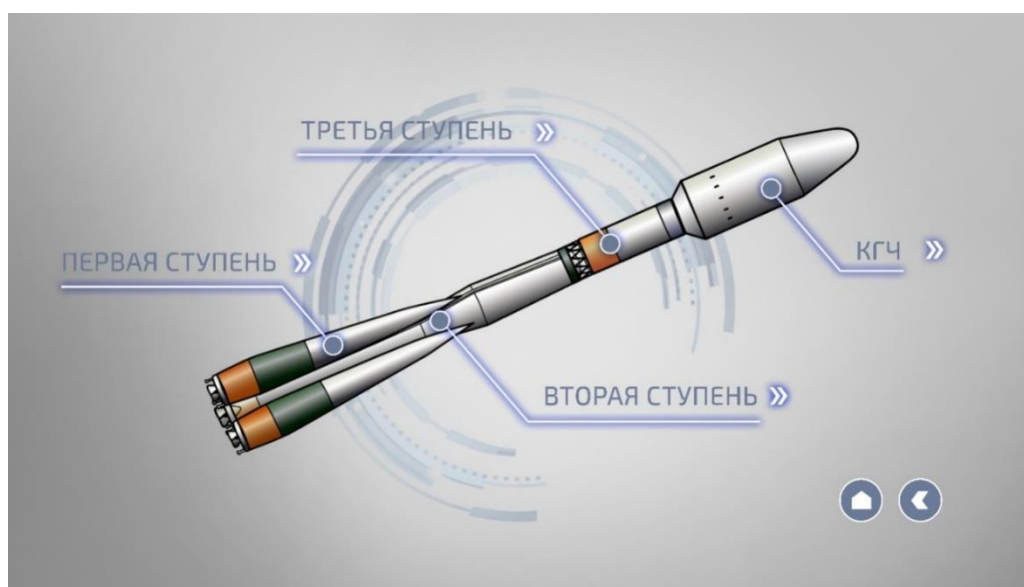


Рисунок 26 – Первая страница раздела «Ракетно-космическая техника»

Начиная изучения с первой ступени открывается данная страница (см.рис.27). Здесь можно узнать основные составляющие ступени их назначение и расположение (см.рис.28).

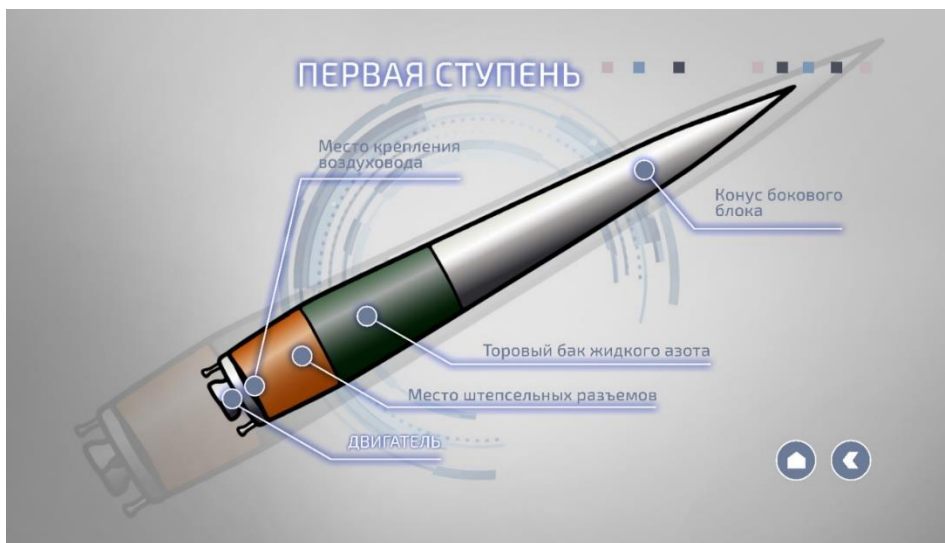


Рисунок 27 – Первая ступень (морковка) ракета-носителя



Рисунок 28 – Основные составляющие первой ступени

Помимо данных составляющих, в первой ступени находится двигатель, в свою очередь состоящий из других деталей, о которых обязательно нужно рассказать (см. рис. 29,30).

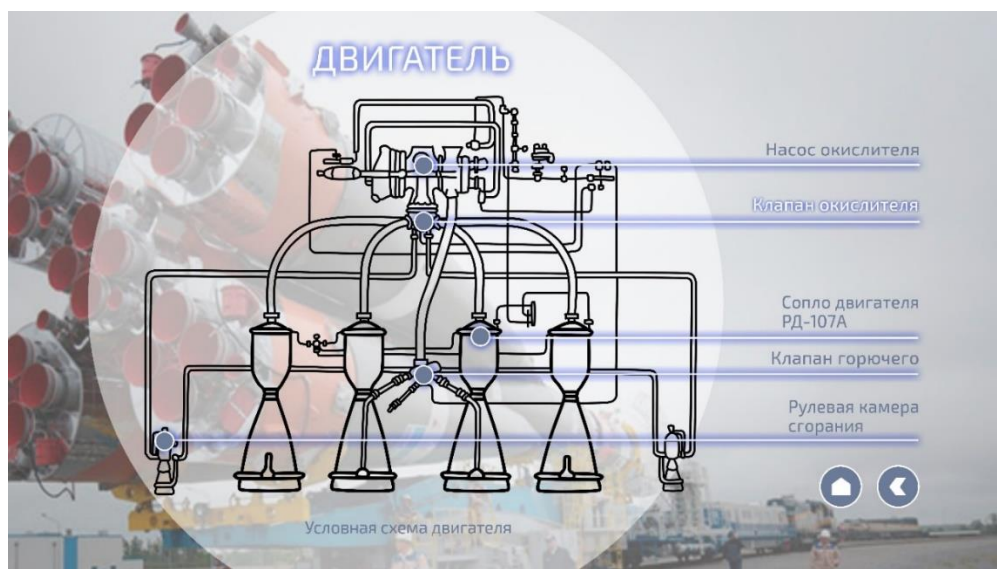


Рисунок 29 – Двигатель первой ступени



Рисунок 30 – Составляющие двигателя первой ступени

Затем идет вторая ступень ракеты-носителя. Если на навигационной странице выбрать вторую ступень откроется страница с основной информацией о всей ступени и далее выбор составляющих (см. рис. 31).



Рисунок 31 – Вторая ступень ракеты-носителя

На данной странице можно также выбрать интересующие детали и подробно их изучить (см. рис. 32).



Рисунок 32 – Составляющие второй ступени

Следующая третья ступень (см. рис. 33). Здесь представлены основные ее характеристики и назначение. (Более подробная информация засекречена).

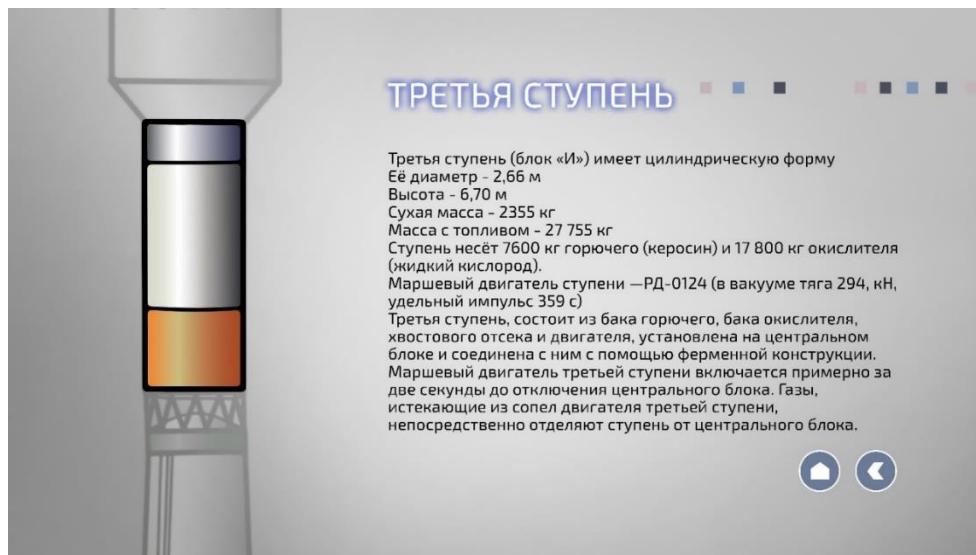


Рисунок 33 – Третья ступень ракеты-носителя

Затем следует космическая головная часть ракеты (КГЧ). Здесь также представлена основная общая информация о ней (см.рис.34). И возможность выбора изучения отдельных направляющих «космические аппараты» и «разгонные блоки».

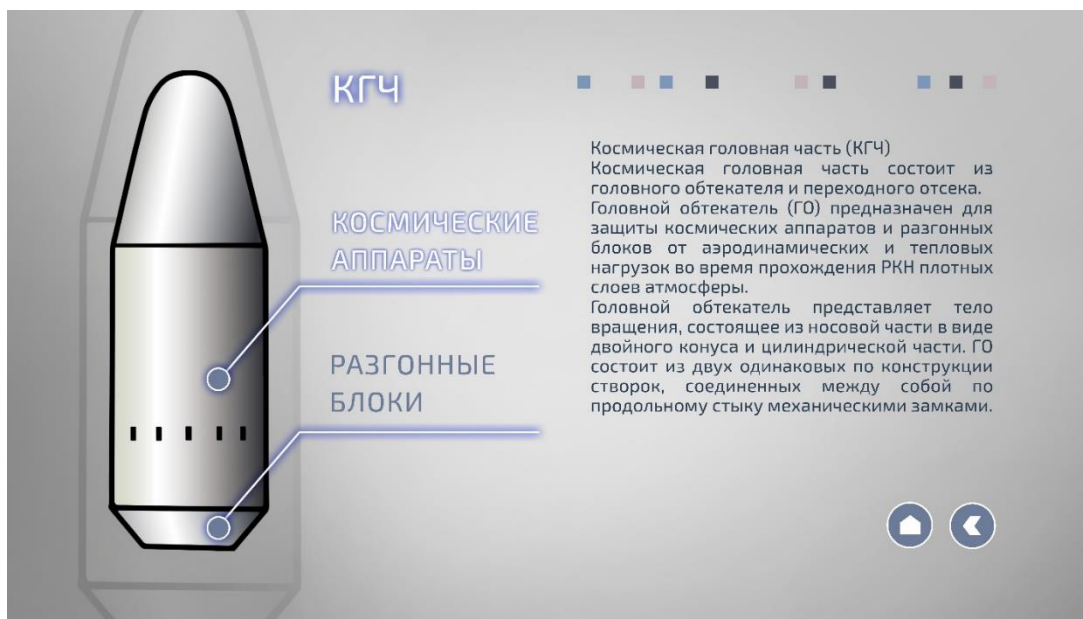


Рисунок 34 – Космическая головная часть ракеты

При выборе кнопки «Разгонные блоки» откроется следующая страница (см.рис.35) на которой можно выбрать один из двух составляющих (см.рис.36).

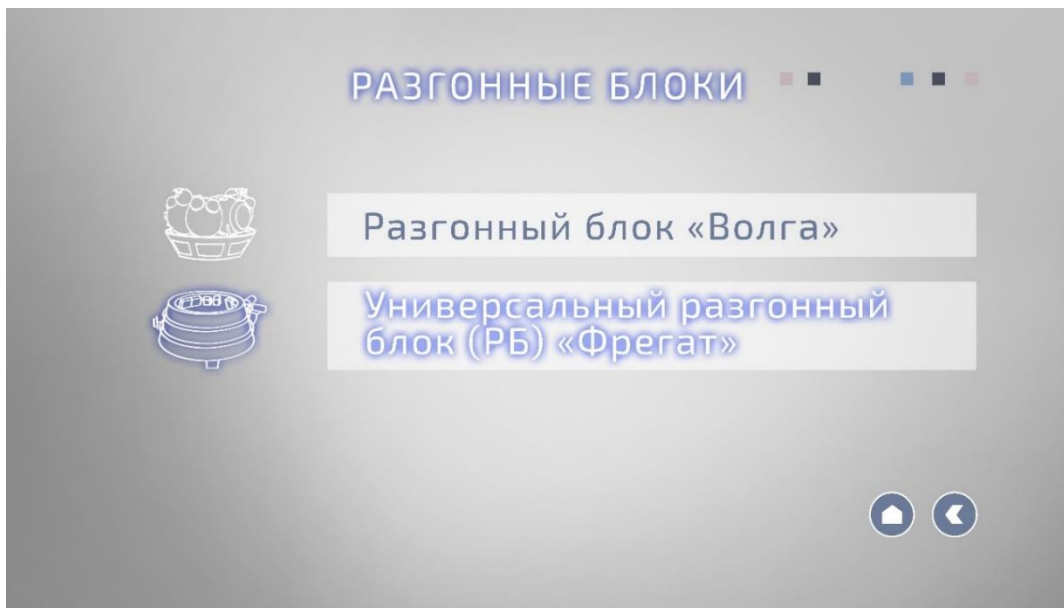


Рисунок 35 – Разгонных блоки КГЧ



Рисунок 36 – Разгонные блоки «Фрегат» и «Волга»

При выборе кнопки «Космические аппараты» откроется следующая страница (см.рис.37).

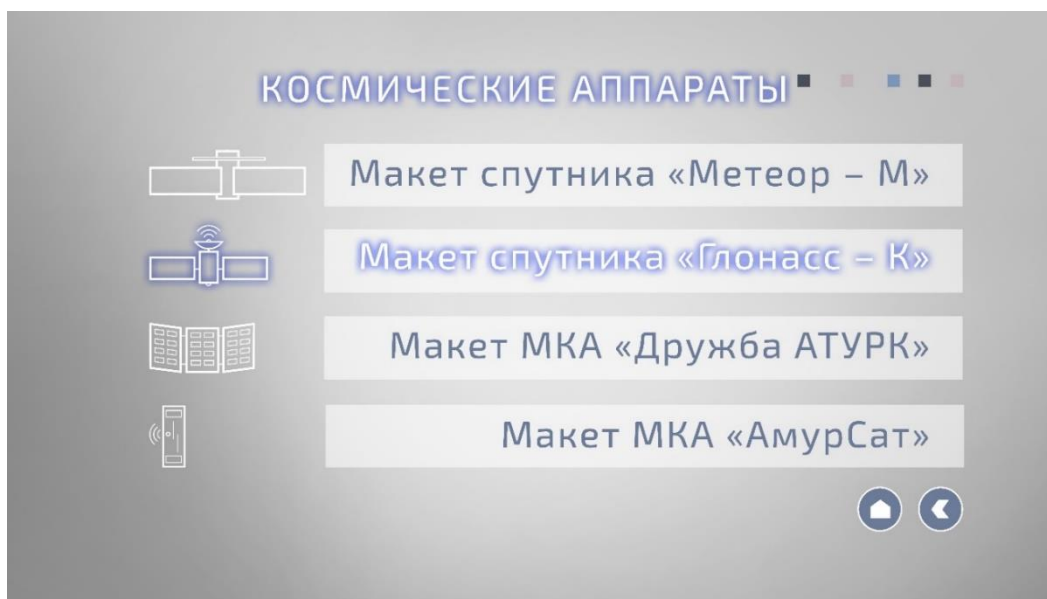


Рисунок 37 – Космические аппараты



Здесь можно выбрать один из четырех спутников находящихся непосредственно в головном обтекателе и изучать их (см.рис.38).



Рисунок 38 – Космические аппараты

### 2.1.2 Обоснование дизайн концепции

Создание единого стиливого решения для всего продукта очень важный этап работы. При взгляде на работу приложения и весь его стиль у пользователя должна возникать ассоциация с тематикой его направленности. Здесь очень важен выбор цветовых, графических и словесных элементов, обеспечивающих визуальное и смысловое единство продукта.

В концепции нужно перечислить и обосновать задачи именно для дизайна, то есть то, что можно решить посредством правильного оформления проекта. Важно соблюсти конкретику и четкость изложения.

Задача состояла в создании единого стилистического образа для всех разделов приложения: «Аэрокосмическая деятельность АмГУ», «Космодром восточный», «Ракетно – космическая техника».

Для начала следует отметить что очень важно использовать ограниченный набор цветов и оттенков, чтобы избежать визуальной перегруженности. Далее нужно понимать, что не все из информации должно быть вывалено на главной странице. Приложение имеет разделы, так что важно делить информацию на составляющие для лучшего её усвоения. Перегруженность различными графическими элементами также нельзя допускать, это спо-

способствует тому, что приложение становится более легким для восприятия и более элегантным. Чем проще структура страницы, тем легче навигация. Каждый раздел приложения должен раскрывать какую-то тему. Дизайн должен помогать пользователю обращать внимание на наиболее важные блоки в содержании. Но в общем все детали должны выглядеть неотъемлемыми элементами одного целого и также естественно вписываться в него.

## **2.2 Описание стилеобразующих элементов**

### **2.2.1 Элементы управления.**

На сегодняшний день не существует единой классификации сайтов по стилям, ведь практически каждый Интернет-ресурс и любое приложение обладают своими уникальными особенностями в плане веб-дизайна, тем не менее, способов, по которым можно провести подобную классификацию, великое множество. Стиль сайта может идентифицироваться по тематической направленности (ретро, гранж, классика, журнальный дизайн), используемой цветовой гамме, содержанию, количеству графики, зрительному восприятию и другим аспектам. При всем многообразии подобной информации в глобальной сети в настоящий момент все же можно выделить основные стилистические направления, которые наиболее часто используются в современном веб-дизайне: Классический стиль, готический или органический, гранж, газетный стиль, минимализм, мультипликационный стиль, футуристический стиль или хай-тек, бизнес-стиль, промо-стиль, панковский стиль.

За основу создания индивидуального стиля для гид-приложения был взят классический стиль. Этот стиль отличается неброскими цветами, симметрией, лаконичными формами. Классикой принято называть четко выделенную колоночную структуру дизайна, присутствие «шапки» с названием, верхнее или боковое расположение меню. Классический дизайн сайтов и приложений строг и выдержан, цветовая гамма – нейтральна, без излишне кичливых или наоборот мрачных цветов. Классический стиль

веб-дизайна отличается небольшим количеством графики, отсутствием или минимальным наличием анимации. Кроме того, классический веб-дизайн удобен для посетителей, имеет доступную и понятную навигацию.

Важно, чтобы при использовании готового приложения у пользователя возникали ассоциации с его главной тематикой: космосом и технологиями. Поэтому приложение выполнено в строгих серых тонах на контрасте с подсветкой в голубых тонах, в которой выполнены заголовки и основные графические элементы<sup>11</sup>.

Элементы управления вводом - это интерактивные компоненты в пользовательском интерфейсе приложения.

Элементы управления - это доступные для манипулирования самодостаточные экранные объекты, посредством которых люди взаимодействуют с цифровыми продуктами. Элементы управления - это базовые строительные блоки графического пользовательского интерфейса.

Рассматривая элементы управления с учетом целей пользователя, их можно разбить на четыре основные категории:

- Командные элементы управления, применяемые для выполнения функций;
- Элементы выбора, позволяющие выбирать данные или настройки;
- Элементы ввода, применяемые для ввода данных;
- Элементы отображения, используемые для наглядного непосредственного манипулирования.

Командные элементы управления выполняют действия, причем делают это немедленно. Главным и по сути единственным командным элементом является кнопка, которая обладает множеством вариантов отображения. Элементы меню также являются командными идиомами.

Кнопки обычно легко опознаются благодаря их псевдотрёхмерной. Действие выполняется сразу после нажатия на кнопку. Часто особым обра-

---

<sup>11</sup> Веб-дизайн. Классический стиль [Электронный ресурс]: - URL: <https://webstudio2u.net/> (Дата обращения 18.06.21)

зом выделяется кнопка по умолчанию, соответствующая наиболее часто используемому действию. Кнопка - удобный и привлекательный с визуальной точки зрения элемент управления. Весь ее облик подсказывает, что на нее можно нажать, и это характеризует ее ожидаемое назначение.

### 2.2.1. Графические элементы.

Точка, линия, плоскость и цвет — это базовые элементы в графическом дизайне. Базовый двухмерный дизайн лежит в основе графического дизайна и визуальной коммуникации. Базовые элементы — паттерн, рисунок, текстура и цвет, используются чтобы визуализировать идеи и превратить их в картины или проекты.

Художники используют простые линии и точки, чтобы нарисовать формы и плоскости. При создании композиции они руководствуются девятью фундаментальными законами: перспектива, расположение, размер, перекрытие, тени и полутени, контур, горизонт и плотность.

Следует использовать при создании проекта гештальт законы: использование основных концепций рисования, такие как линии и формы, для понимания того, как определять и использовать плоскость изображения и применять композиционные стратегии, такие как отношения фигура-земля, масштаб, пропорции и пространство, а также визуальные. Все это нужно использовать для решения задач визуального общения.

Хотя существует множество разных подходов к теме двумерного дизайна, для целей данного раздела полезно рассматривать их как рисунок (точки, линии и плоскости), композицию (гештальт-форма, баланс, ритм, единство) и цвет.

Графический дизайн – это творческий процесс объединения текста и графики при разработке визуального пространства приложений, в данном случае. Достичь цели можно, комбинируя элементы и принципы графического дизайна. Вот краткий список элементов, являющихся основой любого графического проекта.

-Линии. Могут быть прямыми, изогнутыми, толстыми, тонкими, сплошными, прерывистыми. Они используются для разделения пространства и создания форм. Линии, которые соединяют несколько элементов, направляют глаза зрителя от одного элемента к другому (см.рис.39).

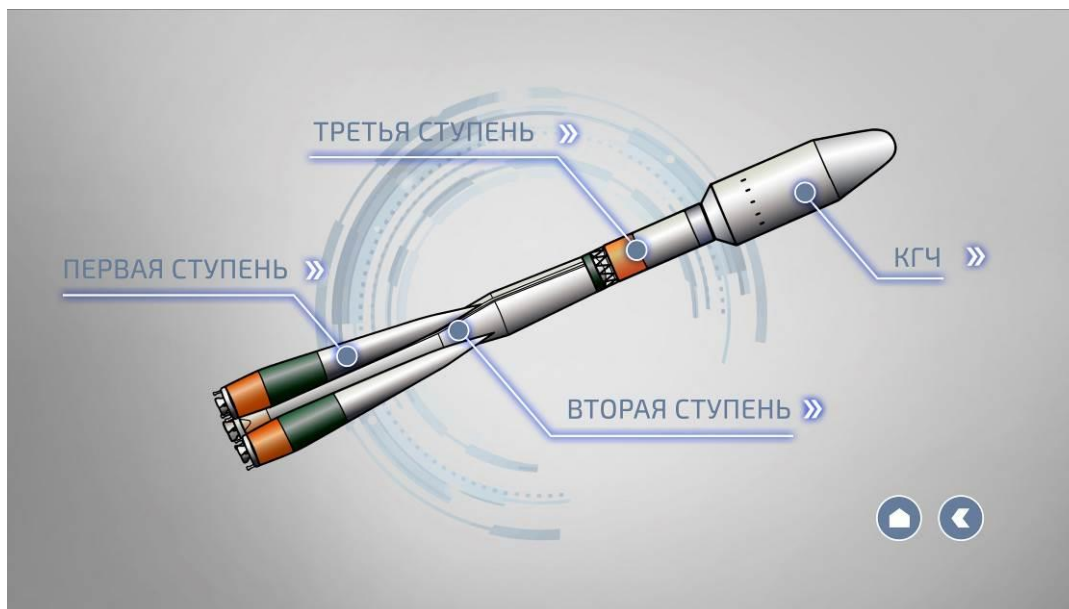


Рисунок 39 - Пример использования линии в приложении «КосмоГид»

Формы. Являются важным элементом графического дизайна. Они могут быть геометрическими (квадраты, треугольники, круги), органическими (естественные формы, напоминающие предметы, найденные в природе), абстрактными (почти все остальные). Сочетание фигур различных форм помогает создавать дополнительные элементы. Формы могут иметь мягкие, кривые или острые края. Они определяют границы, соединяющие или разделяющие разные части информационного блока (см.рис.40).



Рисунок 40 - Использование правильных геометрических фигур в приложении «КосмоГид»

Цвет. Используется для привлечения внимания и отражения эмоций, настроения. Цветом можно выделить часть информации или подчеркнуть важные мысли. При выборе подходящих цветовых сочетаний графического изображения не всегда можно положиться на свою интуицию. Знание основ колористики помогает понять теорию цвета и помочь правильно подобрать цветовую гамму композиции (см.рис.41).



Рисунок 41 – Заставка и меню приложения как пример использования определенных цветовых сочетаний

Шрифт. Согласованность и читаемость текста важны для хорошего дизайна. Вид шрифта, размер букв, их цвет– все это влияет на уровень восприятия информации. Шрифт может передавать настроение и соответствовать определенному стилю<sup>12</sup>. В заставке приложения использовалась шрифтовая композиция в составе которой основной используемый шрифт Echo-2 (см.рис.42).



Рисунок 42 – Шрифтовая композиция на заставке приложения

Иллюстрация и фотография. Фотографии, иллюстрации, художественные работы используются дизайнерами для демонстрации содержания текста и пробуждения эмоций. Визуальный материал позволяет ожи-

<sup>12</sup> Использование шрифтов [Электронный ресурс] - URL: <https://blog.webformula.pro/article/ispolzovanie-shriftoy> (Дата обращения 10.06.21)

вить дизайн проекта, привлечь внимание аудитории. В разделе приложения «Ракетно-космическая техника» наглядно показывается строение ракеты-носителя и все его отдельных составляющих, где каждая деталь представлена наглядно в виде фотографии (см.рис.43).



Рисунок 43 - Пример использования фотографий в композиции информационной страницы

Также в приложении «КосмоГид АмГУ» были созданы отдельные оригинальные графические элементы: Основные кнопки перехода, кнопки ссылок и возврата, оригинальные пиктограммы (см.рис.44).



Рисунок 44 – Некоторые кнопки перехода и пиктограммы

И Создана модель ракеты носителя в упрощенном виде по отдельным составляющим (см.рис.45).

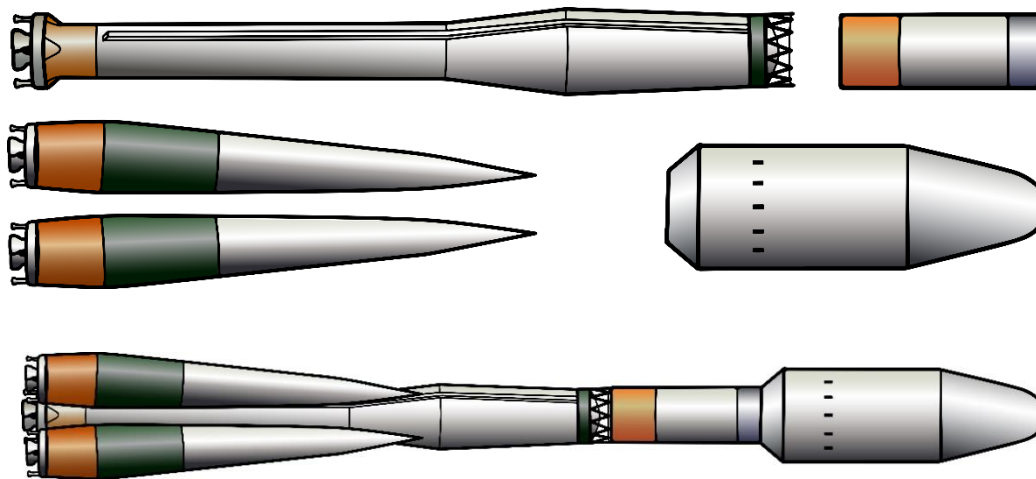


Рисунок 45 - Упрощённая модель ракета-носителя Союз-2

### 2.3 Выразительные средства графики

На сегодняшний день не существует единой классификации сайтов и приложений по стилям, ведь практически каждый Интернет-ресурс и любое приложение обладают своими уникальными особенностями в плане веб-дизайна, тем не менее, способов, по которым можно провести подобную классификацию, великое множество. Стиль сайта может идентифицироваться по тематической направленности (ретро, гранж, классика, журнальный дизайн), используемой цветовой гамме, содержанию, количеству графики, зрительному восприятию и другим аспектам. При всем многообразии подобной информации в глобальной сети в настоящий момент все же можно выделить основные стилистические направления, которые наиболее часто используются в современном веб-дизайне: Классический стиль, готический или органический, гранж, газетный стиль, минимализм, мультипликационный стиль, футуристический стиль или хай-тек, бизнес-стиль, промо-стиль, панковский стиль.

За основу создания индивидуального стиля для гид-приложения был взят классический стиль. Этот стиль отличается неброскими цветами, симметрией, лаконичными формами. Классикой принято называть четко выделенную колоночную структуру дизайна, присутствие «шапки» с названием, верхнее или боковое расположение меню. Классический дизайн сайтов и приложений строг и выдержан, цветовая гамма – нейтральна, без излишне кичливых или наоборот мрачных цветов. Классический стиль



веб-дизайна отличается небольшим количеством графики, отсутствием или минимальным наличием анимации. Кроме того, классический веб-дизайн удобен для посетителей, имеет доступную и понятную навигацию.

Важно, чтобы при использовании готового приложения у пользователя возникали ассоциации с его главной тематикой: космосом и технологиями. Поэтому приложение выполнено в строгих серых тонах на контрасте с подсветкой в голубых тонах, в которой выполнены заголовки и основные графические элементы.

### 2.3.1 Обоснование колористического решения.

Колористика – это умение правильно подбирать и использовать цвета. Искусство сочетания цветов. Наука о цвете, включающая знания о природе цвета, основных, составных и дополнительных цветах.

#### Выбор цветового наполнения.

Фоновый и основной цвет-плавные градации серого. Серый цвет - это ахроматический цвет, получаемый смешиванием трёх основных цветов: красного, зелёного и синего. Не отвлекает на себя внимание, подчеркивает полноту и яркость находящихся на нем деталей. Светло-серый цвет является нейтральным оттенком, поэтому все остальные оттенки, сочетаясь с ним, выходят на первый план. Он подчеркивает их насыщенность, дает световой или температурный контраст, но в отличие от бело-серого не создает пастельной гаммы, поэтому оттенки, которые сочетаются с этим цветом практически всегда отличны по светлоте. Серый фон не будет забирать на себя внимание пользователя от текста или контента на странице. Это позволяет пользователю читать страницу легко и не отвлекаясь. Цветовая растяжка серого цвета варьируется от R:160 G:160 B:160 до R:255 G:255 B:255 (см.рис.46,47).

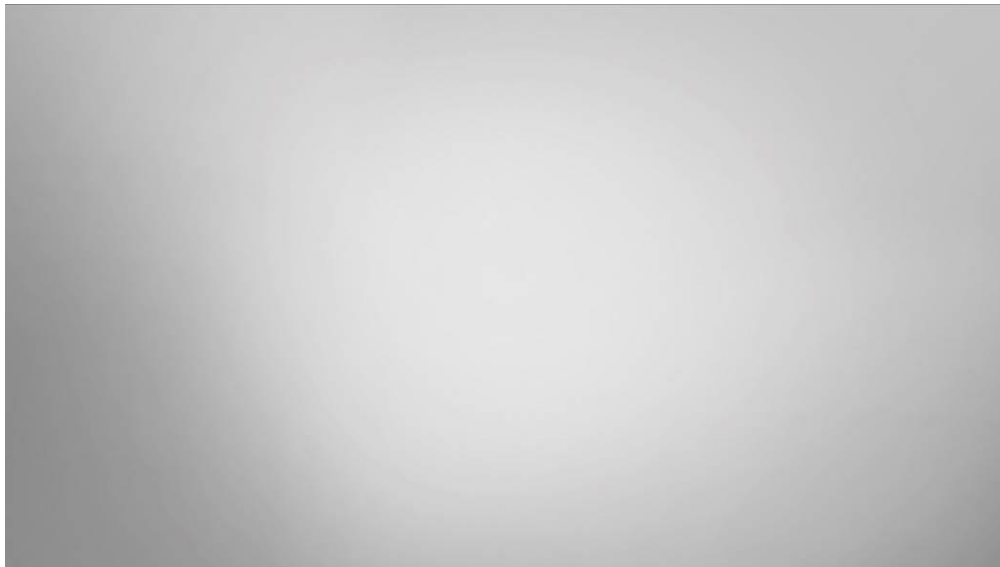


Рисунок 46 - Основной фон



Рисунок 47 - Растяжка серого цвета некоторых используемых кнопок

По результатам исследования «Эффект оттенка, насыщенности и яркости» выяснилось, что цвета с высокой насыщенностью и яркостью привлекают наибольшее внимание. Автор этого исследования пришёл к выводу, что эти цветовые свойства наиболее важны для привлечения внимания, чем оттенки.

Два других исследования — «Возбуждающий эффект цветовой насыщенности» и «Цвет и эмоции» показали, что насыщенные цвета связаны с наибольшим возбуждением. Оттенки так же влияют на возбуждение, но насыщенность и яркость оказывают сильнейшее воздействие.

Поэтому цветом основного текста на сером фоне стал-синий кобальт. В сочетании с серым и серо-синим (который используется как акцентный цвет) подчеркивает изящество, насыщенность серо-синего оттенка. Синий сочетается в основном по принципу тепло-холодного контраста, что вносит в комбинации особую гармонию и колорит. Если же к ним добавить разницу по светлоте, то это усиливает привлекательность композиции. Значение цвета R:51 G:65 B:80 (см.рис.48).



Рисунок 48 - Пример информационной страницы, основной наборный текст-синий кобальт

Цвет основных кнопок перехода: Серо синий. Серо-синий цвет это цвет основных кнопок перехода и ссылок. Он также используется на сером фоне, но при этом не забирает на себя главный акцент, не отвлекая внимания от основного темно-синего цвета. Значение цвета R:107 G:121 B:150 (см.рис.49,50).

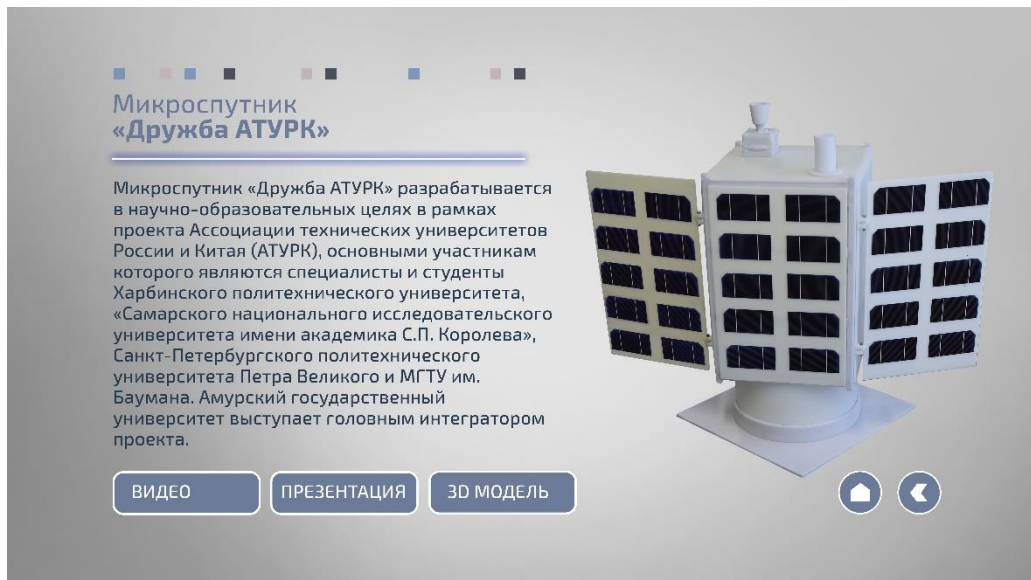


Рисунок 49 - Пример использования кнопок перехода и ссылок серо синего цвета

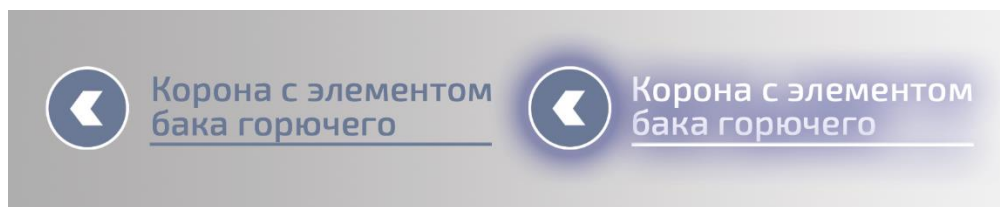


Рисунок 50 - Пример использования кнопок перехода

### 2.3.2 Обоснование выбора шрифта.

Также не маловажной частью является шрифтовое оформление. Выбор нужного шрифта очень важная часть формирования образа приложения. Шрифт должен стилистически подходить основному стилю, не выбиваться и не выделяться из общей картины. Разнообразие шрифтов огромно, а значит комбинаций их совмещения еще больше. Поэтому правильная подборка шрифтов занимает очень много времени.

Тип шрифта, размер букв, межбуквенное расстояние и цвет – все имеет значение. Выбор должен основываться на знании правил типографики, это гораздо эффективнее «игры со шрифтами». Типографика - это умение оформлять текст при помощи набора и вёрстки. По сути дизайн - это оформление контента, 80% которого передаётся через текст. Любая информация должна располагаться в виде иерархии.

Самое важное, это правильно выбрать типографику, поскольку именно текст обеспечивает его коммуникацию с пользователем. Оформление текста является довольно сложным занятием, однако вместе с этим и интересным. Благодаря многим людям, которые посвятили типографике свою карьеру и задокументировали свою работу, сегодня существует немало онлайн-ресурсов, посвященных этому направлению.

Чтобы определиться с тем, как выбрать шрифт, в первую очередь нужно понять, для какой цели создается дизайн, какую информацию и с помощью чего необходимо донести ее до пользователя. Типографика в

данном случае играет главную роль, она создает тон, настроение и стиль. Кроме того, она обязательно должна соответствовать цели дизайна<sup>13</sup>.

После того как с целью дизайна все стало понятно, следует определиться с аудиторией. Дело в том, что шрифт будет зависеть от возраста пользователей, культурного бэкграунда и интересов. При выборе типографики необходимо ориентироваться на аудиторию, а также ее нужды. Для этого следует ставить себя на их место.

Следующим шагом является определение размера шрифтов. При его выборе определяющим фактором будет размер монитора на котором приложение будет использоваться. Размер шрифта влияет на читаемость элементов, особенно в больших блоках текста. Чтение текстов с маленьким кеглем займет у пользователя больше времени, поскольку в этом случае ему сложно будет найти начало и конец строки. В результате читатель будет намеренно пропускать большое количество информации. При выборе базового размера шрифта нужно учесть количество контента и круг его потребителей<sup>14</sup>. Приложение создавалось непосредственно для интерактивной сенсорной панели с диагональю 32 дюйма и форматом экрана 16:9, отсюда был выбран размер основного наборного текста в 33пт и заголовочного 70пт\* Также следует обращать внимание на пробелы между отдельными блоками текста: это дополнительное пространство служит опорной точкой для глаза и создаёт ощущение, что текст не слишком плотный и его легко читать (см.рис.51).

---

<sup>13</sup> Элементы и принципы в графическом дизайне [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://kursy.brenda.ru/anons-2-ehlementy-i-principy-graficheskogo-dizajna> (Дата обращения 14.06.21)

<sup>14</sup> Выбор шрифтов, интервалов и цветов для мобильных приложений [Электронный ресурс]: - URL: <https://vc.ru/flood/26534-typo-mobile> (Дата обращения 14.06.21)

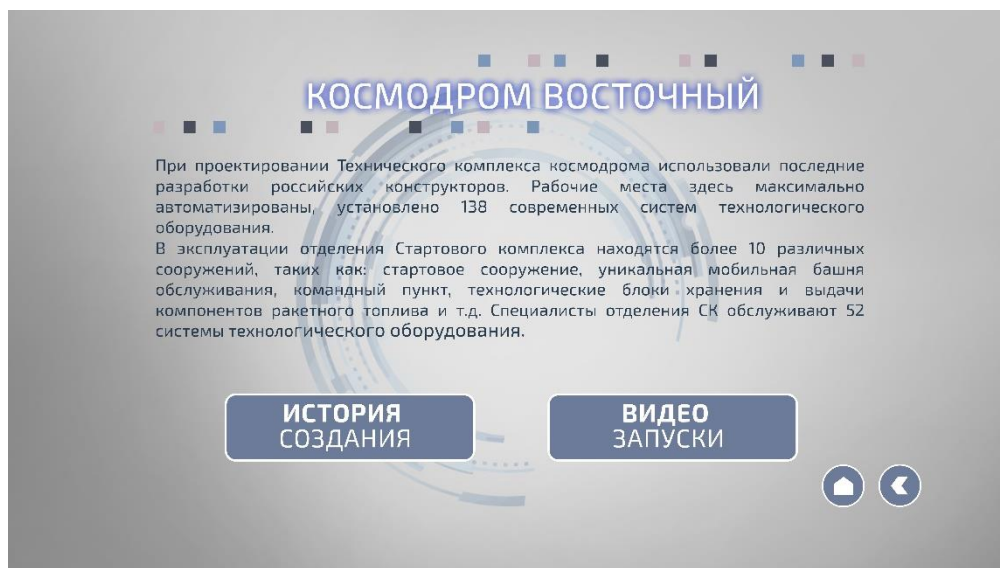


Рисунок 51 - Размер и соотношения текста основного и заголовочного

В вопросе о том, как выбрать шрифт, следует ориентироваться в первую очередь на то, что он должен легко читаться и соответствовать цели согласно общепринятым меркам. Начертания букв должны быть четкими и узнаваемыми — только в этом случае они будут работать лучше в качестве элемента интерфейса.

В начале этого процесса нужно определиться с выбором шрифта, который будете использовать в тексте тела приложения, он же станет основным для всего проекта. Зачастую выбирают шрифт с засечками или же без них. Это даст уверенность в том, что текст будет читабельным.

Также важно обратить внимание и на то, чтобы шрифт, имел разнообразные стили. Это позволит ему быть более гибкими при использовании в различных вариациях.

В итоговом варианте приложения использовался только один шрифт для заголовков и параграфов. Это выглядит довольно здорово, потому как заголовки имеют более жирный и крупный вид. Используются шрифт Echo2 в различных его модификациях (см.рис.52). Echo 2 это полная перерисовка Echo, современного геометрического шрифта без засечек, который пытается передать технологическое ощущение, сохраняя при этом элегантный дизайн. Echo это очень универсальный шрифт, поэтому он имеет 9 весов и каждый из них имеет курсивную версию. Echo 2 имеет более органичный

вид, который будет работать намного лучше при небольших размерах текста и в длинных текстах.

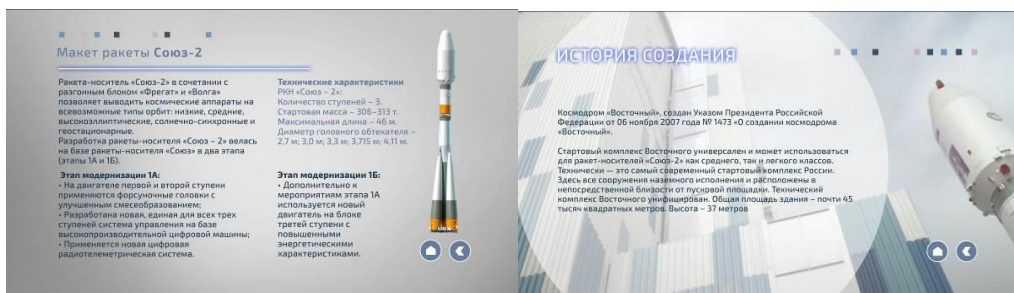


Рисунок 52 - Использование одного шрифта для заголовка и наборного текста в различных его модификациях

## 3 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

### 3.1 Требования к публикации интерактивного контента

Для работы с приложением регистрация или авторизация не требуются.

Приложение создается для работы на интерактивной панели с параметрами: 32 дюйма, разрешение экрана 1920 x 1080, коэффициент отображения 16:9, область отображения 710 x 410 мм.

Параметры моделей страниц: цветовая модель RGB, ppi-300. Размер соответствует размеру экрана интерактивной панели.

Во всем приложении используется единый стиль. Общий стиль – это единство образов при оформлении продукции. Такой стиль подразумевает единство цветовых сочетаний, форм и образов, используемых в нем.

За основу создания индивидуального стиля для гид-приложения был взят классический стиль. Этот стиль отличается неброскими цветами, симметрией, лаконичными формами. Классикой принято называть четко выделенную колоночную структуру дизайна, присутствие «шапки» с названием, верхнее или боковое расположение меню. Классический дизайн сайтов и приложений строг и выдержан, цветовая гамма – нейтральна, без излишне кичливых или наоборот мрачных цветов. Классический стиль веб-дизайна отличается небольшим количеством графики, отсутствием или минимальным наличием анимации. Кроме того, классический веб-дизайн удобен для посетителей, имеет доступную и понятную навигацию.

Важно, чтобы при использовании готового приложения у пользователя возникали ассоциации с его главной тематикой: космосом и технологиями.

### 3.2 Архитектура приложения

Верстака в основных страницах приложения представлена в виде модульной сетки (см.рис.1). Модульные сетки представляют собой основу для всех сфер графического дизайна.





Рисунок 1 - Построение дизайна на основе общей сетки

Модульная сетка — это система организации объектов в пространстве, основанная на рядах и колонках определенного, строго заданного размера. В ячейках можно располагать единицы контента: текстовые блоки, заголовки, врезки и изображения.

Использование модульной сетки связано с одним из самых основных принципов дизайна — выравнивания. Информационное поле, созданное на базе модульной сетки, легче воспринимается человеком, так как его дизайн основывается на законах пропорции. Применение такой разметки позволяет упорядочить различные элементы страницы, придавая ее оформлению целостность и ясность. В то же время, модульная сетка позволяет быстро и правильно организовать работу, придать соразмерность графическим и текстовым блокам, контролировать поля.

Сетка представляет собой систему фигур и линий, разделяющих страницу. К этим линиям «привязываются» основные элементы страницы (текстовое наполнение, иллюстрации, декоративные объекты и т.д.). Сетка необходима для быстрой разработки макета и дизайна приложения. Она значительно экономит время на разработку, структурирование, шаблонизирование макета. Убирает необходимость рутинной работы по позиционированию и выравниванию блоков дизайна, на каждой отдельной странице<sup>15</sup>.

<sup>15</sup> Модульная сетка как основа хорошего дизайна [Электронный ресурс]: - URL: <https://medium.com/@verafes> (Дата обращения 16.06.21)

Общая секта использовалась на однотипных страницах приложения. Однако, также присутствует много индивидуальных страниц, верстка которых индивидуальна (см.рис.2,4).



Рисунок 2 – Верстка заставки



Рисунок 3 – Верстка х страницы

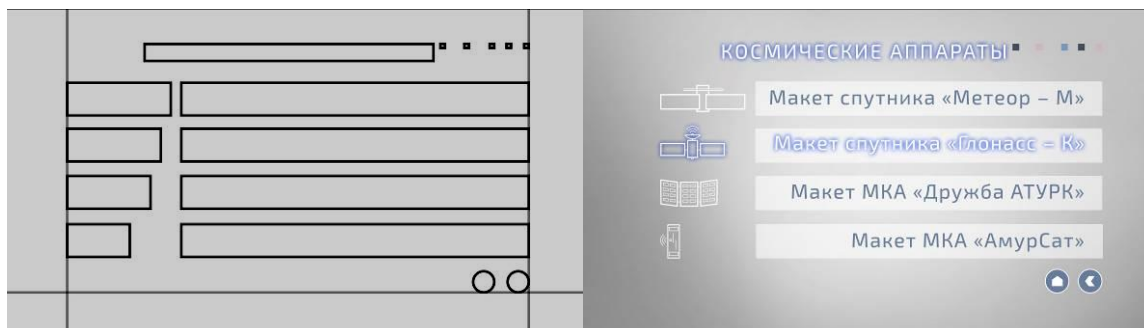


Рисунок 4 – Верстка х страницы

### 3.3 Эргономика приложения

Довольно затруднительно с первого взгляда охватить весь контент, отображаемый на экране, так как он попросту больше, чем экран телефона. Так как взгляд в первую очередь фокусируется на верхней части экрана, иерархия отображаемой информации должна быть организована соответствующим образом. Размещать элементы управления сверху по центру не

желательно, так как при использовании данных кнопок рука пользователя будет закрывать отображаемый контент. Поскольку элементы управления в принципе не должны располагаться непосредственно над связанным с ними контентом. Элементы управления, отвечающие за отображение или изменение контента, всегда должны размещаться под этим контентом или сбоку от него, но никак не сверху (см.рис.5).



Рисунок 5 – Пример размещения элементов управления

Аналогично тому, как манера пользователей держать устройство определяет расположение элементов управления, размер пальцев пользователей, в свою очередь, определяет размер этих элементов. Элементы сенсорных интерфейсов должны быть достаточно большими для того, чтобы пользователь не промахнулся и мог попасть по ним, не вглядываясь напряженно в экран.

Существует универсальная для всех платформ рекомендация: размер элементов сенсорного интерфейса должен составлять как минимум 44 точки (что равняется четверти дюйма или 7 мм). К веб-приложениям данное ограничение в 44 пикселя также отлично применяется. По большим и заметным элементам сенсорного интерфейса не только легко попасть — они еще и очень заметны: даже рассеянный пользователь без труда найдет нужную кнопку на экране устройства.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В рамках выпускной квалификационной работы была разработана дизайн-концепция приложения для интерактивной доски, позволяющее пользователю получить информацию о ракетостроении на Дальнем Востоке.

Были проанализированы особенности создания дизайна интерфейсов и тач-интерфейсов, учитывая аналитику и ссылаясь на техническое задание, выбрана классическая система верстки и оформления по основным правилам композиции.

Приложение «КосмоГид АмГУ» было разработано по заказу Амурского государственного университета.

В ходе выполнения выпускной квалификационной работы были решены следующие задачи:

- произведен анализ аналогичных проектов и предметной области
- проанализированы исходные данные
- изучены виды и особенности различных приложений;
- рассмотрены базовые принципы дизайна интерфейсов;
- определены основные инструменты для проектирования интерфейсов;
- выполнен обзор существующих интерфейсов приложений.
- разработана структура и карта приложения;
- разработана готовая версия дизайн концепции приложения для интерактивной доски.
- разработан дизайн, согласно тематики приложения.

В ходе разработки интерфейса применялись такие программы как: Adobe Photoshop, Adobe Illustrator, CorelDRAW.

Основным требованием к работе было создание понятного и простого интерфейса приложения для студентов.

Приложение наполнено данными из базы данных университета, и предоставленной информацией от космодрома «Восточный» о строении ракета-носителя Союз-2 и техническом оснащении космодрома.

Результатом работы является создание дизайн-концепции приложения и его непосредственное использование при создании приложения для выставочного зала ракетно-космической техники Амурского государственного университета.

Разработанный проект соответствует всем требованиям технического задания, и в данный момент готов к использованию. Таким образом, задачи выпускной квалификационной работы полностью решены и цель исследования достигнута.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- 1 Мои правила дизайна хорошего интерфейса [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/277399/> (Дата обращения 24.05.21)
- 2 Особенности проектирования тачевых интерфейсов [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://habr.com/ru/post/150905/> (Дата обращения 24.05.21)
- 3 Комплексное руководство по дизайну мобильных приложений [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://ux.pub/kompleksnoe-rukovodstvo-po-dizaynu-mobilnyh-prilozheniy/> (Дата обращения 25.05.21)
- 4 История плоского дизайна и его влияние на современные интерфейсы [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://cmsmagazine.ru/journal/items-the-history-of-flat-design> (Дата обращения 27.05.21)
- 5 Разработка пользовательского интерфейса: зачем её заказывать [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://livetyping.com/ru/blog/chtotakoe-razrabotka-polzovatelskogo-interfeisa-i-zachem-tt-> (Дата обращения 30.05.21)
- 6 10 рекомендаций по проектированию тач-интерфейсов от создателя первой мобильной версии Google [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://vc.ru/flood/8970-fingers-thumbs-and-people> (Дата обращения 05.06.21)
- 7 Этапы разработки интерфейса [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://designpub.ru> (Дата обращения 07.06.21)
- 8 Этапы разработки пользовательского интерфейса [Электронный ресурс]: Режим доступа: [-http://www.4stud.info/user-interfaces/stages-of-development-user-interface.html](http://www.4stud.info/user-interfaces/stages-of-development-user-interface.html) (Дата обращения 07.06.21)
- 9 Создание интерфейса пользователя [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <http://www.delphi-manual.ru/interface.php> (Дата обращения 10.06.21)

10 Синий цвет: значение, применение, сочетание [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://lookcolor.ru/sinij/sinij-cvet/> (Дата обращения 10.06.21)

11 Использование шрифтов [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://blog.webformula.pro/article/ispolzovanie-shriftov> (Дата обращения 10.06.21)

12 Как выбрать шрифт: подсказки по выбору [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://bukivedi.com/blog/kak-vybrat-shrift/> (Дата обращения 14.06.21)

13 Выбор шрифтов, интервалов и цветов для мобильных приложений [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://vc.ru/flood/26534-typo-mobile> (Дата обращения 14.06.21)

14 Элементы и принципы в графическом дизайне [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://kursy.brenda.ru/anons-2-ehlementy-i-principy-graficheskogo-dizajna> (Дата обращения 14.06.21)

15 Шесть основных элементов графического дизайна [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://artismedia.by/blog/6-elements-web-design/> (Дата обращения 16.06.21)

16 Модульная сетка как основа хорошего дизайна [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://medium.com/@verafes> (Дата обращения 16.06.21)

17 17 принципов создания идеальной дизайн-концепции [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://www.cossa.ru> (Дата обращения 16.06.21)

18 Выбор стилистики сайта [электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://fotokomok.ru/vybor-stilistiki-sajta> (Дата обращения 18.06.21)

19 Веб-дизайн. Классический стиль [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://webstudio2u.net/> (Дата обращения 18.06.21)

20 Интерактивные панели: преимущества и недостатки [Электронный ресурс]: - Режим доступа:

[http://www.schooldesk.ru/articles/interaktivnye\\_paneli.html](http://www.schooldesk.ru/articles/interaktivnye_paneli.html) (Дата обращения 18.06.21)

21 Интерактивная панель [Электронный ресурс]: - Режим доступа: <https://trueconf.ru/blog/wiki/interaktivnaya-panel> (Дата обращения 18.06.21)