

22. МНОГОЯЗЫЧНАЯ МОБИЛЬНАЯ СИСТЕМА АУДИОВИЗУАЛЬНОГО СОПРОВОЖДЕНИЯ ДЛЯ НАВИГАЦИИ ПО АРТЕФАКТАМ НАН БЕЛАРУСИ

Макогон А.А., студент гр. 172302

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь*

Комличенко В.Н. – канд.технич.наук, доцент

Аннотация. В статье рассматривается концепция и архитектура многоязычного мобильного аудиовизуального гида, разработанного для Объединённого института проблем информатики НАН Беларуси. Представлена структура клиентского и серверного компонентов, описаны основные функциональные модули приложения, навигационная логика и особенности пользовательского интерфейса. Обоснована значимость гида как инструмента просвещения, цифровизации и международного позиционирования научных учреждений.

Ключевые слова. Аудиогид, навигация, цифровизация, НАН Беларуси, MVVM, Kotlin, GPS-навигация, Kotlin, Clean Architecture, LiveData, StateFlow, интеллектуальные системы, информационные технологии, визуализация, мультязычный интерфейс, мобильное приложение.

Объединённый институт проблем информатики Национальной академии наук Беларуси (ОИПИ НАН Беларуси) ведёт свою историю с 1965 года и на сегодняшний день представляет собой ведущий научный центр страны в области информационных технологий, цифровой трансформации, искусственного интеллекта и кибербезопасности. В институте работают более 300 специалистов, включая 10 докторов и 50 кандидатов наук. Активно развиваются направления, связанные с большими данными, квантовыми вычислениями, интеллектуальными системами и суперкомпьютерными технологиями. Институт осуществляет консалтинг, разрабатывает цифровые платформы, проводит исследования в сфере квантовых вычислений и реализует проекты цифровизации для бизнеса и государственного сектора. В его структуре также функционируют аспирантура и докторантура, а также проводятся международные научные конференции.

В рамках расширения просветительской миссии и построения устойчивого публичного образа в национальном и международном контексте ОИПИ НАН Беларуси инициировал проект по созданию многоязычного мобильного аудиовизуального гида. Он ориентирован как на белорусскую аудиторию — школьников, студентов, специалистов, — так и на иностранных гостей, научных дипломатов и участников международного сотрудничества. Гид представляет собой цифровую навигационную систему, которая сочетает голосовое сопровождение, визуальные материалы, маршрутную логику и интерактивные элементы. Такой формат позволяет структурировать и персонализировать информацию, делая её доступной и интересной широкому кругу пользователей.

Мобильное приложение аудиогuida разработано на платформе Android с использованием архитектурного паттерна Model-View-ViewModel (MVVM). Этот подход обеспечивает чёткое разделение ответственности между слоями, повышает удобство сопровождения проекта и способствует его масштабируемости. Клиентская часть реализована на языке Kotlin, что позволяет использовать преимущества типобезопасности, корутин и реактивных инструментов. View отвечает за отображение данных и взаимодействие с пользователем, адаптируясь к различным форм-факторам устройств. ViewModel управляет состоянием UI, синхронизирует данные с Model и использует LiveData и StateFlow для обновления интерфейса без прямого обращения к View. Слой Model инкапсулирует бизнес-логику и отвечает за работу с источниками данных, включая локальную базу Room и удалённые API, доступ к которым реализован через Retrofit. Такая архитектура упрощает модульное тестирование, делает возможным кэширование данных и обеспечивает работу приложения в условиях ограниченного доступа к сети.

На главном экране приложения реализована панель навигации в формате карточек, каждая из которых ведёт к соответствующему модулю. Визуальные компоненты (поисковые строки, кнопки, выпадающие списки, переключатели) упрощают взаимодействие. Поддерживается вертикальный скроллинг и пагинация, что особенно полезно при работе с большим объёмом информации (например,

списки организаций, объектов или пользователей). Карточки организованы по единому паттерну: в верхней части — кнопки возврата и фильтры, в центре — изображение, текст и аудиофайл, внизу — кнопки действий.

Отобразим прототип главного и побочного экранов на рисунке 1.

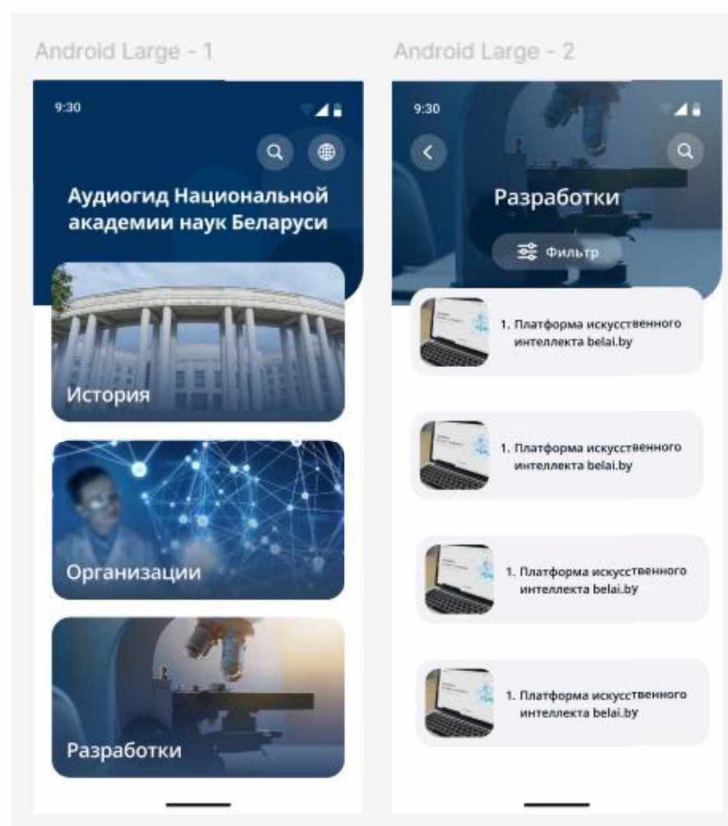


Рисунок 1 – Прототип главного и побочного экранов

Навигационная логика приложения основана на использовании данных GPS. Объекты академии (здания, памятные места, лаборатории, исследовательские центры, важные разработки и проекты) привязаны к геокоординатам. Можно на интерактивной карте просмотреть локацию объекта, построить маршрут до него при предоставлении своего местоположения.

Информационное сопровождение реализовано через пять ключевых разделов приложения, основанных на моделях данных: «Организации», «Важные места», «События», «Персоны» и «Разработки».

Раздел «Организации» позволяет выполнять поиск по названию, фильтрацию по различным параметрам (например, профиль деятельности или тип подразделения), а также предоставляет доступ к общей карте, на которой отображаются местоположения всех организаций. Пользователь может выбрать интересующую его организацию, открыть подробную карточку, где представлены текстовое описание, фотография, кнопка для запуска аудиофайла и возможность построения маршрута от текущего местоположения. Это особенно удобно для посетителей, ориентирующихся по карте, а также при проведении экскурсий.

Раздел «Важные места» содержит набор объектов, имеющих особую значимость в инфраструктуре академии, включая здания лабораторий, конференц-залы, выставочные павильоны, зоны отдыха и памятные объекты. Для каждого места отображается краткая аннотация, фотография, координаты, а также доступна функция построения маршрута и запуска аудиосопровождения. Пользователь может применить фильтры для отображения только релевантных мест — например, только научных, только административных или доступных для посещения.

Раздел «События» синхронизирован с календарной системой приложения. Пользователь может выбрать определённую дату и просмотреть, какие мероприятия — конференции, лекции, презентации, выставки — планируются в академии. Список событий обновляется в режиме реального времени и отображается в виде календаря с возможностью перехода к карточке конкретного мероприятия. В карточке события представлена дата и время, место проведения, краткое описание и дополнительные материалы, включая изображение, маршрут и голосовое сопровождение.

Раздел «Персоны» содержит информацию о ключевых научных и административных деятелях академии. Пользователь может искать персоны по имени или должности, а также просматривать список, отсортированный по важности или алфавиту. Каждая карточка включает биографию, фотографии, список научных достижений или проектов, с которыми связана деятельность персоны, а также аудиофайл, озвучивающий краткую информацию. Это позволяет посетителям лучше понять вклад конкретных специалистов в развитие института.

В разделе «Разработки» собраны сведения о технологических достижениях и научных продуктах, созданных в стенах института. Это могут быть как крупные исследовательские проекты, так и патенты, программные решения, прототипы или внедрённые цифровые платформы. Для каждой разработки доступна карточка с описанием, изображением, аудиоинформацией, а также указанием авторов и подразделений, принимавших участие в реализации. Присутствуют фильтры по тематике.

Все карточки в каждом разделе оформлены по единому принципу: содержат изображение, текст, аудиофайл и функциональные элементы взаимодействия, такие как переход к карте, активация фильтров и строка поиска. Такой подход позволяет унифицировать навигацию, облегчает пользовательский путь и делает работу с приложением интуитивно понятной. Отобразим прототип экрана фильтров и карточки объекта на рисунке 2.

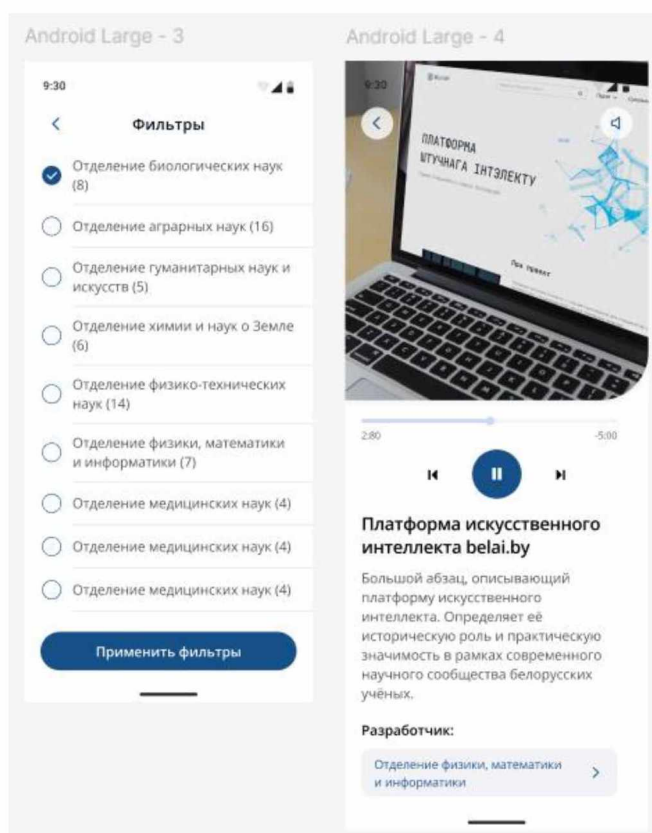


Рисунок 2 – Прототип фильтров и карточки объекта

Серверная часть приложения разработана таким образом, чтобы обеспечить надёжную, стабильную и быструю работу всех функций приложения. Она развёрнута в так называемой контейнеризированной среде — это технология, позволяющая изолировать отдельные компоненты приложения (например, сервер и базу данных) в независимые блоки, которые проще разворачивать, масштабировать и сопровождать. Среда развёртывания — это операционная система Linux, что обеспечивает надёжность и широкую совместимость.

В структуре серверной части предусмотрены два ключевых элемента: API-сервер и база данных. API-сервер — это программный компонент, который обрабатывает входящие запросы от мобильного приложения: например, когда пользователь выбирает объект на карте или запускает аудиофайл. В ответ сервер отправляет все необходимые данные — текст, изображения, координаты и ссылку на аудио. Это обеспечивает высокую скорость реакции и актуальность информации.

Вторым элементом является база данных, где хранятся все сведения об объектах академии: текстовые описания, изображения, координаты маршрутов, информация о научных персоналиях и событиях, а также сами аудиофайлы. Структура базы данных организована по строгим принципам — в

соответствии с третьей нормальной формой. Это значит, что данные не дублируются, а логически разбиты по связанным между собой таблицам. Такой подход облегчает обновление информации, минимизирует риск ошибок и ускоряет выполнение запросов.

Связь между клиентским устройством и серверной частью осуществляется через протокол HTTP с использованием REST API — стандартного способа общения мобильных приложений с серверами. Когда пользователь, например, нажимает на карточку интересующего его объекта, запрос уходит на сервер, и в ответ приходит вся информация, необходимая для отображения на экране.

Архитектура приложения построена по принципам Clean Architecture, которые предполагают разделение всей системы на независимые слои. Первый слой — это интерфейс пользователя, отвечающий за внешний вид и взаимодействие с пользователем. Второй — бизнес-логика, где обрабатываются пользовательские действия и решения, например, какие данные нужно загрузить. Третий слой — это работа с данными: обращение к базе данных, получение данных с сервера и их обработка. Такое разделение упрощает поддержку и доработку приложения, поскольку изменения в одном из слоёв не затрагивают остальные. Кроме того, это повышает стабильность и защищённость приложения, особенно при работе с большим количеством пользователей или объектов.

Реализация приложения способствует как внутреннему развитию инфраструктуры института, так и позиционированию ОИПИ НАН Беларуси как открытого к инновациям учреждения. Гид может быть интегрирован в существующие системы и дополнен новыми модулями. Его использование демонстрирует современный подход к представлению науки, облегчает адаптацию иностранных делегаций, усиливает интерес молодёжи к исследовательской деятельности и может служить базой для будущих образовательных решений.

Таким образом, мультимедийный аудиогид ОИПИ НАН Беларуси представляет собой стратегически важный элемент цифровой трансформации института, сочетающий функции просвещения, навигации, коммуникации и популяризации науки.

Список использованных источников:

1. Объединённый институт проблем информатики НАН Беларуси. Официальный сайт. URL: <https://www.uiip.bas-net.by/rus/>
2. Басс Л., Клементс П., Кацман Р. Архитектура программного обеспечения на практике. 2-е изд. — СПб.: Питер, 2022. — 560 с.
3. Комаров А. О. Безопасность мобильных приложений // Информационные технологии. — 2023. — № 4. — С. 45–50.
4. Рудаков А. В., Федорова Г. Н. Технологии разработки программных продуктов. Практикум. 4-е изд. — М.: Академия, 2014. — 192 с.
5. Орлов С. А. Технологии разработки программного обеспечения. 5-е изд. — СПб.: Питер, 2016. — 770 с.
6. Рудаков А. В. Технологии и практика программирования // Современные технологии в теории и практике программирования: сб. материалов науч.-практ. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых (Санкт-Петербурга, 26–27 апреля 2023 г.). — СПб.: Политех-Пресс, 2023. — С. 98–102.