

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ УВЕДОМЛЕНИЯ О ТЕКУЩЕМ УРОВНЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА

Марцияш Д. А.¹, Соколова В. В.²

¹Томский политехнический университет, гр. 8К14 ОИТ ИШИТР, e-mail: dam53@tpu.ru

²Томский политехнический университет, к.т.н., доцент ОИТ ИШИТР, e-mail: veronica@tpu.ru

Аннотация

Мобильное приложение позволяет пользователю получать актуальную информацию о загрязнении воздуха на местности. Кроме того, приложение в зависимости от текущих показателей показывает пользователю соответствующие рекомендации. Также в приложении представлена карта, на которой отмечаются ближайшие станции и их измерения воздуха.

Ключевые слова: загрязнение воздуха, Air Quality Index, ОС «Android», мобильное приложение.

Введение

Загрязнение воздуха является глобальной экологической проблемой, наносящей значительный вред здоровью людей. Согласно данным «Всемирной организации здравоохранения», почти всё население планеты дышит воздухом, содержащим большое количество загрязняющих веществ [1]. По данным Росгидромета в России за 2023 год доля городов, в которых загрязнение воздуха превышает предельно допустимые концентрации, составляет 81 %. При этом в 30 городах выявлено десятикратное превышение нормативов [2].

Обычный пользователь не может существенно повлиять на уровень загрязнения воздуха, поэтому остаётся предпринимать меры, направленные на снижение негативного влияния загрязнённого воздуха. В этой ситуации особенно полезным будет информирование, позволяющее скорректировать свою деятельность для избежания воздействия вредных веществ на организм.

Целью работы является разработка мобильного приложения, которое позволит пользователю получать данные о текущем уровне загрязнения воздуха.

Сведения о загрязнении воздуха

Загрязнение воздуха чаще всего связано именно с деятельностью человека. Длительное вдыхание загрязнённого воздуха способно оказывать негативное влияние на организм человека, вызывая такие заболевания, как ишемическая болезнь сердца, инсульт, пневмония и даже рак лёгких [1]. Выделяются следующие частицы, вызывающие загрязнение воздуха и, соответственно, негативно влияющие на человека:

- твердые частицы (PM, particulate matter) – частицы, взвешенные в воздухе, способны проникать через лёгкие в кровеносную систему;
- диоксид азота (NO₂) – газ, воздействие которого вызывает различные респираторные заболевания, например, астму;
- оксид углерода (CO) – бесцветный газ, препятствующий поглощению кислорода;
- диоксид серы (SO₂) – газ, образующийся при сжигании ископаемого топлива;
- озон (O₃) – газ, который может вызывать болезни лёгких.

Чтобы было проще оценить загрязнение воздуха был разработан индекс качества воздуха (AQI – air quality index). Данный индекс рассчитывается с учётом всех перечисленных показателей загрязнителей и характеризует степень загрязнения воздуха [3].

AQI делится на шесть категорий, каждая из которых обозначается цветом и определённым диапазоном значений, указывающим степень риска для здоровья.

1. Хорошее – значение AQI находится в пределах 0–50, это означает, что качество воздуха хорошее, и загрязнение практически отсутствует или незначительно.

2. Умеренное – при значениях AQI от 51 до 100 воздух остаётся приемлемым для большинства людей, однако чувствительные группы могут испытывать лёгкий дискомфорт.
3. Нездоровое для чувствительных групп – при значениях AQI от 101 до 150 воздух начинает оказывать негативное влияние на людей с заболеваниями дыхательной системы, детей и пожилых людей.
4. Вредное – AQI достигает значений от 151 до 200, качество воздуха становится вредным для здоровья большинства людей.
5. Очень вредное – при значениях AQI от 201 до 300 риск для здоровья повышается для всех людей, независимо от состояния здоровья.
6. Опасное – значения AQI выше 300 указывают на чрезвычайно высокий уровень загрязнения, представляющий серьёзную угрозу для здоровья.

Функциональные возможности

Приложение позволяет пользователю своевременно получать актуальную информацию о загрязнении воздуха, а также статистические данные за выбранный промежуток времени.

Чтобы определить функционал приложения была составлена диаграмма вариантов использования, которая представлена на рисунке 1.



Рис. 1. Диаграмма вариантов использования мобильного приложения

Всего было выделено два актора. Во время первого запуска приложения пользователю доступен только выбор города, и только после того, как он сделал этот выбор, ему открывается весь остальной функционал приложения.

Разработка мобильного приложения

Было решено разрабатывать мобильное приложение, потому что именно смартфоны в настоящее время широко распространены, что позволяет обеспечить более удобное информирование пользователя

В качестве платформы для разработки была выбрана ОС «Android». Данный выбор связан с тем, что на долю «Android» приходится примерно 70 % рынка [4], а также с тем, что установка приложений на «iOS» имеет определённые проблемы из-за закрытости системы. В качестве языка программирования был выбран «Kotlin», потому что он является приоритетным при разработке под «Android».

Приложение было разделено на несколько модулей в соответствии с вариантами использования. Была составлена диаграмма компонентов, которая представлена на рисунке 2.

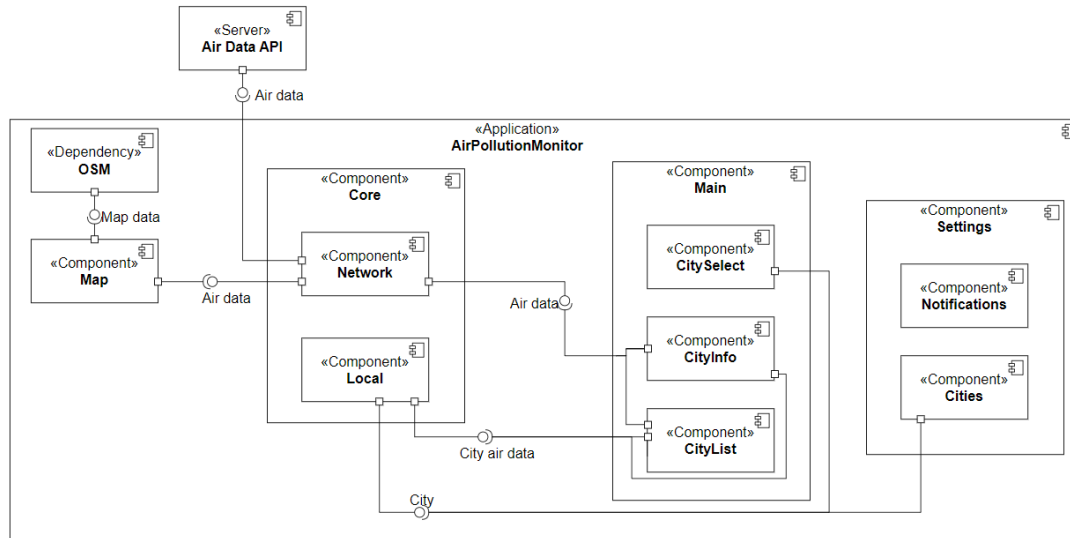


Рис. 2. Диаграмма компонентов мобильного приложения

Компонент Core содержит компоненты Local и Network. Компонент Local предоставляет интерфейсы для работы с локальной базой данных, в нём содержится описание таблиц и запросов, которые могут к ней выполняться. Компонент Network предназначен для работы с сетью, в нём содержатся объекты, позволяющие выполнять запросы для получения данных из Сети.

Компонент Main содержит компоненты CityInfo, CitySelect и CityList. CitySelect – это экран предоставляющий пользователю возможность выбрать город. CityList – экран со списком всех выбранных городов и краткой информацией о состоянии воздуха. CityInfo – экран, на котором отображается подробная информация о выбранном городе.

Компонент Map – это экран с картой, который отображает местоположение пользователя и датчиков с их показателями.

Компонент Settings, состоящий из компонентов Notifications и Cities, представляет собой экран настроек уведомлений и списка городов.

При первом запуске приложения пользователю предлагается самому выбрать город или определить его с использованием датчиков геолокации. После выбора пользователь переходит на главный экран. В нижней части приложения располагается панель навигации, для перехода по компонентам приложения.

На главном экране показывается текущая информация о выбранном пользователем городе. В зависимости от текущего показателя AQI пользователю отображаются соответствующие рекомендации, значения концентрации загрязняющих веществ и прогноз. Экран представлен на рисунке 3.

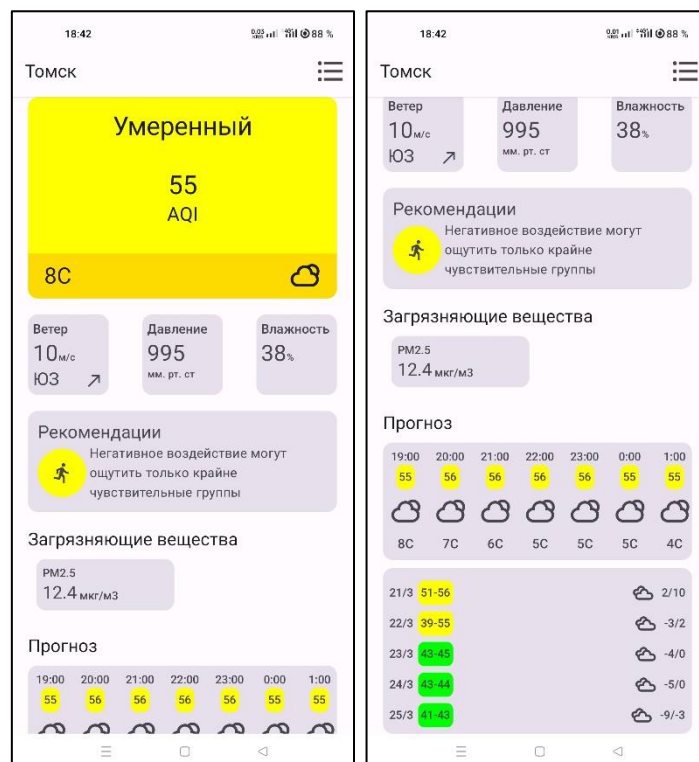


Рис. 3. Главный экран

Были добавлены экраны со справочной информацией, чтобы пользователь мог ознакомиться с тем, что такое показатель «AQI» и что означают различные его значения. Кроме того, создан экран с кратким описанием загрязнителей воздуха, которые учитываются при расчёте индекса. Данные экраны изображены на рисунке 4.



Рис. 4. Экраны справочной информации

Заключение

При выполнении работы была изучена предметная область, спроектировано и разработано мобильное приложение.

При исследовании предметной области были изучены основные аспекты загрязнения воздуха такие, как основные загрязнители воздуха и их влияние на организм человека, индекс качества воздуха и его применение для оповещения населения.

Во время проектирования были определены основные варианты использования мобильного приложения и составлена соответствующая UML-диаграмма. Сделаны макеты пользовательского интерфейса приложения. На основе этого было разработано мобильное приложение, которое позволит пользователям получать актуальные данные о загрязнении воздуха и на основе этих данных предпринимать соответствующие меры.

Список использованных источников

1. Ambient (outdoor) air pollution [Электронный ресурс]. – URL: [who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-\(outdoor\)-air-quality-and-health](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ambient-(outdoor)-air-quality-and-health) (дата обращения: 17.03.2025).
2. Состояние загрязнения атмосферы в городах на территории России за 2023 год /Довольская М.Л., Загайнова М.С., Ивлева Т.П., Любушкина Т.Н., Смирнова И.В. – Саратов : Амирит, 2024. – 265 с.
3. AQI basics [Электронный ресурс]. – URL: airnow.gov/aqi/aqi-basics/ (дата обращения: 17.03.2025).
4. Smartphones – statistics & facts [Электронный ресурс]. – URL: [statista.com/topics/840/smartphones/](https://www.statista.com/topics/840/smartphones/) (дата обращения: 17.03.2025).