

УДК 004

РАЗРАБОТКА МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ-КОНСУЛЬТАНТА CAR OWNER ДЛЯ АВТОВЛАДЕЛЬЦЕВ.

Шобанов М.И., студент гр. ПИМ-241, II курс
Научный руководитель: Крутский Д.Л., старший преподаватель
Кузбасский государственный технический университет
имени Т.Ф. Горбачёва
г. Кемерово

Современный автовладелец ежедневно сталкивается с необходимостью контроля технического состояния транспортного средства, однако, как показывает практика, самостоятельно отслеживать все регламентные работы и своевременно планировать замену изношенных деталей оказывается крайне сложно. Существующие методы учета технического обслуживания и замены запчастей, такие как бумажные сервисные книжки, разрозненные записи в телефоне или простые напоминания, носят преимущественно ручной характер. Согласно исследованиям в области технической эксплуатации автомобилей, отсутствие системного подхода к контролю сервисных интервалов приводит к сокращению ресурса критических узлов в среднем на 20–25% и увеличивает вероятность внеплановых отказов [1]. Именно для решения этой проблемы и была разработана концепция мобильного приложения-консультанта Car Owner, призванного автоматизировать процесс контроля технического состояния автомобиля (Рис. 1).

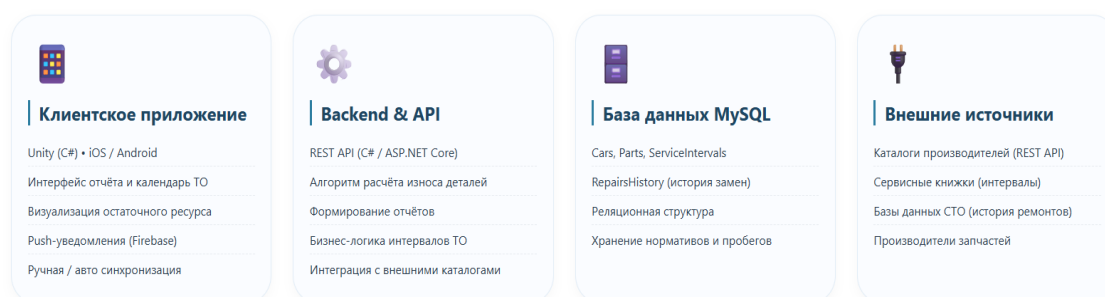


Рисунок 1 – Обобщенная архитектура

Основная цель разработки заключалась в создании программы, которая автоматически определяет необходимость замены запчастей автомобиля, исходя из модели транспортного средства и текущего пробега. Мобильное приложение-консультант для автовладельцев избавляет от головной боли, связанной с обслуживанием автомобиля (например, больше никаких пропущенных плановых ТО), и, благодаря этому, сокращает расходы на ремонт, гарантируя своевременное проведение всех необходимых работ. Эта система учитывает

уникальные характеристики каждой модели автомобиля, использует авторитетные источники информации и дает четкие рекомендации по необходимым действиям; таким образом, это незаменимый инструмент для автовладельцев, которые хотят поддерживать свой автомобиль в наилучшем состоянии.

Формирование достоверных предписаний и точная дефектовка базируются на анализе сводок из нескольких информационных блоков. Базовым ориентиром выступают регламенты изготовителей машин, фиксирующие допустимые периоды сменяемости компонентов: запальных устройств, фрикционных тормозных накладок, очистителей, смазочных материалов. В расчет берутся межсервисные пробеги, официально зафиксированные в мануалах для отдельных модификаций транспортных средств. Дополнительные массивы данных черпаются из номенклатурных справочников брендов запчастей (по ним видна средняя живучесть продукции) и из цифровых журналов ремонтных зон СТО. Как подчеркивал Волгин в труде об управлении станциями обслуживания, именно архивирование и классификация сведений о сделанных ремонтах критически важны для роста сервисного обслуживания [2]. Опираясь на этот принцип, программа «Car Owner» персонализирует рекомендации, отслеживая историю замен для каждого поставленного на учет автомобиля.

В основе IT-архитектуры хранилища лежит реляционная модель, которая делает взаимосвязи между отдельными сегментами системы стройными и быстрыми. Фундамент составляют четыре группы записей. Блок «Cars» инкапсулирует сведения об учётном номере авто, его модификации, компании-производителе, дате выпуска и актуальных цифрах на спидометре. Блок «Parts» инвентаризирует перечень деталей, их обозначения, типовой запас прочности по расстоянию и по сроку. Блок «ServiceIntervals» выполняет функцию перекрёстного справочника, жёстко связывая машину и компонент с заводскими допусками по наработке и календарному износу. Замыкает конструкцию блок «RepairsHistory», куда попадают отметки о всех выполненных операциях — время проведения и километраж на тот момент. Подобная декомпозиция позволяет платформе опираться не только на усреднённые паспортные сведения, но и вести детальный учёт уже перенесённых сервисных вмешательств для каждого конкретного автомобиля.

Ключевым элементом приложения является алгоритм расчета рекомендаций (Рис. 2). Программа формирует отчет, содержащий название автомобиля, текущий пробег, дату последнего технического обслуживания, список деталей, рекомендованных к замене, рекомендации по следующему техническому обслуживанию, а также график остаточного ресурса ключевых деталей.

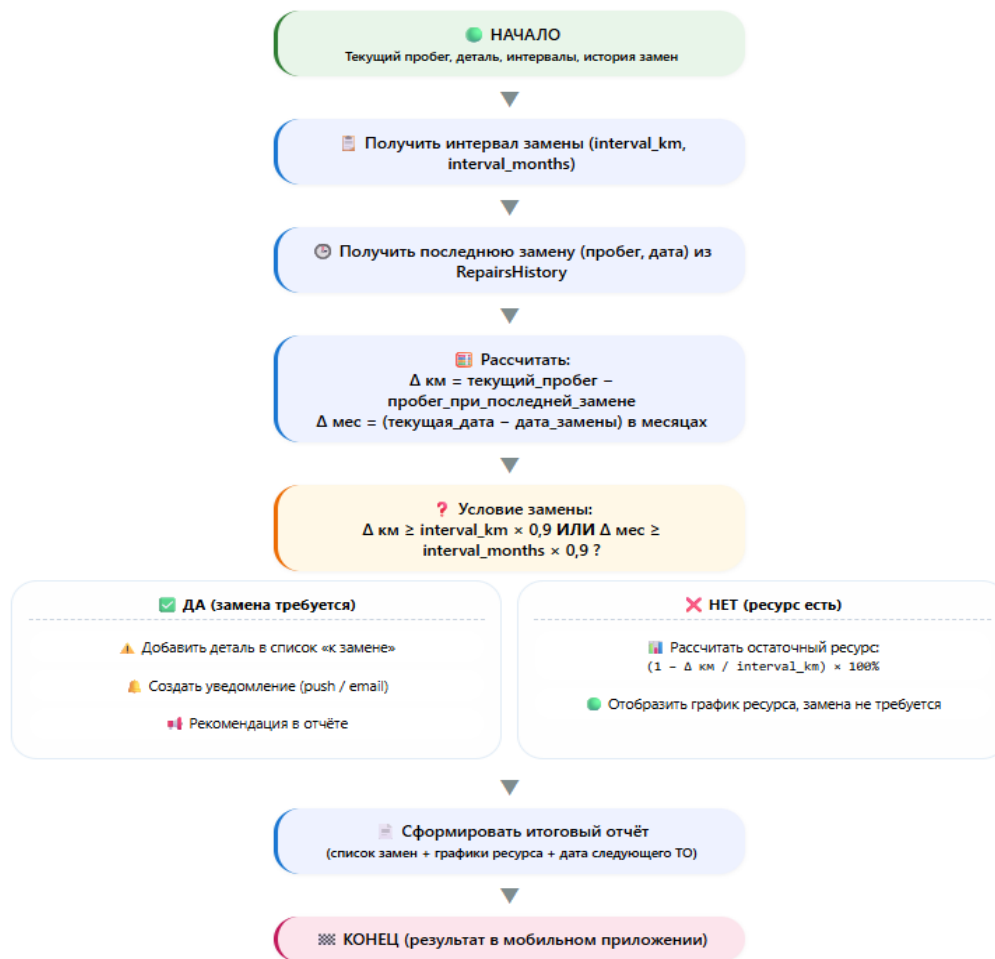


Рисунок 2 – Блок-схема алгоритма расчета рекомендаций в приложении Car Owner

Разработанный алгоритм базируется на методологических подходах к прогнозированию остаточного ресурса автомобильных компонентов, предложенных в исследовании И. Д. Котлярова [3]. В адаптированном для мобильного приложения виде алгоритм работает следующим образом: система сравнивает текущий пробег с нормативным значением из таблицы ServiceIntervals, при этом деталь помечается как требующая замены, если разница превышает отрицательный порог в 10% от установленного значения. Иными словами, когда пробег достигает 90% от регламентного интервала, система начинает сигнализировать о необходимости замены. Система не просто смотрит на пробег — она ещё и помнит, что вы уже меняли. Все прошлые работы фиксируются в таблице RepairsHistory, поэтому алгоритм автоматически исключает повторные предложения и подстраивает советы под реальную историю обслуживания автомобиля.

На смартфоне всё сделано максимально просто: данные обновляются в одно касание, сразу подтягивая свежий километраж и список последних замен. Встроенный календарь ТО выстраивает график ближайших работ, так что

поездку в сервис можно спокойно вписать в обычное расписание без спешки. Чтобы точно не пропустить важные даты, приложение шлёт напоминания на почту или пуш-уведомлениями.

Состояние узлов отслеживается наглядно: у каждого пункта есть процентная шкала, которая сразу показывает, сколько ресурса осталось и пора ли готовиться к замене.

Возьмём для примера LADA Granta с пробегом 80 тысяч километров. Последний раз машину обслуживали 12 марта 2023 года. Программа анализирует ситуацию и выдаёт список того, что пора менять: свечи, масляный фильтр и воздушный (Рис. 3).

До следующего планового ТО остаётся 32 дня. При этом детали, которые пока можно не трогать, отображаются с указанием остаточного ресурса: аккумулятор изношен наполовину (50%), шины сохранились на 70%, а ступичные узлы почти новые — 90%.

Такая детализация отчёта помогает владельцу сразу понять две вещи: что нужно сделать в первую очередь и сколько денег придётся потратить.

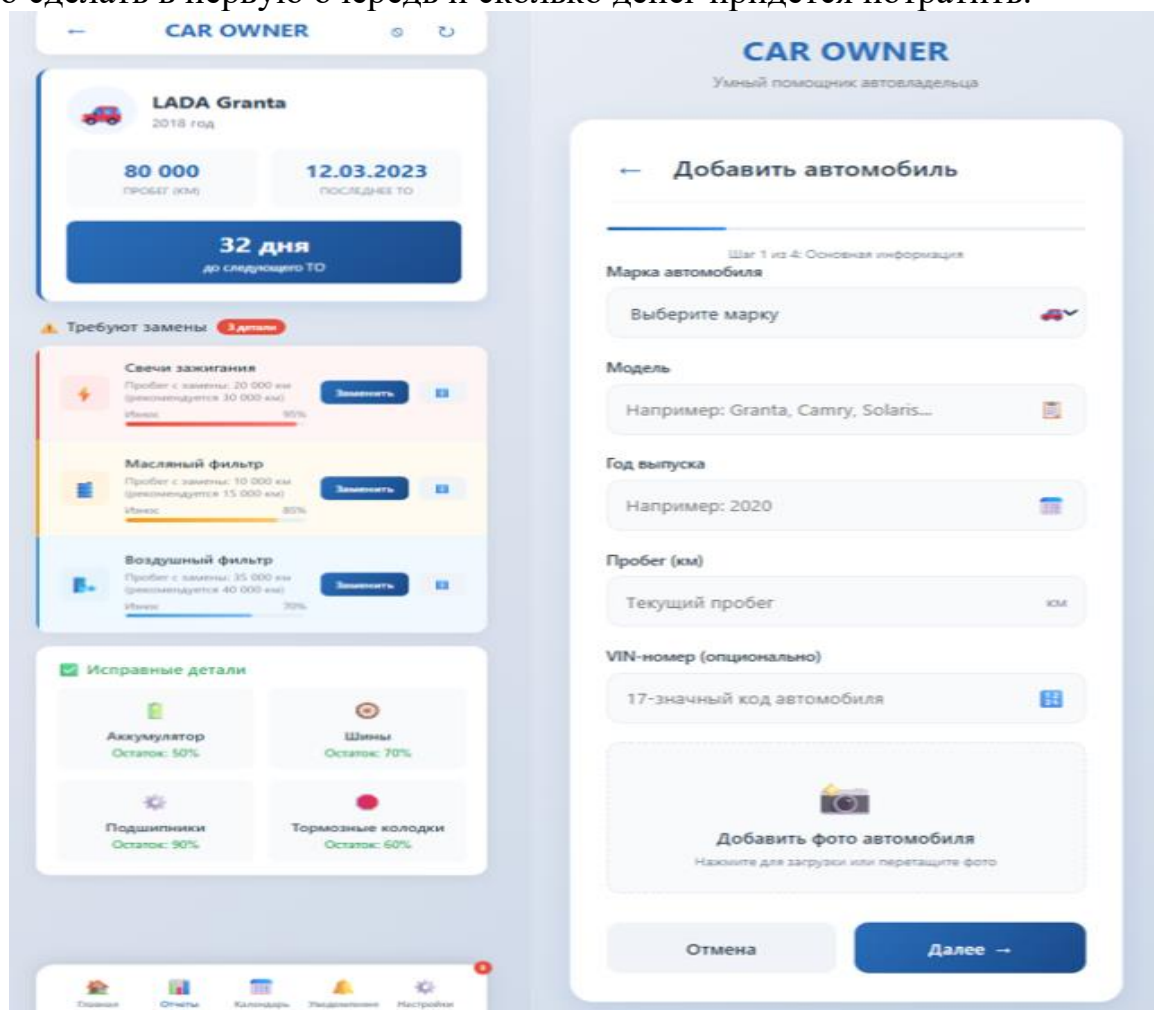


Рисунок 3 – Экран приложения с рекомендациями

Приложение разработано на движке Unity, что позволяет сразу выпускать сборки под iOS и Android. Код написан на C# — это гарантирует стабильную работу и быстрый отклик интерфейса. Все данные хранятся в базе MySQL: информация структурирована, а нужные записи подтягиваются по запросу без задержек. Подключение внешних каталогов запчастей реализовано через REST API, благодаря чему архитектура остаётся гибкой и легко расширяется. Для рассылки уведомлений используется Firebase Cloud Messaging, поэтому напоминания о ТО приходят вовремя на любое устройство.

Логика работы программы разбита на последовательные этапы. Сначала пользователь вводит параметры автомобиля, а система в фоне загружает из справочников информацию по комплектующим и их регламентному ресурсу. Затем включается расчётный модуль: алгоритм сопоставляет текущий пробег и срок эксплуатации, оценивает остаточный ресурс узлов и формирует список рекомендуемых замен. Параллельно работает календарь обслуживания — при приближении срока ТО на телефон отправляется push-уведомление. Данные можно обновлять вручную или автоматически, как только устройство подключается к серверу.

Практическая ценность разработки очевидна: своевременное обслуживание снижает расходы на ремонт и повышает надёжность автомобиля. Алгоритмы полностью соответствуют классическим принципам планирования ТО, изложенным в профильной литературе. Интеграция с базами данных сервисных центров (о которой писал Волгин) позволяет корректировать рекомендации с учётом реальной истории ремонтов, а не полагаться только на заводские нормативы.

Одно из перспективных направлений развития — автоматическое считывание данных через диагностический разъём OBD-II. Это исключит ручной ввод пробега и заметно повысит точность прогнозов. Дополнительная доработка алгоритмов Котлярова [3], учитывающих стиль вождения, качество дорог и климатические условия, сделает рекомендации по-настоящему персонализированными.

В итоге мобильный помощник Car Owner решает задачу системного контроля за состоянием автомобиля. Приложение напоминает о сервисных интервалах, подсказывает приоритетные замены и помогает избежать дорогостоящих поломок из-за просроченного ТО. Программа опирается на проверенные данные по каждой модели, выдаёт понятные рекомендации и становится надёжным инструментом для владельцев, которые хотят поддерживать машину в исправном состоянии без лишних затрат.

Список литературы:

1. Техническая эксплуатация автомобилей : учебник для вузов / под ред. Е. С. Кузнецова. – 6-е изд., перераб. и доп. – Москва : Транспорт, 2021. – 478 с. – ISBN 978-5-9058-1234-5.
2. Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей : учебное пособие / В. В. Волгин. – Москва : Дашков и К°, 2022. – 560 с. – ISBN 978-5-394-04567-8.
3. Котляров, И. Д. Информационные системы в автосервисе: архитектура и методы прогнозирования / И. Д. Котляров // Автомобильная промышленность. – 2023. – № 4. – С. 28–34. – ISSN 0005-2337.