

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Платформенная технология «Программное обеспечение для реабилитации и абилитации инвалидов с нарушенным зрением и иными ограничениями жизнедеятельности «Робин»

г. Москва, 2022

АННОТАЦИЯ

В соответствии с Приложением № 1 (Техническое Задание на оказание услуг в рамках реализации комплексного проекта «Платформенная технология «Программное обеспечение для реабилитации и абилитации инвалидов с нарушенным зрением и иными ограничениями жизнедеятельности «Робин» в целях разработки методических рекомендаций, программы и методики проведения испытаний) к Договору № МПТ-1110 от «11» октября 2021 г с ООО «Сенсор-Тех» были организованы и проведены работы по разработке методических рекомендаций «Платформенной технологии «Программное обеспечение для реабилитации и абилитации инвалидов с нарушенным зрением и иными ограничениями жизнедеятельности «Робин».

В результате данных работ был проведен текущий анализ функционала Комплекса «Робин» и его аналогов, сформировано обоснование для его включения в государственные программы поддержки инвалидов техническими средствами реабилитации, разработаны рекомендации по развитию Комплексного проекта, его модернизации и обновлению.

Основание для проведения работ

В соответствии с договором МПТ-1110 от «11» октября 2021 г., заключённым между НУ ИПРПП ВОС «Реакомп» (далее – Институт «Реакомп») и ООО «Сенсор-Тех» (далее – Разработчик) целью выполнения опытно-конструкторских работ в рамках реализации проекта «Платформенная технология «Программное обеспечение для реабилитации и абилитации инвалидов с нарушенным зрением и иными ограничениями жизнедеятельности «Робин» (далее – Комплексный проект) является разработка методических рекомендаций специалистами Института «Реакомп».

Работы выполняются в рамках реализации Разработчиком Комплексного проекта, который направлен на разработку, и улучшение технических и потребительских свойств продукции для инвалидов. Проект также нацелен на включение продукции в перечень реабилитационных и абилитационных программ для помощи людям с нарушенным зрением, а также на улучшение качества практического применения в области безопасного передвижения слепых и слепоглухих на улице с целью повышения уровня их самостоятельности, а также для использования в общественных местах и дома.

В рамках реализации Комплексного проекта специалистам Института «Реакомп» необходимо провести работы по изучению и анализу макета Комплексного проекта с привлечением инвалидов по зрению, направленного на разработку методических рекомендаций, программ и методик проведения испытаний Комплексного проекта.

Главной задачей специалистов Института «Реакомп» является проведение соответствующего исследования, экспертизы и разработки документов области реабилитации инвалидов, а также лиц с ОВЗ. В основе процесса исследования специалистами Института «Реакомп» лежат принципы проведения научно-технических исследований:

- изучение, анализ, тестирование и обсуждение макетов Комплексного проекта с привлечением инвалидов, специалистов Института «Реакомп», внешних экспертов, консультантов и тестировщиков;
- проведение анализа имеющихся аналогов Комплексного проекта, а также его прототипов и научных проектов по соответствующей тематике;
- проведение анализа стандартов по тематике Комплексного проекта, формирование рекомендаций по стандартизации Комплексного проекта;
- проведение анализа текущего функционала макета Комплексного проекта;

- проведение анализа клинико-диагностических и реабилитационно-экспертных аспектов Комплексного проекта, в т.ч. вопросов показаний и противопоказаний к использованию технологии;
- проведение анализ организационно-методических аспектов Комплексного проекта, в т.ч. рассмотрение вопросов эффективности использования технологии для задачи реабилитации и абилитации инвалидов по зрению;
- формирование обоснования для включения Комплексного проекта в государственные программы поддержки инвалидов техническими средствами реабилитации, в т.ч. путём проведения анализа общей потребности в технологии у инвалидов по зрению, их численности, требуемым навыкам для освоения технологии;
- разработка рекомендаций по наиболее эффективной программе обучения использования Комплексного проекта для инвалидов по зрению;
- разработаны рекомендаций по развитию Комплексного проекта, его модернизации и обновлению на период 3 (трёх) лет.

Описание макета



Умный помощник «Робин» (макет)

В качестве основания для разработки методических рекомендаций используется макет «Платформенной технологии «Программное обеспечение для реабилитации и абилитации инвалидов с нарушенным зрением и иными ограничениями жизнедеятельности «Робин» в виде «Умного помощника «Робина». «Умный помощник «Робин»» как интеллектуальное устройство, которое помогает незрячим людям ориентироваться в пространстве. «Робин» – это носимое устройство. По форме оно напоминает камеру, которая вмещается в руку пользователя. Управление функциями устройства происходит с помощью нажатия кнопок. Устройство не требуется подключение к интернету или сторонние приложения для постоянной работы.

Вес тестируемого устройства (макета) с наплечным ремнем и ремнем для крепления на руку составил 514 г.

«Робин» обладает следующими возможностями:

- определение объектов и людей, расчет расстояния до них;
- распознавание лиц знакомых людей;
- определение препятствий.

На передней панели устройства находятся сверху вниз: дальномер, фонарик, две камеры и микрофон.

На верхней панели устройства расположены кнопки управления устройством. Они помогают управлять функциями устройства: поиском объектов и измерением расстояния до них, поиском и добавлением лиц, включением ультразвукового датчика, который передает информацию вибрациями разной интенсивности, фонариком, а также регулировкой громкости звуковых сообщений.

Большая круглая кнопка в центре верхней панели устройства предназначена для включения режимов быстрого и обычного поиска объектов, а также лиц людей. При нажатии и удержании большой круглой кнопки запускается режим постоянного поиска объектов и лиц людей. Устройство будет озвучивать все найденные объекты и лица людей, если они попадут в поле зрения устройства. При однократном

нажатию на большую круглую кнопку запускается обычный режим, который через 2 секунды озвучит все найденные объекты и расстояние до них. В обычном режиме также определяются лица знакомых людей.

Слева от большой круглой кнопки расположены две кнопки изменения громкости звуковых сообщений, выдаваемых устройством. Выше находится кнопка увеличения громкости, ниже – уменьшения громкости.

Справа от большой круглой кнопки размещены две продолговатые кнопки. При нажатии на верхнюю правую кнопку умный помощник озвучивает текущее состояние устройства – уровень заряда аккумулятора, название сети Wi-Fi, к которой подключено устройство, а также наименования устройств Bluetooth, которые подключены к устройству. Пользователь может изменить функцию верхней правой кнопки с помощью мобильного приложения «Робин». При коротком нажатии нижней правой кнопки включается и выключается режим определения расстояния до объектов с помощью дальномера.

При длинном нажатии нижней правой кнопки умный помощник переводится в режим поиска устройств.

Выше от большой круглой кнопки расположены две маленькие круглые кнопки. Слева находится кнопка включения и выключения подсветки (фонарика) по короткому нажатию, справа – кнопка запуска режима добавления новых лиц по длинному нажатию. Ближе к задней панели снизу расположена тактильная табличка с серийным номером устройства, который необходим для гарантийного обслуживания. В углублении задней панели за заглушкой находятся два разъема: один для зарядки кабелем mini - USB (мини - юзб), другой для подключения наушников или колонки.

Принцип работы с устройством, следующий: необходимо направить устройство передней частью корпуса в определенном направлении, зафиксировать его и нажать соответствующую кнопку.

С помощью двух широкоугольных камер устройство сканирует окружающее пространство.

Необходимо подождать, пока устройство делает расчеты. Встроенные алгоритмы искусственного интеллекта выделяют знакомые объекты и лица людей, рассчитывают расстояния до них.

Спустя полсекунды «Робин» через наушники скажет какие объекты или знакомые пользователю люди находятся рядом.

Комплект поставки:

- Устройство «Умный помощник «Робин»;
- Зарядное устройство с кабелем mini-USB;
- Три ремешка;
- Наушники;
- Инструкция «Быстрый старт»;
- Инструкция «Быстрый старт» на Брайле;
- Руководство пользователя;

- Паспорт устройства.

Примечание. Разработчик передал Институту «Реакомп» устройство в следующей комплектации:

- Умный помощник «Робин»;
- Ремни на плечо и на руку;
- Смартфон с установленным ПО «Робин»;
- Bluetooth колонка;
- Зарядное устройство и кабели.

Режимами работы умного помощника являются следующие:

- режим непрерывного распознавания людей;
- режим добавления новых лиц;
- режим распознавания объектов;
- режим определения расстояния до объектов;
- режим поиска устройства;
- режим фонарика;
- режим ультразвукового дальномера.

При нажатии кнопки включения устройство начинает работать, если оно было отключено, или прекращает работать, если было включено. При включении умный помощник вибрирует в течение 1 секунды.

После включения устройства, функции дальномера и фонарика доступны сразу, функции распознавания становятся доступны только спустя 1,5 минуты.

Устройство способно вибрировать шестью различными способами.

При включении умный помощник вибрирует в течение одной секунды.

При нажатии любой кнопки управления устройство кратковременно вибрирует в течение одной четвертой секунды для подтверждения получения команды.

О низком уровне заряда аккумуляторов умный помощник оповещает тройным коротким вибрированием по четверти секунды.

При использовании функции дальномера сила вибрации обратно пропорциональна расстоянию до препятствия; чем ближе - тем сильнее.

Умный помощник способен работать от аккумуляторов в обычном режиме использования в течение времени продолжительностью от трех до трех с половиной часов в режиме непрерывного использования режима распознавания лиц.

Для выполнения распознавания необходимо привести устройство фронтальной стороной корпуса, на которой расположены камеры, фонарик и микрофон, на объекты.

Умный помощник поддерживает подключение следующих дисплеев Брайля: Freedom Scientific Focus 14, Focus 40, ALVA 640

Comfort. Подключение дисплея Брайля к устройству выполняется только с использованием беспроводного интерфейса Bluetooth и с помощью приложения «Робин» для мобильного телефона. Дисплеи Брайля предназначены для вывода результатов распознавания объектов и людей в тактильной форме. Кнопки дисплеев Брайля позволяют ознакомиться с ранее распознанной информацией.

Аналоги

В процессе проведения исследования специалистами Института «Реакомп» был проведен анализ имеющихся аналогов, прототипов, научных проектов по тематике проекта.

Прямых аналогов умного помощника «Робин» выявлено не было. Однако, учитывая то, что данное устройство представляет собой комбинацию дальномера и систему распознавания образов, рассматриваются два вида подобных устройств.

Существует два аппаратных продукта зарубежных компаний, помогающих незрячим читать текст на надписях и распознавать образы - это «*Orcam MyEye*» (производство Израиль) и «*Envision Glasses*» (производство Нидерланды). В Таблице 1 представлено сравнение функций и характеристик «Робина» и его аналогов.

Таблица 1 Сравнение функций и характеристик «Робина» и его аналогов

	Распознавание объектов	Измерение расстояния до объектов и предупреждение о препятствии	Распознавание текстов	Распознавание лиц	Время работы
Устройство «Робин»	есть	есть	Есть (не было протестировано)	есть	6 часов
Orcam MyEye 2.0	Есть (только пользовательские объекты)	нет	есть	есть	2 часа
Envision Glasses	есть	нет	есть	есть	5 часов

Согласно приведенным в Таблице 1 сравнительным характеристикам технологических решений можно сделать вывод о том, что аналоги имеют более ограниченный функционал и время их работы уступает устройству «Робин». К примеру, функционал решения «Orcam MyEye 2.0» может распознавать только добавленные пользователем объекты, имеющие характерные признаки. Функция измерения расстояния до объектов и предупреждения о препятствии недоступна для аналогов, в целом.

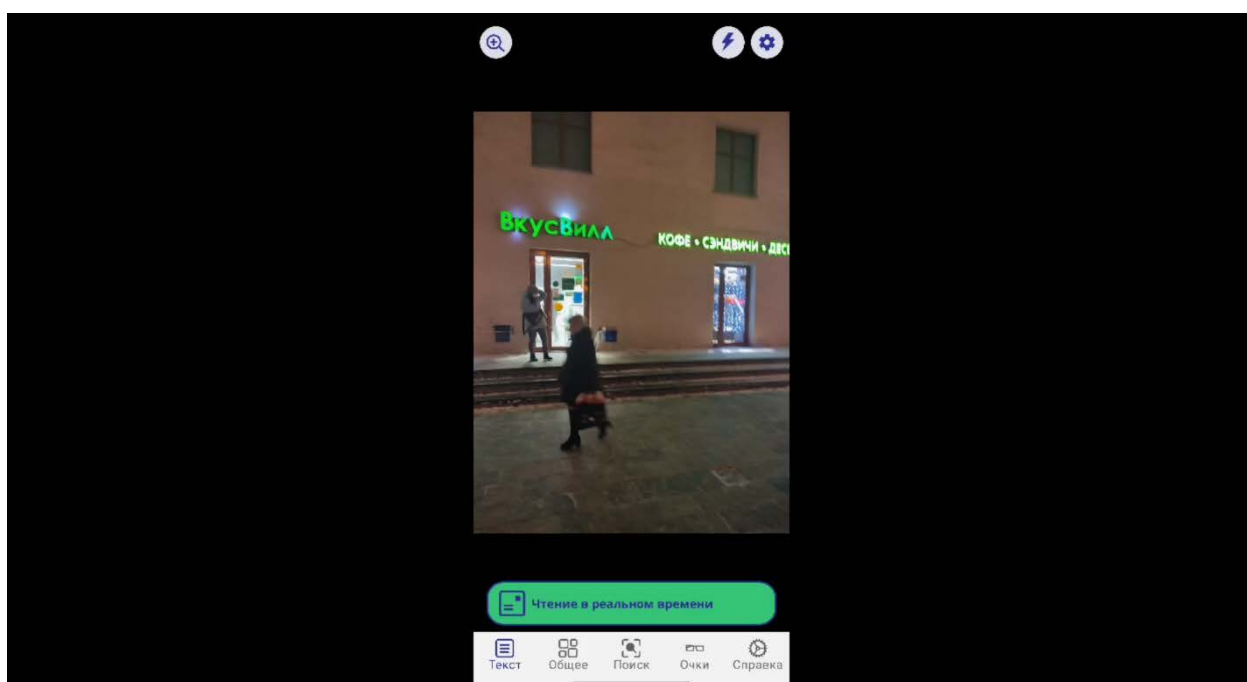
Это значит, что использование данных решений для незрячих людей при ориентировании не имеет большой практической пользы. Ведь наиболее проблематичным для незрячих людей является именно ориентировка в пространстве, особенно в незнакомом месте, а также предупреждение и обход препятствий, которые встречаются незрячими в повседневной жизни довольно часто.

Программные средства распознавания образов

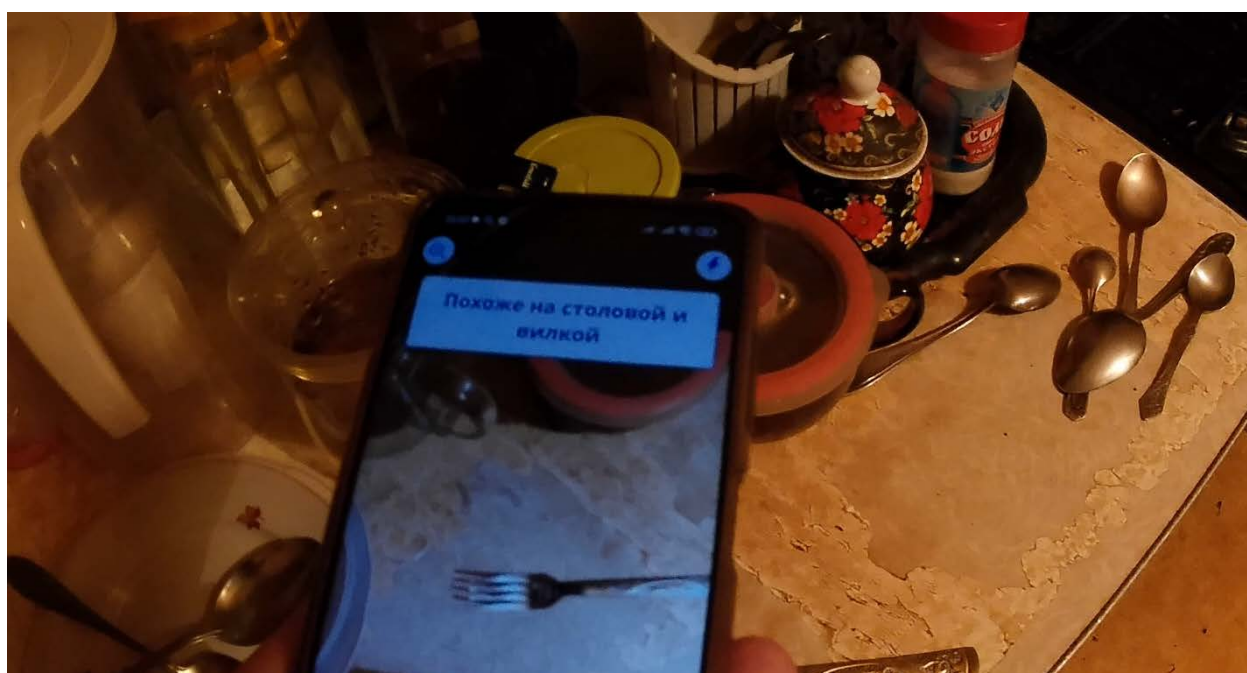
Envision AI

Это платное приложение позволяет распознавать текстовые документы (в том числе в режиме реального времени), описывать сцену на фотографии, определять цвета, искать требуемый объект, сканировать штрих-коды товаров. Для работы приложения необходимо подключение к сети интернет.

Есть функция поиска выбранного пользователем объекта из перечня доступных в базе, при этом, смартфон будет подавать сигнал при наведении камеры на похожий объект.



ВкусВилл



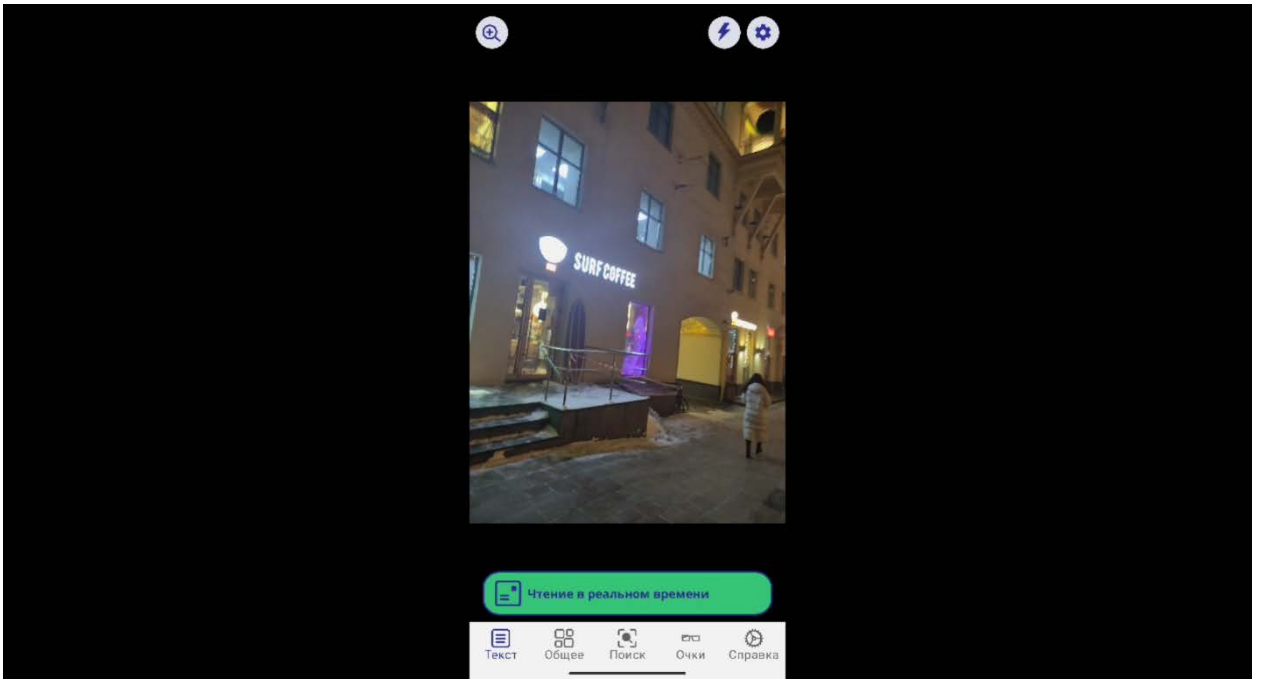
Вилка



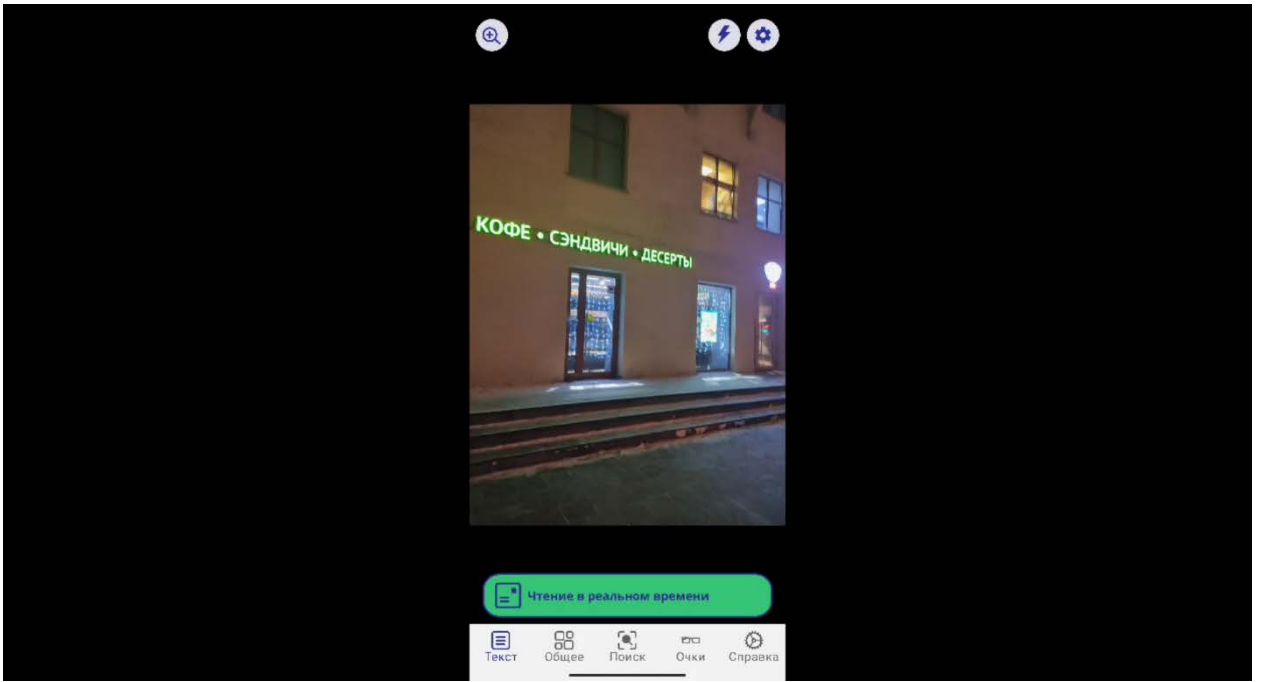
Аренда офиса



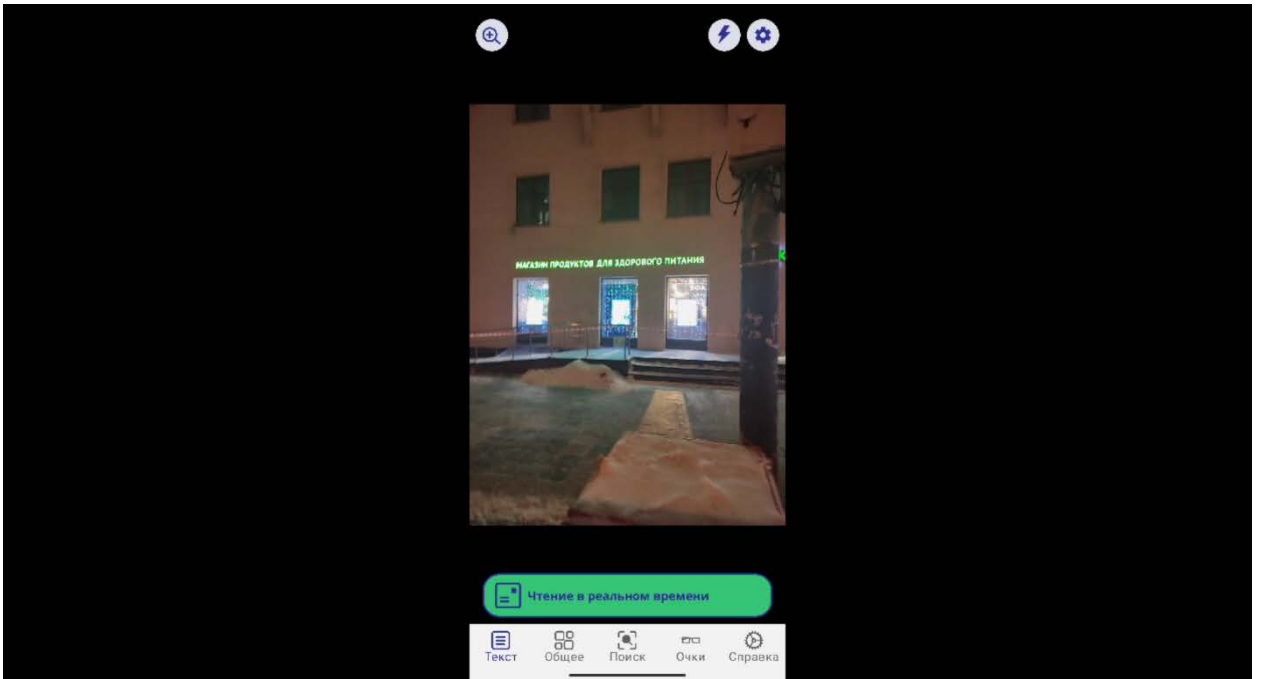
Альфа-Банк

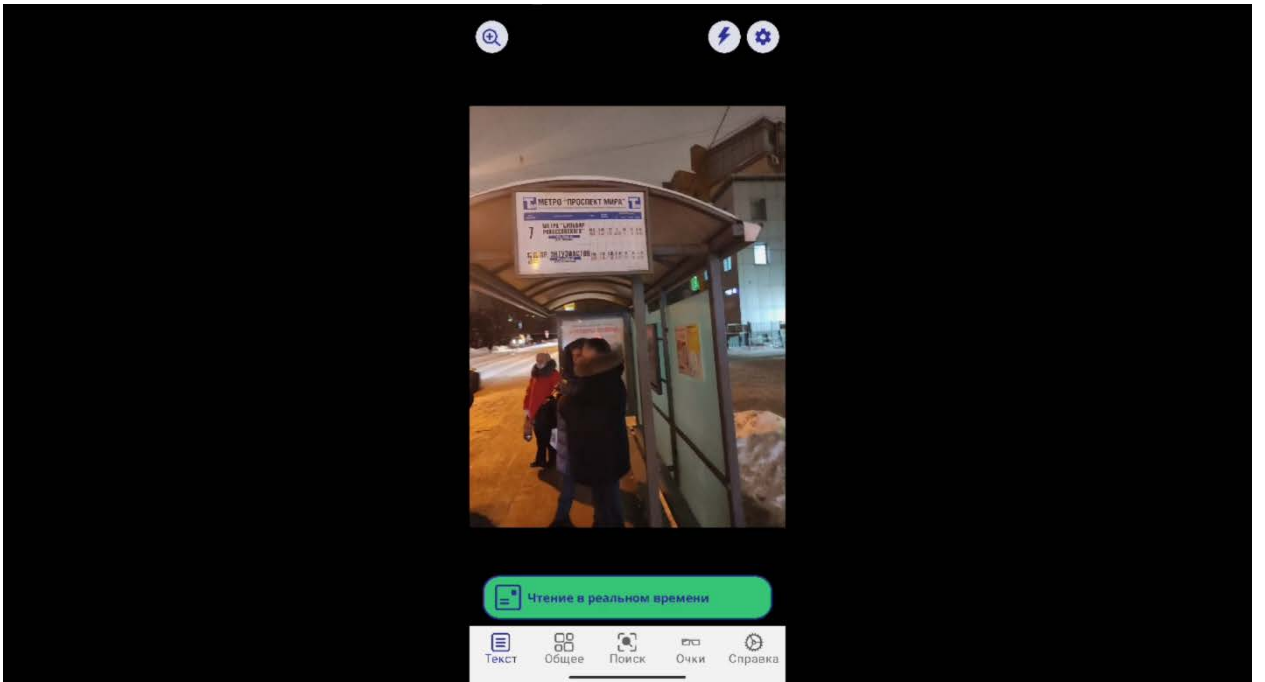


SurfCofee

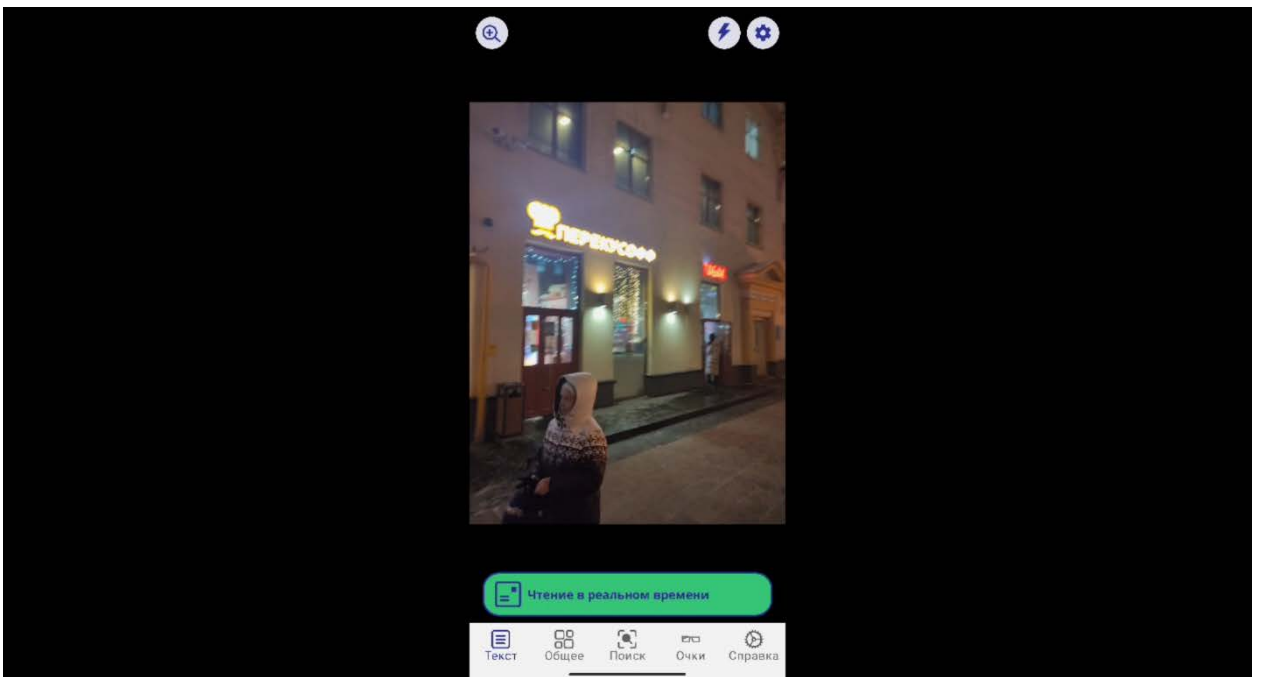


Envision кофе сэндвичи десерты





Envision магазин продуктов для здорового питания
Envision метро Проспект мира



Envision Перекуссофф Табак



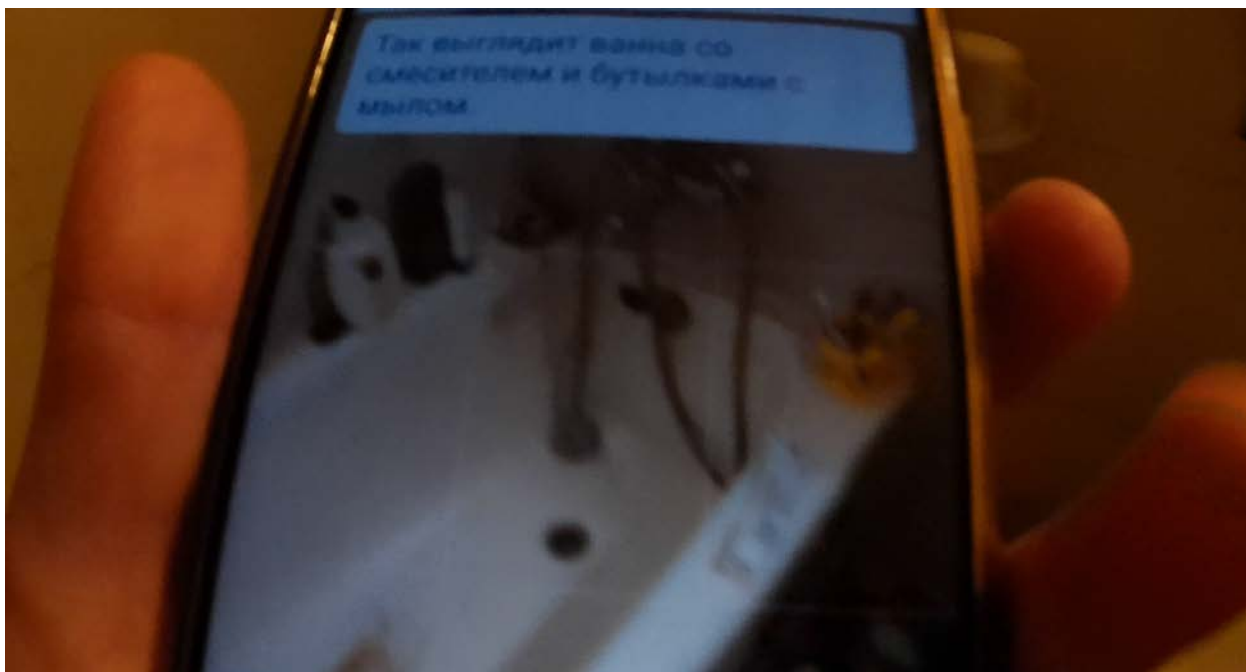
Envision Почта банк, Милти



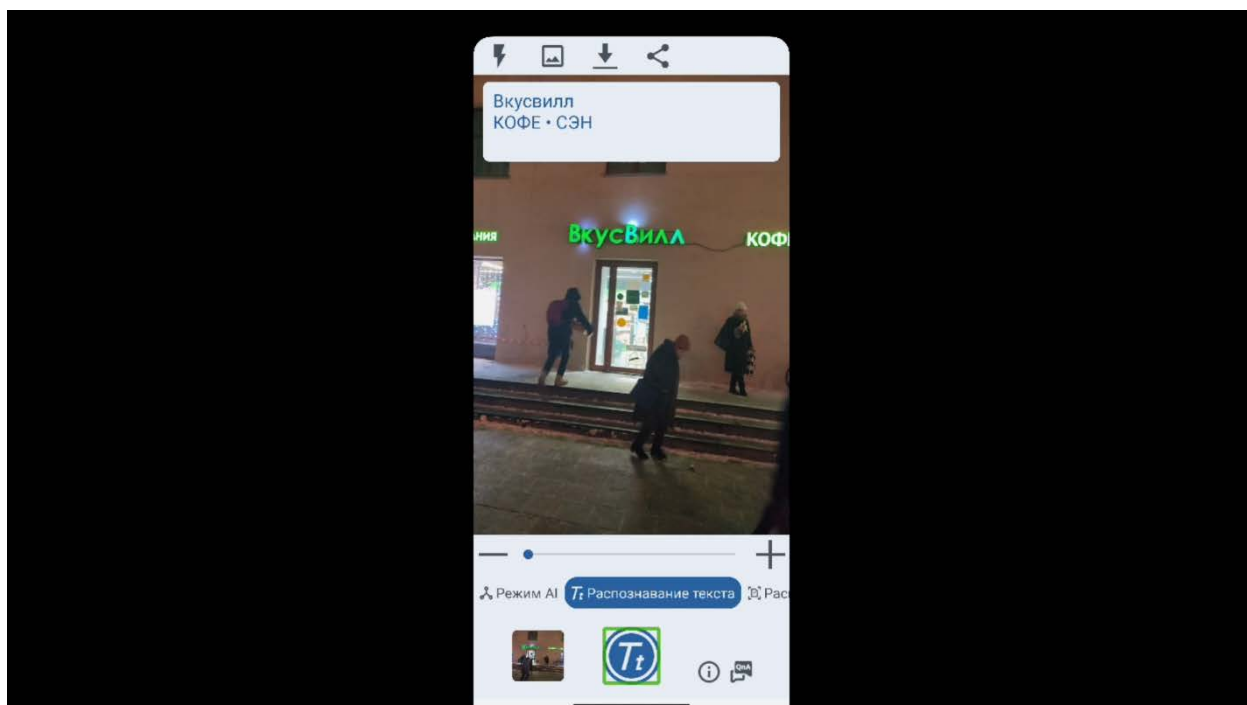
Envision Россельхозбанк

Sullivan+

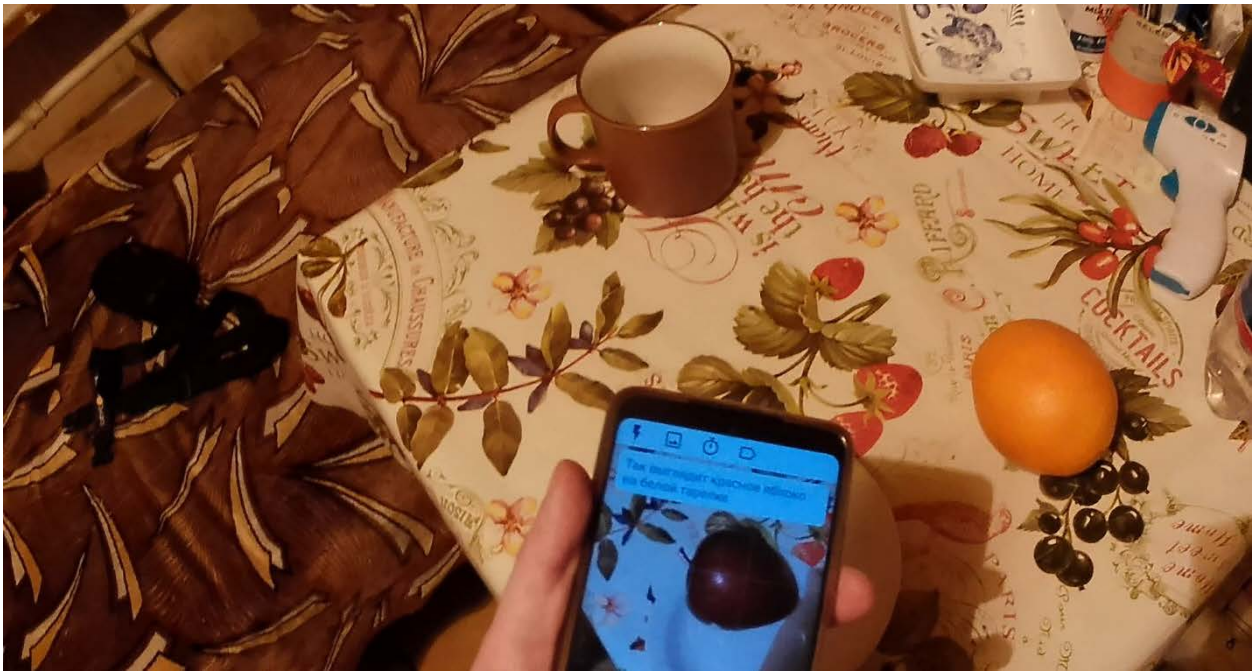
Бесплатное приложение-помощник для слепых и слабовидящих. Позволяет распознавать текст, описывать сцену на фотографии, осуществлять поиск заданного объекта, определять цвет и освещенность.



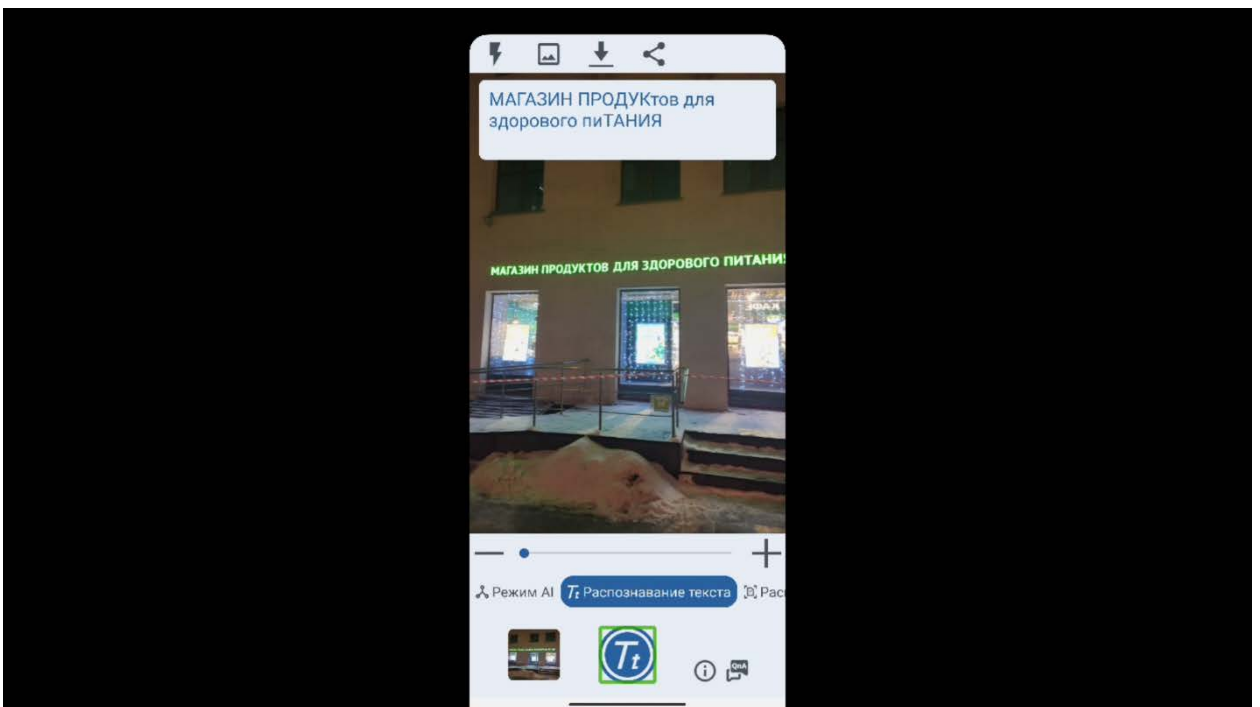
Sullivan ванна со смесителем и бутылками с мылом



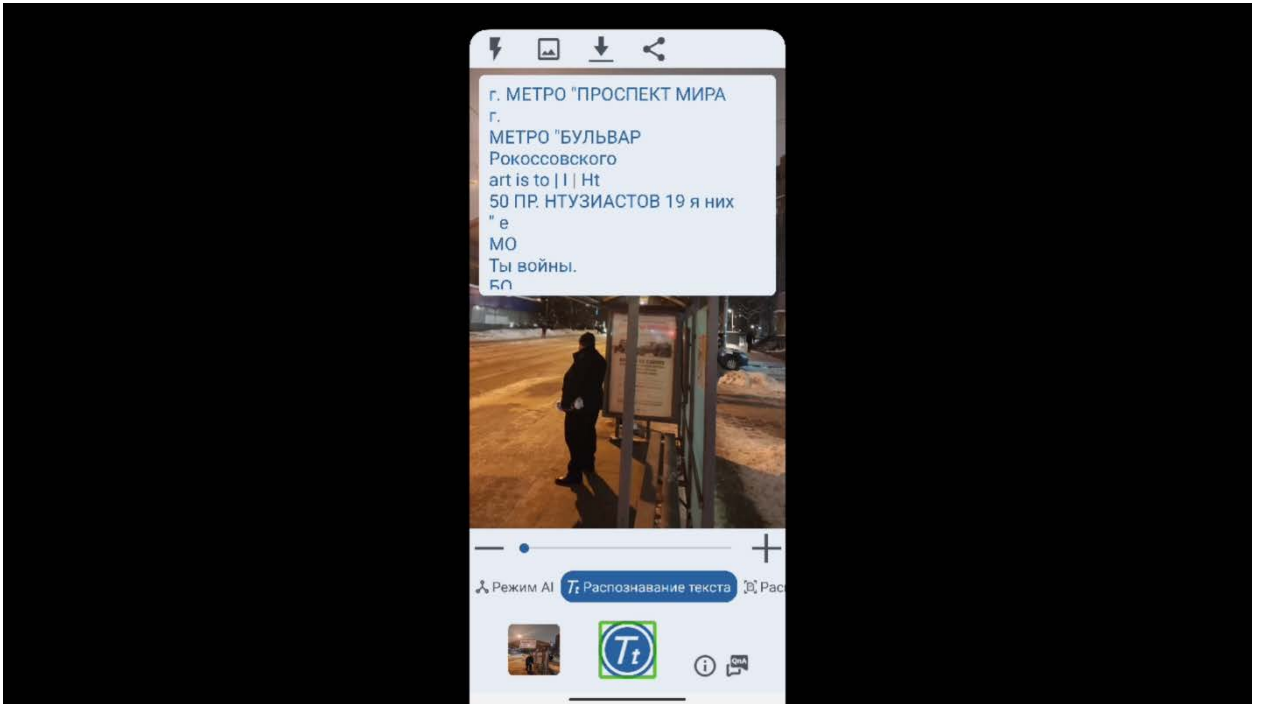
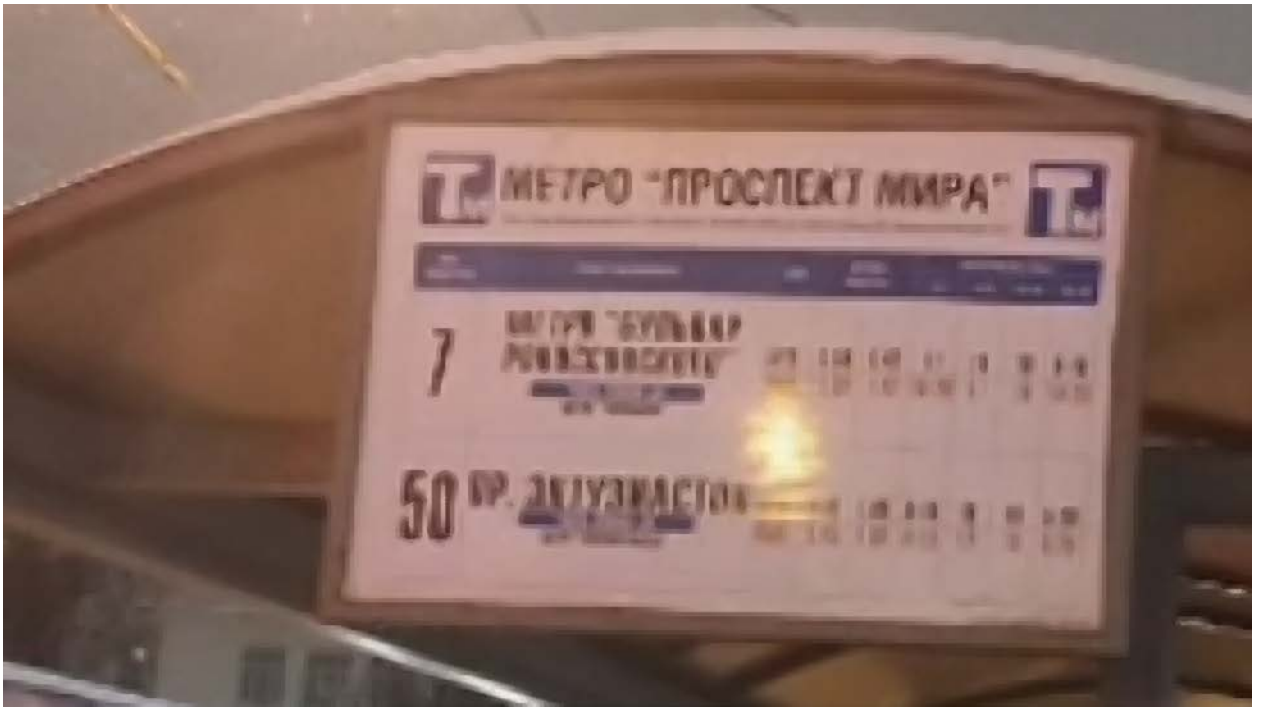
Sullivan Вкусвилл



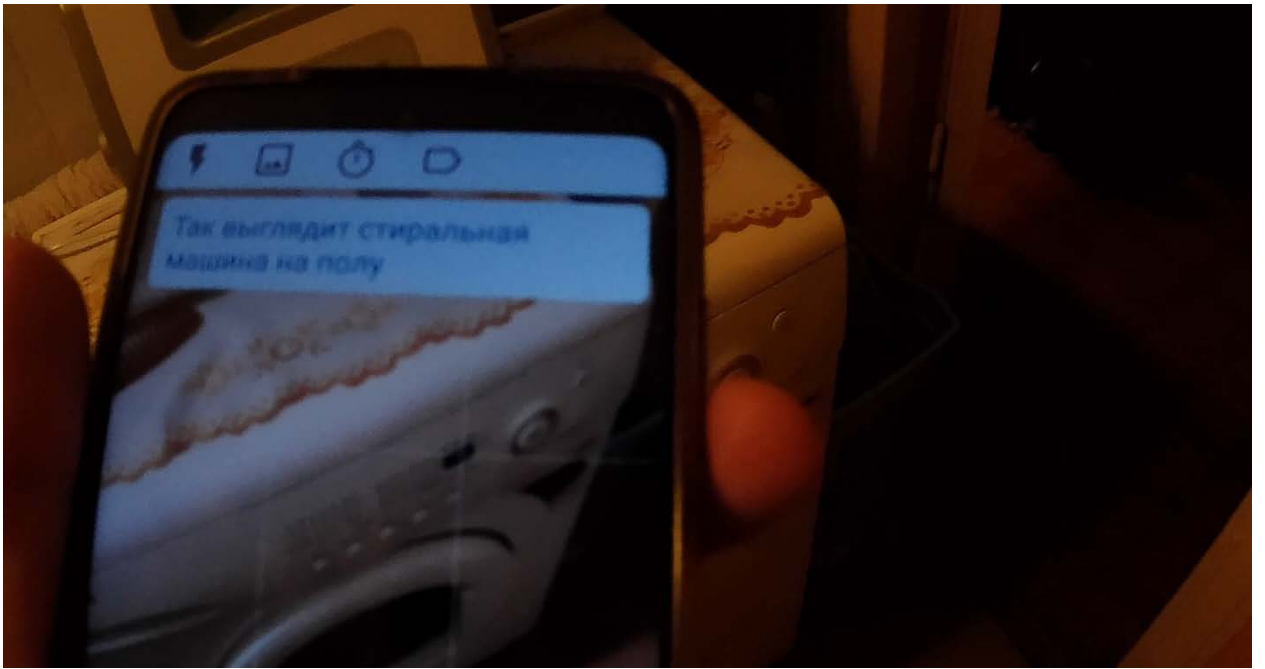
Sullivan красное яблоко на белой тарелке



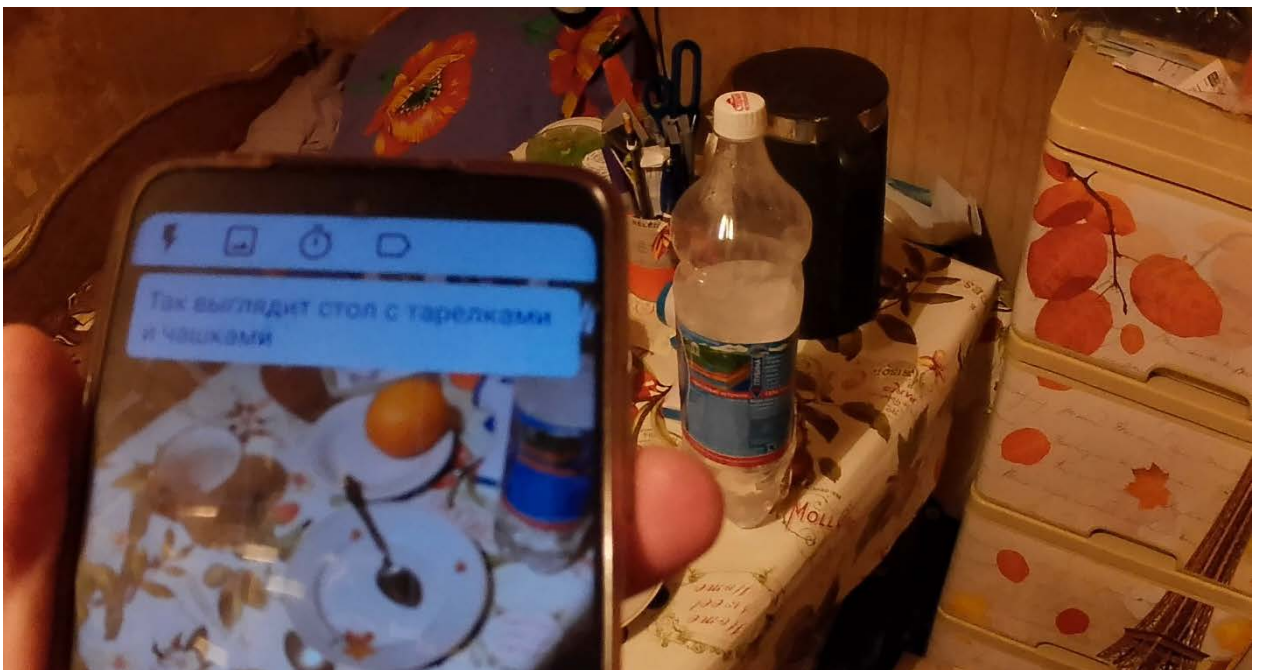
Sullivan магазин продуктов для здорового питания



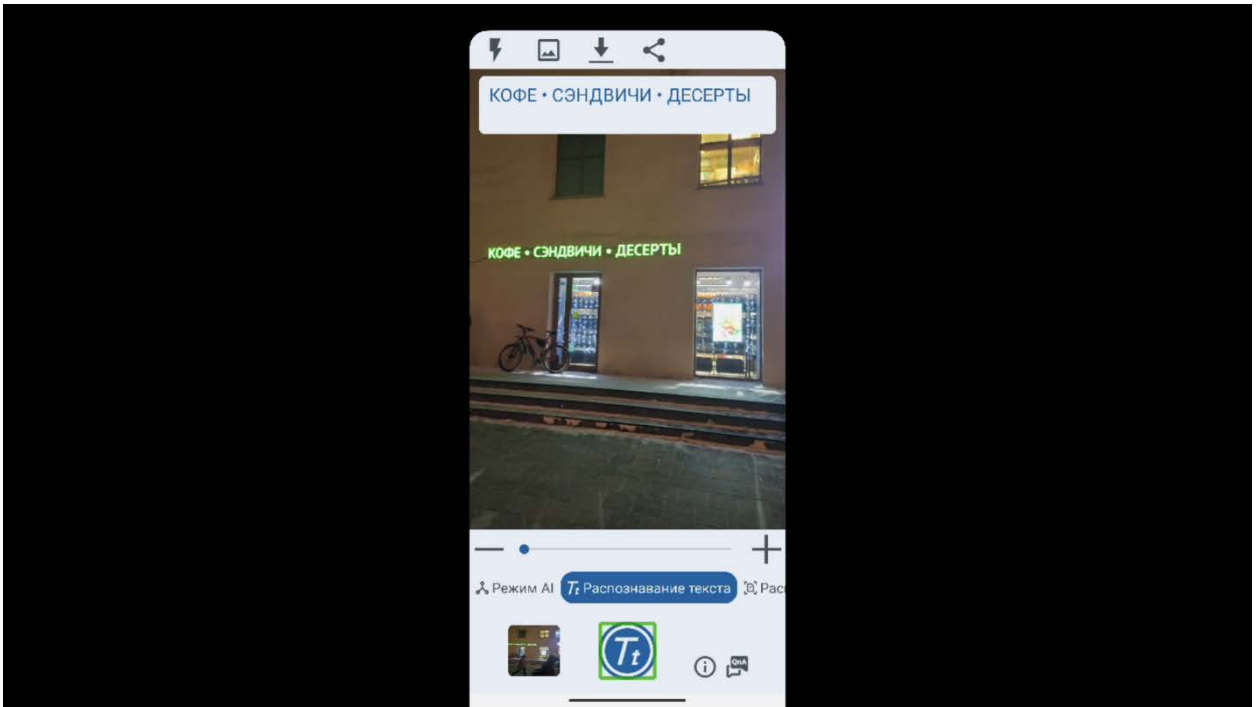
Метро «Прспект мира»



Sullivan стиральная машинка



Стол с тарелками и чашками

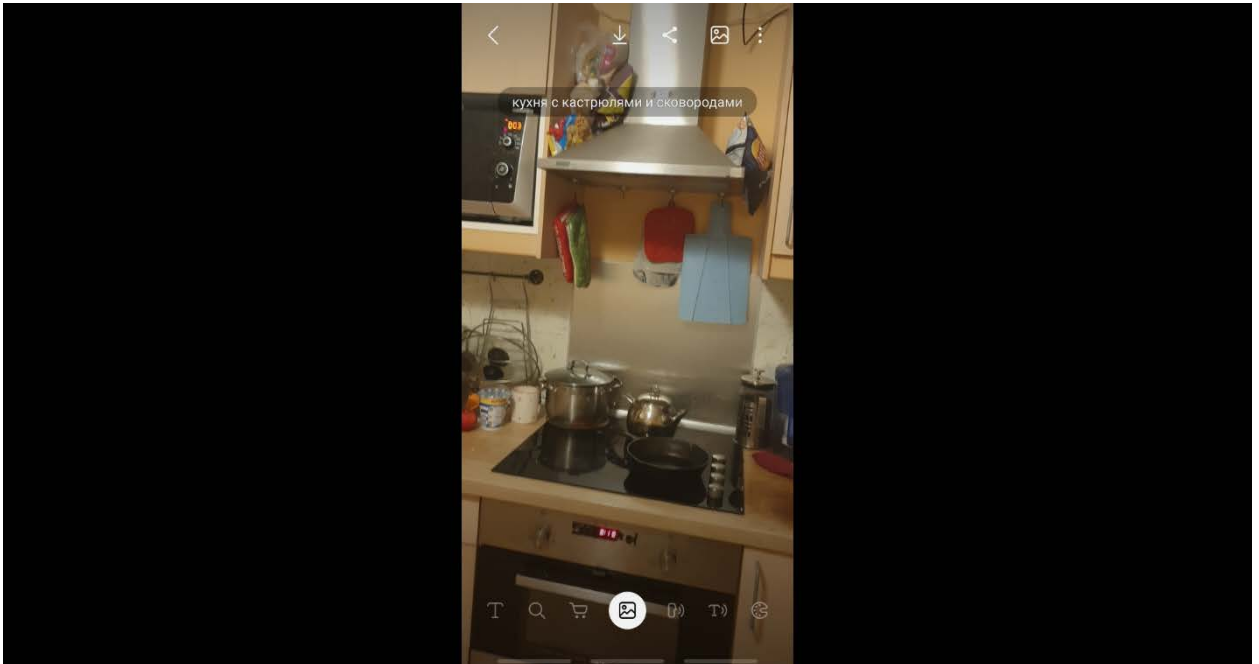


Sullivan+ кофе сэндвичи десерты

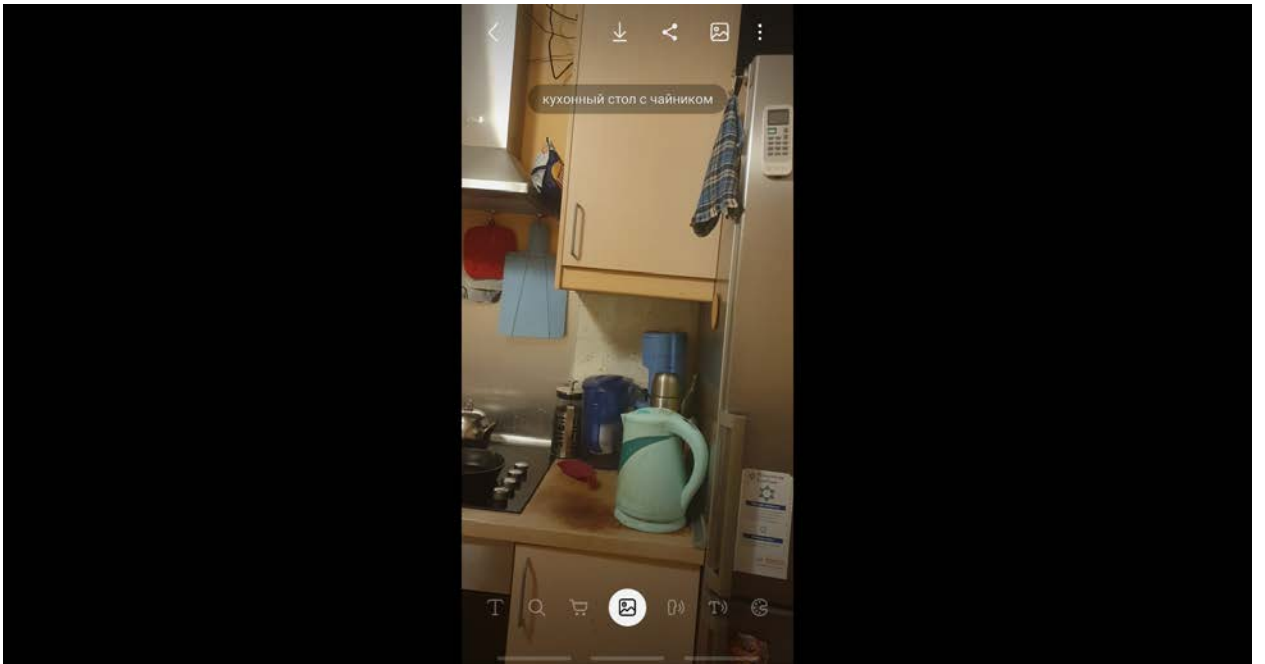
Vixby Vision

Умная камера для некоторых смартфонов Samsung, в котором, помимо прочего, доступны специальные возможности для помощи пользователям с нарушениями зрения.

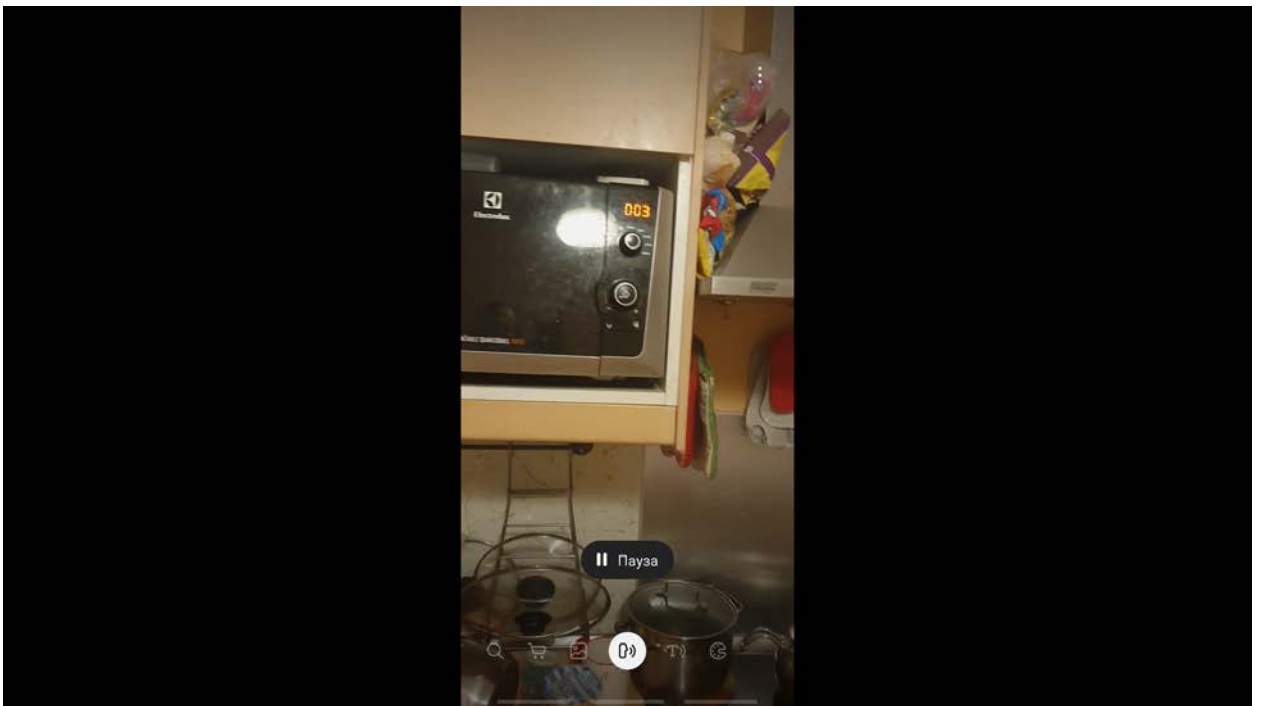
В приложении есть функция описание сцены на фотографии, идентификация объекта, распознавание текста, определение цвета.



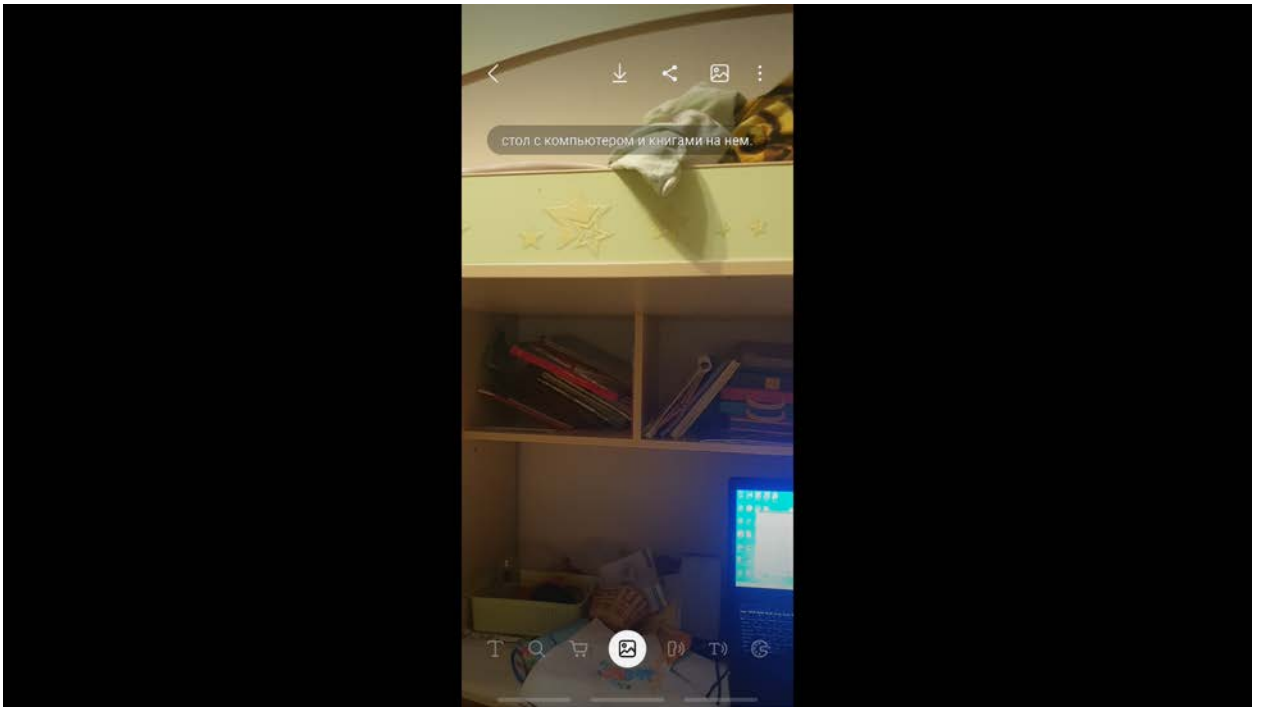
Vixby кухня с кастрюлями и сковородами



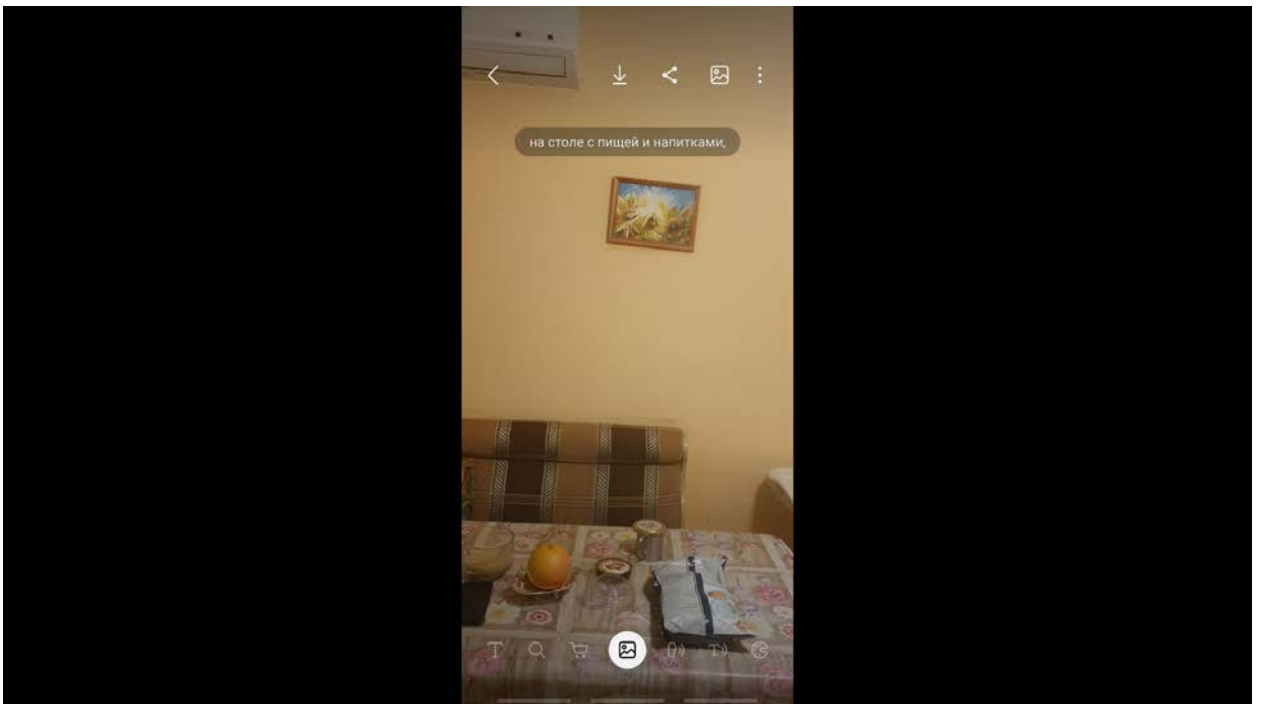
Віхбу кухонний стол с чайником



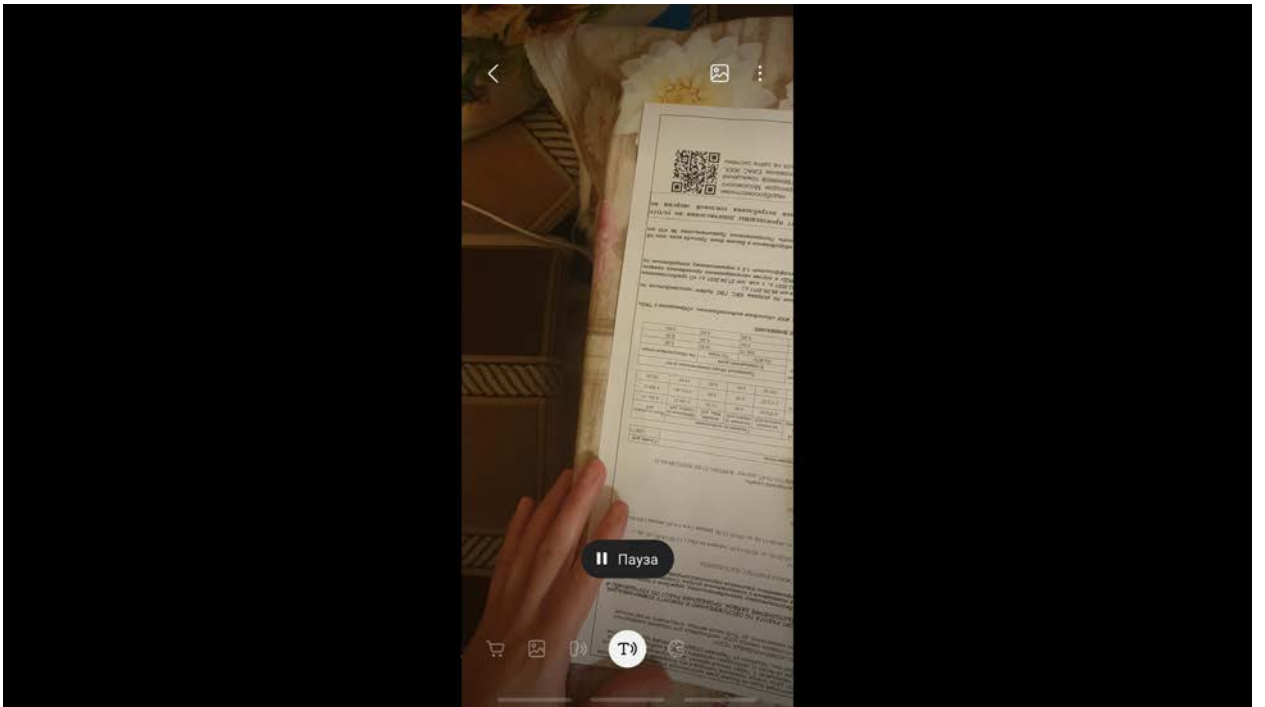
Віхбу микроволновая печь



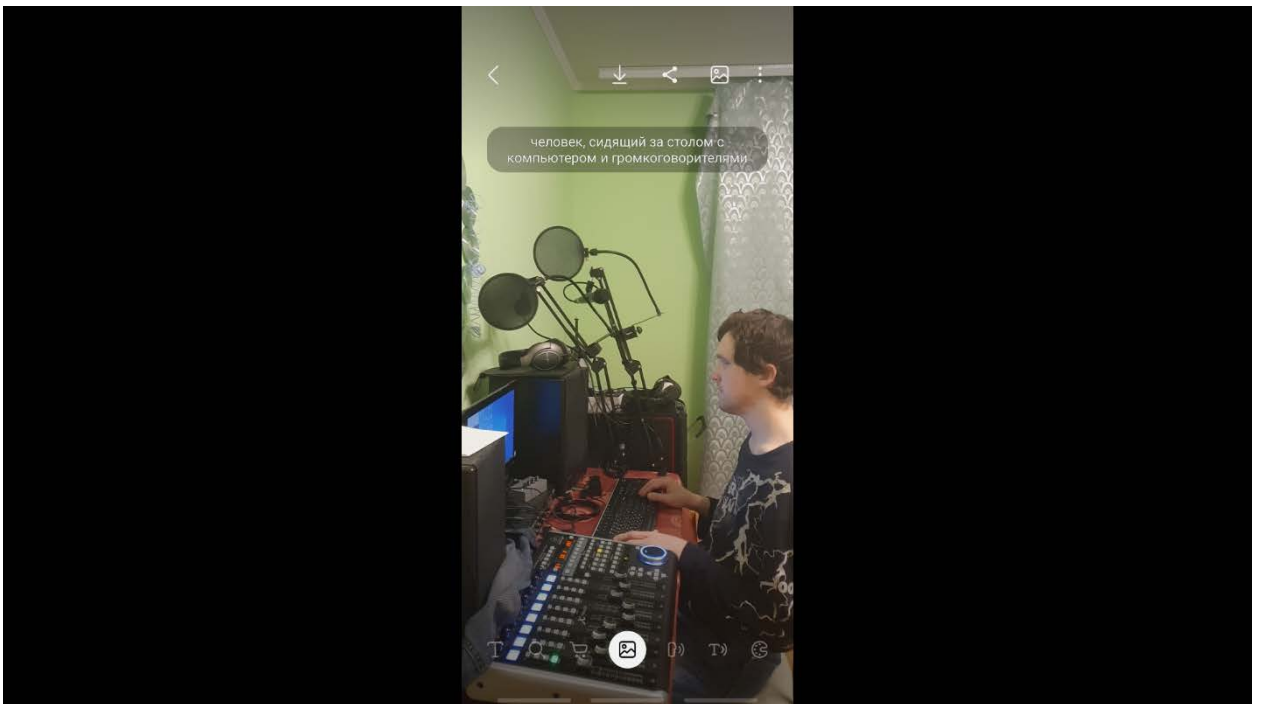
Віхбу стол с компьютером и книгами



Віхбу стол с пищей и напитками



Віхву текст распознан



Віхву человек сидящий за столом с компьютером и громкоговорители

Анализ наличия имеющихся ГОСТов и иных стандартов

Специалисты Института «Реакомп» провели предварительный поиск ГОСТов по тематике Комплексного проекта «Платформенной технологии «Программное обеспечение для реабилитации и абилитации инвалидов с нарушенным зрением и иными ограничениями жизнедеятельности «Робин» с целью формирования рекомендаций по стандартизации решения. Изучив перечень имеющихся ГОСТов, специалисты пришли к единогласному выводу о том, что на данный момент из имеющихся ГОСТов напрямую нет релевантных, т.е. имеющиеся ГОСТы не относятся к Комплексному проекту.

Определитель предметов

Бесплатное приложение от ООО «Сенсор-Тех», разработчика умного помощника «Робин». Может распознавать сфотографированные объекты. На данный момент база объектов умного устройства «Робин» и приложения «определитель предметов» несколько отличается. Помимо этого, в приложении доступна функция определения лестниц и дверей.

Сравнение средств распознавания образов

Ниже представлена сравнительная таблица возможностей умного помощника «Робин» и программных средств распознавания образов слепыми и слабовидящими пользователями.

Таблица 2 Сравнение средств для распознавания образов

Продукт/ Параметр	«Робин»	«Определитель предметов»	Envision AI	Sullivan+	BixBy Vision
Разработчик	ООО «Сенсор-Тех»	ООО «Сенсор-Тех»	Envision	TUAT Corp	Samsung
Платформа	-	Android	Android, IOS	Android, IOS	Android (только некоторые модели Samsung)
Стоимость	-	Бесплатно	650 руб. в год	Бесплатно	Бесплатно
Определение расстояния до препятствия	+	-	-	-	-
Оптическое распознавание текста	+	-	+	+	+
Распознавание предметов	+	+	+	+	+
Поиск предметов	-	+	+	+	+
Распознавание лиц	+	-	-	-	-
Определение цвета	-	-	+	+	+
Возможность работы без подключения к интернету	+	-	-	-	-
Дополнительные возможности	Отдельный физический дальномер, определение расстояний до предметов, нейросеть для распознавания общественного транспорта и дорожных знаков	Обнаружение дверей и лестниц	Функция видео увеличителя	Функция видео увеличителя, определение освещенности	-

Методика обучения по использованию продукта

Обучение использованию умного помощника «Робин» должно быть индивидуальным и практико-ориентированным.

Учебно-тематический план может корректироваться в зависимости от темпа успеваемости обучаемого. Приблизительный учебный план составляет 13 академических часов и может быть откорректирован впоследствии.

Таблица 3 Учебно-тематическое планирование

№ п/п	Тема	Содержание	Академических часов
1	Меры безопасности и ограничения при использовании устройства	Меры пожарной безопасности при использовании электротехнических устройств: Понятие о компьютерном распознавании образов, вероятность ошибки при распознавании, меры безопасности на улице. необходимость использования тактильной трости, использование наушников с костной проводимостью.	1
2	Инструктирование по использованию устройства	Демонстрация возможностей. Правильное ношение устройства. Органы управления и их предназначение.	1
3	Настройка устройства	Настройка устройства посредством мобильного приложения. Установка приложения, сопряжение устройства со смартфоном, просмотр информации об устройстве. Подключение внешних устройств и настройка устройства. Обновление встроенного ПО.	1
4	Использование функции «определение препятствий»	Поиск препятствий внутри помещения. Определение препятствий в ближней, средней и дальней зонах. Определение стен, дверных проемов. Определение неровностей пола.	2
5	Использование функции распознавание образов и определение расстояния до него	Идентификация мебели, посуды, продуктов, сантехники, бытовой техники, компьютерной техники и других объектов.	2
6	Использование функции идентификации лиц	Добавление лиц средствами самого устройства, работа с базой лиц через мобильное приложение. Идентификация людей.	1
7	Использование устройства в открытом пространстве	Определение препятствий, Идентификация транспорта, объектов городской среды, дорожных знаков	4
8	Зачет		1
Итого			13

Методика тестирования

Перед проведением тестирования специалистами Института «Реакомп» были изучены, проанализированы, а также обсуждены макеты «Платформенной технологии «Программное обеспечение для реабилитации и абилитации инвалидов с нарушенным зрением и иными ограничениями жизнедеятельности «Робин», в т.ч. путем привлечения инвалидов, выступающих в качестве сотрудников Института «Реакомп», внешних экспертов, консультантов и тестировщиков.

Для получения объективных результатов исследования макет тестировался в полевых условиях, внутри помещения и на улице. В качестве тестировщиков выступили сотрудники и слушатели курсов института «Реакомп», преподаватели-реабилитологи и люди, проходящие реабилитацию в Волоколамском центре реабилитации слепых, другие представители Всероссийского Общества Слепых, а также учащиеся Школы-интерната № 1 для обучения и реабилитации слепых.

Все тестировщики являются инвалидами по зрению 1, 2 и 3 групп инвалидности, и относятся к целевой группе потенциальных пользователей данного устройства. Всего было заполнено 77 анкет (форма анкеты приведена в приложении 1). Анкета позволяет определить:

- состояние зрения и степень реабилитации тестировщика;
- какие средства реабилитации использует тестировщик;
- с какими трудностями сталкивается тестировщик в помещении и на улице;
- насколько полезным тестировщик считает для себя тестируемое устройство в помещении и на улице;
- рекомендации по улучшению устройства.

Таким образом, собранная информация позволяет выявить наиболее значимые проблемы, с которыми сталкиваются инвалиды по зрению, степень готовности «Робина» в качестве реабилитационного средства на данном этапе развития и определить вектор дальнейшего развития данной платформы.

Тестирование внутри помещения включало:

- определение расстояния до препятствий, посредством встроенного ультразвукового дальномера;
- распознавание предметов: мебели, посуды, еды, бытовых приборов, сантехники и т.д.
- добавление и последующее определение лиц людей;
- определение расстояния до распознанных объектов;
- распознавание образов при недостатке освещения.

Тестирование на улице включало:

- определение расстояния до препятствий;

- распознавание таких объектов как: люди, транспорт, светофоры и дорожные знаки, лавки и т.д. в светлое и темное время суток, в различных погодных условиях;

- Определение расстояния до распознанных объектов.

Порядок испытаний был следующим:

1. Каждый тестируемый проходил инструктаж, в процессе которого производилась демонстрация возможностей устройства, обучение использованию устройства (назначение элементов управления, правильное ношение и направление сенсоров устройства на объект).

2. Тестирование возможностей определения препятствий в помещении.

3. Распознавание объектов внутри помещения и определение расстояний до них.

4. Распознавание и добавление лиц.

5. Тестирование возможностей устройства на улице: определение транспорта, поиск светофора, нахождение препятствий.

Анкетирование по окончании тестирования.

Определение препятствий

Умный помощник «Робин» оснащен дальномером, который позволяет определять расстояние до препятствия в диапазоне от 0,5 до 7 м. Интенсивность вибрирования умной трости увеличивается при приближении к препятствию. Интенсивность вибрации зависит также от материала и ориентации препятствия. Лучше всего отражают сигнал металлические и бетонные препятствия с большой плоской поверхностью, перпендикулярной продольной оси трости. Хуже всего определяются препятствия из мягких материалов, повернутые под углами или имеющие малую площадь поверхности.

Испытания показали, что дальномер работает эффективно, как в помещении, так и на улице. С помощью него определяются препятствия, в том числе, с мягкой поверхностью. Подаваемые устройствам вибросигналы хорошо различимы рукой.

Встроенный дальномер работает «адекватно» и более корректно, чем, известные нам ультразвуковые трости (например ультразвуковой фонарь «сонар»).

Однако, в процессе испытаний было выявлено несколько случаев некорректного срабатывания дальномера, когда препятствий вблизи не было. Возможно, это было связано с попаданием влаги на датчик или программной ошибкой. В любом случае, обращаем внимание разработчика на данную проблему.

В целом, следует сделать вывод, что функция определения препятствий показала свою эффективность при использовании незрячими пользователями.

Распознавание объектов

Для включения режима распознавания объектов предназначена большая круглая кнопка, расположенная в центре относительно других кнопок управления на верхней поверхности умного помощника. При нажатии кнопки проводится распознавание объектов, попадающих в объектив камер устройства в течение 1-2 секунд, после чего выдается звуковое сообщение об их названии, расстоянии и расположении слева, прямо или справа от пользователя.

Таблица 4 Перечень имеющихся объектов для распознавания

Дом	Посуда	Продукты	Городская среда и транспорт	Одушевленные	Другие
Диван	Бокал	Апельсин	Автобус	Кошка	Зонт
Кровать	Бутылка	Банан	Автомобиль	Собака	Зубная щетка
Микроволновая печь	Ваза	Морковь	Велосипед	Человек	Книга
Раковина	Вилка	Сэндвич	Светофор		Мягкая игрушка
Стол	Кружка	Яблоко	Скамейка		Мяч
Стул	Ложка				Ножницы
Туалет	Нож				Рюкзак
Фен	Тарелка				Сумка
Холодильник					Цветок
					Часы

Список распознаваемых предметов включает в себя 50 различных бытовых предметов, включающий в себя объекты домашнего пользования, кухонной утвари, продуктов питания, транспортные объекты и другие часто встречающиеся предметы. На данный момент в базе присутствуют предметы, которые являются востребованными для бытового назначения. Для более комфортного использования абсолютным большинством пользователей была выявлена потребность в расширении линейки распознаваемых объектов. В особенности такого рода, как здание, забор, лестница, электробус, такси, троллейбус, дверь, поезд.

Следует заметить, что все рассматриваемые системы распознавания образов периодически совершают ошибки. Например, не распознают известный объект или некорректно идентифицируют известный. Большое влияние на качество распознавания имеет ракурс съемки и условия освещения.

Распознавание объектов внутри помещения

Лучше всего распознаются такие объекты как: чашка, стул, монитор, унитаз, раковина, кровать.

Мелкие объекты, например ложка и вилка, распознаются на близком расстоянии и под углом около 90 градусов. По какой-то причине, ложка лучше распозналась в темное время суток с включенным фонариком.

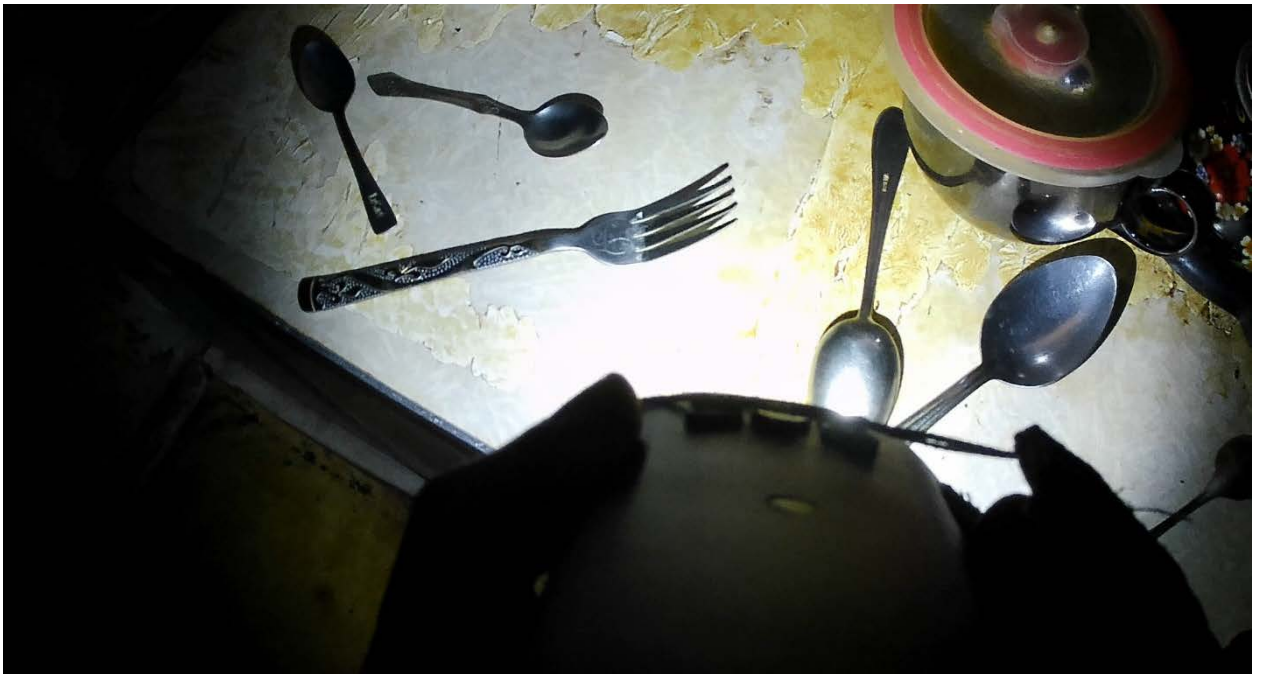
Некоторые объекты, например стол и тарелку в представленных условиях тестирования, так и не удалось распознать.



Апельсин компьютерная мышь



Чашка



Ложка (используется встроенный фонарик)



Ложка не распознана



Раковина



Яблоко



Бутылка



Микроволновая печь не найдена



Микроволновая печь



Раковина



Справа раковина 1 метр



Справа кружка полметра



Стол не найден



Тарелка не найдена



Унитаз



Собака

Распознавание объектов на улице

На улице увереннее всего распознаются следующие объекты: автомобиль, человек, дорожные знаки.

Наземный транспорт распознается в тестовом режиме «дорожные знаки».

Светофоры и скамейки распознаются только при определенных условиях.

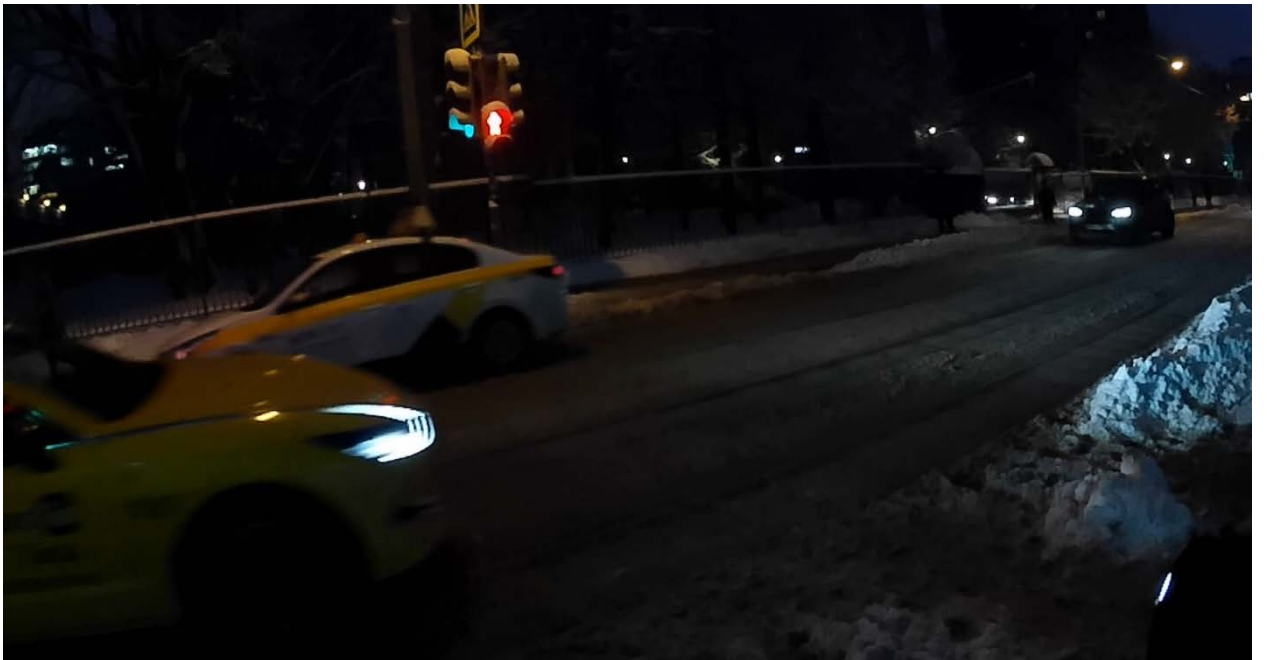
Была выявлена проблема, связанная с распознаванием предупреждающего дорожного знака 1.22 «Пешеходный переход». Устройство распознает его как обычный знак пешеходного перехода, «предлагая» в данном месте осуществить переход.



Автобус



Автобус (клавиатура)



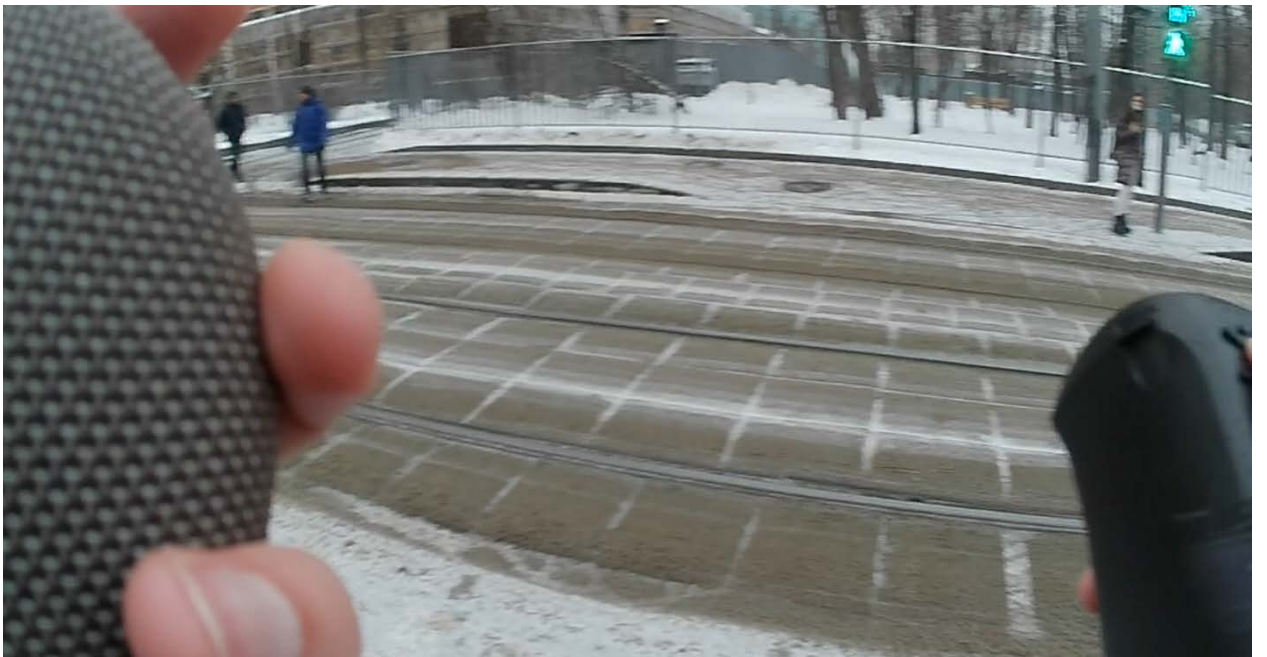
Такси не распознал



Автомобиль не распознал



Много автомобилей (не распознает)



Светофор



Остановка автобуса



Пешеходный переход



Прямо пешеходный переход (ошибка)

Распознавание лиц

Функция распознавания лиц работает следующим образом: пользователю необходимо сделать снимок лица человека в 3 положениях, затем записать имя этого человека. После этого «Робин» будет озвучивать имя человека при его распознавании.

В процессе тестирования были обнаружены следующие проблемы:

- Нестабильное распознавание человека по лицу, например, изменение головного прибора влияет на распознавание.

- Незрячему сложно добавить образ человека в устройство, поскольку сложно правильно спозиционировать устройство относительно лица человека. Рекомендуется добавить голосовые подсказки, позволяющие правильно спозиционировать камеру устройства, например, «лицо не найдено», «подойдите ближе», «переместите камеру правее» и т.д.

Распознавание объектов в темное время суток

Устройство оснащено ярким фонарем, который автоматически включается при недостатке освещения. В целом, качество распознавания падает, но благодаря интеллектуальным алгоритмам устройства некоторые объекты распознаются лучше.



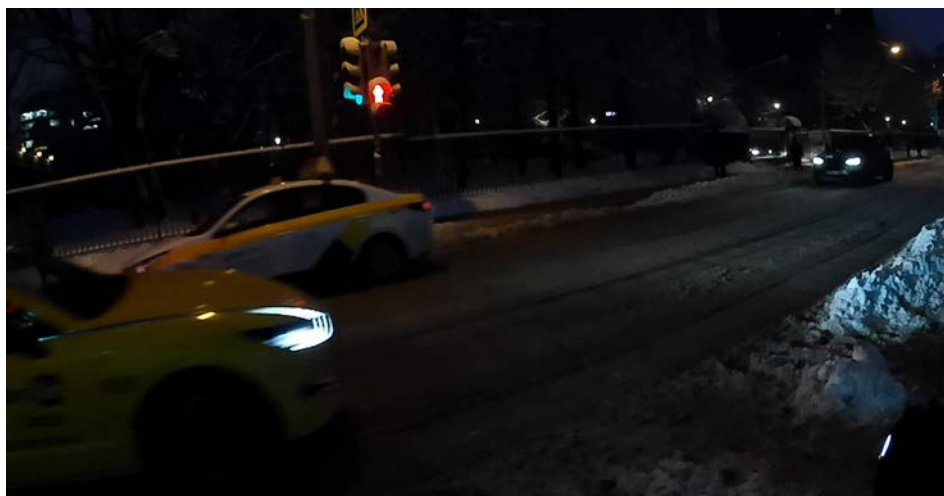
Кружка 2



Ложка



Ложка



Такси не распознаны

Тестирование сервисного мобильного приложения

Мобильное приложение используется для детальной настройки и обновления встроенного ПО устройства. На данный момент поддерживаются мобильные телефоны и планшеты с ОС Android и iOS.

В приложении представлена следующая функциональность:

- Сопряжение «Робина» с другими устройствами (дисплей Брайля, Bluetooth-колонка);
- Обновление встроенного ПО;
- Поиск устройства;
- Настройка синтеза речи;
- Настройка чувствительности дальномера;
- Выбор распознаваемых объектов;
- Добавление лиц людей;

Приложение является доступным для программ чтения экрана, роли и наименования всех элементов управления определяются программно, проблем с взаимодействием с экранными объектами не выявлено.



Приложение соответствует требованиям доступности по ГОСТ Р 52872-2019 «Интернет-ресурсы и другая информация, представленная в электронно-цифровой форме. Приложения для стационарных и мобильных устройств, иные пользовательские интерфейсы. Требования доступности для людей с инвалидностью и других лиц с ограничениями жизнедеятельности».

В процессе работы с приложением была обнаружена проблема с сопряжением телефона и устройства, заключающаяся в том, что ранее

подключенное устройство не обнаруживалось мобильным приложением.

К замеченным недостаткам приложения относится невозможность удалить лица запомненных людей или отредактировать их имена.

Анализ клинико-диагностических и реабилитационно-экспертных аспектов

Основным компонентом содержательного анализа Платформенной технологии «Программное обеспечение для реабилитации и абилитации инвалидов с нарушенным зрением и иными ограничениями жизнедеятельности «Робин» является оценка результатов анкетирования пользователей Комплекса, представляющих его целевую аудиторию – инвалидов по зрению.

Целевая аудитория Комплексного проекта

В ходе анкетирования целевой аудитории было опрошено 77 его возможных пользователей, имеющих инвалидность по зрению в возрасте от 16 до 70 лет. Анкетирование респондентов направлено на определение ключевых параметров, представляющих определяющее значение для оценки Комплексного проекта и выработки рекомендаций по его дальнейшей доработке и совершенствованию. В число этих параметров входят:

- степень реабилитированности;
- перечень используемых средств реабилитации;
- трудности и проблемы при нахождении и ориентировании в помещении;
- трудности и проблемы при перемещении в открытом пространстве;
- оценка возможностей Комплекса при его использовании в помещении;
- оценка возможностей Комплекса при его использовании в открытом пространстве;
- рекомендации по добавлению и совершенствованию основных функций Комплекса.

Все участники анкетирования, с целью выявления их специфических особенностей, были подразделены на четыре основных группы:

- группа 1. тотально слепые;
- группа 2. Участники, имеющие зрение на уровне светоощущения;
- группа 3. Участники, имеющие остаточное зрение (острота зрения менее 0,03);
- группа 4. Слабовидящие участники.

Степень реабилитированности респондентов

Уровень реабилитированности участников опроса оценен следующими показателями:

- не реабилитирован (участник не владеет навыками ориентировки в помещении и навыками самообслуживания);

- владеет только навыками самообслуживания (участник ориентируется в своей квартире / своём доме, имеет элементарные навыки готовки, стирки, уборки и т.д.);

- самостоятельно передвигается по знакомым маршрутам;

- самостоятельно передвигается по незнакомым маршрутам.

Распределение участников опроса по уровню реабилитированности представлено в таблице 5.

Таблица 5 Распределение участников опроса по уровню реабилитированности, чел.

№ п/п	Показатели	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4	Всего
1	Не реабилитировано	1	-	-	-	1
2	Самообслуживания	11	-	1	1	13
3	Самостоятельно передвигаются по знакомым маршрутам	14	16	12	-	42
4	Самостоятельно передвигаются по незнакомым маршрутам	11	4	4	2	21
5	ИТОГО	37	20	17	3	77

Почти все участники опроса либо не видят совсем, либо имеют остроту зрения менее 0,03, что не позволяет им свободно ориентироваться в пространстве без каких-либо тифлотехнических средств. При этом более половины, опрошенных не имеют зрения (являются либо тотально слепыми, либо указывают своё зрение только на уровне светоощущения), что определяет особую актуальность для респондентов применения приборов, помогающих ориентироваться в пространстве.

Подавляющее большинство опрошенных не только имеют опыт самообслуживания и ориентирования в помещениях, но также способны самостоятельно передвигаться в открытом пространстве, что указывает на высокий уровень их реабилитированности и способность эффективно применять технические средства, содействующие ориентированию, по назначению.

Средства реабилитации, используемые респондентами

В качестве средств реабилитации, помогающих незрячим людям ориентироваться в пространстве, респондентами отмечены:

- тактильная трость;

- собака – проводник;

- навигационные устройства, в том числе мобильные приложения;

- устройства оптического распознавания;

- помощь сопровождающего, в том числе сотрудника службы сопровождения;

- помощь волонтеров, в том числе с использованием дистанционных каналов связи.

Основные средства реабилитации, используемые респондентами в ориентировании, показаны в таблице 6.

Таблица 6. Число респондентов, использующих основные средства ориентирования в пространстве, чел.

№ п/п	Средства реабилитации	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4	Всего
1	Тактильная трость	19	13	12	2	46
2	Собака – проводник	1	2	1	-	4
3	Навигационные устройства	10	6	3	-	19
4	Устройства оптического распознавания	-	-	7	1	8
5	Помощь сопровождающего	6	3	1	-	10
6	Помощь волонтеров	15	9	11	2	37

Наиболее распространённым средством реабилитации для ориентирования незрячих людей в пространстве является тактильная трость. Она применяется респондентами из всех четырёх групп, в том числе слабовидящими людьми, что указывает на универсальность её применения.

Высокую актуальность для помощи в передвижении инвалидов по зрению имеет деятельность волонтеров, в том числе с использованием каналов дистанционной связи, помощь служб сопровождения, а также использование навигационных устройств, в том числе мобильных приложений, разработанных в помощь незрячим или адаптированных для незрячих. Это указывает на достаточно высокий уровень знаний опрошенной аудитории в области информационных технологий, а также на их существенный потенциал позитивного социального взаимодействия.

Незначительное использование собак – проводников для ориентирования в пространстве указывает на отсутствие условий респондентов для содержания этих животных, прежде всего – по причине проживания в крупных городах.

Значительный уровень реабилитированности респондентов, возможность их самостоятельного передвижения, активное использование мобильных навигационных устройств и мобильных приложений определяют необходимость разработки такого прибора для облегчения ориентирования, размер которого был бы сопоставим с размером других мобильных устройств навигации (прежде всего – смартфонов), а возможности получения информации были приемлемыми для постоянного и эффективного использования.

Основные трудности при нахождении внутри помещения и передвижении на улице

В качестве основных проблем, возникающих перед респондентами при нахождении в помещении и передвижении на улице, были отмечены:

при нахождении в помещении:

- поиск объектов (посуда, мебель и т.д.);

- ориентирование внутри помещения, особенно, в незнакомых местах;

- трудности при обходе препятствий, особенно, в незнакомых местах;

- проблема распознавания текстов (объявления, вывески, номера кабинетов и т.д.).

При передвижении на улице:

- поиск инфраструктурных объектов (остановки общественного транспорта, светофоры, переходы, скамейки);

- случайные препятствия (стоящие автомобили, столбы, лестницы, канализационные люки и т.д.).

Распределение респондентов, испытывающих данные проблемы, отражено в таблице 7.

Таблица 7 Распределение респондентов, испытывающих проблемы при нахождении в помещении и передвижении на улице

№ п/п	Наименование проблемы	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4	Всего
1	Нахождение в помещении					
1.1	Поиск объектов	13	8	9	2	32
1.2	Ориентирование внутри помещения	10	2	6	-	18
1.3	Обход препятствий	9	4	6	-	19
1.4	Распознавание текста	9	7	12	2	30
2	Передвижение на улице					
2.1	Поиск объектов инфраструктуры	13	8	9	2	32
2.2	Определение случайных препятствий	18	15	13	1	47

Все указанные проблемы являются существенными для респондентов. Особенно значимыми проблемами являются поиск объектов в помещении (для слепых респондентов), распознавание текстов в помещении (для респондентов, имеющих остаточное зрение), определение случайных объектов и поиск объектов инфраструктуры при передвижении на улице (для всех респондентов).

Указанные проблемы определяют высокую актуальность разработки технического средства для обеспечения ориентирования незрячих людей, удовлетворяющего основным требованиям, предъявляемым современными пользователями для их реабилитации.

Основные рекомендации по улучшению работы Комплекса

При тестировании Комплекса респондентами сформулированы основные рекомендации по улучшению его работы с целью повышения эффективности основных функциональных возможностей как в помещении, так и при нахождении на улице. Данные рекомендации включают в себя предложения по доработке и улучшению следующих параметров Комплекса:

- значительное улучшение качества распознавания предметов – объектов помещения, лиц, объектов транспортной инфраструктуры, различных препятствий;

- приведение размера и веса Комплекса в соответствие с данными параметрами мобильных устройств навигации (в основном –

смартфонов), применяемыми незрячими людьми; разработка комплекса в виде, приемлемом для использования в практике ориентирования (например, в виде очков или портативной переносной умки);

- озвучивание кнопок Комплекса;
- увеличение размера кнопок Комплекса для обеспечения его доступности при работе на улице, особенно в зимнее время;
- позиционирование кнопок комплекса, более удобное для пользователей;
- увеличение расстояния между кнопками Комплекса;
- добавление функции распознавания текста;
- добавление функции распознавания номеров транспортных средств;
- добавление функции распознавания светофоров и дорожных знаков;
- ускорение работы комплекса, в том числе реагирования на обнаружение различных объектов;
- значительное увеличение числа объектов в базе объектов для распознавания.

Указанные рекомендации являются промежуточными и будут дополнены при следующем тестировании после их выполнения.

Распределение рекомендаций респондентов по улучшению работы Комплекса отражено в таблице 8.

Таблица 8 Число респондентов, указавших различные рекомендации по улучшению работы Комплекса, чел.

№ п/п	Рекомендации	Группа 1	Группа 2	Группа 3	Группа 4	Общая оценка
1	Улучшение качества распознавания предметов	17	15	13	3	48
2	Уменьшение значений параметров размера и веса Комплекса	15	6	9	2	32
3	Озвучивание кнопок Комплекса	7	4	7	1	19
4	Увеличение размера кнопок Комплекса	7	2	7	1	17
5	Увеличения расстояния между кнопками Комплекса	7	2	7	1	17
6	Удобное позиционирование кнопок Комплекса	7	2	6	1	16
7	Добавление функции распознавания текста	4	7	9	3	23
8	Добавление функции распознавания номеров транспортных средств	1	6	8	-	15
9	Добавление функции распознавания светофоров и дорожных знаков	1	5	6	-	12
10	Общее улучшение работы комплекса	7	5	7	-	19

Наиболее значимыми рекомендациями являются:

- улучшение качества распознавания объектов;
- уменьшение размера и веса Комплекса;
- добавление функции распознавания текста;

- необходимость озвучивания кнопок Комплекса.

В целом, согласно общей рекомендации, после выполнения представленных рекомендаций, по мнению большинства респондентов, Комплекс может быть использован в качестве учебного пособия при освоении навыков элементарной реабилитации.

Отдельно стоит выделить, что устройство также было протестировано с учащимися ГБОУ г. Москвы «Школа-интернат № 1 для обучения и реабилитации слепых» Департамента труда и социальной защиты населения города Москвы. В тестировании устройства приняли участие 15 учеников 9-х классов. Перед тестированием сотрудники Института «Реакомп» и сотрудники ООО «Сенсор-Тех» провели подробную демонстрацию устройства «Робин», рассказав о его функциях (определение предметов, распознавание лиц людей, определение препятствий, а также функцию распознавания текста) и продемонстрировав их работу. После ученики смогли самостоятельно протестировать данные функции и дать обратную связь по каждой.

Почти все ученики используют на личных смартфонах мобильные приложения для незрячих, такие как приложения по навигации, определению купюр, тифлокомментированию и т.д.

Согласно полученной обратной связи от учеников и присутствующих с ними воспитателей, стоит отметить пользу устройства в освоении учебной программы и книг (функция распознавания текста), а также определения препятствий. Особый интерес вызвала функция «Распознавания лиц», благодаря ей учащиеся смогли записать в память устройства лица своих одноклассников и найти их с помощью Робина среди остальных людей.

Опыт использования «Платформенной технологии «Программное обеспечение для реабилитации и абилитации инвалидов с нарушенным зрением и иными ограничениями жизнедеятельности «Робин», в частности «Умного помощника для незрячих «Робин», и итоги реализованных проектов говорят о том, что гаджет вызывает интерес своим внешним видом и функционалом, а также очень нравится детям. Разработчик часто получает положительную обратную связь по представленной технологии, в т.ч. пользователи делятся своими историями использования «Робина». С помощью гаджета можно социализировать ребенка, например, играть в прятки с бабушками. Дети с нарушениями здоровья положительно воспринимают новые технологии и быстрее взрослых обучаются новому. Интерес к гаджету проявляет более молодое поколение, дети-инвалиды, которые, не взирая на проблемы со здоровьем, стремятся сделать свою жизнь более насыщенной и разносторонней.

Рекомендации по использованию продукта

Необходимо учитывать то, что слепые и слабовидящие люди получают большую часть информации посредством слуха. Помимо очевидных вещей, таких как звук шагов, звуки транспорта, человеческая речь, люди с нарушением зрения используют слух и для определения препятствий, материалов поверхностей и для определения положения объектов в пространстве.

Для определения локализации объектов используется возможность человека слышать двумя ушами (бинауральный слух).

Учитывая это, можно сказать, что использование обычных наушников с данным устройством в уличных условиях недопустимо. С другой стороны, использование громкоговорителя на улице не является оптимальным, так как уличные шумы могут заглушать воспроизводимую устройством информацию, а звуки, воспроизводимые устройством, могут мешать окружающим.

Единственным приемлемым вариантом получения звуковой информации от данного устройства на улице представляется использование наушников с костной проводимостью. Применение данной технологии позволит оставить открытыми слуховые каналы пользователя и даст возможность пользователю слышать и окружающее пространство, и воспроизводимую устройством звуковую информацию.

Ограничения по использованию устройства

Устройство не может быть использовано людьми с ментальными расстройствами, людьми с нарушениями опорно-двигательного аппарата.

Безопасное использование устройства предполагает, что пользователь овладел основными навыками ориентировки, в том числе при применении белой тактильной трости.

Рекомендации по развитию платформенной технологии (на период 3 лет)

Функции:

Улучшить распознавание объектов в различном ракурсе при различных условиях на расстоянии от 5 метров

Добавить распознавание следующих объектов: здание, лестница, дверь (открыта/закрыта), банкомат, лифт, окно, транспорт (поезд, такси, электробус), мусорный бак, забор, тактильная плитка.

Добавить распознавание знаков: туалет (мужской/женский), знак «место отдыха для инвалидов».

Эргономика и управление:

Уменьшить вес и размер до сопоставимых с современным смартфоном.

Улучшить различимость кнопок. Увеличить расстояние между ними, добавить тактильные метки (в соответствии с «Технические средства реабилитации. Бытовые электронные технические средства реабилитации для инвалидов по зрению. Технические требования»), отделить кнопки управления громкостью

Добавить возможность голосового управления устройством

Добавить функцию поиска конкретного, выбранного пользователем, объекта.

Добавить распознавание составных объектов (например, стол с посудой, стол с компьютером и т.д.)

Добавить функцию распознавания объектов по сценариям (улица, дом и т.д.)

Голосовые подсказки и звуковое сопровождение

Добавить звуковую индикацию включения и выключения устройства

Озвучивать голосовые подсказки о включении и выключении любого из режимов

Добавить голосовые подсказки о локализации лица в режиме добавления лиц

Добавить голосовые подсказки об обнаружении или не обнаружении текста в режиме распознавания текста

Улучшение работы с мобильным приложением

Исправить периодически возникающие проблемы с обнаружением приложением устройства

Оптимизировать время добавления нового лица через мобильное приложение

Добавить возможность удаления ранее добавленных лиц через мобильное приложение

Анализ организационно-методических аспектов

На данном этапе макет «Платформенной технологии «Программное обеспечение для реабилитации и абилитации инвалидов с нарушенным зрением и иными ограничениями жизнедеятельности «Робин» выполняет заявленные функции, но достижение большего реабилитационного эффекта возможно путем доработки и обновления некоторых функций:

- Улучшение эргономики
- Расширение базы распознаваемых объектов
- Улучшение качества распознавания объектов
- Доработка дальномера для корректного определения расстояния до препятствий в разных погодных условиях
- Реализация функции распознавания текста
- Оптимизация и повышение стабильности работы

Расширение функционала позволит рекомендовать «Робин» для пользователей, не обладающих уверенными навыками самообслуживания, а именно для пользователей детско-юношеской возрастной группы, т.к. у многих представителей этой группы не сформированы навыки ориентировки, элементарные бытовые навыки готовки, стирки, уборки. Большую пользу Комплексный проект приносит именно детям и подросткам, а именно заложенные в нём функции, к примеру, такая как функция распознавания текстов, которая реализуется в устройстве в режиме бета-версии.

При активации соответствующей кнопки 1 в меню «Дополнительные настройки», активируется функция распознавания текстов. При наведении устройства «Робин» на текстовый материал, происходит озвучивание текста с зафиксированной области с камер устройства.

Согласно опросу и наблюдениям протестировавших устройство пользователей, дети и подростки больше взрослых нуждаются в этой

функции. С большей долей уверенности, считаем, что данная функция полезна учащимся, в первую очередь, в учёбе и освоении новых материалов. Применение устройства с данной функцией позволит учащимся почувствовать себя независимыми от близких, поскольку при освоении материала помощь не потребуется, что сократит время на осуществление рутинных вспомогательных действий от близких и родителей, а следовательно, поможет учащемуся освоить большой объём не только учебного материала, который задают в школе, а также изучать новые книги и материалы по их интересам.

Для самостоятельного передвижения без помощи близких и использования навигационных приложений также будет полезная функция определения дорожных знаков и использование дальномёра, который предупреждает о препятствиях, а также определяет расстояние до объектов. Данная функция удобна для навигации как в помещении (будь то учебное заведение), так и на улице - для приобретения навыков самостоятельного передвижения по знакомым и незнакомым маршрутам.

Поскольку большая часть протестировавших устройство «Робин» не имеют возможности получения постоянной помощи от волонтеров, в т.ч оперативной помощи, функции Робина могут частично заменить их помощь. Для помощи волонтеров необходимо заблаговременно оформить и согласовать вид необходимой помощи, с т.ч. прибегая к бюрократическим действиям. Для готовности устройства помочь с жизненной ситуации, необходима только активация соответствующих функции. Настройка и использование функций займет не более нескольких минут, что поможет пользователю в возникшей ситуации получить помощь практически мгновенно.

Стоит выделить отдельно, что функция определения объектов также была бы полезна для детей, в т.ч. младшей возрастной группы для познания окружающего мира и предметов вокруг. Устройство

распознает около 50 бытовых предметов и удовлетворительно справляется с этой функцией, как в светлое время суток, так и в тёмное. При постоянном обогащении базы на предмет определения объектов, данная функция станет безоговорочным и постоянным помощником для детей и подростков.

Кроме того, школьникам может быть полезна функция определения лиц людей, т.к. они взаимодействуют друг с другом чаще взрослых.

Специалисты Института «Реакомп» провели соответствующее исследование, экспертизу и разработку документов области реабилитации инвалидов, а также лиц с ОВЗ. В процессе исследования специалисты Института «Реакомп» руководствовались принципами проведения научно-технических исследований:

- изучены проанализированы, протестированы и обсуждены макеты Комплексного проекта с привлечением инвалидов, специалистов Института «Реакомп», внешних экспертов, консультантов и тестировщиков;

- проведен анализ имеющихся аналогов Комплексного проекта, а также его прототипов и научных проектов по соответствующей тематике;

- проведён анализ стандартов по тематике Комплексного проекта, сформированы рекомендации по стандартизации Комплексного проекта;

- проведен анализ текущего функционала макета Комплексного проекта;

- проведён анализ клиничко-диагностических и реабилитационно-экспертных аспектов Комплексного проекта, в т.ч. вопросы показаний и противопоказаний к использованию технологии;

- проведен анализ организационно-методических аспектов Комплексного проекта, в т.ч. рассмотрены вопросы эффективности

использования технологии для задачи реабилитации и абилитации инвалидов по зрению;

- сформировано обоснование для включения Комплексного проекта в государственные программы поддержки инвалидов техническими средствами реабилитации, в т.ч. путём анализа общей потребности в технологии у инвалидов по зрению, их численности, требуемым навыкам для освоения технологии;

- разработаны рекомендации по наиболее эффективной программе обучения использования Комплексного проекта для инвалидов по зрению;

- разработаны рекомендации по развитию Комплексного проекта, его модернизации и обновлению на период 3 (трёх) лет.

Основания для включения технологии в перечень ТСР

Основанием для включения «Платформенной технологии «Программное обеспечение для реабилитации и абилитации инвалидов с нарушенным зрением и иными ограничениями жизнедеятельности «Робин» в перечень ТСР является положительное решение технологией следующий проблем инвалидов по зрению:

1. Предоставление инвалиду по зрению дополнительной значимой информации об окружающем пространстве.
2. Отсутствие помехи при использовании технологии для ориентирования инвалида с использованием слуха и тактильной трости.

Проведенный анализ и тестирование макета «Платформенной технологии «Программное обеспечение для реабилитации и абилитации инвалидов с нарушенным зрением и иными ограничениями жизнедеятельности «Робин» показал, что включение технологии в перечень ТСР должен быть поэтапный. На первом этапе технология может быть рекомендована для использования детьми и подростками. В последующем, при правильном развитии технологии и создании необходимых образовательных и реабилитационных условий, «Робин» может быть рекомендован для использования более широкими группами инвалидов по зрению.

Ссылки на источники

1. Лаборатория «СенсорТех»

<http://sensor-tech.ru/>

2. Envision

<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.letsenvision.envisionai&hl=ru&gl=US>

3. Sullivan+

<https://play.google.com/store/apps/details?id=tuat.kr.sullivan&hl=ru&gl=US>

4. Bixby Vision

<https://www.samsung.com/global/galaxy/apps/bixby/vision/>

Приложения

Приложение 1 Бланк Анкеты

АНКЕТА

Отзыв о макете «Робин»

ФИО:	
Возраст:	
Регион:	
Состояние зрения:	<ul style="list-style-type: none">-Тотально слепой/слепая-Светоощущение-Остаточное зрение-Слабовидящий/слабовидящая
Степень реабилитации:	<ul style="list-style-type: none">-Не реабилитирован(а)-Обладаю навыками самообслуживания (ориентируюсь в своей квартире / своем доме, имею элементарные навыки готовки, стирки, уборки и т.д.).-Самостоятельно передвигаюсь по знакомым маршрутам.-Самостоятельно передвигаюсь по незнакомым маршрутам.
Какие средства реабилитации Вы используете:	<ul style="list-style-type: none">-Тактильная трость-Собака-поводырь-Устройства оптического увеличения-Навигационные устройства-Помощь волонтеров (в том числе через дистанционные каналы)Свой вариант:
С какими трудностями Вы сталкиваетесь при нахождении внутри помещения:	<ul style="list-style-type: none">-Поиск объектов: посуда, мебель и т.д.-Ориентирование внутри помещения-Распознавание текста-Обход препятствийСвой вариант:

Приложение 1 Бланк Анкеты Окончание

<p>С какими трудностями Вы сталкиваетесь при передвижении на улице:</p>	<p>-Поиск инфраструктурных объектов: остановок общественного транспорта, светофоров, переходов, скамеек -Препятствия: стоящие автомобили, столбы, лестницы Свой вариант:</p>
<p>Как Вы оцените возможности умного помощника «робин» при использовании его в помещении:</p>	<p>5, 4, 3, 2, 1 Комментарий:</p>
<p>Как Вы оцениваете возможности умного помощника «Робин» при использовании его на улице (в светлое время суток)</p>	<p>5, 4, 3, 2, 1 Комментарий:</p>
<p>Как Вы оцениваете возможности умного помощника «Робин» при использовании его на улице (в тёмное время суток):</p>	<p>5, 4, 3, 2, 1 Комментарий:</p>
<p>Какие функции, на Ваш взгляд, следует улучшить или добавить:</p>	

Отзыв о макете «Робин»

АНКЕТА

Отзыв об умном устройстве «Робин»

ФИО	
Возраст (класс)	
Учебное заведение	

Вопрос №1. Состояние зрения:

- Тотально слепой/слепая
- Светоощущение
- Остаточное зрение
- Слабовидящий/слабовидящая

Вопрос №2. Впечатление от устройства. Вы остались довольны от использования устройства?

- совсем не довольна/не доволен
- недовольна/недоволен
- довольна/доволен
- очень довольна/доволен

Вопрос №3. Если на предыдущий вопрос (№2) Вы ответили совсем не довольна/не доволен, а также недовольна/недоволен, пожалуйста, опишите чем Вам не понравилось устройство (внешний вид, функции, удобство в использовании и т.д.)?

Вопрос №4. Если на вопрос №2 Вы ответили довольна/доволен, а также очень довольна/доволен, пожалуйста, опишите чем Вам понравилось устройство?

**Вопрос №5. Пользовались ли Вы другими аналогичными устройствами?
Если «Да», то укажите название или марку устройства.**

Вопрос №6. Предложения и пожелания по устройству «Робин»

Приложение 2 Фотографии





