

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

ITMO University

КУРСОВАЯ РАБОТА

По дисциплине Инфокоммуникационные системы и технологии

Тема работы Разработка технического задания на создание мобильного приложения EcoToday

Обучающийся Стафеев Иван Алексеевич

Факультет факультет инфокоммуникационных технологий

Группа K3121

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Образовательная программа Программирование в инфокоммуникационных системах

Обучающийся	_____	_____	<u>Стафеев И.А.</u>
	(дата)	(подпись)	(Ф.И.О.)
Руководитель	_____	_____	<u>Ромакина О.М.</u>
	(дата)	(подпись)	(Ф.И.О.)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО
ITMO University

ЗАДАНИЕ НА КУРСОВУЮ РАБОТУ

По дисциплине Инфокоммуникационные системы и технологии

Обучающийся Стафеев Иван Алексеевич

Факультет факультет инфокоммуникационных технологий

Группа К3121

Направление подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Образовательная программа Программирование в инфокоммуникационных системах

Тема курсовой работы Разработка технического задания на создание мобильного приложения EcoToday

Руководитель курсовой работы Ромакина Оксана Михайловна, кандидат физико-математических наук, Университет ИТМО, факультет инфокоммуникационных технологий, доцент (квалификационная категория «доцент практики»)

Основные вопросы, подлежащие разработке В рамках курсовой работы необходимо разработать техническое задание на мобильное приложение EcoToday. Эта система позволит пользователям увеличить свой вклад в защиту окружающей среды. В работе приводятся основания для разработки системы, назначение разработки, требования к программному изделию и программной документации, основные технико-экономические показатели, стадии и этапы разработки системы и порядок контроля и приемо-сдаточных испытаний.

Форма представления материалов курсовой работы пояснительная записка к курсовой работе, презентация.

Дата выдачи задания: 12.09.2023

Срок предоставления готовой курсовой работы: 20.12.2023

Руководитель

(дата)

(подпись)

Ромакина О.М.
(Ф.И.О.)

**Задание принял
к исполнению**

(дата)

(подпись)

Стафеев И.А.
(Ф.И.О.)

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

ВВЕДЕНИЕ	6
1 Общие сведения	9
1.1 Полное наименование системы	9
1.2 Номер договора.....	9
1.3 Наименование предприятий разработчика и заказчика системы и их реквизиты	9
1.4 Плановые сроки начала и окончания работы по созда- нию системы.....	10
1.5 Основания для разработки.....	10
1.6 Сведения об источниках и порядке финансирования работ	11
1.7 Порядок оформления и предъявления заказчику резуль- татов работ по созданию системы.....	11
2 Назначение и цели создания системы.....	12
2.1 Назначение системы	12
2.2 Цели создания системы.....	12
3 Характеристика объектов автоматизации	14
3.1 Пользователи системы и связанные с ними объекты ав- томатизации	14
3.2 Обзор аналогов системы.....	18
3.3 Сведения об условиях эксплуатации объекта автомати- зации и характеристиках окружающей среды.....	19
4 Требования к системе.....	21
4.1 Требования к системе в целом.....	21
4.1.1 Требования к структуре и функционированию си- стемы.....	21
4.1.2 Требования к численности и квалификации персо- нала системы и режиму его работы	24
4.1.3 Требования к показателям назначения	24
4.1.4 Требования к надежности	25
4.1.5 Требования безопасности	26

4.1.6	Требования к эргономике и технической эстетике	26
4.1.7	Требования к транспортабельности для подвижных АС	31
4.1.8	Требования к эксплуатации, техническому обслужи- ванию, ремонту и хранению компонентов системы	32
4.1.9	Требования к защите информации от несанкциони- рованного доступа	32
4.1.10	Требования по сохранности информации при авариях	33
4.1.11	Требования к защите от влияния внешних воздействий	33
4.1.12	Требования к патентной чистоте	33
4.1.13	Требования по стандартизации и унификации	33
4.2	Требования к функциям, выполняемым системой	34
4.2.1	Требования к блоку информационных материалов...	34
4.2.2	Требования к блоку с интерактивной картой	40
4.2.3	Требования к подсистеме чатов	44
4.2.4	Требования к подсистеме бота	45
4.3	Требования к видам обеспечения	47
4.3.1	Требования к математическому обеспечению системы	47
4.3.2	Требования к информационному обеспечению системы	47
4.3.3	Требования к лингвистическому обеспечению системы	48
4.3.4	Требования к программному обеспечению системы ..	48
4.3.5	Требования к техническому обеспечению	49
4.3.6	Требования к метрологическому обеспечению	49
4.3.7	Требования к организационному обеспечению	49
4.3.8	Требования к методическому обеспечению системы..	49
5	Состав и содержание работ по созданию системы	50
6	Порядок контроля и приемки системы	51
6.1	Виды, состав, объем и методы испытаний системы и ее составных частей	51
6.2	Общие требования к приемке работ по стадиям	51
6.3	Статус приемочной комиссии	52
7	Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие	53
8	Требования к документированию	54

9 Источники разработки	56
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	57
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	58

ВВЕДЕНИЕ

Проблема загрязнения окружающей среды в настоящее время является одной из наиболее острых. В перспективе она будет только усугубляться [1]. Несмотря на проведение регулярных встреч представителей многих государств, где обсуждаются экологические проблемы и предлагаются меры для их решения, и объединение крупных производственных компаний в экологические объединения, подобные действия пока не приносят значительного результата. Весомая причина этого - люди-обыватели, которые оказывают губительное влияние на окружающую среду из-за бытовых отходов. Несмотря на то что в процентном соотношении твердых бытовых отходов, созданных обычными людьми, значительно меньше производственных отходов [2], например, в России из всех отходов 10% приходятся на твердые бытовые [3]. Сколь эффективными и экологическими чистыми бы ни были некоторые процессы производства, пока отдельная личность не осознает всю важность сохранения благоприятной экологической обстановки и пока у нее нет удобного и функционального способа принимать участие в сохранении благосостояния планеты, глобальный кризис неизбежен. Чем более просвещены люди в сфере экологии, тем не только больше бытовых отходов подвергаются переработке, но и тем большее влияние оказывается ими на компании-производители, что подталкивает последних к применению более экологических способов производства и утилизации отходов,

Конечно, есть примеры массовой осознанной помощи экологии, например, в Швеции или Дании [4], однако в других государствах ситуация хуже, в том числе в Российской Федерации. В России подвергается переработке всего 7% мусора, 90% отправляются на свалки, которые уже через пару лет будут переполнены [5], к тому же существует около 27 тысяч несанкционированных свалок [3]. Перечислять примеры неуспешной политики в области утилизации отходов можно долго, важно отметить одно - огромную роль играют в этом обычные люди, создающие бытовые отходы.

Среди факторов, которые влияют на низкую просвещенность граждан в процессе переработки мусора, можно отметить разнородность и неструктурированность доступной информации, относящейся к проблемной теме.

В Интернете существует немало статей, например, про типы пластика, которые подлежат переработке, однако найти источник, где были бы описаны все типы мусора с нюансами их переработки, достаточно трудно. К примеру, не везде написано, что термоусадочную пленку с бутылок необходимо снимать, так как она не подлежит переработке, или что мягкий полипропилен (5 PP), несмотря на то, что является перерабатываемым, не будет принят, если он фольгированный внутри. Помимо информации о типах перерабатываемого мусора, желающему помочь окружающей среде человеку необходима информация о местах приема мусора. К счастью, такие источники информации имеются, но и здесь не обошлось без трудностей: такие ресурсы создаются силами энтузиастов, поэтому информация с разных ресурсов может отличаться, и со временем информация может перестать обновляться. Важно отметить, что источников, которые одновременно предоставляют данные и о типах мусора и способах их переработки, и о местах сбора, немного, обычно они специализируются на чем-то одном, что тоже приносит неудобства. Подробнее существующие источники информации будут описаны в одного из разделов технического задания.

В связи со сказанным ранее кажется логичным и актуальным создание информационной системы, направленной, во-первых, на просвещение людей в области экологии и переработки мусора, и во-вторых, предоставляющей возможность для непосредственного участия в этом.

Цель этой курсовой работы в рамках дисциплины «Инфокоммуникационные системы и технологии» по теме «Разработка технического задания на создание информационной системы (мобильного приложения)» является создание технического задания. В рамках этой работы будет создаваться техническое задание на разработку мобильного приложения в сфере экологии.

В ходе работы будут выполнены следующие этапы: обзор аналогов системы, представленных в настоящее время на рынке; определение основных ролей пользователей и функций мобильного приложения, им предоставленных; создание макета интерфейса мобильного приложения, сделанного с помощью средства Figma [6]; создание моделей мобильного приложения в нотациях UML, IDEF0, IDEF3, DFD и BPMN. Диаграммы в этих нотациях

сделаны с помощью средств draw.io [7], CA AllFusion Process Modeler 7 [8] и Camunda BPMN / DMN Process Modeler [9].

В курсовой работе представлено техническое задание на создание мобильного приложения, поделенное на разделы: общие сведения; выявление назначений и целей создания и развития системы; описание различных характеристик; определения требований к системе; описание состава и содержание работ по созданию системы, также порядка контроля и приёмки системы; выбор источников разработки. Разработка ТЗ велась с соблюдением ГОСТ 34.602-89 [10]. Результаты работы на этапах, предшествующих написанию технического задания, используются на этапе создания технического задания.

Настоящая курсовая работа является завершающим этапом разработки мобильного приложения в рамках курса, благодаря которой можно проследить полный процесс от зарождения и описания идеи приложения до создания технического задания, которое станет ключевым документом при настоящей разработке мобильного приложения.

1 Общие сведения

1.1 Полное наименование системы

Наименование мобильного приложения - EcoToday

1.2 Номер договора

Номер договора о выполнении работ по созданию мобильного приложения EcoToday: _____ от «__» _____ 20__ г.

1.3 Наименование предприятий разработчика и заказчика системы и их реквизиты

Полное наименование заказчика работ: _____. (далее Заказчик)

Юридический и почтовый адрес: _____.

Контактный телефон: _____.

ИНН: _____.

КПП: _____.

Расчетный счет:

а) р/с _____;

б) к/с _____;

в) БИК _____;

г) ОГРН _____;

д) ОКПО _____.

Полное наименование исполнителя работ _____. (далее Исполнитель)

Юридический и почтовый адрес: _____.

Контактный телефон: _____.

ИНН: _____.

КПП: _____.

Расчетный счет:

а) р/с _____;

- б) к/с _____ ;
в) БИК _____ ;
г) ОГРН _____ ;
д) ОКПО _____ .

1.4 Плановые сроки начала и окончания работы по созданию системы

Плановый срок начала работ - с даты заключения контракта с Заказчиком.

Плановый срок окончания работ - «__» _____ 20__ г.

1.5 Основания для разработки

Основным документом, на основании которого создается система, является договор №__ / __ о выполнении работ по созданию мобильного приложения EcoToday.

При создании системы необходимо учитывать требования следующих нормативных правовых и методических документов:

- Федеральный закон от 27 июля 2006 г. № 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации»;
- Федеральный закон от 27.07.2006 г. № 152-ФЗ «О персональных данных»;
- Постановление Правительства РФ от 1 ноября 2012 г. N 1119 «Об утверждении требований к защите персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных»;
- Государственные стандарты серии 34.

1.6 Сведения об источниках и порядке финансирования работ

Источником финансирования работ являются внебюджетные собственные средства Заказчика. Объем и порядок финансирования регулируются договором № __/__.

1.7 Порядок оформления и предъявления заказчику результатов работ по созданию системы

Результатом работы по разработке системы является мобильное приложение EсоToday. Совместно с предъявлением программного обеспечения производится сдача разработанного Исполнителем комплекта документации.

Результаты работ по разработке системы предъявляются Исполнителем и принимаются Заказчиком в соответствии с календарным планом. Документация передается на бумажных (в двух экземплярах) и машинных (флэш-накопитель) носителях.

Система считается удовлетворяющей требованиям данного ТЗ, если она успешно прошла испытания.

Правила и процедуры сдачи-приёмки работ регулируются соответствующими разделами договора.

Результатом работ является система, прошедшая комплекс приёмосдаточных испытаний.

2 Назначение и цели создания системы

2.1 Назначение системы

Мобильное приложение EcoToday предназначено для людей, которые хотят увеличить свой вклад в охрану окружающей среды посредством сдачи мусора на переработку. С помощью EcoToday пользователи смогут получить доступ к актуальной, надежной и полной информации о правилах и процессе сдачи вторсырья на переработку, что позволит им стать активными участниками переработки отходов.

Основные функции мобильного приложения:

- чтение статей и памяток, посвященных сбору и переработке мусора и в целом сфере экологии;
- просмотр точек для сдачи мусора на интерактивной карте;
- возможность задать вопрос боту с искусственным интеллектом;
- общение с другими пользователями системы.

Важным элементом EcoToday является его сообщество активных пользователей, где каждый пользователь сможет получить ценные советы и рекомендации, а также установить новые связи с людьми, которые разделяют его интересы и ценности.

Помимо экологической, мобильное приложение вносит вклад в общественную сферу. Приложение активно популяризирует и стимулирует сдачу вторсырья, повышая уровень осведомленности и осознанности общества в целом. Благодаря использованию EcoToday, все больше людей могут стать активными участниками переработки отходов, что приводит к увеличению показателей переработки и снижению негативного влияния на окружающую среду.

2.2 Цели создания системы

Основные цели создания системы:

- предоставление комплексной и открытой информации, относящейся к сфере переработки мусора;

- повышение уровня осознанности граждан в сфере защиты окружающей среды;
- популяризация защиты окружающей среды;
- повышение показателей переработки вторсырья.

3 Характеристика объектов автоматизации

3.1 Пользователи системы и связанные с ними объекты автоматизации

Основные роли пользователей разрабатываемой системы - обычный пользователь, создатель и модератор. Объектом автоматизации являются функции, доступные пользователю каждой из определенных ролей.

Обычный пользователь приложения имеет доступ к информации, которая касается сбора мусора для последующей переработки. пользователю с этой ролью система нужна для решения наиболее практической задачи - сдачи мусора на переработку с помощью информации в системе о том, что и куда можно сдавать. Описание функций для обычного пользователя представлено на рисунке 3.1

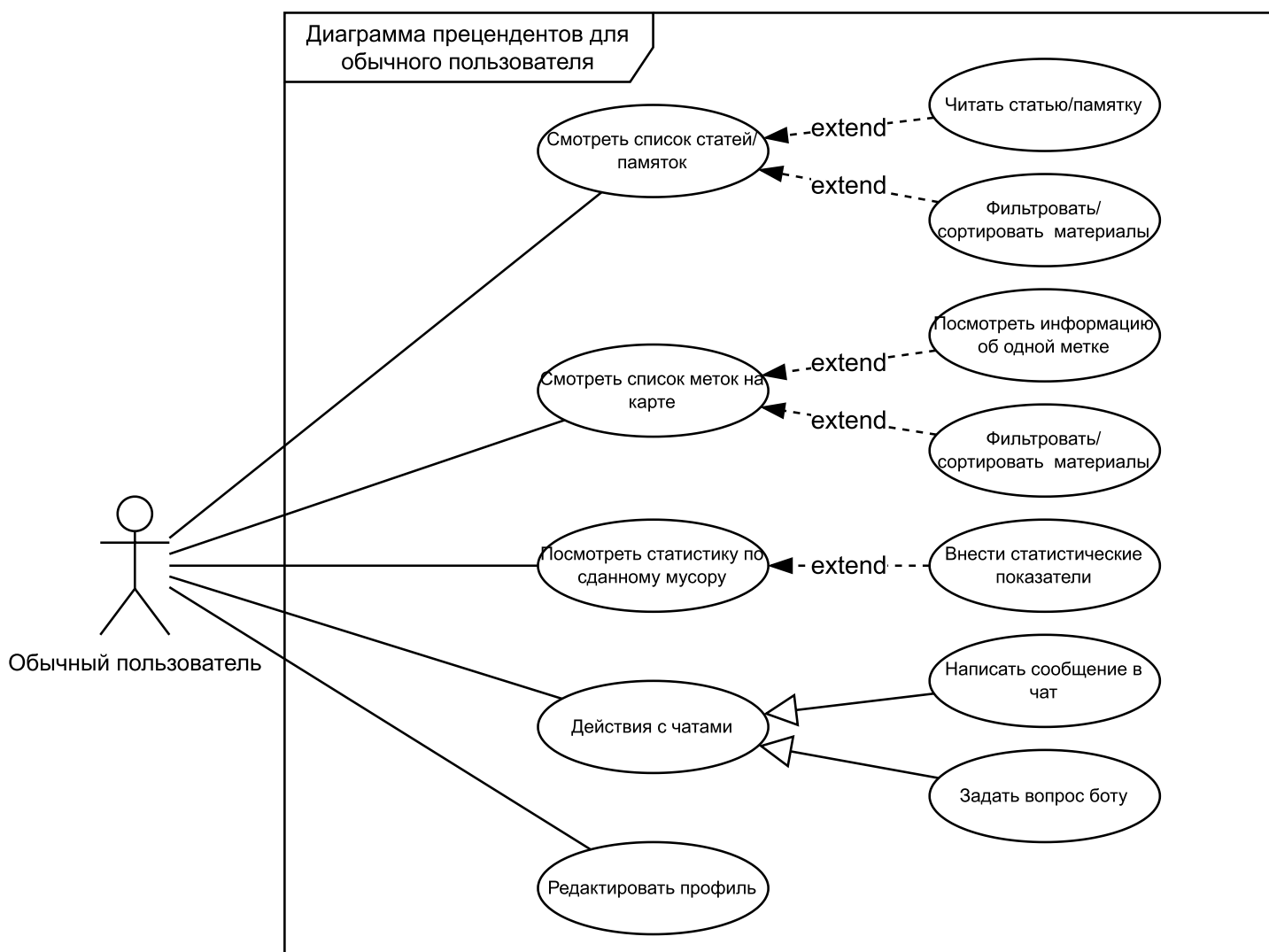


Рисунок 3.1 — Диаграмма прецедентов в нотации UML для обычного пользователя

Пользователь с ролью создателя имеет возможность для написания статей в блок информационных материалов и возможность добавления меток в интерактивную карту. Преимущество для создателя в использовании приложения состоит в возможности работать на свою действительную целевую аудиторию, что позволяет получать более структурированные отзывы, соответственно, и более качественно развиваться в своей сфере. Описание функций для создателя представлено на рисунке 3.2

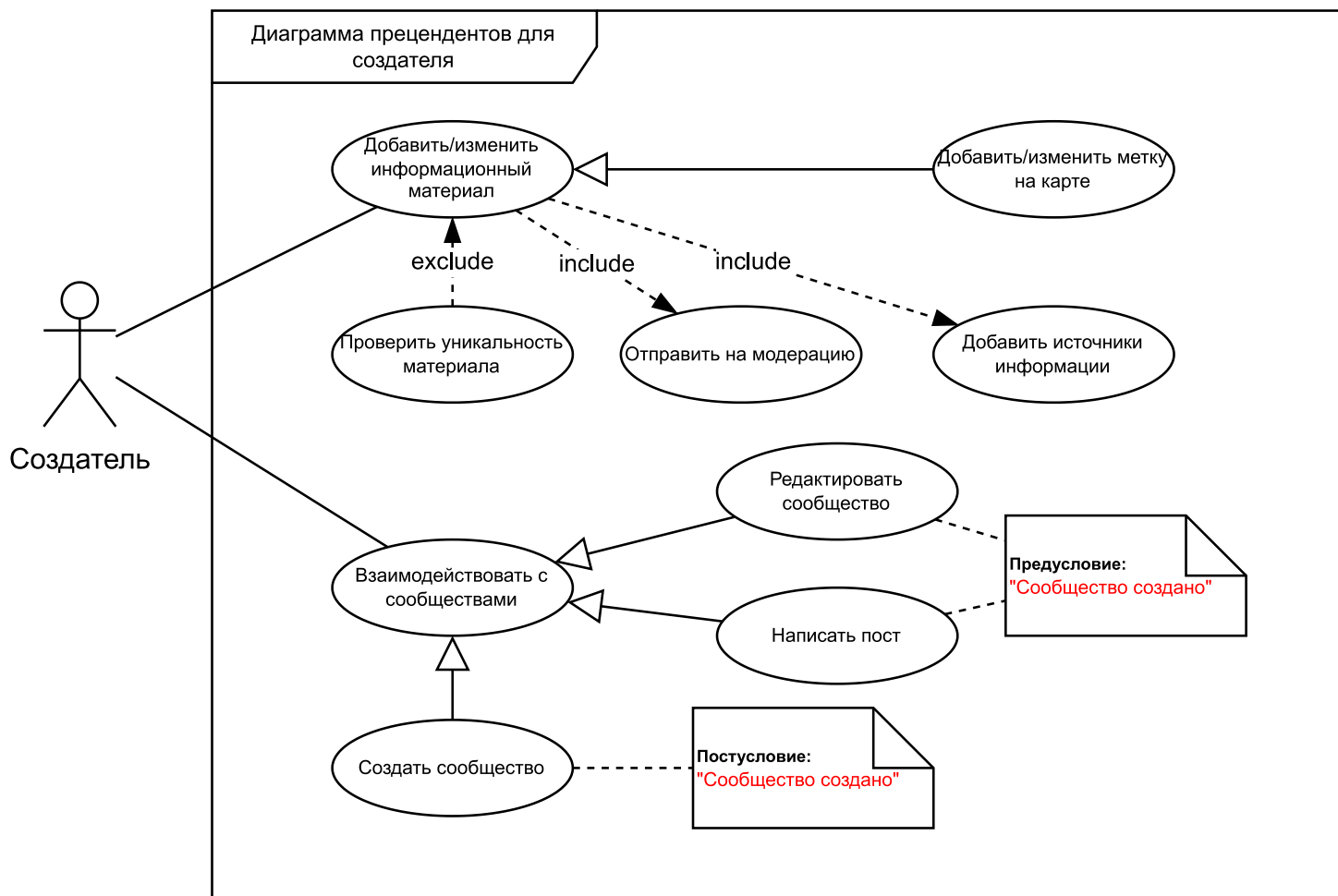


Рисунок 3.2 — Диаграмма прецедентов в нотации UML для создателя

Модератор играет важную роль в системе - он должен подвергать ре-
визии весь новый информационный материал (то есть статьи, памятки и
метки на интерактивной карте), который должен попасть в систему и ко-
торый требует ручной проверки. В зависимости от решения модератора,
информационный материал либо добавляет в систему, либо отклоняется.
Описание функций для модератора представлено на рисунке 3.3

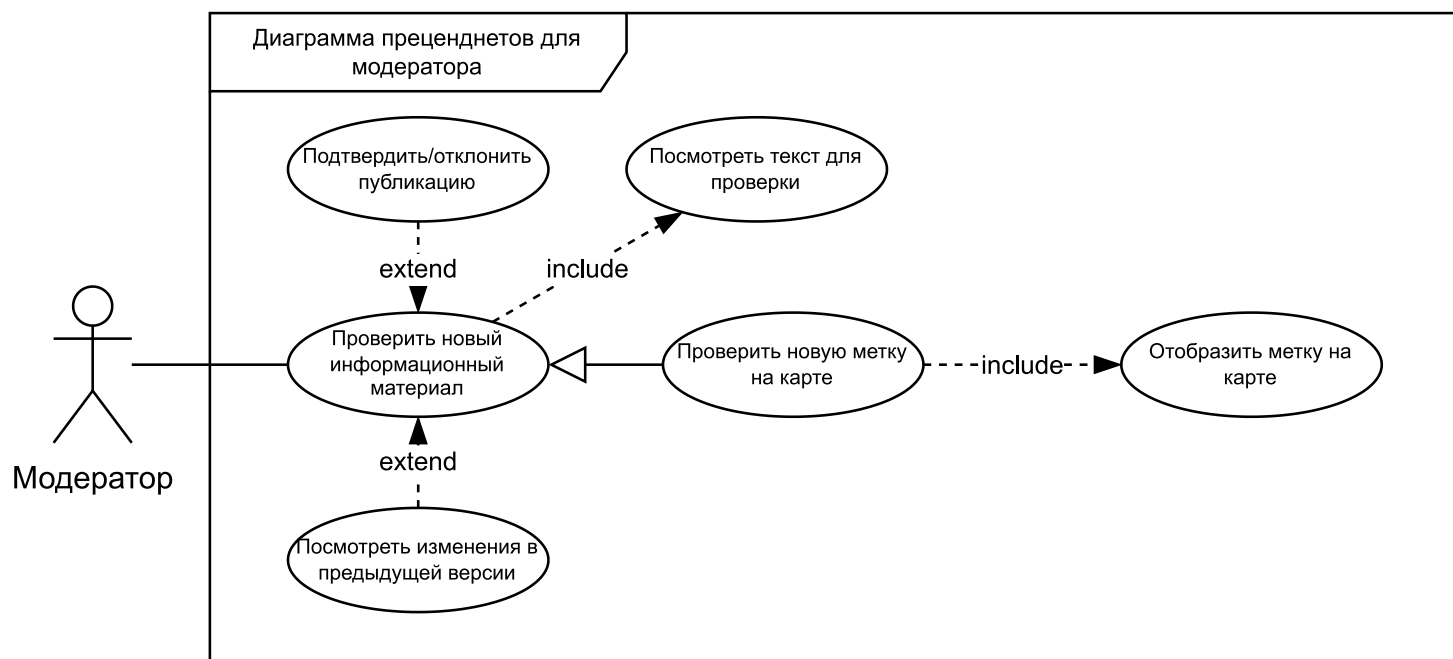


Рисунок 3.3 — Диаграмма прецендентов в нотации UML для модератора

Зависимости ролей показанны на рисунке 3.4. У каждого пользовате-
ля нет четко определенной единственной роли. Пользователь может иметь
несколько ролей, как минимум, он всегда имеет роль обычного пользо-
вателя. При этом он получает максимальный суммарный доступ ко всем
функциям, которыми обладают отдельные роли.

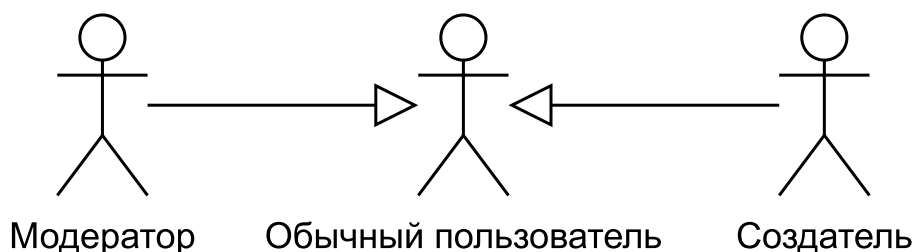


Рисунок 3.4 — Связь ролей пользователей

3.2 Обзор аналогов системы

При разработке мобильного приложения необходимо учесть опыт эксплуатации следующих существующих мобильных приложений данной тематики.

На данный момент нет комплексных информационных систем, посвященных сбору и переработке вторсырья, т.е. предоставляющих как теоретическую, так и практическую информацию в рамках единой экосистемы, тем более в виде мобильных приложений. Все найденные мной источники реализуются в виде вебсайтов. Рассмотрим два аналога разрабатываемой информационной системы.

Аналог, предоставляющий только практическую информацию - Open Recycle Map [11]. Этот сайт содержит интерактивную карту с большим количеством точек приема и переработки вторсырья (занесены точки приема не только по России), но он имеет ряд недостатков. Среди них: отсутствие какой-либо теоретической информации, пользователь банально не сможет воспользоваться ресурсом, если заранее не имеет опыта в данной сфере; у каждой точки мало информации, перечислены только принимаемые типы мусора без конкретики, также нет информации о точном адресе и часах работы точек приема; часто информация о точках приема представлена в сыром виде - в формате json. Из преимуществ ресурса можно отметить его доступность (он абсолютно бесплатный) и наличие точек приема мусора не только на территории России.

Уникальный аналог, предоставляющий и теоретическую, и практическую информацию - Раздельный Сбор [12]. Комплексных ресурсов, подобных Раздельному Сбору, действительно мало. В нем содержится как информация для людей, только начинающих свой путь в экологии - это статьи про типы мусора, процессы его переработки, статьи про основы, на которых держится экология и так далее, - так и для людей, которые уже приступают к практической деятельности - раздельному сбору вторсырья. На сайте регулярно появляются анонсы различных экологических мероприятий, к ним добавляются списки мест проведения и особенности участия. Ресурс полностью бесплатный, имеется возможность делать пожертвования. Недо-

статки у сервиса также имеются. Сайт РазДельного Сбора охватывает достаточное небольшое количество городов в РФ, для многих пользователей представленная на нем информация будет практически неприменима. Также сайт имеет, на мой взгляд, не очень удобный интерфейс. А отсутствие карты делает его крайней не эффективным в процессе поиска и выбора мест для сдачи мусора - пользователю приходится искать информацию о точках проведения в иных ресурсах.

Разрабатываемая информационная система совмещает все преимущества перечисленных аналогов и дополняет их другими, которые на настоящий момент почти не представлены в экологической сфере в России.

Краткие сведения об налогах приведены в таблице 3.1. Аналогов в виде мобильного приложения на данный момент нет.

Таблица 3.1 — Анализ аналогов системы

Система-аналог	Преимущества	Недостатки
Open Recycle Map	<ul style="list-style-type: none"> - Полностью бесплатный; - Очень большое количество меток 	<ul style="list-style-type: none"> - Нет информации о типах мусора; - Содержит устаревшие данные; - Нет конкретики по меткам
РазДельный сбор	<ul style="list-style-type: none"> - Полностью бесплатный; - Большое количество полезных материалов; - Информация регулярно обновляется 	<ul style="list-style-type: none"> - Охватывает небольшое количество городов; - Неудобный интерфейс; - Отсутствие карты

3.3 Сведения об условиях эксплуатации объекта автоматизации и характеристиках окружающей среды

Мобильное приложение должно распространяться через официальные магазины мобильных приложений производителей операционных систем Android и iOS.

Требования к условиям эксплуатации определяются производителями мобильных устройств. Дополнительных требований не предъявляется.

Требования к условиям окружающей среды определяются производителями мобильных устройств. Дополнительных требований не предъявляется.

4 Требования к системе

4.1 Требования к системе в целом

К разрабатываемой системе предъявляются следующие общие требования:

- Система должна обеспечивать выполнение пользователями каждой функции, определенной для их роли, указанной в п. 3
- Система должна обеспечивать взаимодействие с пользователем посредством использования им графического пользовательского интерфейса

4.1.1 Требования к структуре и функционированию системы

4.1.1.1 Перечень подсистем, их назначение и основные характеристики

В состав мобильного приложения должны входить структурные подсистемы, указанные в таблице 4.1.

Таблица 4.1 — Перечень структурных подсистем

Система	Предназначение
Сервер баз данных	Хранение данных о пользователях и хранение общих информационных материалов
Сервер бота	Обработка запросов пользователей, обращенных к боту, и возвращение ответов
Картографическая система	Является промежуточным звеном между хранящимися в базе данных точками приема мусора и пользовательским интерфейсом
Встроенный браузер	Открытие информационных материалов, созданных за пределами системы, то есть не пользователями с ролью создателя

Функциональные подсистемы, которые должны быть включены в мобильное приложение, указаны в таблице 4.2.

Таблица 4.2 — Перечень функциональных подсистем

Система	Предназначение
Блок информационных материалов	Обеспечивает загрузку хранящихся в системе информационных материалов и обеспечивает взаимодействие с ними пользователя
Блок карты	Обеспечивает загрузку хранящихся в системе точек приема вторсырья и обеспечивает взаимодействие с ними пользователя
Блок чатов	Обеспечивает обмен сообщений между пользователями системы
Блок с ботом	Обеспечивает обмен сообщений между пользователем и ботом
Блок личного аккаунта	Обеспечивает возможность пользователя редактировать данные о своей аккаунте и менять настройки мобильного приложения

4.1.1.2 Требования к средствам и способам связи для информационного обмена между компонентами системы

В качестве протокола взаимодействия между компонентами системы на транспортно-сетевом уровне необходимо использовать стек протоколов TCP/IP. Для взаимодействия пользователя с информационными материалами системы необходимо использовать протокол прикладного уровня HTTPS.

4.1.1.3 Требования к характеристикам взаимосвязей системы со смежными системами

На этапе технического проектирования и опытной эксплуатации должна быть проработана и произведена настройка взаимосвязей системы со смежными инфраструктурными системами - системой резервного копирования.

Параметры взаимодействия с системой резервного копирования, протоколы и параметры соединения должны быть определены на стадии технического проектирования.

На этапе технического проектирования и опытной эксплуатации должна быть проработана и произведена настройка системы для обеспечения взаимодействия с внешними системами:

- Служба отправки push-уведомлений;
- Информационные системы поставщиков картографических данных;

Состав смежных систем может быть уточнён и расширен на этапе технического проектирования системы. При организации взаимодействия предварительно должно быть получено согласие владельца смежной информационной системы.

4.1.1.4 Требования к режимам функционирования системы

Требуемые режимы функционирования системы представлены в таблице 4.3.

Таблица 4.3 — Режимы функционирования системы

Режим функционирования	Описание режима
Стандартный	Система должна работать в режиме 24x7x365. Этот режим является основным режимом функционирования, и в нем должны быть доступны все функции системы
Аварийный	Характеризуется отказом одного или нескольких компонентов, соответственно, функции, за которые отвечают эти компоненты, будут недоступны во время действия аварийного режима
Режим обслуживания	Режим, в котором система действует во время проведения технических работ по устранению неполадок или обновлению компонентов системы. Доступность функций системы зависит от категории ведущихся работ и их степени

4.1.1.5 Перспективы развития системы

Система должна поддерживать возможность дальнейшей модификации и модернизации комплекса технических средств, внедрения других информационных систем.

4.1.2 Требования к численности и квалификации персонала системы и режиму его работы

Для функционирования системы необходим как минимум 1 создатель и как минимум 1 модератор. Персонал должен обладать достаточными для создания или проверки информационных материалов знаний в области экологии и смежных областях знаний. Зоны ответственности персонала были указаны в г. 3.

4.1.3 Требования к показателям назначения

Система должна предусматривать возможность масштабирования по производительности и объёму обрабатываемой информации без модификации платформы путём модернизации используемого комплекса технических средств. Возможности масштабирования должны обеспечиваться средствами используемого базового программного обеспечения.

Требуемые показатели успешности проекта по созданию системы представлены в таблице 4.4.

Таблица 4.4 — Показатели успешности проекта по созданию системы

Показатель	Единица измерения	Показатель через 4 года после введения в эксплуатацию
Общее число Пользователей на ОС Android	Шт.	5000
Общее число Пользователей на ОС IOS	Шт.	5000

Требуемые показатели производительности системы представлены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 — Показатели производительности системы

Показатель	Единица измерения	Показатель на момент ввода в эксплуатацию
Количество одновременно работающих в системе пользователей	Шт.	2500
Количество одновременно выполняемых запросов к серверу;	Шт.	10000
Объем хранимых данных	Тб	10
Среднее время отклика системы на действия пользователей при просмотре информации	сек.	<0.5
Время подключения дополнительных вычислительных мощностей при достижении предельной нагрузки	сек.	25

4.1.4 Требования к надежности

Система должна обеспечивать целостность и непротиворечивость хранимых данных при любых действиях конечных пользователей.

Прикладные программы системы должны иметь защиту от некорректных действий пользователей и ошибочных исходных данных.

Система должна обеспечивать корректную обработку аварийных ситуаций, вызванных неверными действиями пользователей, неверным форматом или недопустимыми значениями входных данных. В указанных случаях система должна выдавать пользователю соответствующие сообщения об ошибках. Сообщения об ошибках не должны содержать техническую информацию и должны предлагать пользователям системы чёткий алгоритм дальнейших действий.

Система должна сохранять работоспособность и обеспечивать восстановление своих функций при возникновении внештатных ситуаций: отказе одного или нескольких компонентов системы, нарушениях в работе операционной системы мобильного устройства и других.

В системе должны быть предусмотрены средства для организации резервного копирования и обеспечения восстановления работоспособности в случае программно-аппаратных сбоев.

4.1.5 Требования безопасности

Требования к безопасности в рамках системы не предъявляются.

4.1.6 Требования к эргономике и технической эстетике

Пользователи должны взаимодействовать с системой посредством графического пользовательского интерфейса.

Интерфейс мобильного приложения должен быть рассчитан на работу с использованием сенсорного экрана мобильного устройства. Интерфейсы мобильных приложений не должны противоречить рекомендациям производителя соответствующей операционной системы.

Регистрация новых пользователей должна выполняться с верификацией по электронной почте. Мобильное приложение должно обеспечивать возможность получения и обработки push-уведомлений.

Все текстовые сообщения и надписи, предназначенные для пользователей, должны быть выполнены на выбранном языке локализации мобильного устройства. Элементы интерфейса должны подстраиваться под установленные на мобильном устройстве настройки цветовой гаммы, контрастности и размера и стилей шрифтов.

Страницы интерфейса, посредством которых пользователь взаимодействует с системой, должны быть созданы для каждого модуля системы, указанного в таблице 4.2.

Концепты интерфейса для страниц блока со статьями и памятки, блока с картой, блока с чатами, блока с ботом и блока с личным аккаунтом представлены на рисунках 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 и 4.5 соответственно.

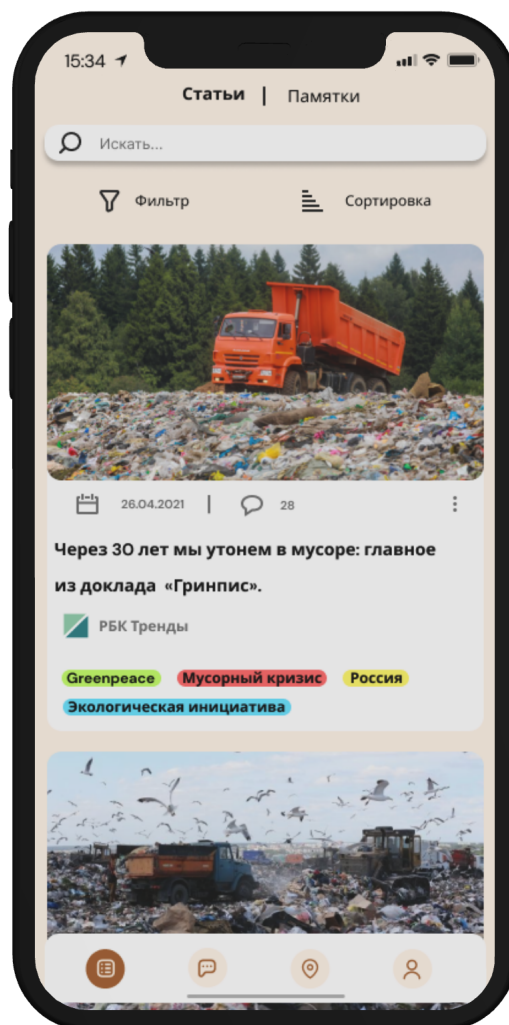


Рисунок 4.1 — Интерфейс страницы с информационными материалами

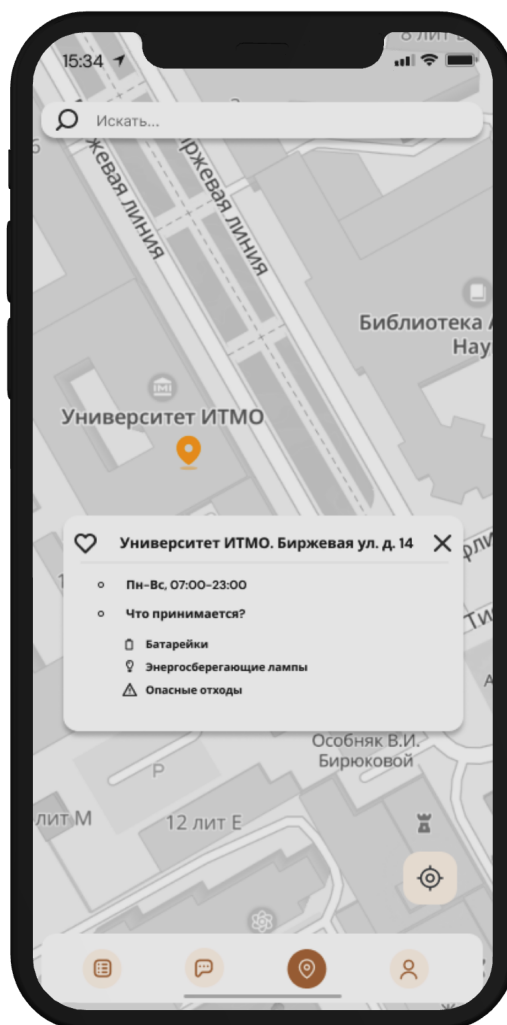


Рисунок 4.2 — Интерфейс страницы с интерактивной картой

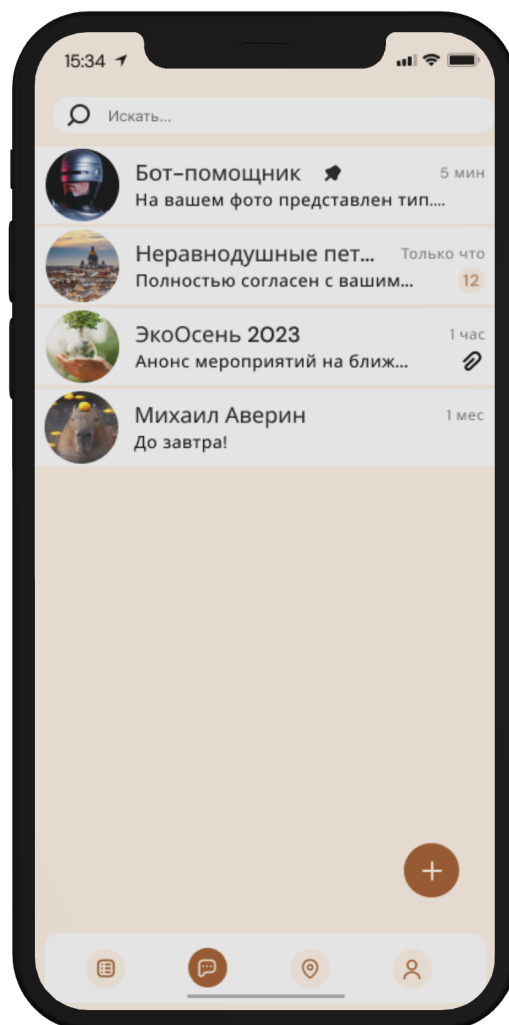


Рисунок 4.3 — Интерфейс страницы с чатами

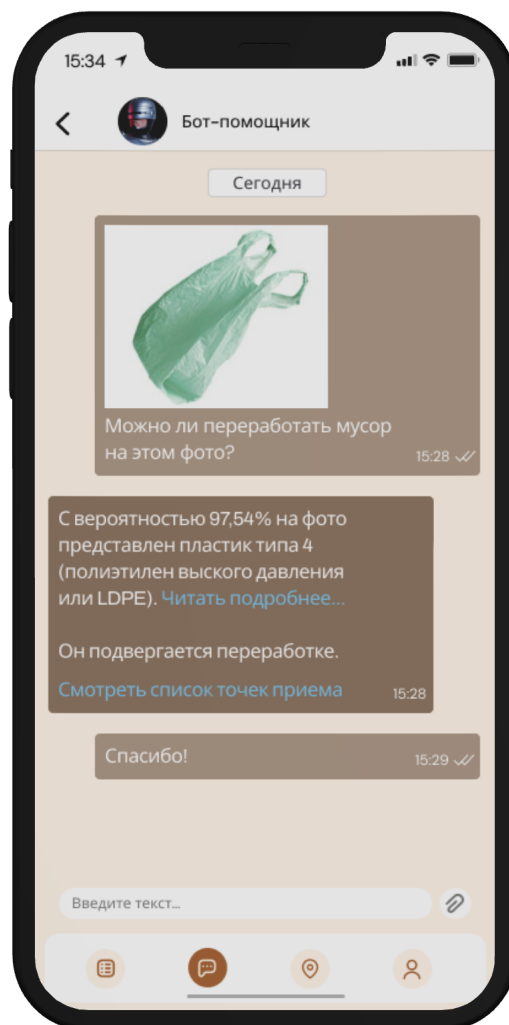


Рисунок 4.4 — Интерфейс страницы диалога с ботом

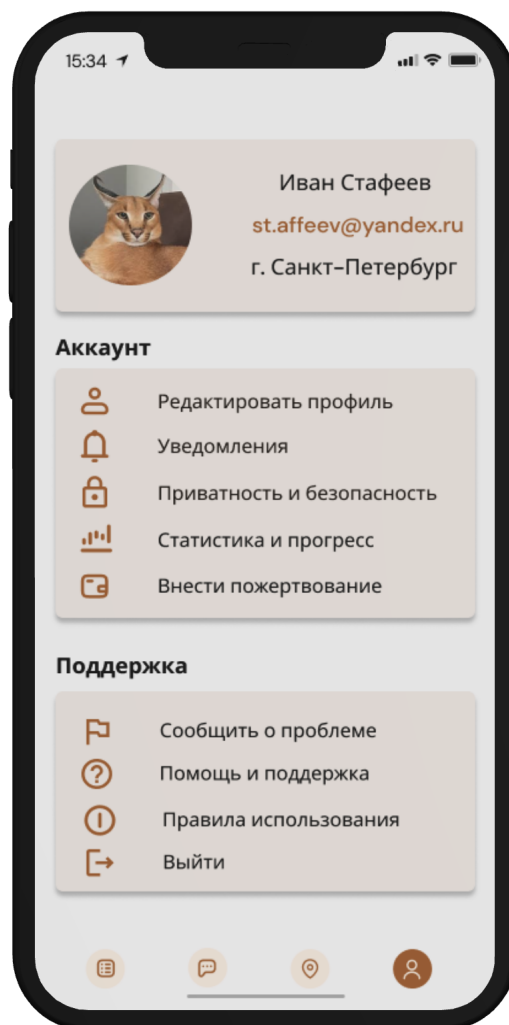


Рисунок 4.5 — Интерфейс страницы личного аккаунта

4.1.7 Требования к транспортабельности для подвижных АС

Требования к транспортабельности в рамках системы не предъявляются

4.1.8 Требования к эксплуатации, техническому обслуживанию, ремонту и хранению компонентов системы

Для нормальной эксплуатации мобильного приложения должна быть обеспечена бесперебойная работа каналов связи и систем хранения данных.

Периодическое техническое обслуживание используемых технических средств должно проводиться в соответствии с требованиями технической документации изготовителей.

При вводе системы в опытную эксплуатацию должен быть разработан и внедрён план выполнения резервного копирования для хранящихся в системе данных.

4.1.9 Требования к защите информации от несанкционированного доступа

Система должна обеспечивать защиту от несанкционированного доступа на уровне не ниже установленного требованиями, предъявляемыми к классу защищенности 1Г по классификации действующего руководящего документа Гостехкомиссии России «Автоматизированные системы. Защита от несанкционированного доступа к информации. Классификация автоматизированных систем и требования по защите информации» 1992 г.

В системе должна быть реализована ролевая модель разграничения доступа, в соответствии с которой каждая группа пользователей обладает собственным набором функций, которые пользователи группы могут использовать.

Защита от несанкционированного доступа должна проводиться путем идентификации пользователей и проверки его прав доступа при использовании системы.

4.1.10 Требования по сохранности информации при авариях

Требования по сохранности информации при авариях были указаны при описании требований к надежности системы (см. г. 4.1.4)

4.1.11 Требования к защите от влияния внешних воздействий

Защита от влияния внешних воздействий должна обеспечиваться средствами используемого программно-технического комплекса.

4.1.12 Требования к патентной чистоте

Порядок создания, эксплуатации и модификации системы не должен нарушать норм и правил, установленных законодательством Российской Федерации в области патентного и авторского права. Реализация программных, организационных и иных решений, предусмотренных настоящим техническим заданием, не должна приводить к нарушению исключительных прав.

Реализация технических, программных, организационных и иных решений, предусмотренных проектом, не должна приводить к нарушению авторских и смежных прав третьих лиц.

Используемые при реализации проекта аппаратное обеспечение, программное обеспечение сторонних производителей и инструменты разработки программного обеспечения должны быть приобретены законным путём, иметь необходимые сертификаты и использоваться в соответствии с условиями лицензионных соглашений.

4.1.13 Требования по стандартизации и унификации

Элементы графического интерфейса системы должны проектироваться с учётом требований по стандартизации и унификации производителей ОС мобильных устройств: Google Inc. и Apple inc.

4.2 Требования к функциям, выполняемым системой

Для понимания требований к системе и подсистемам необходимо продемонстрировать взаимосвязь подсистем. Для этого были сделаны диаграммы в нотации IDEF0.

Общая схема взаимодействия подсистем представлена на рисунке 4.6.

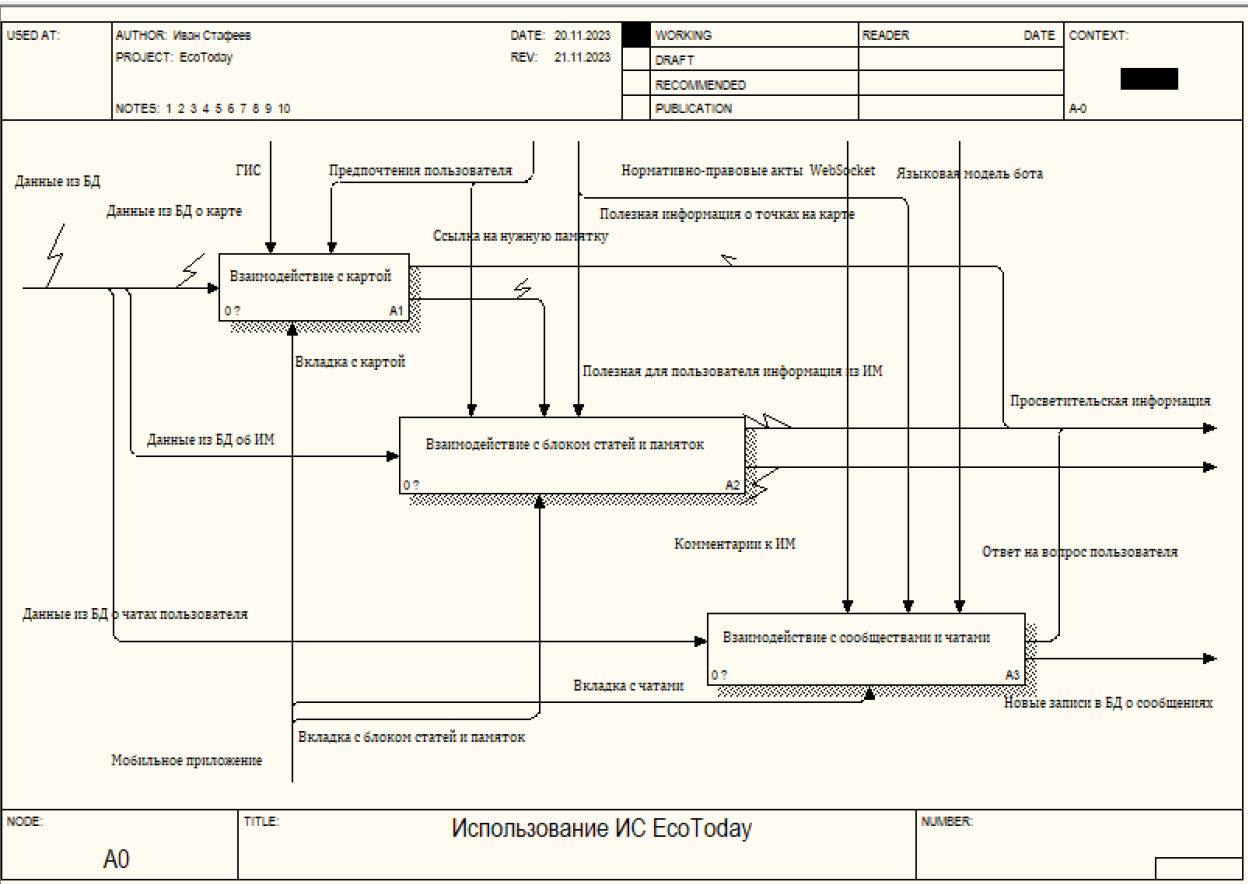


Рисунок 4.6 — Диаграмма 1 уровня декомпозиции системы в нотации IDEF0

4.2.1 Требования к блоку информационных материалов

Раздел с информационными материалами представляет собой агрегатор новостей/статей на различные экологические тематики. Пользователь любой категории может фильтровать, сортировать, добавлять в избранное статьи, оставлять комментарии, подписываться на авторов или теги статей, подавать жалобы на контент, то есть делать все то, что он может

делать в любом агрегаторе статей. Собственно отличий от любого агрегатора статей нет, кроме общего экологического вектора тем. Помимо новостей и статей в блоке должны быть представлены различные памятки о типах перерабатываемых отходов, например, как правильно сортировать бумагу, пластик, стекло, металл, органические отходы и т. д. Это поможет пользователям разобраться, как правильно классифицировать мусор, чтобы улучшить качество сортировки. Назначение раздела - расширение кругозора пользователей и популяризация экологии. Написание статей доступно пользователям с ролью создателя.

На рисунке 4.7 можно увидеть схему взаимодействия функций внутри подсистемы блока информационных материалов.

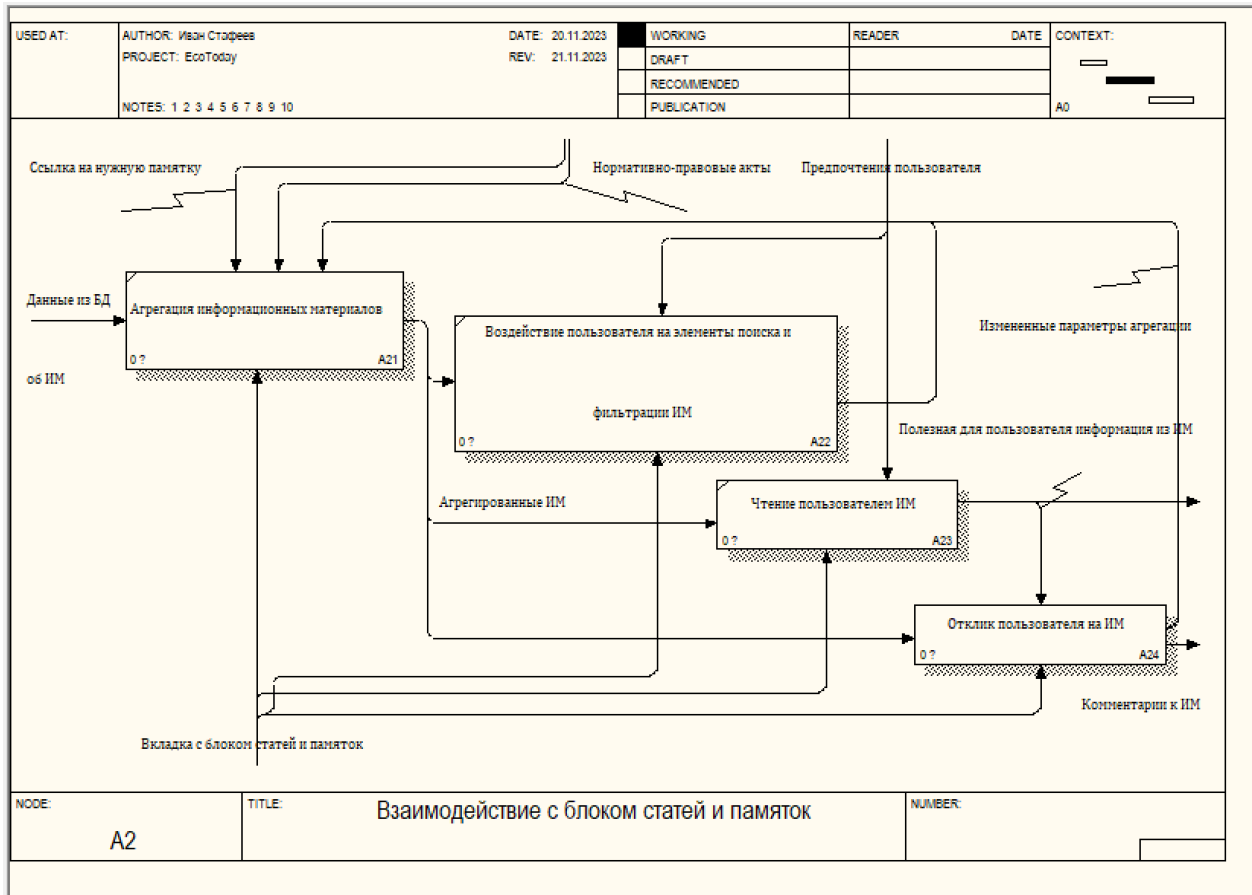


Рисунок 4.7 — Диаграмма 2 уровня декомпозиции для блока информационных материалов

4.2.1.1 Требования к функции агрегации информационных материалов

Функция агрегации информационных материалов должна быть устроена в соответствии с диаграммами в нотации DFD, представленными на рисунке 4.8 и 4.9.

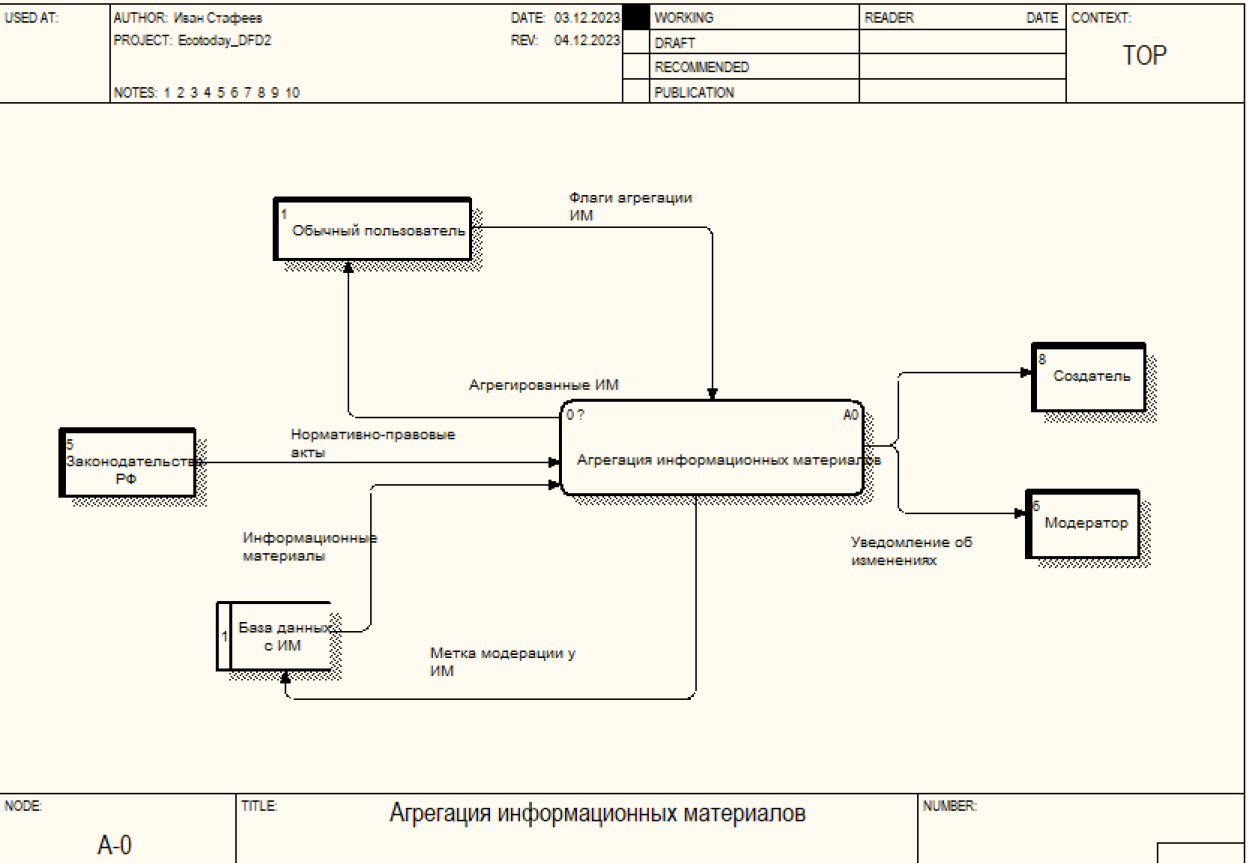


Рисунок 4.8 — Контекстная диаграмма для функции агрегации информационных материалов

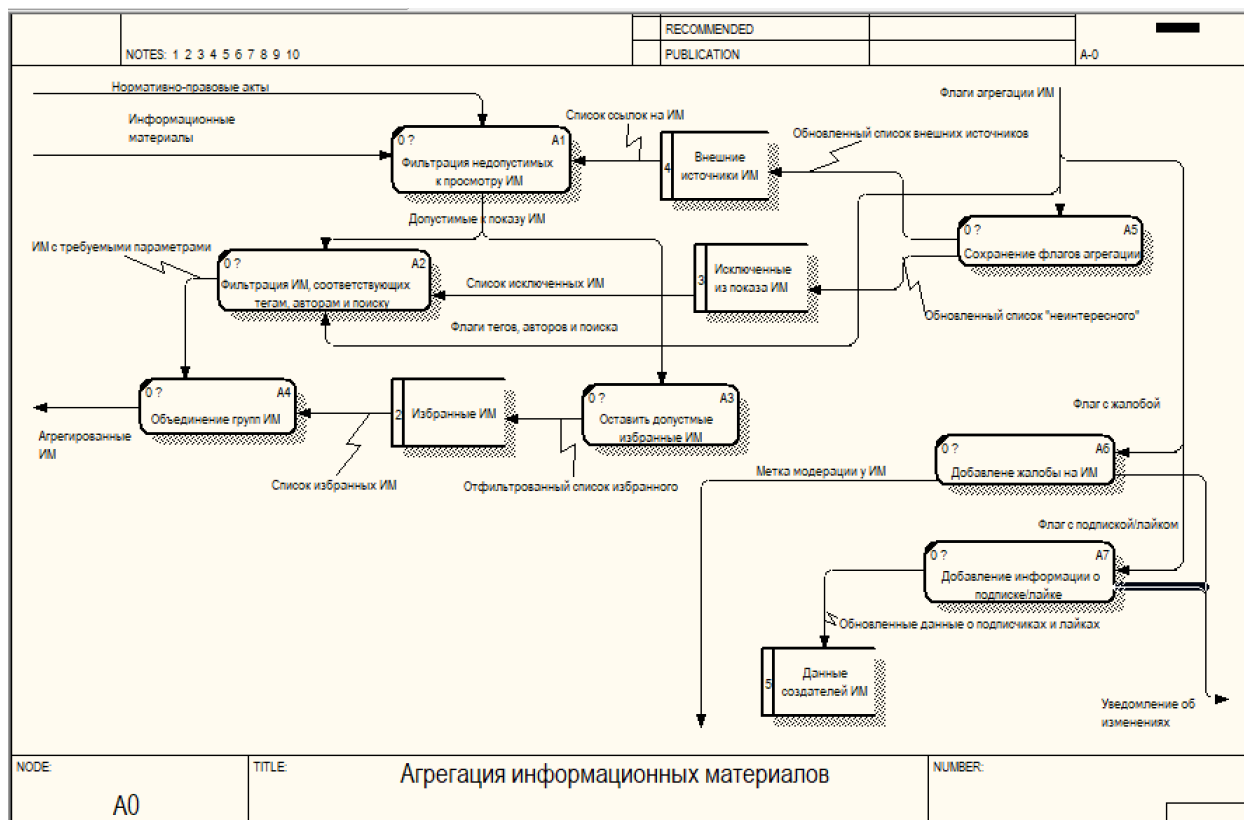


Рисунок 4.9 — Диаграмма 1 уровня декомпозиции для функции агрегации информационных материалов

4.2.1.2 Требования к функции отклика пользователя на ИМ

Функция отклика пользователя на ИМ должна быть устроена в соответствии с диаграммой в нотации IDEF0, представленной на рисунке 4.10.

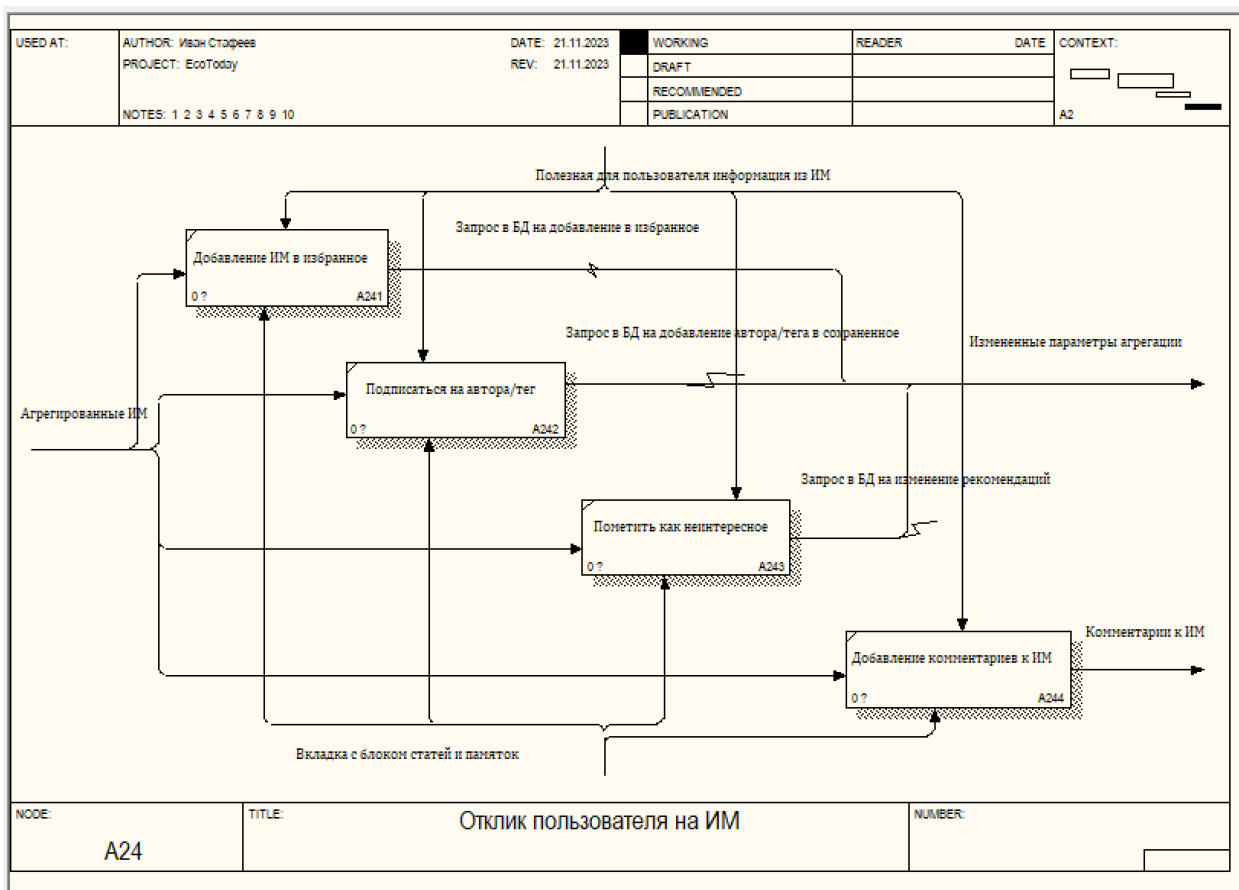


Рисунок 4.10 — Диаграмма 3 уровня декомпозиции для функции отклика пользователя на ИМ

4.2.1.3 Требования к функции создания информационных материалов

Устройство функции создания информационных материалов, доступной только пользователям с ролью создателя, должно быть устроено в соответствии с диаграммой в нотации BPMN, представленной на рисунках 4.11 и 4.12.

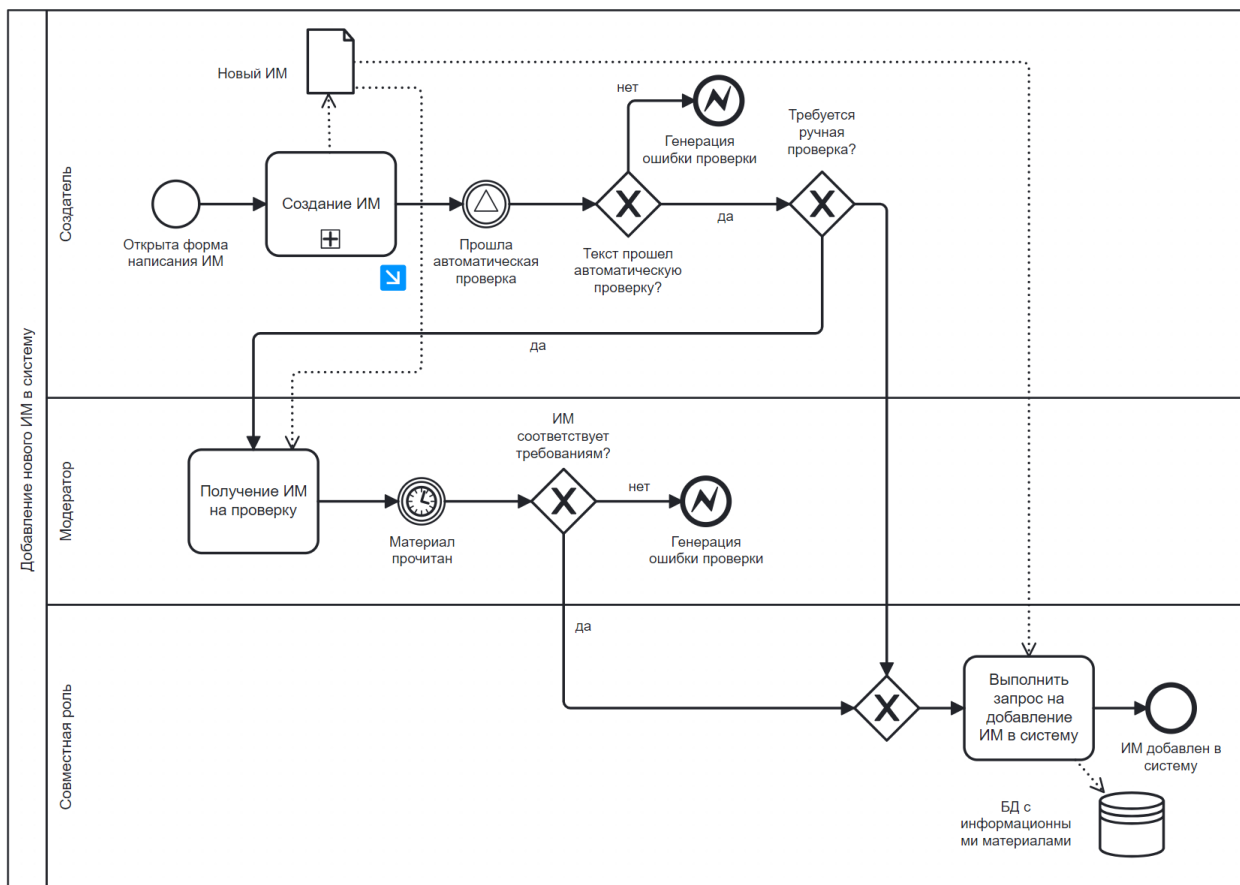


Рисунок 4.11 — Диаграмма BPMN для активности добавления нового информационного материала

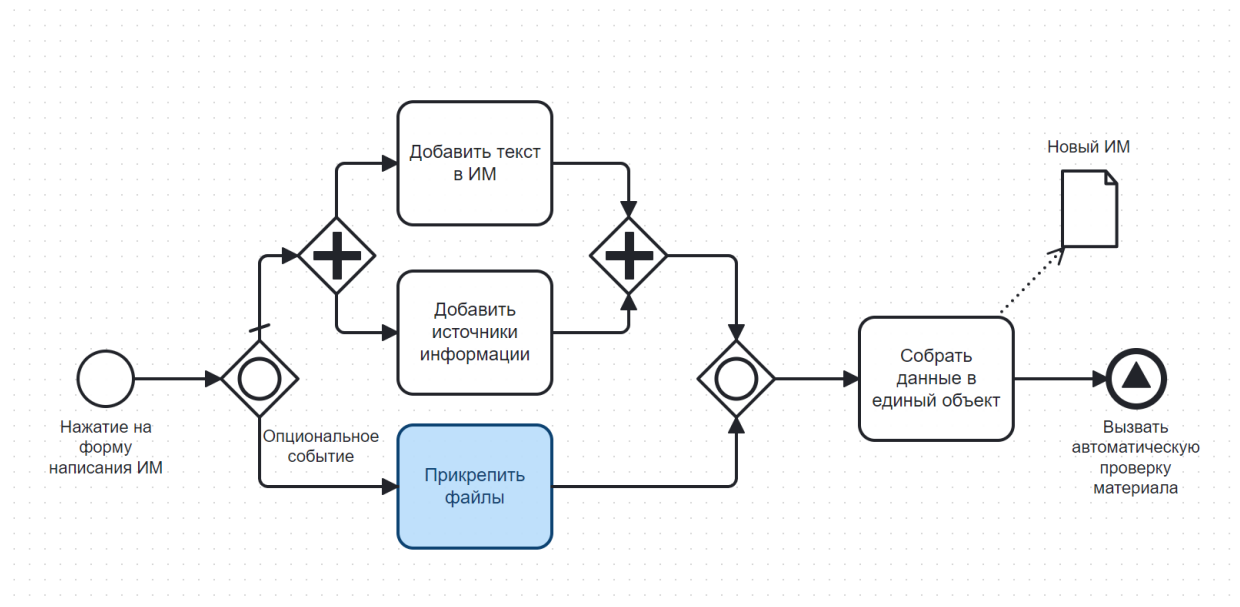


Рисунок 4.12 — Диаграмма BPMN для процесса создания информационного материала

4.2.2 Требования к блоку с интерактивной картой

Раздел с интерактивной картой должен предоставлять пользователю функционал для удобной визуализации информации о существующих в базе системы точках приема вторсырья. Каждая точка на карте обозначается пунсоном. При нажатии на пунсон выводится исчерпывающая информация о пункте приема: точный адрес, часы работы, принимаемые типы вторсырья (с возможностью перейти на разделы памятки по соответствующему типу) и дополнительная информация (например, проводимые в ближайшее время на базе точки мероприятия). Пользователь может искать точки по адресу, находить ближайшие к нему точки при включении геолокации, фильтровать точки по типам принимаемых материалов и/или времени работы, добавлять точки в избранное.

Добавление точек и информации по ним в базу данных и на карту осуществляется пользователями с ролью создателя.

На рисунке 4.13 можно увидеть схему взаимодействия функций внутри подсистемы интерактивной карты.

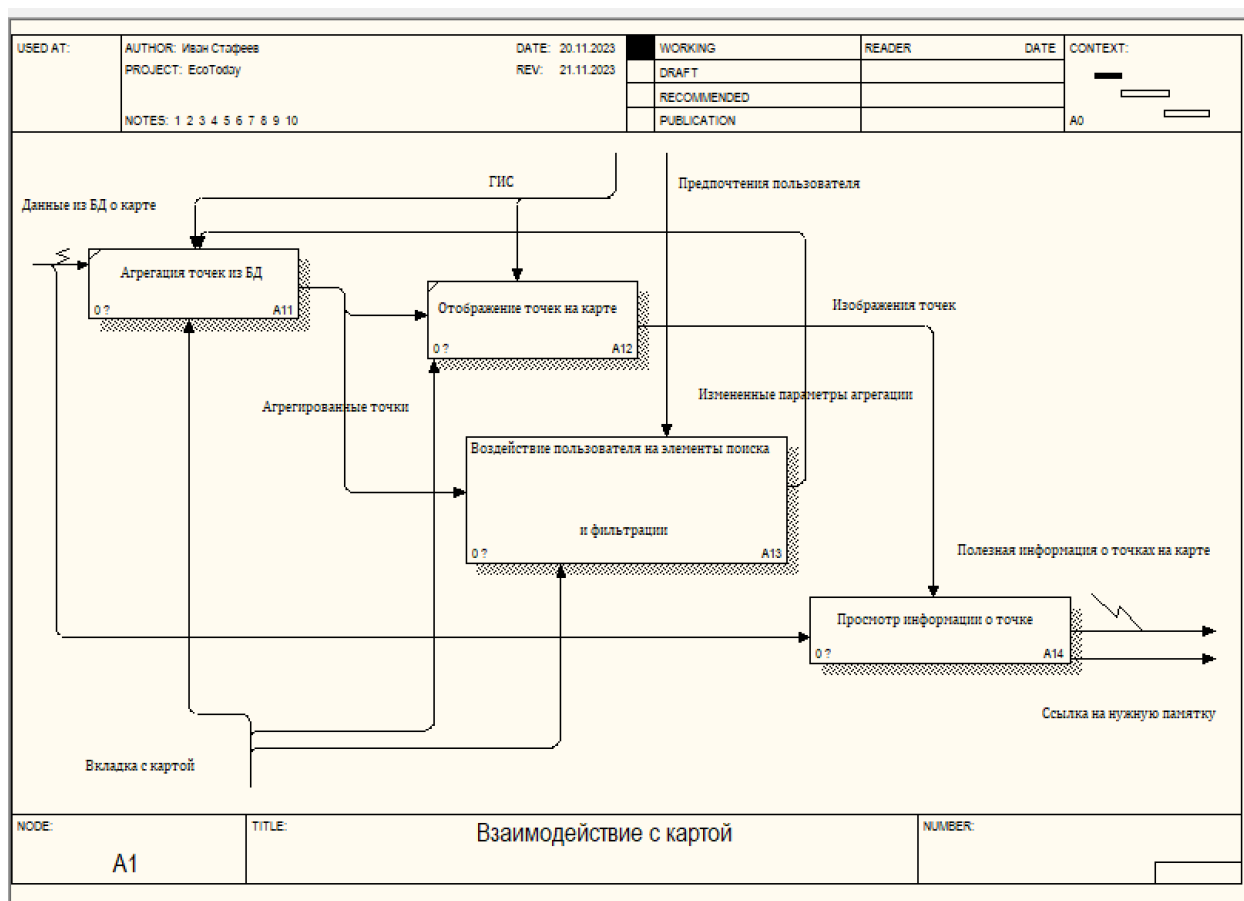


Рисунок 4.13 — Диаграмма 2 уровня декомпозиции системы для блока с интерактивной картой

4.2.2.1 Требования к функции просмотра точки на карте

Функция просмотра точек на карте должна быть устроена в соответствии с диаграммой в нотации IDEF0, представленной на рисунке 4.14, и диаграммой активности в нотации UML, представленной на рисунке 4.15.

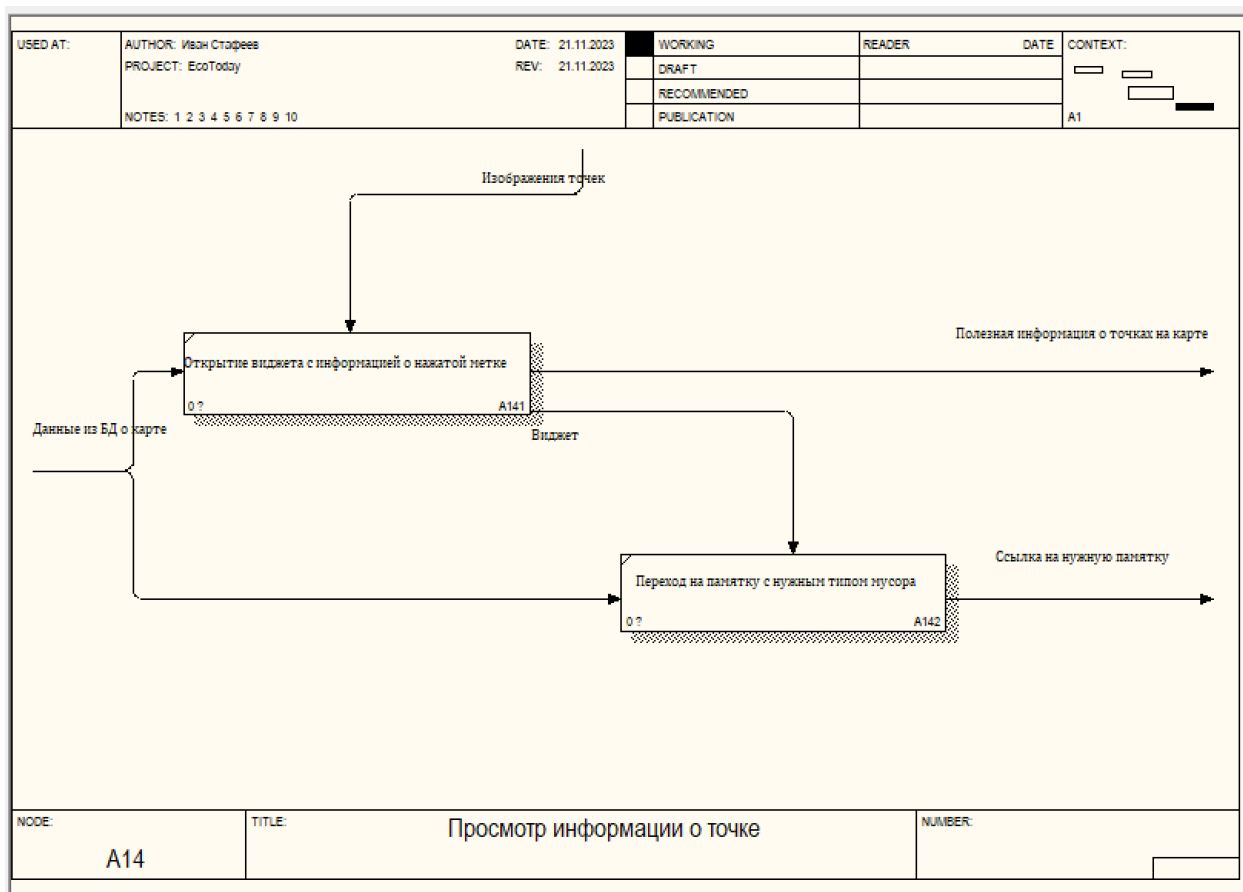


Рисунок 4.14 — Диаграмма 3 уровня декомпозиции системы для функции просмотра точек на карте

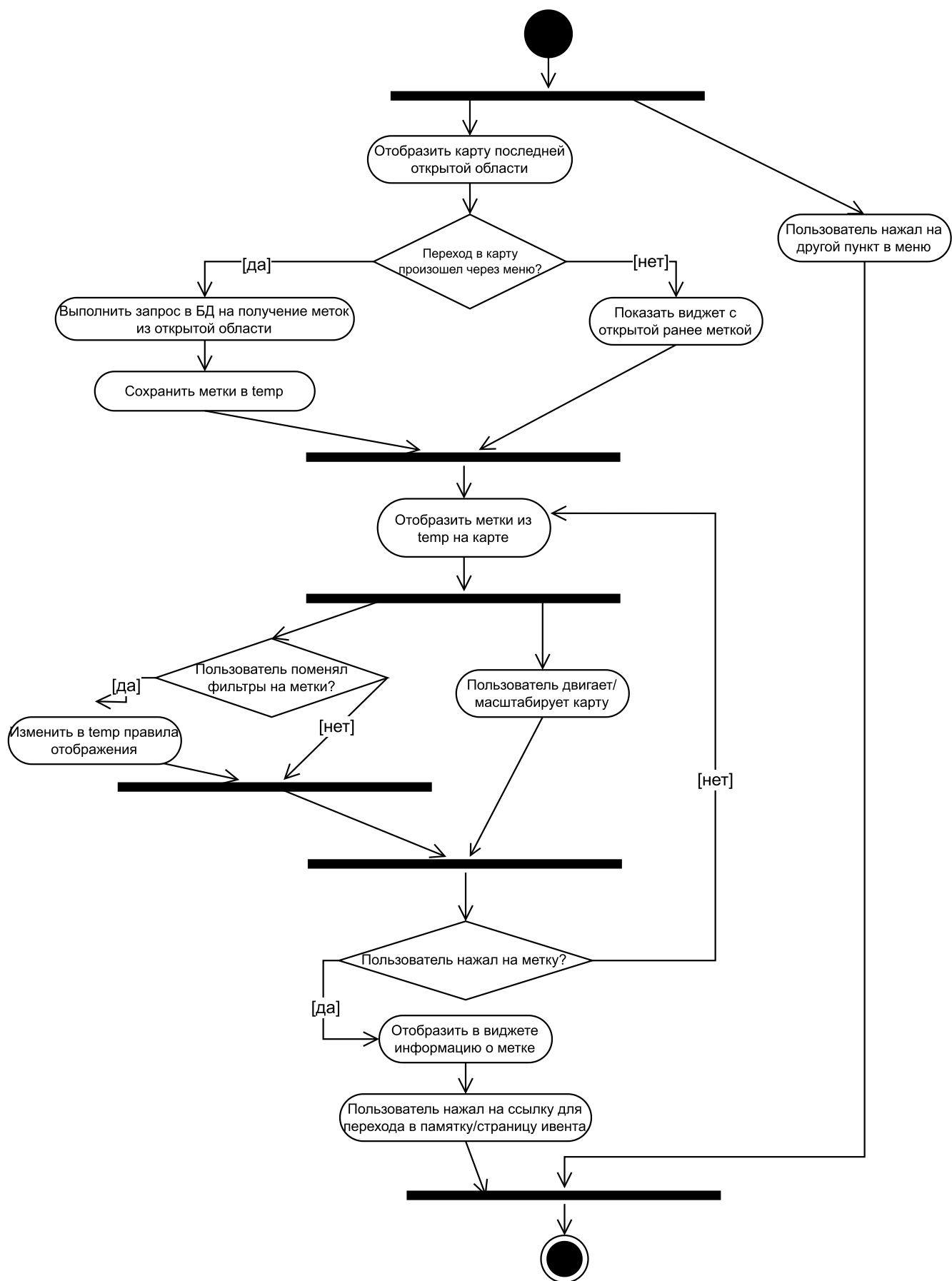


Рисунок 4.15 — Диаграмма активности для просмотра меток на карте

4.2.3 Требования к подсистеме чатов

В приложении необходимо предусмотреть возможность создания сообществ или чатов пользователей, где они могут делиться опытом, задавать вопросы и получать советы. Право создания сообществ предоставляется пользователям с ролью создателя. Участвовать в деятельности сообщества может пользователь любой роли. Также чаты доступны не только в рамках сообщества, но и между отдельными пользователями. На рисунке 4.16 можно увидеть схему взаимодействия функций внутри подсистемы с чатами.

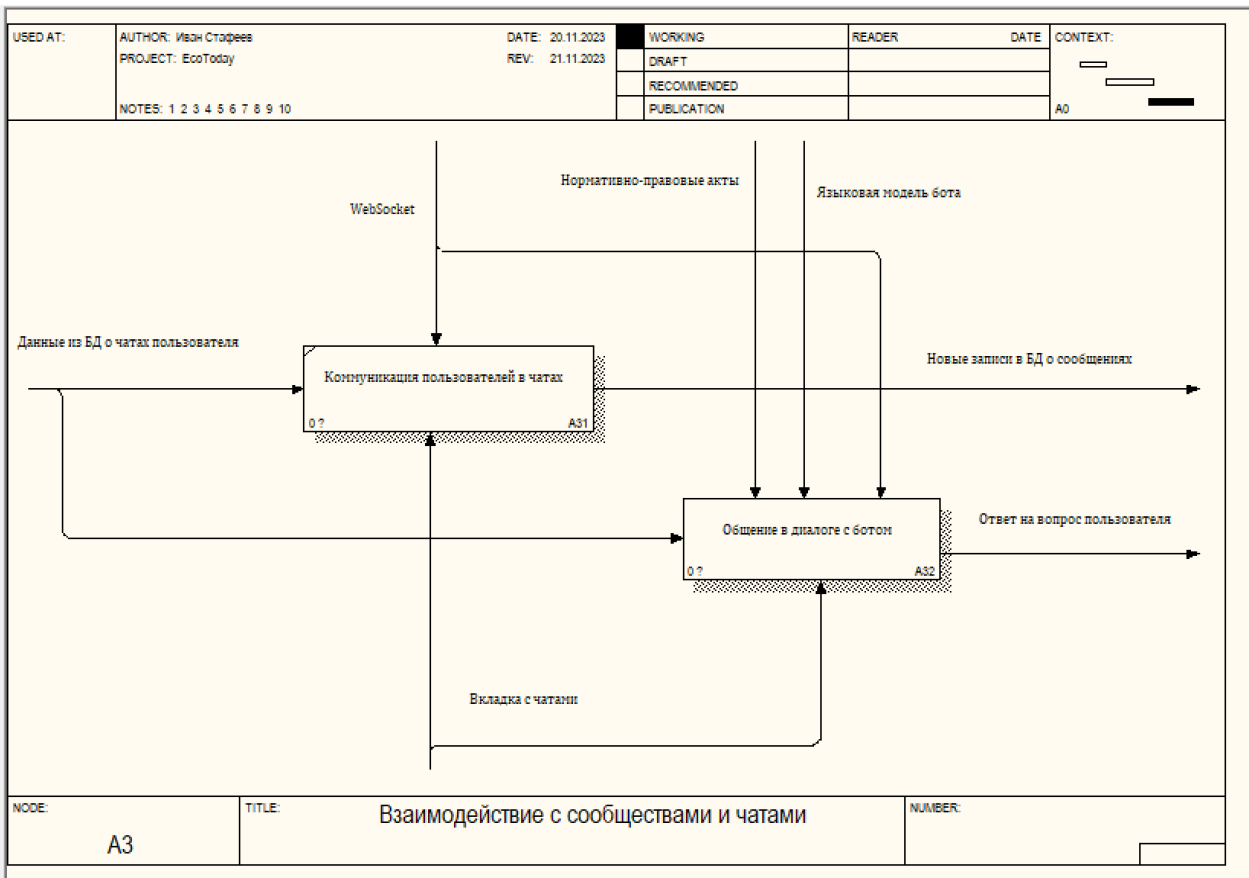


Рисунок 4.16 — Диаграмма 2 уровня декомпозиции для подсистемы с чатами

4.2.3.1 Требования к функции процесса коммуникации пользователей в чатах

Процесс коммуникации пользователей в чатах должен быть реализован в соответствии с диаграммой в нотации IDEF3 на рисунке 4.17.

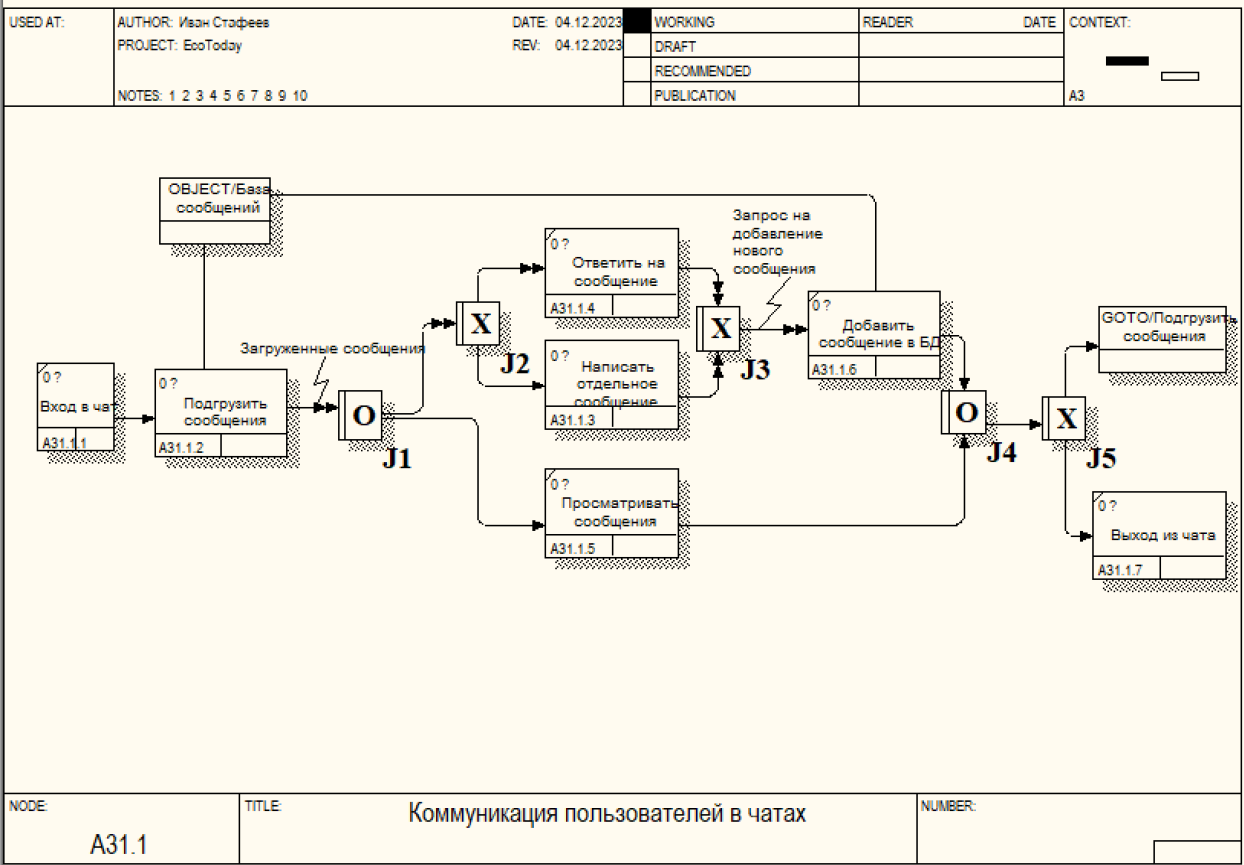


Рисунок 4.17 — Диаграмма 1 уровня декомпозиции процесса коммуникации пользователей в чатах

4.2.4 Требования к подсистеме бота

Для простоты интеграции новых пользователей (в том числе тех, кто не имеет опыта в раздельном сборе и сдаче мусора) можно создать бота-помощника с искусственным интеллектом. Его задача: упростить знакомство с системой, дав возможность в форме диалога получить ответы на интересующие вопросы как чисто информационного характера, т.е. те, ответы на которые могут содержаться в статьях и памятках, так и более прикладного, например, "какой график работы у пункта сбора по адресу... т.е.

те, которые предполагают переход в другие разделы системы (конкретно в представленном случае в раздел интерактивной карты. Впрочем, ответы на оба типа запросов могут перенаправлять в другие разделы приложения, тогда вопросы информационного характера будут перенаправлять пользователя на статью/памятку с ответом на его вопрос.

Еще одной полезной функцией является реализация выдачи названию предмета, его материала или по фото мусора информации о типе, возможности переработки, мест, где он может быть переработан и так далее. Это было бы удобно для совсем неопытных пользователей. Обозначенная функция предполагает создание базы данных с фото и соответствующими тегами. Тогда ИИ сравнивает фото из запроса с имеющимися в базе, и если он его не находит, то пытается классифицировать объект на фото и дать информацию для этого класса. Если запрос задан текстом, то бот соответственно проводит сравнение с хранящимися текстовыми данными в базе.

Пока бот-помощник предполагается только для обычных пользователей, для остальных ролей большой пользы в нем пока нет.

Устройство функции общения с ботом должно быть сделано в соответствии с диаграммой в нотации IDEF0, представленной на рисунке 4.18

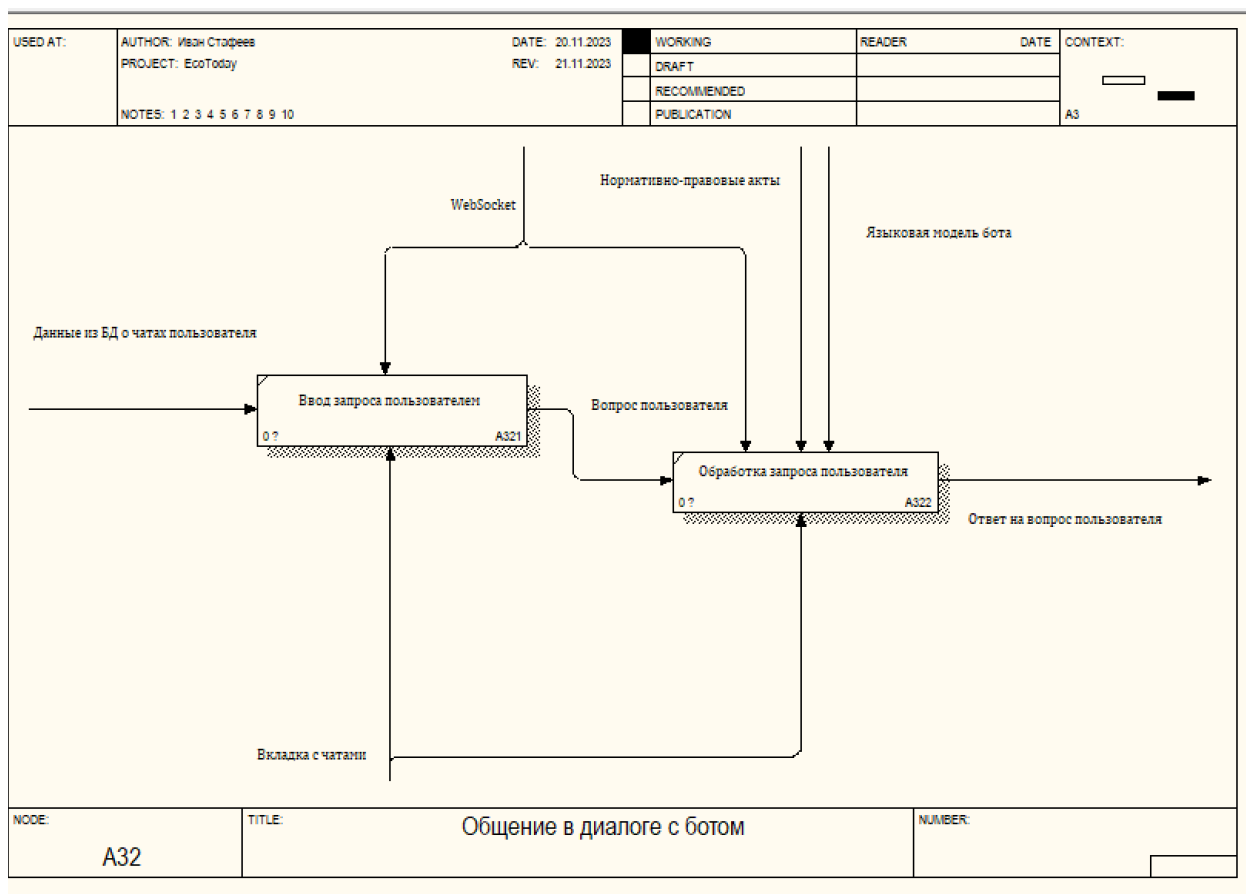


Рисунок 4.18 — Диаграмма 3 уровня декомпозиции для функции взаимодействия с ботом

4.3 Требования к видам обеспечения

4.3.1 Требования к математическому обеспечению системы

Требования к математическому обеспечению системы не предъявляются.

4.3.2 Требования к информационному обеспечению системы

Состав, структура и способы организации данных в системе должны быть определены на этапе технического проектирования.

Доступ к данным для авторизованных пользователей должен быть предоставлен только с учётом их полномочий на основе ролевой модели.

Технические средства, обеспечивающие хранение информации, должны обеспечить надёжность хранения данных и оперативную замену оборудования.

Для сохранения информации, размещаемой в системе, в случае нарушения работы сервера должен быть предусмотрен механизм резервного копирования баз данных.

Формат и состав данных, участвующих в обмене между компонентами системы, а также форматы обмена данными должны быть определены на этапе разработки технического проекта.

Требования к составу данных, участвующих в обмене между создаваемой системой и смежными системами должны быть определены на этапе технического проектирования и могут дорабатываться на последующих этапах жизненного цикла системы.

Требования по организации резервного копирования и восстановления информации указаны в п. 4.1.4.

4.3.3 Требования к лингвистическому обеспечению системы

Мобильное приложение должно поддерживать русский и английский языки, также оно должно поддерживать возможность расширения списка языков локализации.

4.3.4 Требования к программному обеспечению системы

Мобильное приложение должно быть совместимо с ОС Android версии 5 и выше и ОС IOS версии 7 и выше.

Язык разработки системы под ОС Android - Java, под IOS - Objective-C.

Мобильное приложения и сервер должны взаимодействовать по защищённым каналам связи с использованием протокола HTTPS. Обмен данными должен осуществляться в формате JSON.

Требования к разработке серверной части системы должны быть определены на этапе технического проектирования.

4.3.5 Требования к техническому обеспечению

Мобильные устройства, на которых должно работать мобильное приложение, должны официально поддерживаться производителями ОС Android и iOS;

4.3.6 Требования к метрологическому обеспечению

Требования к метрологическому обеспечению системы не предъявляются.

4.3.7 Требования к организационному обеспечению

Для эффективного выполнения работ, предусмотренных настоящим Техническим заданием, должно быть обеспечено взаимодействие между Заказчиком и Исполнителем, для чего необходимо формирование совместной рабочей группы, включающей представителей всех сторон и координатора разработки Подсистемы, уровень компетенции которых достаточен для решения:

- административных и организационных вопросов;
- инженерно-технических вопросов и вопросов нормативно-методического обеспечения;
- проблем, возникающих при работе с системой.

4.3.8 Требования к методическому обеспечению системы

Требования к методическому обеспечению системы не предъявляются.

5 Состав и содержание работ по созданию системы

Работы, которые должны быть проведены в процессе разработки системы, приведены в таблице 5.1 с указанием этапов, содержания, порядка приемки и ответственных лиц.

Таблица 5.1 — Этапы и содержание работ

Этап	Содержание работ	Порядок приемки и документы	Сроки	Ответственный
Составление технического задания	Разработка функциональных и нефункциональных требований к системе	Утверждение ТЗ	__ дней со дня предоплаты	разработка - Исполнитель, согласование - Заказчик
Техническое проектирование	Разработка сценариев работы системы и макетов интерфейса	Утверждение документа «Описание автоматизированных функций»	__ дней со дня согласования ТЗ	Исполнитель
	Разработка фирменного стиля оформления и дизайн-макета системы	Утверждение фирменного стиля и дизайн-макета		стиль - Заказчик, дизайн-макет - Исполнитель
	Разработка наполнения приложения	Утверждение наполнения		Заказчик
Разработка программной части	Разработка серверного модуля, модуля хранения данных и модуля хранения файлов	Приемка осуществляется в процессе испытаний	__ дней со дня согласования ТП	Исполнитель
	Разработка функций и модулей системы	Приемка осуществляется в процессе испытаний		Исполнитель
	Разработка рабочей и эксплуатационной документации	Утверждение программ и методик испытаний		Исполнитель
Испытания и ввод в эксплуатацию	Подробно в г. 6			
Промышленная эксплуатация	Промышленная эксплуатация разработанной системы	Приемка отсутствует		

6 Порядок контроля и приемки системы

6.1 Виды, состав, объем и методы испытаний системы и ее составных частей

Для системы устанавливаются следующие виды испытаний:

- Предварительные испытания;
- Опытная эксплуатация;
- Приемо-сдаточные испытания;

Предварительные испытания системы проводят для определения её работоспособности и решения вопроса о возможности приемки системы в опытную эксплуатацию. Предварительные испытания предусматривают:

- проверку и испытание всех функций системы в рамках модульного, функционального и полного тестирования;
- выявление и документирование ошибок.

Опытную эксплуатацию проводят с целью определения фактических значений количественных и качественных характеристик системы и готовности пользователей к работе в условиях функционирования системы, определения фактической эффективности системы, устранения выявленных на этапе предварительных испытаний ошибок и корректировки документации.

Приемо-сдаточные испытания системы проводятся в соответствии с программой испытаний и включают проверку:

- полноты и качества выполнения всех функций системы при различных сценариях и условиях функционирования системы;
- способов восстановления системы при аварийных ситуациях;
- полноты и качества документации.

6.2 Общие требования к приемке работ по стадиям

Сдача-приемка работ производится поэтапно, в соответствии с программой и методикой испытаний и календарным планом испытаний.

Сдача-приемка осуществляется комиссией, в состав которой входят представители Заказчика и Исполнителя.

Результаты предварительных испытаний фиксируют в протоколе испытаний. Протокол содержит заключение о возможности приемки ИС в опытную эксплуатацию. Если проведенные испытания будут признаны недостаточными либо будет выявлено нарушение требований регламентирующих документов по составу или содержанию документации, система может быть возвращена на доработку и назначен новый срок испытаний.

Опытная эксплуатация сопровождается ведением рабочего журнала, в который заносят сведения о продолжительности функционирования системы, недочетах, аварийных ситуациях, корректировках документации.

По результатам опытной эксплуатации принимается решение о возможности предъявления ИС на приемочные испытания. Работа завершается оформлением акта о завершении опытной эксплуатации и допуске системы к приемочным испытаниям.

Приемо-сдаточные испытания системы проводят для определения соответствия системы техническому заданию, оценки качества опытной эксплуатации и решения вопроса о возможности приемки системы в постоянную эксплуатацию.

Результаты приемо-сдаточных испытаний фиксируют в протоколе испытаний, на основании которого делается заключение о соответствии системы требованиям технического задания и возможности оформления акта приемки ИС в постоянную эксплуатацию.

Работу завершают оформлением акта о приемке ИС в постоянную эксплуатацию.

6.3 Статус приемочной комиссии

Статус приёмочной комиссии определён действующими нормативными документами Заказчика.

7 Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие

При подготовке к вводу в эксплуатацию системы Заказчик должен обеспечить выполнение следующих работ:

1. Определить подразделение и ответственных должностных лиц, которые будут отвечать за внедрение и проведение опытной эксплуатации системы. Эти лица должны быть грамотными и компетентными в области системного анализа и управления проектами. Они будут отвечать за координацию всех работ, связанных с внедрением системы. за внедрение и проведение опытной эксплуатации системы;
2. Обеспечить ответственных лиц программно-техническими средствами для проведения опытной эксплуатации. Это могут быть планшетные компьютеры и/или мобильные устройства, оснащенные специальным программным обеспечением, необходимым для работы с системой. Такие средства должны быть предоставлены ответственным лицам с достаточными полномочиями и доступом к системе.
3. Провести опытную эксплуатацию системы. В рамках этой работы следует провести тестирование всех функций и возможностей системы, а также оценить ее производительность и эффективность. Цель опытной эксплуатации - проверить, насколько система соответствует требованиям Заказчика, а также выявить и устранить возможные проблемы или несоответствия (подробнее в п. 6).

Заказчик должен не только осуществить техническую подготовку системы для ввода в эксплуатацию, но и обеспечить все необходимые условия для успешной опытной эксплуатации и использования системы.

8 Требования к документированию

Документация проекта создается с учетом следующих государственных стандартов, относящихся к группе «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы»

- ГОСТ 34.601-90 «Автоматизированные системы. Стадии создания»;
- ГОСТ 34.003-90 «Автоматизированные системы. Термины и определения»;
- ГОСТ 34.602-89 «Техническое задание на создание автоматизированной системы»;
- ГОСТ 34.201-89 «Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем»;
- ГОСТ 34.603-92 «Виды испытаний автоматизированных систем»;

Перечень документов с указанием этапов работы, на которых они должны быть разработаны, приведен в таблице 8.1.

Таблица 8.1 — Перечень необходимых документов

Этап разработки	Документ	Содержание
Техническое проектирование	Ведомость технического проекта	Перечень документов технического проекта
	Пояснительная записка к техническому проекту	<ul style="list-style-type: none">- описание основных технических решений;- описание процесса деятельности с применением системы;- мероприятия по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие
	Описание автоматизируемых функций	<ul style="list-style-type: none">- детальные сценарии работы системы;- макеты пользовательского интерфейса с подробным описанием элементов;- перечень подсистем (модулей) с описанием выполняемых функций;- описание структуры данных, где это необходимо;- формы и правила формирования отчетов
	Описание комплекса технических средств	<ul style="list-style-type: none">- описание комплекса оборудования- описание локальной сети и подсетей
	Описание организационной структуры	Изменения в организационной структуре, необходимые для функционирования системы
	Смета	Уточненная стоимость работ по созданию и внедрению системы

Продолжение таблицы 8.1

Разработка рабочей и эксплуатационной документации	Ведомость рабочей и эксплуатационной документации	Перечень рабочих (эксплуатационных) документов технического проекта
	Формуляр	<ul style="list-style-type: none"> - общие указания по эксплуатации системы; - объем сопровождения; - сведения, необходимые для организации, занимающейся сопровождением системы; - перечень возникших аварийных ситуаций и сведения об их устранении; - сведения об изменениях ПО; - сведения о выполнении регламентных работ;
	Общее описание системы	<ul style="list-style-type: none"> - структура системы; - перечень смежных систем и связей между системами; - описание подсистем; - схема структурная комплекса технических средств; - перечень эксплуатационных документов
	Технологическая инструкция	Инструкция на операцию или комплекс операций, связанных с использованием системы
	Программа и методика испытаний	Сценарии проверки функций системы и проведения нагрузочного тестирования
Ввод в действие	Протокол предварительных испытаний	Перечень испытаний с отметками о прохождении и замечаниями
	Акт приемки в опытную эксплуатацию	
	Акт о завершении опытной эксплуатации	
	Протокол приемочных испытаний	Перечень испытаний с отметками о прохождении и замечаниями
	Акт приемки системы в постоянную эксплуатацию	

Все документы должны быть выполнены на русском языке.

9 Источники разработки

При создании системы и разработке проектно-эксплуатационной документации Исполнитель должен опираться на следующие нормативные документы:

1. ГОСТ 34.602-89 «Техническое задание на создание автоматизированной системы».
2. Официальная документация по разработке мобильных приложений на Android и IOS: Google Developers [13] и Apple Developer Documentation [14]
3. Руководства по разработке мобильных приложений: «Android Programming: The Big Nerd Ranch Guide» [15] и «iOS Programming: The Big Nerd Ranch Guide» [16].
4. Перечень документов, определяющих правила составления диаграмм в используемых в техническом задании нотациях моделирования информационных систем [17–22].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Цель курсовой работы достигнута. Было создано техническое задание на разработку мобильного приложения EcoToday.

В ходе работы были выполнены следующие этапы: анализ предметной области, включающий в себя краткий обзор на состояние проблемной темы в современной мире и обоснование выбора этой темы; обзор аналогов системы, представленных в настоящее время на рынке; определение основных ролей пользователей и функций мобильного приложения, им предоставленных; создание моделей мобильного приложения в нотациях моделирования UML, IDEF0, IDEF3, DFD и BPMN; написание самого технического задания на основе результатов работы на предыдущих этапах.

В процессе работы были получены навыки моделирования информационных систем с помощью указанных выше нотаций, а также навыки составления технического задания на разработку мобильного приложения на основе ГОСТ 34.602-89. Полученные навыки будут полезны в дальнейшей профессиональной деятельности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Через 30 лет мы утонем в мусоре: главное из доклада «Гринпис [Электронный ресурс]: [сайт]. - URL: <https://trends.rbc.ru/trends/green/6086905c9a794780b23dd3ae> (дата обращения: 09.10.2023)
2. Global waste generation - statistics & facts [Электронный ресурс]: [сайт]. - URL: <https://www.statista.com/topics/4983/waste-generation-worldwide/#topicOverview> (дата обращения: 09.10.2023)
3. Что известно о реформе отрасли обращения с отходами в России [Электронный ресурс]: [сайт]. - URL: <https://tass.ru/info/11787987> (дата обращения: 09.10.2023)
4. The World's Greenest Countries [Электронный ресурс]: [сайт]. - URL: <https://www.greenmatch.co.uk/blog/greenest-countries> (дата обращения: 09.10.2023)
5. Отчет о результатах экспертно-аналитического мероприятия «Анализ выполнения мероприятий, обеспечивающих экологическую безопасность Российской Федерации, в части ликвидации объектов накопленного вреда и формирования комплексной системы обращения с твердыми коммунальными отходами» [Электронный ресурс]: [статья]. - URL: <https://ach.gov.ru/upload/iblock/41b/41b02dc50697e6fc57ec2f389a8b68f0.pdf> (дата обращения: 09.10.2023)
6. Figma. Макет информационной системы [Электронный ресурс]: [сайт]. - URL: <https://www.figma.com/file/OJGomm6jMtx0r1YHRhiJcl/%D0%9C%D0%B0%D0%BA%D0%B5%D1%82-%D0%B8%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%BE%D0%B9-%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BC%D1%8B?type=design&node-id=0%3A1&mode=design&t=PY80TT6RC1iKGEM-1> (дата обращения: 10.10.2023)
7. draw.io: [Электронный ресурс]: сайт. - URL: <https://app.diagrams.net/> (дата обращения: 05.11.2023)

8. CA AllFusion Process Modeler 7 [Электронный ресурс]. - URL: https://vk.com/wall-129345763_209 (дата обращения: 20.11.2023)
9. Camunda BPMN / DMN Process Modeler [Электронный ресурс]. - URL: <https://camunda.com/download/modeler/> (дата обращения: 04.12.2023)
10. ГОСТ 34.602-89. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы [Электронный ресурс]. - URL: https://drive.google.com/file/d/1gtja2MyOMA2WastYyh4fusla_ElgLXVh/view (дата обращения: 18.12.2023)
11. Open Recycle Map [Электронный ресурс]: [сайт]. - URL: <https://openrecyclemap.org/map> (дата обращения: 10.10.2023)
12. РазДельный Сбор [Электронный ресурс]: [сайт]. - URL: <https://rsbor.ru/> (дата обращения: 10.10.2023)
13. Google Developers: официальный сайт [Электронный ресурс]. - URL: <https://developers.google.com/> (дата обращения: 19.12.2023)
14. Apple Developer Documentation: официальный сайт [Электронный ресурс]. - URL: <https://developer.apple.com/documentation/> (дата обращения: 19.12.2023)
15. Bill Phillips, Chris Stewart, Brian Hardy. Android Programming: The Big Nerd Ranch Guide [Электронный ресурс]. - URL: <https://bignerdranch.com/books/android-programming-the-big-nerd-ranch-guide-5th-edition/> (дата обращения: 19.12.2023)
16. Joe Conway, Aaron Hillegass. iOS Programming: The Big Nerd Ranch Guide [Электронный ресурс]. - URL: <https://bignerdranch.com/books/ios-programming-the-big-nerd-ranch-guide-7th-edition/> (дата обращения: 19.12.2023)

17. Леоненков А.В. Самоучитель UML. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2004 г. - 432 с. [Электронный ресурс]: книга. - URL: https://drive.google.com/file/d/1YtNLC5W6GMriHhaJSyMPRhEDENYRBDPG/view?usp=drive_link (дата обращения: 05.11.2023)
18. Хабр. Использование диаграммы вариантов использования UML при проектировании программного обеспечения [Электронный ресурс]: статья. - URL: <https://habr.com/ru/articles/566218/> (дата обращения: 05.11.2023)
19. Практическая работа 6. Методология IDEF [Электронный ресурс]. - https://docs.google.com/presentation/d/1tbK_e4BL7G71vQpg75V3AFh4YY_xSZhe/edit#slide=id.p1 (дата обращения: 20.11.2023)
20. РД IDEF 0 — 2000: Методология функционального моделирования IDEF0. Руководящий документ. - М: ИПК Издательство стандартов, 2000 г. — 75 с. [Электронный ресурс]: книга. - URL: <https://drive.google.com/drive/folders/1dG1ZwxN5lAt84ePQcW71GFr8K2QGvC40> (дата обращения: 20.11.2023)
21. Практическая работа 7. Диаграммы DFD. Методология IDEF3. Нотация BPMN [Электронный ресурс]. - URL: https://docs.google.com/presentation/d/15wd1f1sXKfVVxeLhv1kqzxgzAPbpzdk9/edit?usp=drive_link&ouid=109900388007899395924&rtpof=true&sd=true (дата обращения: 04.12.2023)
22. Хабр. Краткое описание нотации BPMN [Электронный ресурс]: статья. - URL: <https://habr.com/ru/companies/auriga/articles/667084/> (дата обращения: 04.12.2023)