ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Запрос предложений

Система автоматизированного контроля качества свежих овощей и фруктов на приёмке по фотоизображениям

Параметр	Значение
Заказчик	ТОО MIT Software
Версия документа	1.1
Дата	29.10.2026
Статус	Запрос предложений (сбор предложений от исполнителей)
Изменения в версии 1.1	Уточнён технологический ландшафт с указанием систем Заказчика (раздел 8). Добавлен раздел 9: источники фотоизображений и прочих данных, состав архивных данных, карта интеграций, требования к контрактам обмена, разграничение зон ответственности. Дополнены разделы 4, 6, 7, 11, 12, 13 и 14.

1. Общие сведения

1.1. Назначение документа

Документ описывает задачу, границы работ, требования и критерии приёмки для создания системы автоматизированной поддержки принятия решений при приёмке свежих овощей и фруктов на распределительных центрах Заказчика. Документ публикуется с целью сбора предложений от потенциальных исполнителей.

Заказчик сознательно описывает в разделе 5 предпочтительную архитектурную концепцию. Исполнитель вправе предложить иное решение при условии явного обоснования отклонений и демонстрации того, как альтернатива закрывает риски раздела 13.

1.2. Термины и сокращения

Термин	Определение
Приёмка	Процесс входного контроля товара от поставщика на распределительном центре, завершающийся решением о приёме, частичном приёме или отказе.
Партия	Единица товародвижения, по которой принимается решение на приёмке (паллета, партия поставки по накладной).
SKU	Товарная позиция номенклатурного справочника Заказчика.
Единица	Отдельный физический экземпляр товара (плод, клубень, пучок), попадающий в кадр.
S-App	Собственная складская платформа Заказчика, в которой выполняются операции приёмки и выкладки; включает мобильные приложения для складского персонала.
Учётная система	Система учёта товародвижения Заказчика на платформе 1С: номенклатура, поставщики, документы поставки, движение товара.
Комплект изображений	Совокупность кадров, снятых по одной партии в рамках одной операции приёмки, обрабатываемая системой как единый объект оценки.
Наблюдаемый признак	Визуально фиксируемая характеристика состояния товара (например, «плесень», «механические повреждения», «степень зрелости»), регистрируемая независимо от решения о приёмке.
Решение	Итог приёмки партии: принять / отказать / частично принять.
Отложенная метка	Целевая метка, формируемая не в момент приёмки, а по фактическим последствиям для партии (списания, возвраты поставщику) за установленный период после приёмки.
Теневой режим	Режим работы, при котором система формирует решение, но оно не доводится до пользователя и не влияет на процесс; используется для накопления статистики расхождений.
Двухпороговый режим	Режим с тремя исходами: автоматический приём, направление на ручную проверку, автоматический отказ - в зависимости от попадания оценки в одну из трёх зон.
Эмбеддинг	Векторное представление изображения, получаемое предобученной нейросетевой моделью-энкодером.
Вето-правило	Правило бизнес-слоя, срабатывание которого приводит к отказу независимо от остальных признаков.

Термин	Определение
Shortcut learning	Эффект, при котором модель обучается на побочных корреляциях (фон, ракурс, освещение) вместо целевого признака.

2. Контекст и текущее состояние процесса

Приёмка свежих овощей и фруктов выполняется приёмщиком визуально, на основании опыта и неформализованных критериев. Решение фиксируется в платформе S-App как результат, без сохранения оснований, по которым оно было принято.

Текущее состояние характеризуется следующими ограничениями:

- фотофиксация товара на приёмке не ведётся; архив изображений отсутствует;
- критерии дефектности не формализованы в виде документа, применимого к конкретным SKU;
- разброс решений между приёмщиками по одному и тому же товару не измерялся;
- решение фиксируется по партии в целом, без привязки к конкретным осмотренным единицам;
- часть факторов, влияющих на решение, носит невизуальный или внепроцессный характер (история поставщика, наличие замены, дефицит позиции, конец смены).

Вследствие этого обучающий набор данных для задачи отсутствует, и его формирование является частью работ по настоящему заданию. Состав доступных источников данных и фактическая глубина истории по каждому из них приведены в разделах 9.2 и 9.3.

Примечание. *На момент публикации документа Заказчик проводит обследование процесса приёмки силами внутренней команды. Уточнённые параметры фотопротокола, перечень наблюдаемых признаков и фактический бюджет времени на партию будут переданы выбранному исполнителю и могут скорректировать требования разделов 5–7. Исполнителю рекомендуется заложить этап 0 (обследование) в план работ.*

---

3. Цель и задачи

3.1. Цель

Создать систему, которая по фотоизображениям товара, снятым на приёмке, формирует структурированную оценку наблюдаемых признаков качества и на её основе выдаёт приёмщику решение (приём / проверка / отказ), настраиваемое в разрезе товарных групп без переобучения моделей.

3.2. Задачи

- Формализовать критерии дефектности свежих овощей и фруктов в виде справочника наблюдаемых признаков со шкалами оценки.
- Внедрить в мобильное приложение приёмки обязательную фотофиксацию по единому протоколу и структурированную регистрацию наблюдаемых признаков.
- Сформировать и поддерживать версионируемый набор данных «изображение - признаки - решение - исход партии».

- Построить конвейер машинного обучения, выдающий калиброванные вероятности по каждому наблюдаемому признаку.
- Реализовать конфигурируемый слой бизнес-правил, преобразующий признаки в решение в разрезе товарных групп.
- Обеспечить эксплуатацию: мониторинг качества, контроль дрейфа, регламент переобучения и выпуска версий.

4. Границы работ

4.1. Входит в объём работ

- Обследование процесса приёмки и выработка фотопротокола.
- Формирование требований к доработке мобильного приложения приёмки (фотопротокол, ввод наблюдаемых признаков, контроль качества кадра), включая макеты экранов и приёмку результата. Разработка выполняется мобильной командой Заказчика.
- Спецификация требуемых интеграционных контрактов (раздел 9.4) и их согласование с командами Заказчика.
- Конвейер подготовки данных, хранения и версионирования набора.
- Инструмент и регламент разметки, включая арбитраж спорных случаев.
- Разработка, обучение, калибровка и валидация моделей.
- Слой бизнес-правил с интерфейсом настройки и версионированием конфигурации.
- Развёртывание в контуре Заказчика, мониторинг, регламент сопровождения и переобучения.
- Передача исходного кода, весов моделей, набора данных и документации.

4.2. Не входит в объём работ

- Непосредственная разработка мобильного приложения приёмки - выполняется мобильной командой Заказчика по требованиям Исполнителя.
- Доработка учётной системы 1С и платформы S-App на стороне Заказчика для предоставления требуемых интеграций.
- Оценка невизуальных характеристик: запах, плотность на ощупь, температура, масса, содержание сахаров.
- Замена весового и количественного контроля, сверка с товаросопроводительными документами.
- Автоматический отказ без участия человека на этапах 1–3 (см. раздел 11).
- Товарные категории вне группы «свежие овощи и фрукты».
- Закупка серверного оборудования и лицензий на системное ПО.

5. Целевая архитектурная концепция

Концепция приводится как предпочтительная. Отклонения допускаются при обосновании.

5.1. Принцип разделения модели и политики

Ключевое требование: модель не принимает решение о браке. Модель оценивает наблюдаемые признаки; решение формируется отдельным конфигурируемым слоем бизнес-правил. Это позволяет менять политику приёмки по товарным группам, поставщикам и сезону без переобучения, а также объяснять каждое решение через сработавшие правила.

Бинарный классификатор «брак / не брак» не соответствует требованиям настоящего задания: из него невозможно извлечь развесовку по критериям постфактум. Оценки по признакам должны существовать как самостоятельные обучаемые выходы, а не выводиться из единого вердикта.

5.2. Слои решения

Слой	Назначение	Требования
Сбор данных	Мобильное приложение приёмки: фотофиксация по протоколу, ввод наблюдаемых признаков, метаданные	Единый протокол съёмки для принятых и отклонённых партий. Признаки регистрируются всегда, независимо от решения.
Энкодер	Извлечение признакового представления изображения	Предобученная модель с self-supervised обучением, применяемая в замороженном виде. Использование patch-level представлений, а не только глобального вектора.
Головы признаков	Независимые выходы по каждому наблюдаемому признаку	Multi-label схема. Лёгкие головы поверх замороженного энкодера, допускающие переобучение под новый SKU без пересчёта энкодера.
Калибровка	Приведение выходов к интерпретируемым вероятностям	Калибровка на зафиксированном и версионируемом калибровочном наборе. Правила формулируются на калиброванных величинах.
Локализация	Указание области кадра, вызвавшей срабатывание	Карта активаций по участкам изображения, отображаемая приёмщику.
Правила	Преобразование вектора признаков в решение	Вето-правила и накопительные правила с порогами. Конфигурация по товарным группам, версионируемая и аудируемая.
Агрегация	Сведение нескольких кадров в решение по партии	Правило агрегации является частью конфигурации, а не кода модели.

5.3. Обязательное разделение полей ввода

Наблюдаемые признаки и решение регистрируются как независимые поля. Регистрация признаков только при отказе недопустима: в этом случае признак оказывается полностью коррелирован с решением, и обучение вырождается в бинарную классификацию. Для настройки правил необходимы примеры вида «признак присутствует, партия принята».

6. Функциональные требования

6.1. Сбор данных на приёмке

ID	Требование	Приоритет
ФТ-01	Обязательная фотофиксация товара при каждой приёмке товаров целевой категории. Приёмка не может быть завершена без комплекта изображений.	Обязательное
ФТ-02	Единый фотопротокол: подсказка-рамка в интерфейсе, фиксированное расстояние съёмки, единая подложка, объект-эталон масштаба в кадре. Протокол идентичен для принимаемых и отклоняемых партий.	Обязательное
ФТ-03	Отключение постобработки камеры (HDR, автоулучшение, фильтры), фиксированное разрешение, сохранение изображения без повторного сжатия с потерями.	Обязательное
ФТ-04	Принудительная рандомизация выборки: система указывает приёмщику, какие позиции партии подлежат съёмке. Самостоятельный выбор единиц для съёмки исключается.	Обязательное
ФТ-05	Обязательная регистрация наблюдаемых признаков по справочнику при каждой приёмке, независимо от решения, в виде отдельного поля.	Обязательное
ФТ-06	Фиксация метаданных каждого кадра: SKU, поставщик, номер партии, идентификатор приёмщика, дата и время, зона съёмки, порядковый номер кадра в выборке, оценка условий освещения.	Обязательное
ФТ-07	Работа в условиях отсутствия сети с отложенной синхронизацией без потери изображений и метаданных.	Обязательное
ФТ-08	Контроль качества кадра на устройстве (смазанность, экспозиция, отсутствие объекта) с требованием пересъёмки до отправки.	Обязательное
ФТ-09	Суммарное увеличение времени приёмки одной партии за счёт фотопротокола не превышает 120 секунд.	Обязательное
ФТ-10	Единственным источником изображений является мобильное приложение приёмки. Загрузка изображений из галереи устройства, со сторонних камер или из иных приложений не допускается (см. раздел 9.1).	Обязательное

6.2. Данные и разметка

ID	Требование	Приоритет
ФТ-11	Неизменяемое хранение оригиналов изображений без перезаписи и удаления в течение всего срока эксплуатации.	Обязательное
ФТ-12	Связывание изображения с партией, поставщиком и последующими событиями по этой партии (списания, возвраты поставщику) для формирования отложенной целевой метки.	Обязательное
ФТ-13	Версионирование обучающих наборов: воспроизводимый снапшот состава набора с фиксацией перечня объектов и меток.	Обязательное

ID	Требование	Приоритет
ФТ-14	Инструмент разметки с поддержкой арбитража, перекрёстной разметки и расчёта показателей согласованности разметчиков.	Обязательное
ФТ-15	Измерение согласованности решений между приёмщиками на эталонном наборе изображений до начала обучения моделей.	Обязательное

6.3. Модели

ID	Требование	Приоритет
ФТ-16	Выход модели - набор независимых оценок по наблюдаемым признакам, а не единый бинарный вердикт.	Обязательное
ФТ-17	Калибровка вероятностей на зафиксированном калибровочном наборе; повторная калибровка при каждом переобучении.	Обязательное
ФТ-18	Локализация признака на изображении с возможностью визуализации приёмщику.	Обязательное
ФТ-19	Подключение нового SKU без переобучения энкодера; трудоёмкость добавления SKU и требуемый объём размеченных примеров указываются в предложении.	Обязательное
ФТ-20	Детектирование кадров вне обучающего распределения (новая упаковка, новый поставщик, нетипичные условия) с направлением таких случаев на ручную проверку.	Обязательное
ФТ-21	Пороговое разрешение изображений, достаточное для выявления признаков малого масштаба; обоснование выбранного разрешения приводится в предложении.	Желательное

6.4. Слой бизнес-правил

ID	Требование	Приоритет
ФТ-22	Конфигурируемый слой правил, поддерживающий вето-правила (безусловный отказ) и накопительные правила с весами и порогом. Простая взвешенная сумма всех признаков не допускается.	Обязательное
ФТ-23	Пороги и веса настраиваются в разрезе товарных групп. Количество групп и их состав определяются на этапе 0.	Обязательное
ФТ-24	Версионирование конфигурации правил, журнал изменений с указанием автора, даты и основания.	Обязательное
ФТ-25	Правило агрегации нескольких кадров в решение по партии задаётся в конфигурации и изменяется без доработки кода.	Обязательное
ФТ-26	Три исхода: автоматический приём, направление на ручную проверку, автоматический отказ. Границы зон настраиваются; возможность отключить автоматический отказ полностью.	Обязательное
ФТ-27	Регрессионный тест решений: перед выпуском новой версии модели или конфигурации полный конвейер прогоняется на эталонном наборе, изменения решений сравниваются с	Обязательное

ID	Требование	Приоритет
	предыдущей версией. Превышение установленного порога расхождений блокирует выпуск.	

6.5. Эксплуатация

ID	Требование	Приоритет
ФТ-28	Теневой режим работы: система формирует решение, не влияя на процесс, с накоплением статистики расхождений с решением человека.	Обязательное
ФТ-29	Журналирование каждого решения: версия модели, версия конфигурации правил, входные вероятности признаков, перечень сработавших правил, итоговый исход.	Обязательное
ФТ-30	Мониторинг: доли исходов (приём / проверка / отказ), доля переопределения решения системы человеком в разрезе приёмщика, поставщика и SKU, показатели дрейфа входного распределения.	Обязательное
ФТ-31	Регламент переобучения с указанием триггеров, процедуры проверки и порядка выпуска.	Обязательное

7. Нефункциональные требования

ID	Требование	Приоритет
НФТ-01	Решение разворачивается полностью в контуре Заказчика. Передача изображений и данных во внешние облачные сервисы не допускается.	Обязательное
НФТ-02	Используемые модели и библиотеки предпочтительно распространяются под лицензиями Apache 2.0 или MIT. Применение компонентов с ограничениями на коммерческое использование, редистрибуцию или экспортными оговорками требует явного указания в предложении и отдельного согласования.	Обязательное
НФТ-03	Промышленный инференс выполняется на процессорах общего назначения без обязательного наличия графических ускорителей. Требование GPU в продуктивном контуре обосновывается отдельно.	Обязательное
НФТ-04	Время формирования решения по комплекту изображений одной партии - не более 300 секунд при нагрузке 10 приёмок в час.	Обязательное
НФТ-05	Развёртывание в Kubernetes-контуре Заказчика, образы размещаются в приватном реестре Заказчика.	Обязательное
НФТ-06	Хранение изображений - в S3-совместимом объектном хранилище Заказчика.	Обязательное
НФТ-07	Модели поставляются в формате, допускающем исполнение вне исходного фреймворка обучения, без привязки к проприетарной среде исполнения.	Обязательное
НФТ-08	Исключительные права на исходный код, обученные веса и набор данных переходят Заказчику. Исполнитель не вправе использовать набор данных Заказчика в иных проектах.	Обязательное
НФТ-09	Разграничение доступа к изображениям и конфигурации правил по ролям. Изменение порогов приёмки доступно ограниченному кругу пользователей.	Обязательное
НФТ-10	Документация на русском языке: архитектура, руководство администратора, регламент переобучения, описание конфигурации правил.	Обязательное
НФТ-11	Недоступность системы оценки не блокирует процесс приёмки: при отказе сервиса приёмка выполняется в ручном режиме, изображения и признаки сохраняются и обрабатываются отложенно.	Обязательное

8. Технологический ландшафт Заказчика

Все перечисленные системы размещены в собственном контуре Заказчика.

Компонент	Описание	Роль в проекте
Складская платформа S-App	Собственная разработка Заказчика. Бэкенд на Java, микросервисная архитектура, развёртывание в Kubernetes. Управляет	Источник данных о партиях, решениях и приёмщиках. Потребитель результата оценки.

Компонент	Описание	Роль в проекте
	складскими операциями, включая приёмку и выкладку.	
Мобильное приложение приёмки	Собственное приложение на Flutter в составе платформы S-App. Разрабатывается и сопровождается мобильной командой Заказчика.	Единственный источник фотоизображений и наблюдаемых признаков (раздел 9.1).
Учётная система	1С. Ведение номенклатуры, справочника поставщиков, документов поставки и движения товара.	Источник справочных данных и данных о движении партии после приёмки.
Асинхронный обмен	Apache Kafka. Используется для межсервисного взаимодействия платформы S-App.	Транспорт для событийных интеграций (ИНТ-04, ИНТ-06).
СУБД	PostgreSQL.	Хранение метаданных, признаков, журнала решений и конфигурации правил.
Объектное хранилище	MinIO, S3-совместимое хранилище в контуре Заказчика.	Хранение оригиналов изображений и производных артефактов (ФТ-11).
Среда исполнения	Собственный кластер Kubernetes; образы - в приватном реестре Заказчика.	Развёртывание компонентов системы оценки.
CI/CD	GitLab CI.	Сборка и поставка компонентов, конвейеры переобучения.
Мониторинг	Grafana; метрики собираются в Prometheus-совместимом формате.	Приём метрик качества, дрейфа и долей исходов (ИНТ-08).
Вычислительные ресурсы для обучения	Собственный GPU-сервер в контуре Заказчика. Состав ресурсов, выделяемых под проект, уточняется на этапе 0.	Обучение и переобучение моделей, экспериментальный контур.

9. Источники данных и интеграции

Раздел описывает, откуда система получает данные, какая часть этих данных существует на момент публикации задания, и какие интеграции требуются для её работы. Детализация форматов обмена выполняется на этапе 0 совместно с командами Заказчика; настоящий раздел фиксирует состав, направления и обязательные свойства интеграций.

Параметры потока приёмки - количество распределительных центров в периметре проекта, количество приёмок товаров целевой категории в сутки, количество SKU в целевой категории, доля отказов в текущем потоке, количество одновременно работающих приёмщиков в пиковый период и количество площадок на этапе 3 - предоставляются Заказчиком на этапе 0 после подписания соглашения о неразглашении. Указанные параметры определяют объём хранения, нагрузку на интеграции, сроки накопления обучающего набора и трудоёмкость разметки.

Для подготовки предложения Исполнитель исходит из расчётной нагрузки синхронного контура по НФТ-04 и собственных допущений об объёме потока. Принятые допущения приводятся в предложении явно (раздел 14); оценки, зависящие от этих параметров, уточняются после их получения на этапе 0.

9.1. Источники фотоизображений

Единственным источником фотоизображений является мобильное приложение приёмки в составе платформы S-App. Иные каналы поступления изображений не предусматриваются: загрузка из галереи устройства, со стационарных или сторонних камер, со сканеров и из внешних приложений не допускается. Это ограничение обусловлено требованием ФТ-02: соблюдение единого фотопротокола и принудительной выборки (ФТ-04) невозможно подтвердить для изображений, полученных вне контролируемого потока.

Характеристика	Значение
Источник	Мобильное приложение приёмки (Flutter) в составе платформы S-App, собственная разработка Заказчика.
Момент съёмки	В ходе операции приёмки партии, до фиксации решения приёмщиком.
Состав кадра	Определяется фотопротоколом по результатам этапа 0. Ориентировочно 3–5 кадров на партию, единица товара на единой подложке с эталоном масштаба.
Формат и качество	JPEG без повторного сжатия с потерями, с отключённой постобработкой камеры (ФТ-03). Целевое разрешение определяется на этапе 0 с учётом требования ФТ-21.
Метаданные кадра	SKU, поставщик, идентификатор партии, идентификатор приёмщика, дата и время, зона съёмки, порядковый номер кадра в выборке, оценка условий освещения (ФТ-06).
Канал передачи	HTTPS во внутреннем контуре Заказчика. При отсутствии сети - локальная очередь на устройстве с отложенной синхронизацией (ФТ-07).
Место хранения	S3-совместимое объектное хранилище Заказчика, выделенный бакет. Оригиналы неизменяемы, перезапись и удаление запрещены (ФТ-11).
Владелец	Разработка приложения - мобильная команда Заказчика. Хранилище и доступы - ИТ-департамент Заказчика.

Характеристика	Значение
Доступ Исполнителя	Чтение выделенного бакета по S3-совместимому API под отдельной учётной записью с ограниченными правами, на срок выполнения работ.

9.2. Источники прочих данных

Данные	Система-источник	Назначение	Способ получения
Справочник SKU и товарных групп	Учётная система (1С)	Привязка моделей и конфигурации правил к товарным группам	Периодическая синхронизация, ИНТ-05
Справочник поставщиков	Учётная система (1С)	Метаданные кадра, аналитика качества в разрезе поставщика	Периодическая синхронизация, ИНТ-05
Документы поставки, состав партии	Учётная система (1С) / S-App	Идентификация партии, связывание кадров с товародвижением	Событийная передача, ИНТ-06
Событие приёмки: партия, решение, приёмщик, время	S-App	Целевая метка этапов 1–2, аудит, расчёт доли переопределений	Событийная передача, ИНТ-04
Наблюдаемые признаки, введённые приёмщиком	Мобильное приложение приёмки (S-App)	Основная разметка для обучения голов признаков	Событийная передача, ИНТ-04
Фотоизображения и метаданные кадра	Мобильное приложение приёмки (S-App)	Входные данные моделей и обучающий набор	Загрузка в объектное хранилище, ИНТ-01
Списания и возвраты поставщику по партии	S-App	Формирование отложенной метки (ФТ-12)	Периодическая выгрузка, ИНТ-07
Учётные записи и роли пользователей	S-App	Ролевая модель доступа (НФТ-09)	ИНТ-10

Состав полей и форматы по каждому источнику уточняются на этапе 0. Претензии клиентов по партии в периметр настоящего задания не входят: отложенная метка (ФТ-12) формируется по списаниям и возвратам поставщику.

9.3. Архивные данные

Исторический архив фотоизображений отсутствует. Фотофиксация на приёмке не ведётся ни в одной из систем Заказчика, ретроспективный набор изображений не существует и не может быть сформирован из имеющихся источников. Предложения, исходящие из наличия исторических изображений или возможности их приобретения из внешних наборов данных, не соответствуют условиям задачи.

Накопление обучающего набора начинается с момента ввода в эксплуатацию доработанного мобильного приложения (этап 1). Заказчик исходит из того, что этап 1 занимает не менее одного полного сезонного цикла по пилотным категориям.

Доступная глубина истории по остальным источникам:

Данные	Глубина истории	Применимость
Фотоизображения приёмки	Отсутствуют	Накопление начинается с этапа 1. Для обучения до завершения этапа 1 данных нет.
Наблюдаемые признаки	Отсутствуют	Регистрация начинается с этапа 1 (ФТ-05).
Решения о приёмке без оснований	2024–2026 гг., S-App	Пригодны для оценки базовой частоты отказов по товарным группам, планирования объёма выборки и расчёта экономического эффекта. Непригодны для обучения моделей: изображения и структурированные признаки отсутствуют.
Документы поставки и состав партий	2024–2026 гг., учётная система	Планирование выборки по поставщикам и сезонности.
Списания и возвраты поставщику	2024–2026 гг., S-App	Расчёт базового уровня потерь для оценки эффекта по разделу 12.3; в дальнейшем - отложенная метка.

Исторические данные используются на этапе 0 для планирования выборки и расчёта экономической базы сравнения, но не входят в обучающий набор.

9.4. Карта интеграций

ID	Направление	Назначение	Способ и режим
ИНТ-01	Мобильное приложение → объектное хранилище	Загрузка комплекта изображений и метаданных кадра	S3-совместимый API либо REST-прокси. Асинхронно, с поддержкой офлайн-очереди и дозагрузки.
ИНТ-02	S-App → система оценки	Запрос оценки комплекта изображений по партии	REST, синхронный вызов. Время отклика - НФТ-04.
ИНТ-03	Система оценки → S-App → мобильное приложение	Возврат исхода, вероятностей по признакам, перечня сработавших правил и ссылок на карты локализации	Ответ на вызов ИНТ-02. Состав ответа - ТИ-05.
ИНТ-04	S-App → система оценки	Передача фактического решения приёмщика и введённых наблюдаемых признаков	Kafka либо REST. Асинхронно, по завершении операции приёмки.
ИНТ-05	Учётная система (1С) → система оценки	Справочники SKU, товарных групп и поставщиков	REST. Периодическая синхронизация, не реже одного раза в сутки.
ИНТ-06	Учётная система (1С) / S-App → система оценки	Документы поставки и состав партий	Kafka либо REST. По событию создания или изменения документа.
ИНТ-07	S-App → система оценки	События по партии после приёмки: списания и возвраты поставщику - для формирования отложенной метки	Периодическая выгрузка. Глубина окна наблюдения определяется на этапе 0.
ИНТ-08	Система оценки → Grafana	Метрики качества, дрейфа входного распределения, долей исходов и переопределений	Prometheus-совместимый endpoint. Постоянно.

ID	Направление	Назначение	Способ и режим
ИНТ-09	Объектное хранилище ↔ инструмент разметки	Выгрузка кадров на разметку и приём результатов разметки и арбитража	S3 + REST. По расписанию либо по событию.
ИНТ-10	S-App → компоненты системы	Аутентификация пользователей и ролевая модель (НФТ-09)	Интеграция с ролевой моделью S-App, при необходимости - её расширение. Протокол определяется на этапе 0.

9.5. Требования к контрактам обмена

ID	Требование
ТИ-01	Все интеграции реализуются внутри контура Заказчика. Публикация точек обмена во внешнюю сеть не допускается (НФТ-01).
ТИ-02	Сквозной идентификатор партии, присваиваемый платформой S-App, используется во всех интеграциях как единый ключ связывания изображений, признаков, решения и последующих событий по партии. Без сквозного идентификатора формирование отложенной метки (ФТ-12) невозможно.
ТИ-03	Синхронный вызов оценки (ИНТ-02) идемпотентен по идентификатору комплекта изображений: повторный вызов возвращает ранее сформированный результат и не инициирует повторный расчёт.
ТИ-04	Контракты версионируются. Обратно несовместимые изменения вводятся по схеме expand-contract с периодом параллельной поддержки версий.
ТИ-05	Ответ системы оценки содержит: идентификатор партии и комплекта, версию модели, версию конфигурации правил, калиброванные вероятности по каждому признаку, перечень сработавших правил, итоговый исход и ссылки на карты локализации (соответствует ФТ-29).
ТИ-06	Отказ системы оценки не блокирует приёмку (НФТ-11). Мобильное приложение переходит к ручному режиму по истечении установленного таймаута; изображения и признаки сохраняются и обрабатываются отложенно.
ТИ-07	Комплект, снятый в отсутствие сети, передаётся при восстановлении связи. Оценка в этом случае выполняется отложенно, не влияет на уже принятое решение и сохраняется для статистики теневого режима.
ТИ-08	Все обмены журналируются со сквозным корреляционным идентификатором (TraceID), передаваемым как в синхронных вызовах, так и в заголовках сообщений Kafka.
ТИ-09	Доступ компонентов к объектному хранилищу и базам данных предоставляется по отдельным учётным записям с минимально необходимыми правами. Доступ Исполнителя к данным Заказчика предоставляется на срок выполнения работ и отзывается по их завершении.
ТИ-10	Персональные данные работников в систему оценки не передаются. Приёмщик идентифицируется обезличенным идентификатором; сопоставление идентификатора с работником выполняется только на стороне Заказчика.

9.6. Разграничение зон ответственности

Область	Заказчик	Исполнитель
Мобильное приложение приёмки	Разработка и выпуск силами мобильной команды	Требования, макеты экранов, фотопротокол, контроль соответствия, приёмка результата

Область	Заказчик	Исполнитель
Интеграции с 1С и S-App	Предоставление точек обмена, доработка на своей стороне	Спецификация требуемых контрактов, реализация на стороне системы оценки
Объектное хранилище, Kubernetes, CI/CD	Предоставление ресурсов, доступов и квот	Развёртывание компонентов системы оценки
Справочник признаков и фотопротокол	Утверждение, предоставление экспертов на этапе 0	Разработка на этапе 0
Разметка данных	Выделение экспертов-арбитров, ресурсы для разметки	Инструмент, регламент, обучение разметчиков, контроль согласованности
Модели, слой правил, мониторинг	Приёмка, предоставление GPU-ресурсов для обучения	Разработка, обучение, калибровка, передача
Исторические данные для этапа 0	Предоставление выгрузок по разделу 9.3	Анализ, планирование выборки, расчёт базы сравнения

10. Требования к данным и разметке

10.1. Справочник наблюдаемых признаков

Справочник разрабатывается на этапе 0 и утверждается Заказчиком. Шаблон приведён в Приложении А. Для каждого признака фиксируются: наименование, шкала оценки, признак визуальной наблюдаемости, применимость к товарным группам.

Признаки, не наблюдаемые на изображении, включаются в справочник с явной пометкой и остаются зоной ответственности человека. Система не должна создавать впечатление, что эти признаки проконтролированы.

10.2. Требования к обучающему набору

- Протокол съёмки, условия освещения, фон и ракурс не должны систематически различаться между принятыми и отклонёнными партиями.
- Набор должен содержать примеры присутствия признака при положительном решении по партии.
- Распределение по поставщикам, сезонам, сменам и зонам склада фиксируется и контролируется.
- Оригиналы изображений сохраняются бессрочно для возможности переразметки при изменении критериев дефектности.

10.3. Контроль качества набора

До начала обучения целевых моделей Исполнитель обязан выполнить и задокументировать проверку на утечку побочных признаков: обучить модель на изображениях с удалённым объектом контроля (только фон и периферия кадра). Способность такой модели предсказывать решение существенно выше базовой частоты классов означает непригодность набора; набор подлежит пересбору.

Результаты проверки входят в состав отчётных материалов этапа 1 и являются условием перехода к этапу 2.

11. Этапы работ

Этап	Наименование	Содержание	Результат
0	Обследование и формализация	Выезд на распределительные центры, хронометраж приёмки, выработка фотопротокола, разработка справочника признаков, определение товарных групп, замер согласованности приёмщиков, уточнение источников данных и спецификация интеграций раздела 9.	Справочник наблюдаемых признаков. Фотопротокол. Отчёт о согласованности. Спецификация интеграционных контрактов. Уточнённый план работ.
1	Сбор данных	Доработка мобильного приложения, внедрение фотофиксации и ввода признаков, реализация интеграций ИНТ-01, ИНТ-04 - ИНТ-07, организация хранения, настройка инструмента разметки, накопление набора.	Работающий контур сбора. Набор данных установленного объёма. Отчёт о проверке на утечку.

Этап	Наименование	Содержание	Результат
2	Моделирование и теневой режим	Обучение, калибровка и валидация моделей. Реализация слоя правил и интеграций ИНТ-02, ИНТ-03, ИНТ-08. Запуск в теневом режиме без влияния на процесс.	Модели и конфигурация правил. Отчёт о расхождениях с решениями человека.
3	Пилотная эксплуатация	Включение двухпорогового режима на ограниченной группе SKU и ограниченном числе площадок. Автоматический отказ на этом этапе не включается.	Акт пилотной эксплуатации. Решение о масштабировании.
4	Масштабирование и сопровождение	Расширение перечня SKU и площадок, передача регламентов, обучение персонала Заказчика.	Промышленная эксплуатация. Регламенты. Переданные права и документация.

Сроки по этапам предлагаются Исполнителем. Заказчик ожидает, что этап 1 занимает не менее одного полного сезонного цикла по пилотным категориям.

12. Критерии приёмки

12.1. Этап 1 - сбор данных

Критерий	Целевое значение
Доля приёмок с полным комплектом изображений и заполненными признаками	не менее 95 %
Фактический прирост времени приёмки партии	не более значения ФТ-09
Проверка на утечку побочных признаков (п. 10.3)	пройдена
Доля изображений, отбракованных по качеству кадра	не более 5 %
Объём размеченного набора по пилотным признакам	не менее 100 изображений на признак
Работоспособность интеграций ИНТ-01, ИНТ-04 - ИНТ-07	подтверждена на промышленном потоке
Доля комплектов с корректно сформированной связью «изображение - партия - исход» (ТИ-02)	не менее 98 %

12.2. Этап 2 - модели

Критерий	Целевое значение
Полнота выявления по каждому вето-признаку при фиксированной точности	по согласованию после этапа 0
Согласие модели с арбитражной разметкой	не ниже согласия между приёмщиками, измеренного на этапе 0
Качество калибровки вероятностей	подтверждается на отложенном наборе
Время отклика конвейера	соответствует НФТ-04
Поведение при недоступности сервиса оценки (ТИ-06)	подтверждено испытанием: приёмка не блокируется

12.3. Этап 3 - пилотная эксплуатация

Критерий	Целевое значение
Доля партий, обработанных автоматически (без ручной проверки)	75 %
Доля переопределения решения системы приёмщиком	не более 10 %
Динамика списаний по пилотным категориям	отсутствие статистически значимого роста относительно контрольной группы
Динамика возвратов поставщикам и спорных случаев	отсутствие значимого роста

Критерий	Целевое значение
Работоспособность регрессионного теста решений (ФТ-27)	подтверждена на двух последовательных выпусках

Заказчик рассматривает точность модели как промежуточную метрику. Итоговая оценка проекта выполняется по экономическим показателям раздела 12.3, а не по метрикам качества классификации.

13. Риски, подлежащие раскрытию в предложении

Предложение должно содержать явное описание того, как исполнитель предполагает управлять каждым из перечисленных рисков. Отсутствие раздела рассматривается как существенный недостаток предложения.

№	Риск	Содержание
1	Обучение на побочных корреляциях	Систематические различия фона, ракурса и освещения между принятыми и отклонёнными партиями приводят к высоким метрикам на валидации и неработоспособности в эксплуатации.
2	Шум в целевой метке	Решение относится к партии, а изображение - к отдельным единицам. На решение влияют невизуальные и внепроцессные факторы.
3	Дисбаланс классов	Доля отказов в общем потоке приёмок мала; объём примеров по отдельным признакам может оказаться недостаточным для обучения с учителем.
4	Самостоятельный выбор единиц для съёмки	При влиянии изображения на решение возникает мотивация снимать нерепрезентативные экземпляры.
5	Дрейф входного распределения	Сезонность, смена поставщика, изменение упаковки и освещения изменяют распределение изображений относительно обучающего набора.
6	Смещение порогов при переобучении	Изменение распределения выходов модели после переобучения незаметно изменяет политику приёмки по всем товарным группам.
7	Деградация процесса приёмки	Избыточные требования фотопротокола увеличивают время приёмки и приводят к формальному исполнению, снижающему качество данных.
8	Разрыв между справочником признаков и практикой	Формализованные критерии расходятся с фактически применяемыми, что делает разметку несогласованной.
9	Разрыв связи «изображение - исход партии»	Отсутствие сквозного идентификатора партии (ТИ-02) или расхождение идентификаторов между S-App и учётной системой делает невозможным формирование отложенной метки и оценку экономического эффекта.
10	Зависимость сроков от доработок на стороне Заказчика	Этап 1 не может начаться до выпуска доработанного мобильного приложения и реализации интеграций силами команд Заказчика.

14. Состав предложения

Предложение должно включать следующие разделы:

- Описание предлагаемого подхода и архитектуры. При отклонении от концепции раздела 5 - обоснование отклонений.
- Перечень используемых моделей, библиотек и наборов данных с указанием лицензий по каждому компоненту.
- Подход к формированию и разметке набора данных: оценка требуемого объёма, трудоёмкости и стоимости разметки.
- Перечень требуемых интеграций со ссылками на раздел 9.4, с указанием того, какие из них критичны для начала этапа 1, и какие требования предъявляются к доработкам на стороне Заказчика.
- Перечень принимаемых допущений о данных, явно отличающихся от изложенных в разделах 9.1–9.3.
- Допущения об объёме потока приёмки, принятые при расчёте стоимости, сроков, объёма хранения и трудоёмкости разметки, с указанием того, какие оценки подлежат пересмотру после получения фактических параметров на этапе 0.
- План работ по этапам со сроками и трудозатратами в разрезе ролей.
- Состав команды с указанием релевантного опыта в задачах компьютерного зрения в промышленном или розничном контексте.
- Требования к инфраструктуре для обучения и промышленной эксплуатации.
- Раздел по управлению рисками (раздел 13).
- Подход к сопровождению: регламент переобучения, стоимость подключения нового SKU, условия поддержки.
- Стоимость по этапам и условия оплаты.
- Условия передачи прав на исходный код, веса моделей и набор данных.
- Сведения о выполненных сопоставимых проектах с возможностью обращения к референсам.

Приложение А. Шаблон справочника наблюдаемых признаков

Справочник заполняется и утверждается на этапе 0. Приведённый перечень является иллюстративным и подлежит пересмотру по результатам обследования.

Признак	**Шкала**	**Наблюдаем на фото**	**Примечание**
Плесень	отсутствует / очаговая / распространённая	Да	Кандидат на вето-правило
Гниль, мокрые пятна	отсутствует / очаговая / распространённая	Да	Кандидат на вето-правило
Механические повреждения	отсутствуют / слабые / выраженные	Да	Накопительное правило
Увядание, потеря тургора	отсутствует / слабое / выраженное	Да	Накопительное правило

Признак	Шкала	Наблюдаем на фото	Примечание
Степень зрелости	недозрелый / товарный / перезрелый	Да	Пороги зависят от SKU и срока до полки
Загрязнение, посторонние включения	отсутствует / присутствует	Да	
Соответствие калибру	соответствует / не соответствует	Да	Требуется эталон масштаба в кадре
Однородность партии	однородная / неоднородная	Частично	Требует нескольких кадров
Подмороженность	отсутствует / присутствует	Нет	Контролируется человеком
Плотность на ощупь	норма / отклонение	Нет	Контролируется человеком
Запах	норма / отклонение	Нет	Контролируется человеком
Температура товара	в норме / вне нормы	Нет	Контролируется приборно