

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА FusionAI

Правообладатель: ООО «ФБЮЖНАИ» (ИНН 6670527516, ОГРН 1246600061388).

Контакты: 620062, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Чебышева, д. 4, офис 309; телефон: +7 (962) 311-50-85; e-mail: fusionai@yandex.com; сайт: fusion-ai.ru.

Дата составления: 12.08.2026.

1. Назначение и область применения

1.1. Программный комплекс FusionAI (далее — ПК) предназначен для автоматизированного мониторинга здоровья и учёта крупного рогатого скота (КРС) на молочных фермах по данным видеонаблюдения.

1.2. ПК решает следующие задачи:

- бесконтактная идентификация животных по видеоизображению (без датчиков и меток на животном);
- автоматическая оценка степени хромоты по походке;
- автоматическая оценка балла упитанности (Body Condition Score, BCS);
- оценка веса животного по изображению;
- ведение электронного стада (карточки животных, история наблюдений);
- видеотрансляции с камер фермы;
- уведомления об изменениях состояния животных;
- отчётность и аналитика (в т.ч. PDF-отчёты и рассылка на электронную почту);
- экономические расчёты эффективности мониторинга;
- мониторинг работоспособности оборудования ферм.

1.3. Область применения: молочное животноводство — сельскохозяйственные предприятия, животноводческие комплексы, фермерские хозяйства. Пользователи: зоотехники, ветеринарные специалисты, руководители и сотрудники ферм, персонал правообладателя (администрирование и сопровождение).

1.4. ПК построен по трёхуровневой архитектуре: программное обеспечение уровня фермы (вычислительные платы с подключёнными камерами — захват видео, детекция и трекинг животных), серверная микросервисная платформа (обработка, идентификация, хранение, аналитика) и клиентские веб-приложения (личный кабинет фермы, публичный сайт, внутренний инструмент разметки данных). Доступ пользователей — через веб-браузер, установка клиентского ПО не требуется. Состав компонентов и стек описаны в документе «Архитектура и технологический стек программного комплекса FusionAI».

2. Функциональные возможности по модулям

Разделы личного кабинета (веб-приложение, маршруты `/admin/...`): «Стадо», «Хромота», «Камеры», «Устройства», «Отчёты», «Уведомления», «Экономический эффект», «Сотрудники», «Пользователи», «Блог», «Логи», «Поддержка». Публичный контур сайта: главная страница, «О компании», «Продукты», «Блог», «Вопросы и ответы», «Политика конфиденциальности», страница входа. Интерфейс двуязычный (русский — основной, английский).

2.1. Идентификация животных

Что делает: бесконтактная идентификация коров по видеоизображению. Программное обеспечение платы на ферме детектирует и трекает животных в кадре и передаёт на сервер пакеты данных (кадры, треки). Сервер извлекает из изображений визуальные эмбединги (нейросетевая модель DINOv2, вектор размерности 384) и выполняет векторный поиск по базе эмбедингов стада (PostgreSQL + pgvector; вспомогательный сервис поиска — Milvus). Эмбединги животного обновляются по мере накопления наблюдений (экспоненциальное сглаживание). Предусмотрено ежедневное автоматическое сопоставление идентификаторов, полученных компьютерным зрением, с учётными номерами животных из хозяйственного реестра (RFID).

Какие данные фиксирует: карточка животного, визуальные эмбединги, факты проходов животного перед камерой (дата, время, камера), связь «CV-идентификатор — учётный номер».

Что видит пользователь: идентифицированное животное в электронном стаде; история проходов; результаты оценок здоровья, привязанные к конкретному животному.

2.2. Мониторинг хромоты

Что делает: автоматическая оценка степени хромоты по походке. По видеоклипу прохода животного строится трек 13 ключевых точек скелета по кадрам; классификация выполняется нейросетевой моделью BiLSTM с пятью выходными оценками (степень хромоты — 5 классов, характеристики движения головы, спины в движении и покое, походки). Результаты проходят серверную постобработку (сглаживание истории) для устойчивой итоговой оценки. Предусмотрена лента подтверждения кейсов: специалист просматривает видеоклипы проходов и подтверждает либо отклоняет автоматическую оценку.

Какие данные фиксирует: степень хромоты (шкала 1–5), дата и время оценки, видеоклип прохода, история изменений степени по каждому животному, статусы кейсов (подтверждён/отклонён).

Что видит пользователь: раздел «Хромота» в личном кабинете — список кейсов с видеоклипами и оценками, статистика по стаду; текущая степень хромоты и история в карточке животного; уведомление при изменении степени хромоты животного.

2.3. Оценка упитанности (BCS)

Что делает: автоматическая оценка балла упитанности животного по изображению. Балл ведётся по стандартной шкале BCS от 1,00 до 5,00 с шагом 0,25; итоговое значение за день рассчитывается как медиана замеров.

Какие данные фиксирует: балл BCS, дата и время замера, история баллов по каждому животному.

Что видит пользователь: текущий балл упитанности и дата обновления в карточке животного; история изменений балла.

2.4. Оценка веса

Что делает: оценка веса животного по изображению без взвешивания. Двухступенчатый нейросетевой конвейер: сегментация силуэта животного (U-Net) и регрессия веса (Vision Transformer); инференс на GPU. Вызов выполняется автоматически при обработке данных, поступивших с фермы.

Какие данные фиксирует: оценка веса (кг), дата и время оценки, привязка к животному.

Что видит пользователь: оценка веса в карточке животного в электронном стаде.

2.5. Электронное стадо

Что делает: ведение реестра животных фермы.

Какие данные фиксирует: карточка животного — идентификаторы (номер, кличка), степень хромоты и её история, балл упитанности и его история, оценка веса, проходы перед камерами, видеоклипы.

Что видит пользователь: раздел «Стадо» — таблица животных с поиском и фильтрами; карточка животного (отдельная страница) со сводкой показателей здоровья и историями наблюдений; журналы просмотра карточек.

2.6. Видеотрансляции с камер

Что делает: трансляция видео с камер фермы в личный кабинет в режиме, близком к реальному времени. Видео захватывается платой на ферме (IP-камеры по протоколу RTSP, в т.ч. Hikvision, либо USB-камеры через v4l2), нарезается в HLS-сегменты и раздаётся через сервер; воспроизведение в браузере (hls.js).

Какие данные фиксирует: справочник камер фермы (название, привязка к плате/ферме); видеоархив триггерных клипов — в объектном хранилище сервера.

Что видит пользователь: раздел «Камеры» — список камер фермы, просмотр трансляции по выбранной камере (в т.ч. в модальном окне).

2.7. Отчёты и аналитика

Что делает: формирование отчётов по данным мониторинга — ежедневный отчёт и отчёт за произвольный период (проходы животных, показатели стада); выгрузка в формате PDF с графиками; управление подписками на автоматическую рассылку аналитики на электронную почту по расписанию с учётом часового пояса фермы и заданного времени отправки.

Какие данные фиксирует: параметры подписок на рассылку (адресаты, расписание, часовой пояс); данные отчётов формируются из накопленных наблюдений.

Что видит пользователь: раздел «Отчёты» — просмотр данных за день и за период, кнопка выгрузки PDF, управление подписками на email-рассылку; письма с аналитикой на указанную почту.

2.8. Экономический калькулятор

Что делает: расчёт экономического эффекта от мониторинга. Использует актуальные котировки закупочной цены молока (автоматическая загрузка из открытого источника, возможность ручного ввода и обновления); включает общий калькулятор и калькулятор выгоды по отдельному животному.

Какие данные фиксирует: котировки цены молока (история значений, источник), конфигурации калькулятора.

Что видит пользователь: раздел «Экономический эффект» — форма расчёта, результаты в денежном выражении.

2.9. Управление модулями и подписками

Что делает: управление составом функциональных модулей, доступных ферме (подключение/отключение модулей, заявки на подключение), и биллинг: справочник клиентов и услуг, подписки с периодами действия, счета, платежи, пополнения. Интегрирован интернет-эквайринг ПАО «Сбербанк» (регистрация заказа, проверка статуса оплаты, приём уведомлений об оплате) и разбор банковских выписок.

Какие данные фиксирует: перечень подключённых модулей фермы, заявки на модули, клиенты, услуги, подписки, периоды, счета, платежи.

Что видит пользователь: доступность разделов личного кабинета в соответствии с подключёнными модулями; форма заявки на подключение; администратор платформы — состояние подписок и оплат.

2.10. Мониторинг оборудования ферм

Что делает: контроль работоспособности вычислительных плат и камер на фермах. Платы периодически передают телеметрию на сервер (статус, технические показатели); предусмотрен удалённый перезапуск платы. Дополнительно работает Telegram-бот мониторинга: опрашивает платы и серверные сервисы, отправляет оповещения о сбоях и восстановлении.

Какие данные фиксирует: реестр плат, телеметрия и метрики (хранение 30 суток), статусы, техническая информация по плате.

Что видит пользователь: раздел «Устройства» — список плат, статус и техинформация по каждой, метрики; персонал сопровождения — оповещения в Telegram.

2.11. Инструмент разметки данных (внутренний контур обучения моделей)

Что делает: веб-инструмент подготовки обучающих данных для нейросетевых моделей ПК (внутренний, в личный кабинет ферм не входит). Режимы: разметка хромоты (просмотр и классификация видеоклипов) и разметка походки (расстановка 13 ключевых точек скелета по кадрам видео, включая предразметку рамкой в формате CVAT). Задачи выдаются разметчикам партиями с арендой (защита от параллельной работы над одной задачей); администратор управляет партиями, пользователями и ревью разметки. Отдельный внутренний инструмент — разметчик балла упитанности (BCS) по клипам.

Какие данные фиксирует: партии задач, назначение задач разметчикам, результаты разметки (классы, координаты точек по кадрам), статусы ревью.

Что видит пользователь (разметчик): рабочее место — видео с наложением точек/рамок на канве, панель классов; администратор — панель управления партиями и пользователями.

2.12. Служебные функции

- Уведомления: раздел «Уведомления» в личном кабинете; события формируются сервером (в т.ч. при изменении степени хромоты) и доставляются через внутреннюю очередь сообщений; отметка о прочтении.
- Управление сотрудниками фермы: раздел «Сотрудники» — учёт сотрудников (ФИО, должность, подразделение, контакты, дата приёма, статус).
- Управление пользователями: раздел «Пользователи» — учётные записи доступа в личный кабинет, назначение прав.
- Блог: раздел «Блог» — публикация материалов на публичном сайте.

- Журналы: раздел «Логи» — журнал действий администраторов (аудит), журнал ошибок клиентских приложений.
- Поддержка: раздел «Поддержка» — обращение в службу поддержки; веб-чат и формы заявок публичного сайта с доставкой обращений в Telegram.

3. Роли пользователей

Разграничение доступа — по ролям и детализированным правам вида «объект : действие» (чтение, создание, изменение, удаление) для объектов: сотрудники, стадо, камеры, блог, пользователи, устройства, журналы. Права проверяются на сервере и в интерфейсе (скрытие недоступных разделов и действий).

Роль	Описание
Суперадминистратор платформы	Персонал правообладателя. Полный доступ: все фермы и организации, управление модулями, подписками, блогом, журналами аудита
Администратор	Административный доступ в пределах назначенной области: управление пользователями, стадом, камерами, устройствами фермы
Пользователь фермы	Сотрудник хозяйства (зоотехник, ветеринарный специалист, руководитель и др. — по назначенным правам): работа с электронным стадом, разделами здоровья, камерами, отчётами в объёме выданных прав

Дополнительно ПК ведёт справочник сотрудников фермы с указанием должности и подразделения (учётная запись доступа сотруднику не обязательна). В инструменте разметки данных — собственные роли: разметчик и администратор разметки.

4. Показатели и ограничения

Показатель	Значение
Шкала степени хромоты	5 степеней (1–5), классификация по треку 13 ключевых точек скелета
Шкала упитанности (BCS)	1,00–5,00 с шагом 0,25; итог за день — медиана замеров
Идентификация	Визуальные эмбединги размерности 384; векторный поиск по стаду фермы
Сверка с хозяйственным реестром (RFID)	Автоматически, ежедневно (04:00 МСК)
Поступление данных мониторинга	По факту прохода животного перед камерой; обработка на сервере — по мере поступления пакетов с ферм
Поддерживаемые камеры	IP-камеры по RTSP (проверено на Hikvision); USB-камеры (v4l2)
Видеотрансляции	HLS, просмотр в браузере без дополнительного ПО
Отчёты	Ежедневный и за произвольный период; PDF;

Показатель	Значение
	email-рассылка по расписанию с учётом часового пояса
Хранение телеметрии оборудования	30 суток (автоматическое удаление)
Языки интерфейса	Русский (основной), английский
Клиентские требования	Современный веб-браузер; установка ПО не требуется
Серверные требования	x86-64, Linux, Docker; GPU NVIDIA (CUDA 12) для инференса моделей
Оборудование фермы	Одноплатные компьютеры Radxa (Rockchip, ARM64, Linux); локальная сеть с камерами

Ограничения: качество идентификации и оценок зависит от условий съёмки (освещённость, ракурс, расположение камер по рекомендациям правообладателя); оценка веса и упитанности является расчётной (по изображению) и не заменяет контрольное взвешивание; для нейросетевого инференса на сервере требуется GPU NVIDIA.