

Руководство пользователя
автономного программно-
аппаратного комплекса
«Neimarker NM-EX-2026»

Содержание

Описание системы и состав комплекта	3
Общее описание	3
Состав комплекса	3
Принцип работы системы	5
Монтаж и ввод в эксплуатацию	6
Работа с интерфейсом системы	8
Веб-интерфейс личного кабинета	21
Вход в систему	21
Панель управления	22
Список устройств.....	22
Добавление виртуального устройства	22
Раздел «Просмотр архива и аналитика».....	23
1. Фильтрация данных.....	23
2. Сводная статистика.....	23
3. Визуализация и графики.....	23
4. Видеоплеер и Видеоархив.....	24
5. GPS-карта.....	26
6. Настройки смены	26
Ручная загрузка данных	28
Desktop-приложение	28
Техническая спецификация.....	30
Контактная информация.....	31

Описание системы и состав комплекта

Общее описание

Мобильный нейросетевой модуль «Neimarker-NM-EX-2026» (далее – Устройство) предназначен для интеллектуального мониторинга работы спецтехники.

Устройство предназначено для работы внутри кабины экскаватора запитываясь **от бортовой сети экскаватора 12/24 В.**

Устройство реализовано по принципу **Edge AI (граничные вычисления)**: процесс обработки видеопотока, распознавание образов нейросетями и формирование первичной аналитики происходит непосредственно на борту устройства.

Устройство в автоматическом режиме: самостоятельно включается при подаче питания (функция *Wake-on-Power*), производит видеофиксацию и передает готовую статистику в облачное хранилище.

Поставщик предоставляет устройство в состоянии «как есть». Ответственность Поставщика за любые прямые или косвенные убытки, включая порчу имущества Заказчика, упущенную выгоду или простои техники, связанные с выходом из строя оборудования, ограничивается стоимостью самого оборудования.

Запрещается после смены оставлять Устройство под воздействием прямых солнечных лучей, а также, если температура окружающего воздуха находится вне диапазона +0° С ...+35°С. В таких случаях до начала следующей смены необходимо исключить негативное влияние этих факторов на Устройство.

Допускается использование только сертифицированных зарядных устройств с силой тока не более 2А.

Состав комплекта

Комплекс поставляется в готовом к эксплуатации виде и включает следующие компоненты:

1. Основной вычислительный модуль

- **Вычислительное ядро (CPU/NPU):** высокопроизводительный процессор с аппаратным ускорителем нейросетей для обработки видео в реальном времени.
- **Оптический сенсор:** встроенная камера высокого разрешения, выполняющая роль «глаз» системы.

- **Навигационный модуль (GNSS):** встроенный приемник (GPS/ГЛОНАСС) для геопозиционирования без внешних антенн.
- **Коммуникационный модуль:** 4G/LTE модем для передачи данных и Wi-Fi модуль для сервисного обслуживания.
- **Резервное питание (АКБ):** встроенный аккумулятор выполняет функцию источника бесперебойного питания (ИБП), обеспечивая корректное завершение записи и сохранение данных при отключении бортовой сети техники.

2. Специализированное крепление (Кронштейн)

- **Тип:** вакуумная присоска с поворотным шарниром.
- **Назначение:** надежная фиксация вычислительного модуля на лобовом стекле кабины оператора. Позволяет точно настроить угол обзора камеры на рабочий орган (ковш) машины.

3. Адаптер питания бортовой сети (Прикуриватель -Type-C)

- **Входное напряжение:** универсальное, 12В – 24В.
- **Назначение:** преобразование напряжения бортовой сети для безопасного питания вычислительного модуля.

4. Интерфейсный кабель

1. **Тип:** USB Type-C <-> USB Type-C.
2. **Функция:** передача питания от адаптера к устройству и возможность проводной выгрузки данных (при необходимости).

Принцип работы системы

1. Алгоритм видеоаналитики

В основе работы комплекса лежит технология граничных вычислений с использованием сверточных нейронных сетей. Процесс обработки данных полностью локализован на Устройстве и происходит в несколько этапов:

- **Видеозахват:** встроенный оптический сенсор высокого разрешения непрерывно фиксирует рабочий процесс, формируя цифровой видеопоток действий спецтехники.
- **Препроцессинг:** вычислительное ядро производит стабилизацию изображения и кадрирование для улучшения качества распознавания.
- **Нейросетевой анализ:** каждый кадр обрабатывается нейросетевым ускорителем (NPU). Система в реальном времени классифицирует объекты и состояния:
 - Положение рабочего органа (ковша);
 - Загруженность (пустой / полный);
 - Тип операции.
- **Формирование событий:** на основе распознанных кадров алгоритм фиксирует выполнение технологических циклов (цикл погрузки) и рассчитывает полезное время работы.

2. Геопозиционирование

Параллельно с видеоаналитикой система использует встроенный навигационный модуль (GPS/ ГЛОНАСС/Beidou). Это позволяет:

1. Обеспечивать точную привязку событий видеоаналитики к географическим координатам без использования внешних антенн;
2. Строить треки перемещения техники на карте;

3. Обработка и передача данных

Вся первичная аналитика и видеофрагменты сохраняются во внутреннюю энергонезависимую память Устройства.

- **Онлайн-режим:** при наличии стабильного покрытия сотовой сети (4G/LTE) или Wi-Fi, устройство автоматически синхронизирует накопленные данные с облачным сервером Neimarker в фоновом режиме.
- **Офлайн-режим:** при работе в зонах без покрытия сети система продолжает накапливать архив во внутренней памяти. Передача данных возобновится автоматически при появлении связи, без участия оператора.

Монтаж и ввод в эксплуатацию

1. Требования к месту установки

Устройство монтируется на **лобовое стекло** внутри кабины оператора с помощью вакуумного кронштейна.

Критерии выбора места:

- **Обзор рабочей зоны:** с места установки должен открываться полный вид на рабочий орган (ковш) во всех положениях (от земли до максимального подъема) и борта загружаемого транспорта.
- **Безопасность:** устройство не должно перекрывать важные секторы обзора оператора и мешать управлению механизмами.

2. Порядок монтажа

Шаг 1: Подготовка поверхности

- Тщательно очистите и обезжирьте участок лобового стекла в месте предполагаемого крепления.
- Убедитесь, что поверхность сухая и теплая (при установке в зимний период рекомендуется предварительно прогреть кабину).

Шаг 2: Фиксация кронштейна

- Снимите защитную пленку с вакуумной присоски кронштейна.
- С силой прижмите присоску к стеклу и опустите фиксирующий рычаг до щелчка. Проверьте надежность крепления, потянув за основание.

Шаг 3: Установка вычислительного модуля

- Установите Устройство в зажим держателя.
- **Важно:** убедитесь, что лапки держателя **не перекрывают объективы камер** на тыльной стороне Устройства и не нажимают на боковые кнопки громкости/питания.
- Ориентация Устройства по умолчанию: **горизонтальная (Ландшафтная)**.

Шаг 4: Подключение питания

- Подключите кабель USB Type-C в разъем Устройства.
- Проложите кабель вдоль уплотнителей кабины, используя стяжки (при необходимости), чтобы исключить свисание провода в рабочей зоне.
- Вставьте адаптер питания в разъем прикуривателя (12В/24В).
- При подаче питания устройство включится автоматически.

3. Настройка угла обзора (Калибровка)

После включения Устройства на экране отобразится интерфейс с трансляцией видеопотока в реальном времени.

- Ослабьте шарнирный фиксатор на кронштейне.
- Глядя на экран Устройства, отрегулируйте наклон и поворот так, чтобы:
 - **Ковш** находился в центре кадра при копании.
 - Линия горизонта была параллельна верхней/нижней границе экрана.
- Туго затяните шарнирный фиксатор, чтобы исключить смещение Устройства от вибрации при работе техники.

Примечание: если изображение на экране перевернуто, или на экране отображается сообщение о несовпадении ориентации расположения устройства с ориентацией съемки, .

Работа с интерфейсом системы

Первоначальная настройка и запуск

При первом включении Устройства (или после сброса к заводским настройкам) необходимо выполнить базовую конфигурацию программного обеспечения.

Процедура состоит из двух этапов:

– Предоставление прав доступа

Для корректной работы всех функций комплекса приложение запросит разрешения на использование системных ресурсов Android. Необходимо **разрешить** все запросы во всплывающих окнах:

- **Камера:** для захвата видеопотока и работы нейросети.
- **Местоположение:** для работы GPS-модуля и геопривязки событий.
- **Память (Файлы):** для сохранения видеоархива и логов на внутренний накопитель.

> Важно: при отказе в предоставлении любого из разрешений функционал устройства будет ограничен или невозможен.

– Создание PIN-кода администратора

Для защиты настроек и архива от несанкционированного доступа система предложит создать уникальный пароль.

- В появившемся окне введите желаемую комбинацию из 4 цифр.
- Нажмите кнопку подтверждения.

Этот PIN-код потребуется в дальнейшем каждый раз при попытке войти в меню **«Настройки»** или раздел **«Архив»**.

> Рекомендация: запомните или сохраните установленный PIN-код. В случае его утери обратитесь к поставщику Устройства.

1. Общий обзор

Интерфейс основного вычислительного модуля «Neimarker» доступен всегда, когда на Устройство подается питание. Экран Устройства по умолчанию разблокирован и находится в активном режиме.

Основной рабочий экран отображает видеопоток с камеры в реальном времени с наложенными результатами работы нейросети (выделение объектов, сегментация) и технической информацией о состоянии системы.

2. Элементы главного экрана

Экран условно разделен на информационные зоны и элементы управления.

Информационная панель

Располагается в левом верхнем углу экрана. Содержит ключевые технические параметры работы комплекса:

- **AI:** время обработки одного кадра нейросетью (в миллисекундах).
- **OBJ:** количество найденных объектов нейросетевой сегментации в текущем кадре.
- **BLE:** количество обнаруженных Bluetooth-устройств в радиусе действия. Формат: BLE: [количество].
- **CPU:** текущая температура центрального процессора.
- **HDD:** статус заполненности внутреннего накопителя. Формат: [Занято Мб] / [Выделено Мб].
- **GPS:** статус навигационного модуля. Отображает количество видимых спутников и уровень сигнала.
- **СЕРВЕР:** статус локального сервера сети Wi-Fi.
- **Батарея:** уровень заряда встроенного аккумулятора.
- **4G/Wi-Fi:** Статус подключения к мобильной сети и уровень сигнала/к текущей Wi-Fi сети.
- **Ping:** время отклика от сервера (в мс). В случае отсутствия связи отображается ошибка.
- **Синхронизация:** показывает количество архив данных, ожидающих отправку в облако после восстановления связи.
- **v00011:** текущая версия ПО. При наличии соединения с сервером актуальная версия ПО загрузится автоматически.
- **ID:** уникальный идентификатор устройства.

Элементы управления

На главном экране расположены три основные сенсорные кнопки:

- **Настройки** — Правый верхний угол. Переход в меню конфигурации устройства (требуется ввод PIN-кода).
- **BLE-метки** — Левый нижний угол. При нажатии открывается список всех обнаруженных Bluetooth-меток в реальном времени.
- **Архив** — Правый нижний угол. Переход к просмотру сохраненных видеозаписей (требуется ввод PIN-кода).

3. Работа с Архивом

Для входа в раздел нажмите кнопку **«Архив»** в правом нижнем углу и введите PIN-код администратора.

В данном разделе представлен список всех видеозаписей, сохраненных во внутренней памяти Устройства.

Формат отображения записей:

Каждая запись в списке содержит название, количество кадров и кнопку удаления. Название файла формируется по следующей структуре:

Frames / Год / Месяц / Дата / Час

(Пример: Frames/2026/02/24/14 — запись за 24 февраля 2026 года, сделанная в период с 14:00 до 15:00).

Функционал:

- **Просмотр:** нажатие на запись открывает воспроизведение видео.

- **Удаление:** нажатие на кнопку удаления безвозвратно стирает выбранный файл из памяти.

4. Меню настроек

Для входа в настройки нажмите иконку **«Шестеренка»** в правом верхнем углу главного экрана и введите PIN-код.

Меню содержит следующие разделы управления Устройством:

4.1. Раздел «Веб-сервер» (Wi-Fi раздача)

Позволяет включить локальную точку доступа на Устройстве.

- **Включить сервер:** активирует Wi-Fi сеть, к которой можно подключиться с внешнего устройства (смартфона или ноутбука) для загрузки данных, находясь в непосредственной близости (15–20 метров) от кабины спецтехники.

4.2. Раздел «Подключение к Wi-Fi»

Настройка подключения комплекса к внешней Wi-Fi сети.

- **Параметры:** имя сети (SSID), Пароль.

- **Действие:** кнопка «Подключиться».

4.3. Раздел «Экран и ориентация»

Позволяет адаптировать интерфейс под способ монтажа Устройства.

- **Ориентация:** выбор режима отображения — **Portrait** (Вертикальная) или **Landscape** (Горизонтальная/Ландшафтная).

4.4. Раздел «Камера и обработка»

- **Выбор объектива (камеры):** выбор активной камеры для получения видео-потока.
- **Автофокус (Умный режим):** позволяет включить/выключить режим автофокуса для камеры Устройства. Рекомендуется отключать автофокус.

Настройка параметров камеры для улучшения качества распознавания в различных условиях освещения.

- **Экспозиция (яркость):** регулируется ползунком.
- **Контраст:** регулируется ползунком.
- **Гамма:** регулируется ползунком.
- **Режим Ч/Б:** переключатель для перевода камеры в черно-белый режим.

4.5. Раздел «Хранилище»

Управление памятью Устройства.

- **Объем хранилища:** задание количества места на диске, выделяемого под файлы приложения (файлы записываются до достижения указанного лимита).
- **Время хранения:** установка периода времени, по истечении которого старые пакеты данных будут автоматически удаляться (циклическая перезапись).

4.6. Раздел «Электропитание и таймеры»

Настройка таймера, по истечении которого при отсутствии питания Устройство автоматически выключится.

4.7 Параметр “Сбор сырых данных IMU”

Если активировано – Устройство будет опрашивать систему датчиков IMU и передавать полученные данные на сервер

4.8 Топливный датчик (TD BLE)

Если активировано – Устройство будет обрабатывать показания подключенного датчика топлива и передавать полученные данные на сервер

Для работы модуля нужно подключить датчик по Bluetooth и откалибровать его.

4.9 Настройки уведомлений (алерты на сервер)

Позволяет настроить правила отправления уведомлений об определенных событиях на сервер обработки данных.

- **Низкий заряд батареи** – отправляет уведомление, если заряд батареи Устройства ниже заданного значения
 - **Заряд ниже (%)** – граница уровня заряда батареи для формирования правила
- **Перегрев Устройства** – отправляет уведомление, если внутренняя температура Устройства выше заданного значения
 - **Градусы выше (°C)** – граница температуры в °C для формирования правила
- **Статичная картинка** – отправляет уведомление, если изображение, получаемое с камеры Устройства не меняется дольше заданного времени
 - **Время (сек)** – граница времени в секундах для формирования правила
- **Темная камера / закрыта** - отправляет уведомление, если Устройство не получает изображение с камеры в результате внешнего вмешательства

- **Время (сек)** – граница времени в секундах для формирования правила
- **ИИ не меняет класс** - отправляет уведомление, если распознанный класс нейросети не сменяется дольше заданного времени
 - **Время (сек)** – граница времени в секундах для формирования правила
- **Для всех событий:**
 - **Повтор (мин)** – число, соответствующее времени в минутах, в течение которого уведомления о повторно зафиксированных событиях не будут отправлены.

4.10. Раздел «Безопасность и данные»

- **Режим Киоска (Блокировка планшета)** - если активировано, ограничивает пользователю доступ вне приложения
- **сменить PIN-код:** изменение кода доступа к настройкам и архиву.
- **очистить архив:** удаление всех сохраненных данных.

Системные действия

В нижней части меню настроек расположены кнопки управления питанием и навигации:

- **Сохранить:** применяет измененные настройки.
- **Отмена:** возврат без сохранения.
- **Перезагрузка:** принудительная перезагрузка Устройства.
- **Выключение:** корректное завершение работы и выключение Устройства.

5. Режим автономного завершения работы

Комплекс оснащен встроенным аккумулятором и функцией мониторинга питания бортовой сети.

Если внешнее питание (от прикуривателя/бортовой сети) пропадает, Устройство продолжает работу в **режиме пониженного энергопотребления** в течение установленного в настройках времени.

- Интенсивность записи снижается.

По истечении установленного времени при отсутствии внешнего питания Устройство автоматически выключается.

6. Защита от перегрева

В программное обеспечение комплекса встроен алгоритм автоматической защиты аппаратных компонентов и аккумуляторной батареи от критических температур.

При повышении внутренней температуры устройства система автоматически регулирует производительность для снижения тепловыделения:

- **Порог 1:** активируется первый уровень защиты. Система принудительно снижает нагрузку на процессор. Скорость обработки видеопотока ограничивается. Интерфейс может работать с визуальными задержками.
- **Порог 2:** активируется второй уровень защиты. Происходит дальнейшее снижение производительности и ограничение фоновых процессов.
- **Аварийное отключение:** при достижении крайней отметки температуры Устройство выполняет процедуру автоматического выключения во избежание физического повреждения компонентов и деградации аккумулятора.

Рекомендация: при срабатывании защиты необходимо:

- устранить внешние источники нагрева.
- убрать устройство из-под прямых солнечных лучей
- включить кондиционирование в кабине
- дождаться остывания корпуса перед повторным включением.

7. Ограничение доступа к операционной системе

Графический интерфейс приложения, описанный в данном руководстве, является **единственной рабочей средой**, предусмотренной для эксплуатации на Устройстве.

Несмотря на техническое наличие элементов базовой операционной системы (верхняя системная шторка, стандартное меню настроек Android, сторонние приложения), взаимодействие с ними **не рекомендуется**.

Внимание!

Вмешательство в настройки операционной системы может привести к нарушению алгоритмов, отключению модулей или полной неработоспособности Устройства.

Любые действия пользователя за пределами интерфейса приложения «Neimarker» производятся **на свой страх и риск**. Производитель не несет ответственности за сбой программного обеспечения и потерю данных,

вызванные неквалифицированным вмешательством в системные процессы
Устройства.

Веб-интерфейс личного кабинета

Личный кабинет предназначен для удаленного просмотра статистики, аналитики эффективности работы техники, архива видеозаписей и маршрутов перемещения.

Вход в систему

- **Адрес доступа:** Откройте браузер (рекомендуется **Mozilla Firefox**) и перейдите по адресу:

ex.neimarker.ru

- **Авторизация:**
 - введите логин и пароль, предоставленные администратором системы.
 - решите капчу (проверку безопасности).
 - нажмите кнопку входа.

Примечание: В правом верхнем углу экрана доступно переключение языка интерфейса.

Панель управления

После авторизации открывается главная страница, содержащая список всех подключенных к организации Устройств.

Список устройств

В таблице отображаются как физические Устройства (реально установленные на технике), так и виртуальные (созданные вручную).

Параметры устройства:

- **Название:** имя или бортовой номер техники.
- **MAC-адрес:** уникальный идентификатор встроенной Wi-Fi-сети.
- **Объем ковша:** используется для расчета выработки(м^3).
- **Последняя связь:** время последней синхронизации устройства с сервером.
- **Статус:**
 - *Online* — устройство на связи (есть доступ к интернету).
 - *Offline* — устройство не на связи.

Управление Устройством: у каждого Устройства есть функциональные кнопки:

1. **Просмотр архива:** переход к аналитике и видео.
2. **Редактировать:** изменение названия и объема ковша.
3. **Удалить:** доступно только для виртуальных устройств.

Добавление виртуального устройства

Кнопка «Добавить устройство» используется для создания карточки техники, на которой установлен комплекс без доступа в интернет. Данные с такой техники загружаются вручную (см. пункт «Загрузка архива»).

Раздел «Просмотр архива и аналитика»

Для получения данных выберите интересующее устройство в списке и нажмите кнопку просмотра.

1. Фильтрация данных

В верхней части панели выберите **период времени** (дата начала и дата окончания) и нажмите кнопку **«Получить аналитику»**.

2. Сводная статистика

Система формирует отчет по ключевым показателям эффективности:

Циклы работы:

- Всего циклов.
- Количество погрузок в машину.
- Количество выгрузок в землю/отвал.

Объем выработки (расчетный, м³):

- Общий объем выработанного материала.
- Объем, погруженный в транспорт.
- Объем, выгруженный в землю.

Временные показатели:

- Время работы с полным ковшом.
- Время разгрузки в машину.
- Время разгрузки в землю.
- Время работы с пустым ковшом.
- **Время простоя:** время, когда техника не выполняла полезную работу в рамках установленной рабочей смены.

3. Визуализация и графики

- **Диаграмма времени:** Наглядное отображение распределения времени между различными операциями и простоем.
- **Временная шкала (Timeline):** Расположена под диаграммой. Визуализирует все состояния экскаватора за выбранный период разными цветами:
 - Пустой ковш.
 - Разгрузка/погрузка в землю.
 - Полный ковш.
 - Разгрузка/погрузка в машину.

Взаимодействие: Двойной клик по любой цветной полосе на временной шкале открывает видеоплеер и карту именно на этом моменте времени.

4. Видеоплеер и Видеоархив

- **Синхронный просмотр:** при выборе момента на временной шкале запускается видеозапись этого события.
- **AI-рамки:** в плеере предусмотрен параметр «Показывать AI рамки». При его активации поверх видео отображается работа нейросети.

5. GPS-карта

Отображает трек перемещения техники за выбранный период.

- **Синхронизация:** карта синхронизирована с видеоплеером и временной шкалой. Маркер на карте показывает точное положение экскаватора в момент времени, воспроизводимый на видео.

6. Настройки смены

В левой панели настроек необходимо задать параметры рабочего графика для корректного учета простоев:

1. **Время начала и конца смены:** простои фиксируются только в рабочее время. Если техника заглушена вне этого интервала, это не считается простоем.
2. **Рабочие дни недели.**
3. **Исключения:** возможность отметить праздничные дни, дни ремонта или ТО, чтобы исключить их из статистики.

7. Телеметрия

Телеметрия отображает основные показатели работы Устройства за выбранный период:

1. Среднюю температуру.
2. Средний заряд батареи.
3. Максимальную загрузку внутреннего хранилища.
4. Средний уровень сигнала сети.

Ручная загрузка данных

Если Устройство работает в зоне без покрытия GSM-сети, данные не передаются на сервер автоматически. В этом случае используется механизм ручной выгрузки:

- Скачайте данные с Устройства при помощи функции «Включить сервер» на смартфон или ноутбук.
- Зайдите в Личный кабинет с компьютера или телефона, где есть интернет.
- Выберите нужное Устройство.
- Перейдите в раздел архива.
- Нажмите кнопку **«Загрузить архив»**.
- Выберите файл с данными, полученный с Устройства.

После загрузки сервер обработает данные, и статистика станет доступна в полном объеме, аналогично Устройствам, работающим онлайн.

Desktop-приложение

Desktop-приложение — это версия программного обеспечения для персональных компьютеров, предназначенная для локальной обработки

и хранения данных, полученных с Устройства. Визуально и функционально оно повторяет веб-интерфейс системы.

1. Настройка хранилища данных

При первом запуске приложения необходимо указать папку на компьютере, в которую будут распаковываться и сохраняться видеоархивы и данные аналитики.

- Нажмите кнопку **«Обзор»**.
- Выберите целевую папку на диске вашего компьютера.
- Нажмите **«Сохранить путь»**.

Важно: убедитесь, что на выбранном диске достаточно свободного места.

- Расчетный объем занимаемого места: **~35 Гб** на 1 месяц архива одной машины.

2. Запуск системы

Для начала работы необходимо активировать внутренние службы приложения:

- Нажмите кнопку **«Запустить приложение»**.
- Система инициализирует запуск двух служб:
 - **Web-сервер** (отвечает за интерфейс).
 - **Обработчик аналитики**.
- В окне программы появятся системные логи (текстовые сообщения о статусе работы). Данная информация предназначена для разработчиков и используется для диагностики ошибок.

3. Работа с интерфейсом

После запуска служб:

- Нажмите кнопку **«Открыть в браузере»**.
- Приложение автоматически откроет локальную версию личного кабинета в вашем браузере по умолчанию.

Рекомендация: для максимально корректной работы и отображения интерфейса рекомендуется использовать браузер **Mozilla Firefox**.

Техническая спецификация

Параметр	Значение
Вычислительное ядро и Память	
Центральный процессор (CPU)	Octa-core (2x2.4 GHz + 6x2.0 GHz), техпроцесс 5 нм
Графический ускоритель (GPU)	Mali-G68 MP2 (Поддержка OpenGL ES 3.2)
Нейросетевой модуль (NPU)	Интегрированный ИИ-сопроцессор для Edge Computing
Оперативная память (RAM)	4 ГБ / 6 ГБ / 8 ГБ (в зависимости от комплектации)
Встроенный накопитель	128 ГБ / 256 ГБ (UFS хранилище)
Оптическая система (Видеозахват)	
Основной сенсор	50 МП, f/1.8
Угол обзора (FOV)	Широкоугольный (Wide)
Стабилизация изображения	Оптическая (OIS) + Электронная (Gyro-EIS)
Разрешение видеопотока	Full HD (1920x1080)
Дисплей и Индикация	
Тип матрицы	Super AMOLED
Диагональ / Разрешение	6.7" / 1080 x 2340 (FHD+)
Яркость	до 800 нит (HBM) — повышенная читаемость на солнце
Частота обновления	90 Гц (плавность отображения интерфейса)
Защитное покрытие	Ударопрочное стекло (Gorilla Glass Victus)
Связь и Навигация	
Мобильная связь	4G LTE / 5G (Встроенный слот Nano-SIM / eSIM)
Локальная сеть	Wi-Fi 802.11 a/b/g/n/ac (Dual Band 2.4/5 ГГц)
Навигационный модуль	Multi-GNSS: GPS, GLONASS, GALILEO, BDS, QZSS
Электропитание	
Входное напряжение (Адаптер)	12 В — 24 В (Бортовая сеть техники)
Разъем питания	USB Type-C 2.0
Резервное питание (АКБ)	Li-Po 5000 мАч (Встроенный ИБП)
Время автономной работы	До 12 часов (в режиме активного мониторинга)
Физические параметры и Эксплуатация	
Степень защиты корпуса	IP54 (Защита от пыли и водяных брызг)
Рабочий диапазон температур	От -10°C до +45°C (в кабине оператора)
Габаритные размеры	164.4 x 77.9 x 7.5 мм
Вес модуля	192 г
Крепление	Универсальное (на лобовое стекло)

Контактная информация

Email: mail@neimarker.ru

Сайт: neimarker.ru

Tg: [@neimarker](https://www.instagram.com/neimarker)

МАХ: +79108827994

Почтовый адрес: 603155, Нижегородская область, г. Нижний Новгород, ул. Максима Горького, д. 262, помещение 69