BLABLATECH

Технический центр

Руководство пользователя

Windows и Android | Beta 0.30.4+103

Редакция от 30 октября 2026 года. Соответствует сборке 103.

Установка, обновление и доступ к базе

ELRS: Wi-Fi, UART, восстановление и подготовка BIN

BLABLAMAPS: точки, маршруты, загрузки, DEM и Френель

BLABLANTENNA: параметры, геометрия и экспорт

VTX/VRX, материалы, диагностика и сохранение данных

Инструкция описывает действия и доступные результаты текущей версии. Платформенные различия и незавершённые возможности указаны в соответствующих разделах.

Содержание

1. О программе и выпуске 3
2. Установка и обновление 3
3. Навигация и рабочая студия 4
4. Настройки приложения 5
5. База прошивок и работа без интернета 7
6. Подключение по Wi-Fi 8
7. USB-TTL и COM-порты в Windows 9
8. Групповая прошивка 10
9. Считать и разобрать 11
10. Ручное восстановление 13
11. Адрес записи и границы образа 14
12. Статусы, журнал и ошибки ELRS 14
13. Мастерская и экспертный режим 15
14. Материальная база 16
15. Файловый менеджер администратора 18
16. Windows и Android: что доступно 20
17. Если требуется помощь 21
18. Подготовка BIN для учебного комплекта 21
19. BLABLAMAPS: карта и рабочий проект 23
20. BLABLAMAPS: маршруты и обмен файлами 24
21. BLABLAMAPS: загрузка карт и очередь 25
22. BLABLAMAPS: высоты DEM и ручной рельеф 27
23. Френель на карте и профиль радиолинии 28
24. BLABLANTENNA - проектирование антенн 30
25. Основные расчёты 35
26. Видео VTX / VRX - каталог и собственные профили 35
27. VTX: прямая настройка через полётный контроллер 41

1. О программе и выпуске

BLABLATECH Технический центр 0.30.4+103 - приложение для Windows и Android. Версия от 30 октября 2026 года. Он продолжает прежнюю линию Firmware Lab: обновление устанавливается поверх существующего приложения, с сохранением его идентификаторов и данных.

В программе есть работа с ELRS, материальная библиотека, каталоги и инженерные инструменты. Раздел «Полётные контроллеры FC» пока находится в разработке. Название будущего инструмента или пункт меню не означает, что его возможности уже доступны.

Настройки приложения и настройки подключённого устройства различаются. Тема, локальная база и доступ относятся к ТЦ. Параметры самого RX/TX находятся в его прошивке и штатном Web UI. Изменение оформления программы не меняет прошивку устройства.

2. Установка и обновление

Обновление из установленной программы

1. Завершите операции с устройствами. Дождитесь окончания чтения, записи и проверки; затем закройте занятые рабочие сеансы.
2. Откройте «Настройки» → «Обновления» → «Проверить обновления». В прежнем интерфейсе кнопка может находиться непосредственно на странице «Настройки».
3. Если предложена новая версия, прочитайте её описание и нажмите «Установить обновление».
4. Дождитесь загрузки и проверки пакета. Подтвердите установку в окне операционной системы.
5. Запустите ТЦ и проверьте версию, тему, доступ к базе и наличие ранее сохранённых данных.

Ожидаемый результат - версия 0.30.4, сборка 103, с прежними настройками и ID установки. Не удаляйте старое приложение и не очищайте его данные перед обновлением. Переустановка после полного удаления не равнозначна установке поверх существующей версии: локальные ключи и защищённые данные могут быть утрачены.

Обновлятор проверяет подпись описания выпуска и SHA-256 пакета. Установка не запускается во время операций с устройством. Ошибка сети означает, что проверку или скачивание нужно повторить после восстановления связи; она не доказывает отсутствие новой версии. Для проверки обновлений токен каталога прошивок не требуется.

Windows: установка из Setup и portable

Для обычной установки закройте старое окно ТЦ, запустите Setup нужной версии и пройдите мастер установки. Системные запросы подтверждает пользователь. После завершения запускайте новое установленное приложение, а не оставшуюся открытой прежнюю копию.

Portable ZIP распакуйте целиком в отдельную папку. Запускайте EXE из распакованного комплекта: соседние библиотеки, ресурсы и UART-мост нужны для работы. Копирование одного EXE не создаёт полноценную portable-версию.

Если Windows показывает сведения об издателе, не путайте их с проверкой встроенного обновлятора. Подпись манифеста обновления и SHA-256 подтверждают пакет; это отдельная проверка от Authenticode установщика.

Android: установка APK

1. Откройте APK на устройстве, где уже установлен ТЦ или соответствующая прежняя версия Firmware Lab.
2. Если Android запрашивает разрешение на установку из этого источника, предоставьте его выбранному файловому менеджеру или браузеру.
3. Подтвердите обновление поверх установленного приложения.
4. Откройте ТЦ и проверьте сохранённый доступ и настройки.

Если Android предлагает удалить прежнее приложение из-за несовместимой подписи, остановитесь и проверьте выбранный APK. Очистка данных не является обычным шагом обновления. На телефоне системный выбор файла и папки может зависеть от разрешений выбранного поставщика документов.

3. Навигация и рабочая студия

На широком экране основные разделы расположены в узкой вертикальной панели. Короткие подписи экономят место; наведите мышь на значок для полного названия. На телефоне и в узком окне используются компактные элементы навигации.

Короткая подпись	Полный раздел
ELRS	Управление TX RX ELRS
FC	Полётные контроллеры FC
Видео	Видео VTX VRX
Материалы	Материальная база
Инстр.	Инструменты

«База прошивок» и «Настройки» доступны как общие команды оболочки. Внутри ELRS сохранено отдельное меню рабочих страниц. В компактном режиме открывайте его через элемент выбора текущей страницы.

Страница ELRS	Для чего она нужна
Полуавтоматическая	Определить устройство по Wi-Fi и подобрать подходящий вариант из базы
Ручная прошивка	Самостоятельно выбрать готовую прошивку для Wi-Fi-записи

Страница ELRS	Для чего она нужна
Устройство	Открыть штатный Web UI подключённого RX/TX
Hardware	Открыть аппаратные сведения и соответствующие страницы устройства
Групповая прошивка	Работать с выбранными COM-портами в Windows
Раскирпичивание	Прочитать flash и выполнить ручное восстановление в Windows
Считать и разобрать	Исследовать файл или проверенную копию flash без записи
Подготовка BIN	Разобрать BIN/GZ и сохранить отдельный файл с собственными defaults
Мастерская	Открыть дополнительные экспертные операции

Звёздочка обозначает раздел с доступом по токену. Подсказка у звёздочки объясняет это ограничение. Без подключённого доступа закрытая страница переводит к настройкам авторизации. Наличие токена не обязательно даёт административные права: их определяет сервер.

«Полуавтоматическая», «Ручная прошивка», «Устройство» и «Hardware» открываются без токена. Экран базы прошивок также доступен, но скачивание приватных пакетов требует соответствующего разрешения. Групповая работа, восстановление, чтение и мастерская относятся к закрытым функциям. Мастерская дополнительно зависит от включённого экспертного режима.

Кнопка «Как пользоваться» открывает помощника BLABLABOLT. Помощник объясняет последовательность действий и не запускает аппаратные операции. На полуавтоматической странице переходы помощника подсвечивают соответствующие блоки.

4. Настройки приложения

В рабочей студии настройки разделены на категории.

Категория	Что проверять и менять
Аккаунт и доступ	ID установки, получение и подключение токена, состояние доступа
Оформление	Тему и доступные варианты рабочего пространства
База и хранилище	Локальную папку прошивок, пути и пересканирование базы
Обновления	Текущую версию и проверку нового выпуска
Дополнительно	Экспертный режим и общие параметры приложения

Переключение категории не является сохранением прошивки и не запускает операцию с RX/TX. Если действие временно заблокировано из-за выполняющейся операции, сначала дождитесь её завершения.

Руководство описывает рабочую студию STUDIO. Если в «Оформлении» выбран CONTROL, расположение части команд может отличаться; файлы, доступ и настройки остаются общими. Выберите удобный режим, затем ориентируйтесь на названия действий, а не только на положение кнопки.

Параметр «ПОКАЗЫВАТЬ РЕЖИМ ДЛЯ ЭКСПЕРТОВ» открывает мастерскую. Обычная работа не требует его включения. Включение режима не добавляет поддержку неизвестного оборудования.

«Запоминать биндфразу и настройки Wi-Fi» относится к соответствующим полям рабочих сценариев. При включении значения сохраняются через хранилище ОС для следующих запусков; отключение удаляет сохранённые значения. Этот переключатель не изменяет уже записанное устройство и не восстанавливает неизвестную исходную фразу.

Подключение доступа

1. Откройте «Настройки» → «Аккаунт и доступ».
2. Проверьте показанный статус. Если действующий токен уже сохранён, не вводите его повторно без необходимости.
3. Для новой установки используйте «КОПИРОВАТЬ ID ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ТОКЕНА» и «ПОЛУЧИТЬ ДОСТУП ЧЕРЕЗ TELEGRAM».
4. Вставьте выданный токен или постоянную ссылку в поле «ТОКЕН ИЛИ ПОСТОЯННАЯ ССЫЛКА» и нажмите «ПОДКЛЮЧИТЬ».
5. Дождитесь результата проверки и вернитесь в нужный раздел.

Ожидаемый результат - подтверждённый доступ для этого ID установки. Тот же подключённый доступ используется при работе с каталогом прошивок и материальной базой, но конкретные возможности зависят от выданных прав.

Сообщение о временной недоступности проверки участия в группе отличается от отказа в доступе. Пока диалог открыт и активен, допустимая повторная проверка выполняется с паузой; не создавайте много одинаковых заявок подряд. «Установка уже авторизована» означает, что действующее разрешение для этого ID было выдано ранее: подключите существующий токен или запросите его восстановление.

Срок действия, отзыв разрешения, ручное рассмотрение заявки и отсутствие сети - разные состояния. Ориентируйтесь на текст статуса и время последней проверки. Не передавайте токен другим людям и не публикуйте его вместе с диагностикой.

5. База прошивок и работа без интернета

ТЦ и его обновления распространяются отдельно от приватных наборов прошивок. После установки программы нужные наборы следует скачать или подключить из своей папки.

Скачать набор из каталога

1. Откройте «База прошивок» и проверьте доступ.
2. Выберите серию и нужный выпуск. Сверьте назначение RX/TX и название требуемого варианта.
3. Отметьте отдельные файлы или доступный пакет и запустите загрузку.
4. Дождитесь завершения. Проверьте, что нужные файлы отмечены как доступные офлайн.
5. Вернитесь в ELRS и выберите сохранённый вариант в соответствующем рабочем сценарии.

Не считайте загрузку законченной по одному появившемуся имени файла. Успешное завершение включает проверку данных. При ошибке сети повторите загрузку штатной командой и проверьте итоговый статус.

Скачанные защищённые пакеты предназначены для работы в той же установке программы. Отсутствие интернета не удаляет ранее проверенную локальную копию. Очистка данных приложения или потеря его ключей может лишить возможности открыть защищённые файлы.

Подключить собственную папку

1. Откройте «Настройки» → «База и хранилище» и найдите блок «Локальная база прошивок».
2. Нажмите «Выбрать папку базы» и выберите каталог с нужными BIN/BIN.GZ. На Android подтвердите доступ в системном диалоге.
3. Если требуется, отдельно используйте «Указать ExpressLRS targets» для имеющегося набора targets.
4. Нажмите «Пересканировать сейчас». После изменения содержимого папки выполните пересканирование снова.
5. Проверьте показанный путь, количество найденных файлов и доступные серии.

Пустой список означает, что по выбранному пути не найдены подходящие файлы либо папка недоступна. Проверьте разрешение на папку, структуру и расширения. Каталог targets не заменяет сами готовые прошивки.

Присутствие BIN в папке не подтверждает его совместимость с платой. Одинаковый MCU или общий Unified target могут использоваться в разных устройствах. Показанная версия является версией имеющегося файла; она не становится последней опубликованной только потому, что пользователь выбрал её вручную.

6. Подключение по Wi-Fi

Перед работой переведите устройство в его штатный Wi-Fi-режим и подключите компьютер или телефон к этой сети. Часто точка доступа использует адрес http://10.0.0.1. Если RX/TX подключён к домашней сети, используйте его фактически известный локальный адрес.

Открытие ТЦ само по себе не подключает ОС к Wi-Fi приёмника. Если телефон автоматически вернулся к другой сети из-за отсутствия интернета, проверьте сетевое подключение прежде, чем повторять запрос.

Полуавтоматическая страница

1. Откройте «ELRS» → «Полуавтоматическая».
2. Укажите адрес RX/TX и нажмите «ОПРЕДЕЛИТЬ УСТРОЙСТВО И ПОДОБРАТЬ ПРОШИВКУ».
3. Изучите результат определения, роль, target, версию и аппаратные сведения. Определение читает данные; запись на этом шаге не выполняется.
4. Выберите доступную серию и выпуск. При нескольких вариантах прочитайте отличия, не выбирайте только по похожему имени.
5. Если сценарий предлагает поддерживаемые начальные настройки, заполните их до подготовки образа.
6. Подготовьте образ и предусмотренный сценарием backup или recovery-комплект. Проверьте исходный файл, результат и сведения об устройстве.
7. Подтвердите запись в предназначенном для этого диалоге и дождитесь результата.

Ожидаемый результат определения - понятный паспорт и обоснованный выбор варианта. Если программа не смогла однозначно определить плату, уточните её сведения и доступные варианты. Ручной выбор не превращает неопределённую совместимость в подтверждённую.

После сообщения «Образ принят устройством» дождитесь его штатного перезапуска, восстановите соединение с нужной сетью и отдельно проверьте запуск. Успешная передача файла, успешная загрузка прошивки и работа радиосвязи - разные результаты.

Ручная Wi-Fi-прошивка

1. Откройте «Ручная прошивка» и определите подключённое устройство для просмотра доступных сведений.
2. Откройте список готовых прошивок и выберите требуемый BIN.
3. Сверьте назначение, роль и модель самостоятельно. Прочитайте показанные риски ручного выбора.
4. Подготовьте предусмотренные резервные данные и подтвердите передачу выбранного файла.
5. После завершения проверьте устройство через его Web UI.

При прямой отправке готового BIN он не превращается автоматически в новый пользовательский образ: поля сборки не встраиваются в него сами. Если конкретный маршрут не предлагает изменение начальных настроек, настройте устройство предусмотренным им способом после записи.

При обрыве Wi-Fi не отправляйте образ повторно автоматически. Сначала проверьте, перезагрузилось ли устройство, в какой сети оно находится и доступен ли его Web UI. Программа может отдельно проверить результат без повторной записи.

«Устройство» и Hardware

«Устройство» открывает штатный Web UI RX/TX. Страница работает при наличии соединения с устройством и позволяет пользоваться функциями, которые предоставляет его собственная прошивка.

Hardware открывает соответствующие аппаратные страницы; доступные варианты могут отличаться между версиями. Перед изменением GPIO или аппаратных параметров сохраните исходную конфигурацию. Найденное название target не является измерением электрической распиновки физической платы.

Если страница не открылась, проверьте Wi-Fi, адрес и режим устройства. Ошибка браузерной страницы сама по себе не означает неисправность UART или отсутствие прошивки в локальной базе.

7. USB-TTL и COM-порты в Windows

UART-сценарии этого выпуска работают в Windows с поддерживаемым USB-TTL и MCU ESP8266/ESP8285, ESP32, ESP32-C3. Наличие прошивки для другого чипа в файловой базе не означает, что UART-мост умеет работать с этим физическим чипом. Android в этом выпуске не управляет COM-портами.

Для подключения нужен общий GND; TX адаптера соединяют с RX устройства, RX адаптера - с TX. Логические уровни UART - 3,3 В. Питание, BOOT, RESET и назначение контактов сверяйте с документацией конкретной платы. Меняйте проводку без питания. На модели снимите пропеллеры; передатчик подключайте с подходящей антенной или нагрузкой.

Список COM-портов показывает USB-UART адаптеры, найденные Windows. Наличие CH340 или другого адаптера в списке ещё не подтверждает ответ MCU приёмника. Если адаптер не появился, проверьте кабель, USB-порт и установленный драйвер до начала операции.

Первое соединение с ROM выполняется на начальной скорости 115200 бод; выбранная в форме более высокая скорость относится к последующей передаче, если её удалось согласовать. Высокая скорость зависит от адаптера и проводки. При нестабильной передаче используйте поддерживаемое меньшее значение и повторите подготовку сеанса.

Переключатель DTR/RTS имеет смысл только при физически подключённой и проверенной схеме BOOT/RESET. Если к адаптеру подключены лишь питание, GND, TX и RX, программа не может самостоятельно нажать кнопку BOOT или переподать питание.

8. Групповая прошивка

Откройте «ELRS» → «Групповая прошивка». Отмечайте только те COM-порты, для которых вы можете сопоставить адаптер и физическую плату.

Подбор из каталога

1. Выберите нужные COM-порты и выполните проверку приёмников.
2. Сопоставьте результат каждого COM с подключённым устройством.
3. Если обычное определение не отвечает, войдите в документированный BOOT-режим платы и используйте «BOOT · определить».
4. Дождитесь чтения и сохранения backup, если этот этап предусмотрен. Проверьте аппаратные сведения и выполните предлагаемую визуальную сверку платы.
5. Выберите серию, выпуск и вариант для выбранных приёмников. Поддерживаемые первичные настройки задавайте до подготовки.
6. Прочитайте итоговую очередь, подтвердите запись и следите за карточкой каждого COM.

BOOT-определение является чтением ROM/flash и подготовкой сведений, а не записью прошивки. Неоднозначные APP, аппаратная конфигурация или файловая система могут остановить допуск к записи. Причина показывается в карточке порта.

«Свой BIN · без проверки совместимости»

Этот режим предназначен для записи выбранного пользователем готового файла. Он не подбирает target под плату. BIN сохраняет своё содержимое; для GZ распаковывается контейнер. Сохранённый профиль и поля первичных настроек не встраиваются в файл сами.

1. Выберите COM и файл, проверьте имя и SHA-256.
2. Выберите скорость передачи и состояние «Прочитать RX перед записью».
3. Подтвердите подключение и документированный BOOT-режим.
4. Если программа запросила адрес, заполните его у соответствующего COM и проверьте показанный диапазон.
5. Используйте «Принудительно прошить выбранный BIN» только после проверки выбранного файла, платы и адреса.
6. Дождитесь проверки результата и прочитайте итог каждой операции.

Слово «принудительно» относится к самостоятельному выбору файла без подбора совместимости. Оно не отменяет необходимость ответа ROM, допустимого адреса, физических границ flash и проверки записи. Невозможно передать файл MCU, который не отвечает по UART.

«Прочитать RX перед записью»	Что происходит
Выключено	Полная flash не читается, backup не создаётся. Проверяется записанный диапазон. Прежние байты за границами файла внутри затронутых крайних секторов не сохраняются.
Включено	Считывается flash и сохраняется проверенный защищённый backup. Соседние байты крайних секторов сохраняются; результат проверяется обратным чтением. Ошибка сохранения или проверки backup останавливает запись.

Непрерывная работа

«Запустить непрерывную прошивку» переводит выбранные каналы в режим ожидания следующих устройств. Подключайте и заменяйте RX в соответствии с подсказкой конкретного канала. Не считайте успехом всей партии завершение только одного COM.

Повторную запись того же приёмника регулирует отдельный переключатель. Проверка MAC и ожидание нового подключения защищают от непреднамеренного повторения; разрешение повторной записи не подтверждает, что вы физически заменили устройство.

Для остановки используйте штатную команду. Если показано «Очередь останавливается», дождитесь окончания текущего этапа. Не отключайте питание во время записи или проверки. После ошибки прочитайте состояние канала: подтверждённое отсутствие записи отличается от возможной, но непроверенной записи. Автоматический повтор неподтверждённой записи не является обычным продолжением очереди.

9. Считать и разобрать

Это страница чтения и анализа. Она не записывает и не стирает flash. Можно исследовать обычный BIN или защищённый BBLFW этой установки. Лимит распакованного образа на этой странице - 16 МиБ; системный выбор предлагает BIN и BBLFW. Архивы и защищённые файлы другой установки не являются универсально поддерживаемыми входами.

Открыть существующий файл

1. Откройте «ELRS» → «Считать и разобрать».
2. Нажмите «Выбрать и разобрать BIN» и укажите подходящий файл.
3. Дождитесь разбора. Проверьте имя, размер и SHA-256.
4. Прочитайте краткий паспорт, предупреждения и происхождение найденных значений.
5. При необходимости раскройте технические подробности или сохраните отчёт.

Ожидаемый результат зависит от содержимого файла. Отдельное APP не содержит всех данных полной flash. Неизвестный формат или недостаток структур отображается как ограничение разбора; программа не должна придумывать отсутствующие параметры.

Прочитать flash в Windows

1. Подключите проверенный USB-TTL, переведите устройство в BOOT по его документации.
2. Выберите COM и скорость; при необходимости нажмите «Обновить COM».
3. Отметьте подтверждение проверенного подключения и ручного BOOT-режима.
4. Нажмите «Считать и разобрать» и дождитесь окончания всех этапов.
5. Проверьте сохранение защищённого backup и его SHA-256. Анализ выполняется после повторного открытия сохранённой копии и сравнения с прочитанными данными.

Прочитанные данные, сохранённый контейнер и отчёт - разные результаты. Если связь после чтения не подтверждена, программа может всё же проанализировать уже проверенную копию; перед новым чтением потребуется заново проверить подключение.

Где находится backup

Фактический путь показывается на странице рядом с подписью «Защищённый backup». Скопируйте именно этот путь и сохраните SHA-256 вместе с журналом операции. Не ориентируйтесь на произвольную папку Downloads: автоматическая копия может находиться в хранилище приложения, а экспорт отчёта выбирается отдельно.

BBLFW зашифрован и связан с ключами этой установки. Перенос одного контейнера на другой компьютер или после полного удаления приложения не гарантирует его открытия. Сообщение о сохранении backup не означает, что программа уже выполнила автоматический откат прошивки.

Как читать паспорт

Паспорт может содержать MCU, target, APP, таблицу разделов, контрольные суммы, аппаратный профиль и обнаруженные настройки. Программные признаки не заменяют идентификацию физической платы.

Значения из APP, файловой системы, NVS и найденных JSON-кандидатов имеют разное происхождение. Старые либо удалённые структуры могут оставаться в полном дампе. Выбор OTA по метаданным не доказывает, какая программа сейчас исполняется; состояние RAM этим анализом не считывается.

Если поле не найдено, причина может состоять в типе открытого образа или неподдерживаемой структуре. Повторное чтение того же неполного APP не добавляет в него данные других разделов flash.

Отчёты и чувствительные данные

Секреты скрыты по умолчанию. Копирование секретного значения и экспорт с открытыми секретами требуют отдельного подтверждения. Обычные JSON, HTML и PDF-отчёты предназначены для передачи диагностики с маскировкой чувствительных значений.

Отчёт с раскрытыми секретами - обычный незашифрованный файл. Он отличается от защищённого backup; не публикуйте его вместе с общим журналом. При копировании секретного значения учтите, что системный буфер обмена доступен другим приложениям.

10. Ручное восстановление

«ELRS» → «Раскирпичивание» работает в Windows через последовательный USB-интерфейс. На Android этот аппаратный маршрут недоступен. В сборке 103 появился явный выбор способа входа в загрузчик.

1. Выберите RX или TX, прочитайте подсказку и выберите нужный COM. У TX основной RF MCU и Backpack - разные узлы; питание и BOOT сверяйте с документацией платы.
2. В поле способа входа выберите «Ручной BOOT: внешний USB-TTL» или «USB: автоматический BOOT». Ручной режим выбран по умолчанию: устройство вводят в BOOT самостоятельно. Автоматический режим использует DTR/RTS перед первым чтением и требует соответствующей схемы платы; наличие CP210x или CH340 в Windows само по себе её не подтверждает.
3. Нажмите «Считать». Вход в ROM выполняется на 115200 бод, затем используется выбранная скорость. Проверьте размер, MCU и состояние дампа. Для копии на диске отдельно сохраните BIN: прочитанный дамп пока находится в памяти.
4. Не отключайте USB и питание. После чтения подготовленный RAM-stub сохраняется; запись продолжает этот сеанс без повторного автоматического RESET. Изменение способа BOOT, порта или скорости отменяет прежний план и требует нового чтения.
5. Выберите BIN/GZ, проверьте адрес и диапазон. Подтвердите отдельную операцию записи, дождитесь обратного чтения и сравнения. Совместимость файла с платой не подбирается автоматически.
6. После завершения отключите питание, снимите условие BOOT по документации платы и включите устройство штатно. Отдельно проверьте запуск и радиосвязь; для следующей записи снова нажмите «Считать».

Успешное обновление по Wi-Fi подтверждает другой способ связи и не доказывает работу проводного ROM-загрузчика. Автоматический BOOT подходит только платам с нужными соединениями DTR/RTS; для внешнего USB-TTL сохраняется ручной режим. Точная модель TX из сообщения об ошибке неизвестна, аппаратная проверка на нём не выполнена.

Отдельный APP не восстанавливает отсутствующий загрузчик или таблицу разделов. Для такого восстановления нужен подходящий полный образ и известный начальный адрес.

11. Адрес записи и границы образа

Адрес в flash и смещение внутри файла - разные величины. Полный образ, объединённый файл и отдельное приложение имеют разное назначение.

0x10000 часто используется как адрес первого APP в стандартной разметке ESP32, но не является универсальным адресом любого файла или устройства. Может использоваться другой раздел, в том числе OTA. Название RX, радиочип LR1121/SX1280 или расширение BIN сами по себе не определяют адрес.

Если доступно предварительное чтение, программа использует подтверждённые данные таблицы разделов и OTA в рамках соответствующего сценария. Без чтения отдельному APP может понадобиться явно заданный адрес. Сообщение «Нужен адрес записи» означает ожидание этого решения; запись ещё не должна считаться выполненной.

Введите подтверждённый адрес у нужного COM: поле принимает шестнадцатеричную и десятичную запись. Затем проверьте адрес, размер файла и итоговый диапазон, повторите подготовку штатной командой. Оставленное пустым поле «Авто» не является ручным подтверждением предлагаемого адреса.

При отсутствии сведений о разметке сначала получите их из подходящего источника для конкретной платы или проверенного дампа. Не подменяйте неопределённость адресом другого приёмника.

12. Статусы, журнал и ошибки ELRS

Сообщение	Значение и следующее действие
Записи не было	Операция остановилась до начала записи. Прочитайте стадию и причину.
Backup сохранён	Копия сохранена и проверена. Это не сообщение об автоматическом восстановлении.
Образ принят	Передача принята устройством. Отдельно проверьте его перезапуск и работу.
Запись проверена	Подтверждён результат предусмотренной проверки записанных данных. Загрузка и радиосвязь проверяются отдельно.
Нужен адрес записи	Автоматических сведений недостаточно. Заполните адрес для соответствующего COM.
Запись заблокирована	Не выполнено указанное условие выбранного сценария. Устраните конкретную причину.
Запись не подтверждена	Данные могли передаваться, но итог не проверен. Сначала сохраните журнал и исследуйте состояние устройства.

«Полный журнал Windows / UART» раскрывается по запросу. Скопируйте весь сеанс с временем, COM, выбранным файлом и последовательностью попыток; одно последнее сообщение часто не показывает исходную причину.

Ошибка или ситуация	Что проверить
COM отсутствует	Адаптер, USB-кабель, порт и драйвер Windows.
COM занят	Закройте другое приложение, использующее именно этот порт.
No serial data received	ROM не ответил. Сверьте выбранный способ BOOT; для автоматического нужна поддержка DTR/RTS, для внешнего USB-TTL - ручной вход по документации. Затем проверьте питание, GND и TX/RX.
Invalid head of packet	Проверьте режим загрузки, качество соединения, помехи и подходящую скорость.
Ошибка backup	Наличие места, доступ к хранилищу и сообщение проверки. Не считайте копию готовой до успешной сверки.
Ошибка после начала записи	Не считайте устройство восстановленным по факту передачи части файла. Сохраните журнал и проверьте состояние.

Программное переоткрытие COM очищает состояние порта и повторяет разрешённую попытку соединения. Оно не меняет физическую проводку и не перезапускает питание платы.

13. Мастерская и экспертный режим

Откройте «Настройки» → «Дополнительно», включите «ПОКАЗЫВАТЬ РЕЖИМ ДЛЯ ЭКСПЕРТОВ», затем выберите «Мастерская» в ELRS. Для доступа нужен соответствующий токен.

Рабочая последовательность организована как анализ исходника, выбор целевой платы, параметры образа, затем результат и запись. На каждом этапе изучайте факты, предупреждения и проверку совместимости. Целевая плата задаётся данными подходящего профиля или подтверждённого исходника, а не произвольным похожим названием.

1. Откройте исходную прошивку и прочитайте её паспорт.
2. Перейдите к целевой плате и укажите требуемые подтверждённые данные.
3. Изучите проверку совместимости; устраните блокирующие различия.
4. Задайте только поддерживаемые параметры и подготовьте образ.
5. Проверьте результат, сведения об исходнике и целевой плате; сохраните выходные файлы отдельно.
6. Перед аппаратной записью заново подтвердите подключённое устройство и предусмотренный backup/recovery.

Отчёт или инженерный проект не доказывают измеренные характеристики реального устройства. Программа не должна выдавать неизвестный формат, неподтверждённый профиль или отсутствующий инструментальный комплект за готовую универсальную сборку.

14. Материальная база

Раздел «Материалы» открывает материальную базу. Для сетевого доступа используется подключённый токен. На широком экране можно выбрать материал в списке и изучить карточку рядом; на небольшом экране элементы перестраиваются под доступную ширину.

Обычные страницы - «Поиск», «Каталог», «Избранное» и «Загрузки». Административные пункты показываются только при наличии соответствующих прав.

Найти материал

1. Откройте «Поиск» и введите название, модель, термин или вопрос в поле «Название, модель или вопрос».
2. Выберите области поиска: «Карточки и описания» и/или «Тексты документов». Для поиска должна оставаться включена хотя бы одна область.
3. Нажмите «Найти». Изучите имя, описание, тип и доступные сведения найденного материала.
4. Для уточнения раскройте «Фильтры»: используйте нужный тип файла, язык, категорию, версию и другие доступные ограничения.
5. Раскройте «Почему найдено», если нужно понять совпадение или увидеть фрагмент текста.

Поиск работает по доступной опубликованной коллекции. Наличие исходника на сервере не означает, что он уже опубликован и проиндексирован. Карточка может быть доступна по названию или описанию, даже если текст документа ещё не извлечён. Скан без распознанного текста не равнозначен документу с полноценным поиском по содержимому.

Если результат пуст, сначала снимите лишние фильтры, проверьте выбранные области поиска и попробуйте короткое название или обозначение модели. При сообщении об ошибке соединения используйте «Проверить доступ» и прочитайте журнал; сетевой сбой не является подтверждённым отсутствием материала.

«Каталог» позволяет просматривать доступную коллекцию без обязательного текстового запроса. Звёздочка карточки добавляет материал в «Избранное»; избранное сохраняет выбор, но само по себе не скачивает файл.

Открыть, скачать и передать

Команда	Результат
Открыть	Встроенный просмотр доступного представления материала.
Скачать файл	Обычный исходный файл в выбранной пользователем папке.
Поделиться	Системное меню передачи исходника другому приложению или получателю.
Сохранить в ТЦ	Локальная защищённая копия для офлайн-работы в этой установке.

Основные действия находятся на карточке; дополнительные доступны через меню «Ещё»/«□». Скачивание обычного исходника отличается от сохранения защищённой копии. Получателю обычного файла ТЦ не нужен.

Встроенный просмотр предусмотрен для PDF, текста, изображений, DOCX, XLSX, архивов ZIP, STL и поддерживаемых медиа. Возможности зависят от формата и готовности представления. Для части документов и архивов используется подготовленное серверное представление. Если просмотрщик не поддерживает конкретный файл, скачайте или передайте исходник и откройте подходящей программой.

Для скачивания выберите «Скачать файл», укажите папку в системном диалоге и дождитесь завершения. Для передачи нажмите «Поделиться» и выберите приложение в системном меню. Ошибка одного способа просмотра не означает, что обычный исходник недоступен для остальных разрешённых действий.

Офлайн-копии и скриншоты

1. В карточке выберите «Сохранить в ТЦ» и дождитесь окончания загрузки и проверки.
2. Откройте «Загрузки» и найдите сохранённый материал.
3. Проверьте, что он открывается из локальной копии. Простое добавление в избранное не заменяет этот шаг.

Защищённая копия привязана к этой установке. Если старый кэш содержит только преобразованное представление, для получения обычного оригинала может снова понадобиться сеть. Изменение прав или публикации учитывается при последующей проверке доступа; уже переданный обычный исходник нельзя отозвать с чужого устройства.

Скриншоты и запись экрана разрешены. В Windows можно использовать Win+Shift+S или Print Screen; на Android - штатные средства телефона. Если после обновления осталось старое окно программы, закройте его и откройте установленную новую версию.

«Журнал библиотеки» помогает различить ошибку доступа, загрузки, проверки файла и открытия просмотрщика. Раскрывайте его при необходимости; для обычного чтения держать подробный журнал на экране не требуется.

15. Файловый менеджер администратора

Откройте «Материальная база» → «Файловый менеджер». Пункт появляется у установки с выданными сервером правами редактора/администратора. Настройка темы или локальный экспертный режим эти права не создают.

Начальный выбор «Все файлы» объединяет записи библиотеки в разных папках и статусах. «Без папки» - отдельный фильтр. Список показывает страницы записей; он не загружает содержимое всех PDF при каждом открытии.

В строке видны имя файла, размер, папка и состояние подключения. Поиск работает по имени, заголовку и описанию; доступны сортировка и направление. На широком экране папки выбираются в дереве, на компактном - в списке расположений.

Папки, имена и перемещение

1. Выберите родительскую папку или нужное расположение.
2. Нажмите «Создать папку», введите имя и сохраните.
3. Для изменения используйте меню папки и «Переименовать папку».
4. В меню файла «□» выберите переименование или перемещение; при перемещении укажите целевую папку.
5. После операции проверьте имя и расположение в обновлённом списке.

Переименование файла сохраняет его расширение. Имя записи, заголовок карточки и содержимое исходника - разные данные: изменение имени не переписывает текст документа.

Подключить или отключить материал

Сначала нажмите «Открыть» или «Открыть предпросмотр» и проверьте содержимое. Администратор может просматривать отключённый материал; отсутствие встроенного просмотрщика для формата отображается отдельно.

«Подключить к ТЦ» публикует прошедший необходимые проверки материал и ставит обновление поискового индекса в очередь. Если файл уже подключён, повторная команда недоступна. Неполная карточка или незавершённая проверка показываются причиной отказа - исправьте указанные данные, затем повторите действие.

«Отключить от ТЦ» снимает публикацию: материал исключается из пользовательского поиска и новые сетевые загрузки прекращаются. Исходник, папка и описание сохраняются для дальнейшего управления. Это не команда удаления файла из хранилища и не способ отозвать уже переданные обычные копии.

После подключения дождитесь обработки индекса и проверьте материал обычным поиском. Сообщение о постановке в очередь не означает, что поиск уже обновился.

Загрузить материалы с продолжением

1. Выберите папку и нажмите «Загрузить материалы».
2. Выберите один или несколько исходников. Размер одного файла ограничен 2 ГиБ.

3. Дождитесь этапа «Проверка SHA-256». Если такой файл уже есть, программа сообщает о дубликате вместо повторного добавления.
4. Следите за очередью: передача идёт частями; прогресс и переданный объём показаны для каждого файла.
5. После передачи дождитесь «Проверка и сохранение». Завершение отправки байтов ещё не означает окончания обработки на сервере.
6. Проверьте появившуюся запись, карточку, статус проверки и публикацию отдельно.

«Пауза» останавливает продолжение очереди штатным способом. После обрыва связи используйте «Продолжить» у файла или «Продолжить очередь»: подтверждённое сервером смещение позволяет передавать оставшиеся части.

Если исходник больше недоступен по прежнему пути, нажмите «Выбрать исходный файл» и укажите тот же файл. Перед продолжением SHA-256 проверяется заново; совпадение одного имени недостаточно. Не подменяйте незавершённую загрузку изменённым содержимым.

«Отменить загрузку» относится к незавершённому заданию. «Убрать завершённые» очищает записи завершённых заданий из очереди, а не удаляет уже добавленные материалы из базы.

Индексация

На уровне папки используйте «Индексировать папку»; для общего списка доступна «Индексировать базу». Ответ сообщает, сколько записей поставлено в очередь и сколько уже актуальны.

После запуска индексации продолжайте следить за состоянием и проверяйте обычный поиск. Для больших документов обработка не обязана завершаться сразу. Если нужный термин находится только на скане, отсутствие OCR может ограничивать поиск внутри текста.

Карантин, источники и журнал

В «Карантине» откройте «Просмотреть», затем при необходимости «Изменить карточку». Для подходящего состояния доступны «Проверить и одобрить», «Отклонить», а у опубликованного материала - «Отозвать». Прочитайте результат проверки и заполните требуемые сведения до сохранения решения.

Загрузка, проверка, одобрение, публикация и индексация - отдельные этапы. Нельзя считать материал видимым всем пользователям по одному факту успешной загрузки. Неоднозначное содержимое или неполные сведения должны быть разрешены при редакторской проверке.

«Источники» и «Журнал» показывают доступные административные сведения о поступлении и обработке. При сбое списка используйте «Обновить» и сохраните текст ошибки. Повторное открытие страницы не заменяет проверку статуса выполняющегося задания.

16. Windows и Android: что доступно

Возможность	Windows	Android
Рабочая студия, настройки, токен и обновления	Доступны	Доступны
Локальная база и сохранённые пакеты	Доступны	Доступны с разрешением на выбранную папку
Wi-Fi OTA и штатный Web UI устройства	Доступны	Доступны
Офлайн-разбор BIN/BBLFW	Доступен	Доступен
Чтение flash через COM	Поддерживаемые Windows-маршруты	Недоступно
Групповая UART-работа и непрерывный режим	Поддерживаемые Windows-маршруты	Недоступны
Ручное восстановление через TTL	Поддерживаемые MCU и интерфейсы	Недоступно
Поиск, просмотр, сохранение и передача материалов	По правам доступа	По правам доступа
Файловый менеджер и редакторские операции	При административных правах	При административных правах
Скриншоты и запись экрана	Разрешены	Разрешены
Полётные контроллеры FC	В разработке	В разработке
Прямая настройка VTX через FC	USB COM	USB OTG с системным разрешением

Матрица описывает доступность функций выпуска. Она не является утверждением физического испытания каждого компьютера, телефона, USB-адаптера и платы. Подтверждение записанных байтов также не заменяет проверку обычного запуска и работы конкретного устройства.

17. Если требуется помощь

Подготовьте версию и сборку ТЦ, ОС, название раздела, последовательность действий, ожидаемый результат и фактическое сообщение. Для UART добавьте COM, модель адаптера, маркировку платы, выбранный файл и полный журнал сеанса; для библиотеки - запрос, фильтры, название материала и стадию, на которой возникла ошибка.

Перед передачей проверьте, что в сообщении и вложениях нет токена, биндфразы, Wi-Fi-пароля, открытого дампа или отчёта с раскрытыми секретами. Укажите SHA-256 вместо пересылки конфиденциального файла, если для диагностики достаточно идентификации его содержимого.

18. Подготовка BIN для учебного комплекта

Раздел находится в ELRS → «Подготовка BIN». Он работает с локальными файлами в Windows и Android: разбирает BIN или BIN.GZ, показывает встроенные настройки и готовит отдельный BIN с введёнными значениями. Подключение RX/TX, COM-порт и сеть для подготовки файла не требуются. Закрытый раздел открывается при наличии соответствующего доступа в установке ТЦ.

Открыть и проверить исходник

1. Нажмите «Открыть BIN / GZ» и выберите исходную прошивку. Сохраните исходник отдельно, чтобы можно было сравнить результат.
2. Прочитайте паспорт: формат, MCU, роль RX/TX, найденные сведения об устройстве, размер и SHA-256. Для GZ хэш сжатого файла отличается от хэша распакованного образа.
3. Просмотрите текущие встроенные значения. UID является результатом привязки; исходную биндфразу из UID однозначно восстановить нельзя. Пустое поле новой фразы сохраняет имеющуюся привязку.
4. Откройте «Справка об адресе записи», если она доступна. Для отдельного ESP32 APP может быть показан ориентир 0x10000, для цельного ESP8266/ESP8285 образа - 0x0. Это справка о типовом расположении образа, а не прочитанная таблица разделов конкретного приёмника.

Встроенные defaults - значения в выбранном файле. Уже настроенное устройство может использовать собственные сохранённые параметры. Этот раздел не читает действующие настройки из RAM, NVS или flash подключённого RX/TX.

Изменить параметры и подготовить файл

1. В поле «Новая биндфраза» введите свою фразу либо оставьте поле пустым, чтобы сохранить исходный UID. Для пары TX/RX используйте согласованную привязку на обеих сторонах.
2. Измените частотные поля, которые показаны для этой прошивки. У двухдиапазонного образа поля относятся к разным диапазонам; у одночастотного SX128X поле freq1 относится к S-Band. Ориентируйтесь на подпись поля, а не на его порядковый номер.
3. В «Packet Rate» выберите режим из списка, относящегося к открытому образу. Список и индексы режимов не переносятся автоматически из другой версии или другой прошивки.

4. Нажмите «Подготовить BIN». Дождитесь завершения проверки. Программа формирует результат в памяти, заново разбирает его и сверяет значения и целостность.
5. Проверьте итоговый паспорт и список изменений. Нажмите «Сохранить BIN», затем при необходимости «Сохранить JSON». Это два самостоятельных сохранения.
6. Повторно откройте сохранённый BIN в этом разделе и проверьте значения, которые должны стать встроенными по умолчанию. Исходный файл сохраняется без изменений.

Если показано «Пределы платы в BIN не указаны», программа не знает проверенных аппаратных границ выбранной платы. Допустимость ввода в поле не доказывает, что усилитель, фильтры и радиочасть поддерживают эту частоту. Используйте подтверждённые параметры своего оборудования.

Что получится на выходе

На входе допускается BIN.GZ, на выходе создаётся несжатый BIN. Обычное имя содержит суффикс _prepared.bin. В Windows выбирается папка; существующие файлы пропускаются и подбирается свободное имя. В Android открывается системный диалог создания документа. Отмена диалога не считается успешным экспортом; данные остаются в форме для повторного сохранения.

После сохранения приложение перечитывает файл и сравнивает его длину и SHA-256. В этом разделе проверяется именно файл, а не память устройства. Выбранный адрес записи не дописывается перед BIN в виде пустых байтов и не создаёт bootloader или partition table.

JSON-отчёт содержит имена, размеры, контрольные суммы, сведения о формате, изменения частот/Packet Rate и результаты программных проверок. Введённая биндфраза, UID и Wi-Fi-реквизиты в обычный отчёт не экспортируются. Сам подготовленный BIN может содержать привязку и уже имевшиеся сетевые параметры, поэтому выбирайте, кому его передавать.

Если подготовка недоступна

Сообщение или ситуация	Действие
Неизвестная схема параметров	Сохраните исходник и паспорт. Для такой схемы нельзя обещать корректное изменение defaults; не заменяйте формат или профиль на похожий вручную.
Неоднозначная роль RX/TX	Уточните происхождение и назначение прошивки. В текущем проверенном корпусе три таких файла блокируются явно.
Неверный формат, целостность или слишком большой образ	Проверьте, что выбран именно BIN/GZ прошивки, а не HTML, ZIP, неполная загрузка или другой файл. Повторно получите исходник.
Packet Rate отсутствует в списке	Данный режим не извлечён из этой прошивки. Выбор режима из другой версии не поддерживается.
Неудача сохранения	Выберите доступную папку или документ, освободите место и повторите сохранение. Не считайте файл готовым до сообщения об успешной проверке.

Подготовка меняет разрешённые настройки и служебные данные целостности у точно известных исходников. Исполняемый код и аппаратный профиль не пересобираются. Проверка файлов не заменяет проверку запуска и радиосвязи конкретной платы. Дальнейшая запись выполняется отдельно в выбранном Wi-Fi/UART-сценарии ТЦ.

19. BLABLAMAPS: карта и рабочий проект

Откройте «Инструменты» → BLABLAMAPS. В этом разделе находятся карта, точки, маршруты, высоты, загрузки и режим «Френель». На широком экране карта занимает центральную часть, действия находятся над ней, рабочая панель - справа. На узком экране часть команд перенесена в меню «Инструменты» или «Меню».

Элемент	Для чего нужен
Карта / Френель	Переключение обычной карты и расчёта зоны на выбранном прямом участке
Добавить точку	Выбор места и сохранение именованной точки
Создать маршрут	Построение линии по последовательно указанным вершинам
Объекты и файлы	Список точек и маршрутов, импорт, экспорт и профиль
Скачать	Готовые региональные пакеты и ручной участок рельефа
Сохранено	Скачанные карты/высоты, поиск, открытие и управление кэшем
Вид карты	Видимость объектов и доступные слои отображения

Перемещайте карту перетаскиванием, меняйте масштаб колесом мыши или кнопками +/-. При выборе места для новой точки или прямоугольника нажатия временно выполняют выбранное действие. Завершите его либо отмените режим, чтобы вернуться к обычной навигации.

Выбранные карта, высоты и положение камеры сохраняются между запусками. Обновление поверх приложения с сохранением данных сохраняет эту рабочую область. Удаление данных приложения, ключей или отдельных файлов может потребовать повторного подключения и загрузки.

Карта и STL в Windows

Начиная с версии 0.30.3 исправлен конфликт встроенного WebView при переходах между картой и просмотром STL. BLABLAMAPS можно снова открыть после STL; повторное открытие карты не требует очистки её данных. Карта и 3D-просмотр используют независимые окружения WebView; повторное открытие или переключение режимов не перенастраивает другие открытые окна.

После обновления полностью закройте прежнее окно ТЦ и запустите новую сборку. Если карта не открылась, сохраните текст ошибки и последовательность переходов для диагностики. Не удаляйте офлайн-карты, DEM и рабочий проект для устранения этой ошибки.

Координаты и высота под указателем

Основное представление - СК-42, проекция Гаусса-Крюгера: зона, X (северная координата), Y (восточная координата). Дополнительно показаны широта и долгота WGS84. Полная восточная координата включает номер зоны. При вводе используйте соглашение, указанное в подписи поля, и тот же профиль СК-42, что применён к вашим данным.

Наведите указатель на карту: координаты и доступная высота обновляются для этой точки. «Нет данных высоты в этой точке» означает отсутствие пригодной выборки, а не высоту 0 м. Детализация картинки и наличие подписей на карте сами по себе не означают, что высоты скачаны.

Добавить и изменить точку

1. Нажмите «Добавить точку» и укажите место на карте.
2. Введите «Название», при необходимости добавьте «Заметка».
3. Для точного ввода проверьте «Профиль СК-42», «Зона СК-42», X и Y. Для географических координат включите «Ввести WGS84 вместо СК-42» и введите широту и долготу.
4. Сверьте дополнительное представление координат и нажмите «Сохранить».
5. Откройте «Объекты и файлы», выберите точку. Для исправления используйте «Редактировать», для удаления - «Удалить точку».

Проектные точки и маршруты сохраняются локально автоматически. Для передачи другому пользователю дополнительно экспортируйте проект; обычное закрытие приложения не создаёт отдельный передаваемый файл.

20. BLABLAMAPS: маршруты и обмен файлами

Создать маршрут

1. Нажмите «Создать маршрут».
2. Последовательно указывайте вершины на карте. Порядок нажатий задаёт порядок прохождения линии.
3. Нажмите «Готово». В «Объекты и файлы» нажмите «Переименовать» у маршрута и сохраните понятное имя, чтобы отличать маршрут от других линий.
4. В «Объекты и файлы» доступны «Переименовать», «Удалить маршрут», «Профиль высот» и «Френель на участке».

Маршрут строится по указанным вершинам. Автоматическая прокладка по дорогам, пошаговое ведение и голосовые подсказки в этом выпуске не реализованы. Созданная линия не доказывает проходимость или доступность местности.

Импортировать точки и маршруты

Откройте «Объекты и файлы» → «Импорт GPX / KML / JSON», затем выберите файл. Импорт добавляет объекты к текущему проекту. Он не заменяет автоматически все существующие точки и маршруты. После импорта проверьте список, имена и географическое положение объектов.

Формат	Что поддерживается
GPX	Точки wpt, маршруты rte, сегменты трека trkseg
KML	Геометрия Point и LineString
JSON ТЦ	Собственный проект ru.blablatech.blablamaps/v1

GeoJSON, KMZ и произвольный CSV этой кнопкой не импортируются. Переименование расширения не преобразует содержимое файла. Сначала сохраните данные во внешней программе в одном из поддерживаемых форматов.

Экспортировать проект

Откройте значок «Экспорт проекта» и выберите «Экспорт GPX», «Экспорт KML» либо «Экспорт JSON». Сохраните файл через системный диалог и проверьте его имя. JSON ТЦ сохраняет собственную структуру проекта; GPX/KML удобны для обмена поддерживаемыми геометриями.

Экспорт проекта содержит точки и маршруты. Скачанные карты, региональные архивы и высоты в него не упаковываются. На другом устройстве нужные офлайн-данные загружаются и подключаются отдельно.

21. BLABLAMAPS: загрузка карт и очередь

Скачать готовый регион

1. Откройте вкладку «Скачать» → «Выбрать готовый регион». Если каталог уже загружен, используйте «Обновить каталог».
2. Выберите «Страна», при необходимости заполните «Поиск области», затем выберите «Область».
3. Раскройте «Детализация и размер региона»: выберите «Обзорная», «Средняя», «Высокая» или «Подробная» из доступных для этого региона.
4. Отметьте карточку «Карта» и/или «Высоты». Проверьте размер, состояние и свободное место. Недоступные высоты не мешают загрузить карту.
5. Нажмите «Скачать выбранное», чтобы добавить данные и запустить очередь. Эта команда также запускает ранее ожидающие задания. «Добавить в очередь» сохраняет задания без немедленной загрузки.
6. Дождитесь завершения. Откройте вкладку «Сохранено» и подключите нужные данные. Завершённые задания исчезают из очереди, файлы остаются на устройстве.

Переключатель «Все 12 стран вместе» доступен только когда такой комплект есть в полученном каталоге. Название пресета не означает, что все регионы уже подготовлены и скачаны на ваше устройство. Карта и высоты - разные данные, с отдельными размерами и состояниями готовности.

Управлять очередью

Команда или статус	Что происходит
В очереди	Задание сохранено, передача ещё не идёт
Запустить очередь	Начать последовательную обработку ожидающих заданий
Пауза	Приостановить работу с сохранением доступной части загрузки
Продолжить	Возобновить остановленное задание
Ошибка / Повторить	Прочитать причину и повторить неудачное задание после её устранения
Убрать задание	Удалить запись очереди, сохранив уже скачанные данные

После перезапуска проверьте очередь и запустите продолжение. Программа использует пригодные сохранённые части. Изменившаяся версия пакета, несовпавшие контрольные суммы или повреждённые фрагменты могут потребовать новой загрузки.

Открыть данные из «Сохранено»

Используйте «Найти файл или область», фильтры «Все», «Карты», «Высоты» и дополнительные состояния «Выбрано», «Незавершённое», «Повреждено». У готовой карты нажмите «Открыть», у незавершённой - «Продолжить загрузку», у повреждённой - «Загрузить заново». Подключённая область становится рабочей; совпадение имён двух областей не означает одинаковые границы и содержимое.

В меню «Действия с файлом» команды имеют разный смысл:

- «Убрать из выбора» отключает запись из рабочего выбора и оставляет файлы. Это подходящий вариант, если место на диске освобождать не нужно.
- «Очистить кэш» удаляет соответствующие сохранённые данные после подтверждения. Активный набор сначала требуется убрать из выбора. Повторная загрузка сможет использовать только те части, которые остались на устройстве.

Не удаляйте папки кэша вручную во время передачи. Используйте команды программы, чтобы список, контрольные суммы и реально сохранённые файлы оставались согласованы.

22. BLABLAMAPS: высоты DEM и ручной рельеф

В текущем выпуске есть два пути работы с высотами. Выберите тот, который нужен для вашей задачи.

Путь	Для чего используется в 0.30.4+103
«Высоты» готового регионального каталога	Подключение набора DEM, отображение и чтение доступной высоты под указателем
Ручной участок рельефа	Профиль маршрута и вертикальный расчёт Френеля через сохранённый TerrainArea

Готовый региональный DEM30 пока не передаётся в расчёт профиля маршрута и Френеля. Поэтому одно скачивание региональной карточки «Высоты» ещё не гарантирует построение профиля. Для этих операций подготовьте ручной участок по следующей инструкции.

Подключить готовые высоты

1. Скачайте доступную карточку «Высоты» региона.
2. На вкладке «Сохранено» нажмите «Открыть» или «Подключить высоты» у нужного набора.
3. Переместите указатель в границы набора и проверьте, что показана высота.
4. В «Подробнее о высотах DEM» доступны «Область высот», «Открыть», «Отключить слой» и «Освободить место DEM».

Собственно набор DEM и загрузочный ZIP очищаются отдельно. Диалог подтверждения показывает освобождаемый объём; общие данные, которые нужны другим наборам, могут остаться. Произвольные GeoTIFF/HGT/ZIP через эти панели не открываются: поддержан пакет штатного каталога.

Готовые наборы описаны как DSM 30 м, EGM2008. DSM может включать растительность и строения. Это не обещание точной высоты голой земли и не сетка исходных измерений 6 м.

Скачать ручной участок для профиля

1. Откройте «Скачать» → «Выбрать участок рельефа вручную».
2. Нажмите «Указать прямоугольник на карте» и укажите два противоположных угла. Прямоугольник должен охватывать весь маршрут или прямой участок A-B.
3. Введите понятное «Имя области», проверьте «Детализация» и нажмите «Загрузить».
4. При необходимости нажмите «Остановить, сохранить загруженное». Незавершённая область может не покрывать весь маршрут; её нужно продолжить перед расчётом.
5. Выберите сохранённый ручной участок. Проверьте его границы, описание и состояние высот, прежде чем строить профиль.

У прежних областей с именами «Область 1», «Область 2» теперь доступны описание и границы. «Убрать из списка» удаляет область из списка, сохраняя кэш высот. При новой загрузке перекрывающегося участка пригодные сохранённые фрагменты используются снова, а недостающие загружаются.

Построить и читать профиль маршрута

Откройте «Объекты и файлы» и нажмите «Профиль высот» у нужного маршрута. При наличии полного ручного рельефа появится график; доступен «Экспорт профиля CSV». Указатель на графике показывает расстояние и высоту выбранной точки. Проверяйте покрытие всего маршрута: отсутствие значения не следует подменять нулевой высотой.

Шаг профиля 6 м означает расстояние между вычисляемыми выборками. Значения между узлами источника интерполируются; число точек графика не повышает исходное разрешение. Для прямого сегмента действует предел 10 000 выборок, для общего маршрута - 500 вершин и 20 000 итоговых выборок. Очень длинный маршрут следует разделить на понятные части.

23. Френель на карте и профиль радиолинии

Френель встроен в BLABLAMAPS. Зона строится для одной прямой пары A-B. Для ломаного маршрута выберите конкретный прямой сегмент; одна общая прямая не описывает всю ломаную трассу.

Выбрать линию и выполнить расчёт

1. В «Объекты и файлы» нажмите «Точки A / B» и укажите обе точки на карте. Альтернатива: у маршрута нажмите «Френель на участке» и в диалоге «Выберите прямой участок маршрута» укажите сегмент.
2. При ручном выборе A/B нажмите «Рассчитать Френеля». После выбора «Френель на участке» расчёт и переход в режим «Френель» выполняются автоматически.
3. Задайте «Частота · МГц» в диапазоне 1080-7200 МГц, «Высота A над землёй · м» и «Высота B над землёй · м». Это высоты установки над местной поверхностью, а не абсолютные отметки над уровнем моря.
4. Проверьте учёт кривизны Земли и выбранный просвет 60%, 80% или 100%. Дополнительные параметры раскрываются отдельно.
5. Для оценки препятствий подключите ручной участок рельефа, покрывающий весь сегмент. Нажмите «Рассчитать по DEM» и проверьте, что появились профиль и показатели запаса.

Если DEM отсутствует, программа показывает только плановую геометрию F1 и её радиус. Надпись «просвет и вертикальное сечение не рассчитаны» означает именно отсутствие оценки перекрытия рельефом; такой результат нельзя читать как свободную радиолинию.

Что обозначено на графике

Обозначение	Смысл
Рельеф	Высотная поверхность вдоль линии A-B
Линия A-B	Прямая между высотами установки антенн в принятой модели
Зона F1	Первая зона Френеля вокруг линии
Просвет 60% / 80% / 100%	Выбранная проверяемая часть радиуса F1
Минимальный запас	Самая неблагоприятная разность между проверяемой границей и препятствием
Худшая точка от A	Расстояние до точки минимального запаса
Выпуклость Земли	Максимальная поправка кривизны в принятой модели

Положительный запас означает выполнение выбранного геометрического критерия в модели. Отрицательный - перекрытие. Наведите мышь на профиль: показываются расстояние от A, высота рельефа, радиус F1 и запас в выбранной точке. Положение курсора связывается с точкой на карте.

Для детализации используйте «Приблизить», «Отдалить», стрелки перемещения по профилю и «Весь профиль». Отдельно меняется масштаб самой карты. Если линии трудно различить, сначала верните весь профиль и сверяйтесь с легендой, затем увеличьте нужный участок.

Препятствия, вывод и сохранение

В «Добавить препятствие» задайте расстояние от A и высоту над землёй. Это пользовательское дополнение к имеющимся высотам, например для известного объекта. Проверьте единицы и положение, затем добавьте препятствие. «Сбросить препятствия» очищает пользовательские дополнения.

«Сохранить проект», «Экспорт CSV» и «Отчёт PDF» сохраняют расчёт и результаты соответствующего экрана. Для передачи самих карт и высот одного отчёта недостаточно.

В этом выпуске текст о перекрытии описывает результат модели; автоматической подтверждённой рекомендации по высоте мачты нет. Чтобы сравнить варианты, последовательно изменяйте высоты A/B и смотрите новый минимальный запас, сохраняя исходный проект. Если требуемый подъём получается нереалистичным, сравните другой участок или положение точек и проверьте исходные высоты. Процент просвета, высоты и геометрия не учитывают автоматически все потери, помехи, отражения и свойства реального оборудования.

Если профиль или высота не появляются

1. Убедитесь, что выбраны нужные A/B или сегмент, а частота и высоты заполнены.

2. Проверьте, что скачан и выбран ручной участок, а не только региональный DEM30.

3. Сверьте границы и завершение загрузки. Участок должен покрывать всю линию.

4. Проверьте, что в точках есть значения высоты. Пропуск данных не является высотой 0 м.

5. После смены области или точек пересчитайте результат. Устаревший профиль не должен использоваться для нового сегмента.

Отдельная тема встроенного помощника для BLABLAMAPS в этой версии ещё не завершена. Пошаговые операции карты приведены в данном руководстве; иллюстративный помощник других разделов не выполняет действия с картой.

24. BLABLANTENNA - проектирование антенн

BLABLANTENNA находится в разделе **«Инструменты»** Технического центра. Рядом расположены **BLABLAMAPS** и **«Основные расчёты»**. На широком экране эти пункты находятся слева, на узком - над рабочей областью. Открытие «Инструментов» и «Видео VTX / VRX» требует подключённого токена; звёздочка * у раздела обозначает авторизованный доступ.

Рабочее окно антенн называется **«Проектирование антенн»**. В нём можно выбрать конструкцию, задать частоту или диапазон, получить размеры и 3D-модель, проверить расстояния и сохранить проект. Расчёты и работа с уже установленными ресурсами выполняются локально.

Выбор конструкции

Введите часть названия или семейства в поле **«Тип антенны»**, затем откройте список **«Конструкция»** и выберите нужную запись. Поиск сужает этот список. Чтобы снова увидеть все варианты, очистите поле поиска.

В каталоге представлены следующие конструкции:

Семейство	Доступные варианты
Проволочные	Линейный диполь, Петлевой диполь, Inverted-V
Вертикальные	Ground Plane λ/4, Вертикальная 5/8 λ, J-антенна, Slim-Jim
Петлевые	Круглая рамка, BiQuad / Харченко, Double BiQuad, Удвоенный зигзаг, Bi-loop / двойная окружность, Twin Delta Loop, Flex / Гнутик
Направленные	Yagi-Uda, 3 элемента; Yagi-Uda DL6WU; Quad-Yagi / тройной квадрат; Disk-Yagi / Patch-Yagi; Логопериодическая LPDA; HB9CV; Moxon
Рефлекторные	Уголковый рефлектор, Трёхгранный рефлектор, Параболический рефлектор
Пространственные	Спиральная, осевой режим; Cloverleaf; Skew-Planar Wheel
Широкополосные	Bowtie / Бабочка, Extended Batwing, Дискоконусная, Vivaldi, Планарная спираль
Волноводные	Баночная, круглый волновод; Прямоугольный волновод; Пирамидальный рупор; Конический рупор
Печатные	Прямоугольный Patch, Круглый Patch

Семейство	Доступные варианты
Массивы	Коллинеарная, Коаксиальная CoCo, Amos, Quados, Ellipse-Patch 2×2, Double Ellipse-Rectangle, Patch Array, MIMO, ортогональные элементы
Собственные	Собственная конструкция

Кнопка со знаком вопроса **«Описание конструкции»** справа от заголовка открывает описание выбранного варианта, область его применения, метод и пояснения к расчёту. После чтения нажмите **«Закрыть»**.

Одна частота или диапазон от и до

Для большинства конструкций доступны два режима:

- **«Одна частота»** - введите значение в **«Расчётная частота · МГц»**.
- **«Диапазон от / до»** - заполните **«Нижняя частота · МГц»** и **«Верхняя частота · МГц»**, затем проверьте расчётную частоту.

Например, для проекта от 4900 до 6200 МГц:

1. Выберите конструкцию.
2. Переключите режим на **«Диапазон от / до»**.
3. Введите **4900** в нижнюю и **6200** в верхнюю частоту.
4. Оставьте включённым **«Расчётная частота - середина диапазона»**, если нужен автоматический центр. В этом примере поле расчётной частоты покажет **5550** МГц.
5. Для собственной расчётной частоты снимите этот флажок и заполните поле вручную.
6. Задайте механические параметры и нажмите **«Пересчитать»**.

Для **«Логопериодическая LPDA»** диапазон используется постоянно: отдельного переключателя на одну частоту нет. Нижняя и верхняя границы участвуют в построении LPDA. У волноводов и рупоров диапазон также сопоставляется с частотами отсечки. Другие конструкции строятся на расчётной частоте, а границы сохраняются в частотных данных проекта. Сам ввод диапазона не означает, что программа подтвердила одинаковые КСВ, усиление или согласование во всей полосе.

Частоты вводятся в МГц, геометрические размеры - в миллиметрах. Для дробных чисел допустимы точка и запятая. При неверном значении программа показывает сообщение; исправьте поле и повторите **«Пересчитать»**. Количество элементов вводите целым числом.

Параметры выбранной антенны

Форма показывает параметры, относящиеся к выбранной конструкции. Кнопка **«Все параметры»** раскрывает дополнительные поля; **«Свернуть параметры»** возвращает компактную форму.

Конструкция	На что обратить внимание при заполнении
LPDA	**«Период структуры τ»**, **«Относительный интервал σ»**, диаметр проводника, сечение/диаметр бума, входное сопротивление. Переключатель **«Квадратные бумы»** задаёт форму бума; толщина стенки находится в дополнительных параметрах.
Волноводы и рупоры	Толщина стенки и **«Диаметр зонда · мм»**. Через «Все параметры» доступны внутренние размеры горловины, длина волновода, размеры апертуры, длина раскрыва, длина зонда и его отступ от задней стенки - в зависимости от типа конструкции.
Patch и поддерживаемые печатные массивы	Диэлектрическая проницаемость **εr** и толщина подложки; для части массивов дополнительно задаётся количество элементов.
Коаксиальная CoCo	Диаметр, количество секций и **«Коэффициент скорости кабеля»**. Используйте данные именно выбранного кабеля.
Проволочные, вертикальные и массивы	Диаметр проводника; при наличии в форме - число элементов, угол, размеры бума, толщина стенки и коэффициент укорочения.

Значок подсказки возле некоторых размеров поясняет автоматический режим: **0 означает автоматический размер**, положительное число задаёт размер вручную. Это правило относится к полям, возле которых есть такая подсказка. Ноль не является универсальным значением для диаметра проводника, толщины стенки или остальных параметров.

После изменения чисел нажимайте **«Пересчитать»**. До пересчёта модель и таблицы могут относиться к предыдущим введённым значениям. Выбор другой конструкции перестраивает проект; перед переключением сохраните нужный вариант в JSON.

Результаты и размеры

После успешного расчёта появляются 3D-модель и блок **«Результаты расчёта»**. В широком окне они располагаются рядом, в узком - друг под другом.

- В основных показателях собраны ключевые размеры и доступные расчётные значения. Дополнительные сведения раскрываются через **«Параметры конструкции»**.
- **«Размеры элементов»** содержит повторяющиеся элементы конструкции. Для LPDA таблица разделяет **«Половина L»**, **«Свободная часть»** и **«Шаг S»**.
- Для LPDA **L** отсчитывается от оси бума до конца одного плеча. Это половина элемента, а не полная длина диполя. Свободная часть исключает участок внутри бума; **S** - расстояние до следующего элемента. Эти значения нельзя подменять друг другом при изготовлении.
- **«Частотные данные»** показывает частоты выборки и длину волны; для волноводных конструкций также отображаются доступные данные длины волны в волноводе и модовой области. Сообщение **«Диапазон выходит за одномодовую область горловины»** требует пересмотра частот или размеров горловины.
- **«Все размеры и координаты»** раскрывает размерные отрезки, их длины и координаты концов в миллиметрах.

• **«Детали · ...»** перечисляет состав модели и материалы деталей.

• **«Метод расчёта и пояснения»** содержит метод и замечания к конкретной конструкции.

Таблицы, которые не помещаются по ширине, можно прокручивать горизонтально. Экранные числа округляются для чтения; файл проекта сохраняет более точные исходные значения.

Управление 3D-моделью и линейка

Дождитесь появления модели вместо надписи **«Загрузка модели...»**. Над 3D-окном находятся кнопки:

Кнопка	Действие
«Вписать»	Возвращает общий вид и помещает модель в окно. Полезна после сильного приближения или смещения.
«Спереди», **«Сверху»**, **«Сбоку»**	Переключают стандартный ракурс.
«Каркас»	Переключает отображение поверхностей и сетки.
«Размеры»	Включает или скрывает размерные линии и подписи, предусмотренные моделью.
«Линейка»	Включает выбор двух точек на поверхности для измерения расстояния.

Мышью или одним пальцем можно вращать модель. Правая кнопка мыши или жест двумя пальцами перемещают вид, колесо или жест масштабирования меняют приближение.

Чтобы измерить расстояние:

1. Нажмите **«Линейка»**.
2. Выберите первую точку на поверхности модели, затем вторую.
3. Прочитайте **«Измерение поверхности: ... мм»** над моделью. В окне появится измерительный отрезок.
4. Для нового измерения выберите следующую пару точек. Нажмите **«Линейка»** ещё раз, чтобы выйти из режима выбора.

Линейка измеряет прямое пространственное расстояние между выбранными точками. Она не суммирует длину изогнутого провода по его контуру. Для длин элементов используйте соответствующие таблицы и размерные отрезки. Выход из режима линейки перед обычным вращением помогает избежать случайного выбора точек.

Сохранение проекта и экспорт

Под моделью расположен ряд действий:

Действие	Что сохраняется и для чего использовать
«Сохранить проект»	JSON проекта с конструкцией, параметрами и геометрией. Используйте для продолжения работы и переноса проекта в ТЦ. Предлагаемое имя - **BLABLATECH-antenna-project.json**.

Действие	Что сохраняется и для чего использовать
«Открыть проект»	Открывает сохранённый JSON проекта или поддерживаемый JSON геометрии. Кнопка находится в блоке параметров.
«STL»	Сетка 3D-модели, предлагаемое имя **BLABLATECH-antenna.stl**. Для импорта в САПР/слайсер выбирайте миллиметры: сам формат STL не хранит единицу измерения.
«PNG»	Изображение текущего 3D-вида - **BLABLATECH-antenna.png**. Для общего вида сначала нажмите «Вписать» и выберите ракурс.
«Отчёт PDF»	Описание конструкции, метод, параметры, размерные и расчётные таблицы, частотные данные и пояснения. Изображение модели добавляется, когда 3D-предпросмотр готов к экспорту.
«Частоты CSV»	Частотная таблица проекта. Кнопка появляется при наличии частотных данных; файл содержит частоту, длину волны и доступные волноводные показатели.

Для STL и PNG требуется загруженная 3D-модель. Если программа просит дождаться её открытия, дождитесь отрисовки и повторите действие. При сохранении выберите доступное место в файловом диалоге и убедитесь, что файл появился. Отмена диалога не является сохранением.

Для рабочего архива сохраняйте **JSON проекта**, а PDF, PNG, CSV и STL используйте как дополнительные представления. По одному PNG или STL восстановить все исходные параметры проекта нельзя.

Поддерживаемый JSON проекта или геометрии ограничен 8 МиБ. Неверная структура, неизвестное семейство и некорректные значения отклоняются с сообщением, поэтому перед обменом файлами сохраняйте исходную копию проекта.

Собственная геометрия

«Редактор геометрии» открывает текстовый JSON-редактор **«Редактор геометрии · мм»**. Это расширенный способ изменить состав и координаты модели, а не графический CAD-редактор с перетаскиванием деталей.

1. Сначала создайте обычную конструкцию и сохраните её проект как исходную копию.
2. Нажмите **«Редактор геометрии»**.
3. Измените нужные данные JSON, сохраняя его структуру и единицы **мм**.
4. Нажмите **«Применить»**. При ошибке структуры исправьте данные по сообщению программы. **«Отмена»** закрывает редактор без применения текста.
5. Проверьте детали, размерные подписи и расстояния линейкой, затем сохраните собственный проект под отдельным именем.

После ручного изменения проект становится пользовательской геометрией. Изменение частоты или других чисел не перестраивает эту сохранённую геометрию автоматически. Размерные аннотации пользовательского JSON также нужно проверять после правок. Вернуться к параметрическому построению можно выбором обычной конструкции или открытием ранее сохранённого исходного проекта.

Как понимать результат

BLABLANTENNA предоставляет расчётную геометрию, размеры и пояснения выбранного метода. Значение «**Оценка усиления**», если оно показано, является оценкой этого метода. Интерфейс не проводит полноценное электромагнитное моделирование и не измеряет КСВ, диаграмму направленности, реальные потери или согласование собранной антенны.

Перед изготовлением проверьте единицы, размеры, соединения, изоляцию и технологические зазоры. После сборки электрические характеристики проверяются измерениями. Экспорт STL подтверждает получение сетки, но не готовность сборки к печати, механической сборке или работе на всём указанном диапазоне.

25. Основные расчёты

Откройте «**Инструменты** → **Основные расчёты**». В этой версии здесь расположен калькулятор «**Гармоники**».

1. Введите основную частоту в поле «**Частота, МГц**». Допустимый диапазон ввода указан под полем: **0,001-100000 МГц**.
2. Результаты обновятся при вводе: показаны «**2-я гармоника**», «**3-я гармоника**», «**4-я гармоника**» и «**5-я гармоника**» в МГц.
3. Откройте «**Что означает**», чтобы прочитать пояснение.

Значения представляют арифметические кратные основной частоты. Они не означают, что передатчик действительно излучает на этих частотах: для проверки нужен измеренный спектр. Допустимый диапазон поля относится к калькулятору, а не к возможностям конкретного оборудования.

Для расчётной модели антенны перейдите в **BLABLANTENNA**. Для маршрута, карты, высот и зоны Френеля используйте «**BLABLAMAPS** → **Френель**».

26. Видео VTX / VRX - каталог и собственные профили

Откройте раздел «**Видео VTX / VRX**». Он содержит карточки видеопередатчиков VTX и видеоприёмников VRX, фотографии, характеристики и доступные таблицы управления. Каталог и собственные записи находятся внутри приложения; поиск по ним не требует отдельного поиска на сайте.

На широком экране каталог находится слева, выбранная карточка - справа. На узком экране карточка открывается отдельно; кнопка «**Каталог**» возвращает к списку или галерее.

В разделе есть **два меню «Ещё»**:

- **Вверху рядом с названием раздела** - создание модели, импорт и экспорт коллекции.
- **Внутри открытой карточки рядом с «Копировать профиль» и «Сравнить»** - действия с выбранной моделью, CLI, JSON и PDF.

Поиск модели и фильтры

1. Введите запрос в поле «**Модель, протокол, частота или описание**». Поиск обновляется при вводе и учитывает все слова запроса: название, производителя, тип, описания, доступные варианты и характеристики, а также известные варианты названий.
2. При необходимости выберите «**Производитель**» и «**Протокол**». Список протоколов отображается, когда такие данные есть в каталоге.
3. Выберите «**Все**», «**VTX**» или «**VRX**».
4. Добавьте нужные фильтры: «**Свои**» оставляет редактируемые собственные записи, «**Избранное**» - отмеченные звёздочкой.

«**Скрытые**» включает скрытые модели в общую выдачу; это не фильтр только скрытых записей. Количество найденного показано строкой «**... из ... карточек**». Если нужная модель пропала, сначала нажмите «**Сбросить · ...**», затем повторите короткий запрос. Крестик «**Очистить поиск**» очищает только поисковую строку.

Нажмите «**Галерея**», чтобы перейти к плиткам с изображениями. Выбор плитки открывает ту же карточку, что и выбор строки списка. Звёздочка возле записи добавляет или убирает её из избранного. Значок «**Скрыть/показать модель**» в карточке управляет её видимостью в вашей обычной выдаче; скрытие не удаляет карточку из каталога.

Что смотреть в карточке

Сверьте точное название, производителя и тип VTX/VRX. Если сведения имеются, карточка показывает число диапазонов и каналов, частотный диапазон, фотографию, «**Таблица каналов · МГц**», «**Характеристики**», «**Описание**» и «**Справочные сведения**».

«**Протокол управления**» выбирает сохранённый вариант карточки. После переключения проверьте таблицу и раскройте «**Текст профиля**»: текст и доступные действия относятся к выбранному варианту. Список вариантов не означает, что ТЦ уже установил связь с оборудованием.

В таблице каналов частоты приведены в МГц. «**Коды уровней и исходные подписи**» показывают код протокола и его подпись. Код, номер уровня и фактическая мощность в мВт - разные величины. Программа не определяет реальную мощность по одному числовому коду.

Если таблица или управляющий CLI отсутствуют, соответствующие команды не появляются. Карточка остаётся доступна как паспорт. Сообщение об ошибке таблицы означает, что сохранённый текст не удалось использовать как корректную таблицу; исправляйте собственный вариант через редактор, не подменяя неизвестные параметры догадками.

Отметка о снятии с производства

При установленном статусе «**Снято с производства**» красная надпись «**СНЯТО С ПРОИЗВОДСТВА**» появляется у названия и на изображении. Она помогает отличать старые позиции при просмотре списка, галереи и карточки.

Отсутствие красной отметки не означает подтверждённое продолжение выпуска. Статус может быть «**Не подтверждён**». Для собственных карточек доступны значения «**Не подтверждён**», «**В производстве**», «**Снято с производства**»; их выбирает владелец записи. Наличие фотографии, товара в каталоге или похожего названия не подтверждает совпадение аппаратной ревизии.

Сравнение моделей

В открытой карточке включите **«Сравнить»**, затем выберите следующие модели и также добавьте их. Одновременно поддерживается до четырёх записей. Вверху раздела появится **«Сравнить · ...»** - нажмите её для общей таблицы.

Сравнение показывает фотографии, тип, производителя, доступные частоты и паспортные характеристики. Пустое значение означает отсутствие сведений, а не нулевую частоту или нулевую характеристику. Кнопка **«Закрыть»** возвращает в каталог. Чтобы убрать запись из набора, отключите её **«Сравнить»** в карточке.

Создать новую модель или свой вариант

Чтобы начать с чистой записи, нажмите **«Новая модель»** вверху каталога. Для варианта существующей модели выберите карточку и откройте **её «Ещё → Создать свой вариант»**. Встроенная запись при этом сохраняется; редактор создаёт вашу копию.

У собственной записи доступны **«Редактировать свой профиль»**, **«Выбрать фото»**, **«Создать копию»** и **«Удалить свой профиль»**. Удаление требует подтверждения **«Удалить»**; **«Отмена»** сохраняет запись. Встроенный каталог через эти команды не перезаписывается и не удаляется.

Редактор содержит следующие блоки:

Блок	Что заполнить
«Карточка оборудования»	Название, производитель, тип **«VTX · передатчик»** или **«VRX · приёмник»**, статус производства, заметки и имя фотографии из комплекта, если используется уже имеющийся файл.
«Таблица каналов · МГц»	Диапазоны, буквы, тип **CUSTOM/FACTORY**, количество каналов и целые значения частот.
«Коды и подписи мощности»	Отдельно код управления и исходная текстовая подпись каждого уровня.
«Текст CLI»	Сохранённый текст конфигурации; допустим и пустой текст.
«Протоколы и варианты»	Имена вариантов, основной вариант и данные каждого варианта: **«Текст / CLI»** или **«Маска UART»**.
«Характеристики и паспорт»	Значения отдельных характеристик и общий JSON паспорта.

В таблице используйте **«Добавить диапазон»**, **«Добавить канал»**, **«Удалить последний канал»** и значок удаления диапазона. Новые ячейки заполняются нулями. **0 означает отключённый слот канала**, а не частоту для передачи. В блоке мощности кнопка **«Добавить уровень»** создаёт новый уровень; значок корзины удаляет соответствующую строку.

В блоке вариантов нажмите **«Добавить вариант»**, задайте **«Название варианта»**, выберите **«Данные варианта»** и заполните значение. **«Маска UART»** хранит число функции порта и не заменяет частотную таблицу. Вариант **«Текст / CLI»** хранит текст целиком. Выбор **«Основной вариант»** определяет начальный вариант карточки; доступно и **«Без основного варианта»**.

Поля характеристик используют JSON: строка записывается в кавычках, число - без кавычек, логические значения - **true/false**, также допустимы массивы и объекты. Пустое поле удаляет соответствующую характеристику. Неизвестные исходные поля сохраняются.

Синхронизация таблицы, CLI и паспорта

В редакторе доступны явные направления переноса:

- **«CLI → таблица»** - разобрать строки **vtxtable** из текста и перенести их в таблицу.
- **«Таблица → CLI»** - перенести текущую таблицу в текст профиля. Дополнительные строки **serial**, **set**, **aux**, **save** сохраняются при замене таблицы.
- **«JSON → поля паспорта»** - разобрать общий JSON в редактируемые поля; поддерживаемая структурированная таблица из JSON также переносится в таблицу редактора.
- **«Поля паспорта → JSON»** - записать текущие поля и таблицу в общий JSON паспорта.

Если одновременно независимо изменены таблица и CLI, программа просит выбрать направление синхронизации. Сначала решите, какие данные считать актуальными, нажмите соответствующую кнопку и проверьте результат. То же правило полезно соблюдать при редактировании общего JSON и отдельных полей. Не пытайтесь сохранить противоречащие друг другу версии одновременно.

После проверки нажмите **«Сохранить карточку»**. **«Отмена»** закрывает редактор без сохранения правок. Чтобы добавить собственную фотографию, сохраните карточку, затем выберите **«Ещё → Выбрать фото»** в её действиях. Поддерживаются PNG и JPEG до 10 МиБ; дополнительные ограничения изображения программа покажет при выборе. Поле имени фотографии в редакторе само по себе не загружает изображение из интернета.

Копировать профиль, сохранить CLI, JSON и PDF

После выбора нужного **«Протокола управления»** доступны следующие действия - если соответствующие данные есть в записи:

Действие в карточке	Результат
«Копировать профиль»	Копирует текст выбранного варианта в буфер обмена. Сообщение **«Скопировано»** подтверждает копирование.
«Ещё → Сохранить CLI»	Сохраняет текст выбранного профиля в TXT.
«Ещё → Таблица JSON»	Сохраняет JSON таблицы частот и уровней. Это таблица выбранного варианта, а не полный архив карточки с фотографиями.
«Ещё → Паспорт PDF»	Формирует паспорт выбранной модели с доступными характеристиками, фотографией и таблицей.
«Текст профиля»	Раскрывает сохранённый текст для чтения перед копированием или экспортом.

Копирование и сохранение файла не отправляют команды в полётный контроллер, VTX или VRX. Проверьте точную модель, протокол, ревизию и поддержку команд в своей прошивке перед отдельным применением подготовленного текста.

Полный CLI и правила AUX

«Ещё → Полный CLI» в карточке доступно для VTX с корректной таблицей управления. Открывается окно **«Полный профиль контроллера»**. Здесь создаётся текст конфигурации; подключения к контроллеру и записи в него не происходит.

1. Проверьте модель и вариант, указанные вверху окна.
2. При необходимости включите **«Назначить порт и функцию»**. Введите **«ID serial-порта»**, **«Маска функции»** и скорости **«MSP · бод»**, **«GPS · бод»**, **«Телеметрия · бод»**, **«Периферия · бод»**. ID берётся из **serial**-конфигурации конкретного контроллера: не подставляйте номер разъёма UART без сверки с его конфигурацией.
3. Для начального состояния включите **«Начальный диапазон и канал»**, выберите **«Диапазон»**, **«Канал · МГц»** и **«Уровень мощности»**. Пункт **«Оставить исходный»** у мощности сохраняет прежний уровень. Слоты с незаданной частотой недоступны для выбора.
4. Для переключения включите **«Заменить правила переключения VTX»** и нажмите **«Добавить правило»**. Можно задать до десяти правил.
5. Для каждого правила заполните **«AUX · 1-14»**, **«Бэнд · 0 = прежний»**, **«Канал · 0 = прежний»**, **«Уровень · 0 = прежний»**, **«От · мкс»** и **«До · мкс»**. Здесь AUX обозначает дополнительный канал управления; интервал соответствует значениям этого канала. Ноль в бэнде, канале и уровне оставляет соответствующий параметр прежним.
6. Проверьте флажок **«Добавить save в конце текста»**.
7. Нажмите **«Подготовить и проверить текст»**, прочитайте предпросмотр и сообщения проверки.
8. После успешной подготовки выберите **«Скопировать полный CLI»** или **«Сохранить TXT»**. **«Закрыть»** выходит из окна.

Для интервалов AUX используются значения 900-2100 мкс с шагом 25 мкс. Начало интервала должно быть меньше конца. Проверка текста также проверяет введённые номера, уровни и интервалы; при ошибке исправьте указанное поле и снова подготовьте текст.

Изменение полей требует повторного **«Подготовить и проверить текст»**. При замене правил учитывайте, что это именно замена набора правил VTX, а не добавление к произвольному существующему набору. Проверяйте все строки предпросмотра, включая назначение порта и завершающее сохранение.

Отдельного экспорта LUA-скриптов в этом окне нет. Подготовленный текст сам по себе не исполняется. Для непосредственной работы с контроллером используйте кнопку «FC по USB», описанную ниже.

Импорт и резервная копия каталога

Общие действия разделены на **верхние меню «Импорт» и «Экспорт»**:

Команда	Назначение
«Добавить из CLI»	Открывает окно **«Добавить профиль из CLI»**. Вставьте строки **vtxtable** и нажмите **«Добавить»**. Создаётся собственная карточка; команды не выполняются.

Команда	Назначение
«Импорт JSON»	Открывает поддерживаемый JSON каталога/профилей. Произвольный JSON другого назначения может быть отклонён.
«Импорт полного ZIP-комплекта»	Восстанавливает полный комплект через предварительный просмотр различий.
«Экспорт каталога JSON»	Сохраняет записи каталога в **video-catalog.json**.
«Экспорт своих профилей JSON»	Сохраняет собственные записи в **video-custom.json**.
«Полный ZIP: модели, фото и настройки»	Создаёт **BLABLATECH-video-full-pack.zip** с моделями, вариантами, изображениями, избранным, скрытием и сохранёнными настройками.

Для переноса между установками и резервной копии с изображениями используйте **полный ZIP**. JSON каталога, JSON таблицы и TXT профиля решают разные задачи и не заменяют полный комплект.

Перед применением ZIP откроется **«Импорт полного комплекта»**: программа покажет количество записей и фотографий, новые, совпадающие и отличающиеся записи. Выберите:

- **«Добавить, сохранив имеющиеся»** - добавить новые записи и оставить текущие версии конфликтующих.
- **«Заменить отличающиеся свои»** - заменить отличающиеся собственные записи; команда появляется, когда есть такие конфликты. Встроенная карточка при конфликте сохраняется.
- **«Отмена»** - закрыть предварительный просмотр без применения комплекта.

После импорта прочитайте итоговое сообщение о добавленных, обновлённых, совпавших и сохранённых записях. Откройте нужную модель и проверьте выбранный вариант. Если импорт не завершён, исправьте файл по сообщению программы и повторите; не считайте само открытие диалога успешным восстановлением.

27. VTX: прямая настройка через полётный контроллер

В разделе «Видео VTX/VRX» нажмите «FC по USB». Кнопка доступна и без выбора карточки. Окно работает с конкретным контроллером; выбранная карточка служит источником таблицы, а прочитанное состояние FC - исходными настройками.

На компьютере первое открытие каталога показывает карточки с фотографиями на всю ширину. Переключатели «Список» и «Галерея» меняют представление. После выбора карточки её сведения показаны рядом со списком. Создание модели, импорт и экспорт доступны отдельными командами. В карточке VTX с готовой таблицей нажмите «Настроить эту модель», чтобы открыть FC с этой моделью как предложением для черновика.

Подключить и прочитать

1. Подключите FC по USB. Освободите его порт в другом конфигураторе.
2. Нажмите кнопку поиска USB-портов, выберите свой порт и «Подключить». Если порт ещё не выбран, программа сначала обновит список. «Прочитать» обновляет состояние уже подключённого FC.
3. На Android подтвердите системное разрешение доступа к USB-устройству. Используйте USB OTG; разрешение на папку не заменяет разрешение USB.
4. Проверьте показанные плату и прошивку. Программа считывает идентификатор устройства и текущую конфигурацию. Неизвестная версия не объявляется совместимой автоматически.

Windows использует отдельную папку **fc_serial_bridge** рядом с программой. Её нельзя отделять от основного EXE в portable-комплекте. Работа этого моста не включает BOOT, ROM или прошивку приёмников.

Состояние подключения и прочитанная плата остаются видимыми сверху. Разделы «Настройка», «Тумблеры» и «Изменения» разделяют параметры, назначения и проверку перед записью. Диагностика соединения раскрывается отдельно.

Ответ **NO POWER VALUES DEFINED** означает, что команда **vtx_info** не получила уровней мощности от VTX. Он не отменяет прочитанную конфигурацию FC и не доказывает отсутствие сохранённой таблицы. Ответ **NO VTX** также показывается отдельно от состояния USB-связи. Если сама таблица FC пуста или не заполнена, выберите свою модель или откройте полную таблицу JSON. Программа не подставляет неизвестные коды мощности.

Сетка, мощности и переключатели

Для Betaflight доступны прочитанная таблица, «Выбрать модель», «Открыть JSON» и редактор таблицы. Нажатие на частоту выбирает соответствующий диапазон и канал. Редактор и команда «Сохранить в каталог» находятся в раскрываемом блоке таблицы.

Модель можно найти непосредственно в окне FC через «Выбрать модель». Поиск учитывает название и производителя; если у модели несколько вариантов таблицы или протокола, выберите нужный явно. Применение выбора меняет только черновик в программе. Для записи всё равно требуется проверить изменения и подтвердить применение к FC.

Мощность выбирается по прочитанным уровням. Код протокола и подпись мощности - разные поля: подпись сама по себе не является измерением милливатт. Таблица должна соответствовать модели и протоколу VTX. Слишком большая для поддерживаемого FC таблица отклоняется, а не обрезается молча.

В блоке переключателей нажмите «Добавить положение», задайте AUX и диапазон сигнала, затем нужные канал и мощность. **«Наблюдать AUX»** включает непрерывное чтение дополнительных каналов: двигайте тумблер и смотрите, какой AUX/CH изменяет значение PWM. Движение выделяется цветом. **«Остановить»** завершает наблюдение; перед другими операциями оно останавливается автоматически. После потери ответа последние числа помечаются устаревшими, для продолжения нужно запустить наблюдение снова. При уходе приложения в фон оно также прекращается. Номер AUX не определяет название физического тумблера SA/SB: оно зависит от настроек пульта.

«Малая мощность без ARM», «Включить PIT сейчас» и «PIT от тумблера» решают разные задачи. Текущий PIT управляет режимом сейчас; назначение PIT на AUX сохраняется как условие контроллера. Если FC/VTX не подтверждает возможность, соответствующее действие недоступно.

Существующие назначения PIT показаны отдельно. Выберите нужный слот для изменения его AUX и границ PWM либо удаления этого назначения. Изменение выбранного PIT не затрагивает ARM, другие режимы и остальные назначения PIT. Произвольные прочитанные границы диапазона сохраняются до явного изменения. Предварительный просмотр показывает, какое именно условие будет заменено или удалено.

Штатный INAV использует собственную частотную сетку и Programming Framework. Произвольная Betaflight-таблица не отправляется в него командами **vtxtable**. Подтверждённый адаптер INAV 9.1 создаёт адресные условия переключения, сохраняя существующую логику. Кастомный GNAV/vtxseq в этом выпуске не настраивается. В Betaflight штатное переключение диапазона/канала через **vtx** ограничивается состоянием ARM; наличие правила не обещает смену частоты в любом состоянии.

Применить и проверить

1. Нажмите «Проверить» и просмотрите итог на вкладке «Изменения». Полное сравнение исходных и новых значений доступно в «Подробных изменениях»; команды раскрываются отдельно.
2. Нажмите «Применить». В подтверждении выберите «Сохранить копию и применить» либо «Отмена».
3. Программа заново сверяет тот же FC и исходные настройки, сохраняет JSON-копию в постоянном каталоге приложения **fc-vtx/backups**, затем передаёт адресные изменения.
4. Сначала проверяются настройки в RAM, затем выполняется сохранение. После перезагрузки программа ищет тот же контроллер и заново читает результат.
5. Дождитесь подтверждения. Пустой ответ, ошибка CLI и открытый COM сами по себе не считаются успешным применением.

Во время операции закрытие окна заблокировано. При ошибке прочитайте сообщение и журнал: часть изменений могла уже сохраниться, поэтому повторная попытка начинается с нового чтения. Путь резервной копии остаётся доступен. Кнопка **«Экспорт резервной копии»** сохраняет копию в выбранное место через системный диалог; это удобно и в Android. Изменение настроек FC и готовность связи с VTX показываются отдельно; подтверждённая конфигурация не заменяет измерение реальной частоты и выходной мощности передатчика.