

Руководство пользователя

ArctZ

Документ соответствует состоянию приложения на
05.09.2026 (ветка `master`). Скриншоты сняты с Desktop-
сборки в печатной теме; на экране цвета темнее,
расположение элементов то же.

Содержание

Назначение устройства, принцип работы и обзор возможностей .	3
Безопасность	6
Внешний вид и комплект поставки	7
Сборка	9
Быстрый старт	11
Подключение к устройству	12
Главный экран	17
Ручное управление и оси джиба	25
Аварийные ситуации	27
Шаги программы	29
Запуск программы	37
Настройки завершения программы	39
Переименование, сохранение и создание новой программы	41
Библиотека программ	44
Боковое меню и навигация	46
Демонстрационный режим («Настройки мока»)	48
О программе и диагностика	50
Где хранятся программы	53
Устранение неполадок	54
Глоссарий	58

1. Назначение устройства, принцип работы и обзор возможностей

ArctZ — приложение для управления камерным джибом ArctZ Jib S: моторизованной стрелой с закреплённой на ней камерой, которая совершает плавные, точно повторяемые операторские проезды и панорамирования.

Принцип работы

Стрелой и камерой можно двигать по четырём осям — подъём/опускание и поворот стрелы, панорамирование и наклон камеры (подробнее — [раздел 8, «Ручное управление и оси джиба»](#)). Приложение соединяется с джибом по Bluetooth (на Desktop и Android); на iOS реальное подключение недоступно на уровне системы.

Работа со джибом строится на **шагах программы**: вы вручную приводите стрелу и камеру в нужное положение джойстикami и «захватываете» его как шаг. Последовательность из двух и более шагов, каждый со своим временем перехода, образует **программу** — её можно сохранить, загрузить заново и воспроизвести: один раз, по кругу или «туда-обратно». Во время воспроизведения джиб сам проезжает от шага к шагу за заданное время, ускоряясь и замедляясь так, чтобы уложиться именно в это время, а не ехать с одной и той же скоростью.

Отдельно от реального устройства приложение умеет работать в режиме **«Демо»** — со встроенным симулятором джиба вместо настоящего устройства. Это позволяет освоить интерфейс, подготовить и проверить программу без собранного джиба под рукой.

Обзор возможностей

- ручное управление стрелой и камерой двумя виртуальными джойстикami, с регулируемой скоростью;

- запись последовательности шагов программы и сохранение её в виде именованной программы;
- воспроизведение программы с несколькими режимами завершения (однократно, по кругу, «туда-обратно», с возвратом в начальную позицию);
- отслеживание хода воспроизведения в реальном времени — прогресс по времени, предупреждения о превышении времени перехода;
- диагностика: отчёт о состоянии приложения и устройства, журнал выполнения последнего запуска программы;
- работа с реальным устройством или в режиме симулятора «Демо» — на выбор при каждом подключении.

Что работает на какой платформе

Экраны на всех платформах выглядят одинаково, но возможности отличаются:

Платформа	Реальный джиб	Как выбирается устройство	Режим «Демо»	Сохранение программ
Desktop (Windows)	да, по Bluetooth	Приложение само находит джиб и показывает его в списке	да	файлы на диске
Android	да, по Bluetooth	Список ранее спаренных Bluetooth-устройств	да	файлы на диске
iOS	нет	—	да	файлы на диске

На iOS реального подключения нет — это ограничение накладывает сама операционная система. Работайте в режиме «Демо».

На Android приложение продолжает вести программу, даже если свернуть его: в шторке висит уведомление с названием программы, состоянием и прогрессом, а на нём — кнопки «Пауза»/«Продолжить» и «Стоп». Если смахнуть приложение из списка недавних, джиб будет остановлен принудительно.

Дальше в руководстве: [раздел 2](#) — что проверить перед запуском реального джиба, [раздел 3](#) и [раздел 4](#) — что представляет собой устройство физически, [раздел 5](#) — первый проезд за несколько минут.

2. Безопасность

Приложение управляет механикой, которая двигается сама и с закреплённой на ней камерой. Перед каждым запуском программы:

- убедитесь, что в зоне движения стрелы нет людей, техники и препятствий, и не находитесь в ней сами во время воспроизведения;
- проверьте, что кабели камеры и питания имеют запас длины на всём пути движения и ни за что не зацепятся;
- проверьте балансировку и надёжность крепления камеры — джиб стремится уложиться в заданное время перехода независимо от нагрузки;
- держите под рукой кнопку ■ **«Стоп»**: она плавно, но незамедлительно останавливает джиб. Если этого недостаточно — обесточьте джиб.

Помните, что при разрыве связи джиб останавливается не мгновенно: он успевает доехать по уже полученным от приложения командам.

3. Внешний вид и комплект поставки

Раздел в разработке. Конструкция устройства ещё не финализирована — материалы, размеры и точный список деталей будут известны только после выбора моторов, редукторов и способа балансировки (см. открытые вопросы в <docs/hardware/mechanics.md>). Ниже — черновые вводные из проектной документации, которые лягут в основу этого раздела; окончательный текст, фотографии и список комплектации нужно будет написать после сборки устройства.

Заявленные оси движения (проектный черновик, см. <docs/hardware/mechanics.md>):

Ось	Название	Диапазон
X	Подъём/опускание стрелы	-15°..+65° (диапазон будет уточняться)
Y	Поворот стрелы	не ограничен
Z	Панорамирование камеры	0°..360°
A	Наклон камеры	0°..360°

Габариты и материалы. Пока не определены. Ограничения по весу и портативности (складной/переносной корпус или нет) — открытый вопрос.

Ориентир по классу устройства. Целевые значения грузоподъёмности, собственного веса и габаритов (в том числе в сложенном виде) будут зафиксированы после проектирования конструкции.

Что должно появиться в этом разделе после финализации конструкции: фотографии устройства в собранном виде со всех сторон, точный перечень деталей комплекта поставки (стрела, моторы, контроллер,

кабели, крепление камеры, противовесы при их наличии), габариты и вес готового изделия.

4. Сборка

Раздел в разработке. Пошаговая инструкция по сборке появится после того, как конструкция устройства будет спроектирована и опробована — сейчас не выбраны ни двигатели, ни редукторы, ни способ балансировки (см. открытые вопросы в <docs/hardware/mechanics.md>). Ниже — черновые вводные из проектной документации для будущего написания раздела.

Приводы. Тип двигателей (шаговые/сервоприводы) и передачи (ремень, винт, зубчатая передача) ещё не выбраны — требуемый крутящий момент зависит от целевой нагрузки и плеча. Отдельное требование к паре «микрошаг + редукция»: $\text{steps_per_unit} \geq 2290 / v_{\text{min}}$, где v_{min} — самая медленная скорость оси в град/мин, иначе FluidNC не сможет ехать медленнее $\max(1.0, 2290 / \text{steps_per_unit})$ и молча превысит заказанную скорость (разбор и формулы — <docs/firmware/fluidnc-slow-motion-limits.md>).

Балансировка. Оригинал использует систему противовесов. Нужно решить: повторяем тот же подход или компенсируем моментом двигателя.

Открытые вопросы, которые нужно закрыть до написания инструкции по сборке:

- выбор двигателей и драйверов под каждую ось (совместимость с FluidNC — см. <docs/firmware/fluidnc-setup.md>);
- механизм концевых выключателей/хоминга для каждой оси;
- материалы конструкции (алюминиевый профиль, 3D-печать, готовые узлы);
- бюджет и доступность комплектующих.

Что должно появиться в этом разделе после проектирования: пронумерованные шаги сборки с иллюстрациями, список необходимых

инструментов, порядок первого запуска и калибровки (хоуминг, проверка пределов осей).

5. Быстрый старт

Первый проезд можно записать за несколько минут — в том числе без джиба, в режиме «Демо».

1. Запустите приложение. Откроется окно **«ПОДКЛЮЧЕНИЕ»**.
 2. Выберите в списке **«Демо»** (для реального джиба — «Устройство») и нажмите **«Подключить»**. Дождитесь статуса «Подключено» — окно закроется само.
 3. Джойстиком внизу экрана приведите стрелу и камеру в первое нужное положение.
 4. Нажмите кнопку-прицел  **«Захватить шаг»** — в списке «ШАГИ» появится «Шаг 1».
 5. Повторите шаги 3–4 ещё как минимум один раз: проезд получится, только если шагов хотя бы два.
 6. Откройте меню  : рядом с названием программы →  **«Сохранить»**, введите имя и подтвердите.
 7. Нажмите  **«Пуск»**. Джиб сам доедет до первого шага и пойдёт дальше по списку — вставать в него вручную не нужно (см. [раздел 11](#)). Плитка шага, к которому идёт движение, подсвечивается рамкой и показывает кольцо оставшегося времени, а под заголовком «ШАГИ» ползёт полоса общего прогресса. По окончании статус в шапке покажет «Завершено».
-

6. Подключение к устройству



При запуске приложение показывает модальное окно **«ПОДКЛЮЧЕНИЕ»**. Оно перекрывает главный экран, пока связь не установлена.

1. Выберите в списке нужную строку:

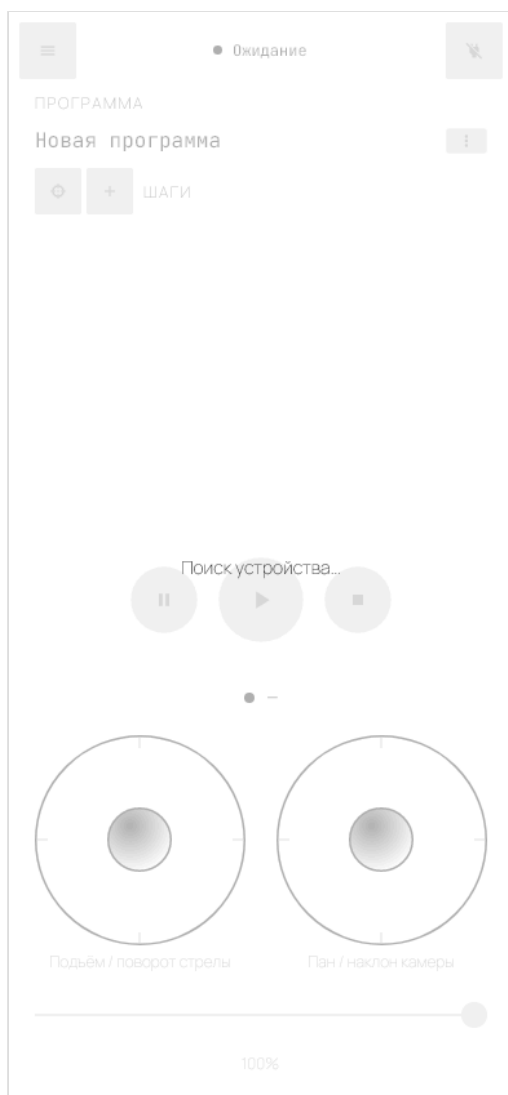
- **реальный джиб** — как он называется в списке, зависит от платформы: на Desktop это найденные COM-порты, на Android — спаренные Bluetooth-устройства. Рядом со строкой приложение подписывает, что о ней известно (например, «спарено»);
- **Демо** — симулятор джиба, реального оборудования не требует. Подходит и для знакомства с приложением, и для проверки программ (см. [раздел 16](#)).

2. Нажмите  «Подключить».

3. Кружок-индикатор и текст рядом показывают ход подключения: «Не подключено» → «Подключение...» → «Подключено».

4. После успешного подключения окно закрывается автоматически, открывается главный экран.

Если связь пропала во время работы, приложение восстанавливает её самостоятельно, а главный экран перекрывается заставкой с индикатором и текстом происходящего:



Текст на заставке	Что происходит
«Переподключение...»	Быстрая попытка вернуться на то же самое устройство
«Поиск устройства...»	Приложение заново ищет джиб среди доступных устройств
«Попытка N из M не удалась, повтор...»	Пауза перед очередным заходом

Пока идёт автоматическое восстановление, окно подключения со списком устройств не показывается — оно вернётся, только когда попытки закончатся неудачей. Заставка появляется исключительно после обрыва уже установленной связи: при запуске приложения вы всегда видите обычное окно подключения.

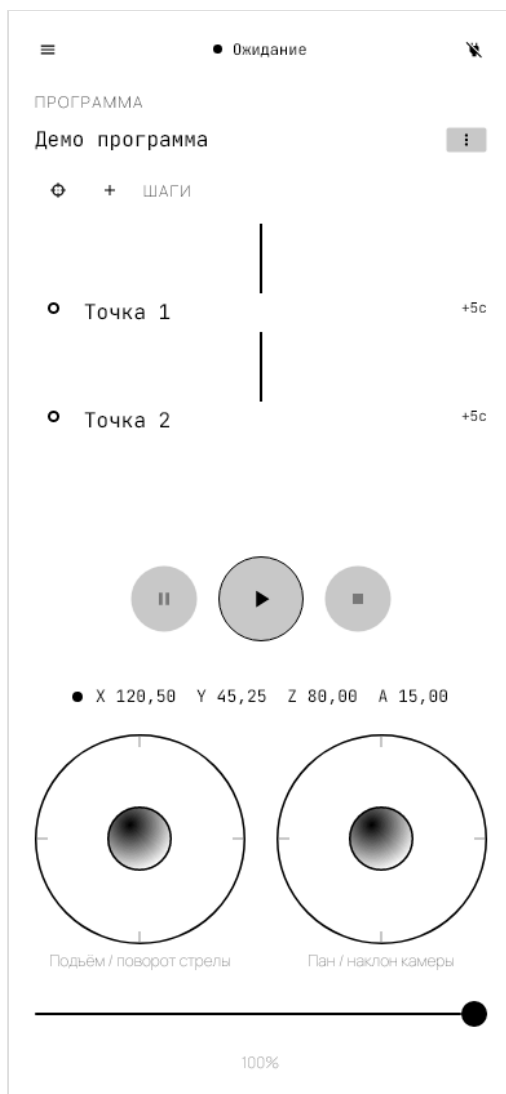
Программа, если она выполнялась, при обрыве связи автоматически встаёт на паузу — см. [раздел 11](#).

Отключиться можно в любой момент кнопкой  **питания** в шапке главного экрана (см. [раздел 7](#)); во время воспроизведения программы она недоступна. После отключения снова открывается окно подключения.

Если джиб на момент подключения уже находится в аварии, сразу после закрытия окна подключения откроется окно аварии — см. [раздел 9](#).

Известное ограничение. Если подключение не удалось, окно просто остаётся в состоянии «Не подключено»: подробная причина ошибки в интерфейсе не показывается. Проверьте питание джиба и то, что он спарен и не занят другим подключением; что именно ушло на джиб и что он ответил, видно в разделах «Последние ошибки» и «Обмен с устройством» отчёта ⓘ **«О программе»** (см. [раздел 17](#)).

7. Главный экран



Главный экран состоит из шапки и панели программы.

Шапка

-  слева — открывает [боковое меню](#).
- **Строка статуса** показывает:
 - индикатор соединения и текущие координаты джиба (X/Y/Z/A) — координаты появляются только после подключения, до этого стоит прочерк;
 - общий статус джиба и программы одним словом;
 - кнопку  с подсказкой «Отключить» — разрывает соединение (недоступна во время воспроизведения).
- **▶ Пуск / || Пауза / ■ Стоп** — управление воспроизведением, см. [раздел 11](#).

Статус в шапке — единый для джиба и программы; при совпадении нескольких условий побеждает верхнее в таблице:

Статус	Что означает
АВАРИЯ	Джиб сообщил об аварии. См. раздел 9
Ошибка	Программа прервана ошибкой. Под списком шагов появится сообщение с номером сегмента
Выполнение	Программа выполняется — либо джиб физически ещё движется
Пауза	Программа приостановлена (кнопкой  «Пауза» или автоматически из-за потери связи)
Джог	Джиб движется по команде джойстика
Калибровка	Джиб ищет нулевые точки осей (запускается со стороны джиба)
Завершено	Программа отработала до конца
Остановлено	Программа прервана кнопкой «Стоп»
Удержание	Джиб плавно остановлен — обычное состояние после «Стоп» до следующего «Пуск»
Ожидание	Джиб свободен, программа не выполняется

Статусы «Завершено», «Остановлено» и «Ошибка» через 4 секунды сами сменяются на «Ожидание» — это нормально, ничего не зависло.

Панель «ПРОГРАММА»

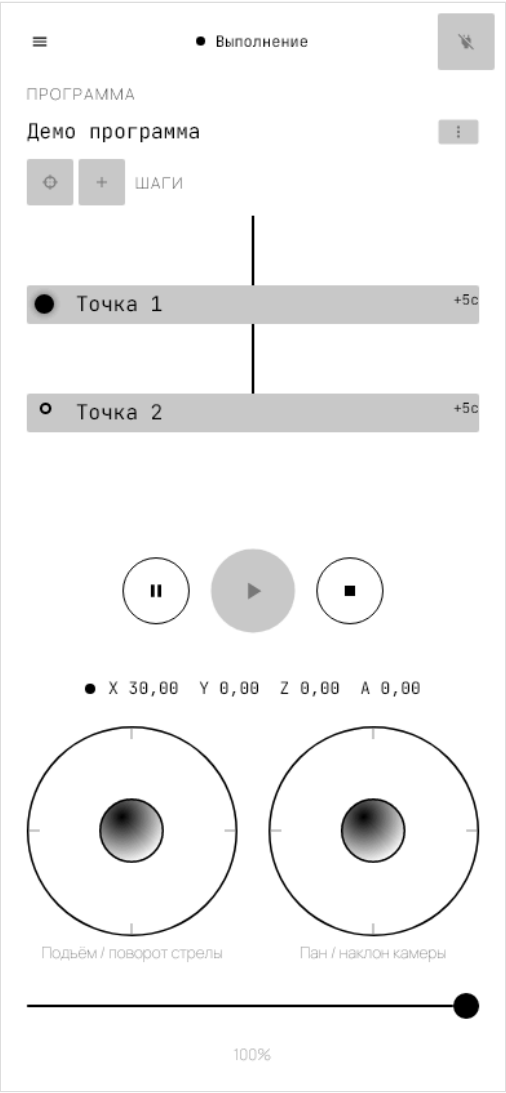
- Кнопка-прицел  **«Захватить шаг»** — добавляет координатный шаг с текущим положением джиба. Доступна только когда положение известно (джиб подключён и прислал статус). Рядом — кнопка **+** **«Добавить шаг другого вида»** с меню для шагов, не привязанных к текущему положению (сейчас единственный вариант — «Пауза», см. [раздел 10](#)).
- Название программы и кнопка  рядом с ним. В меню:  **«Переименовать»**,  **«Новая»**,  **«Сохранить»**,  **«Настройки»**

завершения», III «Библиотека».

- Список **«ШАГИ»** — плитки в порядке выполнения. Нажатие на плитку открывает меню действий над шагом (см. [раздел 10](#)). Плитка шага, к которому джойб едет прямо сейчас, обведена акцентной рамкой.
- Два виртуальных джойстика внизу — см. [раздел 8](#).

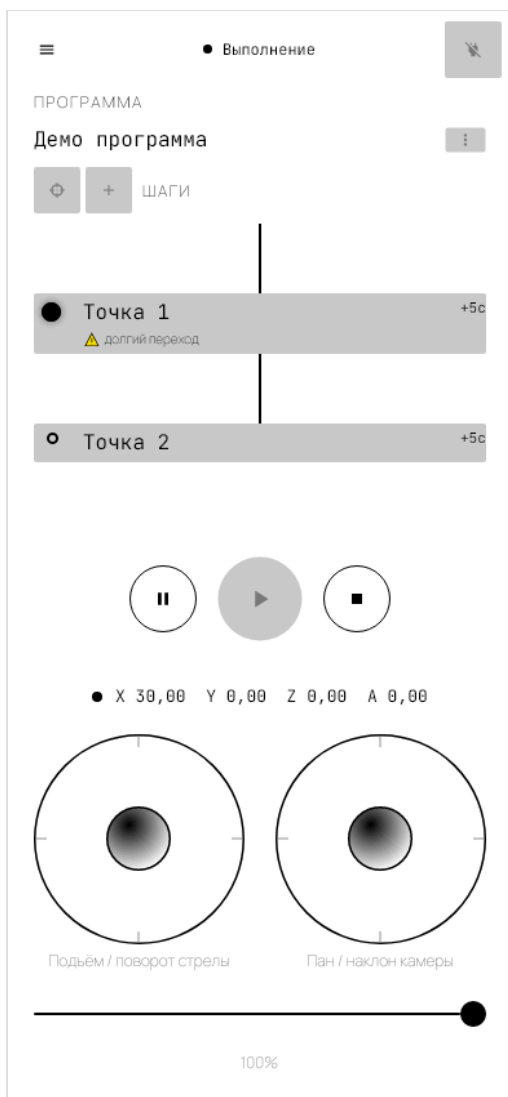
Во время воспроизведения (статус «Выполнение» или «Пауза») вся панель «ПРОГРАММА» заблокирована: ни захватить шаг, ни отредактировать его, ни подвигать джойстиками нельзя. Нажмите «Стоп» или дождитесь завершения программы.

Как показан ход программы



Во время воспроизведения над списком шагов появляется полоса общего прогресса, а на плитке текущего шага — ещё два индикатора:

Индикатор	Где	Что означает
Полоса	под заголовком «ШАГИ»	Какая доля времени всей программы уже прошла. Видна только во время воспроизведения
Кольцо	правый верхний угол плитки	Сколько времени осталось до прихода в этот шаг: полное кольцо — переход только начался, кольца не осталось — отведённое время вышло
⚠	левый верхний угол плитки	Переход занял заметно больше времени, чем задано в шаге (порог — превышение на 15 %)



Прогресс считается **по времени, а не по пройденному расстоянию**: приложение сравнивает, сколько времени уже идёт переход, с временем перехода, заданным в шаге (см. [раздел 10](#)). Из этого следуют две вещи:

- кольцо и Δ никогда не видны одновременно — кольцо истаивает ровно тогда, когда отведённое время кончилось, а предупреждение появляется чуть позже;
- время, проведённое на паузе, в прогресс не засчитывается, в том числе долгий перерыв из-за потери связи.

Какой шаг считается текущим, определяется по фактическому положению джиба, а не по тому, какие команды он уже принял: джиб принимает команды заранее, впрок, и по одному этому могло бы показаться, что движение уже завершилось, хотя стрела ещё не доехала.

Каждое превышение времени попадает в историю сообщений шага (см. [раздел 10](#)) и в журнал выполнения (см. [раздел 17](#)).

8. Ручное управление и оси джиба

Джойстики работают, пока программа не выполняется. Чем дальше отклонён джойстик, тем выше скорость движения.

Джойстик	Направление	Ось	Что двигается
Левый	горизонталь	X	подъём стрелы
Левый	вертикаль	Y	поворот стрелы
Правый	горизонталь	Z	пан камеры
Правый	вертикаль	A	наклон камеры

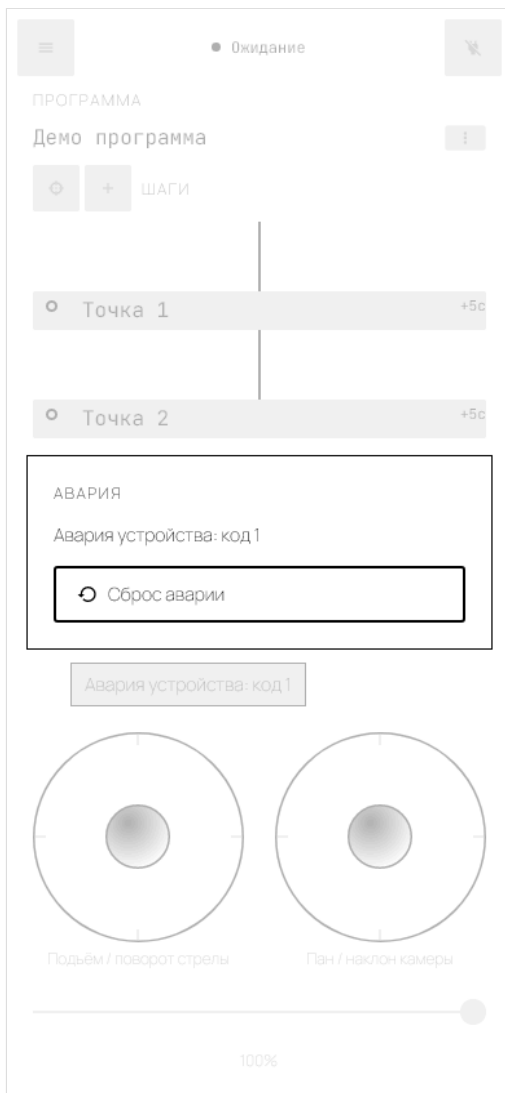
Эти же обозначения X/Y/Z/A вы видите в координатах в шапке и в полях редактора шага.

Ползунок скорости под джойстиками (от 5 % до 100 %, текущее значение подписано числом) задаёт общий потолок скорости ручного управления: он одинаково уменьшает и длину шага, и подачу, поэтому на малых значениях стрелой удобно доводить кадр по миллиметру, а на 100 % — быстро переезжать. На воспроизведение программы ползунок не влияет: там скорость определяется временем перехода шага (см. [раздел 10](#)). На узком экране ползунок располагается под джойстиками, на широком — рядом с ними.

Пределы движения. Приложение ограничивает ручное управление: X — диапазоном от −15 до 65, Z и A замкнуты по кругу (360 переходит в 0), Y не ограничен. Пределы зашиты в приложении и в этой версии не настраиваются. Обратите внимание: на значения, введённые **вручную** в редакторе шага, эти ограничения не распространяются — такая координата уйдёт на джиб как есть.

Единицы измерения приложение не преобразует: числа в полях X/Y/Z/A — те же, что показывает сам джиб.

9. Аварийные ситуации



Когда джиб сообщает об аварии — например, стрела упёрлась в конечное положение оси или сбилось её текущее положение, —

приложение показывает блокирующее окно **«АВАРИЯ»** с кодом ошибки (например, «Авария устройства: код 1»).

1. Устраните физическую причину аварии на джибе: упор в крайнее положение, препятствие на пути движения и т. п.
2. Нажмите ⏏ **«Сброс аварии»**.
3. Если джиб принял сброс, окно закрывается и он возвращается в рабочее состояние.

Пока окно аварии открыто, главный экран недоступен.

Если одновременно потеряна связь, приоритет у окна подключения (см. [раздел 6](#)): без связи сброс аварии всё равно не выполнится. После восстановления связи окно аварии откроется снова, если авария ещё активна.

10. Шаги программы

ПРОГРАММА

Демо программа

ШАГИ

ШАГ №1

Точка 1

X 0

Y 0

Z 0

A 0

Время перехода, с 5

Стоянка, с 0

Отмена Сохранить

Подъем / поворот стрелы

Пан / наклон камеры

100%

Программа состоит из шагов двух видов:

- **Координатный шаг** — положение стрелы и камеры (X/Y/Z/A) плюс время перехода в него и пауза после прихода. Основной вид шага,

все примеры ниже — о нём.

- **Пауза** — остановка на заданное время без движения. У паузы нет собственных координат: джиб просто стоит там, куда его привёл предыдущий координатный шаг.

Шаги выполняются в том порядке, в каком лежат в списке; номера пересчитываются автоматически при удалении и перемещении. Первым шагом программы всегда должен быть координатный — паузе физически некуда «встать», если перед ней нет ни одного положения.

Добавление шага

Приведите джиб в нужное положение и нажмите кнопку-прицел © **«Захватить шаг»**. В конец списка добавится координатный шаг с именем «Шаг N» и текущими координатами джиба. Редактор при этом не открывается — чтобы переименовать шаг или поправить координаты, откройте его вручную (см. ниже).

Кнопка неактивна, пока положение джиба неизвестно: нет подключения либо джиб ещё не прислал данные о своём положении.

Рядом — кнопка + **«Добавить шаг другого вида»**: открывает меню с пунктом II **«Пауза»**, добавляющим в конец списка шаг-паузу длительностью 1 с. Пункт недоступен, пока в программе нет ни одного координатного шага (см. выше про первый шаг).

Меню шага

Нажатие на плитку открывает меню. Для координатного шага доступны все пункты, для паузы — только «Изменить», «Переместить вверх/вниз», «Сообщения» и «Удалить» (у паузы нет своих координат, поэтому переместить в неё джиб или заполнить её текущим положением нельзя):

- ♦ **На шаг** — отправляет джиб прямо в координаты этого шага. Удобно, чтобы проверить, куда шаг ведёт, не запуская программу целиком. Требуется подключения. *Только для координатного шага.*

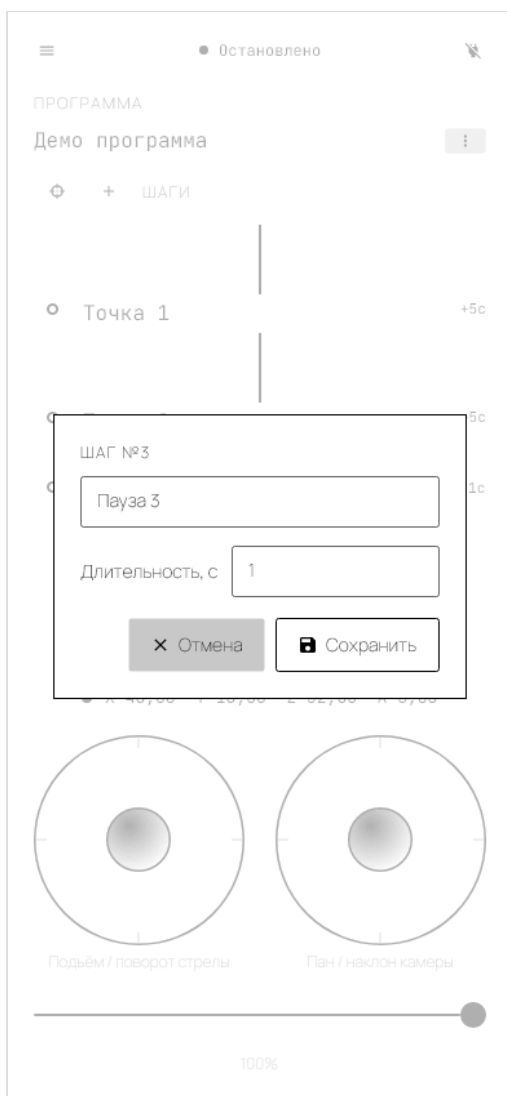
-  **Изменить** — открывает редактор шага.
-  **Из машины** — заменяет координаты шага текущим положением джиба (имя, время перехода и стоянка сохраняются). *Только для координатного шага.*
-  **Переместить вверх** /  **Переместить вниз** — меняет порядок выполнения.
-  **Сообщения** — открывает историю сообщений этого шага (см. ниже).
-  **Удалить** — удаляет шаг после подтверждения.

Редактор шага

Окно «**ШАГ №N**» для координатного шага содержит:

Поле	Назначение
Название (поле сверху, не более 30 символов)	Подпись на плитке. Длинные названия отображаются шрифтом меньшего размера
X, Y, Z, A	Координаты осей (расшифровка осей — в разделе 8)
Время перехода, с	Сколько секунд занимает движение в этот шаг из предыдущего. Задаётся вместо скорости: чем меньше время, тем быстрее едет джиб. При захвате шагу присваивается 5 с
Стоянка, с	Пауза в секундах после прихода в шаг, перед перемещением к следующему. 0 — без паузы

Для шага-паузы редактор проще — только название и «**Длительность, с**»: сколько секунд джиб простоит на месте, прежде чем продолжить программу.



■ **«Сохранить»** применяет изменения (к программе, не к файлу на диске), X **«Отмена»** закрывает окно без изменений.

Про время перехода. Скорость нигде не задаётся напрямую — вы задаёте только время, а скорость джиб подбирает сам исходя из расстояния. Поэтому одно и то же значение времени даёт разную

скорость на коротком и на длинном перемещении, а слишком малое время на длинном отрезке джиб отработать не сможет — переход затянется, и шаг получит предупреждение о перерасходе. К паузе это не относится — она не связана с расстоянием.

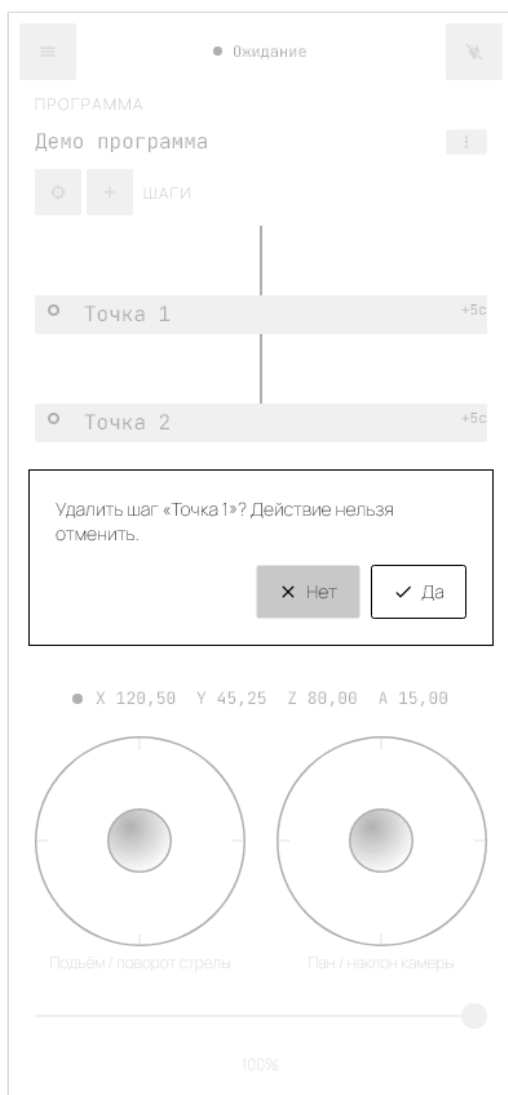
Время перехода первого шага используется дважды: для самого первого хода программы (из текущего положения джиба в первый шаг) и для возврата в начальную позицию по завершении, если он включён (см. [раздел 12](#)).

Плавный разгон и торможение, а также слитные переходы без остановки на шаге в интерфейсе пока не настраиваются. На каждом шаге джиб останавливается, а внутри перехода скорость постоянна.

Плитка паузы на ленте шагов

Плитка шага-паузы выглядит проще координатной: она не показывает X/Y/Z/A, вместо них — только длительность (например, «II 2с»). Не путайте эту паузу-шаг с состоянием воспроизведения «Пауза» из шапки экрана (см. [раздел 7](#)) — это разные вещи: одно останавливает всю программу вручную, другое отрабатывает как обычный шаг внутри неё.

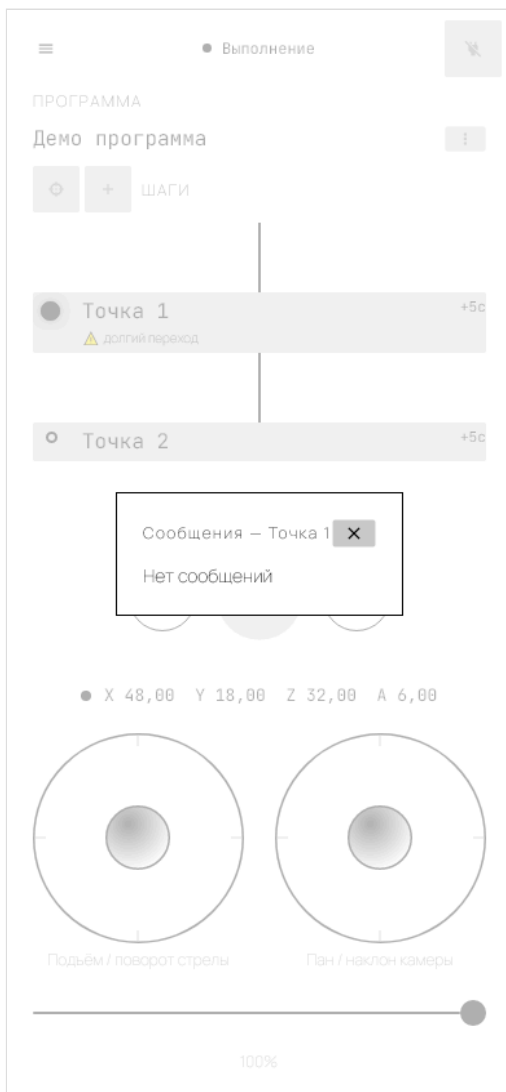
Удаление шага



Удаление всегда подтверждается: «Удалить шаг «...»? Действие нельзя отменить.» — ✓ «Да» удаляет, ✕ «Нет» отменяет.

Редактирование шагов и кнопки © «Захватить шаг» / + «Добавить шаг другого вида» недоступны во время воспроизведения программы.

История сообщений шага



Меню плитки →  **«Сообщения»** открывает то, что шаг накопил во время воспроизведения. Сейчас сюда попадает один вид сообщений — предупреждение о перерасходе времени: «Превышение фактического времени перемещения (6 сек.) над установленным (5 сек)». Появляется оно тогда же, когда на плитке загорается  (см. [раздел 7](#)).

Что с этим делать: увеличить «Время перехода» на этом шаге. Перерасход означает, что джиб физически не успевает пройти расстояние за отведённый срок, и дальше программа поедет с накопленным отставанием.

Список живёт до конца сеанса работы приложения: он очищается при создании новой программы, загрузке другой программы из библиотеки и удалении самого шага, но переживает остановку и повторный запуск программы. У шага без сообщений окно показывает «Нет сообщений». Окно закрывается кнопкой .

11. Запуск программы

Воспроизведением управляют три кнопки в шапке.

- ► **Пуск** — запускает программу или продолжает её после паузы. Если программа ещё не сохранена или в ней есть несохранённые изменения, сначала появится запрос на сохранение (см. [раздел 13](#)).
- II **Пауза** — доступна только во время выполнения. Плавное останавливает джиб; продолжить можно кнопкой «Пуск». Время, проведённое на паузе, в прогрессе программы не учитывается.
- ■ **Стоп** — доступна во время выполнения и на паузе. Прерывает программу. Джиб остаётся удерживаемым (статус «Удержание») до следующего «Пуск».

С какого шага начинается движение

Программа начинается с перемещения **в первый шаг**: джиб сам доедет до него из того положения, в котором находится, и только потом пойдёт 1→2, 2→3 и так далее. Вставить в первый шаг вручную перед запуском не нужно.

Учтите одну особенность: путь до первого шага джиб проходит за время перехода, заданное **в самом первом шаге**, каким бы длинным этот путь ни был. Если джиб стоит далеко от начала программы, поставьте первому шагу время с запасом — иначе первый ход затянется и шаг получит предупреждение о перерасходе (см. [раздел 10](#)).

Программа из одного шага тоже выполнима: джиб доедет до него, отстоит «Стоянку» и завершится.

Если программа прервалась ошибкой

Под списком шагов появляется предупреждение вида «Ошибка на сегменте 3 из 7. «Пуск» запустит программу заново с начала», а статус в шапке меняется на «Ошибка». Обратите внимание: после ошибки

«Пуск» **не продолжает** программу с места сбоя, а перезапускает её целиком.

Если пропала связь во время выполнения

- Начало переподключения → программа автоматически переходит в **«Пауза»**.
 - Связь окончательно потеряна → статус **«Ошибка»**, программа прервана.
 - После восстановления связи программа остаётся на паузе: продолжение — только вашим явным нажатием «Пуск».
-

12. Настройки завершения программы



Эти настройки определяют, что джиб делает, пройдя все шаги. Открываются через меню : → ■ «Настройки завершения».

- **Завершение:** программа останавливается после одного прохода.

- **Начать с начала (по циклу):** джиб возвращается в первый шаг и повторяет программу.
- **В обратном порядке:** джиб идёт по шагам вперёд, затем назад и так далее (маятник).

Для режимов «Начать с начала» и «В обратном порядке» доступен параметр:

- **Количество повторов:** сколько циклов выполнить. Для маятникового режима один цикл — это пара «туда и обратно». Поле неактивно, если включено **«Неограниченно»**.

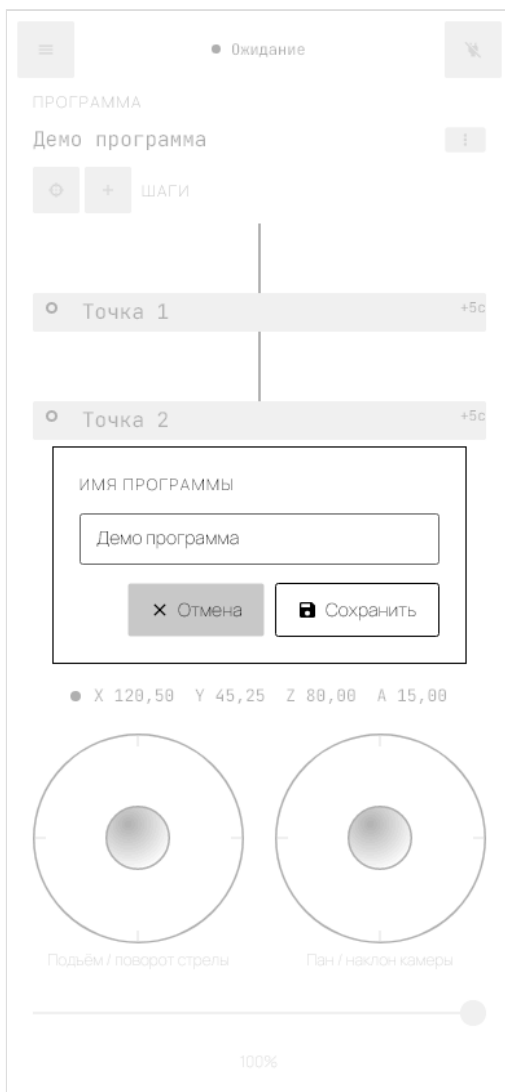
Разница между циклическими режимами: в режиме «Начать с начала» джиб между циклами отдельно доезжает до первого шага; в маятниковом такого перемещения нет: обратный проход начинается с того шага, где закончился прямой.

Независимо от режима можно включить **«Встать в начальную позицию по завершении»**: после последнего прохода джиб дополнительно вернётся в первый шаг. Этот возврат считается полноценным дополнительным шагом программы: программа из трёх шагов выполняется как 1-2-3-1, и полоса общего прогресса дойдёт до конца только после возврата, а не после третьего шага. Время на возврат берётся из времени перехода первого шага.

Если очередной проход и без того заканчивается в первом шаге (циклический режим, маятниковый разворот), приложение не повторяет уже достигнутый шаг и сразу переходит к следующему; в журнале выполнения такой пропуск отмечается отдельной строкой.

☐ **«Сохранить»** применяет настройки к программе, ☒ **«Отмена»** закрывает окно без изменений. Чтобы сохранить их на диск, воспользуйтесь : → ☐ **«Сохранить»**.

13. Переименование, сохранение и создание новой программы



Важно про потерю данных. Приложение **не** спрашивает о несохранённых изменениях, когда вы создаёте новую программу (:

→ ☐ **«Новая»**) или загружаете программу из библиотеки. В обоих случаях текущая программа со всеми правками заменяется немедленно. Сохраняйте программу до таких действий.

Меню : рядом с названием программы:

-  **Переименовать** — открывает окно **«ИМЯ ПРОГРАММЫ»** с текущим именем. Введите новое и нажмите ☐ **«Сохранить»** (или **Х «Отмена»**, чтобы оставить прежнее). Переименование меняет имя только в текущей программе; чтобы записать его на диск, выполните **«Сохранить»**.
- ☐ **Новая** — очищает экран: имя сбрасывается на «Новая программа», шаги и настройки завершения удаляются. Без предупреждения — см. врезку выше.
- ☒ **Сохранить** — записывает программу в библиотеку:
 - при первом сохранении сначала запрашивается имя (тем же окном **«ИМЯ ПРОГРАММЫ»**);
 - если программа уже сохранялась, запрашивается подтверждение перезаписи: **«Сохранить поверх ранее сохранённой программы «...»? Текущие данные на диске будут перезаписаны.»**;
 - если в библиотеке уже есть **другая** программа с таким же именем, приложение отдельно предупредит об этом и предложит всё-таки сохранить дубликат под тем же именем.

Сохранение может начаться и само — при нажатии ► **«Пуск»**: если программа ещё не сохранялась, будет запрошено имя; если есть несохранённые изменения, появится вопрос **«В программе «...» есть несохранённые изменения. Сохранить перед запуском?»**. В обоих случаях можно ответить **Х «Нет»** — тогда программа не запустится.

14. Библиотека программ

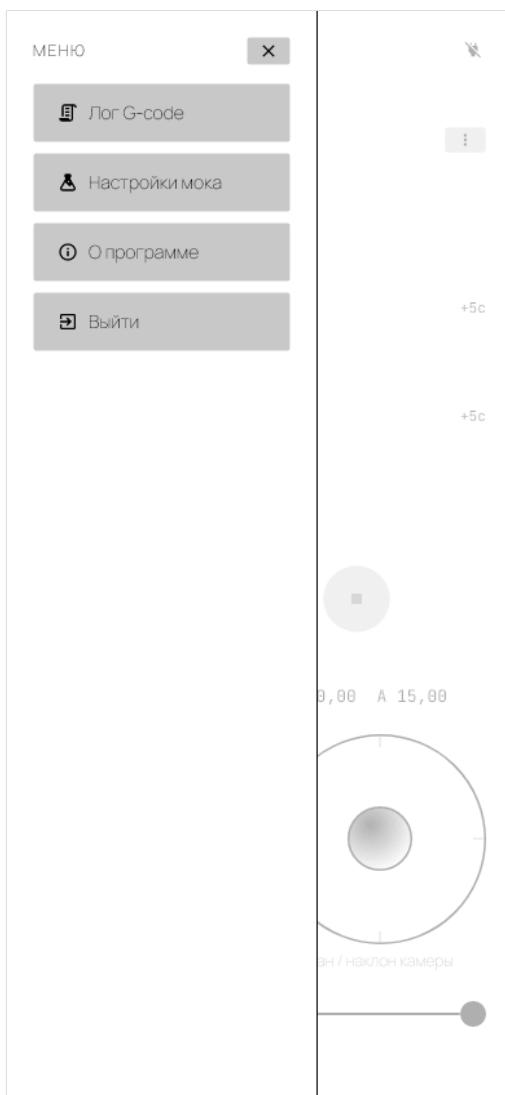


В библиотеке лежат все сохранённые программы. Открывается через меню : → **«Библиотека»**.

- В списке видны имя программы, дата создания и дата изменения. Колонка «Изменено» заполняется, только если программа изменялась не в день создания.
- Текущая загруженная программа отмечена цветной полосой слева.
- Нажатие на строку загружает программу — она заменяет текущую на экране (**без** предупреждения о несохранённых изменениях, см. [раздел 13](#)).
- Закрывается кнопка X.

Особенности этой версии: порядок программ в списке не сортируется (как файлы лежат на диске), поиска нет, **удалить программу из библиотеки в приложении нельзя** — удаляйте файл вручную (см. [раздел 18](#)).

15. Боковое меню и навигация



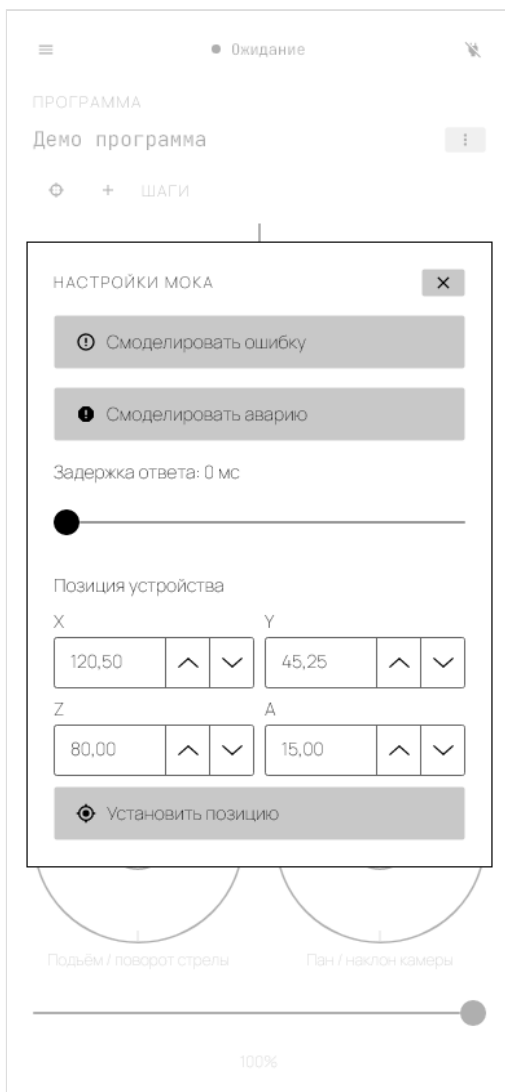
Кнопка  в левом верхнем углу открывает панель «**МЕНЮ**»:

-  **Настройки мока** — см. [раздел 16](#).

- ⓘ **О программе** — диагностический отчёт и журнал выполнения, см. [раздел 17](#).
- ➔ **Выйти** — закрывает приложение. Перед закрытием джиб останавливается безусловно — шла программа, шёл джог или джиб простаивал, — поэтому окно закрывается не мгновенно: приложение ждёт, пока движение действительно прекратится.

Меню закрывается кнопкой X или выбором любого из пунктов. Нажатие на затемнённую область экрана меню не закрывает — это относится и ко всем остальным окнам приложения: каждое закрывается только своей кнопкой.

16. Демонстрационный режим («Настройки мока»)



Режим «Демо» (см. [раздел 6](#)) подменяет реальный джойб симулятором: можно пройти весь сценарий работы — джойстики, захват шагов,

воспроизведение — без оборудования.

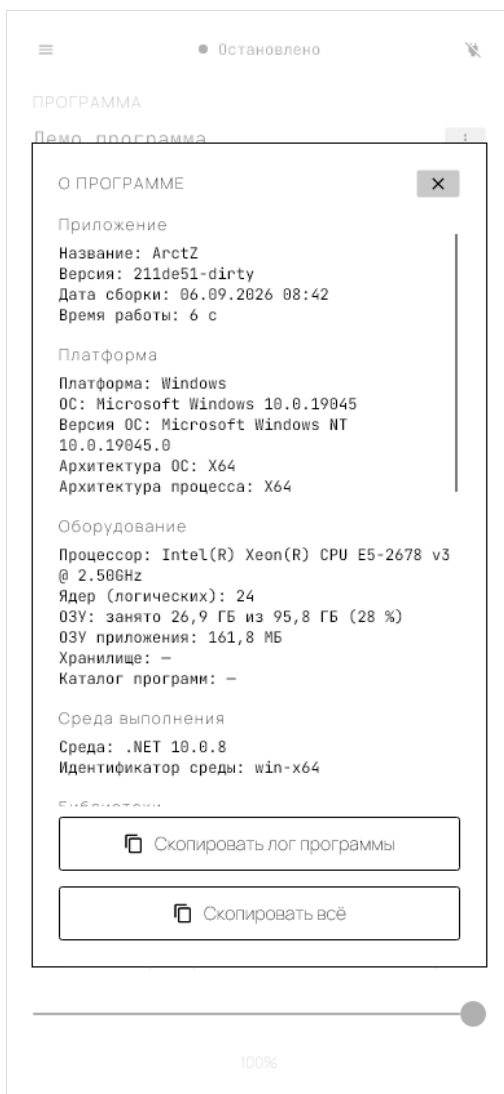
Окно  «**Настройки мока**» из бокового меню позволяет проверить, как приложение ведёт себя в нештатных ситуациях:

-  **Смоделировать ошибку** — следующая отправленная команда завершится ошибкой.
-  **Смоделировать аварию** — симулирует аварию устройства, откроется окно из [раздела 9](#).
- **Задержка ответа** (ползунок 0–5000 мс, шаг 250 мс) — задержка ответа симулятора, имитирует медленную или нестабильную связь.
- **Позиция устройства** — поля X/Y/Z/A и кнопка  «**Установить позицию**» мгновенно переносят симулированный джиб в указанные координаты. Поля заполняются текущей позой джиба при каждом открытии окна. Удобно, чтобы проверить программу «издалека» — например, посмотреть, как отработает первый ход, если джиб стоит далеко от первого шага, — не проезжая туда джойстиком.

Окно открывается в любом режиме подключения, но кнопки действуют только при подключении в режиме «Демо»: с реальным джибом нажатия не дают никакого эффекта.

Закрывается кнопкой .

17. О программе и диагностика



Пункт бокового меню ⓘ «**О программе**» открывает диагностический отчёт, который стоит приложить к сообщению о проблеме. Отчёт собирается в момент открытия окна и состоит из разделов:

Раздел	Что внутри
Приложение	Название, версия (идентификатор сборки), дата сборки, время работы приложения
Платформа	Операционная система и её версия, разрядность системы и процесса
Оборудование	Процессор, число логических ядер, занятая и общая оперативная память, память приложения, свободное место в хранилище и каталог программ
Среда выполнения	Версия .NET и идентификатор среды
Библиотеки	Версии ключевых библиотек, на которых собрано приложение
Подключение	Состояние связи, выбранное устройство и строка приветствия, которую джиб присылает при подключении (единственное место, где видна версия его внутреннего программного обеспечения)
Программа	Название текущей программы, число шагов, состояние воспроизведения, есть ли несохранённые изменения
Последние ошибки	Накопленные ошибки приложения и джиба
Обмен с устройством	Последние строки обмена с джибом; регулярные статусные опросы из него отфильтрованы, чтобы не забивать список

Внизу окна находятся кнопки копирования в буфер обмена:

-  **«Скопировать всё»**: весь отчёт целиком;
-  **«Скопировать лог программы»**: журнал последнего запуска программы. Кнопка появляется, только если в этом сеансе программа уже запускалась хотя бы раз.

Журнал выполнения программы

Журнал — это отдельный от отчёта список событий последнего запуска, каждое с отметкой времени и достигнутого прогресса. В него попадают:

- запуск программы и её завершение с причиной («Завершено», «Остановлено», «Ошибка»);
- начало и окончание движения к каждому шагу;
- паузы и возобновления;
- превышение расчётного времени шага: это то же событие, что зажигает **Δ** на плитке (см. [раздел 7](#));
- пропуск шага, в котором джиб уже стоит (см. [раздел 12](#));
- расхождение между числом команд, которые принял джиб, и тем, где он фактически находится: принято больше, чем он успел проехать.

Журнал хранится только в памяти и стирается при следующем запуске программы, на диск он не сохраняется. Если разбираете проблему, скопируйте журнал сразу после проблемного прогона, не запуская программу заново.

Окно закрывается кнопкой **X**.

18. Где хранятся программы

Каждая программа — отдельный файл `.json`. Скопируйте эти файлы, чтобы сделать резервную копию или перенести программы на другое устройство; удалите файл, чтобы убрать программу из библиотеки (в самом приложении удаления нет).

Платформа	Расположение
Desktop (Windows)	<code>%APPDATA%\ArctZ\Programs\</code>
Android	<code><каталог данных приложения>/ArctZ/Programs/</code>
iOS	<code>Documents/ArctZ/Programs/</code>

Приложение читает каталог при каждом открытии библиотеки, так что добавленные вручную файлы появятся в списке без перезапуска.

19. Устранение неполадок

Симптом	Причина	Что делать
Не подключается к реальному устройству	Джиб выключен, вне зоны действия или занят другим подключением. Причина ошибки в интерфейсе не показывается	Проверьте питание и Bluetooth джиба, что он виден среди доступных устройств и не подключён к чему-то ещё. Для проверки приложения — режим «Демо»
Пункт «Устройство» не работает на iPhone/iPad	Прямое подключение к джибу на iOS недоступно на уровне системы	Работайте в режиме «Демо» либо с Desktop-или Android-сборки
Кнопка © «Захватить» неактивна	Положение джиба неизвестно: нет подключения или джиб ещё не прислал свои координаты	Дождитесь подключения и появления координат в шапке
► «Пуск» нажимается, но ничего не происходит	В программе нет ни одного шага	Захватите хотя бы один шаг кнопкой ©
Первый ход программы получился слишком быстрым или, наоборот, затянулся	Путь из текущего положения в первый шаг проходится за время перехода, заданное в первом	Увеличьте «Время перехода» первого шага или подведите джиб ближе к нему

Симптом	Причина	Что делать
	шаге , независимо от длины этого пути	перед запуском (см. раздел 11)
На плитке шага загорелся 	Переход в этот шаг занял больше заданного времени более чем на 15 %	Увеличьте «Время перехода» этого шага. Подробности — в меню плитки →  «Сообщения» (см. раздел 10)
Полоса прогресса дошла до конца, а джиб ещё едет	Прогресс считается по времени: джиб не уложился в заданные времена переходов	Ничего страшного, программа доедет. Чтобы полоса шла точнее, увеличьте времена переходов до реально достижимых
Кнопки «Скопировать лог программы» нет в окне «О программе»	В этом сеансе программа ещё ни разу не запускалась	Запустите программу — после этого кнопка появится (см. раздел 17)
Программа сама встала на паузу	Началось переподключение — связь с джибом прервалась	Дождитесь восстановления связи и нажмите «Пуск». Если связь потеряна окончательно, статус сменится на «Ошибка»
Появилось «Ошибка на сегменте N из M»	Команда отклонена джибом или потеряна связь	Устраните причину и нажмите «Пуск» — программа

Симптом	Причина	Что делать
		начнётся заново с первого шага
Окно «АВАРИЯ» открывается снова после ⏏ «Сброс аварии»	Джиб не принял сброс: причина аварии не устранена или нужна повторная калибровка	Устраните физическую причину (упор в крайнее положение, препятствие), откалибруйте джиб, проверьте стабильность связи
Джойстики не реагируют	Панель заблокирована на время выполнения программы (статус «Выполнение» или «Пауза»)	Нажмите «Стоп» или дождитесь завершения программы
Пропали правки после смены программы	«Новая» и загрузка из библиотеки не спрашивают о несохранённых изменениях	Сохраняйте программу (: →  «Сохранить») перед такими действиями
Статус «Удержание» после «Стоп»	Джиб плавно остановлен и ждёт следующего запуска	Это нормально; удержание снимется при нажатии ► «Пуск»
Статус «Завершено»/«Остановлено» сменился на «Ожидание» сам	Терминальные статусы сбрасываются через 4 секунды	Ничего делать не нужно

Симптом	Причина	Что делать
Нужно понять, какие команды ушли на джиб	—	Откройте ⓘ «О программе» → раздел «Обмен с устройством» (см. раздел 17)

20. Глоссарий

Термин	Значение
Шаг программы	Один пункт списка «ШАГИ»: либо координатный шаг (сохранённое положение стрелы и камеры X/Y/Z/A плюс время перехода и стоянка), либо пауза (остановка на заданное время без своих координат)
Сегмент	Перемещение или пауза, ведущие к очередному шагу. Программа из N шагов состоит из N сегментов: первый ведёт в первый шаг из текущего положения джиба. Возврат в начальную позицию, если он включён, добавляет ещё один
Время перехода	Сколько секунд занимает движение в координатный шаг. Задаётся вместо скорости: джиб сам подбирает скорость под расстояние. У паузы вместо этого — «Длительность»
Стоянка	Пауза в секундах после прихода в координатный шаг, перед следующим перемещением. Не путать с шагом-паузой — самостоятельным пунктом списка «ШАГИ», см. выше
Джог	Ручное перемещение джиба нажатием и удержанием джойстика
Калибровка	Джиб ищет нулевые точки своих осей. В ArctZ не запускается, выполняется самим джибом
Удержание	Джиб плавно остановлен, но помнит место остановки и очередь ещё не пройденных команд. Так работают «Пауза» и «Стоп»
Авария	Состояние джиба, при котором движение запрещено до явного сброса