



EXOATLET

РОБОТИЗИРОВАННЫЙ ТРЕНАЖЕР С БОС ДЛЯ
ВОССТАНОВЛЕНИЯ НАВЫКОВ ХОДЬБЫ СО ВСТРОЕННОЙ
СИСТЕМОЙ СИНХРОНИЗИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОСТИМУЛЯЦИИ
«ЭКЗОСКЕЛЕТ ДЛЯ РЕАБИЛИТАЦИИ EXOATLET® BAMBINI»

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

EBS010-UM

МОСКВА 2021

Контактная информация

ООО «ЭкзоАтлет» — производитель роботизированного тренажера с БОС для восстановления навыков ходьбы со встроенной системой синхронизированной электростимуляции «Экзоскелет для реабилитации ExoAtlet® Bambini» по ТУ 32.50.50-003-14576169-2019 в вариантах исполнения.

E-mail: info@exoatlet.ru

Website: <http://www.exoatlet.ru>

Тел.: +7 (495) 374-85-30

Юридический адрес: Россия, 119121, г. Москва, 1-ый Тружеников пер., д. 15, оф. 1

Адрес производства: Россия, 140108, Московская область, г. Раменское, ул. Михалевича, д. 49

ЭкзоАтлет®, ExoAtlet® являются товарными знаками и собственностью ООО «ЭкзоАтлет».

Bluetooth® является зарегистрированным товарным знаком Bluetooth SIG Inc. в мире.

Wi-Fi является товарным знаком Wi-Fi Alliance.

Логотип Android является товарным знаком Google Inc.

Товарные знаки, авторские права, названия систем, изделий и услуг являются собственностью своих владельцев.

Руководство разработано ООО «ЭкзоАтлет» для безопасного и эффективного применения Экзоскелета ЭкзоАтлет.

Запрещено в любой форме частичное или полное копирование данного руководства без письменного согласия ООО «ЭкзоАтлет».

Запрещено частичное или полное копирование оборудования, узлов, запасных частей, расходных материалов.

Запрещено частичное или полное копирование программного обеспечения.

Руководство представлено на условиях «как есть», содержит текущую информацию на момент его издания.

При подготовке руководства были приложены нужные усилия для обеспечения достоверности информации.

Могут выявляться некоторые расхождения между описанием в руководстве и действительными функциями в зависимости от модификации оборудования, комплектации, даты выпуска и версии программного обеспечения.

Изображения, приведенные в руководстве, могут отличаться от реальных, так как производитель оставляет за собой право улучшать форм-фактор, характеристику частей в зависимости от модификации и даты выпуска.

ООО «ЭкзоАтлет» постоянно улучшает и развивает своё оборудование, и оставляет за собой право на изменение руководства, спецификаций, процедур без предварительного уведомления пользователя.

ООО «ЭкзоАтлет» — компания-производитель выполнила обязательства, возложенные на нее, как на производителя устройства с учетом соблюдения прав интеллектуальной собственности.

Содержание

1	Общие сведения.....	5
1.1	Предупреждающие знаки	5
1.2	Наименование медицинского изделия	5
1.3	Классификация медицинского изделия	5
1.4	Назначение медицинского изделия	6
1.5	Основные показания к применению Экзоскелета.....	6
1.6	Ограничения по использованию Экзоскелета	7
1.7	Абсолютные медицинские противопоказания	7
1.8	Относительные медицинские противопоказания.....	8
1.9	Возможные побочные действия.....	9
1.10	Область применения.....	9
1.11	Требования к одежде пациента	9
1.12	Требования к месту проведения тренировок	10
1.13	Требования к дополнительному оборудованию в месте проведения тренировок.....	10
1.14	Требования к специалистам.....	11
1.15	Требования к сетевому оборудованию	12
1.16	Условия эксплуатации.....	12
1.17	Состав Экзоскелета.....	12
1.18	Принцип работы	13
1.19	Требования по функциональному назначению	15
1.20	Технические характеристики	16
1.21	Правила техники безопасности	17
1.22	Безопасность медицинского оборудования и неблагоприятные события	20
2	Экзоскелет. Подготовка к работе	22
2.1	Включение/выключение Экзоскелета	22
2.2	Зарядка Экзоскелета.....	23
2.3	Измерение антропометрических данных пациента для настройки Экзоскелета... ..	25
2.3.1	Подбор крепления стопы.....	26
2.3.2	Определение длины голени пациента	26
2.3.3	Определение длины бедра пациента	27
2.3.4	Измерение обхвата бедра пациента.....	28
2.3.5	Определение ширины таза пациента	28
2.3.6	Измерение второй ноги пациента.....	29
2.4	Настройка узлов Экзоскелета.....	30
2.4.1	Установка крепления стопы Экзоскелета.....	30
2.4.2	Настройка вальгуса/варуса крепления стопы Экзоскелета.....	31
2.4.3	Настройка инверсии/эверсии крепления стопы Экзоскелета	33
2.4.4	Установка вкладышей крепления стопы Экзоскелета	35
2.4.5	Настройка длины голени Экзоскелета.	36
2.4.6	Настройка длины бедра Экзоскелета	38
2.4.7	Настройка ширины таза Экзоскелета.....	40
2.4.8	Установка и регулировка положения крепления голени	42

2.4.9	Установка и регулировка положения крепления бедренного	44
2.4.10	Настройка высоты спинки Экзоскелета	47
2.5	Пересадка пациента в Экзоскелет и из Экзоскелета	48
2.5.1	Пересадка пациента в Экзоскелет	48
2.5.2	Пересадка пациента из Экзоскелета	52
2.6	Фиксация пациента в Экзоскелете	52
3	Использование Экзоскелета	57
3.1	Страховка пациента	57
3.2	Вставание	59
3.2.1	Режимы вставания	59
3.2.2	Вставание с использованием брусьев или ходунков	60
3.2.3	Вставание с использованием костылей	61
3.3	Оценка корректности позиционирования пациента в Экзоскелете	62
3.4	Посадка на сиденье	63
3.4.1	Посадка на сиденье с использованием брусьев или ходунков	63
3.4.2	Посадка на сиденье с использованием костылей	63
3.5	Ходьба	64
3.5.1	Принципы страховки при ходьбе	64
3.5.2	Режим ходьбы	65
3.5.3	Рекомендации при ходьбе с применением дополнительные средства опоры	66
3.6	Ходьба на месте	67
3.7	Ходьба по лестнице	67
3.8	Отдых в позиции стоя	69
4	Неполадки и методы их устранения	70
4.1	Общие рекомендации	70
4.2	Порядок действий при возникновении нештатной ситуации	70
5	Дезинфекция и токсичность	72
6	Транспортирование и хранение	73
7	Порядок осуществления утилизации и уничтожения	74
8	Гарантийные обязательства	75
9	Информация по электромагнитной совместимости	76
10	Использование Экзоскелета по истечении срока службы	81
11	Техническое (сервисное) обслуживание	82

Приложение А. Мобильное приложение.

Приложение В. Пульт управления на костыле (при наличии).

Приложение Д. Список запасных и расходных материалов и процедуры технического обслуживания, выполняемые пользователем.

1 Общие сведения

Руководство по эксплуатации на медицинское изделие «Роботизированный тренажер с БОС для восстановления навыков ходьбы со встроенной системой синхронизированной электростимуляции «Экзоскелет для реабилитации ExoAtlet® Bambini» по ТУ 32.50.50-003-14576169-2019 в вариантах исполнения», предназначенное для проведения реабилитации пациентов с локомоторными нарушениями нижних конечностей, а также нарушениями функций опорно-двигательного аппарата, полученными в следствие различных неврологических нарушений, в том числе врожденных, травм, последствий операционного вмешательства.

Применимо в раннем реабилитационном и постоперационном периоде.

Потенциальный потребитель — оператор, имеющий среднее или высшее медицинское образование, прошедший предварительное обучение по использованию изделия, ознакомленный с правилами применения и эксплуатации данного типа изделия, эксплуатационной документацией и методическими рекомендациями в условиях медицинских стационаров, амбулаторно-поликлинических и социальных учреждений.

Пациенты должны использовать экзоскелет ExoAtlet® Bambini под наблюдением медицинского персонала.

Изделие представляет собой электромеханический экзоскелет нижних конечностей для реабилитационной тренировки функций нижних конечностей посредством выполнения циклических движений, в том числе с применением дозированных нагрузок.

1.1 Предупреждающие знаки



Неправильное выполнение инструкции повышает риск нежелательных явлений.



Запрещено проводить указанные действия. Может привести к повреждению изделия и травме пользователя.

1.2 Наименование медицинского изделия

Роботизированный тренажер с БОС для восстановления навыков ходьбы со встроенной системой синхронизированной электростимуляции «Экзоскелет для реабилитации ExoAtlet® Bambini» по ТУ 32.50.50-003-14576169-2019 в вариантах исполнения (далее — Экзоскелет, изделие) производства ООО «ЭкзоАтлет» (далее — Производитель).

1.3 Классификация медицинского изделия

В зависимости от степени потенциального риска применения в соответствии с ГОСТ 31508, Экзоскелет относится к классу 2а согласно п.4.9 приказа Министерства Здравоохранения Российской Федерации № 4н от 06.06.2012 «Об утверждении номенклатурной классификации медицинских изделий».

По климатическому исполнению Экзоскелет относится к климатическому исполнению УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150.

По воспринимаемым механическим воздействиям Экзоскелет относится к группе 3 по ГОСТ Р 50444.

По ГОСТ Р МЭК 62304 программное обеспечение (далее — ПО) должно относиться к классу А.

Тип рабочей части — CF по ГОСТ Р МЭК 60601-1.

1.4 Назначение медицинского изделия

Изделие предназначено для проведения реабилитации пациентов с локомоторными нарушениями нижних конечностей, а также нарушениями функций опорно-двигательного аппарата, полученными в следствие различных неврологических нарушений, в том числе врожденных, травм, последствий операционного вмешательства.

Применимо в раннем реабилитационном и постоперационном периоде.

1.5 Основные показания к применению Экзоскелета

Роботизированный тренажер с БОС для восстановления навыков ходьбы со встроенной системой синхронизированной электростимуляции «Экзоскелет для реабилитации ExoAtlet® Bambini» по ТУ 32.50.50-003-14576169-2019 в вариантах исполнения показан для проведения реабилитации пациентов с локомоторными нарушениями нижних конечностей, а также нарушениями функций опорно-двигательного аппарата, полученными в следствие различных неврологических нарушений, в том числе врожденных, травм, последствий операционного вмешательства.

Экзоскелет не заменяет другие методы восстановления нарушенных функций.

Изделие может быть использовано для:

- роботизированной терапии нижних конечностей;
- пассивной, активно-пассивной терапии нижних конечностей;
- роботизированной механотерапии постоянного пассивного движения;
- пассивной, активно-пассивной и активной роботизированной механотерапии нижних конечностей;
- улучшения или оптимизации биомеханического двигательного паттерна;
- уменьшения или нормализации патологического мышечного тонуса, направленной регуляции мышечного тонуса;
- профилактики гипотрофии мышц конечностей;
- устранения или уменьшения последствий постуральных дисфункций;
- оптимизации вегетативной реактивности;
- улучшения проприоцептивной чувствительности;
- улучшения или нормализации координации движений;
- оптимизации реакций срочной адаптации к физической нагрузке;
- улучшения психоэмоционального состояния;
- тренировки с целью увеличения объема и силы мышц конечностей;
- тренировки с целью увеличения выносливости мышц конечностей;
- отслеживания динамики мышечной активности пациента в процессе тренировки.

1.6 Ограничения по использованию Экзоскелета

Для эксплуатации изделия допускаются пациенты от 5 до 14 лет.

Максимально допустимый рост пользователей равен 155 см, а масса пользователя не должна превышать 65 кг, фигуры пользователей должны соответствовать ГОСТ 17917, ГОСТ 17916.



Запрещено проводить тренировки в Экзоскелете при наличии противопоказаний.



Запрещено проводить тренировки в Экзоскелете при генерализованной спастичности.



Запрещено проводить тренировки в Экзоскелете без заключения врача-специалиста, прошедшего инструктаж по работе с Экзоскелетом.



Запрещено проводить тренировки при приеме препаратов и средств, влияющих на внимание и скорость реакции.



Неправильный отбор пациентов может привести к нежелательным явлениям.

1.7 Абсолютные медицинские противопоказания

- патология внутренних органов, сердечно-сосудистой и дыхательной систем в стадии декомпенсации;
- острые инфекционные заболевания, лихорадочный синдром;
- острый тромбоз, тромбофлебит, отек нижних конечностей 2–3 степени;
- трофические нарушения в местах крепления или контакта с Экзоскелетом;
- нестабильная гемодинамика при вертикализации и ходьбе не менее 30 минут (ортостатическая гипотензия, тахи-, брадикардия, аритмия и др.);
- эпилепсия и другие пароксизмальные нарушения сознания, обмороки;
- выраженная мышечная спастичность (более 3-х баллов), спинальные сгибательные автоматизмы или значительное повышение после ходьбы в Экзоскелете;
- недостаточность кровообращения выше IIА класса по классификации Н. Д. Стражеско, В. Х. Василенко;
- пароксизмальная форма мерцательной аритмии;
- инфаркт миокарда менее 6 месяцев назад;
- приступы стенокардии покоя или ишемия миокарда в покое на электрокардиограмме (далее — ЭКГ);

- атриовентрикулярная блокада I степени;
- синусовая брадикардия (реже 50 ударов в минуту) и тахикардия (более 90 ударов в минуту);
- артериальная гипертензия в стадии декомпенсации (артериальное давление (далее — АД) систолическое более 180, АД диастолическое более 100);
- клинически значимые пороки сердца;
- аневризма аорты и артерий головного мозга;
- отек головного мозга, кровоизлияние в желудочки головного мозга, субарахноидальное кровоизлияние;
- несросшиеся переломы;
- нестабильный остеосинтез позвоночника, костей таза, нижних конечностей;
- анкилозы, фиксированные контрактуры, выраженный артроз, острый артрит/синовит, суставов нижних конечностей;
- нарастающая/персистирующая компрессия спинного мозга, его корешков, конского хвоста или сосудов;
- нестабильность в суставах ног при отсутствии ортезов или позвоночно-двигательного сегмента на уровне травмы;
- сахарный диабет 1-го и 2-го типов, некомпенсированный с трофическими нарушениями и/или диабетической полинейропатией, вегетативной дисрефлексией;
- разность в длинах ног пациента более 2 см при использовании дополнительных средств коррекции;
- злокачественные новообразования любой локализации;
- патологическая ломкость костей (новообразования, генетические заболевания, остеопороз и пр.);
- сколиотическая деформация позвоночника III–IV;
- эквиноварусная деформация стопы при невозможности выведения ее в среднефизиологическое положение вспомогательными средствами (тейпированием, ортопедической обувью);
- снижение остроты зрения до степени, не позволяющей использовать зрительную ориентацию в пространстве;
- выраженный стеноз магистральных сосудов головы;
- ампутации, протезы нижних конечностей;
- беременность.

1.8 Относительные медицинские противопоказания

Пациенты со следующими показаниями нуждаются в дополнительной врачебной консультации с врачом-специалистом перед началом реабилитации в Экзоскелете:

- негативное отношение пациента к методике лечения;
- выраженные когнитивные и речевые нарушения, препятствующие выполнению инструкций;
- деменция, нарушения поведения, депрессия, снижение критики к своему состоянию, выраженные эмоционально-аффективные нарушения;
- недавние повреждения суставов;
- смещение/протезирование суставов;

- недавняя реконструкция связок;
- тугоподвижность суставов нижних конечностей;
- предельное мышечное сокращение;
- остеопороз;
- повышенная опасность вывиха бедра (например, подвывих тазобедренного сустава).

1.9 Возможные побочные действия

При неправильной настройке Экзоскелета под антропометрические параметры пациента, Экзоскелет может вызывать дискомфортные ощущения при ходьбе и приводить к натиранию кожных покровов в местах контакта пациента с конструкцией.

1.10 Область применения

Изделие предназначено для применения на большом количестве пациентов в контролируемых клинических условиях (например, в лаборатории анализа походки, реабилитационном центре) под наблюдением специалиста.

1.11 Требования к одежде пациента



Надевать Экзоскелет необходимо поверх одежды, чтобы предотвратить натирание кожи в местах контакта с Экзоскелетом.

Для обеспечения эффективного и безопасного проведения тренировок необходимо соблюдать следующие требования к спортивной одежде и обуви:

- одежда для проведения тренировок в Экзоскелете должна быть легкой, удобной, не стеснять движений, соответствовать по росту и полноте;
- одежда должна быть выполнена из мягких тканей с высокой воздухопроницаемостью, низкой электризуемостью, неаллергенных материалов, хорошо впитывающих пот и способствующих его быстрому испарению. Следует избегать грубых тканей, таких как джинсовая ткань;
- необходимо соблюдать общие гигиенические требования к одежде для занятий лечебной физкультурой;
- спортивные брюки должны достаточно плотно прилегать к ногам и хорошо фиксироваться на талии (желательно на завязках). Необходимо избегать слишком широких брюк;
- необходимо избегать металлические включения на одежде и обуви (застежки, пряжки и т.п.), грубые швы, которые могут быть причиной разного рода повреждений;
- кроссовки или ортопедическая обувь должны быть прочными, удобными, легкими. Желательно с задником, стабилизирующим пятку, с хорошей амортизацией, должны обеспечивать удобство при снятии и надевании;
- для снижения нагрузки на кисти рук рекомендовано использовать высокие спортивные перчатки с фиксацией лучезапястного сустава и силиконовыми вкладками на ладони;
- носки должны быть по размеру, без грубых швов, обеспечивать удобное надевание обуви. Рекомендуются использование капроновых носков, позволяющих легче надевать обувь;

- при выборе футболки рекомендовано наличие высокого ворота, чтобы избежать натирания плечевыми лямками;
- не рекомендуется использование майки без рукавов из-за возможного натирания.



Запрещено проводить тренировки в Экзоскелете при отсутствии правильной обуви и одежды.



Невыполнение рекомендаций по выбору одежды может привести к нежелательным явлениям.



Целостность кожных покровов пациента следует оценивать до и после каждой тренировки.

1.12 Требования к месту проведения тренировок

Комната для терапевтических физических тренировок должна быть оборудована в соответствии со стандартами, с возможностью перемещения по ровной поверхности длиной не менее 30 метров и шириной не менее 2,5 метров, с точкой доступа к беспроводной сети Wi-Fi со стабильным подключением к сети Интернет. Рекомендовано соответствие нормам зала лечебной физической культуры (далее — ЛФК).



Запрещено проведение тренировок:

- на улице;
- на мокрой, неровной, скользкой, рыхлой поверхности;
- в местах с высоким уровнем шума, где затруднено распознавание и реагирование на звуковые сигналы Экзоскелета;
- при наличии любых посторонних предметов на пути движения, таких как провода, пороги, ковры и т.д.

1.13 Требования к дополнительному оборудованию в месте проведения тренировок

Выбор дополнительного оборудования зависит от физического состояния пациента, нозологии, этапа реабилитации, степени овладения пациентом навыка ходьбы в Экзоскелете.

Дополнительное оборудование:

- параллельные напольные брусья (с регулировкой ширины и высоты, без крутого порога, длиной не менее трех метров);



Наличие брусьев необходимо при обучении пациента и на начальном этапе освоения навыков ходьбы в Экзоскелете.

- мобильные брусья (устойчивые);
- сиденье, отвечающее следующим требованиям:
 - высота должна регулироваться так, чтобы обеспечивать положение тазобедренного сустава пациента выше коленного сустава;
 - сиденье не должно вращаться;
 - должны отсутствовать подлокотники и спинка;
 - должно быть устойчивым, не наклоняться вперед или назад, не качаться;
 - поверхность сиденья должна быть шероховатой;
 - нескользящие ножки;
 - должно обладать достаточной устойчивостью, чтобы выдержать вес пациента и Экзоскелета;



Запрещено проведение тренировки при отсутствии сиденья, соответствующего требованиям.



Рекомендовано наличие регулировки высоты сиденья для правильного позиционирования пациентов и безопасного вставания/посадки пациентов разного роста.

Допустимо использование набора сидений разной высоты для пациентов разного роста.

- адаптированные под ходьбу в Экзоскелете ходунки-роллатор или мобильный подвес, отвечающие следующим требованиям:

- наличие опорной площадки для рук;
- наличие регулировки по высоте для пациентов разного роста;
- ширина от 70 см;
- с возможностью фиксации колес;

- зеркало или наличие зеркальной стены.

Зеркало требуется для более быстрого овладения навыком удержания вертикального положения тела. Добавление зрительного самоконтроля в тренировке равновесия уменьшает время овладения навыком. Пациент самостоятельно корректирует положение тела в пространстве, что способствует большему вовлечению пациента в процесс тренировки и реабилитации. Высота зеркала должна обеспечивать возможность пациенту видеть себя в полный рост.

1.14 Требования к специалистам

Все специалисты должны пройти обучение и иметь соответствующий сертификат, изучить руководство по эксплуатации, должны быть ознакомлены с методическими рекомендациями.

Врач-специалист (врач-невролог, врач-ортопед, врач-нейрохирург и др.), знающий особенности метода:

- дает медицинское заключение об отсутствии у пациента противопоказаний на основании осмотров и проведенных обследований;

- контролирует состояние пациента и оценивает динамику состояния пациента в процессе тренировки;

- своевременно обследует пациента по показаниям.

Врач по ЛФК или специалист по медицинской реабилитации, прошедший обучение по функциональному применению Экзоскелета:

- рекомендует и дает заключение о возможности проведения тренировок в Экзоскелете;
- составляет индивидуальный план тренировок в Экзоскелете для каждого пациента;
- контролирует переносимость нагрузок;
- корректирует план тренировок при необходимости;
- направляет к врачу-специалисту для обследования и лечения по показаниям.

Инструктор-методист по ЛФК или инструктор по ЛФК, прошедший обучение по функциональному применению Экзоскелета и имеющий сертификат Производителя:

- проводит тренировки в Экзоскелете в соответствии с планом тренировок конкретного пациента,

- контролирует состояние пациента до, в процессе и непосредственно после тренировки и принимает решение об отмене тренировки;

- управляет Экзоскелетом;

- осуществляет функцию страховки пациента во время проведения тренировки в Экзоскелете.

Медтехник — специалист, осуществляющий техническое обслуживание Экзоскелета, имеющий сертификат Производителя на техническое обслуживание Экзоскелета.

1.15 Требования к сетевому оборудованию

Для отправки сервисного отчета в службу технической поддержки в месте проведения технических работ необходимо обеспечить доступ к беспроводной сети Wi-Fi со стабильным подключением к сети Интернет, раздающей настройки сети с помощью DHCP.

1.16 Условия эксплуатации

Экзоскелет можно использовать:

- при температуре в месте проведения тренировок от +10 до +35°C;
- при влажности не более 60% при +20°C;
- внутри помещений.

1.17 Состав Экзоскелета

Комплектность Экзоскелета указана в Паспорте медицинского изделия.

Внешний вид изделия представлен на рисунке 1.



Рисунок 1 — Внешний вид изделия.

1.18 Принцип работы

Экзоскелет — устройство, настраиваемое под антропометрические параметры человека, предназначенное для тренировки ходьбы за счёт внешнего каркаса и приводов. Пациент фиксируется в Экзоскелете при помощи корсета, креплений бедренных и голенных и креплений стопы (см. рисунок 2).

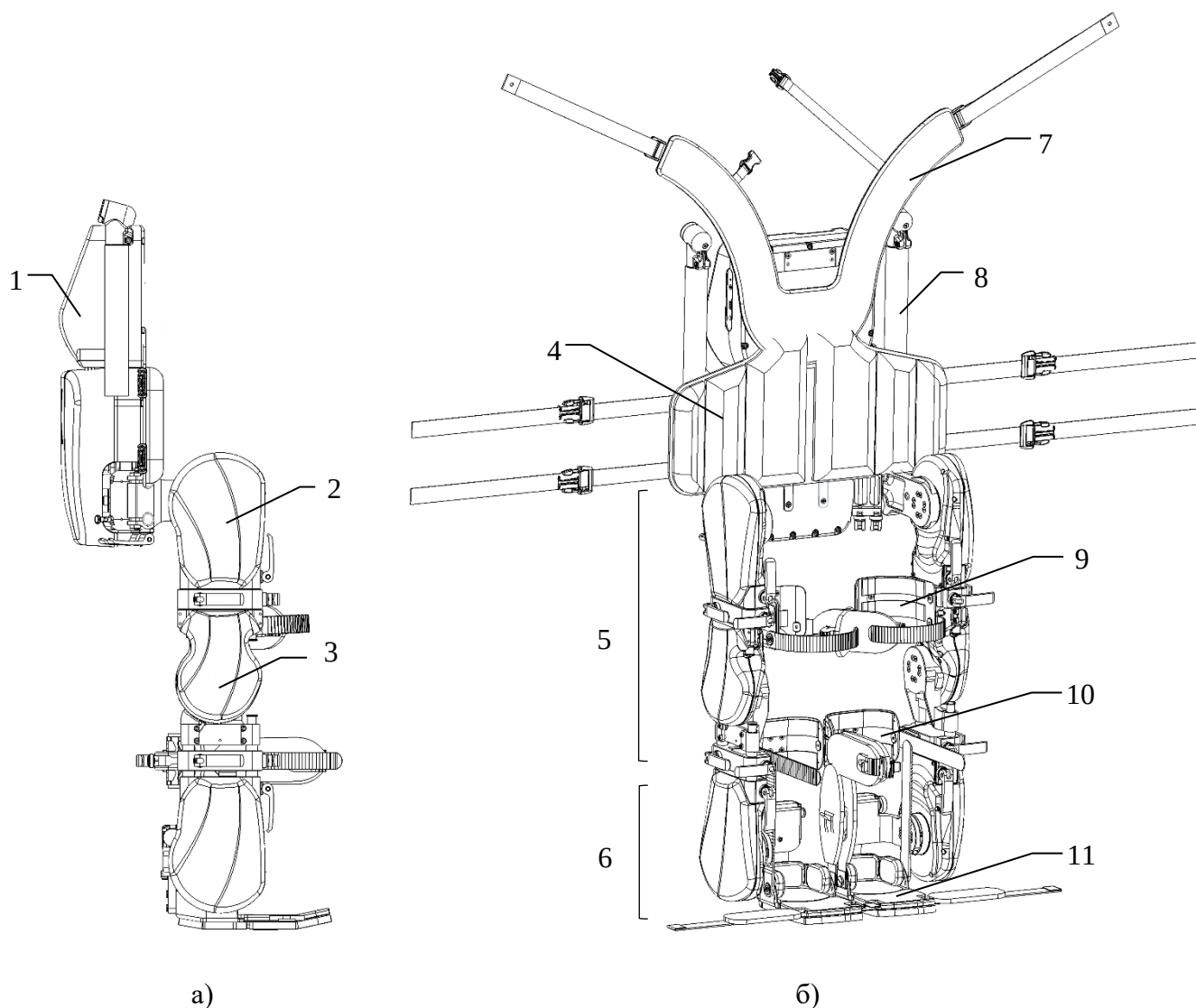


Рисунок 2.

На рисунке 2 обозначены следующие позиции:

- 1 — спинка Экзоскелета;
- 2 — привод бедра Экзоскелета;
- 3 — привод колена Экзоскелета;
- 4 — корсет Экзоскелета;
- 5 — бедренное звено Экзоскелета;
- 6 — голенное звено Экзоскелета;
- 7 — лямки плечевые;
- 8 — страховочная рукоятка Экзоскелета;
- 9 — крепления бедренные;
- 10 — крепления голенные;
- 11 — крепление стопы Экзоскелета.

Экзоскелет снабжен электронными модулями, расположенными в спинке, бедренном, голенном и голеностопном звеньях, которые обрабатывают сигналы для определения текущего

состояния Экзоскелета и относительного расположения его частей, а также формируют управляющие сигналы на приводы Экзоскелета.

Локтевые костыли предназначены для поддержания равновесия человека, находящегося в Экзоскелете.

Существуют три способа управления движениями Экзоскелета:

- при помощи ПО, установленного на встраиваемом планшетном компьютере (см. рисунок 3);
- при помощи костыля с пультом управления (см. рисунок 4);
- при помощи кнопок на рукоятках Экзоскелета.

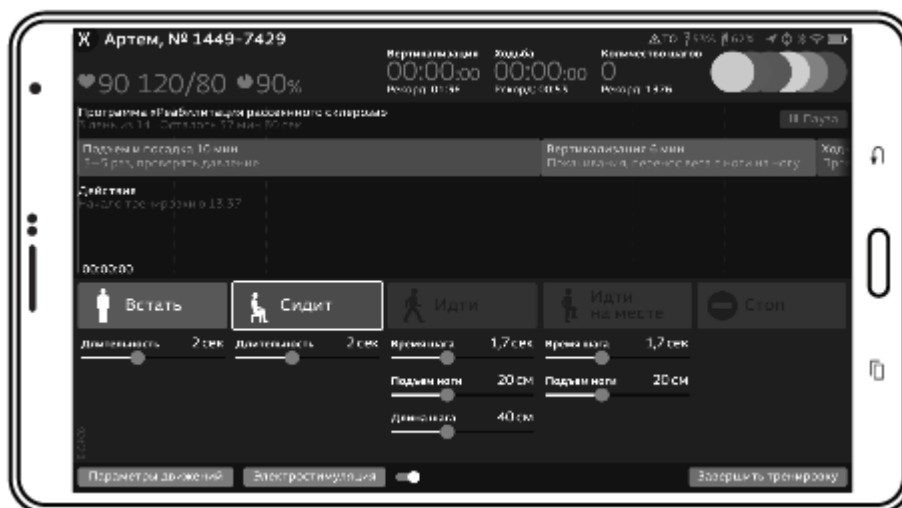


Рисунок 3 — Пример ПО на встраиваемом планшетном компьютере.



Рисунок 4 — Пример ПО на костыле с пультом управления.

1.19 Требования по функциональному назначению

Изделие по функциональному назначению обеспечивает:

- тренировку пользователей от 5 до 14 лет (в соответствии с таблицами ВОЗ);

- возможность регулировки изделия с целью соответствия антропометрическим данным конкретного пациента, для чего должна обеспечиваться регулировка всех составных частей Экзоскелета (ширины таза, длины бедра, длины голени);

- воспроизведение типовой двигательной активности нижних конечностей. Статико-динамические показатели должны быть обеспечены при условии предварительного обучения человека пользованию изделием и его удовлетворительного общего соматического состояния;

- тренировку пациента с локтевыми костылями;
- тренировку пациента в брусках (при наличии);
- тренировку пациента в роллаторе (при наличии);
- тренировку пациента в мобильном подвесе (при наличии);
- тренировку пациента на беговой дорожке (при наличии).

1.20 Технические характеристики

- максимальная масса изделия (без упаковки и принадлежностей): не более 28 кг;
- максимальный допустимый вес пациента: 65 кг;
- минимальное время автономной непрерывной работы (при стандартной нагрузке): не менее 1 ч;

- время заряда батареи: не превышает 5 ч;
- питание Экзоскелета от встроенных аккумуляторов, номинальным напряжением от 22 до 30 В;

- питание беспроводного пульта управления от встроенного аккумулятора, номинальным напряжением от 2,8 до 4,2 В;

- заряд от сети переменного тока 100–240 В, 3 А, 50/60 Гц;

- режимы работы в каждом варианте исполнения:

- режим стояния на месте;
- режим ходьбы на месте;
- режим ходьбы вперёд;
- режим подъёма/спуска по лестнице;
- режим приседания/вставания;

- изделие обеспечивает:

- возможность управления с планшетного компьютера;
- возможность управления с беспроводного пульта управления (при наличии);
- возможность выбора паттерна ходьбы (длины шага, высоты шага, времени выполнения шага) для режима ходьбы по ровной поверхности;

- выдачу команды на аварийную остановку изделия при превышении граничных параметров движения (например, жёсткая постановка стопы на поверхность, зацепление стопы на неровной поверхности);

- пользовательский интерфейс изделия обеспечивает:

- подачу команд управления и аварийной остановки;
- индикацию состояния питания Экзоскелета;
- индикацию выбранного режима работы;
- отображение медико-биологической информации: числа шагов, времени тренировки, пройденного расстояния, времени вертикализации;

- настраиваемый паттерн ходьбы с возможностью регулировки длины шага, высоты шага, паузы между шагами и скорости шага.

1.21 Правила техники безопасности



Общие предупреждения:

1. Перед началом использования Экзоскелета всем специалистам, допущенным к использованию Экзоскелета, необходимо внимательно изучить Руководство по эксплуатации, пройти обучение по использованию Экзоскелета, инструктаж по правилам техники безопасности и иметь соответствующий сертификат Производителя.
2. Пациент должен быть ознакомлен с правилами техники безопасности.
3. Перед и после каждой тренировки необходим визуальный осмотр пациента (кожных покровов, конечностей) с целью раннего выявления дефектов кожных покровов и других нежелательных явлений. В случае их обнаружения немедленно информировать лечащего врача для своевременного обследования и лечения.
4. Обязателен контроль артериального давления и частоты сердечных сокращений (далее — ЧСС) до начала тренировки, в процессе и сразу после завершения.
5. При возникновении изменений АД и ЧСС, вызывающих опасения, тренировка в Экзоскелете должна быть остановлена.
6. Экзоскелет можно использовать только с локтевыми костылями из комплекта поставки или одобренными Производителем.
7. Экзоскелет можно использовать на твёрдых, сухих, ровных, гладких или шероховатых поверхностях. Использование Экзоскелета на неровных поверхностях может привести к потере равновесия и получению травм.
8. Надевать Экзоскелет необходимо поверх одежды, чтобы предотвратить натирание кожи в местах контакта с Экзоскелетом.
9. Пересадка в Экзоскелет и пересадка из Экзоскелета должна осуществляться только при включенном Экзоскелете.
10. Перед переходом из положения сидя в положение стоя необходимо убедиться, что пациент зафиксирован в Экзоскелете, все ремни застёгнуты, шнурки завязаны.
11. Перед переходом из положения сидя в положение стоя необходимо убедиться, что с пациентом установлен контакт, он реагирует на команды.
12. Дополнительное оборудование для поддержания равновесия пациента, находящегося в Экзоскелете, не заменяет ассистента, выполняющего функцию страховки.
13. При выборе сиденья для конкретного пациента необходимо избегать низких сидений, когда коленный сустав находится выше тазобедренного сустава.
14. Ассистент, выполняющий функцию страховки пациента, должен постоянно держать руки на страховочных рукоятках Экзоскелета.
15. Необходимо выполнять оценку правильности позиционирования пациента в Экзоскелете в положении сидя после фиксации пациента в Экзоскелете.
16. Необходимо выполнять оценку правильности позиционирования пациента в Экзоскелете после каждого перехода из положения сидя в положение стоя.
17. При оценке позиционирования пациента в Экзоскелете после вертикализации и необходимости корректировки положения пациента в Экзоскелете обязателен

- второй ассистент. Первый ассистент выполняет функцию страховки, второй выполняет оценку позиционирования и корректировку положения пациента в Экзоскелете.
18. Новые пациенты, овладевающие навыком ходьбы в Экзоскелете, требуют более серьёзного внимания, контроля и сопровождения.
 19. Ассистенты, участвующие в процессе тренировки, должны давать чёткие вербальные инструкции пациенту в течение тренировки. Особое внимание должно уделяться в начале действий, при смене действий, в процессе разворота и изменения направления движения.
 20. Перед выполнением любого действия Экзоскелет издаёт три длинных звуковых сигнала, во время которых пациенту и ассистенту необходимо подготовиться к началу действия.
 21. Физическая форма ассистента, выполняющего функцию страховки, должна позволять удерживать пациента, переносить вес тела, поддерживать в процессе вставания и посадки, обеспечивать безопасность при возникновении нештатной ситуации.
 22. Пациент перемещается в Экзоскелет, настроенный для данного пациента самостоятельно или с помощью ассистентов. Пересадка в Экзоскелет и пересадка из Экзоскелета должна осуществляться только при включенном Экзоскелете (см. п. 2.5).
 23. Неправильная настройка параметров Экзоскелета может привести к риску получения травмы пациентом.
 24. Антропометрические параметры пациента должны соответствовать параметрам, которые указываются пользователем в ПО на планшетном компьютере.
 25. Пациент фиксируется в Экзоскелете при помощи корсета, креплений голенных и бедренных и плечевых лямок самостоятельно или при помощи ассистентов. Ассистент проверяет правильность и надёжность фиксации. (см. п. 2.6).
 26. До перехода пациента из положения сидя в положение стоя в Экзоскелете необходимо убедиться, что Экзоскелет настроен правильно и симметрично, не давит на части тела, обувь и стельки не сдавливают пальцы, лямки не врезаются в тело пациента.
 27. В случае разницы длин нижних конечностей не более 1 см необходима компенсация этой разницы подпяточником или специальной обувью.
 28. В случае нештатной ситуации зажмите кнопку аварийной остановки и аккуратно уложите пациента в Экзоскелете на пол.
 29. Необходимо убедиться, что пациент достаточно опытен, чтобы переходить к использованию костылей.
 30. Пациенты должны обладать достаточной силой рук и хвата, чтобы использовать костыли как вспомогательную опору.



Технические предупреждения:

1. Перед началом работы с Экзоскелетом необходимо убедиться, что Экзоскелет отключен от зарядного устройства.
2. Перед проведением тренировки необходимо убедиться в работоспособности Экзоскелета.

3. Зарядку Экзоскелета разрешено производить только на выключенном Экзоскелете. Сначала зарядное устройство подключается к сети, а потом к Экзоскелету, отключение производится в обратном порядке.
4. До пересадки пациента в Экзоскелет необходимо проверить, что он заряжен и заряда хватит на проведение тренировки.
5. Необходимо использовать только оригинальные комплектующие, поставляемые в комплекте с Экзоскелетом.



1. **Запрещено** проводить тренировки в Экзоскелете специалистам без соответствующей подготовки, это повышает риск возникновения нежелательных явлений, в том числе травм.
2. **Запрещено** ходить по рыхлым, неустойчивым поверхностям и поверхностям с недостаточной прочностью, при наличии препятствий в виде проводов и кабелей, не помещенных в кабель-каналы.
3. **Запрещено** использование неоригинальных зарядных устройств для зарядки Экзоскелета. Использование зарядного устройства, отличного от поставляемого, может повредить Экзоскелет.
4. **Запрещено** прикасаться руками или другими предметами в области движущихся элементов Экзоскелета. Попытка осуществить это действие приведет к серьезной травме либо поломке Экзоскелета.
5. **Запрещено** проводить тренировки в Экзоскелете на неровной, мокрой или рыхлой поверхности. Это может стать причиной потери равновесия и привести к травмам и/или поломке Экзоскелета.
6. **Запрещено** использовать Экзоскелет при выявленных ошибках в работе системы или при каких-либо механических повреждениях или неточностях в работе. Это может привести к травмам и/или поломке Экзоскелета.
7. **Запрещено** совершать попытки разобрать, вскрыть, починить, улучшить или модифицировать Экзоскелет, его элементы, части целиком или по отдельности во избежание получения травм или поломки Экзоскелета.
8. **Запрещены** настройка и проведение тренировки в Экзоскелете, если он подзаряжается.
9. **Запрещено** настраивать ширину таза, длину бедра и голени Экзоскелета, если он надет на пациента.
10. **Запрещено** отключать Экзоскелет, когда он надет на пациента, в любых положениях, кроме положения сидя при страховке со стороны ассистента.
11. **Запрещено** использование зарядных устройств Экзоскелета и периферийных устройств при повреждении кабелей.
12. **Запрещено** проведение тренировок на улице, в местах с высоким уровнем шума, где затруднено распознавание и реагирование на звуковые сигналы Экзоскелета и вербальные инструкции ассистента и при наличии любых посторонних предметов на пути движения, таких как провода, пороги, ковры и т.д.
13. **Запрещено** использование Экзоскелета при невозможности его настройки под антропометрические параметры пациента.

1.22 Безопасность медицинского оборудования и неблагоприятные события

Неблагоприятное событие (инцидент) — любые побочные действия, не указанные в инструкции по применению или руководстве по эксплуатации медицинского изделия, нежелательные реакции при его применении, особенности взаимодействия медицинских изделий между собой, факты и обстоятельства, создающие угрозу жизни и здоровью граждан и медицинских работников при применении и эксплуатации медицинских изделий.

Производитель постоянно совершенствует Экзоскелет ExoAtlet® Bambini и контролирует все нежелательные события, которые могут возникнуть при использовании медицинского изделия. Производителем создан экспертный совет, который контролирует все неблагоприятные события.

Производитель предупреждает о нежелательных событиях, которые могут наступить:

- при несоблюдении специалистами и пациентами руководства по эксплуатации;
- при несоблюдении правил и требований техники безопасности;
- при отсутствии заключения врача-специалиста, прошедшего инструктаж по работе с Экзоскелетом, о возможности применения Экзоскелета ExoAtlet® Bambini у каждого пациента;
- при несоблюдении плана тренировок специалистом-инструктором ЛФК, прошедшего инструктаж по работе с Экзоскелетом;
- при несвоевременном выявлении специалистом нежелательных событий (отсутствие осмотров до и после тренировок);
- при отсутствии своевременных обследований, предупреждающих нежелательные события и неправильном отборе пациентов;
- при отсутствии своевременного информирования врача-специалиста о нежелательном событии.



Запрещено использовать Экзоскелет при несоблюдении руководства по эксплуатации и нормативно-правовых документов.

При наступлении неблагоприятного события пациент должен немедленно информировать врача-специалиста.

Производитель просит представителя медицинской организации направить оригинальный экземпляр извещения о неблагоприятном событии по адресу: 119121, г. Москва, 1-й Тружеников пер, д. 15, оф. 1, и копию по электронной почте на адрес: info@exoatlet.ru. Информировать в службу технической поддержки по телефону +7 (495) 374-85-30 и в тональном режиме набрать 2.

Производитель просит информировать о всех неблагоприятных событиях всех руководителей медицинских организаций, в которых применяется Экзоскелет, или уполномоченных лиц по безопасности медицинских изделий для расследования и разработки комплекса мер по устранению причин и последствий нежелательного события.

Сообщение о неблагоприятном событии не является признанием Производителя, Пользователя или Пациента ответственности за данный инцидент и его возможные последствия.

Производитель медицинских изделий в целях защиты жизни и здоровья граждан может информировать медицинские организации о новых данных и дополнительных мерах по обеспечению безопасности медицинского изделия, в том числе — о действиях Производителя по обеспечению безопасности медицинского изделия.

Для этих целей Производителем могут рассылаться уведомления по обеспечению безопасности медицинских изделий (далее — Уведомление).

Уведомление может быть выпущено не только в связи с вопросами по обеспечению безопасности медицинского изделия, но также при следующих фактах и обстоятельствах:

- модификация изделия (включая ПО, документацию);
- обмен изделия;
- дополнительные рекомендации Производителя в отношении использования изделия.



Извещение должно содержать объективные данные о медицинских аспектах события (например, пациенте, медицинских показаниях, причинённом вреде, состоянии пациента) в медицинской документации (например, в карточке пациента) и технических аспектах события (повреждение, нарушение функционирования, неправильные показания и т.п.) в эксплуатационной документации (формуляр, журнал и пр.).

Извещение должно быть подписано руководителем медицинской организации, а также медицинскими работниками, выявившими наступление неблагоприятного события.

2 Экзоскелет. Подготовка к работе

2.1 Включение/выключение Экзоскелета

Кнопка включения расположена на правой стороне спинки Экзоскелета (см. рисунок 5).

Для включения Экзоскелета необходимо нажать на кнопку включения Экзоскелета (короткое нажатие).



Рисунок 5 — Кнопка включения Экзоскелета.

После нажатия на кнопку прозвучит прерывистый звуковой сигнал и загорится светодиод индикации работы Экзоскелета и индикатор заряда Экзоскелета, начнётся процесс инициализации и самотестирования, по прошествии 15 секунд прозвучит двойной звуковой сигнал, свидетельствующий о том, что Экзоскелет включен и готов к работе.



Если через 15 секунд после включения Экзоскелета не прозвучит двойной звуковой сигнал или будет длительный прерывающийся сигнал, следует:

1. Отключить Экзоскелет.
2. Подождать 10 секунд.
3. Включить Экзоскелет.

При отсутствии двойного звукового сигнала спустя 30 секунд после включения или в случае появления повторяющегося длительного прерывающегося сигнала, необходимо остановить тренировку и обратиться в службу технической поддержки.

Для выключения Экзоскелета необходимо повторно нажать на кнопку включения Экзоскелета.

2.2 Зарядка Экзоскелета

На боковой панели Экзоскелета расположен индикатор заряда Экзоскелета, разделённый на пять ячеек, которые показывают текущий заряд Экзоскелета. При заряде Экзоскелета более 60%, но менее 80%, будет гореть четыре ячейки.

Гнездо для подключения зарядного устройства к Экзоскелету расположено под кнопкой включения Экзоскелета (см. рисунок 6). Для того, чтобы зарядить аккумулятор Экзоскелета, необходимо подключить зарядное устройство к сети, а затем разъём зарядного устройства в гнездо для подключения зарядного устройства Экзоскелета.



Рисунок 6 — Подключение зарядного устройства Экзоскелета.



Убедитесь, что напряжение в сети, к которой подключается зарядное устройство Экзоскелета, находится в диапазоне 110–240 В.

Если зарядное устройство не подключено, а Экзоскелет включен, индикация заряда аккумулятора отображается в приложении на планшетном компьютере, на дисплее пульта управления на костыле и на боковой панели Экзоскелета.

Во время процесса подзарядки световой индикатор, расположенный на зарядном устройстве, будет гореть красным цветом, если у Экзоскелета неполный заряд аккумулятора (см. рисунок 7).

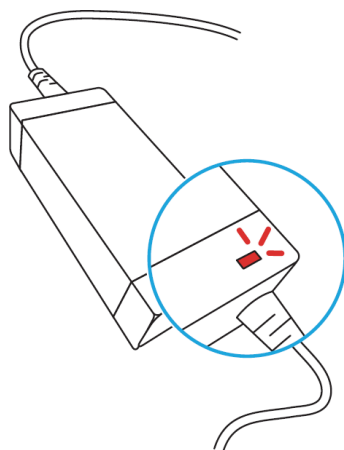


Рисунок 7 — Индикация зарядного устройства во время заряда аккумулятора.

После полного заряда аккумулятора Экзоскелета цвет светового индикатора на зарядном устройстве изменится на зелёный (см. рисунок 8).

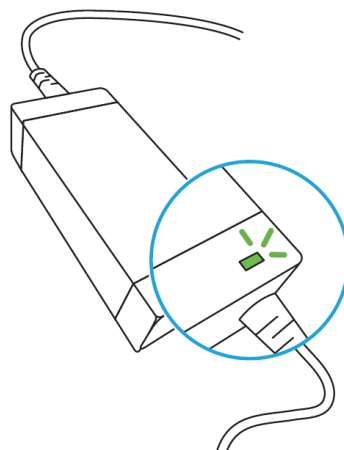


Рисунок 8 — Индикация зарядного устройства после полного заряда аккумулятора.

По окончании подзарядки, убедившись, что индикатор горит зелёным, необходимо вначале отсоединить разъём от гнезда питания Экзоскелета, затем вытащить вилку электропитания из розетки.



Запрещено использование неоригинальных зарядных устройств для зарядки Экзоскелета. Использование зарядного устройства, отличного от поставляемого, может повредить Экзоскелет.



Запрещено заряжать Экзоскелет, если Экзоскелет надет на пациента.



Экзоскелет не позволяет осуществлять какие-либо движения при подключенном зарядном устройстве.

2.3 Измерение антропометрических данных пациента для настройки Экзоскелета

Для настройки Экзоскелета необходимо измерить следующие антропометрические параметры пациента:

- длину подошвы обуви пациента, в которой он будет проводить тренировку;
- длину голени;
- длину бедра;
- обхват бедра;
- ширину таза.



Во время настройки Экзоскелета Вы можете ориентироваться на рекомендованные значения, которые выдаёт планшетный компьютер в разделе «Рекомендуемые настройки экзоскелета» (см. рисунок 9).



Все персональные данные, указанные в данном Руководстве, являются вымышленными.

The screenshot shows a mobile application interface for 'Алексей'. The top bar includes a menu icon, the name 'Алексей', and a 'Начать тренировку' button. The status bar at the top shows 63% battery, signal strength, and the time 19:28. The left sidebar contains a 'Программа и диагноз' section with 'Основные настройки' selected, and contact information: 89169283705 and alex@gmail.com. The main content area is titled 'Антропометрические данные пилота' and lists four adjustable parameters: 'Длина голени *' (360 мм), 'Длина бедра *' (330 мм), 'Размер ноги' (230 мм), and 'Обхват голени' (320 мм). Below this is a section 'Рекомендуемые настройки экзоскелета' with three rows: 'Длина голени' (260 мм), 'Длина бедра' (330 мм), and 'Крепление стопы' (М). An 'Изменить' button is at the bottom left.

Антропометрические данные пилота	
Длина голени *	360 мм
Длина бедра *	330 мм
Размер ноги	230 мм
Обхват голени	320 мм

Рекомендуемые настройки экзоскелета	
Длина голени	260 мм
Длина бедра	330 мм
Крепление стопы	М

Рисунок 9 — Рекомендуемые настройки Экзоскелета.

2.3.1 Подбор крепления стопы

Для определения подходящего крепления стопы из комплекта поставки (см. рисунок 10) необходимо выполнить следующие действия:

Шаг 1 Измерьте длину подошвы обуви пациента измерительной лентой в положении сидя.



Угол сгибания в коленном суставе во время измерения длины стопы должен быть 90°.

Шаг 2 Подберите крепление стопы Экзоскелета в соответствии с таблицей 1.

Таблица 1 — Типоразмеры креплений стопы

Типоразмер крепления стопы	Диапазон измерений подошвы обуви, мм
S	160–200
M	201–270



Рисунок 10 — Типоразмеры креплений стопы Экзоскелета.



При неплотной фиксации обуви пациента в креплении стопы возможны нежелательные явления.

2.3.2 Определение длины голени пациента



Ограничения по длине голени пациента, включая высоту стопы пациента в обуви: 360–480 мм.

Измерение длины голени производится линейкой или измерительной лентой в положении сидя от подошвы до середины суставной щели коленного сустава (оси сгибания, как ориентир — мыщелок большеберцовой кости), во время измерения угол между стопой и голенью должен составлять 90 градусов (см. рисунок 11).

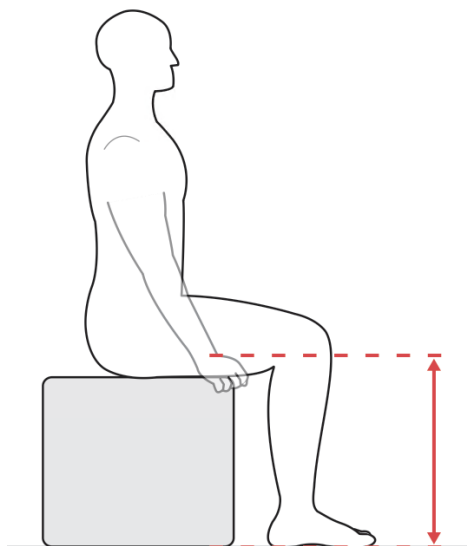


Рисунок 11 — Измерение длины голени.



Для правильного измерения пациент должен быть одет в обувь, в которой предполагается тренировка в Экзоскелете.



В случае смены обуви для тренировки пациентом необходимо измерить длину голени повторно.

2.3.3 Определение длины бедра пациента



Ограничения по длине бедра при использовании Экзоскелета: 260–380 мм.

Измерение длины бедра производится линейкой или измерительной лентой в положении сидя от большого вертела бедренной кости до середины суставной щели коленного сустава (оси сгибания), как показано на рисунке 12.

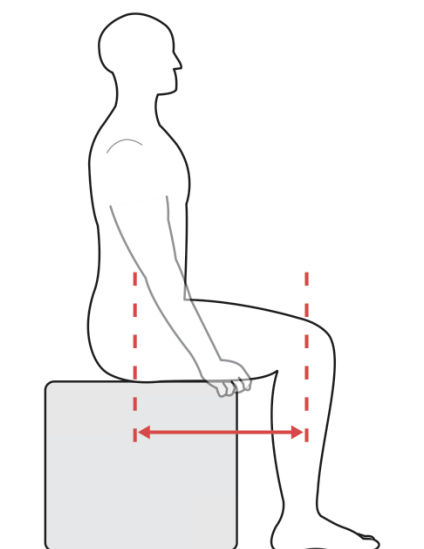


Рисунок 12 — Измерение длины бедра.

2.3.4 Измерение обхвата бедра пациента

Измерение обхвата бедра пациента производится сантиметровой лентой в верхней трети бедра пациента, в этом месте будет располагаться верхний край крепления бедра пациента, как показано на рисунке 13.

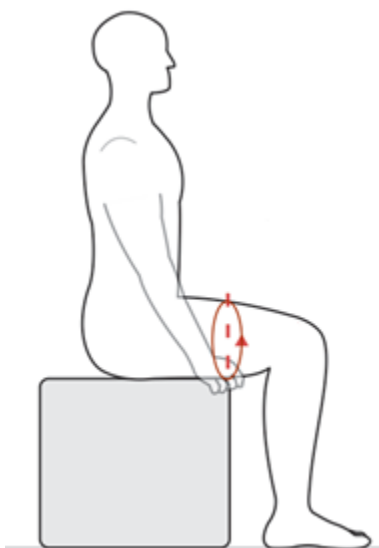


Рисунок 13 — Измерение обхвата бедра пациента.



Допустимо примерить крепление бедра на ногу пациента в месте контакта с креплением и оценить, подходит ли оно.

2.3.5 Определение ширины таза пациента

Измерение ширины таза производится между большими вертелами бедренных костей пациента (см. рисунок 14). Рекомендуется проводить измерение тазомером или измерительной лентой.

Измерения рекомендуется проводить в вертикальном положении пациента, например, стоя в упоре в брусках, или в положении, когда пациент приподнимает себя в кресле-коляске.

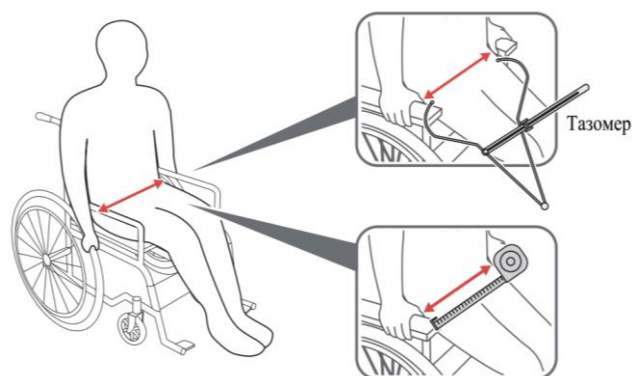


Рисунок 14 — Измерение ширины таза пациента.

2.3.6 Измерение второй ноги пациента



Обязательно измерение обеих ног пациента для определения разницы в длинах ног.



Не рекомендуется использование Экзоскелета, если разница в длинах ног пациента превышает 2 см.

Шаг 1 Измерьте длину бедра и длину голени левой ноги пациента (см. п. 2.3.2, 2.3.3).

Шаг 2 Измерьте длину бедра и длину голени правой ноги пациента (см. п. 2.3.2, 2.3.3).

В случае, если разница между длиной левой ноги (сумма длин бедра и голени) и длиной правой ноги не превышает 1 см:

- установите в обувь подпяточник для ноги меньшей длины для компенсации разницы в длинах ног;

- настройку длин узлов Экзоскелета проводите по размерам ноги большей длины.

В случае, если разница в длинах ног более 1 см:

- используйте специальную корректирующую обувь для компенсации в длинах ног;

- настройку длин узлов Экзоскелета проводите по размерам ноги большей длины.



При разнице в длинах ног пациента более 2 см решение о возможности использования Экзоскелета для конкретного пациента принимает врач по ЛФК или специалист по медицинской реабилитации совместно с врачами-специалистами. В данном случае повышен риск нежелательных явлений.

Измеренные значения антропометрических данных пациента являются рекомендованными отправными значениями для настройки Экзоскелета, подбора размера креплений и могут нуждаться в корректировке по итогам процедур визуальной, первичной оценки корректности позиционирования пациента и после вертикализации в Экзоскелете (см. п. 3.3).

2.4 Настройка узлов Экзоскелета

Настройка узлов Экзоскелета производится на Экзоскелете, находящемся в устойчивом положении сидя. Сиденье должно соответствовать требованиям п. 0.



Запрещено осуществлять настройку Экзоскелета, если Экзоскелет надет на пациента.

2.4.1 Установка крепления стопы Экзоскелета

Каждое крепление стопы устанавливается путем фиксации винтом.

Для установки крепления стопы на Экзоскелет необходимо выполнить следующие действия:

Шаг 1 Ослабьте винт крепления стопы вращением против часовой стрелки (см. рисунок 15).



Рисунок 15 — Ослабление винта крепления.

Шаг 2 Установите крепление стопы нужного размера (для этого винт крепления должен войти в паз на съёмной части крепления) и зафиксируйте винт крепления вращением по часовой стрелке (см. рисунки 16 и 17).



Рисунок 16— Установка крепления стопы.



Рисунок 17 — Фиксация винта крепления.

2.4.2 Настройка вальгуса/варуса крепления стопы Экзоскелета

Настройка вальгуса/варуса стопы осуществляется вращением винта на задней части крепления стопы (см. рисунки 18–20).



Рисунок 18 — Настройка вальгуса/варуса стопы.



Рисунок 19 — Настройка вальгуса/варуса стопы.



Рисунок 20 — Настройка вальгуса/варуса стопы.

2.4.3 Настройка инверсии/эверсии крепления стопы Экзоскелета

Для настройки инверсии/эверсии крепления стопы Экзоскелета необходимо выполнить следующие действия:

Шаг 1 Ослабьте два винта на креплении стопы вращением против часовой стрелки (см. рисунок 21).



Рисунок 21 — Ослабление винтов крепления.

Шаг 2 Установите крепление стопы в нужном положении и зафиксируйте винты крепления вращением по часовой стрелке (см. рисунки 22–24).



Рисунок 24 — Настройка инверсии/эверсии крепления стопы.

2.4.4 Установка вкладышей крепления стопы Экзоскелета

Мягкие вкладыши необходимы для корректной и плотной фиксации стопы пациента и устанавливаются на внутреннюю часть пятки крепления стопы путем фиксации на контактной ленте (см. рисунки 25 и 26).



Рисунок 25 — Установка вкладыша крепления стопы.



Рисунок 26 — Установка боковых вкладышей крепления стопы.

2.4.5 Настройка длины голени Экзоскелета.

Для настройки длины голени Экзоскелета следует выполнить следующие действия:

Шаг 1 Ослабьте зажимную рукоятку механизма регулировки длины голени (см. рисунок 27).



Рисунок 27 — Зажимная рукоятка механизма регулировки длины голени Экзоскелета.

Шаг 2 Зажмите кнопку-фиксатор (см. рисунок 28) и выставите нужный размер по шкале, нанесённой на трубке голени (маркировка в миллиметрах, шаг — 10 мм), как показано на рисунке 29.

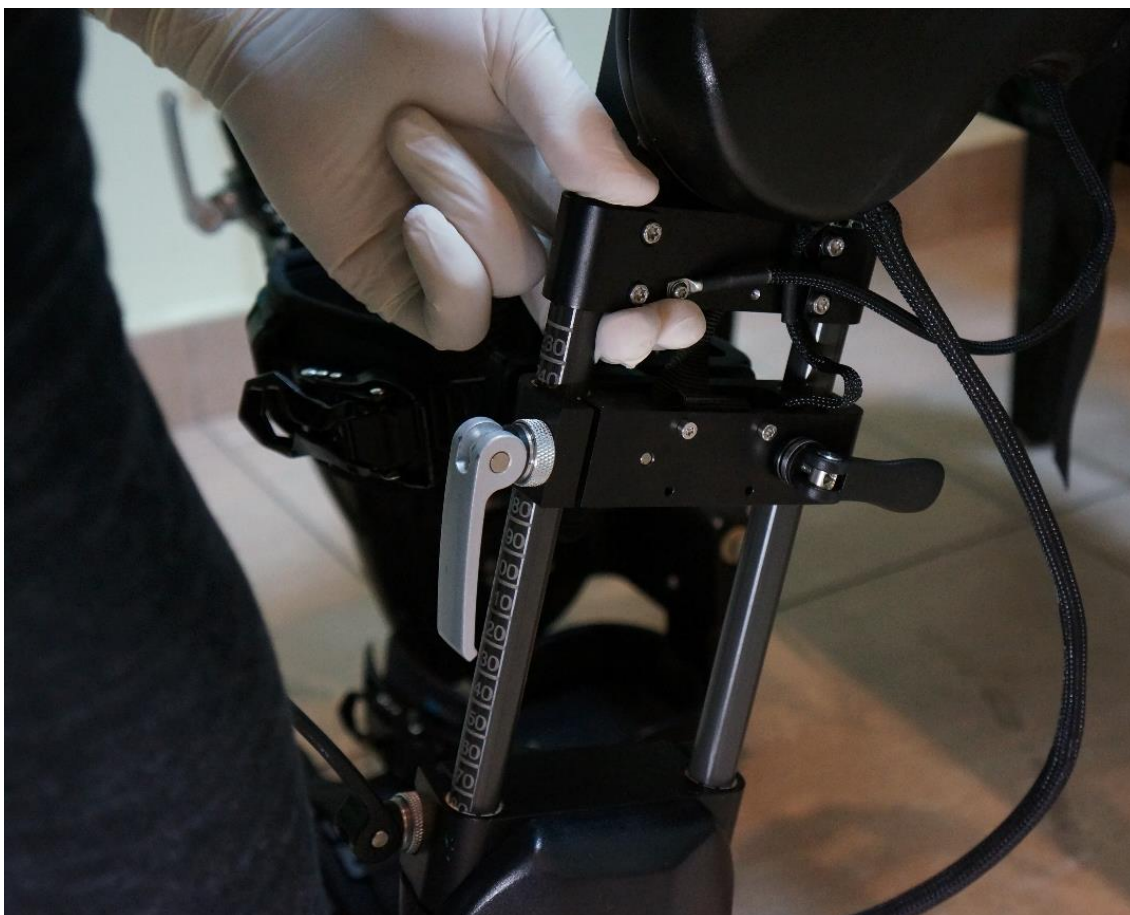


Рисунок 28 — Кнопка-фиксатор.



Рисунок 29 — Гравировка длины голени (размер 300).

Шаг 3 Затяните зажимную рукоятку.

Размеры голеней Экзоскелета должны устанавливаться в строгом соответствии с измеренными антропометрическими параметрами пациента. Отличие размеров регулировок от измеренных значений может привести к нежелательным явлениям.



Регулировочные рукоятки Экзоскелета должны быть надежно зафиксированы. Не прилагайте излишнего усилия при фиксации зажимной рукоятки, это может привести к повреждению рукояток или фиксирующих осей. В случае уменьшения усилия при фиксации зажимной рукоятки, возможно отрегулировать его путём вращения шайбы зажимной рукоятки по часовой стрелке.

2.4.6 Настройка длины бедра Экзоскелета

Для настройки длины бедра Экзоскелета следует выполнить следующие действия:

Шаг 1 Ослабьте зажимную рукоятку механизма регулировки длины бедра Экзоскелета (см. рисунок 30).



Рисунок 30 — Зажимная рукоятка механизма регулировки длины бедра.

Шаг 2 Зажмите кнопку-фиксатор (см. рисунок 31) и установите длину бедра Экзоскелета на необходимую величину, потянув за нижнюю часть бедренного звена Экзоскелета в соответствующем направлении (см. рисунок 32). Маркировка размеров выполнена в миллиметрах с шагом 10 мм.



Рисунок 31 — Кнопка-фиксатор механизма регулировки длины бедра.



Рисунок 32 — Гравировка длины бедра (размер 290 мм).

Шаг 3 Зафиксируйте зажимную рукоятку.



Не прилагайте излишнего усилия при фиксации зажимной рукоятки, это может привести к повреждению рукояток или фиксирующих осей.
В случае уменьшения усилия при фиксации зажимной рукоятки, возможно отрегулировать его путём вращения шайбы зажимной рукоятки по часовой стрелке.

2.4.7 Настройка ширины таза Экзоскелета

Для настройки ширины таза Экзоскелета следует выполнить следующие действия:

Шаг 1 Слегка приподнимите Экзоскелет и ослабьте две зажимных рукоятки механизма регулировки ширины таза Экзоскелета (см. рисунок 33).

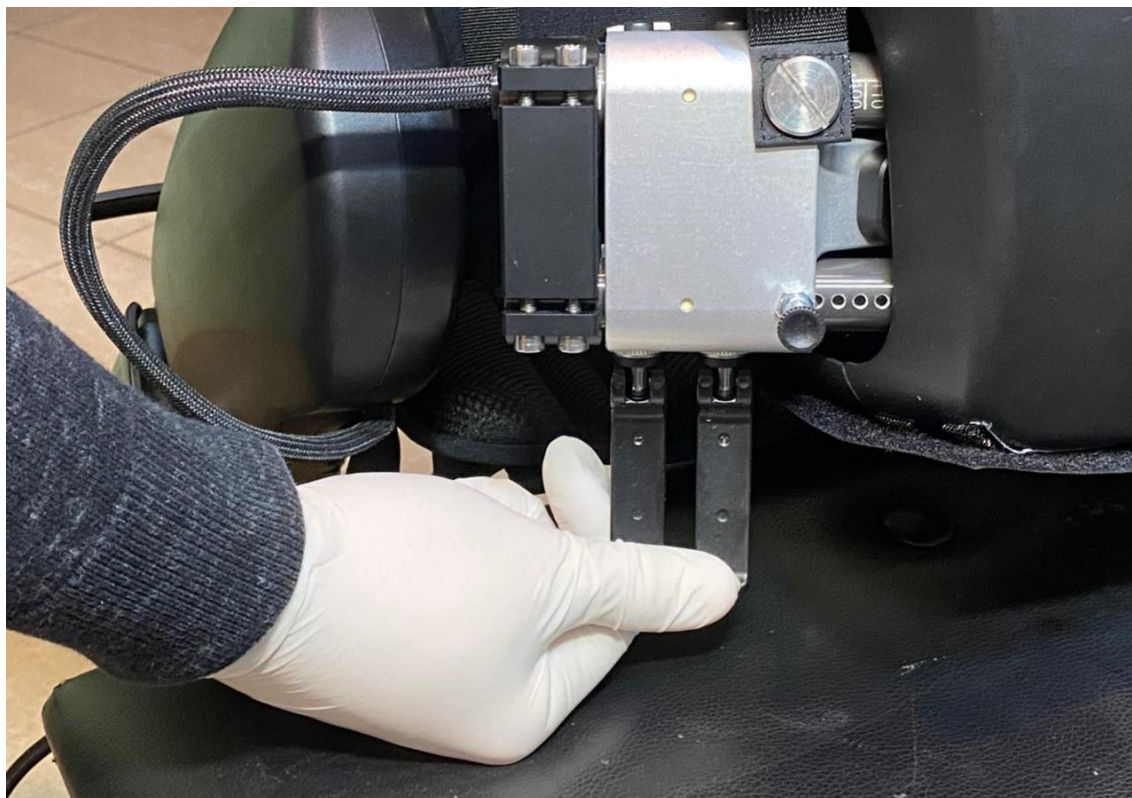


Рисунок 33 — Ослабленные рукоятки механизма регулировки ширины таза.

Шаг 2 Отожмите фиксатор механизма регулировки ширины таза. Для этого необходимо его слегка оттянуть и повернуть таким образом, чтобы элементы фиксатора не попали в паз (см. рисунок 34).

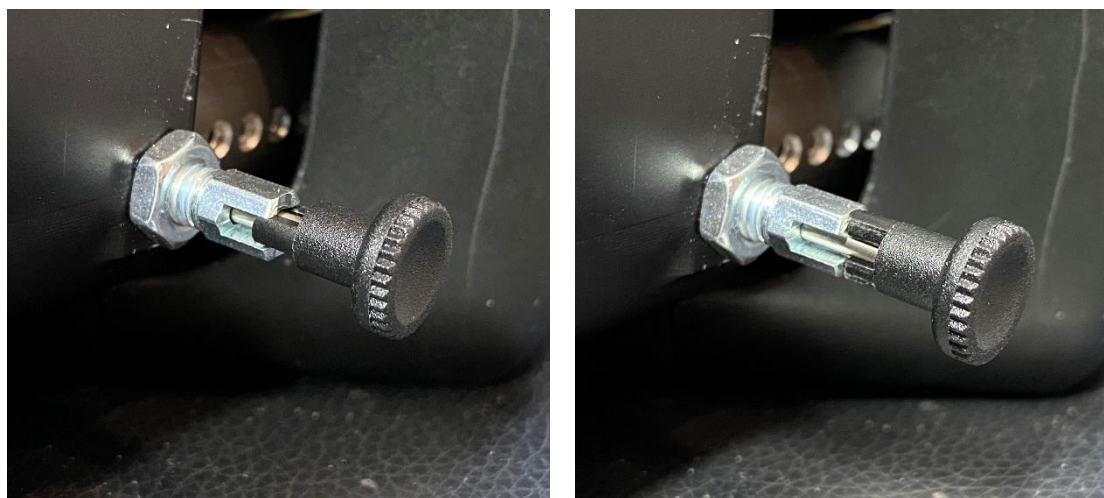


Рисунок 34 — Зажатый и отжатый фиксатор механизма регулировки ширины таза.

Шаг 3 Отрегулируйте ширину таза на нужный размер, перемещая ногу Экзоскелета относительно спинки в необходимую сторону. Маркировка размеров выполнена в миллиметрах с шагом 10 мм.

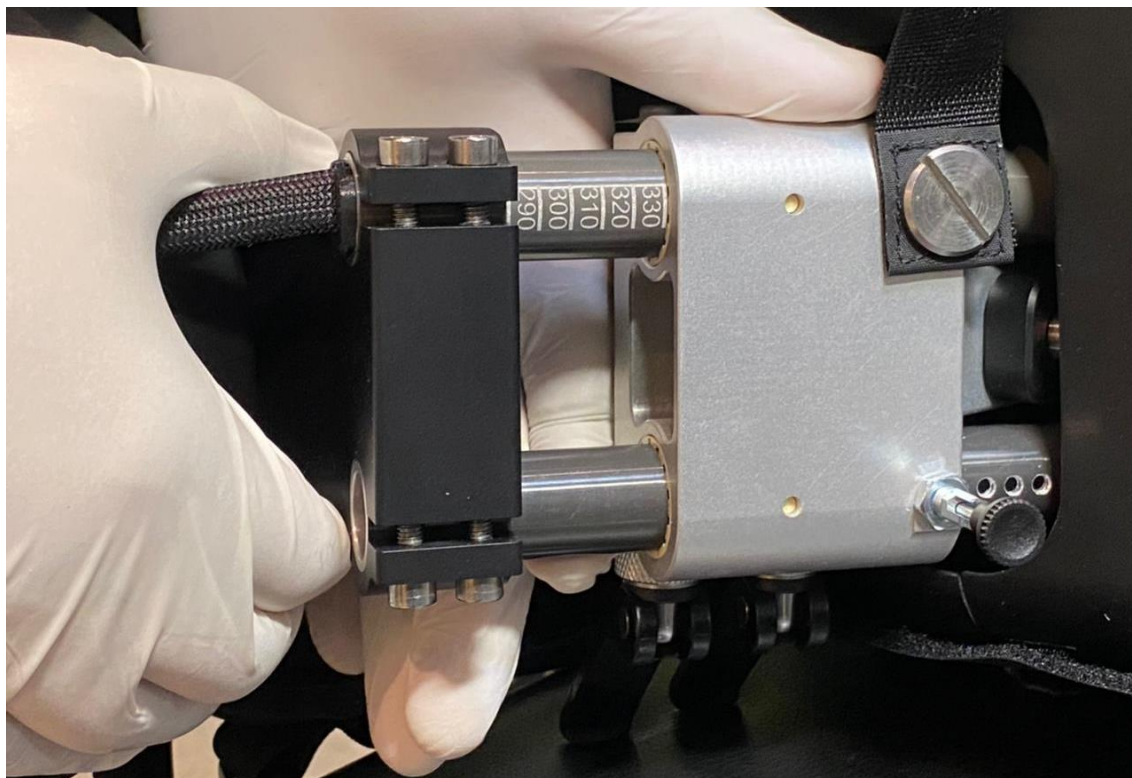


Рисунок 35 — Настройка ширины таза.



Рисунок 36 — Настройка ширины таза.

Шаг 4 Зажмите фиксатор и зажимные рукоятки. Выполните настройку ширины таза с другой стороны.



Ширина таза с обеих сторон должна быть установлена одинаковая.



Запрещено эксплуатировать Экзоскелет с различными настройками ширины таза с обеих сторон.

2.4.8 Установка и регулировка положения крепления голени

Для установки крепления голени Экзоскелета следует выполнить следующие действия:

Шаг 1 Ослабьте фиксацию зажимной рукоятки механизма фиксации крепления голени (см. рисунок 37).

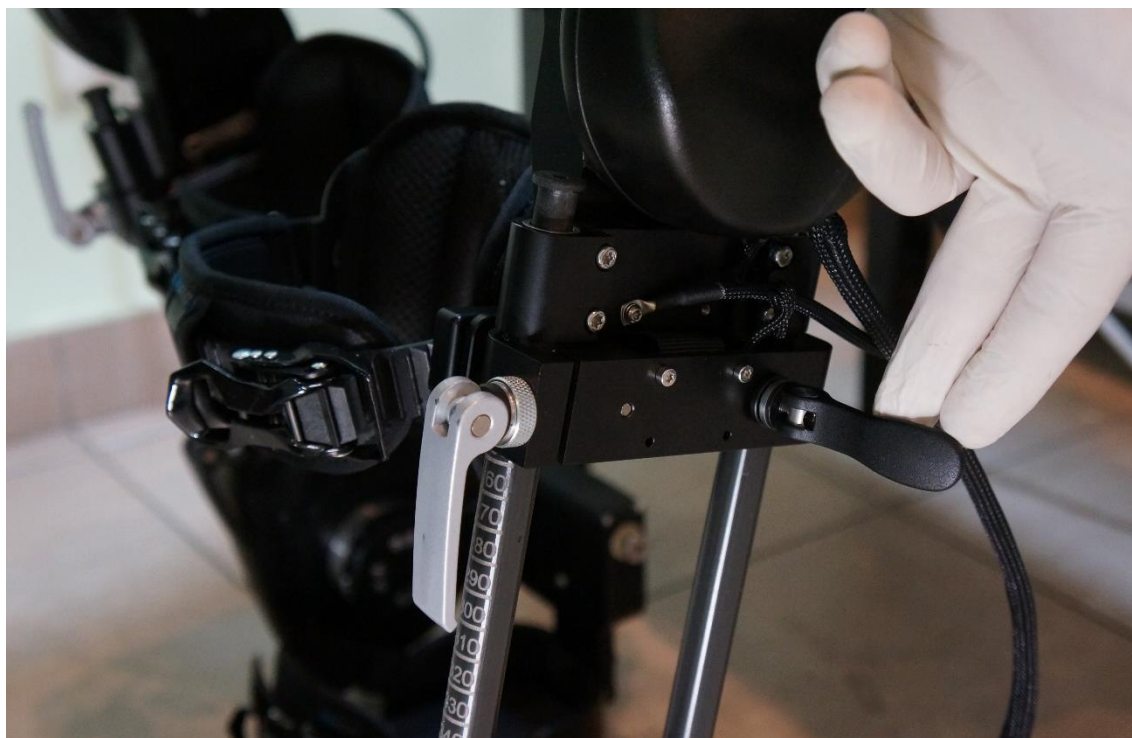


Рисунок 37 — Зажимная рукоятка механизма фиксации крепления голени.

Шаг 2 Установите крепление голени на нужную глубину и зафиксируйте зажимную рукоятку механизма фиксации крепления голени (см. рисунок 38).



Рисунок 38 — Установка крепления голени.

Для регулировки высоты крепления голени Экзоскелета следует выполнить следующие действия:

Шаг 1 Ослабьте фиксацию зажимной рукоятки механизма фиксации положения крепления голени (см. рисунок 39).



Рисунок 39 — Зажимная рукоятка механизма фиксации положения крепления голени.

Шаг 2 Отрегулируйте высоту крепления голени путём смещения крепления относительно голени Экзоскелета.

Шаг 3 Зафиксируйте зажимную рукоятку механизма фиксации положения крепления голени.

2.4.9 Установка и регулировка положения крепления бедренного

Внешний вид бедренного крепления представлен на рисунке 40.

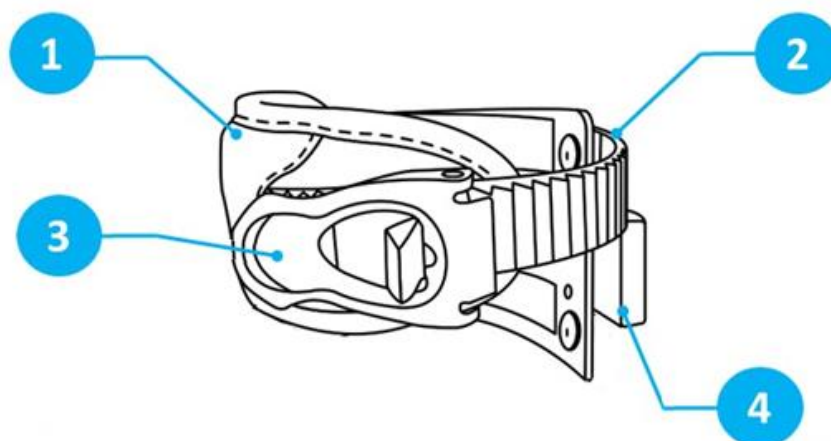


Рисунок 40 — Крепление бедренное.

На рисунке 40 обозначены следующие позиции:

- 1 — стреп;
- 2 — зубчатый ремень;
- 3 — клипса;
- 4 — уголок крепления.

Бедренные крепления выпускаются трех типоразмеров: S, M, L.

Каждое крепление промаркировано (см. рисунок 41), указан типоразмер и место установки.

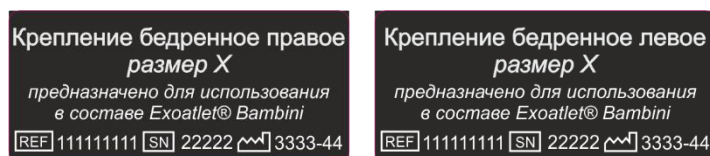


Рисунок 41 — Маркировка бедренных креплений.



Левое и правое крепления бедра отличаются, при установке зубчатый ремень крепления должен быть расположен ближе к приводу колена, а направляющая — ближе к приводу бедра.

Для установки бедренных креплений следует выполнить следующие действия:

Шаг 1 Подберите подходящий размер бедренного крепления по обхвату бедра пациента.

Размер бедренных креплений должен быть подобран таким образом, чтобы фиксация бедра пациента была на середине зубчатого ремня, при условии, что между ногой и креплением

проложен один вкладыш стреп. В случае, если остается незначительное место и бедро пациента не полностью зафиксировано, допускается проложить второй вкладыш стреп.

Шаг 2 Ослабьте фиксацию зажимной рукоятки механизма фиксации крепления бедренного (см. рисунок 42).



Рисунок 42 — Зажимная рукоятка механизма фиксации крепления бедренного.

Шаг 3 Установите крепление бедренное в направляющую, как показано на рисунке 43.



Рисунок 43 — Установка крепления бедренного.



Для корректного положения пациента в Экзоскелете предусмотрена регулировка положения крепления бедра по глубине, чтобы ось коленного сустава пациента совпадала с осью коленного шарнира Экзоскелета во фронтальной плоскости.



Перед пересадкой пациента в Экзоскелет установите крепление бедра в максимально глубокое положение.

Шаг 4 После установки крепления бедренного на нужную глубину зафиксируйте зажимную рукоятку.

Для регулировки положения бедренных креплений следует выполнить следующие действия:

Шаг 1 Ослабьте фиксацию зажимной рукоятки механизма фиксатора положения крепления бедренного (см. рисунок 44).



Рисунок 44 — Зажимная рукоятка механизма фиксации положения крепления бедренного.

Шаг 2 Отрегулируйте положение крепления бедренного путём смещения крепления относительно бедра Экзоскелета.

Шаг 3 Зафиксируйте зажимную рукоятку механизма фиксации положения крепления бедренного (см. рисунок 45).



Рисунок 45 — Настройка положения крепления бедренного.

2.4.10 Настройка высоты спинки Экзоскелета

Для настройки высоты спинки Экзоскелета следует выполнить следующие действия:

- Шаг 1** Ослабьте фиксацию зажимной рукоятки механизма фиксации положения спинки Экзоскелета (см. рисунок 46).



Рисунок 46 — Зажимная рукоятка механизма фиксации положения спинки Экзоскелета.

- Шаг 2** Отрегулируйте положение спинки Экзоскелета.

Шаг 3 Зафиксируйте зажимную рукоятку механизма фиксации положения спинки Экзоскелета (см. рисунок 47).



Рисунок 47 — Настройка высоты спинки Экзоскелета.

2.5 Пересадка пациента в Экзоскелет и из Экзоскелета

2.5.1 Пересадка пациента в Экзоскелет



Перед пересадкой пациента Экзоскелет должен быть настроен под антропометрические параметры пациента, включен и выполнен сброс позы в положении «Сидя».

Выполните следующие действия перед пересадкой пациента в Экзоскелет:

- Шаг 1** Проверьте, что кнопка экстренной остановки не зажата. В случае, если она зажата, отожмите её.
- Шаг 2** Включите Экзоскелет (см. п. 2.1).
- Шаг 3** Выполните команду сброса позы «Сидя» (см. Приложение А).



Запрещено пересаживать пациента в Экзоскелет, если угол между бедренным и голennым звеном Экзоскелета отличен хотя бы на одной из ног Экзоскелета от 90 градусов (см. рисунок 48).

Шаг 4 Проверьте заряд Экзоскелета и периферийных устройств.



Запрещено пересаживать пациента в Экзоскелет, если Экзоскелет сигнализирует о низком заряде аккумулятора.



Запрещено пересаживать пациента в Экзоскелет, если выявлены ошибки в работе Экзоскелета или периферийного устройства, с которого осуществляется управление Экзоскелетом.

Шаг 5 Убедитесь, что Экзоскелет правильно настроен под антропометрические параметры пациента.

Шаг 6 Установите крепления голеней и бедер в крайнее заднее положение.

Шаг 7 Убедитесь, что все крепления (голеней, бедер, стоп) расстегнуты и не мешают пересадке пациента.

Шаг 8 Убедитесь в устойчивости сиденья и Экзоскелета.



Рисунок 48.



Запрещено пересаживать пациента в Экзоскелет, если Экзоскелет находится в неустойчивом положении.



Настройки в ПО на планшетном компьютере также должны быть установлены в соответствии с индивидуальными параметрами каждого конкретного пациента. Использование Экзоскелета без настройки параметров программы и самого Экзоскелета может привести к травме пациента.



Неправильная настройка размеров и/или длин сегментов звеньев Экзоскелета может привести к травме пациента или поломке Экзоскелета.

Вариант пересадки в Экзоскелет зависит от нозологии, физической формы пациента, степени сохранности функций нижних конечностей пациента, от имеющегося дополнительного оборудования.

Вариант 1

Если физическая форма пациента позволяет самостоятельно пересесть в Экзоскелет из кресла-коляски, необходимо, чтобы кресло-коляска было поставлено под углом 90 градусов к Экзоскелету со стороны основной (например, правой) руки пациента, как показано на рисунке 49.

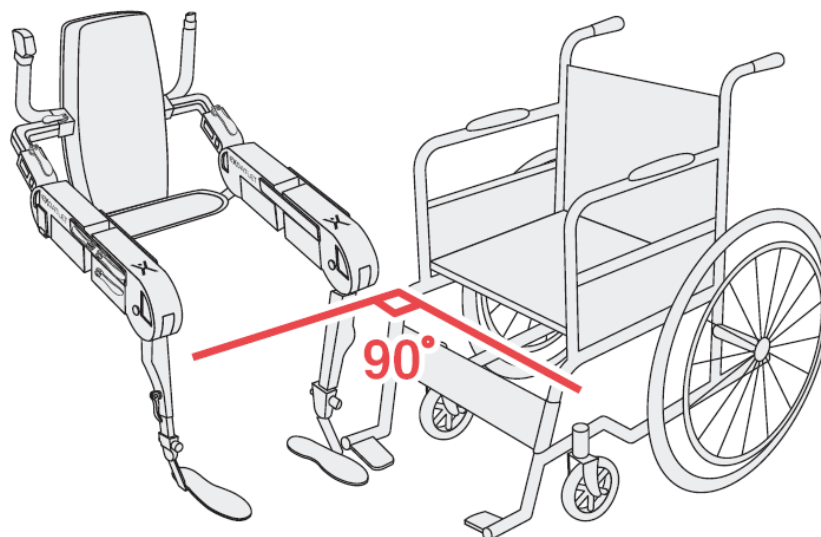


Рисунок 49 — Взаимное расположение кресла-коляски и Экзоскелета для пересадки пациента.

Во время пересаживания, ассистент должен поддерживать Экзоскелет, а пациент, уперевшись правой рукой в правую ногу Экзоскелета, должен пересесть в Экзоскелет (см. рисунок 50). Допустимо вначале пересесть на левую ногу Экзоскелета, а затем пересесть в Экзоскелет.

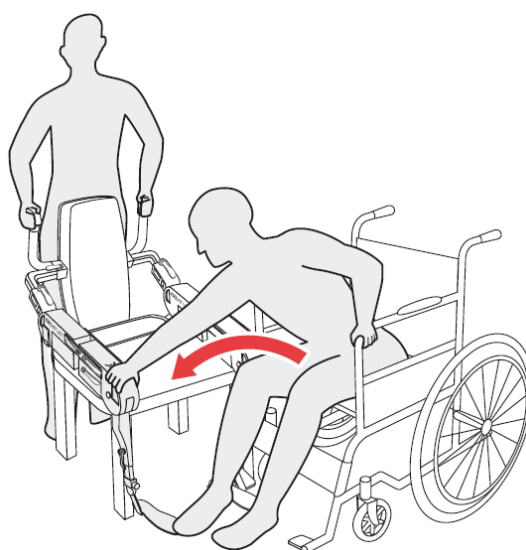


Рисунок 50 — Пересаживание пациента в Экзоскелет.

Вариант 2

В случае, если пациент сам не в состоянии пересесть в Экзоскелет из кресла-коляски, допустимо осуществлять пересадку, как показано на рисунках 51 и 52.



Необходимо обеспечить устойчивое положение Экзоскелета на сиденье в процессе пересадки.



Запрещено пересаживать пациента в Экзоскелет, если вы не можете обеспечить безопасность пациента и свою собственную в процессе пересадки.



Рисунок 51 — Пересаживание пациента с помощью одного ассистента.

Взаимное расположение кресла-коляски и Экзоскелета, если пациента пересаживают два ассистента показано на рисунке 52. Первый ассистент берёт пациента за подмышки, второй ассистент берёт пациента за ноги, затем оба ассистента одновременно осуществляют пересадку пациента из кресла-коляски в Экзоскелет.

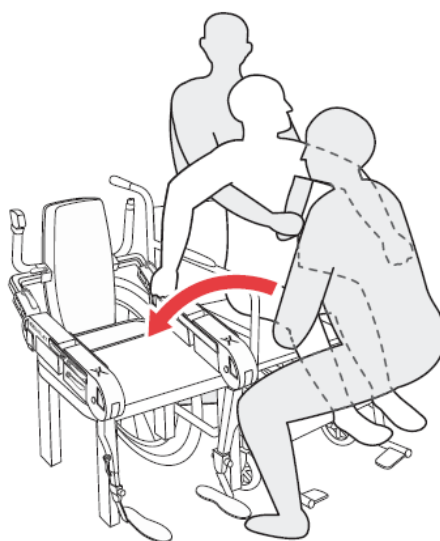


Рисунок 52 — Пересаживание пациента с помощью двух ассистентов.



Пересадка в Экзоскелет и пересадка из Экзоскелета должны осуществляться только при **включенном** Экзоскелете.

Допускаются другие способы пересадки, обеспечивающие безопасность пациента.

2.5.2 Пересадка пациента из Экзоскелета

Для пересадки пациента из Экзоскелета необходимо выполнить следующие действия:

- Шаг 1** Посадите пациента в Экзоскелете на устойчивое сиденье.
- Шаг 2** Снимите плечевые лямки с пациента.
- Шаг 3** Расстегните корсет Экзоскелета. Пациент должен держаться руками за ноги Экзоскелета или за сиденье.
- Шаг 4** Расстегните бедренные крепления Экзоскелета.
- Шаг 5** Расстегните голенные крепления Экзоскелета.
- Шаг 6** Расстегните крепления стопы и высвободите ноги пациента, выдвинув их из креплений так, чтобы пятка не была зафиксирована подпятником крепления.



Если пациент может стоять на ногах, помогите ему встать и выйти из Экзоскелета.

- Шаг 7** Подкатите кресло-коляску, как показано на рисунке 49.
- Шаг 8** Пересадите пациента из Экзоскелета в кресло-коляску по аналогии с действиями на рисунках 50–52.

2.6 Фиксация пациента в Экзоскелете.



Если пациент плохо держит спину, во избежание падения вперед, необходимо после пересадки закрепить корсет Экзоскелета на теле пациента. В остальных случаях фиксацию пациента в Экзоскелете производят снизу вверх, начиная с обуви и заканчивая лямками корсета.



Чем хуже пациент контролирует своё тело, тем плотнее необходимо его фиксировать в Экзоскелете.



После каждого использования Экзоскелета необходимо проверять кожные покровы пациента в местах контакта с Экзоскелетом.

Для фиксации пациента в Экзоскелете выполните следующие действия:

- Шаг 1** Установите ноги пациента в крепления стопы так, чтобы пятка упиралась в подпятник крепления.
- Шаг 2** Зафиксируйте стопы пациента за счет стреп креплений стопы.

- Шаг 3** Проверьте, чтобы крестец пациента был плотно прижат к спинке Экзоскелета. Пациенту нужно нагнуться вперёд, чтобы ассистент рукой проверил прижатие таза пациента к спинке Экзоскелета (см. рисунок 53).

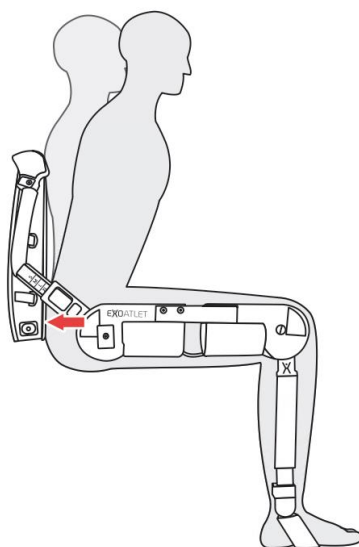


Рисунок 53.

- Шаг 4** Подведите крепление голени к ноге пациента, чтобы оно прилегало к задней области голени пациента. Регулировка положения крепления голени описана в п. 2.4.8 настоящего Руководства по эксплуатации. Зафиксируйте зажимную рукоятку крепления голени.
- Шаг 5** Прделайте шаг 4 для второй ноги пациента.
- Шаг 6** Зафиксируйте каждую из голеней пациента, используя по одному или два вкладыша (см. рисунок 55) под стрепы и зубчатые ремни креплений голеней (см. рисунок 54).



Необходимо следить за тем, чтобы не было прямого контакта между кожей пациента и зубчатыми ремнями крепления голени.

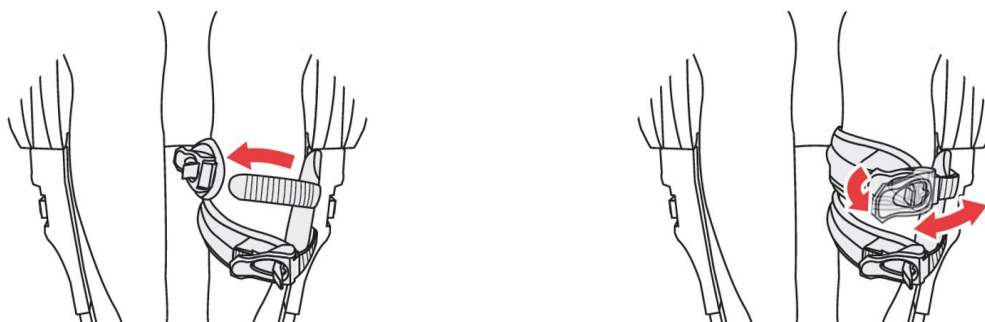


Рисунок 54 — Фиксация голени пациента (вкладыши не показаны).

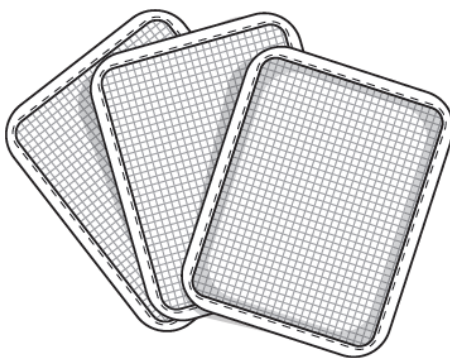


Рисунок 55 — Вкладыши стреп для креплений бедренных и голенных.

Шаг 7 Проведите оценку соосности оси вращения коленного сустава пациента и оси коленного шарнира Экзоскелета для каждой из ног.

Примечание: ось вращения коленного сустава пациента — ориентир латеральный мыщелок большеберцовой кости. Ось вращения коленного шарнира Экзоскелета показана на рисунке 56.



Рисунок 56.



При отклонении в положении осей более 1 см необходимо:

- проверить прижатие крестца пациента к спинке Экзоскелета;
- проверить правильность настройки Экзоскелета в соответствии с антропометрическими параметрами пациента и провести поправку выставленных размеров Экзоскелета, предварительно высадив пациента из Экзоскелета, если они выставлены неправильно;
- проверить правильность измерения антропометрических параметров пациента и провести поправку выставленных размеров Экзоскелета, предварительно высадив пациента из Экзоскелета, если антропометрические параметры пациента измерены неверно;
- отказаться от проведения дальнейшей тренировки, если отклонение не устранено во избежание получения травмы пациентом.



Запрещена дальнейшая фиксация пациента в Экзоскелете и проведение тренировки ходьбы при разнице в соосности осей вращения в коленном суставе пациента и коленном шарнире Экзоскелета более одного сантиметра хотя бы для одной из ног.

Шаг 8 Подведите крепление бедра к ноге пациента, чтобы оно прилегало к задней поверхности бедра. Регулировка положения крепления бедренного описана в п. 2.4.9 настоящего Руководства по эксплуатации. Зафиксируйте зажимную рукоятку крепления бедренного.

Шаг 9 Прodelайте шаг 8 для второй ноги пациента.

Шаг 10 Зафиксируйте каждое из бедер пациента, используя по одному или два вкладыша под стрелы и зубчатые ремни креплений бедренных (см. рисунки 54 и 55).



Продольная ось бедра пациента должна совпадать с продольной осью бедренного звена Экзоскелета.

Шаг 11 Проведите оценку соосности оси вращения в тазобедренном суставе пациента и в тазобедренном шарнире Экзоскелета для каждой ноги.

Примечание: ось вращения в тазобедренном суставе пациента — ориентир большой вертел бедренной кости пациента. Ось вращения тазобедренного шарнира Экзоскелета — центр окружности, образованной винтами крепления звеньев друг к другу (см. рисунок 56).



При отклонении в положении осей более 2 см необходимо:

- проверить прижатие крестца пациента к спинке Экзоскелета;
- проверить правильность настройки Экзоскелета в соответствии с антропометрическими параметрами пациента и провести поправку выставленных размеров Экзоскелета, предварительно высадив пациента из Экзоскелета, если они выставлены неправильно;

- проверить правильность измерения антропометрических параметров пациента и провести поправку выставленных размеров Экзоскелета, предварительно высадив пациента из Экзоскелета, если антропометрические параметры пациента измерены неверно;
- отказаться от проведения дальнейшей тренировки, если отклонение не устранено во избежание получения травмы пациентом.



Запрещена дальнейшая фиксация пациента в Экзоскелете и проведение тренировки ходьбы при разнице в соосности осей вращения в тазобедренном суставе пациента и тазобедренном шарнире Экзоскелета более двух сантиметров хотя бы для одной из ног.

Шаг 12 Закрепите корсет на теле пациента, застегнув четыре фастекса и отрегулировав полноту корсета затяжкой ремешков корсета.

При необходимости изменение полноты корсета производят путем установки фиксирующей накладки корсета другого размера.

Шаг 13 Наденьте лямки корсета на пациента.

Шаг 14 Проверьте, чтобы лямки корсета не были зацеплены за страховочные рукоятки Экзоскелета.

Шаг 15 Зафиксируйте лямки корсета на нужный размер (см. рисунок 57).



Чем хуже пациент контролирует верхний плечевой пояс, тем сильнее необходимо фиксировать тело.



Не затягивайте лямки корсета слишком сильно во избежание появления нежелательных явлений.

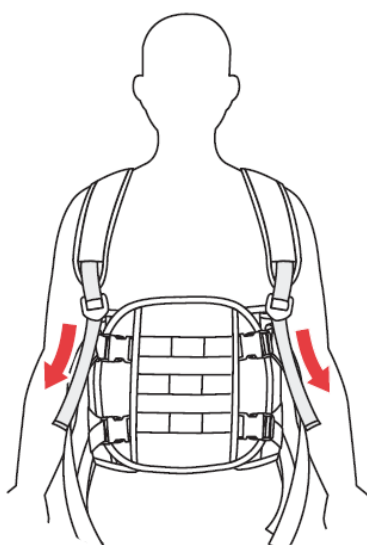


Рисунок 57 — Затяжка наплечных лямок.

3 Использование Экзоскелета

3.1 Страховка пациента

Основная роль ассистента, выполняющего функцию страховки (далее — Страховующего):

- обеспечение безопасности пациента;
- помощь пациенту в освоении навыка ходьбы в Экзоскелете.

Для выполнения функции страховки требуется:

- хорошая физическая форма Страховующего и сила;
- Страховующий должен быть здоровым;
- Страховующий не должен принимать препараты и средства, влияющие на внимание и скорость реакции.

Задачи Страховующего:

- осуществляет страховку пациента;
- контролирует каждое действие пациента;
- предупреждает и корректирует неправильные действия пациента;
- помогает пациенту в освоении навыка ходьбы в Экзоскелете.



На протяжении всей тренировки Страховующий должен быть максимально сосредоточен, так как ошибка пациента (например, проскальзывание одного из костылей) может привести к быстрому падению.

Страховующий может совмещать задачи:

- надевания Экзоскелета и фиксации пациента;
- первичной оценки правильности позиционирования пациента в Экзоскелете.

Экзоскелет оснащён страховочными рукоятками для удобной страховки пациента. Левая рукоятка оснащена функциональной кнопкой (см. рисунок 58), правая рукоятка оснащена кнопкой экстренной остановки Экзоскелета (см. рисунок 59).



Рисунок 58 — Левая рукоятка Экзоскелета с функциональной кнопкой.



Рисунок 59 — Правая рукоятка Экзоскелета с кнопкой аварийной остановки.

Нажатие на функциональную кнопку может использоваться либо для:

- инициации движения в соответствующем режиме (см. Приложение А);
- остановки движения Экзоскелета;
- в других режимах кнопка недоступна.

Нажатие на кнопку аварийной остановки приводит к мгновенной остановке Экзоскелета. Зажатая кнопка аварийной остановки начинает мигать красным цветом, а Экзоскелет издавать непрерывный звуковой сигнал. Коленный и голеностопный шарниры Экзоскелета фиксируются, а бедренный шарнир остается податливым. В таком состоянии Страховщик может осуществить

посадку пациента с выпрямленными ногами либо на сиденье, либо на пол, где уже возможно оказать пациенту первую помощь (при необходимости).

Для возврата Экзоскелета в работоспособное положение необходимо отжать кнопку аварийной остановки (она перестанет мигать красным цветом) и сбросить ошибку штатными средствами через ПО на планшетном компьютере.

Во время тренировки Страхующий должен стоять так, чтобы обеспечить максимально быстрое возвращение массы тела пациента в правильное положение (см. рисунок 60). Для этого можно выделить несколько принципов:

- Страхующий должен стоять максимально близко к пациенту;
- руки Страхующего не должны быть выпрямлены, а должны быть согнуты и находиться на рукоятках Экзоскелета;
- ноги Страхующего должны в любой момент времени стоять шире, чем ноги пациента.

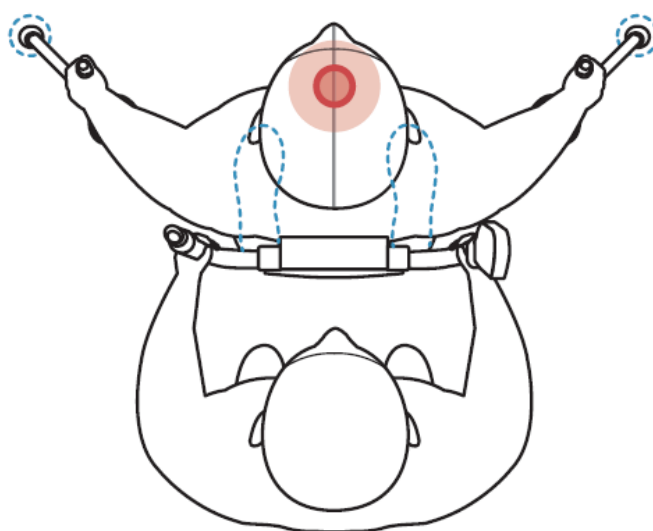


Рисунок 60 — Положение Страхующего.



Перед тем как перейти к выполнению действий в Экзоскелете необходимо ознакомиться со способами управления при помощи ПО на планшетном компьютере (см. Приложение А) или с пульта управления на костыле (см. Приложение В).

3.2 Вставание

3.2.1 Режимы вставания

Существует три шаблона режима вставания, которые зависят от высоты сиденья и антропометрических параметров пациента:

- Подъем без подгибания коленей (80 градусов);
- Подъем со средним подгибанием коленей (85 градусов);
- Подъем с большим подгибанием коленей (90 градусов).

Выбор режима осуществляется по следующему принципу:

- если шарнир бедра Экзоскелета расположен ниже коленного шарнира, то есть сиденье низкое, то необходимо выбрать режим с большим подгибанием. При этом в процессе подготовки

к вставанию Экзоскелет сильно подогнёт ноги в коленных шарнирах — это необходимо для более лёгкого вставания;

- если шарнир бедра Экзоскелета находится на одной высоте с коленным шарниром, то есть сиденье средней высоты, то необходимо выбрать режим со средним подгибанием. При этом в процессе подготовки к вставанию Экзоскелет немного подогнёт ноги в коленных шарнирах — это необходимо для более лёгкого вставания;

- если шарнир бедра Экзоскелета расположен выше коленного шарнира, то есть сиденье высокое, то необходимо выбрать режим без подгибания. При этом в процессе подготовки к вставанию не будет происходить подгибания ног Экзоскелета в коленных шарнирах.



Необходимо внимательно следить за выбором режима вставания, так как ошибка может привести к падению пациента в процессе подготовки к вставанию и самого вставания.

3.2.2 Вставание с использованием брусьев или ходунков

Для того чтобы встать с опорой на брусья или ходунки, необходимо выполнить следующие действия:

Шаг 1 Установите брусья на необходимую высоту в зависимости от роста пациента и длины рук. При использовании ходунков поставьте их на тормоз.



Необходимо убедиться, что ноги пациента находятся на полу и им не мешает порог брусьев (при его наличии).

Шаг 2 Сиденье должно быть установлено между брусьями, чтобы пациент мог на них опереться и встать.

Шаг 3 В приложении на планшетном компьютере ассистент нажимает «Встать», прозвучит три длинных сигнала и Экзоскелет проведет подготовку к вставанию, в результате которой Экзоскелет подогнёт ноги в соответствии с выбранной высотой посадки.

Шаг 4 Ассистент подтверждает продолжение движения в приложении на планшетном компьютере, в результате чего Экзоскелет переходит из положения сидя в положение стоя. На протяжении этого действия пациенту необходимо подтягивать себя вперёд и вверх.

Шаг 5 Необходимо восстановить равновесие.



На начальном этапе проведения тренировок у пациента необходимо, чтобы Страхующий помогал пациенту поднимать себя из положения сидя. По мере освоения навыка поддержка со стороны Страхующего должна ослабевать. При вставании возможно сильное «проваливание» пациента в области таза. Это возможно при неплотной фиксации пациента. В этом случае необходимо посадить пациента и осуществить его более плотную фиксацию в Экзоскелете.

3.2.3 Вставание с использованием костылей



Перед пациентом в Экзоскелете должно быть достаточно места для свободного перемещения локтевых костылей при вставании и ходьбе.

- Шаг 1** Установите костыли на необходимую высоту в зависимости от роста пациента и длины рук.
- Шаг 2** Пациент в Экзоскелете берёт локтевые костыли в руки и ставит их позади, пациент опирается руками на локтевые костыли для того, чтобы встать с сиденья, выталкивая себя вперёд и вверх (см. рисунок 61).



Необходимо убедиться, что ноги пациента находятся на полу.

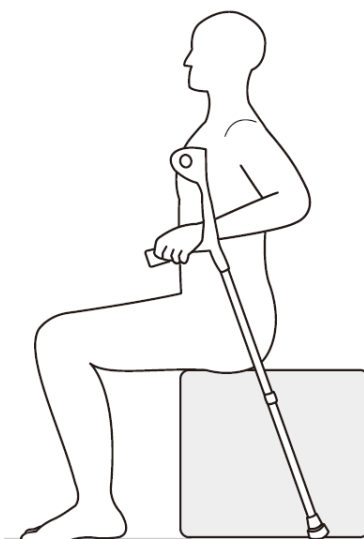


Рисунок 61 — Постановка костылей при вставании.

- Шаг 3** В приложении на планшетном компьютере ассистент нажимает кнопку «Встать», прозвучит три длинных звуковых сигнала и Экзоскелет проведет подготовку к вставанию, в результате которой Экзоскелет подогнёт ноги в соответствии с выбранной высотой посадки.
- Шаг 4** Ассистент подтверждает продолжение движения в приложении на планшетном компьютере, в результате чего Экзоскелет переходит из положения сидя в положение стоя. На протяжении этого действия пациенту необходимо выталкивать себя костылями вперёд и вверх.
В момент вставания Страхователю нужно помогать осуществлять подъём, держась за рукоятки Экзоскелета и переноса массу тела пациента вперёд и вверх (см. рисунок 62).
- Шаг 5** После того, как пациент почувствовал себя устойчиво в вертикальном положении, второй ассистент убирает сиденье, с которого производился подъём.

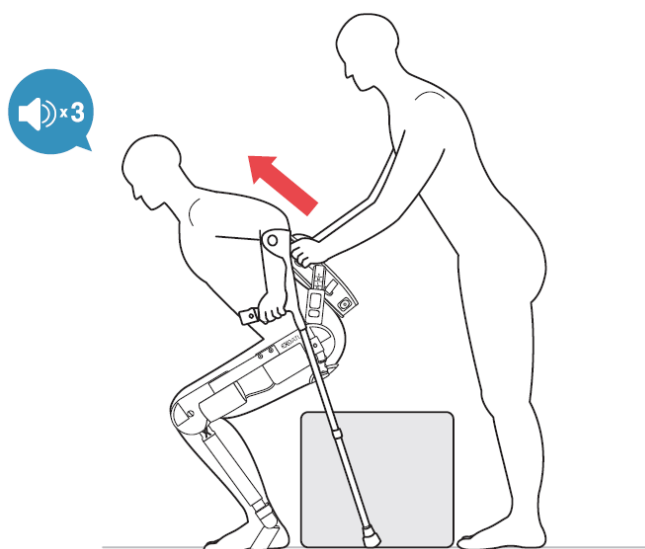


Рисунок 62 — Вставание.

3.3 Оценка корректности позиционирования пациента в Экзоскелете

Пациент должен симметрично стоять в Экзоскелете. Если наблюдается асимметричность позы, необходимо проверить правильность всех настроек Экзоскелета (одинаковая длина голени, бедра, ширины таза, глубины креплений голенных и бедренных).

Ось вращения в тазобедренном суставе (ориентир — большой вертел бедренной кости) пациента должна совпадать с осью вращения бедренного шарнира Экзоскелета, ось сгибания в коленном суставе (ориентир — латеральный мыщелок большеберцовой кости) должна совпадать с осью вращения в коленном шарнире Экзоскелета. Допускается отклонение не более 2 см в области тазобедренного сустава (суммарно в горизонтальной и вертикальной плоскости), допускается отклонение не более 1 см в области коленного сустава (суммарно в горизонтальной и вертикальной плоскости).



Неправильные настройки Экзоскелета могут привести к травме пациента во время движения. Эксплуатация Экзоскелета с неправильно настроенными длинами звеньев недопустима.

Угол сгибания определяется по подколенной ямке. Угол должен быть минимальным, не должно быть переразгиба. Необходимо учитывать, что максимальное размыкание колена происходит при ходьбе в момент опорной фазы.

Возможная причина «провисания» коленей (то есть большее сгибание в коленном суставе, чем требуется):

- некорректно выставлена длина бедра Экзоскелета и из-за этого пациент «проваливается» вперёд (необходимо снять Экзоскелет с пациента и отрегулировать длину бедра на необходимую величину);
- некорректно выставлена глубина креплений бедренных и голенных (необходимо ослабить фиксацию креплений и переместить их таким образом, чтобы выпрямить коленный сустав. При этом рекомендуется перенести вес тела с ноги, положение которой корректируется, и оказывать давление на проксимальную часть большеберцовой кости пациента для облегчения выпрямления ноги);

Положение торса. Пояс Экзоскелета должен плотно фиксировать нижнюю часть живота. Спина не должна сильно отклоняться от спинки Экзоскелета. Плотность прижатия спины пациента к Экзоскелету корректируется за счёт натяжения лямок. Допускается, что некоторым людям удобнее ходить в Экзоскелете без лямок (зависит от нозологии и физической формы). Рекомендуется корректировать фиксацию корсета в момент, когда пациент переносит вес тела чуть назад, тем самым прижимаясь к спинке Экзоскелета (сзади обязательно должен стоять Страховщик).

Положение стоп пациента в Экзоскелете. Стопы должны быть параллельны друг другу, либо направлены чуть в разные стороны. Не должно быть «заворота» носков внутрь. Для регулировки положения стоп пациента в Экзоскелете см. п. 2.4.2 и 2.4.3.

3.4 Посадка на сиденье

3.4.1 Посадка на сиденье с использованием брусьев или ходунков

Для того, чтобы сесть на сиденье с использованием брусьев необходимо:

- при использовании ходунков поставить их на тормоз;
- пациенту встать лицом к торцу брусьев и опереться на них;
- ассистент должен убрать костыли и подвинуть сиденье к пациенту;
- пациенту нужно перенести вес чуть назад таким образом, чтобы центр массы тела оказался позади;
- после этого ассистенту необходимо выбрать режим приседания на пульте управления костыля (или в ПО на планшетном компьютере);
- в то время как звучат три длинных звуковых сигнала, приготовиться сесть на сиденье;
- Экзоскелет с пациентом опускается на сиденье.

3.4.2 Посадка на сиденье с использованием костылей

Для того, чтобы помочь пациенту сесть с костылями, необходимо:

- поставить сиденье за спиной у пациента на расстоянии примерно 15 см, расстояние нужно варьировать в зависимости от роста пациента, чем выше пациент, тем дальше нужно ставить сиденье;
- выбрать режим приседания на пульте управления костыля (или в ПО на планшетном компьютере);
- помочь перенести массу тела пациента чуть назад так, чтобы пациент удерживал себя костылями, поставив их сзади (см. рисунок 63);
- после трёх звуковых сигналов проконтролировать посадку пациента на сиденье.

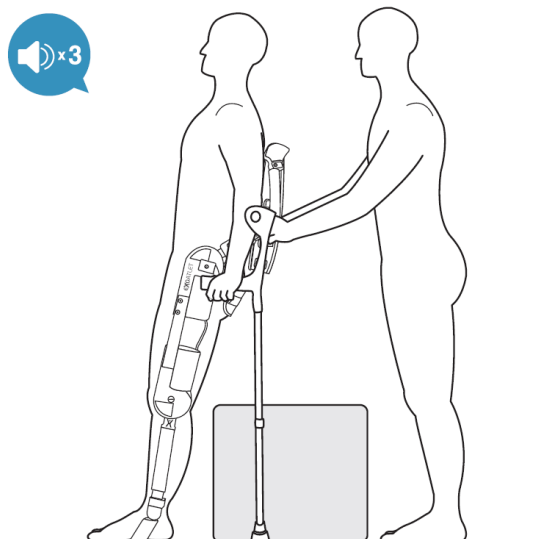


Рисунок 63 — Правильное положение перед приседанием.

3.5 Ходьба

3.5.1 Принципы страховки при ходьбе

Во время ходьбы Страховщик помогает перемещать массу тела пациента на опорную ногу и следит за его безопасностью. Порядок движений выглядит так:

- во время трёх длинных звуковых сигналов пациент перемещает массу тела на правую ногу, Страховщик помогает ему в этом;
- после трёх длинных звуковых сигналов пациент делает шаг левой ногой (см. рисунок 64);

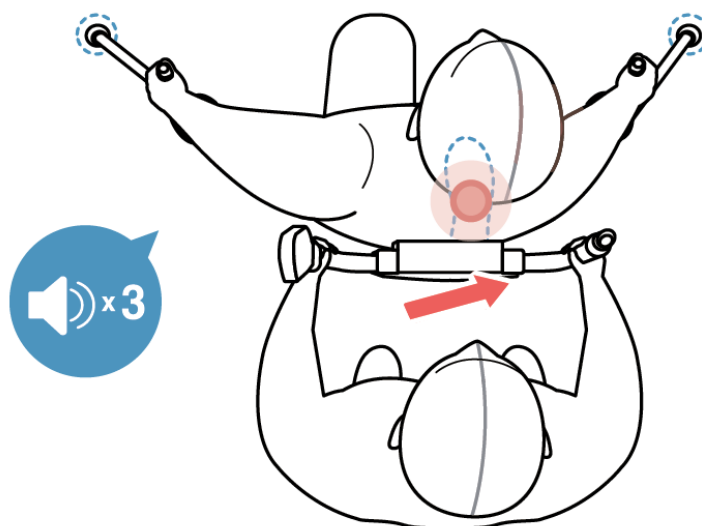


Рисунок 64 — Шаг левой ногой.



Во время переноса ноги оба костыля пациента должны быть в опоре. В каждый момент времени у пациента должно быть три точки опоры. Недопустимо одновременно переносить ногу и костыль.

- после того, как пациент поставил левую ногу на опору, Страховщик делает шаг левой ногой, помогая переносить массу тела пациента вперёд и влево на опорную (левую) ногу пациента. В это время пациент отталкивается правым костылем и переносит левый костыль вперёд;
- пациент делает шаг правой ногой (см. рисунок 65);

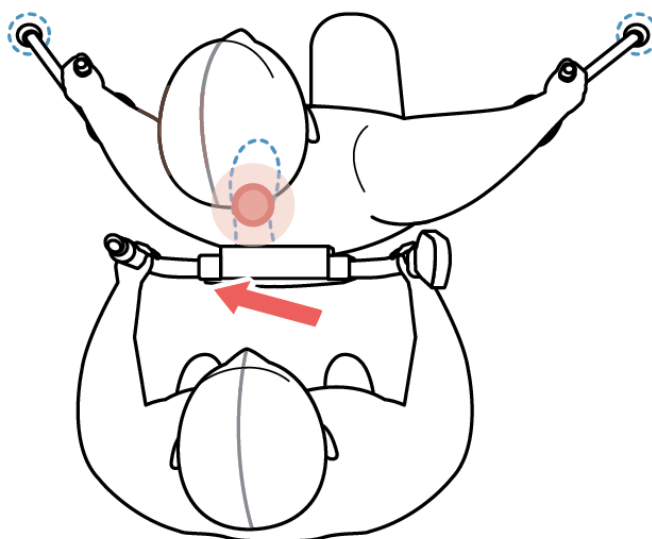


Рисунок 65 — Шаг правой ногой.

- после того, как пациент поставил правую ногу на опору, Страховщик делает шаг правой ногой, помогая переносить массу тела пациента вперёд и вправо на опорную (правую) ногу пациента. В это время пациент отталкивается левым костылем и переносит правый костыль вперёд.

Основные принципы:

- Страховщик делает шаг между шагами пациента, иначе, если Страховщик и пациент делают шаг одновременно, в случае риска падения оба находятся в неустойчивом положении;
- Страховщик помогает переносить массу тела не руками, а корпусом (при этом руки зафиксированы относительно корпуса), иначе есть риск быстро устать.

Для отработки данных навыков полезна тренировка с пустым Экзоскелетом.

3.5.2 Режим ходьбы

Чтобы осуществить ходьбу в Экзоскелете с костылями необходимо выполнить следующие действия:

- выбрать режим ходьбы на пульте управления костыля и выставить подходящий паттерн ходьбы (или в ПО на планшетном компьютере);
- когда прозвучат три длинных звуковых сигнала, нужно подготовиться к движению, перенести вес тела чуть вперёд и на правую ногу;



Внимание: Экзоскелет всегда начинает движение с левой ноги.

- как только Экзоскелет поставит левую ногу на землю, необходимо перенести вес тела на неё, чтобы Экзоскелет мог начать движение правой ногой. Одновременно с этим нужно перенести один из костылей вперёд. После этого необходимо придерживаться правила переноса веса при ходьбе;

- для остановки ходьбы необходимо нажать кнопку действия на костыле (или в ПО на планшетном компьютере).



Внимание: необходимо учитывать, что остановка происходит не сразу — Экзоскелет завершает последний шаг, после чего приставляет противоположную ногу. Остановка завершена только после двух коротких звуковых сигналов.

3.5.3 Рекомендации при ходьбе с применением дополнительные средства опоры

Роллатор.

Роллатор должен быть настроен под рост пациента.

Руки должны быть комфортно расположены на опорной поверхности, руками необходимо держаться за страховочные рукояти. При снижении мышечной силы кистей рук нужно использовать специальные рукавицы для фиксации хвата, либо фиксировать хват эластичным бинтом. Угол в локтевом суставе должен составлять примерно 90 градусов. Плечи должны быть расслаблены. Опора осуществляется на предплечья.

Подъем из положения сидя:

- роллатор должен быть снят с тормозов;
- пациент может держаться руками либо за страховочные рукояти на опорной поверхности роллатора (вертикальные рукояти сверху), либо за поперечную рукоятку под опорной поверхностью роллатора;
- после трёх звуковых сигналов пациент выполняет тягу руками, тем самым помогая выполнить подъём;
- Страховщик должен потянуть роллатор вперёд для более комфортного процесса подъёма из положения сидя.

В вертикальном положении, пациент должен сохранять небольшой наклон вперёд. Это позволит лучше сохранять равновесие и предотвратит возможность падения назад.

В момент отработки ходьбы на месте, тренировки вертикальной позы, отработки навыка переноса массы тела с правой ноги на левую стоя на месте, необходимо ставить роллатор на тормоза, чтобы предотвратить нежелательное движение.

В процессе ходьбы ассистент должен страховать пациента — держать за поперечные рукояти роллатора и помогать в продвижении роллатора вперёд и при разворотах.

Посадка:

- роллатор должен быть снят с тормозов;
- пациент может держаться руками либо за страховочные рукояти на опорной поверхности роллатора (вертикальные рукояти сверху), либо за поперечную рукоятку под опорной поверхностью роллатора;
- Страховщик должен придерживать роллатор для того, чтобы пациент мог держаться за него и совершить плавную посадку.

Рекомендации при ходьбе в брусках:

- при первом вставании в брусках необходимо настроить их под высоту пациента так, чтобы пациент опирался на брусья немного согнутыми руками (10–15 градусов);
- переносить руки нужно только в момент, когда обе ноги находятся на полу;
- руки должны всегда опираться на брусья чуть перед Экзоскелетом, нельзя оставлять их сзади;
- необходимо следить, чтобы ширина брусков позволяла пациенту свободно ходить в Экзоскелете, иначе присутствует риск защемления руки между брусками и бедрами Экзоскелета. Для того, чтобы этого избежать, необходимо увеличивать ширину брусков. Если нельзя увеличить ширину брусков, то необходимо контролировать большие пальцы рук таким образом, чтобы они не находились между брусками и ногой Экзоскелета;
- желательно ходить в положении, максимально приближенном к вертикальному. Это позволяет минимизировать нагрузку на руки;
- рекомендуется при ходьбе смотреть не под ноги, а вперёд. Это позволяет быстрее научиться ходить с минимальной опорой на руки. В тренировке этого навыка поможет использование зеркала;
- учитывая, что ходьба в брусках — это процесс подготовки к ходьбе с использованием костылей, пациенту рекомендуется минимизировать «подтягивание» себя вперёд во время ходьбы за счёт брусков. Пациент должен в первую очередь осуществлять перенос веса за счёт движения корпуса и отталкивания от брусков;
- по мере овладения пациентом навыком ходьбы, необходимо обращать его внимание на перестановку рук. Для этого необходимо отработать перестановку рук определённым образом: имитируя перестановку рук при ходьбе на костылях, после переноса ноги переставлять разноименную руку.

3.6 Ходьба на месте

Ходьба на месте — это ходьба без переноса ноги вперёд.

Необходимо учесть, что в зависимости от угла наклона корпуса и времени постановки стопы траектория ходьбы может отклоняться назад или вперёд. Чем сильнее пациент будет наклоняться вперёд, тем дальше он будет ставить ногу назад и тем самым идти назад. Если корпус находится в вертикальном положении, то ходьба будет на месте.

3.7 Ходьба по лестнице

Ходьба по лестнице допускается только для пациентов с полной сохранностью моторики верхнего плечевого пояса.



Ходьба по лестнице допускается для пациентов только в сопровождении двух ассистентов.



Ходьба по лестнице сопряжена с высоким риском травматизации и не рекомендуется в стандартной тренировочной программе, поэтому проводится на усмотрение лечащего врача.

Подъём и спуск допускается осуществлять только по тем лестницам, у которых есть поручни.

Для того, чтобы подняться по лестнице, необходимо:

1. Подойти к первой ступени так, чтобы можно было легко взяться за поручень одной рукой. Расстояние от ступеньки до пятки пациента должно равняться глубине ступеньки.
2. Один из костылей нужно передать ассистенту.
3. На пульте управления необходимо выбрать режим в соответствии с тем, какой рукой пациент взялся за поручень. Если поручень слева, необходимо в интерфейсе выбрать стрелку влево. От этого зависит, какую ногу Экзоскелет переместит первой — Экзоскелет всегда делает первый шаг той ногой, которая находится ближе к поручню.
4. Во время трёх длинных звуковых сигналов, предваряющих действие, необходимо встать в правильную позицию — одной рукой пациент держится за поручень, костылём в другой руке опирается на ступеньку, на которую происходит подъём.
5. Экзоскелет перемещает ногу на ступеньку.
6. После того, как одна из ног опустилась на ступеньку, необходимо перевести на неё массу тела, подтянувшись за поручень вперёд и вверх, и нажать на кнопку действия на пульте управления.
7. Экзоскелет поднимает вторую ногу на ступеньку.
8. Далее необходимо повторить пункты 1–7 до тех пор, пока пациент не поднимется по лестнице.

Для того, чтобы спуститься по лестнице, необходимо:

1. Подойти к первой ступени так, чтобы можно было легко взяться за поручень одной рукой. Расстояние от ступеньки до пятки пациента должно равняться глубине ступеньки.
2. Один из костылей нужно передать ассистенту, а длину оставшегося костыля увеличить так, чтобы его можно было поставить на ступеньку. Необходимо выбрать на пульте управления режим в соответствии с тем, какой рукой пациент взялся за поручни (если поручень слева, необходимо выбрать режим «Спуск по лестнице (поручень слева)»). От этого зависит, какую ногу Экзоскелет переместит первой — Экзоскелет всегда делает первый шаг той ногой, которая находится ближе к поручню.
3. Во время трёх длинных звуковых сигналов, предваряющих действие, необходимо встать в правильную позицию — одной рукой пациент держится за поручень, костылём в другой руке опирается на ступеньку, на которую собирается опуститься.
4. Во время спуска необходимо следить за тем, чтобы масса тела оставалась на ноге, которая остается на верхней ступеньке.
5. После того, как одна из ног опустилась на ступеньку, необходимо перевести на неё массу тела и нажать на кнопку действия на пульте управления.
6. Экзоскелет опускает вторую ногу на ступеньку.
7. Далее необходимо повторить пункты 1–6 до тех пор, пока пациент не спустится по лестнице.

3.8 Отдых в позиции стоя

Если при ходьбе у пациента устали руки, необязательно садиться и отдыхать в позиции сидя.

Для того, чтобы пациенту снять нагрузку с рук, Страховщик должен встать полубоком к спине Экзоскелета и опереть Экзоскелет на себя.

Необходимо сделать так, чтобы центр масс пациента в Экзоскелете оказался чуть позади и ему не пришлось опираться на костыли или брусья.

4 Неполадки и методы их устранения

4.1 Общие рекомендации

Перед и после каждой тренировки необходимо проводить визуальный осмотр Экзоскелета на предмет повреждений. При обнаружении механических повреждений необходимо связаться с технической поддержкой по номеру +7 (495) 374-85-30 и в тональном режиме набрать 2.

Для исправного функционирования Экзоскелета рекомендовано ежедневное техническое обслуживание пользователем, включающее в себя: контроль технического состояния (внешний осмотр, проверку соблюдения мер безопасности), протирание влажными салфетками при наличии видимых загрязнений.

4.2 Порядок действий при возникновении нештатной ситуации

Если Экзоскелет выдал ошибку при работе (завис и издаёт непрерывные сигналы), то на экране планшетного компьютера появится соответствующее уведомление (см. рисунок 66). Необходимо:

1. Нажать на кнопку сброса позы стоя «Встать» или сброса позы сидя «Сесть» в зависимости от того, в какой позиции Экзоскелет выдал ошибку. Если ошибка была связана с превышением момента в каком-то узле (например, по причине неправильной ходьбы), то Экзоскелет после трёх звуковых сигналов совершит выбранное движение. После этого можно продолжать работу.

2. Если после нажатия на кнопку сброса Экзоскелет не перестаёт издавать непрерывные сигналы и окно ошибки не пропадает, необходимо запомнить код ошибки, указанный в сообщении об ошибке, и нажать на кнопку аварийной остановки Экзоскелета.

3. Высадить пациента из Экзоскелета, отжать кнопку аварийной остановки и завершить тренировку до выяснения причин неисправности.

4. Связаться с отделом технической поддержки двумя возможными способами:

- написать письмо на электронную почту технической поддержки support@exoatlet.ru с обязательным указанием в письме:

- наименования клиники;
- серийного номера Экзоскелета;
- даты и времени, когда произошла ошибка (можно посмотреть в планшетном компьютере);
- сути ошибки и события, которые ей предшествовали.

Или:

- позвонить в отдел технической поддержки по номеру +7 (495) 374-85-30 и в тональном режиме набрать 2. С вами свяжется оператор и ему необходимо будет сообщить вышеназванную информацию.

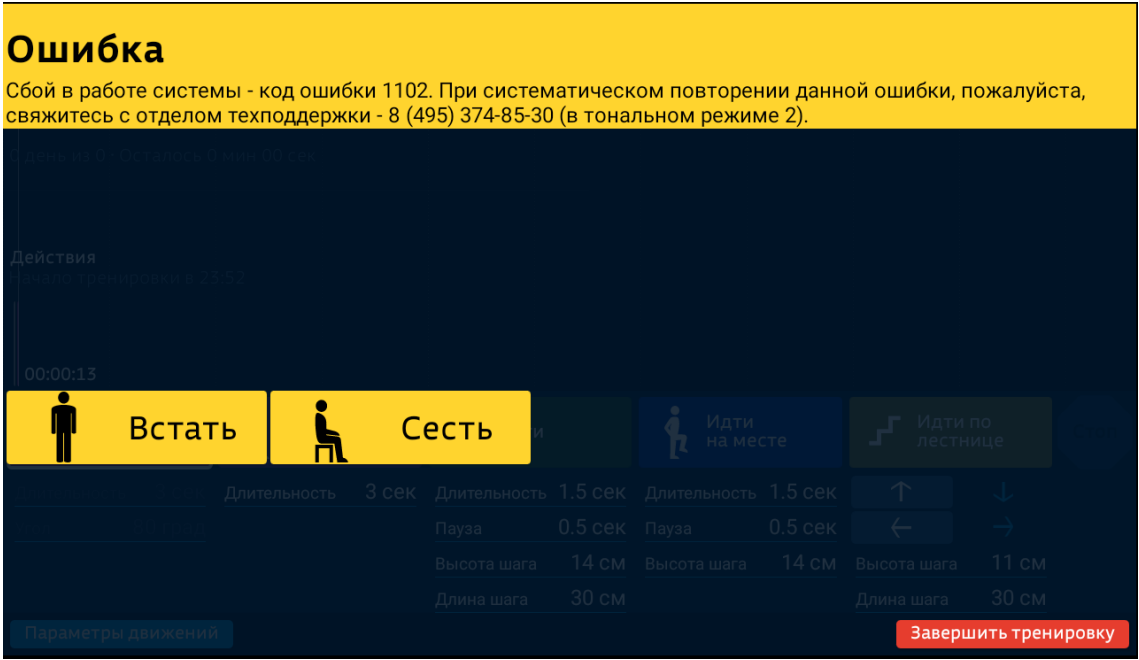


Рисунок 66 — Уведомление об ошибке.

5 Дезинфекция и токсичность

Материалы, из которого производится Экзоскелет по степени воздействия на организм человека, не являются токсичными. Использование его в нормальных комнатных или атмосферных условиях не требует дополнительных мер предосторожности. В соответствии с ГОСТ 12.1.007-76 материал не является опасным.

Материалы не обладают способностью образовывать токсические соединения в воздушной среде и сточных водах в присутствии других веществ или факторов при нормальной температуре окружающей среды. Материалы не содержат озоноразрушающих веществ.

Дезинфекцию производить исходя из визуальной оценки загрязненности поверхностей многократной дезинфекции химическим методом по МУ 287-113 с использованием дезинфицирующих средств: 3% раствора перекиси водорода, 70% раствора этилового спирта, 3% раствора Гигасепта ФФ, 2% раствора Лизоформина.

6 Транспортирование и хранение

Изделие и принадлежности транспортируют всеми видами крытых транспортных средств, кроме неотапливаемых отсеков самолетов и морского транспорта, в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50444 и правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

Вид отправки — контейнерами, пакетами и мелкая отправка.

Условия транспортирования изделия — по условиям хранения 1 по ГОСТ 15150, в части воздействия климатических факторов: при температуре от +5 до +40°C и относительной влажности до 80% при 25°C. При транспортировании тара с упакованными изделиями должна быть защищена от атмосферных осадков и механических повреждений. Размещение и крепление тары с изделиями должно обеспечивать их устойчивость и исключать смещение тары, удары друг о друга и о стенки транспортных средств.

Хранение изделия в упаковке предприятия-изготовителя на складах поставщика и потребителя, кроме складов железнодорожных станций, должно производиться в условиях хранения 5 по ГОСТ 15150. Воздух в помещении склада не должен содержать вредных примесей, вызывающих коррозию металлических частей изделий.

Изделия должны храниться на стеллажах не более чем два яруса в штабеле.

Хранение изделия без упаковки предприятия-изготовителя на складах потребителя должно производиться в условиях хранения 5 по ГОСТ 15150. Воздух в помещении склада не должен содержать вредных примесей, вызывающих коррозию металлических частей изделий.

7 Порядок осуществления утилизации и уничтожения

Изделие подлежит утилизации или уничтожению в случае подтверждения фактов и обстоятельств, создающих угрозу жизни и здоровью граждан при применении или эксплуатации изделия. Утилизация изделий, признанных непригодными к дальнейшему использованию, осуществляется в соответствии с правилами, предусмотренными в эксплуатирующей организации, в порядке, установленном уполномоченным местным органом исполнительной власти.

Изделие по окончании срока службы утилизируется как отходы электрического и электронного оборудования в соответствии с действующим законодательством. Части изделия, входящие в контакт с пользователем, относятся к медицинским отходам класса «А» и утилизируются как твердые бытовые отходы согласно СанПиН 2.1.7.2790-10, и перед передачей на утилизацию обеззараживаются (путём дезинфекции и/или стерилизации).

Изделие для последующей утилизации передаётся Производителю или организации, уполномоченной Производителем. Методы утилизации определяются организацией, утилизирующей составные части изделия. При утилизации части изделия могут быть подвергнуты вторичной переработке. Компоненты (электронные платы, разъёмы и т.п.) изделия содержат незначительную величину драгоценных металлов и не имеют в своём составе драгоценных камней во всех видах и состояниях, поэтому вторичную переработку изделия для извлечения драгоценных металлов производить нецелесообразно.

8 Гарантийные обязательства

Изготовитель гарантирует соответствие изделия требованиям технических условий ТУ 32.50.50-003-14576169-2019 при соблюдении потребителем условий и правил эксплуатации, технического обслуживания, транспортирования и хранения, установленных эксплуатационной документацией. Если потребитель эксплуатирует изделие с нарушением условий эксплуатации, оно снимается с гарантии и ремонт производится за счет потребителя.

Претензии к качеству изделия не принимаются, если:

- изделие содержит следы неправильного (не соответствующего инструкции, прилагаемой к изделию) транспортирования, хранения или эксплуатации;
- изделие содержит следы механических повреждений, воздействия агрессивных жидкостей и т.п.;
- неисправность изделия вызвана стихийными бедствиями (пожарами, воздействиями воды и т.п.);
- неисправность изделия вызвана попаданием внутрь посторонних предметов и веществ;
- изделие имеет признаки несанкционированного ремонта;
- неисправность изделия связана с неисправностями другого оборудования, электрически связанного с изделием;
- изделие использовалось с нарушением санитарных норм (содержит следы жизнедеятельности животных или насекомых и т.п.).

Гарантийный срок эксплуатации изделия — 12 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

Гарантийный срок хранения изделия — 12 месяцев с даты изготовления.

Установленный срок службы изделия — 5 лет со дня ввода в эксплуатацию, но не более 10 лет с даты изготовления.

Дата продажи и дата ввода в эксплуатацию должны быть отмечены в соответствующих разделах паспорта. При отсутствии в паспорте отметок о дате продажи и дате ввода в эксплуатацию, срок гарантии исчисляется с момента выпуска изделия предприятием (фирмой)-изготовителем.

В течение гарантийного срока эксплуатации потребитель имеет право на бесплатный ремонт или замену в случае неисправности изделия. Транспортировка неисправного изделия производится потребителем.

Гарантийный срок эксплуатации продлевается на время нахождения изделия или его компонент в гарантийном ремонте (с момента поступления официальной заявки потребителя к производителю).

Ремонт, модификация и восстановление работоспособности изделия выполняется только на предприятии (фирме)-изготовителе или в организации, уполномоченной предприятием (фирмой)-изготовителем. Изделие не имеет частей, которые подлежат самостоятельному ремонту.

9 Информация по электромагнитной совместимости

Таблица 2 — Руководство и декларация производителя — электромагнитная эмиссия

Экзоскелет предназначен для эксплуатации в электромагнитной среде с параметрами, указанными ниже. Покупатель или пользователь Экзоскелета обязуется обеспечить соблюдение условий среды эксплуатации		
Испытание на электромагнитную эмиссию	Соответствие	Электромагнитная среда — указания
Радиопомехи по СИСПр 11	Группа 1	Экзоскелет использует радиочастотную энергию только для выполнения внутренних функций. Уровень эмиссии радиочастотных помех является низким и, вероятно, не приведет к нарушениям функционирования расположенного вблизи электронного оборудования
Радиопомехи по СИСПр 11	Класс В	Экзоскелет пригоден для применения в любых местах размещения, включая жилые дома и здания, непосредственно подключенные к распределительной электрической сети, питающей жилые дома.
Гармонические составляющие потребляемого тока по МЭК 61000-3-2	Класс А	
Колебания напряжения и фликер по МЭК 61000-3-3	Соответствует	

Таблица 3 — Руководство и декларация производителя — помехоустойчивость

Экзоскелет предназначен для применения в электромагнитной среде с параметрами, указанными ниже. Покупатель или пользователь Экзоскелета обязуется обеспечить соблюдение условий среды эксплуатации.			
Испытание на помехоустойчивость	Испытательный уровень по МЭК 60601	Уровень соответствия	Электромагнитная среда — указания
Электростатические разряды (ЭСР) по МЭК 61000-4-2	±6 кВ - контактный разряд ±8 кВ - воздушный разряд	±6 кВ - контактный разряд ±8 кВ - воздушный разряд	Полы помещения должны быть выполнены из дерева, бетона или керамической плитки. Если полы покрыты синтетическим материалом, то относительная влажность воздуха должна составлять не менее 30%
Наносекундные импульсные помехи по МЭК 61000-4-4	±2 кВ — для линий электропитания	±2 кВ — для линий электропитания	Качество электрической энергии в электрической сети здания должно соответствовать

	± 1 кВ — для линий ввода/вывода	± 1 кВ — для линий ввода/вывода	типичным условиям коммерческой или больничной обстановки
Микросекундные импульсные помехи большой энергии по МЭК 61000-4-5	± 1 кВ при подаче помех по схеме «провод-провод» ± 2 кВ при подаче помех по схеме «провод-земля»	± 1 кВ при подаче помех по схеме «провод-провод» ± 2 кВ при подаче помех по схеме «провод-земля»	Качество электрической энергии в электрической сети здания должно соответствовать типичным условиям коммерческой или больничной обстановки
Провалы напряжения, кратковременные прерывания и изменения напряжения во входных линиях электропитания по МЭК 61000-4-11	$<5\% U_T$ (провал напряжения $>95\% U_T$) в течение 0,5 периода $40\% U_T$ (провал напряжения $60\% U_T$) в течение 5 периодов $70\% U_T$ (провал напряжения $30\% U_T$) в течение 25 периодов $<5\% U_T$ (провал напряжения $>95\% U_T$) в течение 5 с	$<5\% U_T$ (провал напряжения $>95\% U_T$) в течение 0,5 периода $40\% U_T$ (провал напряжения $60\% U_T$) в течение 5 периодов $70\% U_T$ (провал напряжения $30\% U_T$) в течение 25 периодов $<5\% U_T$ (провал напряжения $>95\% U_T$) в течение 5 с	Качество электрической энергии в сети — в соответствии с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки. Если пользователю Экзоскелета необходимо обеспечить непрерывную работу в условиях возможных прерываний сетевого напряжения, рекомендуется питание Экзоскелета осуществлять от источника бесперебойного питания или батареи
Магнитное поле промышленной частоты (50/60 Гц) по МЭК 61000-4-8	3 А/м	3 А/м	Уровни магнитного поля промышленной частоты следует обеспечить в соответствии с типичными условиями коммерческой или больничной обстановки
Примечание: U_T — уровень напряжения электрической сети до момента подачи испытательного воздействия.			

Таблица 4 — Руководство и декларация производителя — помехоустойчивость

Экзоскелет предназначен для применения в электромагнитной среде с параметрами, указанными ниже. Покупатель или пользователь Экзоскелета обязуется обеспечить соблюдение условий среды эксплуатации.			
Испытание на помехоустойчивость	Испытательный уровень по МЭК 60601	Уровень соответствия	Электромагнитная среда — указания
Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями по МЭК 61000-4-6	3 В (среднеквадратичное значение)	3 В (среднеквадратичное значение)	Расстояние между используемой мобильной радиотелефонной системой связи и любым элементом модели Экзоскелета, включая кабели, должно быть не меньше рекомендуемого пространственного разнеса, который рассчитывается в соответствии с приведенным ниже выражением применительно к частоте передатчика. Рекомендуемый пространственный разнос составляет: $d = 1,2 \sqrt{P}$
Излучаемое радиочастотное электромагнитное поле по МЭК 61000-4-6	3 В/м в полосе от 80 МГц до 2,5 ГГц	3 В/м	$d = 1,2 \sqrt{P}$ (от 80 МГц до 800 МГц) $d = 2,3 \sqrt{P}$ (от 800 МГц до 2,5 ГГц), где: Р — максимальное значение выходной мощности передатчика в соответствии с данными производителя передатчика, Вт; d — рекомендованное расстояние удаления, м.

			<p>Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков, по результатам наблюдений за электромагнитной обстановкой^{а)}, должна быть ниже, чем уровень соответствия в каждой полосе частот^{б)}.</p> <p>Помехи могут иметь место вблизи оборудования, маркированного знаком:</p> 
<p>а) Напряженность поля при распространении радиоволн от стационарных радиопередатчиков, таких как базовые станции радиотелефонных сетей (сотовых/беспроводных) и наземных подвижных радиостанций, любительских радиостанций, АМ и FM радиовещательных передатчиков, телевизионных передатчиков, не может быть определена расчетным путем с достаточной точностью. Для этого должны быть осуществлены практические измерения напряженности поля. Если измеренные значения в месте размещения Экзоскелета больше применимых уровней соответствия, то следует проводить наблюдения за работой Экзоскелета с целью проверки его нормального функционирования. Если в процессе наблюдения выявляется отклонение от нормального функционирования, то необходимо принять дополнительные меры, такие как переориентировка или перемещение Экзоскелета.</p> <p>б) Вне полосы частот от 150 кГц до 80 МГц следует обеспечить напряженность поля менее 1 В/м.</p> <p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На частотах 80 и 800 МГц применяют большее значение напряженности поля. 2. Приведенные выражения применимы не во всех случаях. На распространение электромагнитных волн влияет поглощение или отражение от конструкций, объектов и людей. 			

Таблица 5 — Рекомендуемые значения пространственного разнеса между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи и Экзоскелетом

Экзоскелет предназначается для применения в электромагнитной среде, при которой осуществляется контроль уровней излучаемых помех. Покупатель или пользователь Экзоскелета может избежать влияния электромагнитных помех, обеспечивая минимальный пространственный разнос между портативными и подвижными радиочастотными средствами связи (передатчиками) и Экзоскелетом, как рекомендуется ниже, с учетом максимальной выходной мощности средств связи			
Номинальная максимальная выходная мощность передатчика, Вт	Пространственный разнос, м, в зависимости от частоты передатчика		
	$d = 1,2 \sqrt{P}$ в полосе от 150 кГц до 80 МГц	$d = 1,2 \sqrt{P}$ в полосе от 150 кГц до 80 МГц	$d = 2,3 \sqrt{P}$ в полосе от 800 МГц до 2,5 ГГц
0,01	0,12	0,12	0,23
0,1	0,38	0,38	0,73
1	1,2	1,2	2,3
10	3,8	3,8	7,3
100	12	12	23
<p>Примечания</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На частотах 80 и 800 МГц применяют большее значение напряженности поля. 2. Приведенные выражения применимы не во всех случаях. На распространение электромагнитных волн влияет поглощение или отражение от конструкций, объектов и людей. 3. При определении рекомендуемых значений пространственного разнеса d для передатчиков с номинальной максимальной выходной мощностью, не указанной в таблице, в приведенные выражения подставляют номинальную максимальную выходную мощность P в ваттах, указанную в документации изготовителя передатчика. 			

10 Использование Экзоскелета по истечении срока службы

1. Срок службы, установленный Производителем для данного изделия, действует только при условии соблюдения потребителем правил эксплуатации, хранения и транспортировки изделия, а также при условии проведения периодического профилактического обслуживания, в соответствии с нормативами, установленными Производителем. При условии аккуратного обращения с изделием и соблюдения правил эксплуатации фактический срок службы может превышать срок службы, установленный Производителем.

2. По окончании срока службы изделия необходимо обратиться в уполномоченный сервисный центр для проведения профилактического обслуживания изделия и определения его пригодности к дальнейшей эксплуатации. Работы по профилактическому обслуживанию изделий и его диагностике выполняются сервисными центрами на платной основе.

3. Производитель не несет ответственности за работоспособность и безопасность изделия по окончании срока службы без проведения его профилактического обслуживания в уполномоченном сервисном центре, так как в этом случае изделие может представлять опасность для жизни, здоровья или имущества потребителя.

ВНИМАНИЕ. Во избежание недоразумений убедительно просим Вас внимательно изучить Руководство по эксплуатации Экзоскелета и условия гарантийных обязательств, проверить правильность заполнения гарантийного талона. Гарантийный талон действителен только при наличии правильно и четко указанных: модели, серийного номера Экзоскелета, даты покупки, четких печатей фирмы-продавца, подписи покупателя. Серийный номер и модель Экзоскелета должны соответствовать указанным в гарантийном талоне. При нарушении этих условий, а также в случае, когда данные, указанные в гарантийном талоне, изменены или нечитаемы, талон признается недействительным.

11 Техническое (сервисное) обслуживание

Надлежащее техническое (сервисное) обслуживание необходимо для безопасной, надежной и эффективной эксплуатации Экзоскелета. Для ремонта и профилактического технического обслуживания требуется специальный инструмент и оборудование, проведение таких процедур разрешено только уполномоченному Производителем специалисту.

Профилактическое техническое обслуживание специалистами уполномоченного сервисного центра должно проводиться по графику, указанному в Паспорте изделия.

В Приложении D (Список запасных и расходных материалов и процедуры технического обслуживания, выполняемые пользователем) настоящего Руководства описаны процедуры, выполняемые пользователем и не требующие дополнительной авторизации Производителем.

При необходимости покупки запасных частей и расходных материалов и проведения работ по техническому (сервисному) обслуживанию, просим Вас обращаться в один из уполномоченных сервисных центров. Работы по техническому (сервисному) обслуживанию и поставка материалов осуществляются на платной договорной основе.

С полным списком уполномоченных сервисных центров можно ознакомиться на сайте www.exoatlet.ru, а также позвонив по телефону: +7 (495) 374-85-30 и набрав в тональном режиме 2.

Мобильное приложение
ExoAtlet® Bambini
(начиная с версии 5.2.18)

Содержание

1	Основная информация	3
2	Роли	4
2.1	Распределение доступа по ролям	4
3	Специалист	5
3.1	Авторизация	5
3.2	Главное меню	6
3.2.1	Экран «Новая тренировка»	7
3.2.2	Экран «Журнал тренировок»	13
3.2.3	Экран «Статистика»	14
3.2.4	Экран «Пилоты»	17
3.2.5	Экран «Личный кабинет»	19
3.2.6	Экран «Сервис»	20
3.2.7	Экран «Настройки»	21
3.2.8	Экран «О приложении»	21
3.3	Работа с тренировками	22
3.3.1	Создание и запуск тренировки	22
3.3.2	Запуск движения	26
3.3.3	Изменение параметров движения	27
3.3.4	Завершение тренировки	30
3.4	Добавление Пилота	33
3.5	Редактирование данных Пилота	35
3.6	Редактирование данных Специалиста	37
4	Администратор	40
4.1	Экран «Список специалистов»	40
4.2	Добавление Специалиста	41
4.3	Редактирование данных Специалиста	43
4.4	Экран «Настройки»	45
4.4.1	Язык	46
4.4.2	Интерфейс	46
5	Индикаторы состояний	47

1 Основная информация

Мобильное приложение для устройств на базе Android (далее — Приложение) входит в комплект поставки медицинского изделия «Роботизированный тренажер с БОС для восстановления навыков ходьбы со встроенной системой синхронизированной электростимуляции «Экзоскелет для реабилитации ExoAtlet® Bambini» по ТУ 32.50.50-003-14576169-2019 в вариантах исполнения», предназначенного для проведения реабилитации пациентов с локомоторными нарушениями нижних конечностей, а также нарушениями функций опорно-двигательного аппарата, полученными в следствие различных неврологических нарушений, в том числе врожденных, травм, последствий операционного вмешательства.

Допускается конфигурация Приложения с возможностью работы с облачным сервисом хранения тренировок (Сервер тренировок).

Доступность некоторых функций зависит от версии Приложения.



Установка и работа Приложения предусмотрены только с планшетным ПК, поставляемым в комплекте с Экзоскелетом.



Процедуры установки Приложения, настройки Приложения и планшетного ПК, сопряжения планшетного ПК и Экзоскелета выполняются при производстве Экзоскелета или авторизованным техническим специалистом при выполнении процедур технического обслуживания.

При возникновении необходимости замены планшетного ПК свяжитесь с авторизованным сервисным центром.



Не рекомендуется проводить тренировку, если уровень заряда аккумуляторной батареи Экзоскелета меньше 20%.



Все персональные данные, указанные в данном Приложении, являются вымышленными.

2 Роли

В таблице 1 представлено описание ролей пользователей в Приложении.

Таблица 1 — Роли в Приложении

Роль	Описание
Пилот	Пациент, проходящий программу реабилитации.
Сотрудники медицинского учреждения	
Администратор	<p>Медицинский специалист, который создает, редактирует, архивирует все учётные записи врачей и ассистентов его организации. Администратор может создавать учётные записи Пилотов и проводить тренировки.</p> <p>В медицинском учреждении возможно наличие только одной предустановленной в планшетном ПК учётной записи администратора.</p> <p>Администратор может просматривать учётные записи всех специалистов и свою учётную запись на экране «Список специалистов».</p> <p>Администратор может назначить новый пароль специалисту.</p>
Специалист	<p>Врач, назначающий Пилоту программу тренировок и следящий за прогрессом после её выполнения. Может создавать учётные записи Пилотов и выполнять функции ассистента.</p> <p>Медицинский специалист, проводящий тренировки на Экзоскелете с помощью планшетного ПК.</p>

2.1 Распределение доступа по ролям

В таблице 2 указано наличие или отсутствие доступа к модулям Приложения в зависимости от роли пользователя. Зелёным цветом обозначено наличие доступа у пользователя к определенному модулю Приложения.

Таблица 2 — Распределение доступа по ролям

Название модуля	Администратор	Специалист
Проведение тренировки		
Журнал тренировок		
Пилоты		
Список специалистов		
Личный кабинет		
Настройки		
О приложении		
Сервис		

3 Специалист



Для запуска Приложения нажмите на ярлык на рабочем столе планшетного ПК.

3.1 Авторизация

Экран авторизации открывается при запуске Приложения (см. рисунок 1). С помощью данного экрана можно решать следующие задачи:

- авторизация в Приложении под своей учётной записью;
- переход к экрану базовых настроек Приложения «Настройки»;
- переход к экрану «О приложении»;

На экране выводится следующая форма авторизации:

- «**Электронная почта**» — поле для ввода адреса электронной почты, на который зарегистрирована учётная запись;
- «**Пароль**» — поле для ввода пароля;
- кнопка «**Войти**» — кнопка для входа в Приложение под своей учётной записью;
- ссылка «**Настройки**» — ссылка для перехода на экран «Настройки»;
- ссылка «**О приложении**» — ссылка для перехода на экран «О приложении».

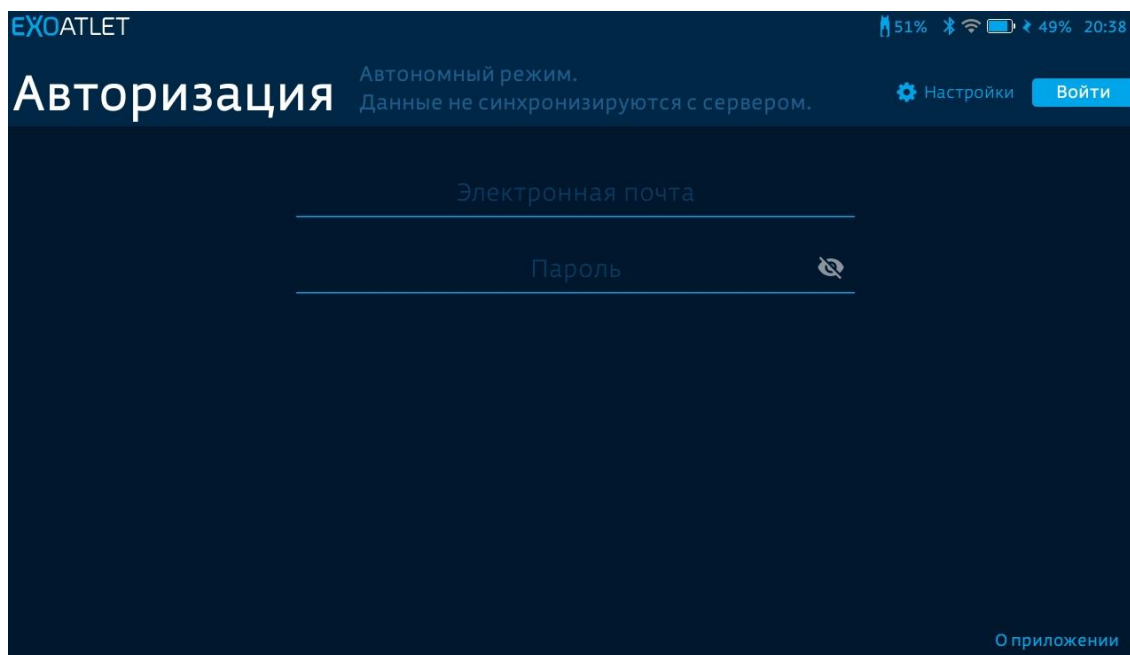


Рисунок 1 — Основной экран Приложения.

3.2 Главное меню

На большинстве экранов Приложения (за исключением режима проведения тренировки) присутствует значок главного меню. Для перехода в меню нажмите на значок  в левом верхнем углу экрана (см. рисунок 2).

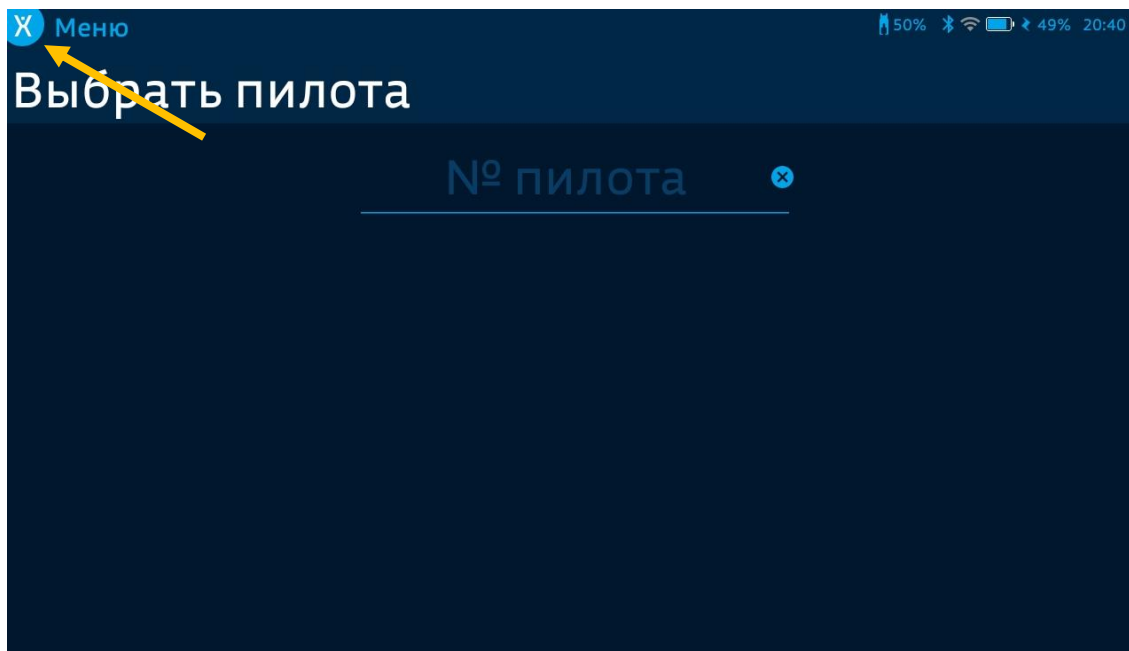


Рисунок 2 — Переход в главное меню.

Главное меню расположено в левой части экрана (см. рисунок 3).

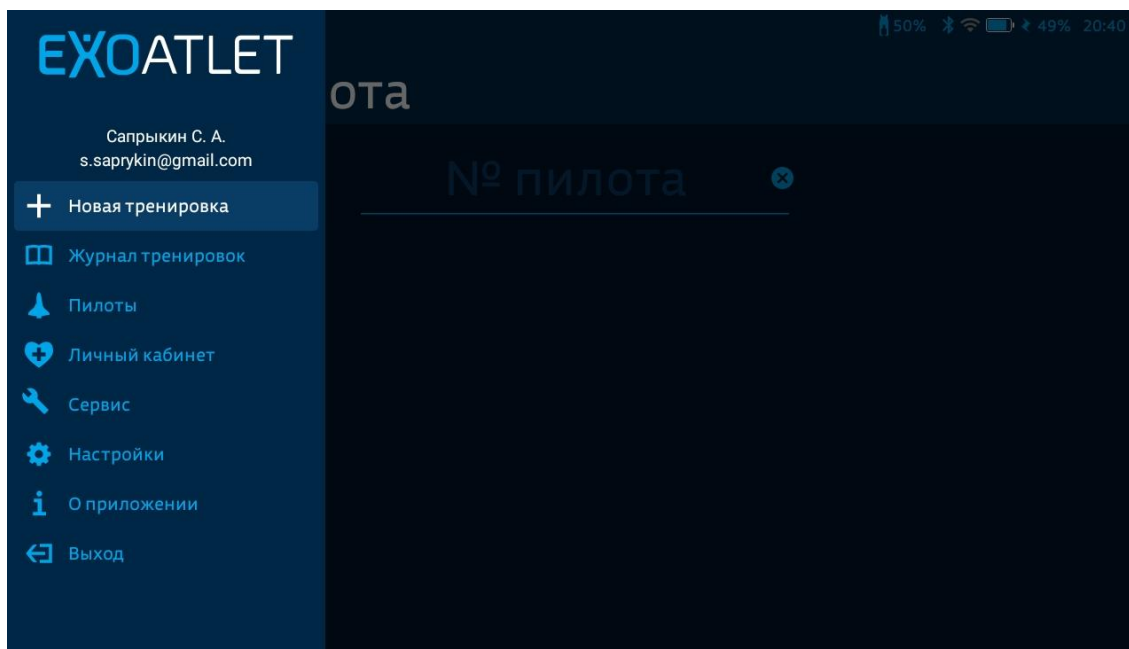


Рисунок 3 — Главное меню.

Главное меню включает следующие элементы:

- Фамилия, имя, отчество и адрес электронной почты учётной записи специалиста;
- «Новая тренировка» — переход к выбору Пилота и создание новой тренировки;

- «Журнал тренировок» — переход к экрану «Список тренировок» и просмотр списка проведенных тренировок;
- «Пилоты» — переход к экрану «Пилоты»;
- «Личный кабинет» — переход в личный кабинет Специалиста;
- «Сервис» — переход к меню «Сервис»;
- «Настройки» — переход к меню базовых настроек Приложения;
- «О приложении» — переход к экрану «О приложении», содержащему базовую информацию о Приложении;
- «Выход» — выход из текущей учётной записи и переход на экран «Авторизация».

3.2.1 Экран «Новая тренировка»

3.2.1.1 Экран «Выбрать пилота»

Экран «Выбрать пилота» представлен на рисунке 4.

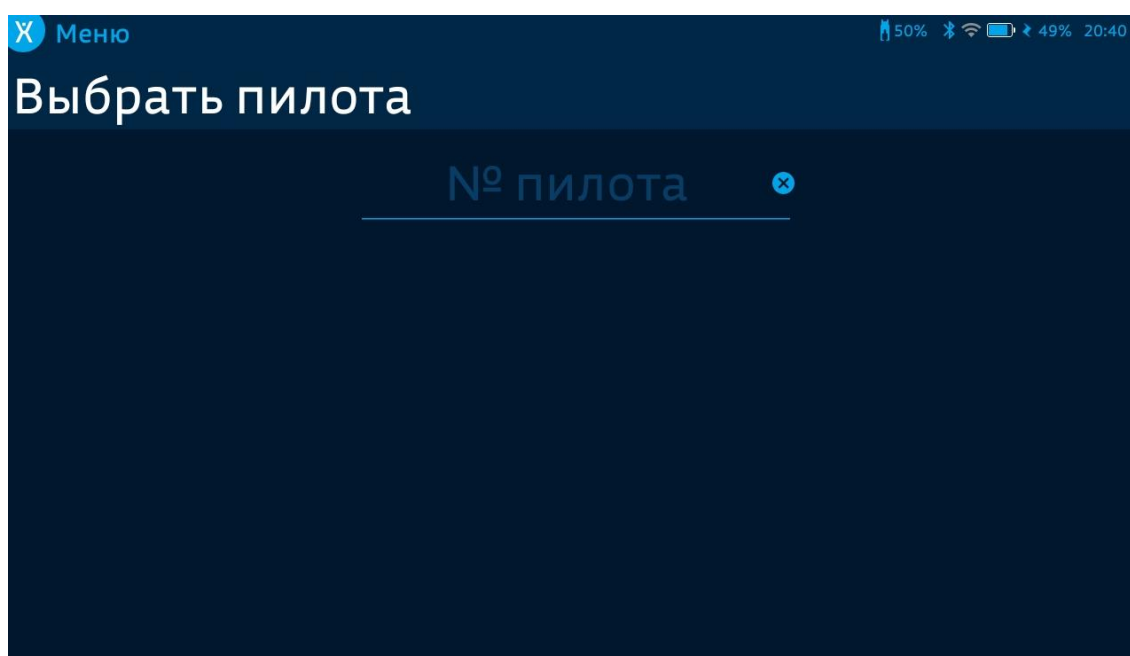


Рисунок 4 — Экран «Выбрать пилота».

Элементы экрана:

- **Значок меню** — переход к главному меню Приложения;
- **Поле ввода ID Пилота** — ввод идентификационного уникального номера Пилота, с которым будет проводиться тренировка. ID Пилота является постоянным идентификатором Пилота, состоящим из восьми цифр.

3.2.1.2 Экран «Карточка пилота»

Экран «Карточка пилота» представлен на рисунках 5, 6 и 7.

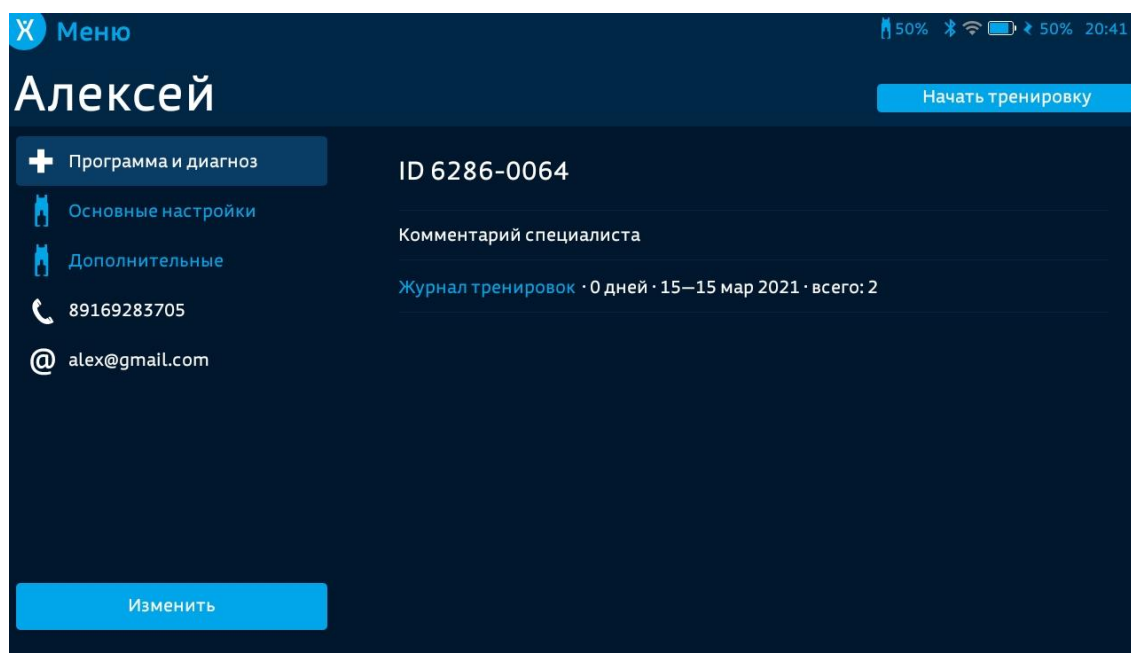


Рисунок 5 — Экран «Карточка пилота». «Программа и диагноз».

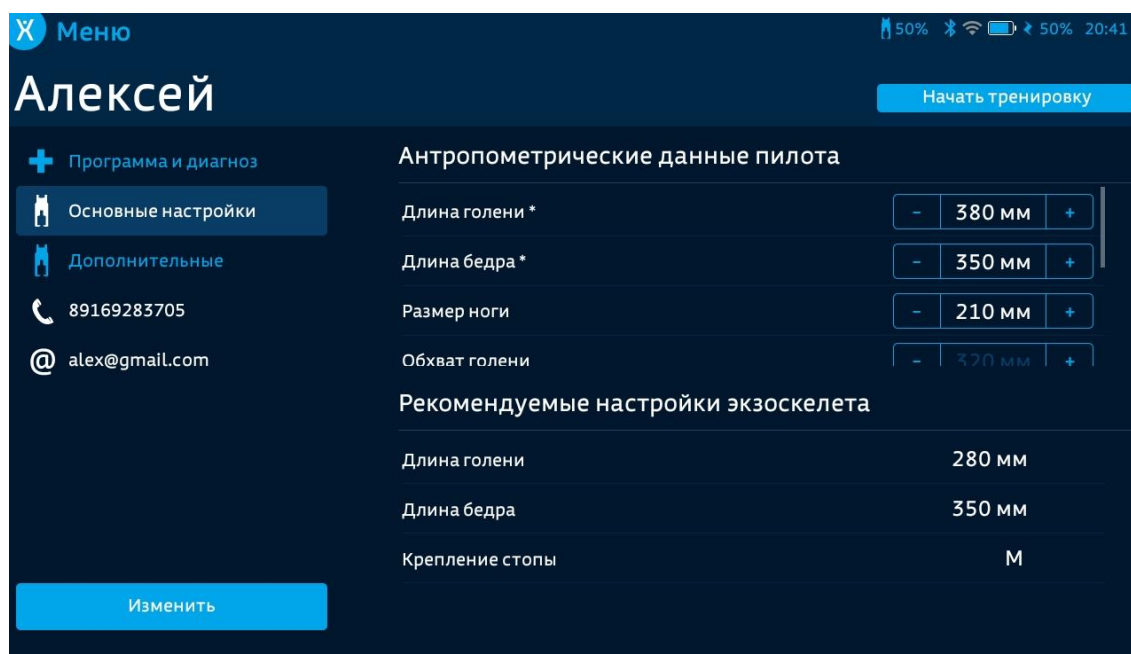


Рисунок 6 — Экран «Карточка пилота». «Основные настройки».

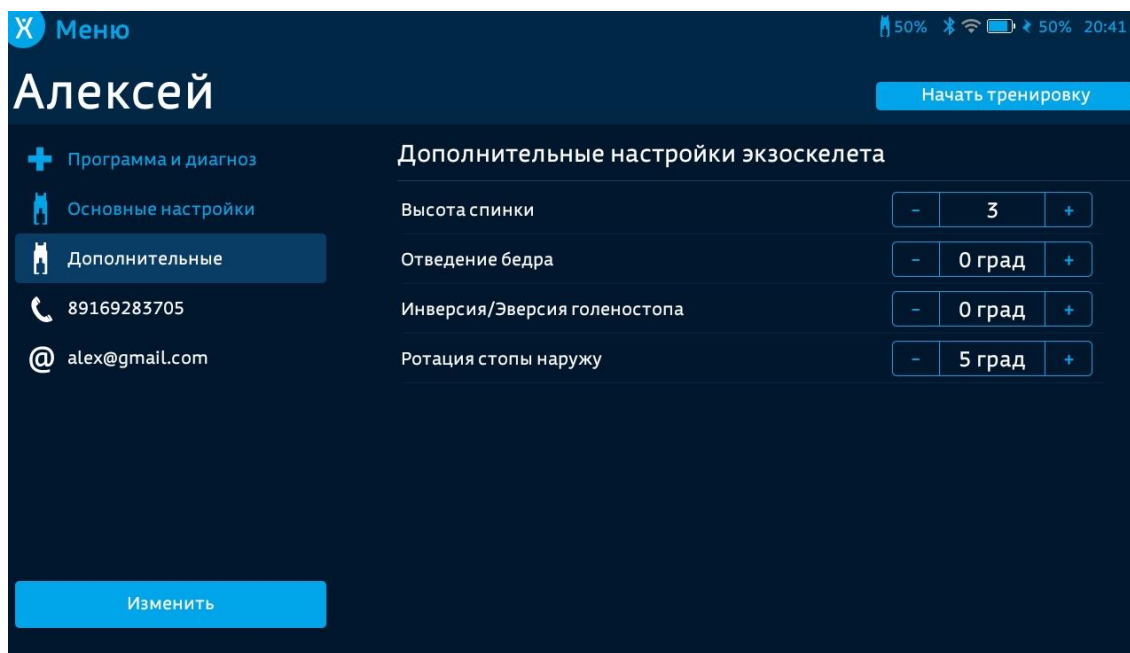


Рисунок 7 — Экран «Карточка пилота». «Дополнительные».

Наверху экрана «Карточка пилота» отображаются:

- **наименование или ID Пилота** — если у Пилота заполнено поле Псевдоним, то его значение выводится для удобства Специалиста под значком главного меню . Если поле Псевдоним пустое, то выводится ID Пилота;

- **кнопка «Начать тренировку»** — нажмите на кнопку, чтобы перейти на экран «Тренировка». Начать тренировку можно даже в тех случаях, когда для Пилотов не создана программа тренировок.

Меню экрана «Карточка пилота» состоит из следующих разделов:

- «Программа и диагноз»;
- «Основные настройки»;
- «Дополнительные»;
- номер телефона Пилота;
- адрес электронной почты Пилота.

3.2.1.2.1 Программа и диагноз.

В этом разделе выводится следующая информация:

- **ID Пилота**;
- **«Комментарий специалиста»**;
- **«Журнал тренировок»** — ссылка на все тренировки Пилота. Справа выводится следующая информация: количество дней, фактические сроки проведения, количество тренировок;

3.2.1.2.2 Основные настройки

В этом разделе отображаются «Антропометрические данные пилота» и «Рекомендуемые настройки экзоскелета», которые рассчитываются на основе данных Пилота, измеренных и введенных Специалистом.

Можно менять антропометрические данные Пилота шаговым способом, нажимая на  или .

Нельзя менять рекомендуемые настройки Экзоскелета напрямую. Их значения рассчитываются самим Экзоскелетом в зависимости от его версии на основе указанных данных Пилота.

3.2.1.2.3 Дополнительные

В этом разделе отображаются «Дополнительные настройки экзоскелета», такие как «Высота спинки», «Отведение бедра», «Инверсия/Эверсия голеностопа» и «Ротация стопы наружу».

3.2.1.3 Экран «Тренировка»

Экран «Тренировка» отображается во время проведения тренировки с Пилотом и представлен на рисунке 8.

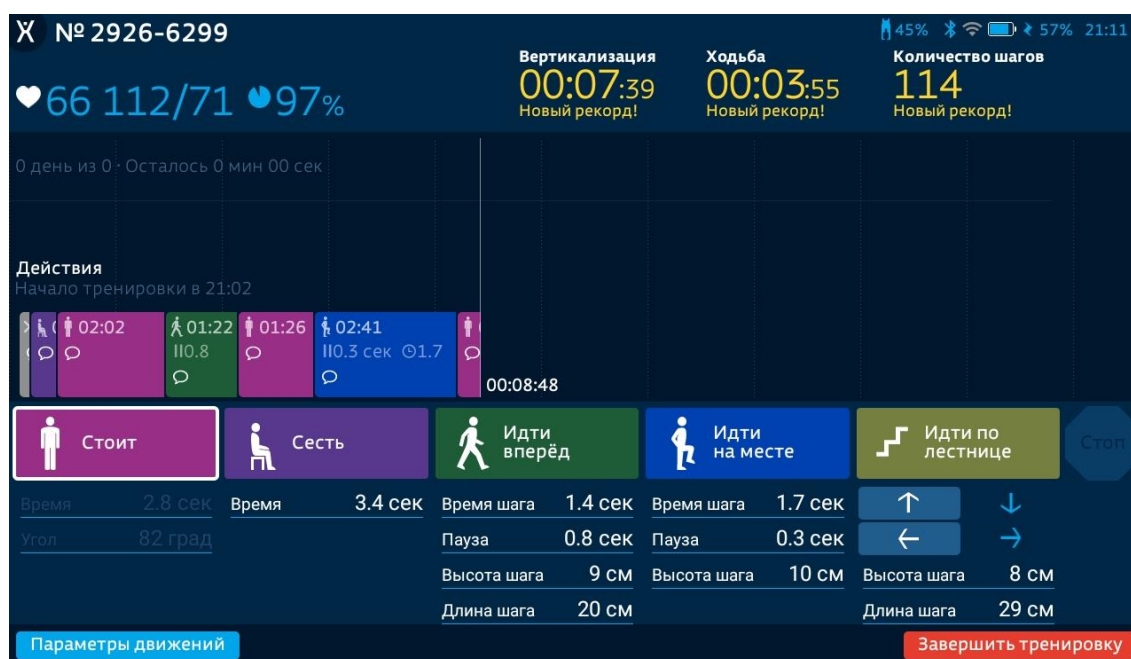


Рисунок 8 — Экран «Тренировка».

3.2.1.3.1 Блок «Общая информация о пилоте»

Блок «Общая информация о пилоте» представлен на рисунке 9.

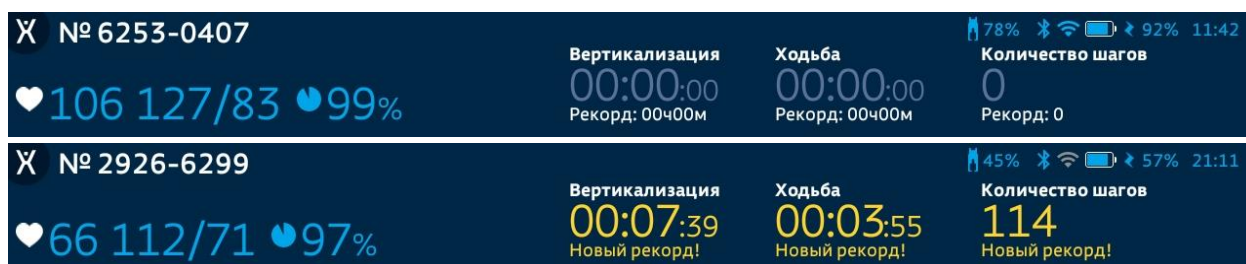


Рисунок 9 — Блок «Общая информация о пилоте».

В блоке «Общая информация о пилоте» отображается следующая информация:

- **информация о Пилоте:**

- ID Пилота, который проходит тренировку;
- пульс;
- артериальное давление;
- сатурация (степень насыщения крови кислородом);

нажмите на **66 112/71 97%** (если не выполняется активная фаза движения), чтобы открыть окно ввода новых значений для артериального давления, пульса и сатурации;

- **«Вертикализация»:**

- время вертикализации текущей тренировки;
- рекордное время вертикализации за весь период тренировок;

- **«Ходьба»:**

- время ходьбы текущей тренировки;
- рекордное время ходьбы за весь период тренировок;

- **«Количество шагов»:**

- количество шагов на текущей тренировке;
- рекордное количество шагов за весь период тренировок.

3.2.1.3.2 Блок «Ход тренировки»

Блок «Ход тренировки» представлен на рисунке 10.



Рисунок 10 — Блок «Ход тренировки».

Ход тренировки состоит из:

- времени фактического старта тренировки;
- списка блоков — длина блока зависит от времени выполнения конкретного движения,

каждый блок в зависимости от типа движения имеет:

- значок в левом верхнем углу блока в зависимости от типа движения;
- фактическую длительность движения — обновляется вместе с длиной блока каждую секунду при выполнении движения Экзоскелетом;
- параметры движения;
- цвет в зависимости от типа движения;
- значок комментария — «пустой» при отсутствии комментария, белого цвета при его наличии.

3.2.1.3.3 Блок «Элементы управления»

Блок «Элементы управления» представлен на рисунке 11.



Рисунок 11 — Блок «Элементы управления».

В блоке «Элементы управления» отображается следующая информация:

- **Основные действия/движения** — всего пять основных кнопок действий:

- «Встать» (во время выполнения движения — «Стоит»);
- «Сесть» (во время выполнения движения — «Сидит»);
- «Идти вперёд» (во время выполнения движения — «Идет вперёд»);
- «Идти на месте» (во время выполнения движения — «Идет на месте»);
- «Идти по лестнице» (во время выполнения движения — «Идет по лестнице»);

каждая кнопка действия/движения имеет свой цвет и значок, свой набор параметров, которые можно изменять в ходе тренировки;

- **кнопка «Стоп»** — кнопка для отмены/остановки текущего действия;

- **кнопка «Параметры движений»** — переход к экрану «Параметры движений», где находятся расширенные настройки параметров движения;

- **кнопка «Завершить тренировку»** — кнопка для завершения текущей тренировки.

3.2.1.4 Экран «Параметры движений»

Экран «Параметры движений» представлен на рисунке 12.

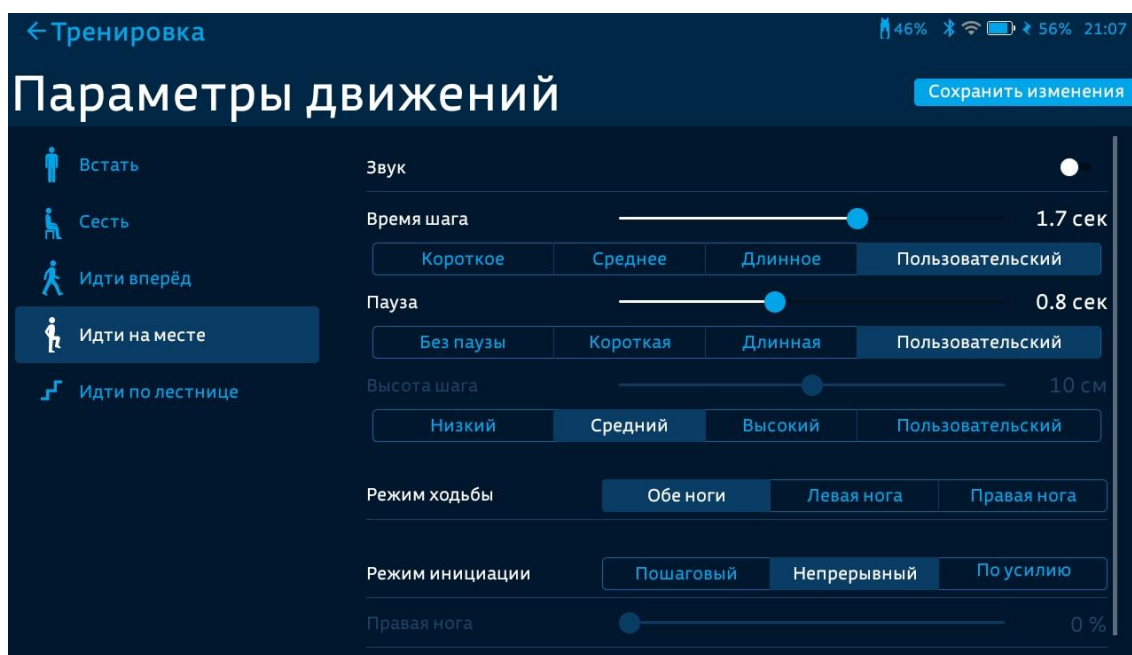


Рисунок 12 — Экран «Параметры движений».

Экран состоит из двух основных блоков:

- **меню движений** — в меню выводится пять типов движений:

- «Встать»;
- «Сесть»;
- «Идти вперёд»;
- «Идти на месте»;
- «Идти по лестнице»;

- **настройки параметров движения** — конкретный набор настроек параметров движения зависит от выбранного типа движения.

3.2.2 Экран «Журнал тренировок»

Экран «Журнал тренировок» показан на рисунке 13.

Значок сортировки в виде двух стрелочек  отражает текущую сортировку по одному из параметров по возрастанию или по убыванию.

Время	ID	Псевдоним	Проводил	Длительность
15.03.2021 18:52	6286-0064	Алексей	Сапрыкин С. А.	00 чч 20 мин
15.03.2021 19:43	6286-0064	Алексей	Сапрыкин С. А.	00 чч 11 мин
15.03.2021 13:05	4477-9124	Алина	Ковалев Ю. А.	00 чч 01 мин
15.03.2021 21:02	2926-6299	Ирина	Сапрыкин С. А.	00 чч 10 мин
11.03.2021 15:59	4536-7512	Кирилл	Ковалев Ю. А.	00 чч 17 мин
11.03.2021 16:18	4536-7512	Кирилл	Ковалев Ю. А.	00 чч 10 мин
11.03.2021 16:32	4536-7512	Кирилл	Ковалев Ю. А.	00 чч 13 мин
11.03.2021 16:48	4536-7512	Кирилл	Ковалев Ю. А.	00 чч 43 мин
11.03.2021 17:32	4536-7512	Кирилл	Ковалев Ю. А.	00 чч 06 мин

Рисунок 13 — Экран «Журнал тренировок».

Если переход на этот экран происходит из главного меню, то выводится общий список тренировок по всем Пилотам и всем программам.

Для каждой тренировки в журнале тренировок выводятся:

- «**Время**» — дата и время тренировки:
 - запланированная дата и время, если тренировка еще не проведена;
 - фактическая дата, если тренировка завершена;
- «**ID**» — ID Пилота;
- «**Псевдоним**» — псевдоним Пилота;
- «**Проводил**» — Ф. И. О. Специалиста, проводившего тренировку, если тренировка завершена;
- «**Длительность**» — длительность тренировки в часах и минутах.

Если переход на экран «Журнал тренировок» происходит из карточки пилота (раздел «Программа и диагноз»), то выводится список тренировок данного Пилота.

Для каждой тренировки в журнале тренировок Пилота выводятся:

- «**Время**» — дата и время тренировки;
- «**Проводил**» — Ф. И. О. Специалиста, проводившего тренировку, если тренировка завершена;
- «**Длительность**» — длительность тренировки в часах и минутах.

3.2.3 Экран «Статистика»

Чтобы перейти на экран «Статистика», на экране «Тренировка» нажмите на область

Вертикализация 00:07:39 Новый рекорд!	Ходьба 00:03:55 Новый рекорд!	Количество шагов 114 Новый рекорд!
--	--	---

в блоке «Общая информация о пилоте».

Экран «Статистика» показан на рисунке 14.

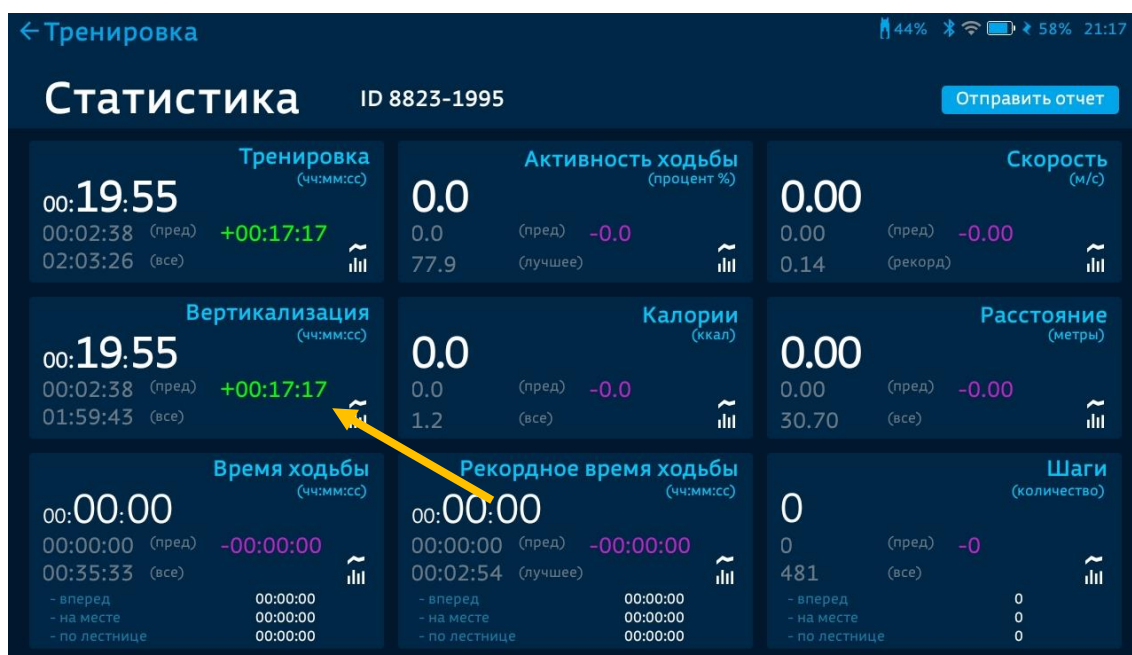


Рисунок 14 — Экран «Статистика».

Чтобы просмотреть график определенного параметра, например, «Вертикализация», нажмите на него как показано на рисунке 14.

График отображается для 12 («X1») или для 24 («X2») тренировок (см. рисунок 15).

Для перехода к графику следующего или предыдущего параметра нажмите на кнопку «Предыдущий» или «Следующий» соответственно.

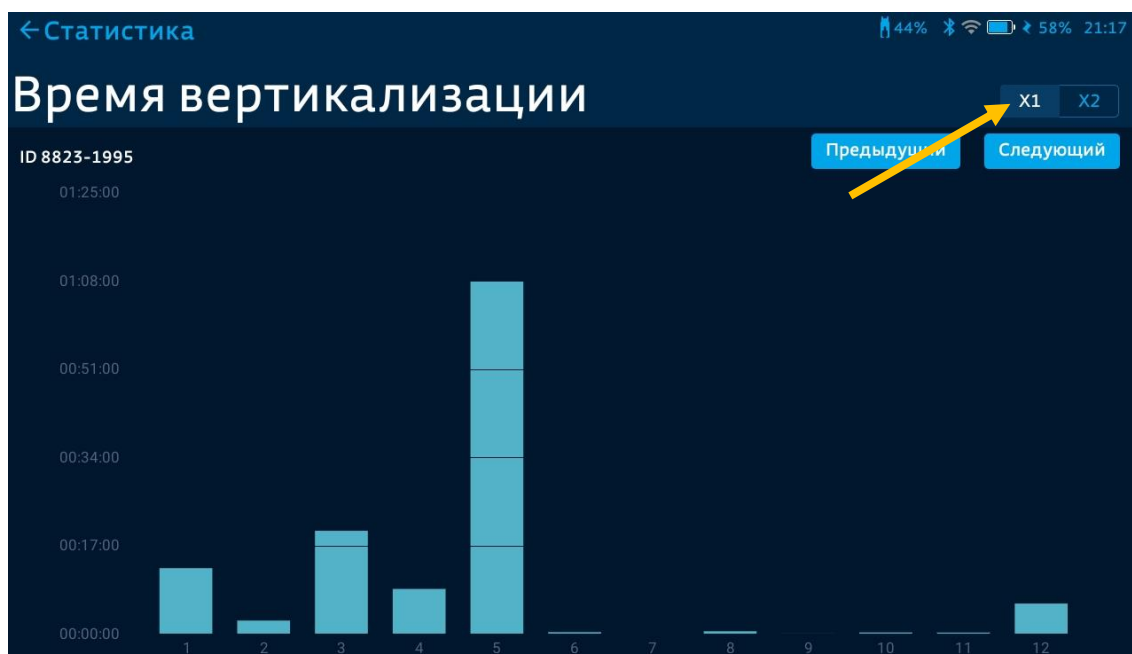


Рисунок 15 — График «Время вертикализации».

Полный список параметров статистики представлен в таблице 3.

Таблица 3 — Параметры статистики

Параметр	Описание	Единица измерения
Время тренировки	Общее время тренировки	мин
Время вертикализации	Общее время нахождения в вертикальном положении и ходьбы	мин
Средняя скорость	Среднее значение скорости Пилота за тренировку	км/ч или м/с
Расстояние	Пройденная дистанция за тренировку	м
Интенсивность ходьбы	Отношение времени движения в рамках тренировки к общему времени тренировки	%
Время ходьбы	Общее время ходьбы за тренировку	мин
Время ходьбы на месте	Общее время ходьбы на месте за тренировку	мин
Время ходьбы по лестнице	Общее время ходьбы по лестнице за тренировку	мин
Рекорд ходьбы	Рекорд непрерывной ходьбы (без остановок) за тренировку	мин
Рекорд ходьбы на месте	Рекорд непрерывной ходьбы на месте (без остановок) за тренировку	мин
Рекорд ходьбы по лестнице	Рекорд непрерывной ходьбы по лестнице (без остановок) за тренировку	мин
Количество шагов общее	Общее количество шагов за тренировку	шт
Количество шагов при ходьбе	Общее количество шагов при ходьбе вперёд за тренировку	шт
Количество шагов на месте	Общее количество шагов на месте за тренировку	шт
Количество шагов по лестнице	Общее количество шагов по лестнице за тренировку	шт
Килокалории	Количество затраченной энергии во время ходьбы в процессе тренировки	ккал



Максимальные значения параметров, кроме средней скорости и расстояния, имеют средне-адекватные значения, характерные для нормального процесса экзорееабилитации.



Параметры «Средняя скорость», «Расстояние» и «Килокалории» имеют справочный характер и не отражают реальные физические значения.



Все значения фиксируются в формате «Одно значение за одну тренировку».

3.2.3.1 Экспорт отчёта о тренировке

Чтобы отправить отчёт о тренировке на адрес электронной почты нажмите на кнопку «Отправить отчет»  в правом верхнем углу на экране «Статистика» (см. рисунок 14). Доступные форматы для экспорта отчётов можно настроить, для этого выберите формат отчёта («pdf» или «xls»), введите адрес электронной почты и нажмите на кнопку «Отправить» (см. рисунок 16).

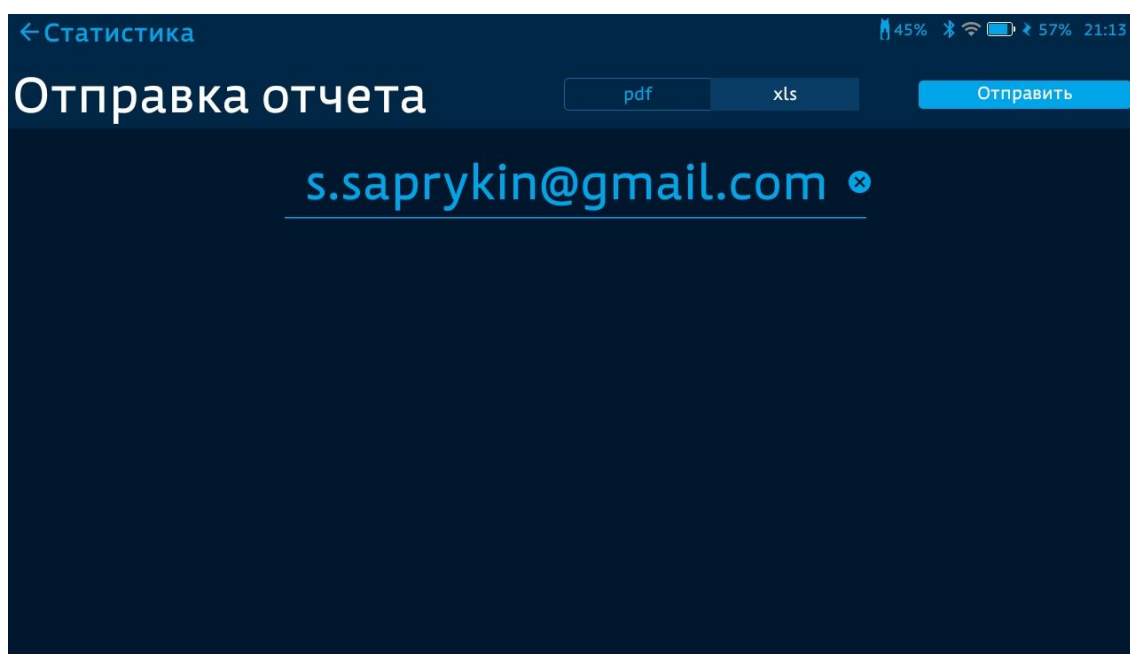


Рисунок 16 — Экспорт отчёта о тренировке.



Отчёты о тренировке приходят с адреса smtip@exoatlet.com с именем отправителя **ExoAtlet** и темой письма «ExoAtlet — Отчет о тренировке». Всегда тщательно проверяйте адрес, с которого пришло письмо. Если адрес отправителя отличается от smtip@exoatlet.com, такое письмо не стоит открывать. Не переходите по ссылкам в письмах от незнакомых отправителей, не нажимайте на изображения и кнопки, не открывайте вложенные файлы.

3.2.4 Экран «Пилоты»

Чтобы перейти на экран со списком Пилотов, нажмите на раздел «Пилоты» в главном меню Приложения (см. рисунок 17).

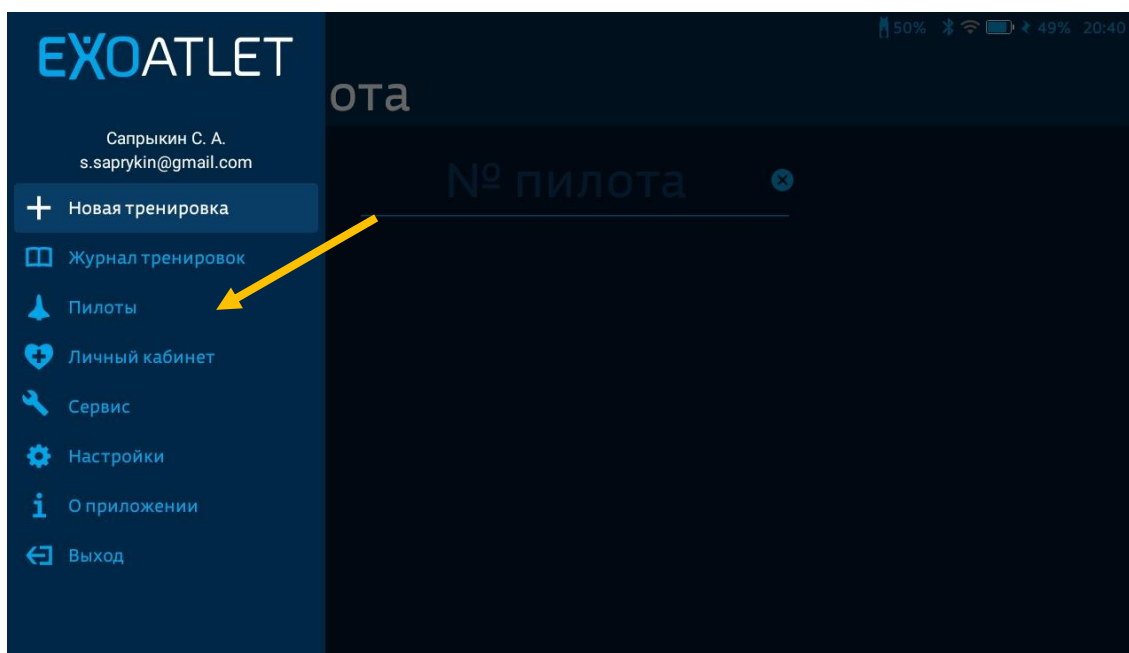


Рисунок 17 — Главное меню.

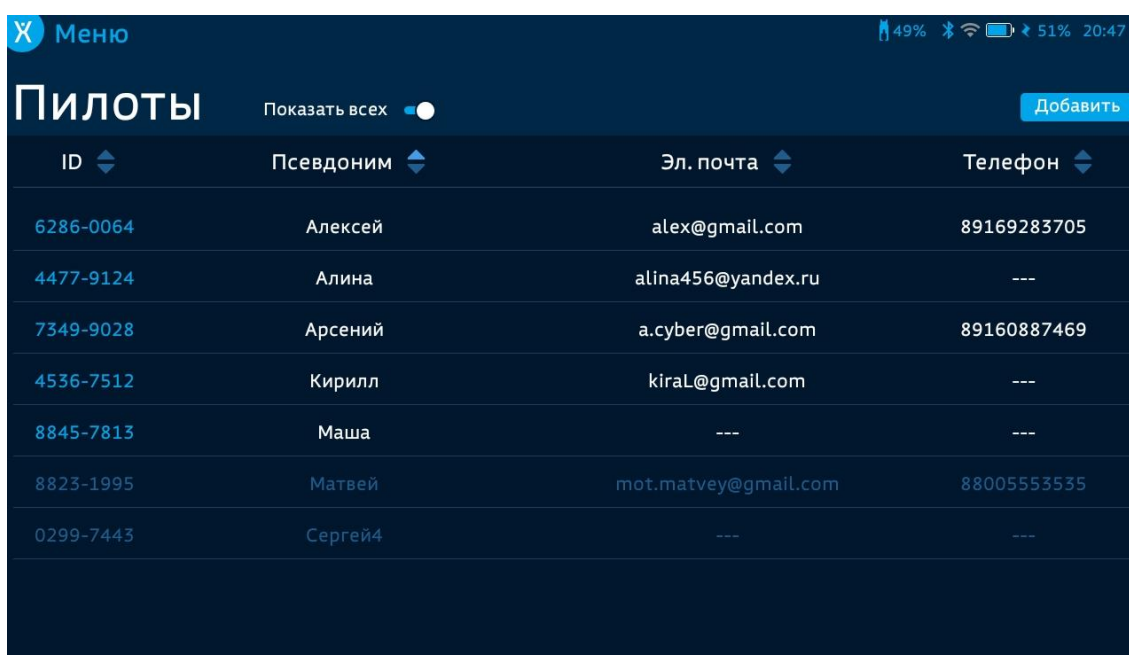


Рисунок 18 — Экран «Пилоты».

Экран «Пилоты» (см. рисунок 18) состоит из следующих элементов:

- заголовок «Пилоты»;
- переключатель «Показать всех» — переключатель для включения/выключения функции отображения всех зарегистрированных учётных записей Пилотов, как активных, так и заархивированных;
- кнопка «Добавить» — кнопка для добавления новой учётной записи Пилота;
- таблица со списком Пилотов:
 - «ID»;
 - «Псевдоним»;

- «Эл. почта»;
- «Телефон».

3.2.5 Экран «Личный кабинет»

Чтобы перейти в личный кабинет Специалиста, нажмите на раздел «Личный кабинет» в главном меню Приложения (см. рисунок 19).

На экране «Личный кабинет» можно редактировать свою учётную запись.

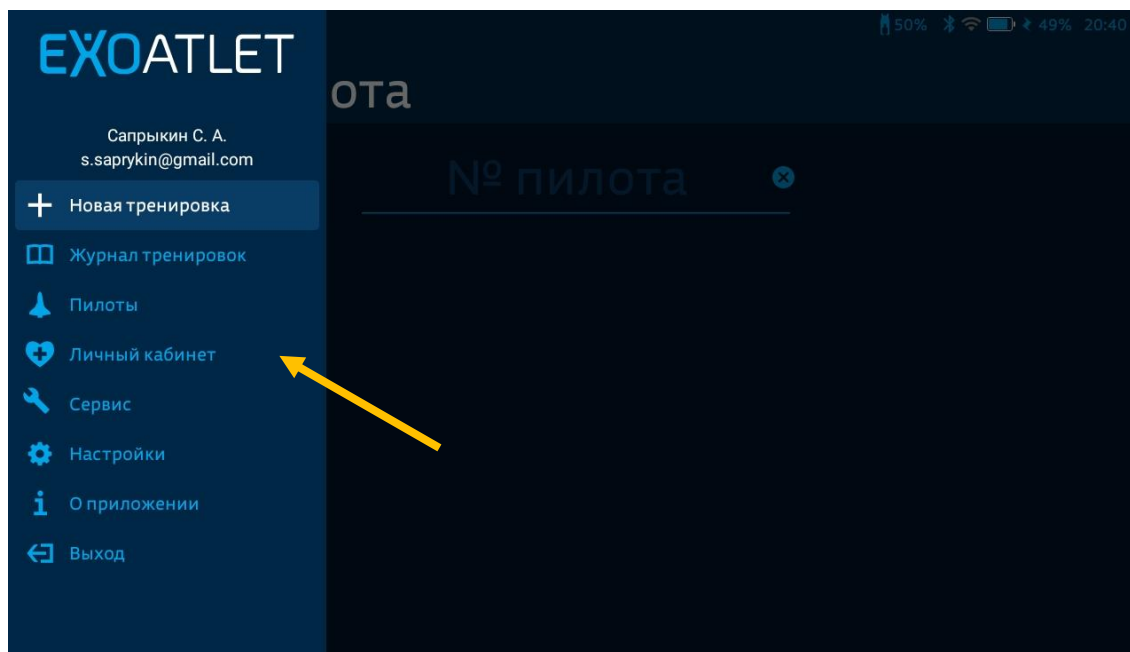


Рисунок 19 — Главное меню.

Экран «Личный кабинет» показан на рисунке 20.

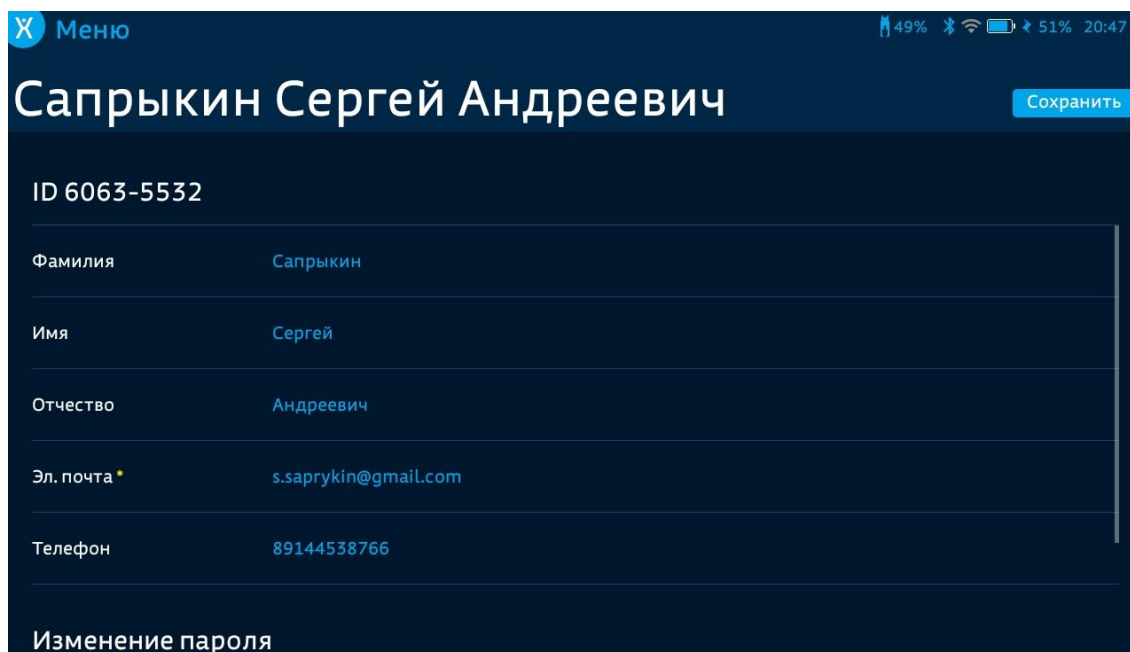


Рисунок 20 — Экран «Личный кабинет».

Экран состоит из следующих элементов:

- **Ф. И. О. Специалиста;**
- **кнопка «Сохранить»** — кнопка для сохранения результатов редактирования данных;
- **ID Специалиста;**
- **«Фамилия»;**
- **«Имя»;**
- **«Отчество»;**
- **«Эл. почта»;**
- **«Телефон»;**
- **поля для изменения пароля учётной записи.**

3.2.6 Экран «Сервис»

Экран «Сервис» показан на рисунке 21. Для доступа к меню сервиса нажмите на раздел главного меню «Сервис».

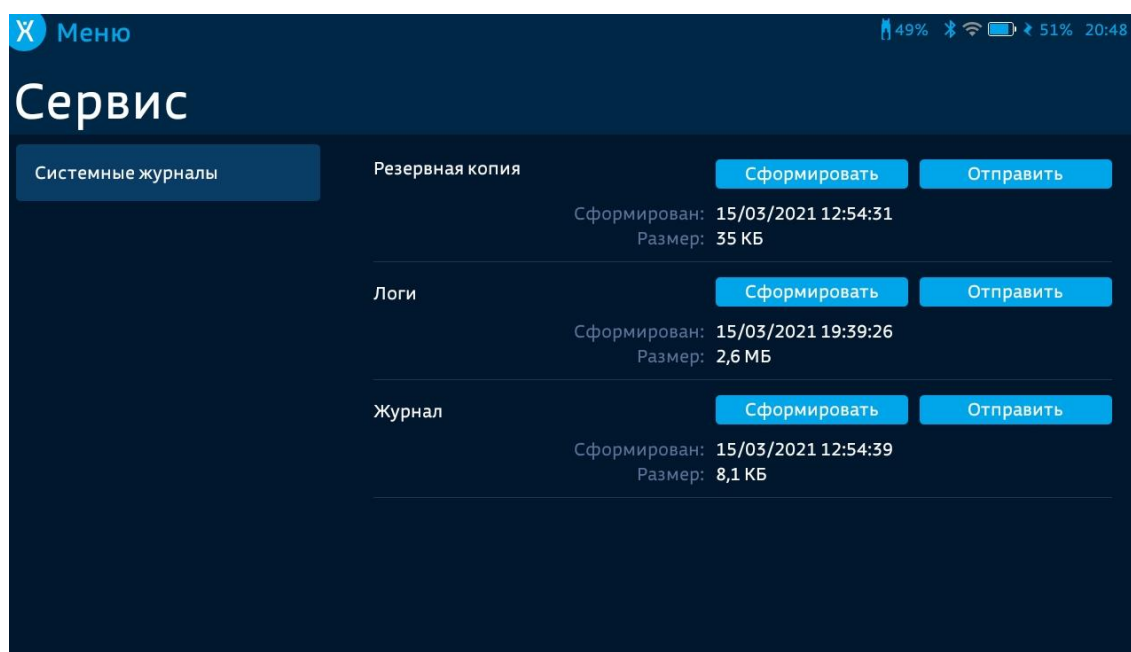


Рисунок 21 — Экран «Сервис».

В текущей версии Приложения меню сервиса состоит из одного раздела:

- **Системные журналы:**

- **«Резервная копия»** — справа от надписи расположены кнопки «Сформировать» и «Отправить». Создание резервной копии данных Приложения для отправки в отдел технической поддержки в случае возникновения неисправностей. Нажмите на кнопку «Сформировать», файл сохранится на планшетном ПК. Нажмите на кнопку «Отправить», чтобы отправить в отдел технической поддержки;

- **«Логи»** — справа от надписи расположены кнопки «Сформировать» и «Отправить». Нажмите на кнопку «Сформировать», файл сохранится на планшетном ПК. Нажмите на кнопку «Отправить», чтобы отправить в отдел технической поддержки;

- «Журнал» — справа от надписи расположены кнопки «Сформировать» и «Отправить». Нажмите на кнопку «Сформировать», файл сохранится на планшетном ПК. Нажмите на кнопку «Отправить», чтобы отправить в отдел технической поддержки.

3.2.7 Экран «Настройки»

Экран «Настройки» показан на рисунке 22. Для доступа к меню настроек нажмите на раздел главного меню «Настройки».

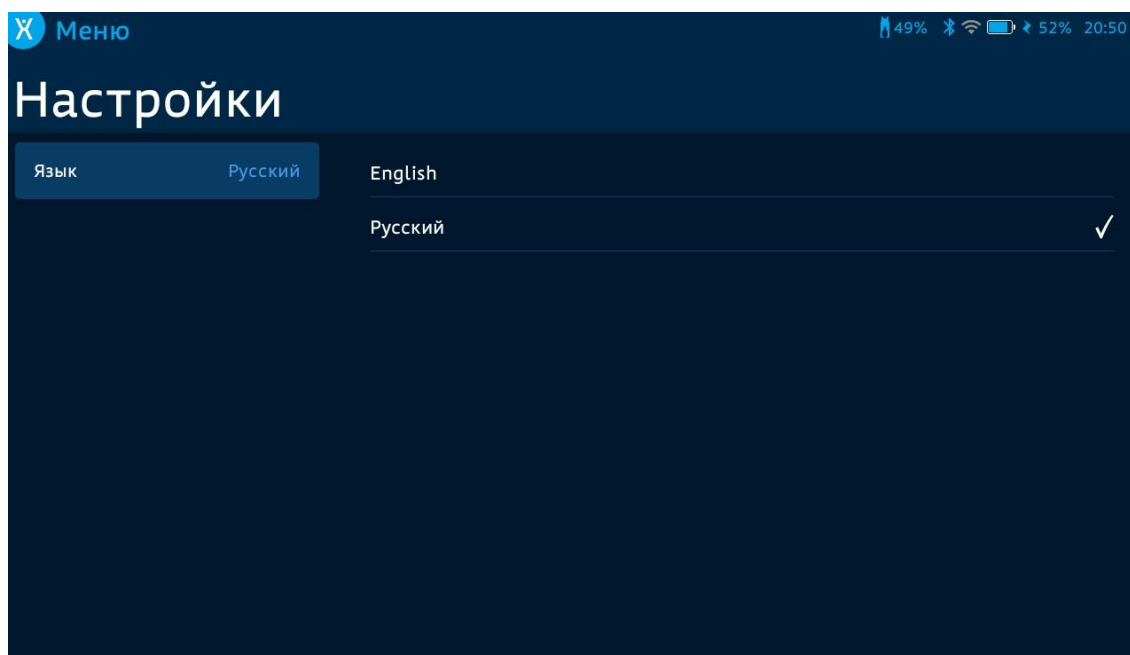


Рисунок 22 — Экран «Настройки».

Меню настроек состоит из одного раздела:

- **Язык.**

3.2.7.1 Язык

В меню справа от надписи «Язык» выводится название языка, который используется в данный момент. На экране выводится перечень доступных языков интерфейса Приложения. Текущий язык отмечен символом галочки (см. рисунок 22).

3.2.8 Экран «О приложении»

Экран «О приложении» представлен на рисунке 23 и отображает следующую информацию: название Приложения, текущую версию и сборку Приложения, логотип и название Производителя, адрес сайта Производителя, логотип разработчика, номер телефона и адрес электронной почты технической поддержки.

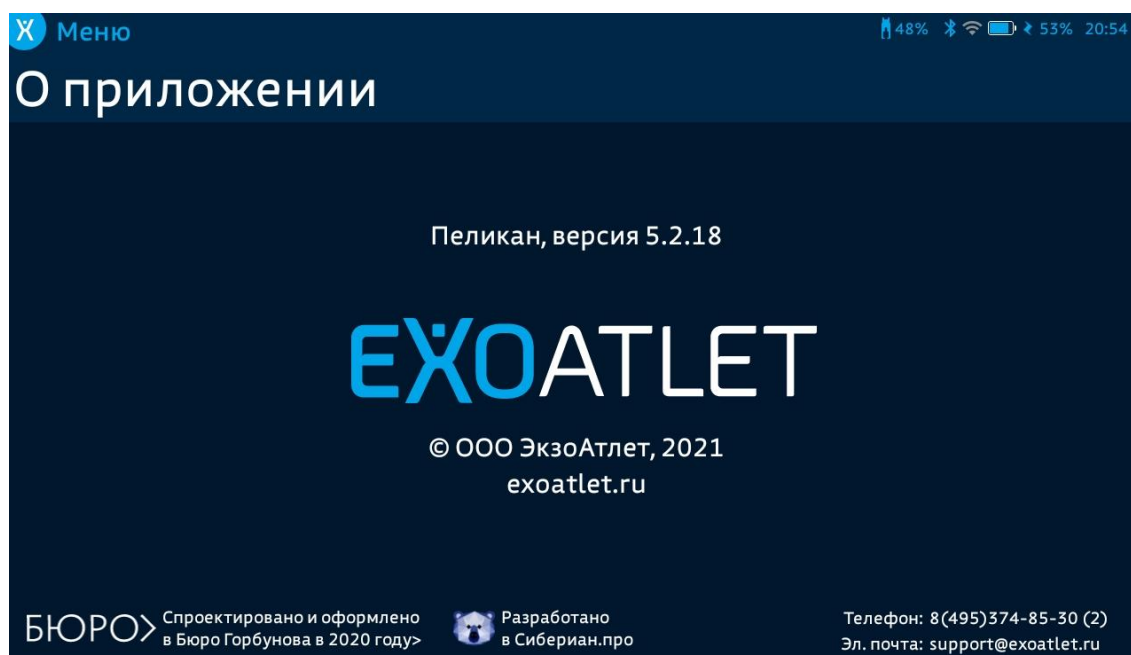


Рисунок 23 — Экран «О приложении».

Информация о версии Приложения может понадобиться при обращении в службу технической поддержки.

3.3 Работа с тренировками

3.3.1 Создание и запуск тренировки

Чтобы создать новую тренировку, в главном меню Приложения нажмите на раздел «Новая тренировка» (см. рисунок 24).

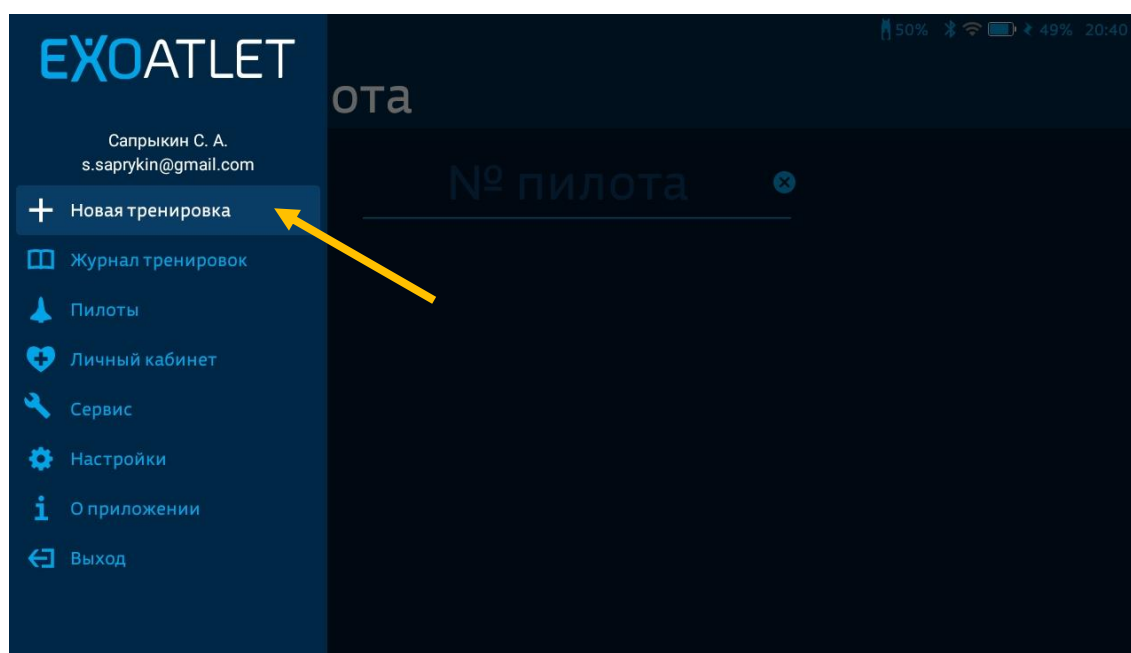


Рисунок 24 — Главное меню.

Откроется экран «Выбрать пилота». Введите ID Пилота, с которым собираетесь провести тренировку (см. рисунок 25).

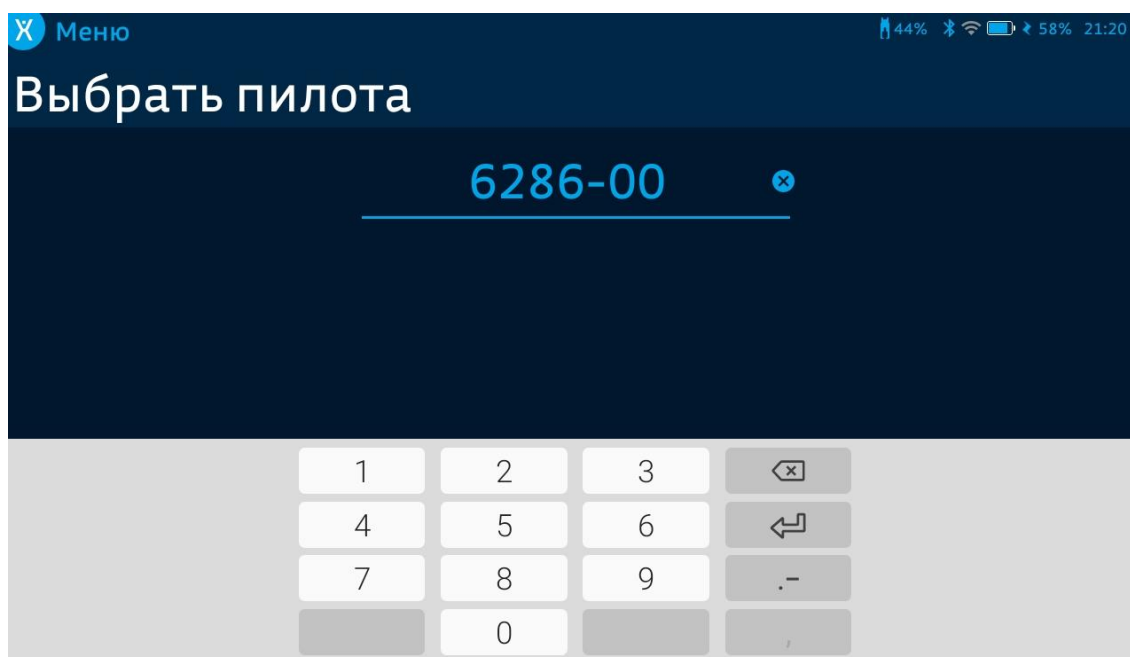


Рисунок 25 — Экран «Выбрать пилота».

Далее откроется карточка выбранного Пилота. Чтобы начать тренировку нажмите на кнопку «Начать тренировку» (см. рисунок 26).

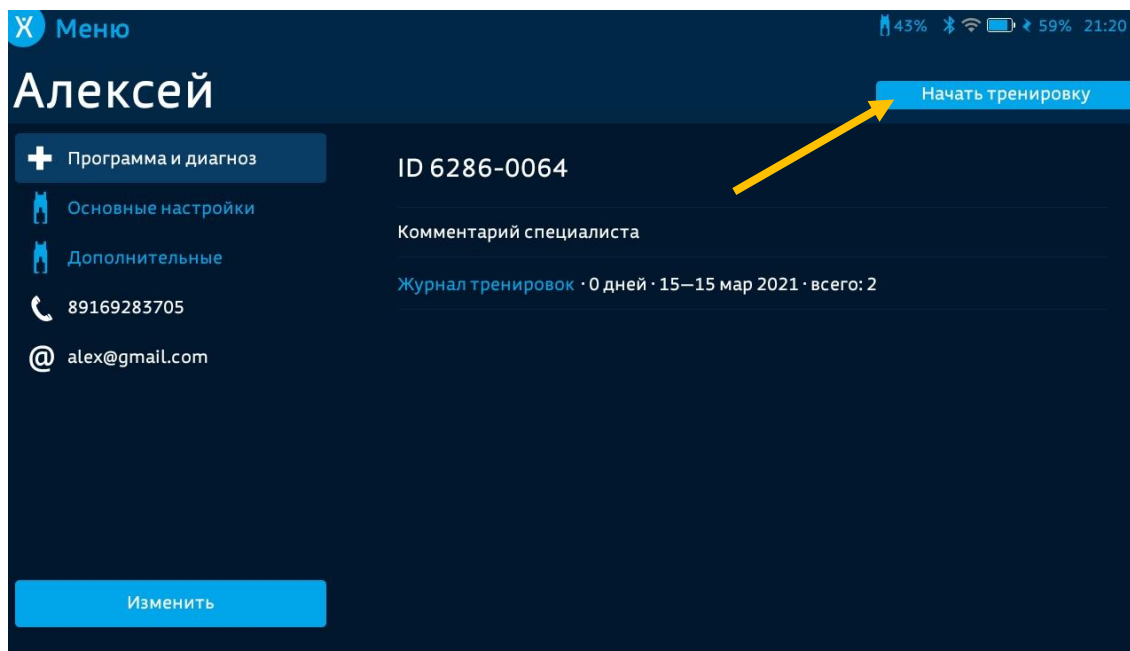


Рисунок 26 — Экран «Карточка пилота».

Также можно начать новую тренировку, выбрав Пилота на экране «Пилоты» (см. п. 3.2.4). Нажмите на Пилота в списке. Далее откроется карточка выбранного Пилота. Чтобы начать тренировку нажмите на кнопку «Начать тренировку».

Если в настройках Экзоскелета не были указаны антропометрические данные Пилота, откроется сообщение «Перед началом тренировки измерьте пилота и укажите данные по настройке экзоскелета» (см. рисунок 27).

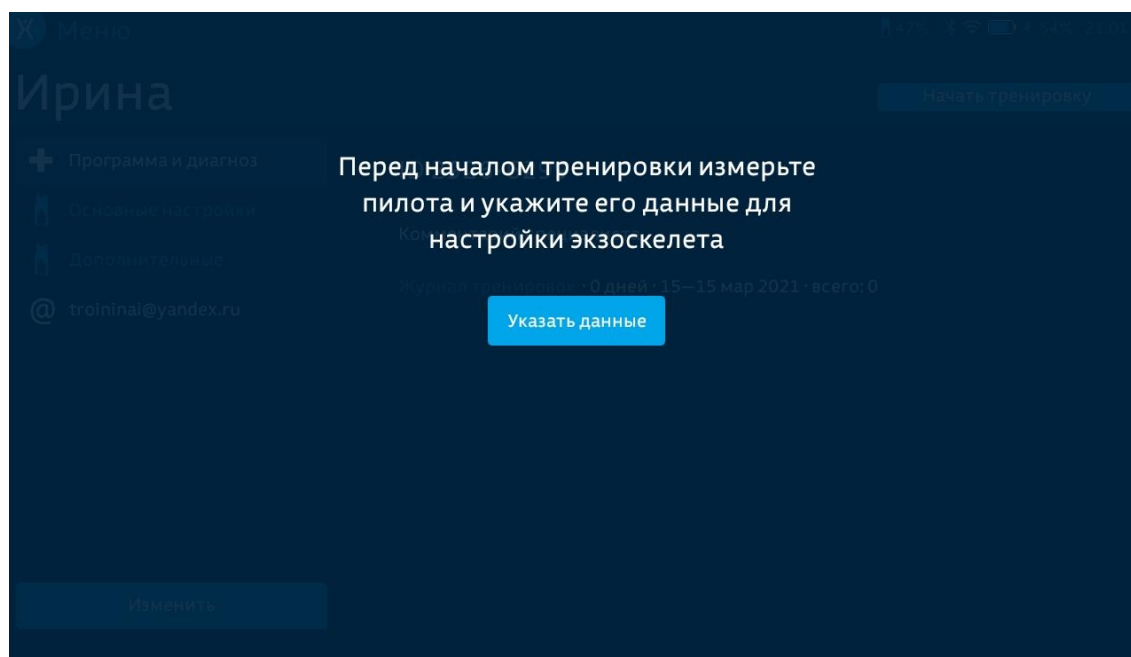


Рисунок 27 — Экран «Карточка пилота».

Нажмите на кнопку «Указать данные», чтобы перейти на экран «Карточка пилота» в раздел «Основные настройки». Введите данные Пилота (см. рисунок 28) и убедитесь, что Экзоскелет настроен согласно рекомендуемым настройкам Экзоскелета в Приложении. Нажмите на кнопку «Начать тренировку», чтобы запустить тренировку.



Нельзя начать тренировку, если для Пилота не заполнены значения длины бедра и длины голени.

Меню

Ирина

Начать тренировку

Программа и диагноз

Основные настройки

Дополнительные

@ troininal@yandex.ru

Антропометрические данные пилота

Длина голени * 475 мм

Длина бедра * 375 мм

Размер ноги 220 мм

Обхват голени 320 мм

Сначала укажите антропометрические данные пилота

Изменить

Рисунок 28 — Экран «Карточка пилота».

Далее откроется экран ввода биомаркеров с четырьмя полями ввода данных («Пульс», «Давление», «Сатурация»).

Меню

Ирина

Начать тренировку

Программа и диагноз

Основные настройки

Дополнительные

@ troininal@yandex.ru

Перед началом тренировки измерьте и укажите пульс, давление и сатурацию крови пилота

Пульс/мин 90

Давление, мм 120 / 80

Сатурация, % 90

Начать тренировку

Отменить тренировку

Изменить

Рисунок 29 — Экран ввода биомаркеров.

Укажите пульс (удары в минуту), артериальное давление (систолическое и диастолическое, мм рт. ст.), сатурацию (%) Пилота и нажмите на кнопку «Начать тренировку».

Если требуется отменить тренировку и вернуться в карточку Пилота, нажмите на ссылку «Отменить тренировку» (см. рисунок 29).

После нажатия на кнопку «Начать тренировку» откроется экран «Тренировка» и начнётся отсчёт времени тренировки. Прошедшее время с начала тренировки будет выводиться рядом с курсором времени (см. рисунок 30).

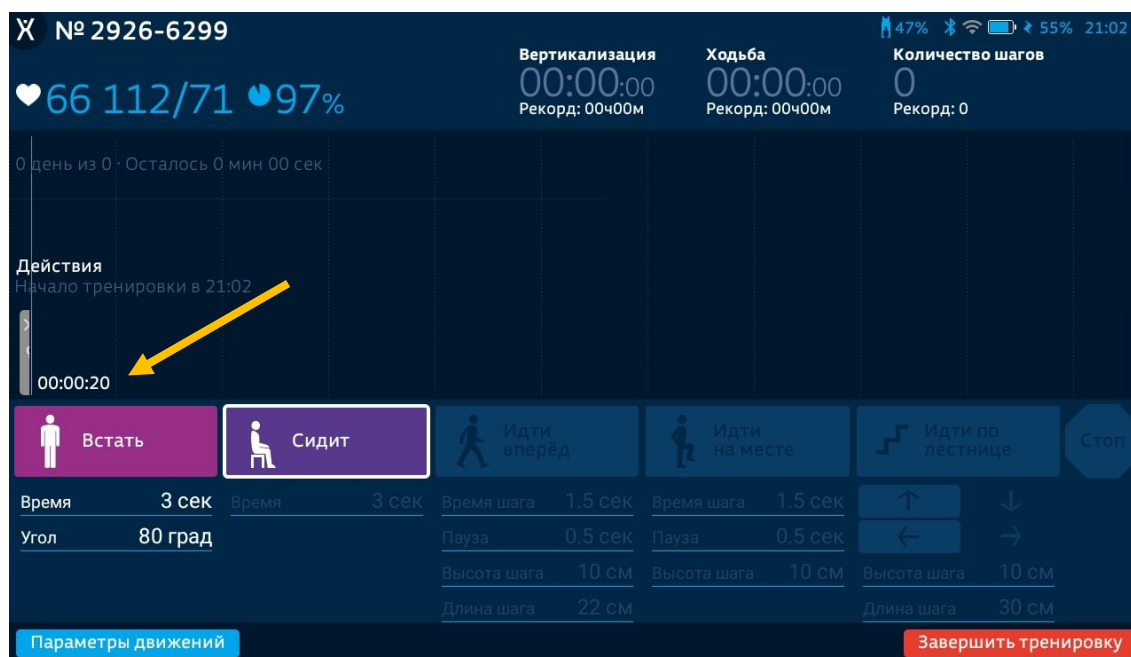


Рисунок 30 — Экран «Тренировка».

3.3.2 Запуск движения

Рассмотрим запуск движения на примере движения «Идти вперед».

После запуска тренировки Экзоскелет обычно находится в положении «Сидит». Сначала нажмите на кнопку «Встать». После трёх длинных звуковых сигналов Экзоскелет подогнёт ноги и для дальнейшего движения потребуются нажать функциональную кнопку на левой рукоятке Экзоскелета. После очередных трёх длинных звуковых сигналов Экзоскелет перейдёт в позицию стоя. Чтобы начать ходьбу вперёд, нажмите на кнопку «Идти вперед». Прозвучит три длинных звуковых сигнала и Экзоскелет начнёт движение вперёд с левой ноги. Кнопка «Идти вперед» изменит наименование на «Идет вперед». Начнётся отсчёт количества шагов и времени ходьбы.

Пока звучат три звуковых сигнала, можно нажать кнопку «Стоп», чтобы отменить действие.

Движение будет продолжаться до тех пор, пока не будет нажата кнопка «Стоп» или не будет нажата функциональная кнопка на левой рукоятке Экзоскелета (см. рисунок 31).

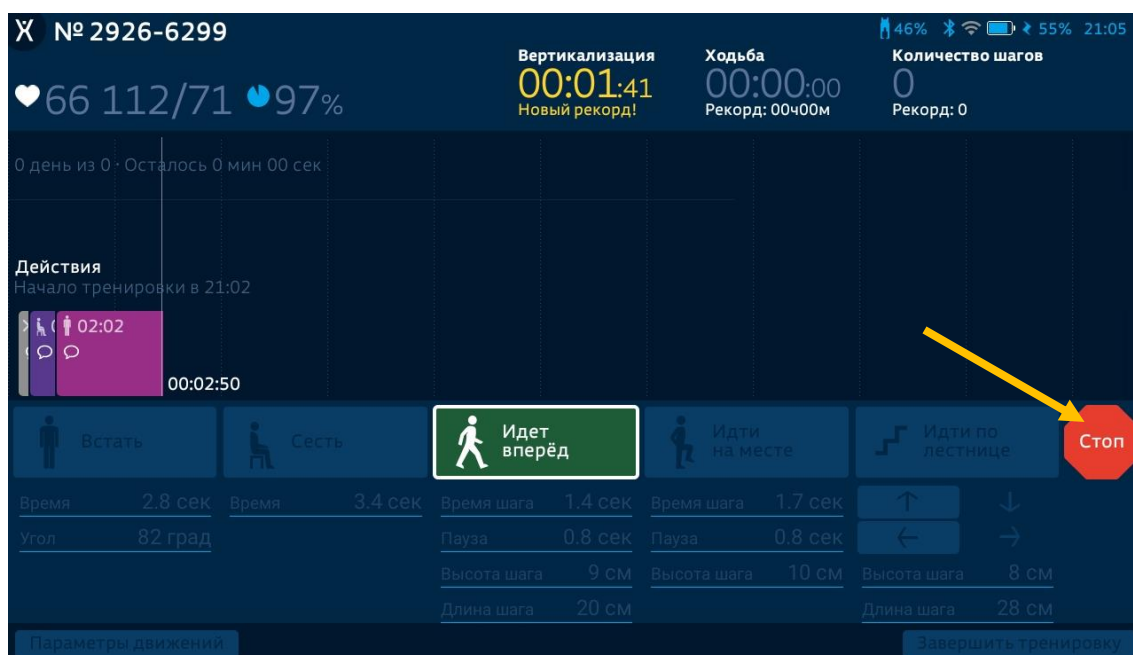


Рисунок 31 — Экран «Тренировка».

3.3.3 Изменение параметров движения

Для того чтобы точно настроить или изменить параметры движений, на экране «Тренировка» нажмите на кнопку «Параметры движений» (см. рисунок 32).

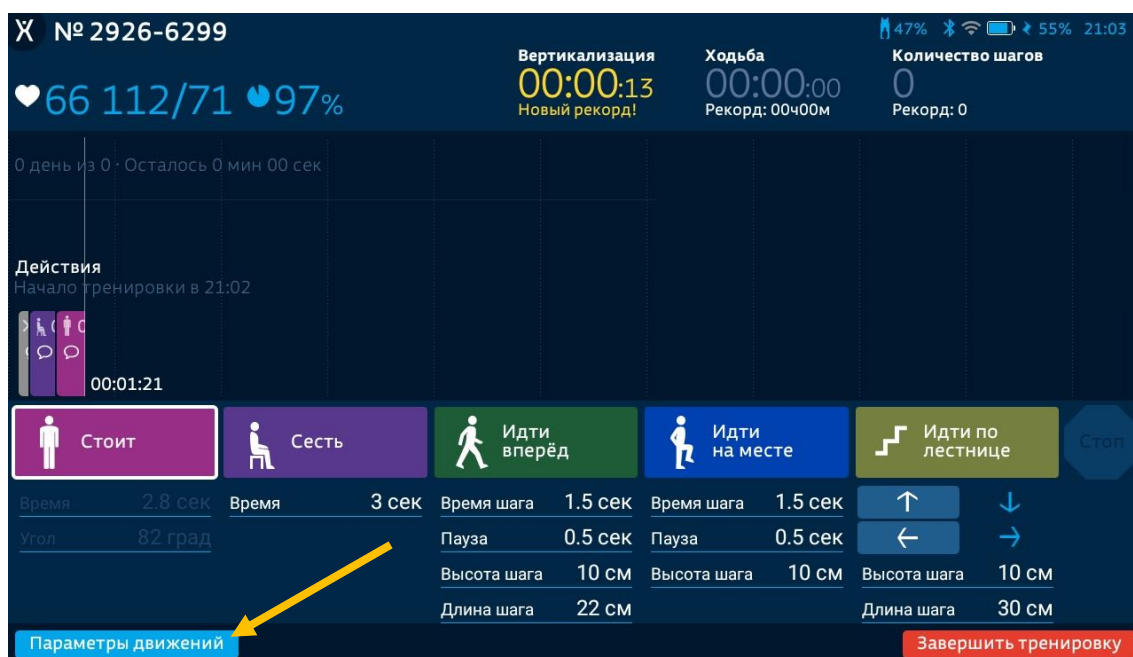


Рисунок 32 — Экран «Тренировка».

Откроется экран «Параметры движений» (см. рисунок 33).

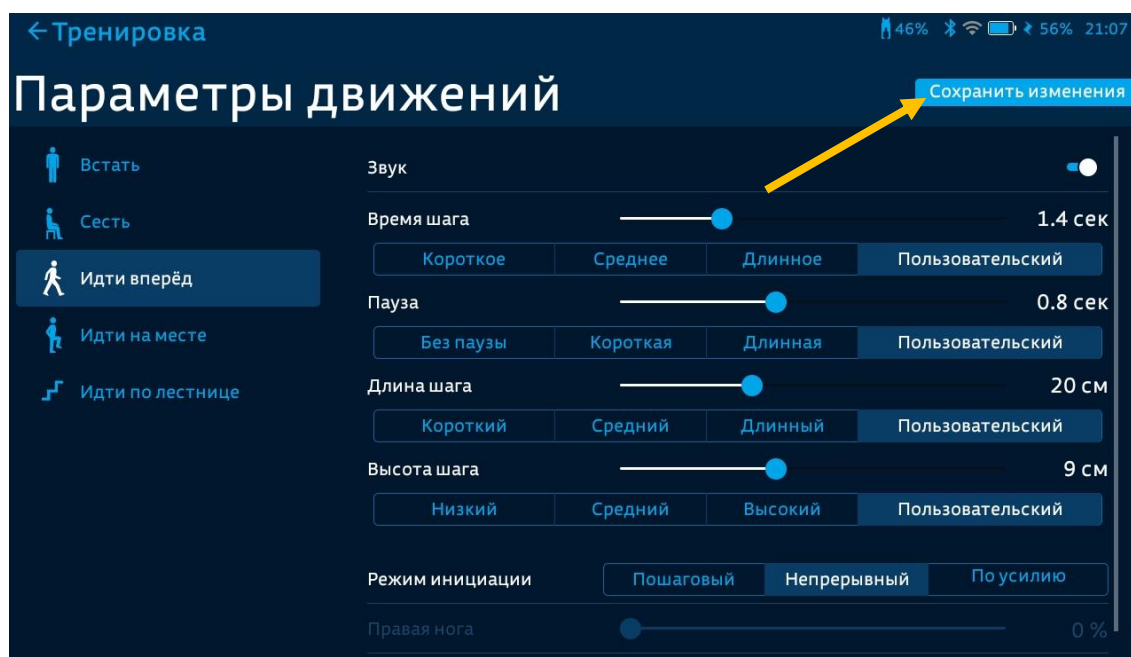


Рисунок 33 — Экран «Параметры движений».

В меню движений выберите раздел с названием движения, параметры которого необходимо настроить. Измените нужные параметры и нажмите на кнопку «Сохранить изменения» (см. рисунок 33).

Полный список параметров движений представлен в таблице 4.

Таблица 4 — Параметры движений

Тип движения	Параметр	Описание
Встать	Время вставания	- Короткое; - Среднее; - Длинное; - Пользовательский.
	Угол сгибания колена	- Нет; - Средний; - Большой; - Пользовательский.
Сесть	Время приседания	- Короткое; - Среднее; - Длинное; - Пользовательский.
Идти вперёд	Звук	Включение/отключение звукового сигнала перед началом выполнения шага.
	Время шага	Время выполнения шага. - Короткое; - Среднее; - Длинное; - Пользовательский.
	Пауза	Пауза между шагами. - Без паузы; - Короткая;

		<ul style="list-style-type: none"> - Длинная; - Пользовательский.
	Длина шага	<ul style="list-style-type: none"> - Короткий; - Средний; - Длинный; - Пользовательский.
	Высота шага	<p>Высота подъёма ноги.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Низкий; - Средний; - Высокий; - Пользовательский.
	Режим инициации	<p>Максимально допустимое значение инициации по усилию (100%) соответствует приблизительно 75 Н·м.</p> <p>Подходящий процент инициации по усилию подбирается специалистом в зависимости от состояния Пилота.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Пошаговый (каждый шаг выполняется после нажатия функциональной кнопки на левой рукоятке Экзоскелета); - Непрерывный; - По усилию: <ul style="list-style-type: none"> - Правая нога; - Левая нога.
Идти на месте	Звук	Включение/отключение звукового сигнала перед началом выполнения шага.
	Время шага	<p>Время выполнения шага.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Короткое; - Среднее; - Длинное; - Пользовательский.
	Пауза	<p>Пауза между шагами.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Без паузы; - Короткая; - Длинная; - Пользовательский.
	Режим ходьбы	<ul style="list-style-type: none"> - Обе ноги (поочередный шаг ногами на месте); - Левая нога (шаг на месте только левой ногой); - Правая нога (шаг на месте только правой ногой).
	Режим инициации	<p>Максимально допустимое значение инициации по усилию (100%) соответствует приблизительно 75 Н·м.</p> <p>Подходящий процент инициации по усилию подбирается специалистом в зависимости от состояния Пилота.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Пошаговый (каждый шаг выполняется после нажатия функциональной кнопки на левой рукоятке Экзоскелета); - Непрерывный; - По усилию: <ul style="list-style-type: none"> - Правая нога; - Левая нога.
Идти по лестнице	Время шага	<p>Время выполнения шага.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Короткое; - Среднее; - Длинное; - Пользовательский.
	Длина ступени	<ul style="list-style-type: none"> - Малая;

		- Средняя; - Большая; - Пользовательский.
	Высота ступени	- Низкая; - Средняя; - Высокая; - Пользовательский.
	Поручень	- Слева; - Справа.
	Направление	Направление движения по лестнице. - Вверх; - Вниз.

Быстрое изменение параметров движения (ползунок диапазона).

Можно менять основные параметры движений, если они в текущий момент не задействованы в выполняющемся движении.

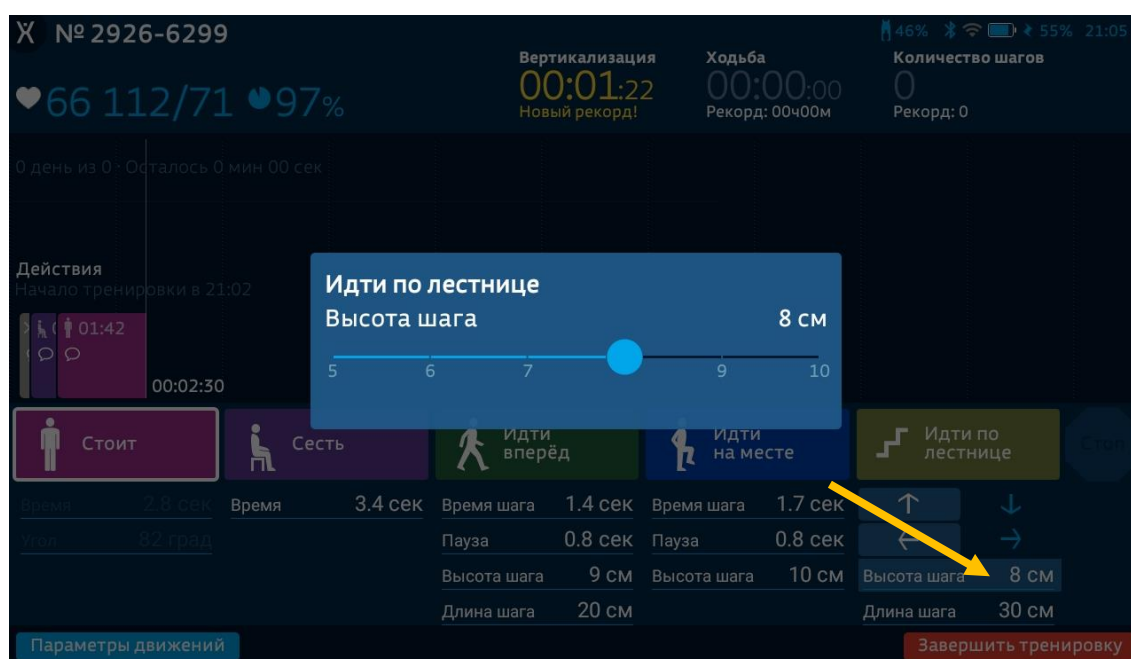


Рисунок 34 — Быстрое изменение параметра «Высота шага».

Нажмите на параметр, который хотите изменить как показано на рисунке 34. В модальном окне появится ползунок диапазона с названием движения, названием изменяемого параметра, текущим значением параметра и шкалой. Измените значение параметра, переместив ползунок по шкале.

Чтобы применить новое значение параметра и закрыть окно с ползунком, нажмите за его пределами в любом месте экрана.

3.3.4 Завершение тренировки

Прежде чем завершить тренировку, посадите пилота в Экзоскелет на сиденье.

Чтобы завершить тренировку нажмите на кнопку «Завершить тренировку» (см. рисунок 35).

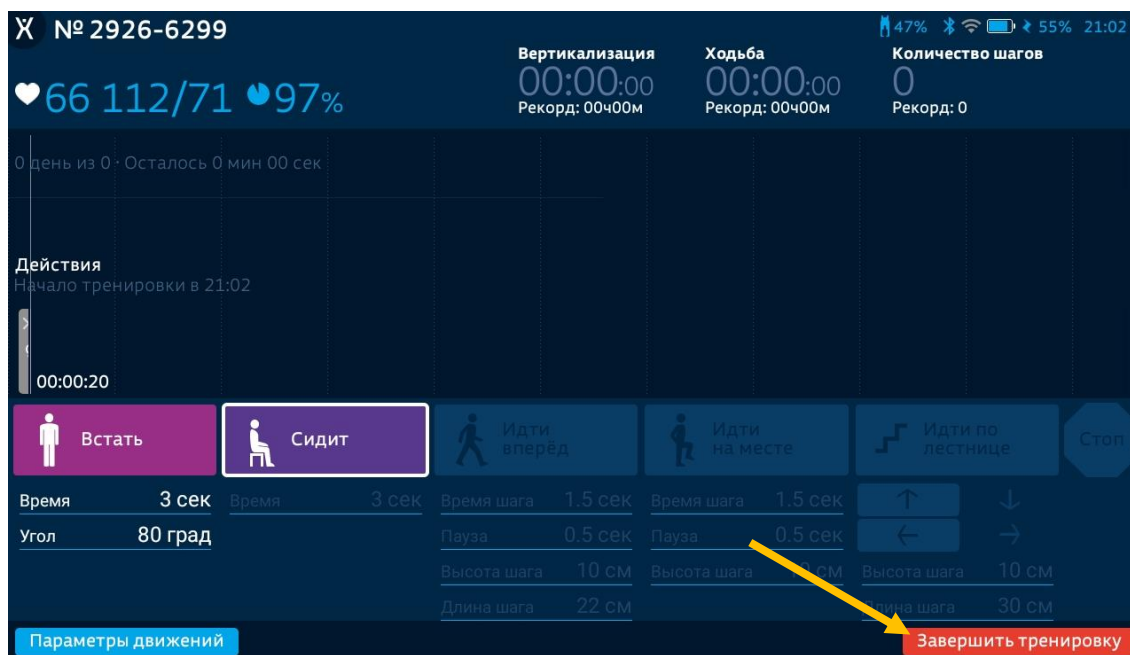


Рисунок 35 — Экран «Тренировка». Экзоскелет находится в положении «Сидит».

Откроется экран ввода биомаркеров с четырьмя полями ввода данных («Пuls», «Давление», «Сатурация»).

Укажите пульс, артериальное давление (систолическое и диастолическое), сатурацию Пилота и нажмите на кнопку «Сохранить измерения» (см. рисунок 36).

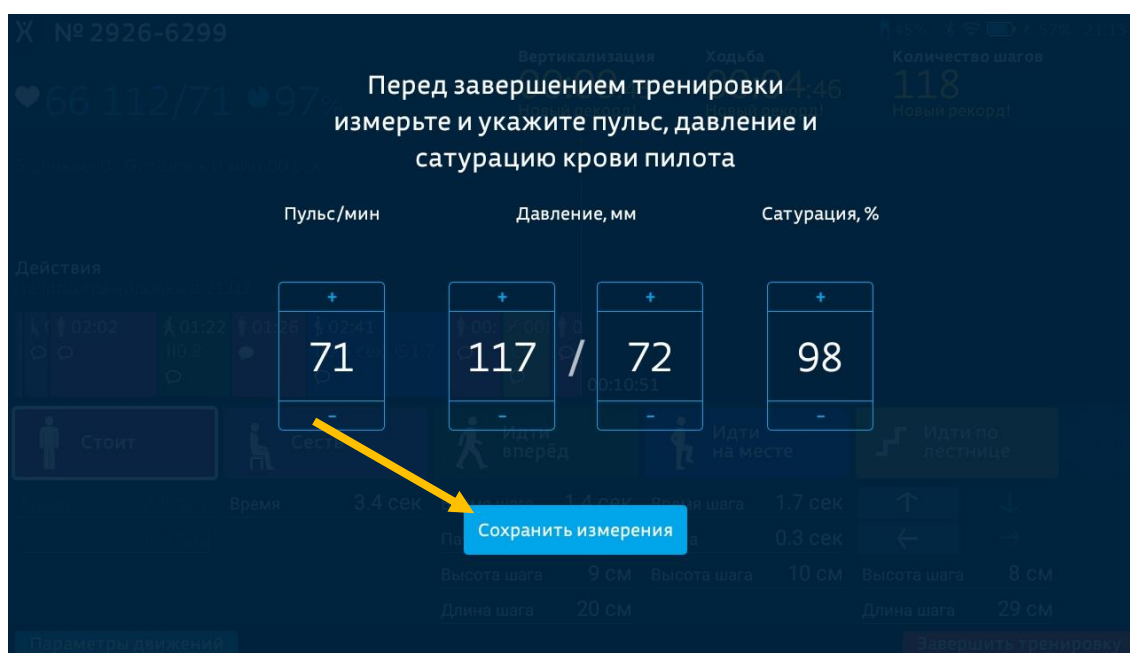


Рисунок 36 — Экран ввода биомаркеров.

После нажатия на кнопку «Сохранить измерения» откроется экран «Тренировка завершена» (см. рисунок 37). Введите комментарий к тренировке и нажмите на кнопку «Сохранить».

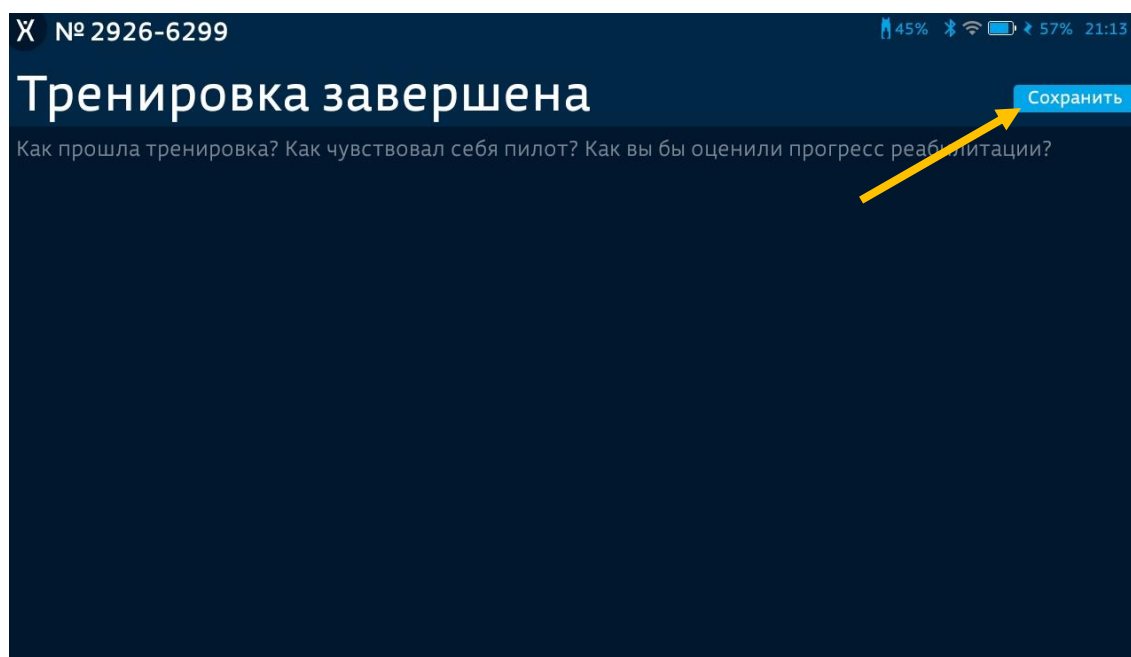


Рисунок 37 — Экран «Тренировка завершена».

Откроется экран «Карточка пилота». Тренировка завершена.

3.4 Добавление Пилота



Добавить новую учётную запись Пилота могут Администратор и Специалист. Добавление новой учётной записи Пилота Администратором и Специалистом идентично.

Для добавления нового Пилота выполните следующие действия.

В главном меню Приложения нажмите на раздел «Пилоты», чтобы перейти на экран со списком Пилотов (см. рисунок 38).

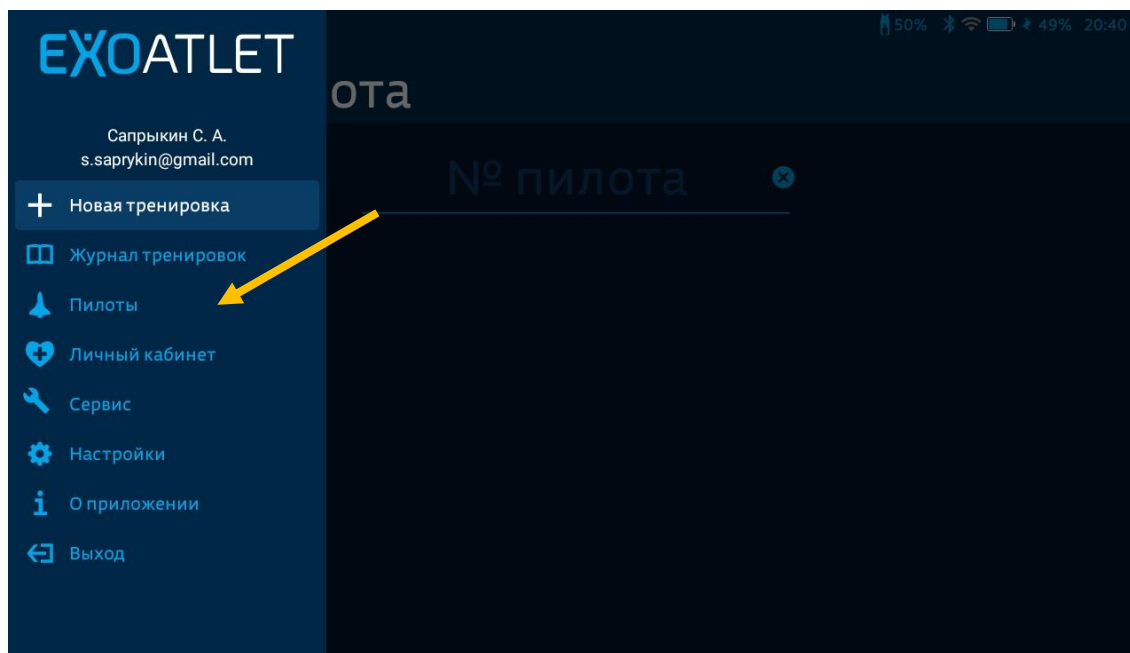


Рисунок 38 — Главное меню.

На экране «Пилоты» нажмите на кнопку «Добавить» (см. рисунок 39), чтобы открыть форму редактирования «Новый пилот».

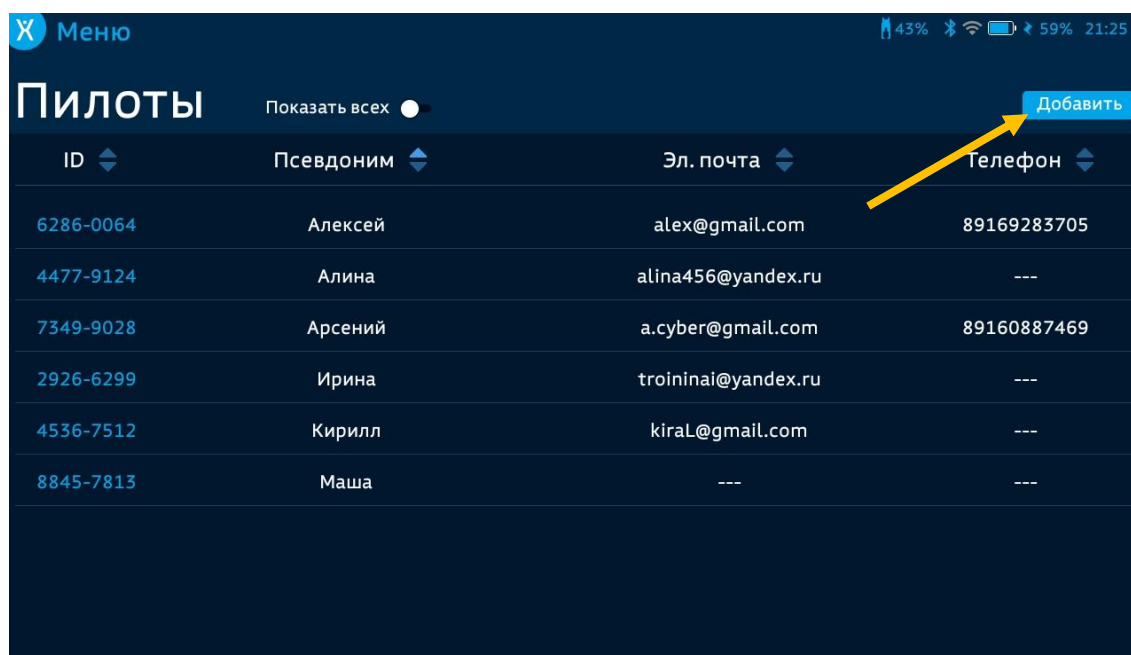


Рисунок 39 — Экран «Пилоты».

Форма редактирования «Новый пилот» показана на рисунке 40.

← Список пилотов

Новый пилот

Сохранить

Активность ☒

Псевдоним 0/12

Эл. почта

Телефон

Комментарий специалиста

Рисунок 40 — Форма редактирования «Новый пилот».

Форма редактирования состоит из следующих элементов:

- заголовок «Новый пилот»;
- кнопка «Сохранить» — кнопка для сохранения результатов редактирования данных;
- переключатель «Активность» — переключатель для активации/архивирования учётной записи Пилота;
- «Псевдоним» — возможен ввод не более 12 символов;
- «Эл. почта»;
- «Телефон»;

- «Комментарий специалиста».

Заполните поля формы редактирования необходимыми данными и нажмите на кнопку «Сохранить» для сохранения результатов редактирования и создания учётной записи нового Пилота (см. рисунок 41).

Рисунок 41 — Ввод данных Пилота на экране «Новый пилот».

Далее откроется экран «Пилоты», на котором отобразится созданная учётная запись Пилота. На экране появится всплывающее сообщение «Пилот успешно добавлен.».

3.5 Редактирование данных Пилота

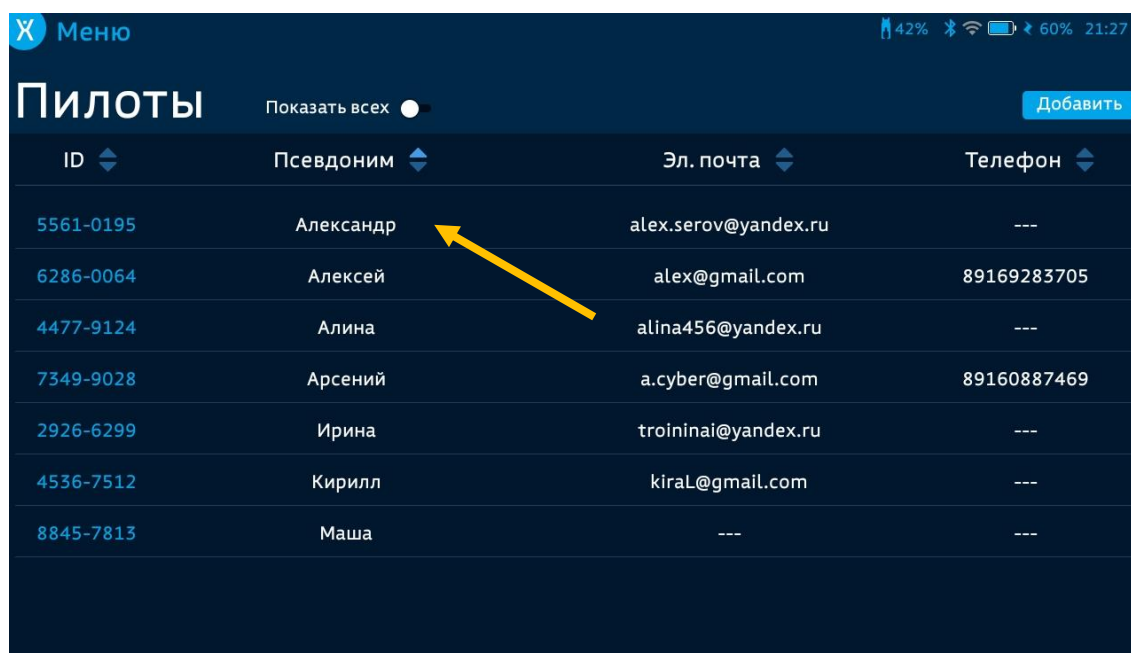


Редактировать данные учётной записи Пилота может Администратор и Специалист.

Редактирование данных учётной записи Пилота Администратором и Специалистом идентично.

Для редактирования данных учётной записи Пилота выполните следующие действия.

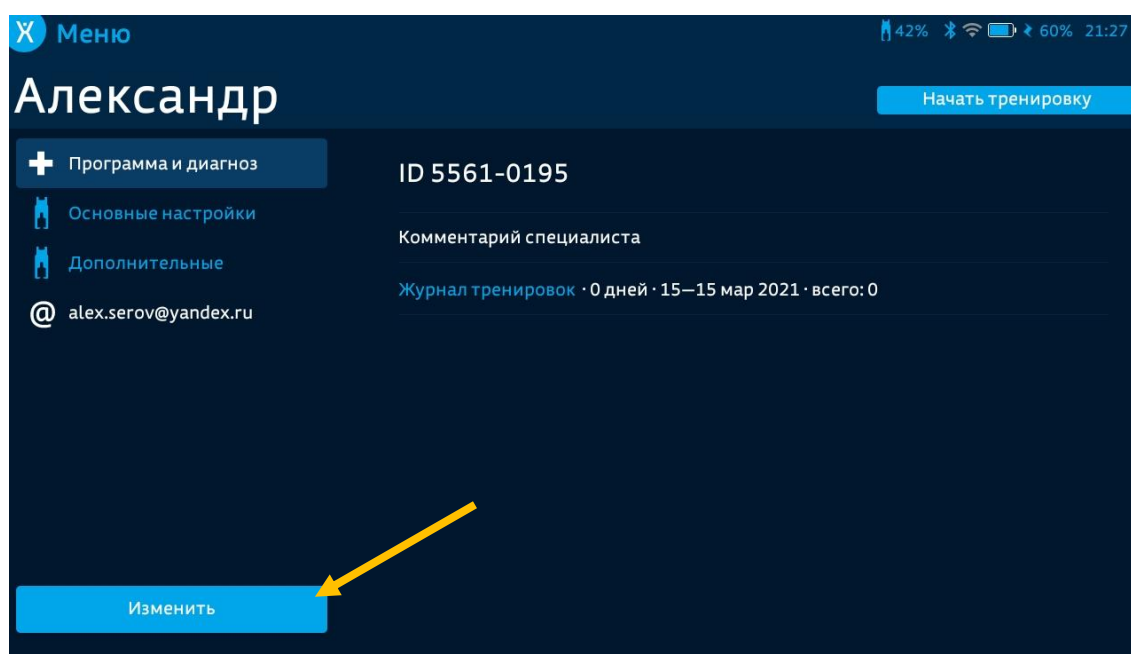
На экране «Пилоты» нажмите на учётную запись Пилота, в которой нужно изменить данные (см. рисунок 42).



ID	Псевдоним	Эл. почта	Телефон
5561-0195	Александр	alex.serov@yandex.ru	---
6286-0064	Алексей	alex@gmail.com	89169283705
4477-9124	Алина	alina456@yandex.ru	---
7349-9028	Арсений	a.cyber@gmail.com	89160887469
2926-6299	Ирина	troinai@yandex.ru	---
4536-7512	Кирилл	kiraL@gmail.com	---
8845-7813	Маша	---	---

Рисунок 42 — Экран «Пилоты».

Откроется карточка Пилота. Чтобы открыть форму редактирования учётной записи Пилота и изменить его данные, нажмите на кнопку «Изменить» (см. рисунок 43).



Меню

Александр

Начать тренировку

Программа и диагноз

Основные настройки

Дополнительные

@ alex.serov@yandex.ru

ID 5561-0195

Комментарий специалиста

Журнал тренировок · 0 дней · 15—15 мар 2021 · всего: 0

Изменить

Рисунок 43 — Экран «Карточка пилота».

Форма редактирования учётной записи Пилота (см. рисунок 44) состоит из следующих элементов:

- **ID Пилота;**
- **кнопка «Сохранить»** — кнопка для сохранения результатов редактирования данных;
- **переключатель «Активность»** — переключатель для активации/архивирования учётной записи Пилота;
- **«Псевдоним»** — возможен ввод не более 12 символов;

- «Эл. почта»;
- «Телефон»;
- «Комментарий специалиста».

Измените данные Пилота и нажмите на кнопку «Сохранить» для сохранения результатов редактирования (см. рисунок 44).

Рисунок 44 — Форма редактирования учётной записи Пилота.

Далее откроется карточка Пилота, на которой отобразится всплывающее сообщение «Данные пилота успешно обновлены».

3.6 Редактирование данных Специалиста



Редактировать данные учётной записи Специалиста может только Администратор и сам Специалист в своем личном кабинете.

Для редактирования данных учётной записи Специалиста выполните следующие действия.

В главном меню Приложения нажмите на раздел «Личный кабинет» (см. рисунок 45).

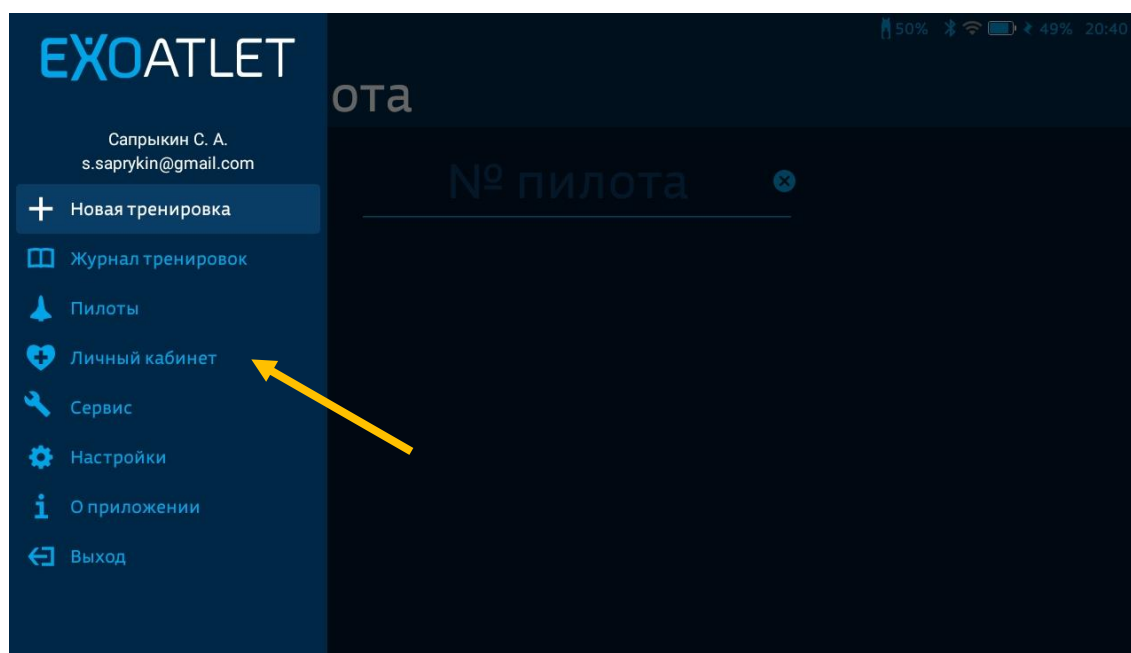


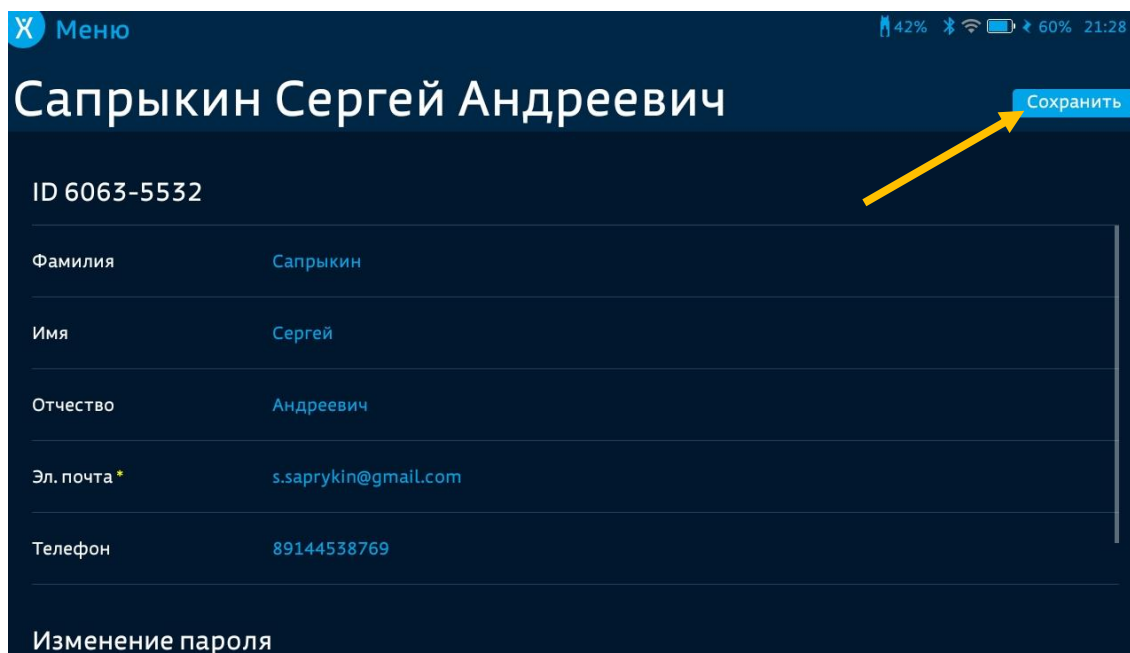
Рисунок 45 — Главное меню.

Откроется личный кабинет Специалиста, со следующими элементами (см. рисунок 46):

- **Ф. И. О. Специалиста;**
- **кнопка «Сохранить»** — кнопка для сохранения результатов редактирования данных;
- **ID Специалиста;**
- **«Фамилия»;**
- **«Имя»;**
- **«Отчество»;**
- **«Эл. почта»;**
- **«Телефон»;**
- **заголовок «Изменение пароля»;**
- **поля для изменения пароля учётной записи.**

Обязательные для заполнения поля отмечены знаком «*».

Измените данные и нажмите на кнопку «Сохранить» для сохранения результатов редактирования (см. рисунок 46).



Х Меню 42% 60% 21:28

Сапрыкин Сергей Андреевич

ID 6063-5532

Сохранить

Фамилия	Сапрыкин
Имя	Сергей
Отчество	Андреевич
Эл. почта *	s.saprykin@gmail.com
Телефон	89144538769

Изменение пароля

Рисунок 46 — Экран «Личный кабинет».

На экране отобразится всплывающее сообщение «Данные специалиста успешно обновлены».

4 Администратор

4.1 Экран «Список специалистов»

После авторизации под учётной записью Администратора в главном меню Приложения появляется раздел «Специалисты». Нажмите на раздел «Специалисты», чтобы перейти на экран «Список специалистов» (см. рисунок 47).

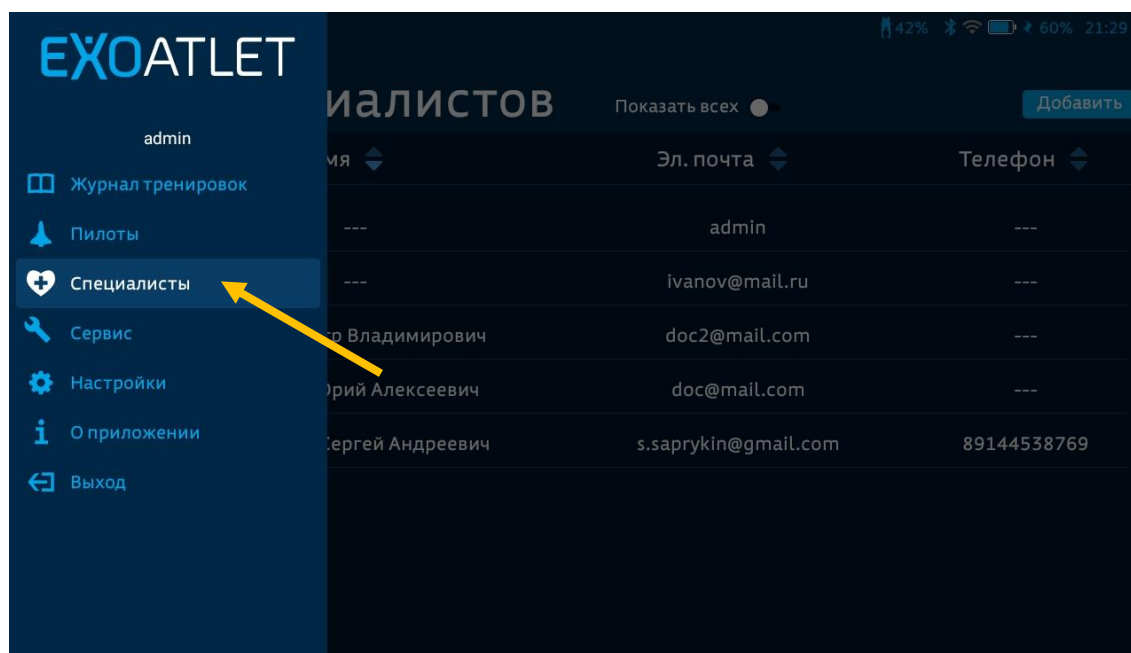


Рисунок 47 — Главное меню.

Экран «Список специалистов» показан на рисунке 48.

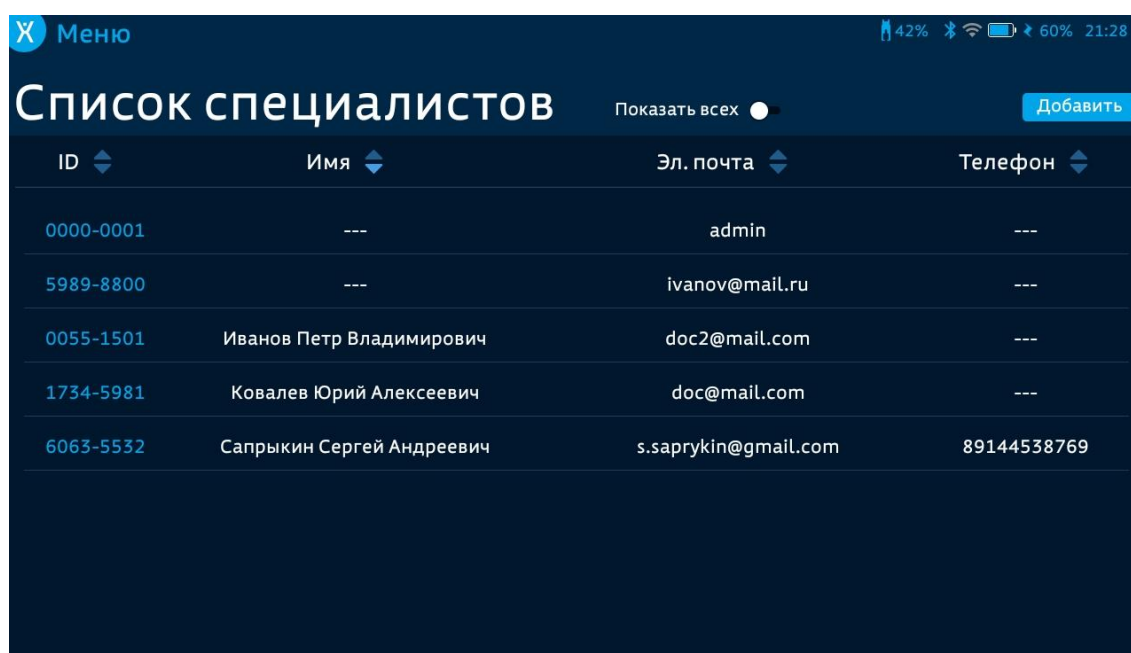


Рисунок 48 — Экран «Список специалистов».

4.2 Добавление Специалиста



Добавить новую учётную запись Специалиста может только Администратор.

Для добавления нового Специалиста выполните следующие действия.

В главном меню Приложения нажмите на раздел «Специалисты», чтобы перейти на экран «Список специалистов» (см. рисунок 47).

На экране «Список специалистов» нажмите на кнопку «Добавить» (см. рисунок 49), чтобы открыть форму редактирования «Новый специалист».

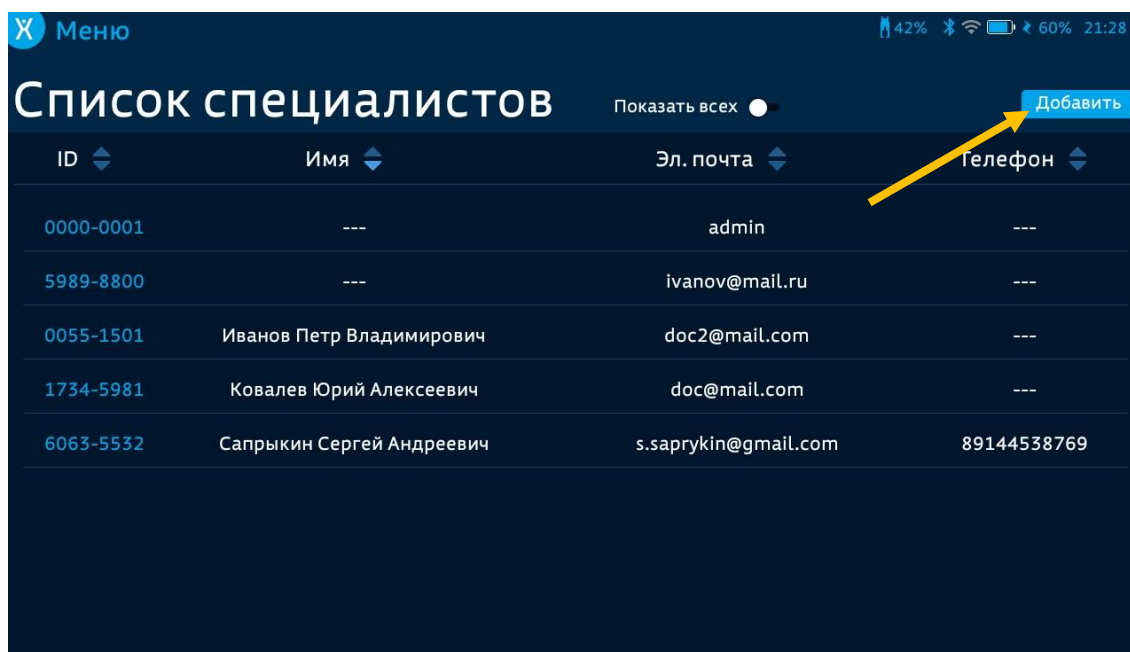


Рисунок 49 — Экран «Список специалистов».

Форма редактирования «Новый специалист» показана на рисунке 50.

← Список специалистов 42% 60% 21:29

Новый специалист

Сохранить

Фамилия Введите фамилию специалиста

Имя Введите имя специалиста

Отчество Введите отчество специалиста

Эл. почта* Введите адрес эл. почты специалиста

Телефон Введите номер телефона специалиста

Пароль* Введите пароль специалиста

Подтвердить пароль* Подтвердите пароль специалиста

Рисунок 50 — Форма редактирования «Новый специалист».

Форма редактирования состоит из следующих элементов:

- заголовок «Новый специалист»;
- кнопка «Сохранить» — кнопка для сохранения результатов редактирования данных;
- «Фамилия»;
- «Имя»;
- «Отчество»;
- «Эл. почта»;
- «Телефон»;
- «Пароль»;
- «Подтвердить пароль».

Обязательные для заполнения поля отмечены знаком «*».

Заполните поля формы редактирования необходимыми данными и нажмите на кнопку «Сохранить» для сохранения результатов редактирования и создания учётной записи нового Специалиста (см. рисунок 51).

← Список специалистов

42% 60% 21:30

Новый специалист

Сохранить

Фамилия Павлов

Имя Олег

Отчество Николаевич

Эл. почта * o.pavlov456@gmail.com

Телефон Введите номер телефона специалиста

Пароль *

Подтвердить пароль *

Рисунок 51 — Ввод данных Специалиста на экране «Новый специалист».

Далее откроется экран «Список специалистов», на котором отобразится созданная учётная запись Специалиста (см. рисунок 52). На экране появится всплывающее сообщение «Специалист успешно добавлен».

Х Меню

42% 60% 21:30

Список специалистов

Показать всех

Добавить

ID	Имя	Эл. почта	Телефон
0000-0001	---	admin	---
5989-8800	---	ivanov@mail.ru	---
0055-1501	Иванов Петр Владимирович	doc2@mail.com	---
1734-5981	Ковалев Юрий Алексеевич	doc@mail.com	---
1425-2319	Павлов Олег Николаевич	o.pavlov456@gmail.com	---
6063-5532	Сапрыкин Сергей Андреевич	s.saprykin@gmail.com	89144538769

Специалист успешно добавлен

Рисунок 52 — Экран «Список специалистов».

4.3 Редактирование данных Специалиста



Редактировать данные учётной записи Специалиста может только Администратор и сам Специалист в своём личном кабинете.

Для редактирования данных учётной записи Специалиста выполните следующие действия.

На экране «Список специалистов» нажмите на учётную запись Специалиста, в которой нужно изменить данные (см. рисунок 52).

Откроется форма редактирования Специалиста (см. рисунок 53), состоящая из следующих элементов:

- **Ф. И. О. Специалиста;**
- **ID Специалиста;**
- **кнопка «Сохранить»** — кнопка для сохранения результатов редактирования данных;
- **переключатель «Активность»** — переключатель для активации/архивирования учётной записи Специалиста;

- **«Фамилия»;**
- **«Имя»;**
- **«Отчество»;**
- **«Эл. почта»;**
- **«Телефон»;**
- **заголовок «Изменение пароля»;**
- **Новый пароль.**

Обязательные для заполнения поля отмечены знаком «*».

Измените данные Специалиста и нажмите на кнопку «Сохранить» для сохранения результатов редактирования (см. рисунок 53).

Рисунок 53 — Форма редактирования учётной записи Специалиста.

Далее откроется экран «Список специалистов», на котором отобразится всплывающее сообщение «Данные специалиста успешно обновлены».

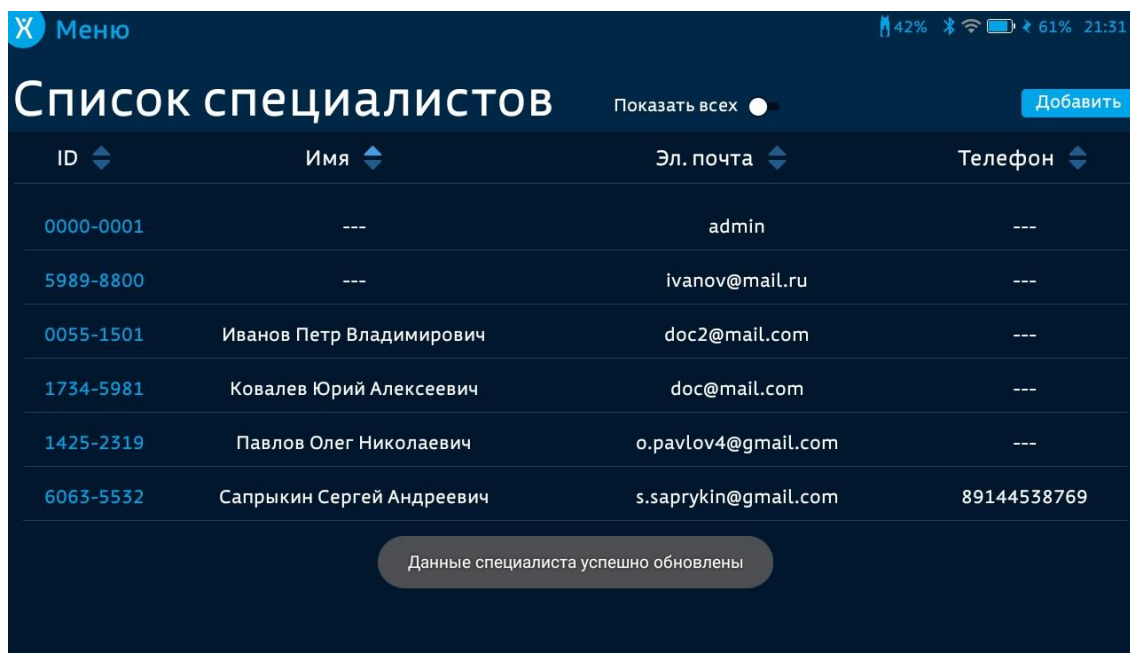


Рисунок 54 — Экран «Список специалистов».

4.4 Экран «Настройки»

Экран «Настройки» показан на рисунке 55. Для доступа к меню настроек нажмите на раздел главного меню «Настройки».

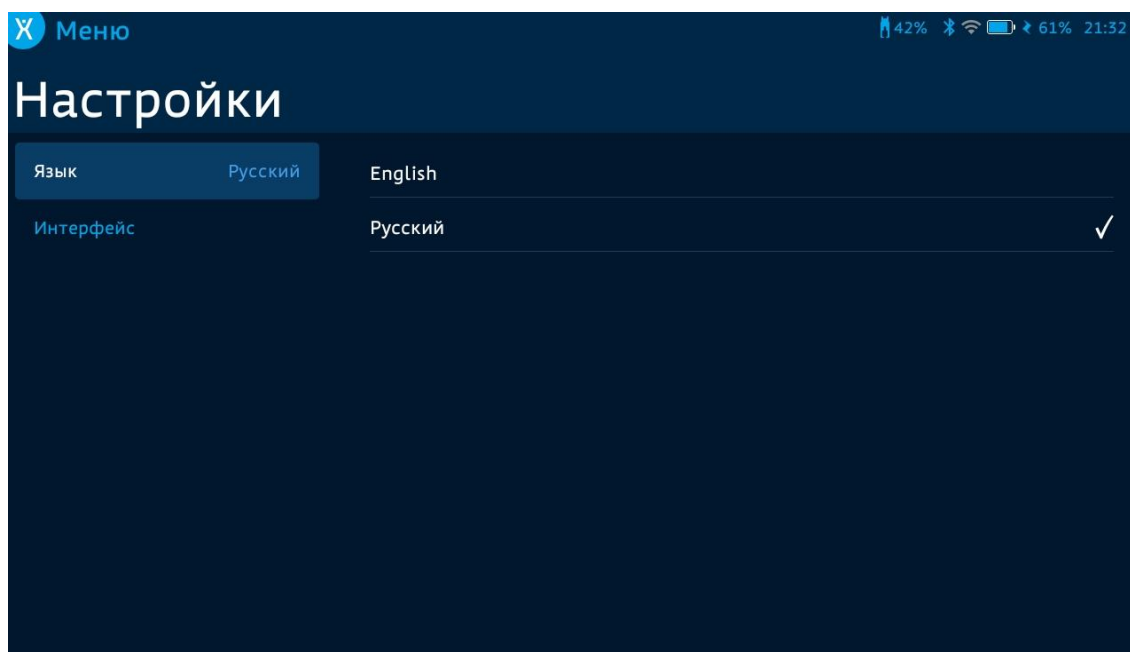


Рисунок 55 — Экран «Настройки». «Язык».

Меню настроек состоит из двух разделов:

- Язык;
- Интерфейс.

4.4.1 Язык

Раздел «Язык» показан на рисунке 55. В меню справа от надписи «Язык» выводится название языка, который используется в данный момент. На экране выводится перечень доступных языков интерфейса Приложения. Текущий язык отмечен символом галочки.

4.4.2 Интерфейс

Раздел «Интерфейс» показан на рисунке 56.

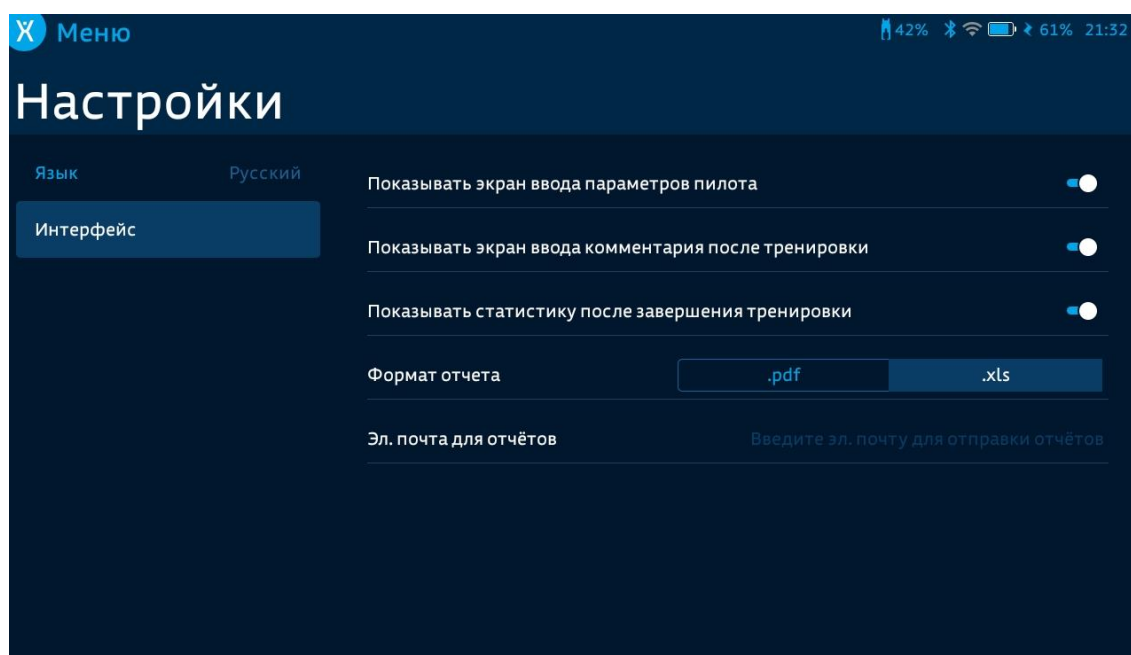


Рисунок 56 — Экран «Настройки». «Интерфейс».

Раздел «Интерфейс» состоит из следующих элементов:

- переключатель «Показывать экран ввода параметров пилота»;
- переключатель «Показывать экран ввода комментария после тренировки»;
- переключатель «Показывать статистику после завершения тренировки»;
- переключатель «Формат отчета» — выбор формата отправляемых отчётов можно настроить, для этого выберите формат отчёта («pdf» или «xls»),
- «Эл.почта для отчётов» — адрес электронной почты, на которую будет по умолчанию отправляться отчёт;

5 Индикаторы состояний

На каждом экране Приложения выводится строка — статус бар с индикаторами состояний, режимов работы, текущего времени и текущего заряда аккумуляторов планшетного ПК и подключенных устройств — Экзоскелета и пульта управления на костыле.

Статус бар предназначен для отображения служебной информации и расположен в верхней правой части экрана Приложения. Все возможные индикаторы состояний перечислены в таблице 5.

Таблица 5 — Статус бар Приложения

Текущее время	
18:40	Текущее время выводится справа от значка батареи и уровня заряда аккумулятора планшетного ПК в 24-часовом формате.
Уровень заряда аккумулятора планшетного ПК	
 50%	<p>Справа от значка батареи выводится текущий уровень заряда аккумулятора планшетного ПК в процентах.</p> <p>При низком уровне заряда (<20%):</p> <ul style="list-style-type: none"> - текст уровня заряда выводится желтым цветом; - значок батареи и уровень заряда мигают. <p>При критическом уровне заряда (10%):</p> <ul style="list-style-type: none"> - текст уровня заряда выводится красным цветом; - звучит звуковой сигнал; - значок батареи и уровень заряда мигают.
 50%	Если планшетный ПК находится на зарядке, то между значком батареи и уровнем её заряда выводится значок молнии.
Уровень заряда аккумулятора и статус подключения Экзоскелета	
 50%	Справа от значка Экзоскелета выводится уровень заряда аккумулятора Экзоскелета в процентах.
 50%	Если Экзоскелет находится на зарядке, то между значком Экзоскелета и уровнем заряда его аккумулятора выводится значок молнии.
	Если отсутствует связь с Экзоскелетом, выводится мигающий значок молнии, поворнутой на 90 градусов.
Уровень заряда аккумулятора и статус подключения костыля	
Отображается только в том случае, если Экзоскелет поддерживает работу с костылем	

	<p>Справа от значка костыля выводится уровень заряда аккумулятора пульта управления на костыле в процентах.</p> <p>При низком уровне заряда (<20%):</p> <ul style="list-style-type: none"> - текст уровня заряда выводится желтым цветом; - значок костыля и уровень заряда мигают.
	<p>Если пульт управления находится на зарядке, то между значком костыля и уровнем заряда аккумулятора пульта управления выводится значок молнии.</p>
	<p>Если Экзоскелет поддерживает работу с пультом управления на костыле, но пульт не подключен, то выводится значок костыля в приглушенных цветах.</p>
Другие индикаторы	
	<p>Индикатор состояния Bluetooth. Цвет в зависимости от статуса:</p> <ul style="list-style-type: none"> - яркий цвет, если включен; - приглушенный, если выключен.
	<p>Индикатор состояния соединения с сетью Wi-Fi. Цвет в зависимости от статуса:</p> <ul style="list-style-type: none"> - яркий цвет, если включен; - приглушенный, если выключен.
 Низкий заряд	<p>Предупреждение выводится, если заряд аккумулятора Экзоскелета низкий (<20%).</p>
 ТО	<p>Индикатор «Необходимо пройти ТО»:</p> <ul style="list-style-type: none"> - значок выводится, если Экзоскелету необходимо пройти ТО; - значок мигает, если ТО просрочено;

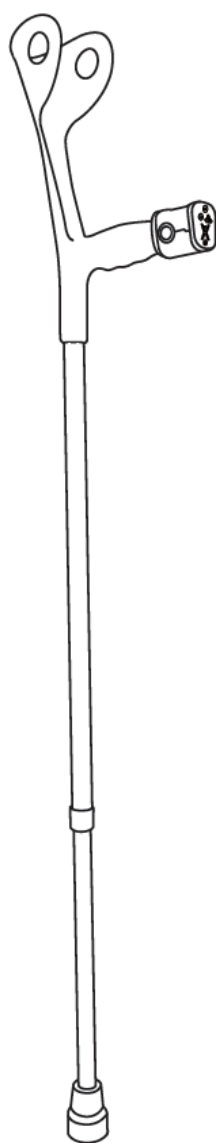


В случае отображения индикатора ТО, свяжитесь с Производителем, Дистрибьютором или авторизованным сервисным центром для согласования проведения периодического (планового) ТО.

Пульт управления на костыле

ExoAtlet® Bambini

(начиная с версии 5.1.5)



Содержание

1	Описание пульта управления на костыле.....	3
1.1	Индикатор состояния заряда аккумулятора пульта управления.....	4
1.2	Индикатор состояния заряда аккумулятора Экзоскелета.....	5
1.3	Индикатор режима работы Экзоскелета.....	5
1.4	Индикатор доступного режима движения.....	6
2	Включение/выключение пульта управления на костыле.....	7
2.1	Включение пульта управления на костыле.....	7
2.2	Выключение пульта управления на костыле.....	11
3	Зарядка пульта управления на костыле.....	13
4	Переключение режимов движения.....	16
5	Запуск движений в Экзоскелете.....	19
6	Сброс ошибки Экзоскелета.....	21

1 Описание пульта управления на костыле

Пульт управления входит в состав комплекса и предназначен для управления Экзоскелетом.

Внешний вид пульта управления на костыле приведен на рисунке 1.

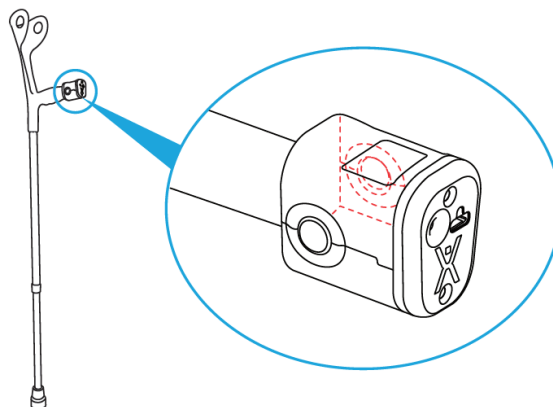


Рисунок 1 — Внешний вид пульта управления на костыле.

Пульт управления на костыле состоит из следующих компонентов:

- дисплей (см. поз.1, рисунок 2);
- кнопка «Действие» (см. поз.2, рисунок 2);
- кнопка «Смена режима» (см. поз.3, рисунок 2);
- кнопка питания (см. поз.4, рисунок 2);
- разъем USB 3.1 Type-C для подключения зарядного устройства (см. поз.5, рисунок 2).

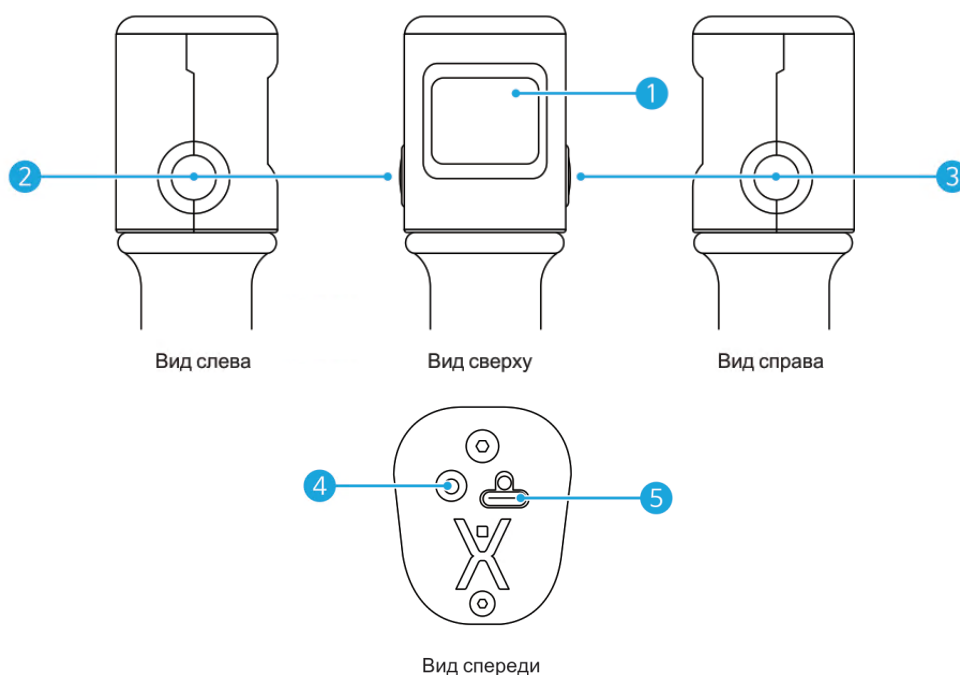


Рисунок 2 — Пульт управления на костыле.

Дисплей предназначен для уведомления пользователя о текущем состоянии пульта управления на костыле и состоянии Экзоскелета.

Дисплей имеет следующую индикацию:

- индикатор состояния заряда аккумулятора пульта управления (см. поз.1, рисунок 3);
- индикатор состояния заряда аккумулятора Экзоскелета (см. поз.2, рисунок 3);
- текущее состояние Экзоскелета (см. поз.3, рисунок 3);
- доступный режим движения (см. поз.4, рисунок 3).

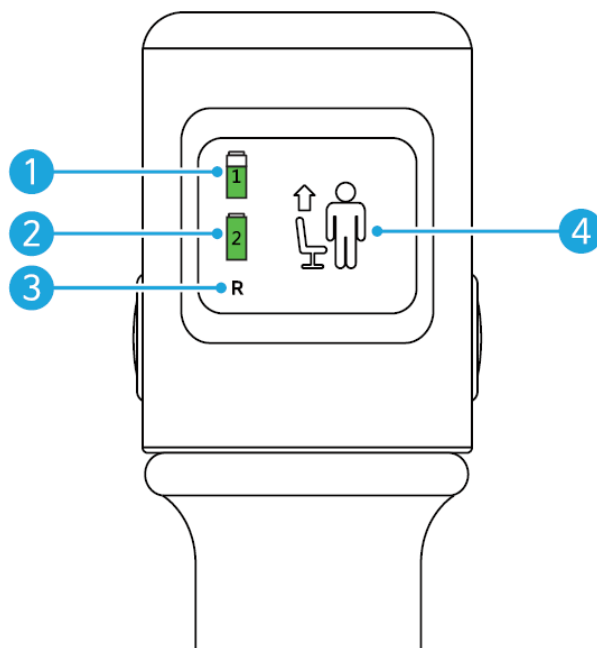


Рисунок 3 — Индикация на дисплее.

Кнопка «**Действие**» предназначена для запуска/остановки выбранного режима движения Экзоскелета. Рекомендуется нажимать кнопку большим пальцем правой руки.

Кнопка «**Смена режима**» предназначена для выбора режимов движения Экзоскелета. Рекомендуется нажимать кнопку указательным пальцем правой руки.

Кнопка питания предназначена для включения/выключения пульта управления.

Разъём для подключения зарядного устройства предназначен для осуществления заряда встроенного в пульт управления аккумулятора. Заряд осуществлять проводом с разъёмом USB 3.1 Type-C.

1.1 Индикатор состояния заряда аккумулятора пульта управления

Индикатор состояния заряда аккумулятора пульта управления (см. поз.1, рисунок 3) отображает текущий заряд аккумулятора пульта управления и процесс заряда аккумулятора при подключенном зарядном устройстве.

Индикация имеет следующий вид:

- красный цвет — уровень оставшегося заряда аккумулятора менее 20%;



Запрещено продолжать тренировку, управляя Экзоскелетом с пульта управления на костыле, если цвет индикатора заряда аккумулятора пульта управления стал красным.

- жёлтый цвет — уровень оставшегося заряда аккумулятора менее 50%. Оставшееся время работы менее 4 часов;

- зелёный цвет — уровень оставшегося заряда аккумулятора более 50%. Аккумулятор заряжен. Оставшееся время работы более 8 часов.

Когда зарядное устройство подключено, индикатор отображает процесс заряда последовательной сменой уровня заряда и цвета.

1.2 Индикатор состояния заряда аккумулятора Экзоскелета

Индикатор состояния заряда аккумулятора Экзоскелета (см. поз.2, рисунок 3) отображает текущий уровень заряда аккумулятора Экзоскелета.

Индикация имеет следующий вид:

- красный цвет — уровень оставшегося заряда аккумулятора менее 20%;



Запрещено продолжать тренировку, если цвет индикатора заряда аккумулятора Экзоскелета стал красным и появился прерывистый звуковой сигнал.

- жёлтый цвет — уровень оставшегося заряда аккумулятора менее 50%;

- зелёный цвет — уровень оставшегося заряда аккумулятора более 50%.

1.3 Индикатор режима работы Экзоскелета

Индикатор режима работы Экзоскелета (см. поз.3, рисунок 3) отображает выбранный режим работы Экзоскелета.

Индикация представляет собой следующий вид:

- «R» — Состояние готовности к выполнению команд. Пульт управления готов принимать команды «Смена режима» и «Действие»;

- «M» — Экзоскелет выполняет движение. Пульт управления готов принять команду «Действие»;

- «W» — Экзоскелет ожидает команды с пульта управления. Данный режим используется при выполнении движения «Подъём», когда после фазы подгибания ног ожидается команда для перехода в движение «Подъём»;

- «E» — Состояние ошибки. Внутренняя аппаратная ошибка Экзоскелета. Требуется помощь технического специалиста или обращение в службу технической поддержки.

1.4 Индикатор доступного режима движения

Индикатор доступного режима движения показывает изображение следующего доступного режима движения Экзоскелета. В зависимости от текущего положения Экзоскелета, доступные режимы движения приведены в таблице 1.

Таблица 1 — Доступные движения в зависимости от текущего положения Экзоскелета

Текущее положение	Доступные режимы движения
Не определено	Позиция «Стоя» или позиция «Сидя»
Стоя	Приседание или любая ходьба (8 режимов)
Сидя	Вставание (3 режима)

2 Включение/выключение пульта управления на костыле

Для включения/выключения костыля используется кнопка питания, расположенная на торцевой части пульта управления (см. поз.4, рисунок 2).

2.1 Включение пульта управления на костыле

Шаг 1 Включить Экзоскелет и дождаться его загрузки, не менее 15 секунд (см. рисунок 4).



Рисунок 4 — Включение Экзоскелета.

Шаг 2 Включить в ПО планшетного ПК (см. Приложение А) кнопку «Работа с пульта управления» (см. рисунок 5) для возможности управления Экзоскелетом с пульта управления на костыле.

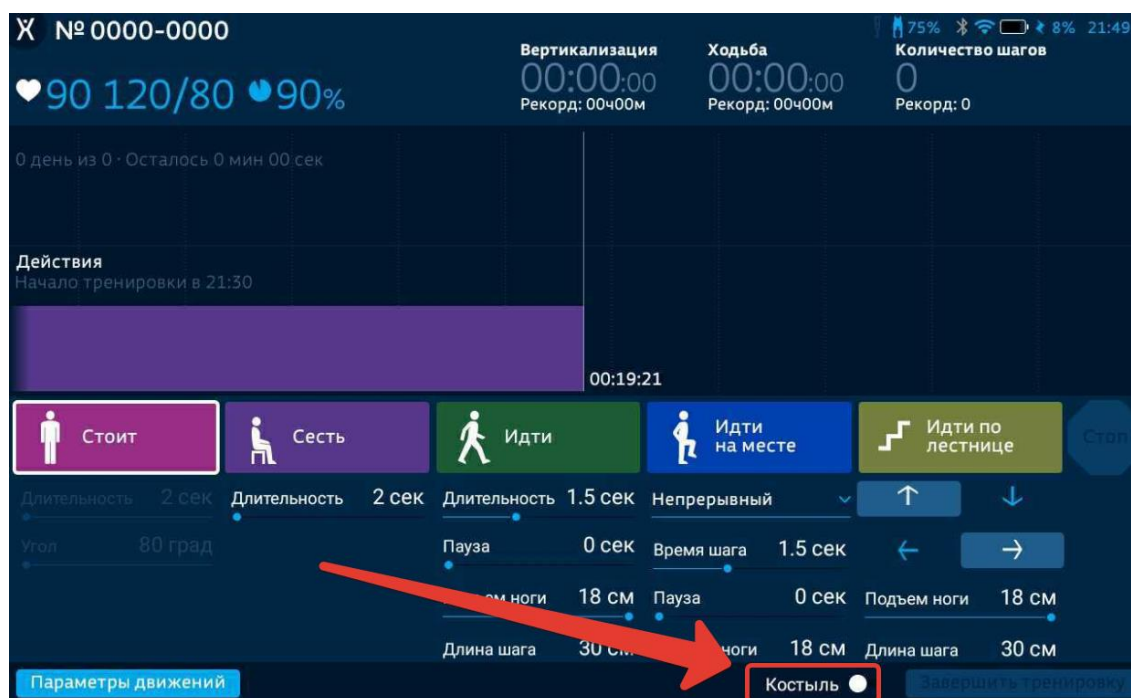


Рисунок 5 — Включение управления с костыля.



Запуск Экзоскелета с пульта управления на костыле будет невозможен, если кнопка «Работа с пульта управления» не активна.

На дисплее пульта управления в этом случае будет отображаться красный перечеркнутый круг (см. рисунок 6).

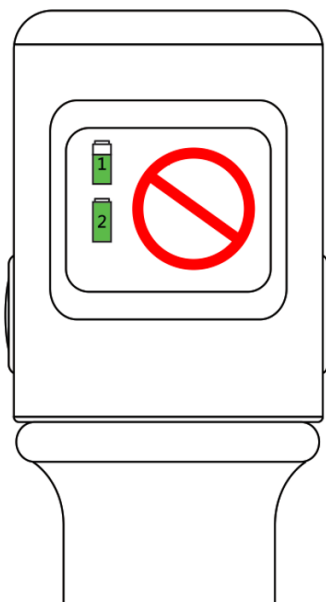


Рисунок 6 — Режим работы Экзоскелета с пульта управления не активирован.

Шаг 3 Включить пульт управления на костыле, нажав кнопку питания (см. рисунок 7).

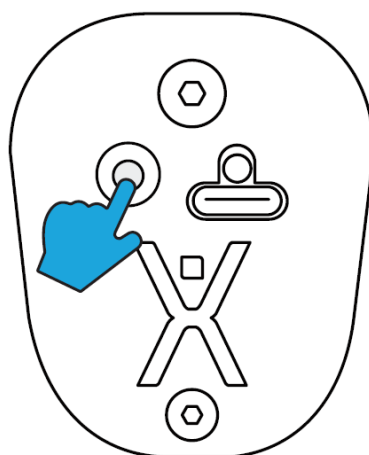


Рисунок 7 — Включение пульта управления.

После включения пульта управления, будет автоматически установлена связь с Экзоскелетом. Во время установки связи на дисплее будет отображаться процесс подключения и надпись «SEARCH» (см. рисунок 8). Процесс установки связи занимает не более 30 секунд.



Рисунок 8 — Установка связи с Экзоскелетом.

Шаг 4 Убедиться, что пульт управления подключился к Экзоскелету. На дисплее пульта управления появится доступный режим движения (см. рисунок 9).

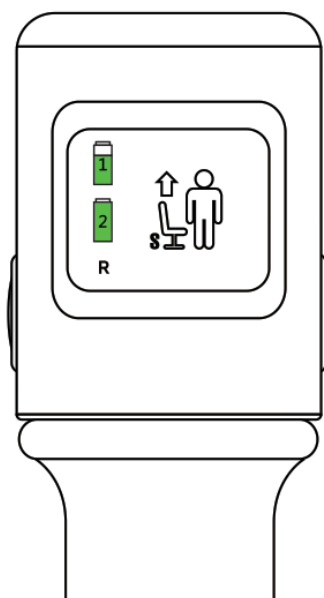


Рисунок 9 — Пульт управления готов к работе.

2.2 Выключение пульта управления на костыле

Шаг 1 Зажать кнопку питания на три секунды.

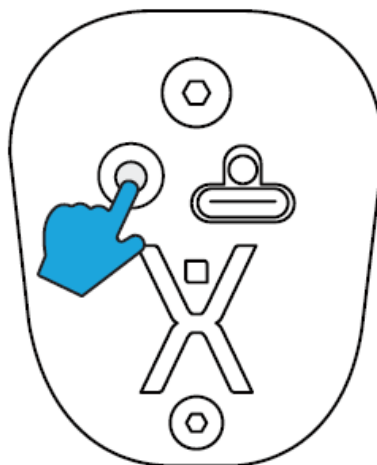


Рисунок 10 — Выключение пульта управления.

Шаг 2 В появившемся диалоговом окне кнопкой «Смена режима» выбрать вариант «YES» (см. рисунок 11).

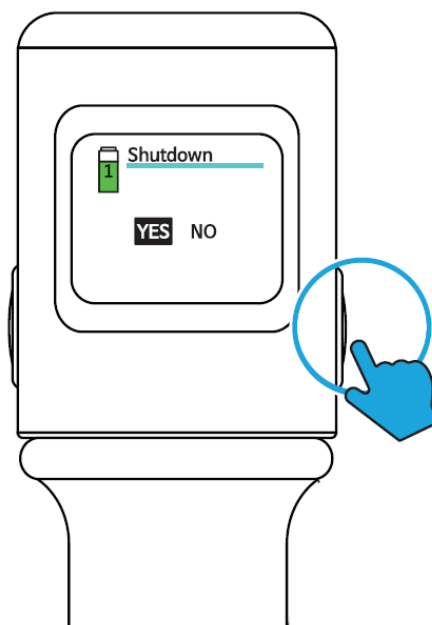


Рисунок 11 — Подтверждение выключения.

Шаг 3 Нажать кнопку «Действие» для подтверждения выключения пульта управления (см. рисунок 12).

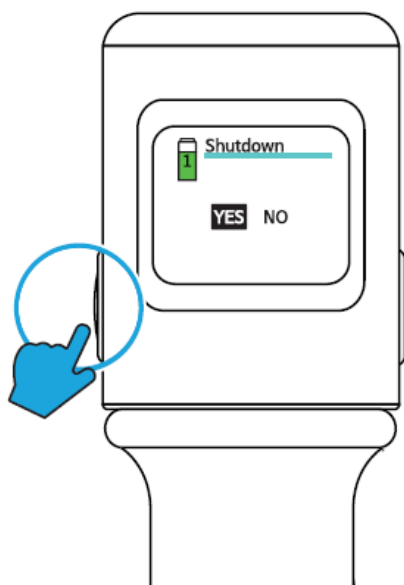


Рисунок 12 — Подтверждение выключения пульта управления.



Для отмены выключения пульта управления, кнопкой **«Смена режима»** выбрать вариант **«NO»** в диалоговом окне и подтвердить, нажав кнопку **«Действие»**.

3 Зарядка пульта управления на костыле

Зарядка пульта управления осуществляется с помощью зарядного устройства, идущего в комплекте. Разъём USB 3.1 Type-C для подключения зарядного устройства (см. поз.5, рисунок 2) расположен на передней части пульта управления на костыле.



Запрещено использовать неоригинальные зарядные устройства, это может нарушить правильную работу пульта управления.



Перед подключением зарядного устройства в розетку, убедиться, что все разъёмы плотно вставлены в пульт управления и в блок питания зарядного устройства.

Шаг 1 Подключить зарядное устройство в разъём для подключения зарядного устройства пульта управления, блок питания подключить к сети 110–230 В, 50/60 Гц (см. рисунок 13).

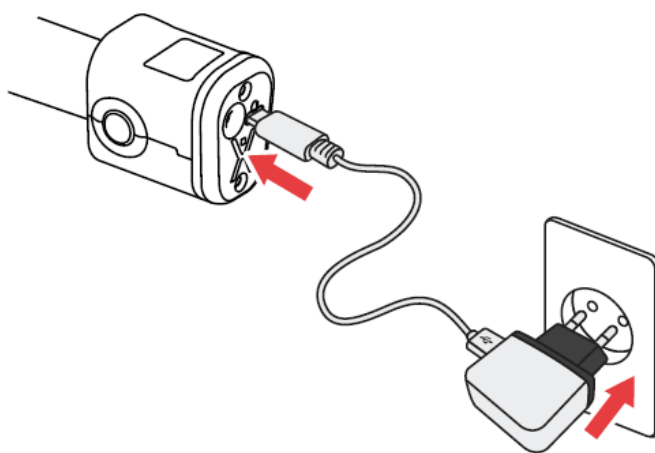


Рисунок 13 — Подключение зарядного устройства к пульту управления.

Шаг 2 Убедиться, что загорелся синий светодиодный индикатор заряда на пульте управления (см. рисунок 14).

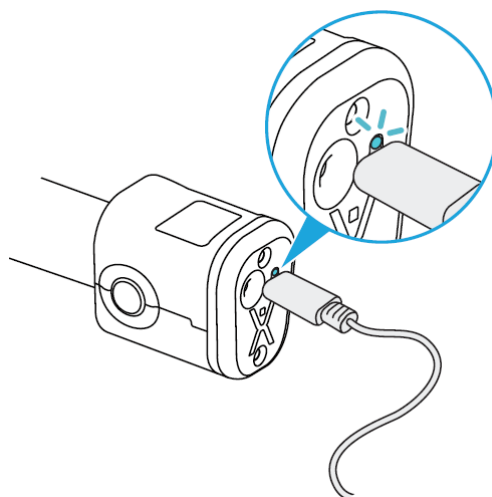


Рисунок 14 — Индикатор заряда пульта управления.



Запрещено заряжать пульт управления, если блок питания зарядного устройства неплотно вставлен в розетку и имеет люфт.



Запрещено заряжать пульт управления, если не загорается светодиодный индикатор после подключения зарядного устройства.



При возникновении неисправности следует обратиться в службу технической поддержки Производителя.

При полном заряде аккумулятора пульта управления, синий светодиод погаснет (см. рисунок 15).

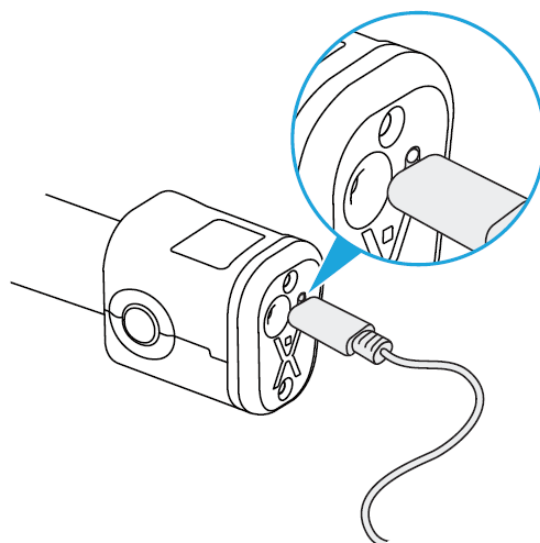


Рисунок 15 — Аккумулятор пульта управления полностью заряжен.

Шаг 3 Отключить зарядное устройство от пульта управления (см. рисунок 16).

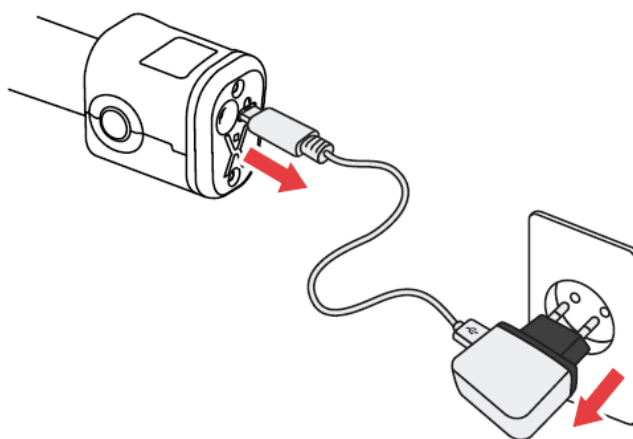


Рисунок 16 — Отключение зарядного устройства.



Запрещено вскрывать, разбирать, усовершенствовать пульт управления и зарядное устройство.

4 Переключение режимов движения

Переключение режимов движения осуществляется нажатием кнопки «Смена режима».

В положении Экзоскелета «Стоя» доступны 10 режимов движения (см. таблица 4):

- приседание;
- 8 режимов ходьбы с различными паттернами шага;
- ходьба на месте.



При управлении Экзоскелетом с пульта управления на костыле, ходьба осуществляется **без** интервалов между шагами.

В положении Экзоскелета «Сидя» доступны три варианта подготовки к вставанию, в зависимости от угла между бедром и голенью (см. таблицу 2):

- с низкого положения (низкая посадка);
- со среднего положения (средняя посадка);
- с высокого положения (высокая посадка).

Таблица 2 — Режимы подъёма с сиденья

Режим вставания		
	Низкая посадка (подъём с большим подгибанием коленей)	Угол сгиба колена 90°
	Средняя посадка (подъём со средним подгибанием коленей)	Угол сгиба колена 85°
	Высокая посадка (подъём без подгибания коленей)	Угол сгиба колена 80°

Из неопределенной позы доступны два варианта выпрямления (сброса) позы (см. таблицу 3):

- стоя;
- сидя.

Таблица 3 — Сброс позы Экзоскелета

Сброс позы Экзоскелета	
	Стоя
	Сидя

Выбор режима осуществляется по интуитивно понятной картинке (иконке) движения, которая отображается на дисплее пульта управления (см. таблицу 4).

Таблица 4 — Варианты движений в Экзоскелете

Иконка	Значение
Из неопределённой позы	
	Переход в исходную позицию сидя
	Переход в исходную позицию стоя
Из позиции «Сидя»	
	Осуществление подготовки к вставанию с низкого сиденья
	Осуществление подготовки к вставанию со среднего сиденья
	Осуществление подготовки к вставанию с высокого сиденья
Из позиции «Стоя»	
	Приседание

	Ходьба на месте
	Ходьба — очень короткий шаг (высокий)
	Ходьба — очень короткий шаг (низкий)
	Ходьба — короткий шаг (высокий)
	Ходьба — короткий шаг (низкий)
	Ходьба — средний шаг (высокий)
	Ходьба — средний шаг (низкий)
	Ходьба — длинный шаг (высокий)
	Ходьба — длинный шаг (низкий)

5 Запуск движений в Экзоскелете

Шаг 1 Выбрать желаемый режим движения.

Шаг 2 Зажать и удерживать кнопку «Смена режима» в течение трёх секунд до появления на дисплее пульта управления зелёного прямоугольника вокруг иконки режима движения (см. рисунок 17).

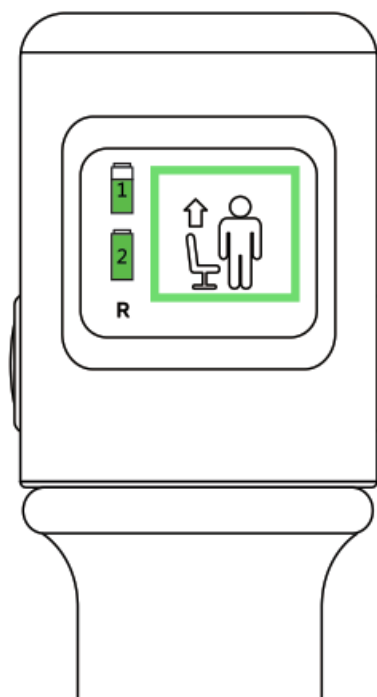


Рисунок 17 — Подтверждение выбранного режима.



Для смены выбранного режима движения следует нажать кнопку «Смена режима», выбрать другой режим и подтвердить выбранный режим (см. Шаг 2).

Шаг 3 Нажать кнопку «Действие» для запуска выбранного режима движения.



После нажатия кнопки «Действие» прозвучит три длинных звуковых сигнала, после чего Экзоскелет начнет выполнять движение.



Отменить запуск движения можно, повторно нажав кнопку «**Действие**», пока не прозвучал третий звуковой сигнал.

Шаг 4

Нажать кнопку «**Действие**» для остановки Экзоскелета.

После выполнения 4 шага Экзоскелет примет позу стоя и остановится.



Подтверждение выбранного режима **не требуется** в случае, если в данном режиме Экзоскелет осуществлял движения и режим движения после этого не менялся.

6 Сброс ошибки Экзоскелета

При движении в Экзоскелете может возникнуть ошибка. Например, при сильной спастике у Пациента Экзоскелет остановится и выдаст ошибку (см. рисунок 18).

При возникновении ошибки Экзоскелет начнет издавать звуковые сигналы.

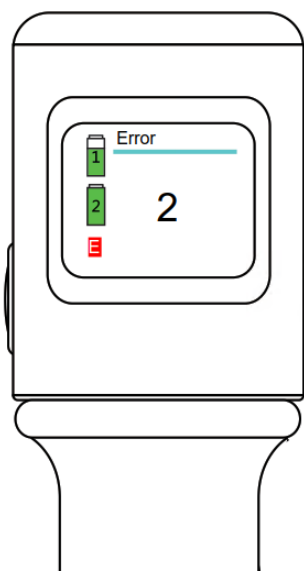


Рисунок 18 — Индикация ошибки на дисплее пульта управления.

Шаг 1 Нажать кнопку «Действие» для сброса ошибки. Звуковые сигналы Экзоскелета прекратятся.

Шаг 2 Выбрать позу, которую должен принять Экзоскелет.



Если ошибка произошла во время движения и человек находится в вертикальном положении, сброс позы осуществляется в позу «Стоя». Если ошибка произошла во время вставания или приседания, сброс позы осуществляется в положение «Сидя».

Шаг 3 Нажать кнопку «Действие». После трёх длинных звуковых сигналов Экзоскелет примет выбранную позу (см. рисунок 19).

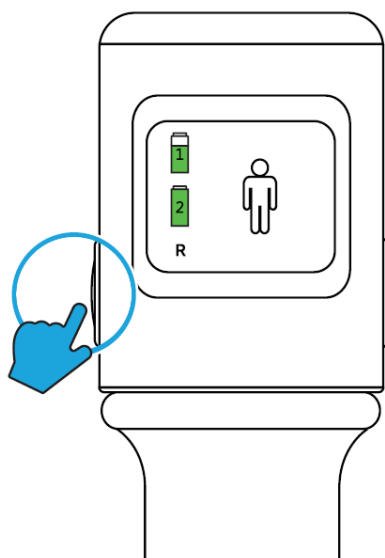


Рисунок 19 — Сброс позы в положение «Стоя».



Убедиться, что Экзоскелет настроен в соответствии с антропометрическими параметрами пациента и не доставляет ему дискомфортных ощущений. Только после этого продолжить тренировку.

Модуль миостимуляции
встраиваемый
ExoAtlet® Bambini
(начиная с версии 5.3)

Руководство по эксплуатации

Оглавление

1	Описание модуля электромиостимуляции встраиваемого	3
2	Противопоказания.....	3
2.1	Противопоказания к назначению метода ФЭС и ЧССМ	3
2.2	Абсолютные противопоказания	4
3	Интерфейс управления модулем миостимуляции встраиваемым.....	4
3.1	Настройка параметров электромиостимуляции для каждого канала	5
3.2	Соответствие мышц пациента каналам электромиостимулятора.....	6
4	Включение/отключение режима электромиостимуляции при ходьбе	8
5	Индикация электродов	10
6	Рекомендуемые электроды.....	11

1 Описание модуля электромиостимуляции встраиваемого

В качестве принадлежности для медицинского изделия роботизированного тренажера с БОС для восстановления навыков ходьбы со встроенной системой синхронизированной электростимуляции «Экзоскелет для реабилитации ExoAtlet® Bambini» по ТУ 32.50.50-003-14576169-2019 с принадлежностями входит модуль миостимуляции встраиваемый.

Данный модуль имеет 12 независимых каналов стимуляции для различных мышц пациента – по 6 каналов с левой и правой стороны экзоскелета. Все каналы, расположенные с левой стороны спинки экзоскелета предназначены для электромиостимуляции левой стороны пациента, аналогично для правой стороны.



Запрещено подключать электроды, расположенные с правой стороны спинки экзоскелета на мышцы левой стороны пациента и наоборот.

Каждый канал модуля электромиостимулятора имеет уникальный цвет разъема и аналогичный цвет указан в мобильном приложении.

Таблица 1 – Основные характеристики модуля миостимуляции встраиваемого

Параметр	Значение
Количество каналов	12
Частота следования импульсов, Гц	10-300 (шаг 10)
Длительность импульса, мкс	100-300 (шаг 50)
Максимальная амплитуда тока в импульсе (на нагрузке 1000 Ом)	0 - 80 мА (шаг 2)
Форма импульса	Монофазная, бифазная

2 Противопоказания

2.1 Противопоказания к назначению метода ФЭС и ЧССМ

- Острые стадии заболеваний.
- Инфекционные заболевания.
- Гипертермии.
- Кровотечения.
- Эпилепсия.
- Гнойные и гнойничковые поражения кожи, подкожно-жировой клетчатки, мышц и т.д.

- Врожденные пороки сердца в стадии декомпенсации.
- Мочекаменная и желчекаменная болезни.
- Тромбозы.
- Онкозаболевания вне ремиссии.
- Психические расстройства.
- Наличие кардиостимулятора, инвазивного электромиостимулятора спинного мозга или мочевого пузыря (относительное противопоказание, зависит от режима использования и фирмы производителя).
- Нарушение целостности кожных покровов в зоне наложения электродов.
- Выраженная гиперемия кожных покровов в зоне наложения электродов.

2.2 Абсолютные противопоказания

- Злокачественные новообразования любой локализации.
- Наличие флотирующего тромба.
- Наличие электронного программируемого имплантата (в том числе кардиостимулятора).

3 Интерфейс управления модулем миостимуляции встраиваемым

Для перехода к настройкам параметров электромиостимулятора необходимо нажать на кнопку «Стимуляция».

Кнопка перехода к настройкам параметров электромиостимуляции отмечена стрелкой и выделена красным цветом на рисунке 1.

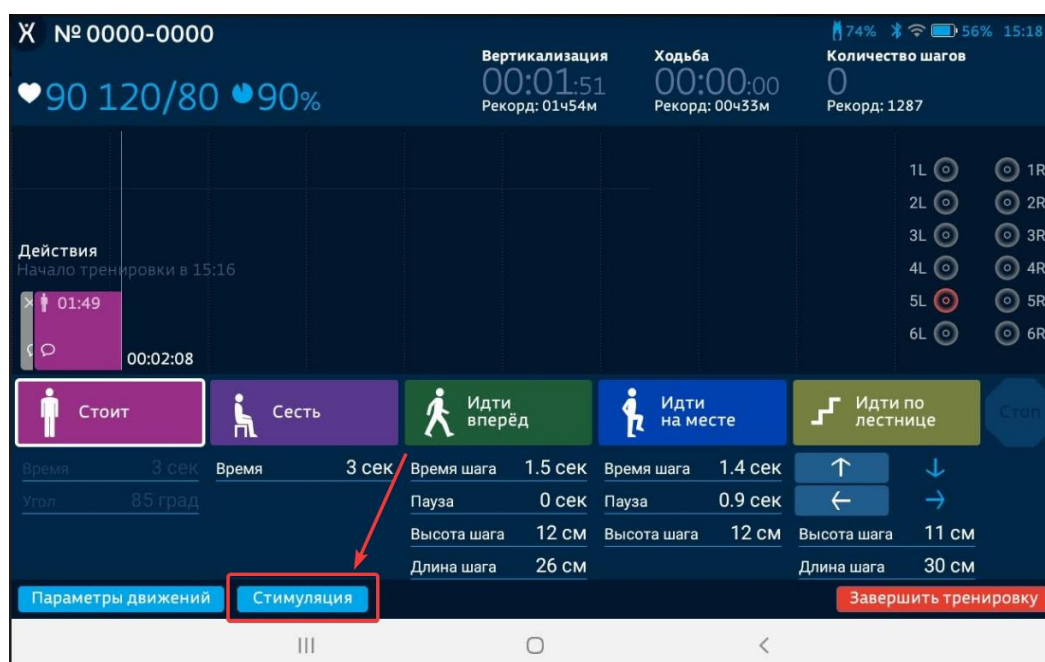


Рисунок 1 – Кнопка перехода к настройкам параметров модуля электромиостимуляции

Экран, на котором представлены параметры модуля электромиостимуляции, представлен на рисунке 2.

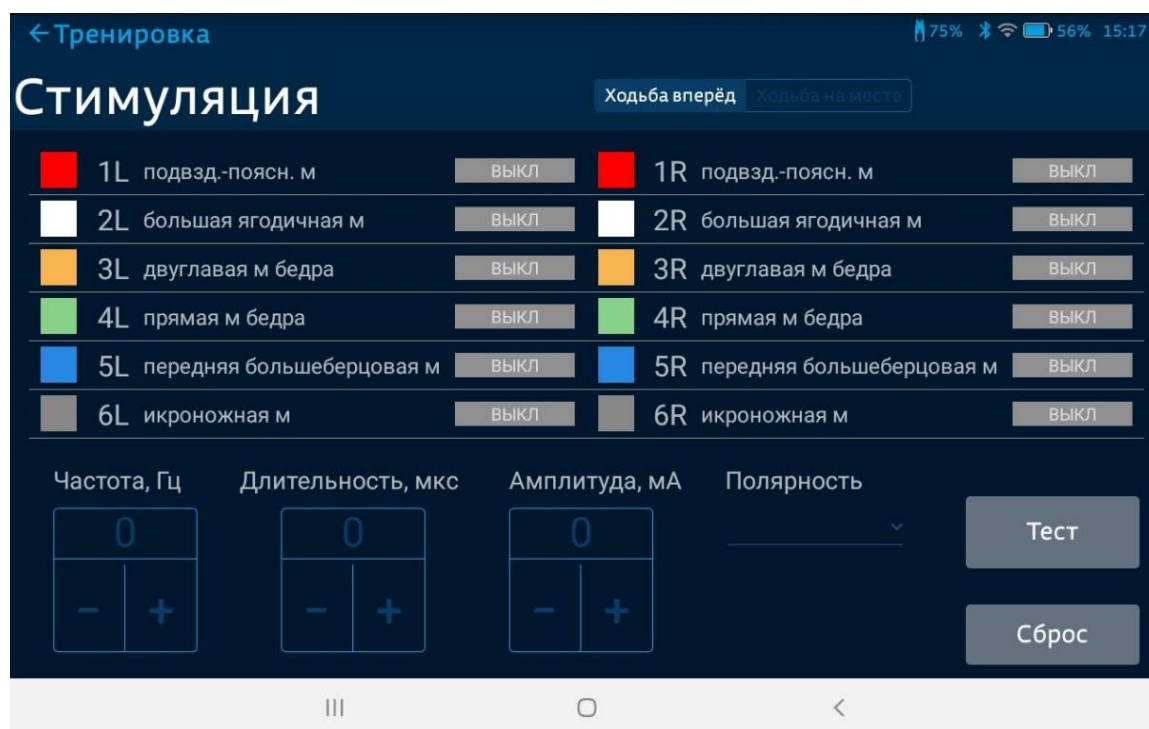


Рисунок 2 - Настройки параметров модуля электромиостимуляции

3.1 Настройка параметров электромиостимуляции для каждого канала

В настройках параметров модуля электромиостимуляции есть возможность настраивать отдельные каналы. Настройка канала осуществляется нажатием на строку с соответствующим каналом, что показано синим цветом на рисунке 3.

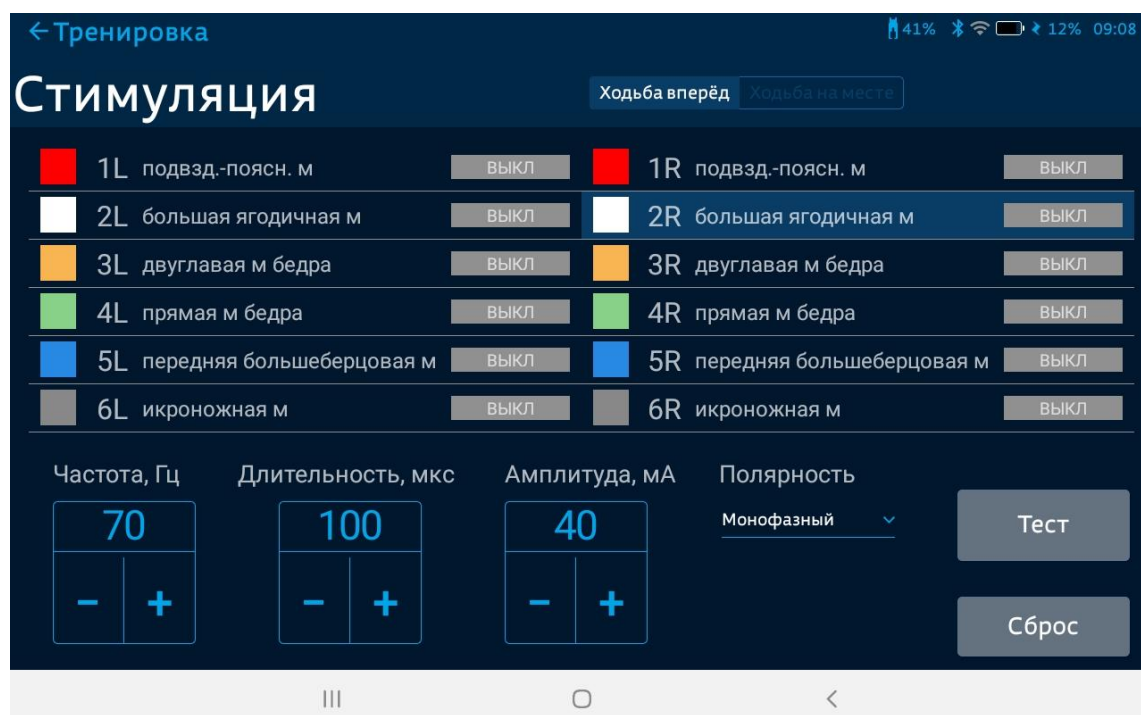


Рисунок 3 - Выбор канала для настройки

Кнопка «Тест» служит для проверки работы канала. При зажатии данной кнопки начинается непрерывная электромиостимуляция соответствующей мышцы с заданными значениями параметров тока. При отжатии кнопки электромиостимуляция прекращается.

Данная функция позволяет определить, нет ли обрыва в цепи канала, и одновременно дает возможность оценить чувствительность и ощущения пациента.



Рекомендуется начинать электромиостимуляцию с величины тока не более 10мА, после чего постепенно увеличивать ток в зависимости от ощущений пациента.



Если вы изменили параметры электромиостимуляции, то для того, чтобы они сохранились, необходимо нажать кнопку «Тест».

При наличии обрыва в цепи канала, на экране планшетного компьютера появится соответствующая информация в виде красного индикатора, выделенного на рисунке 4.

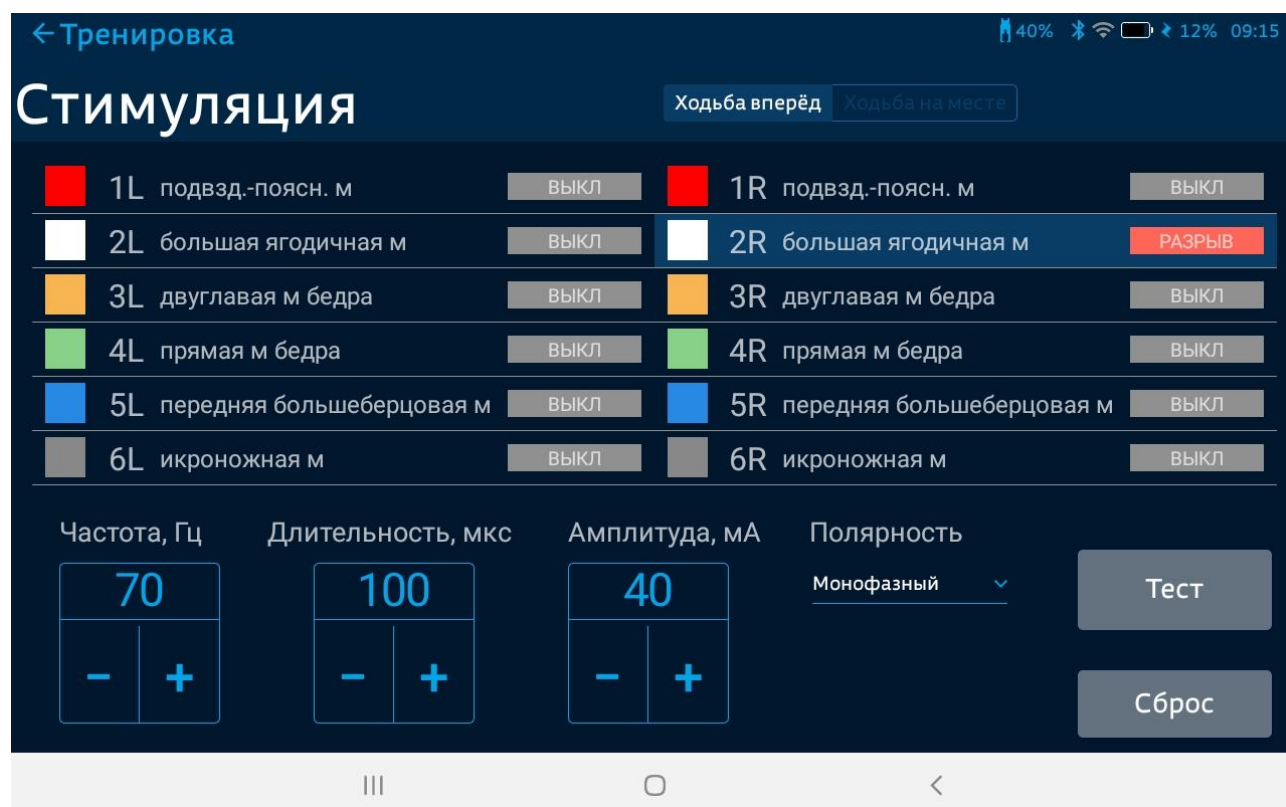


Рисунок 4 – Индикация обрыва цепи канала.

3.2 Соответствие мышц пациента каналам электромиостимулятора

Соответствие номеров и цветов каналов конкретным мышцам пациента указано в таблице 2.

Таблица 2 - Соответствие мышц пациента каналам электромиостимулятора.

Номер канала Левая нога	Номер канала Правая нога	Цвет канала	Название мышцы
1L	1R	Красный	Подвздошная поясничная мышца
2L	2R	Белый	Большая ягодичная мышца
3L	3R	Желтый	Двуглавая мышца бедра
4L	4R	Зеленый	Прямая мышца бедра
5L	5R	Синий	Передняя большеберцовая мышца
6L	6R	Серый	Икроножная мышца

4 Включение/отключение режима электромиостимуляции при ходьбе

По умолчанию режим электромиостимуляции мышц отключен, как показано на рисунке 5.

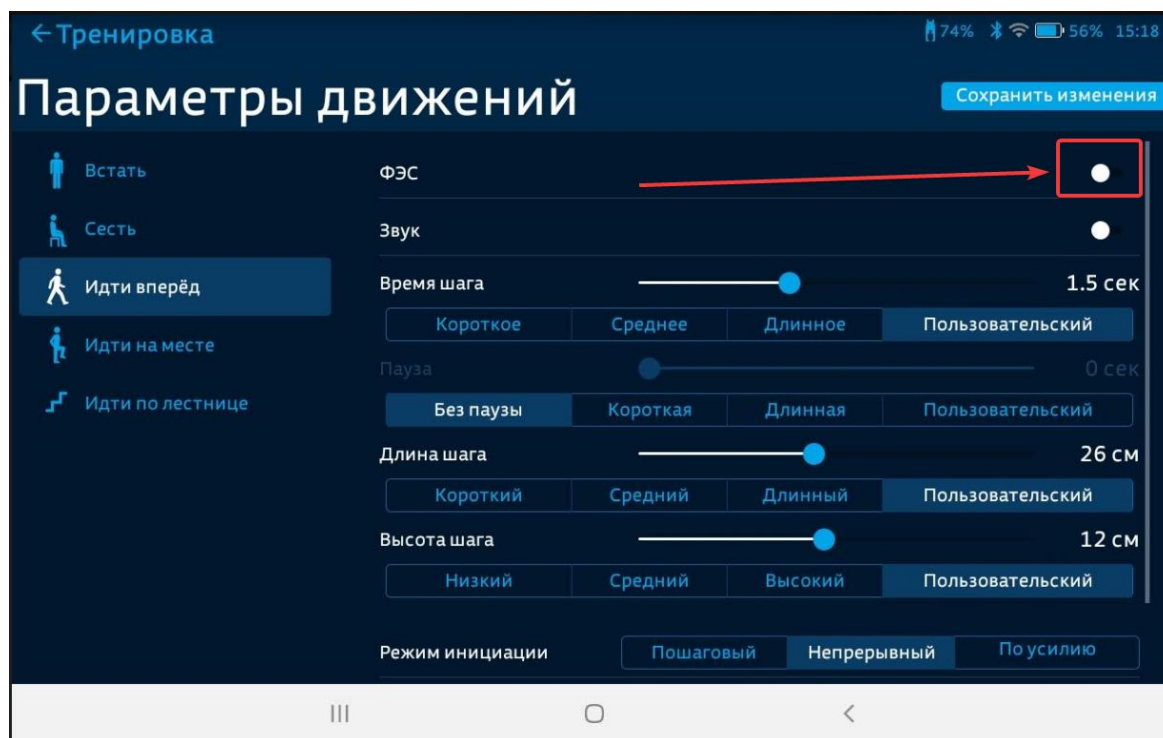


Рисунок 5 – Режим электромиостимуляции выключен.

Для включения электромиостимуляции, при условии, что параметры каналов уже настроены, необходимо передвинуть бегунок вправо, как показано на рисунке 6.

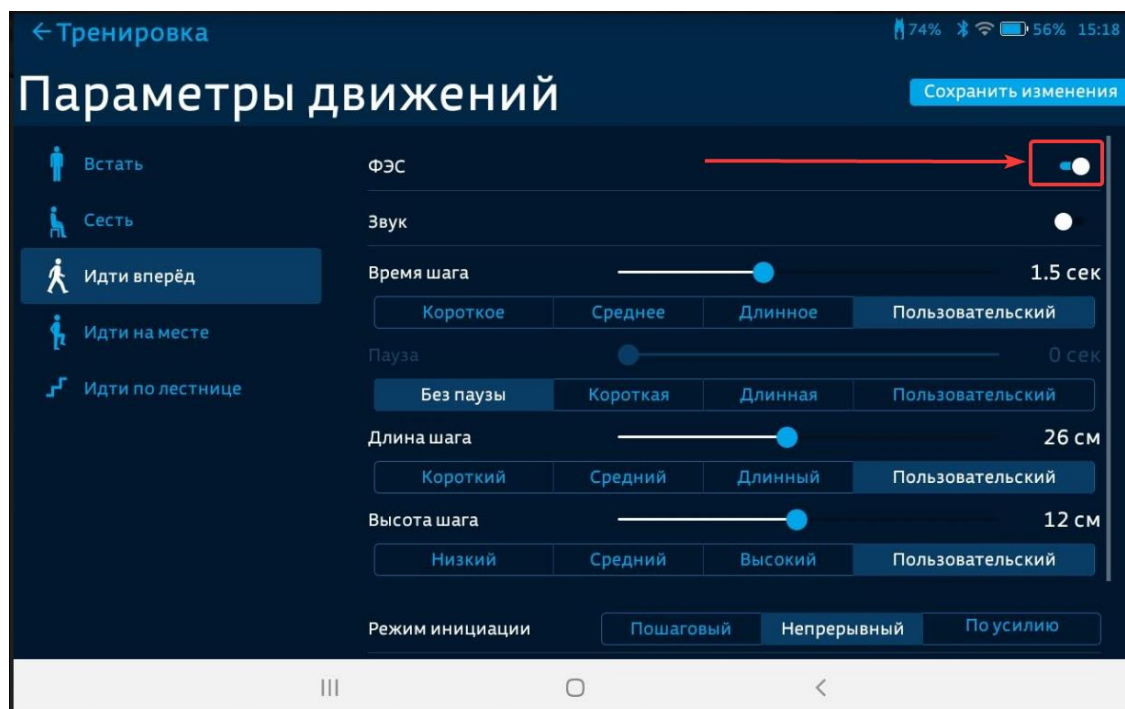


Рисунок 6 – Режим электромиостимуляции включен.

Таким образом, на кнопке действия появится индикатор, сообщающий о том, что данный режим ходьбы будет включён вместе со стимуляцией. Также подобный индикатор будет отображён на временных полосах действий, во время которых было движение со электростимуляцией (Рисунок 7).

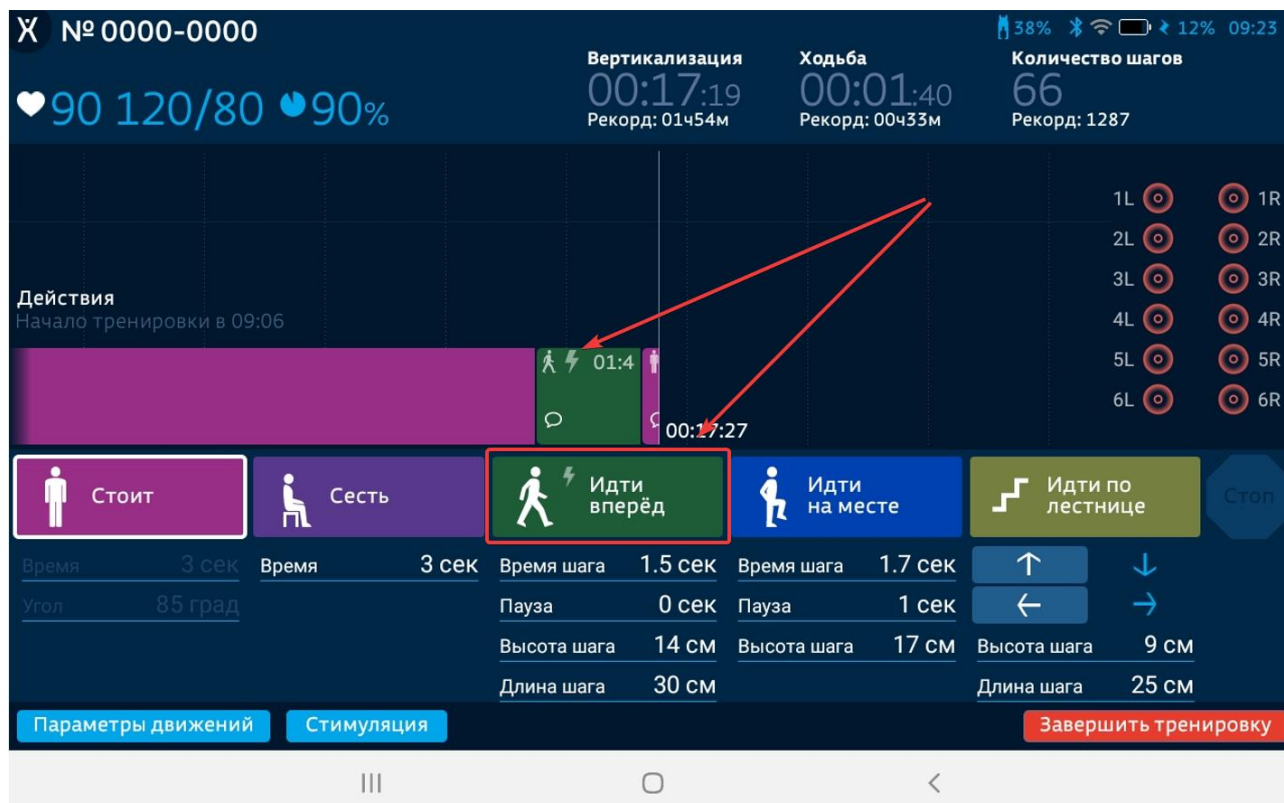


Рисунок 7 - Индикатор стимуляции для режима ходьбы



На текущий момент режим синхронизированной электростимуляции возможно запустить только для непрерывного движения вперёд при параметре «Пауза» равным 0 секунд.

5 Индикация электродов

Всего возможно три состояния индикаторов: серый, зелёный, красный. Они показаны на рисунке 8.



Рисунок 8 - Возможные состояния индикаторов электродов

В таблице 3 представлены обозначения каждого цвета индикатора электродов.

Таблица 3 - Цветовые значения

Цвет	Обозначение
Красный	Обрыв электрода
Серый	Электрод неактивен
Зелёный	Электрод активен

В случае обрыва одного или нескольких электродов во время ходьбы на экране тренировки появится соответствующая индикация 9.

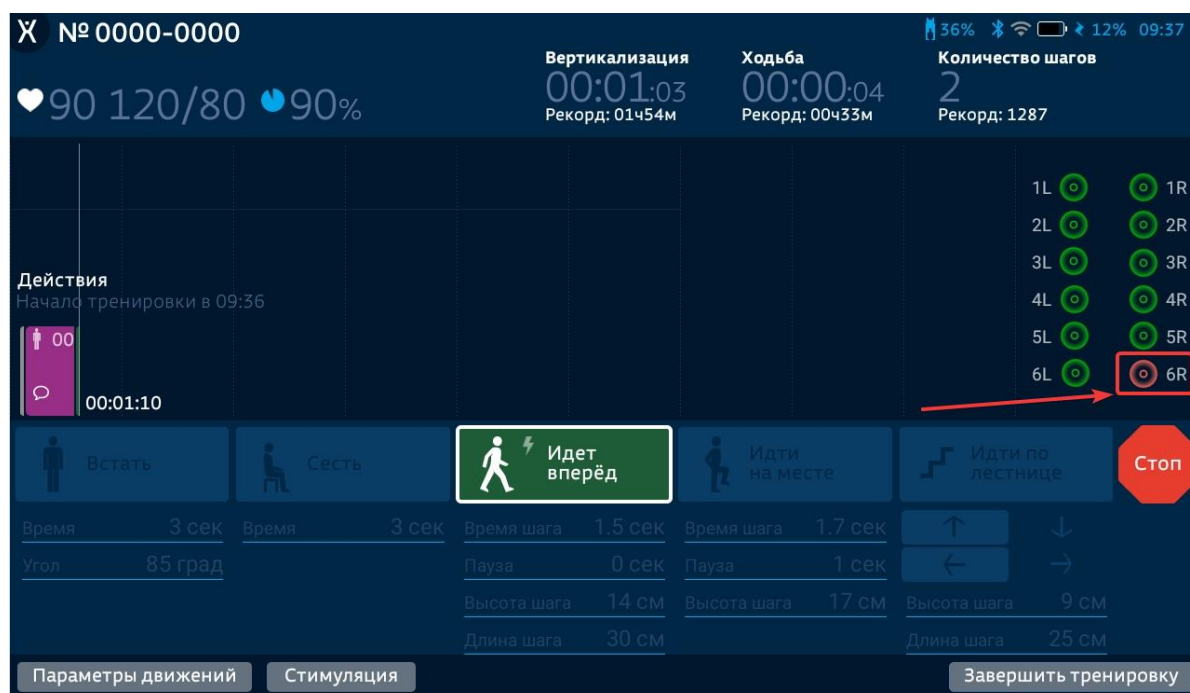


Рисунок 9 – Индикация обрыва одного электрода.



В случае индикации обрыва электрода, рекомендуется произвести остановку экзоскелета и проверить места фиксации электродов на человеке.

6 Рекомендуемые электроды

Модуль миостимуляции встраиваемый совместим с электродами с штырьевым разъёмом диаметром 2 мм.

Рекомендуются одноразовые электроды фирмы «ФИАБ СпА» (РУ № ФСЗ 2010/07652):

PG-479/50W - круглый с диаметром 5 мм и разъемом 2 мм.

PG-471W - прямоугольный 46*47 мм и разъемом 2 мм.

PG-470W - прямоугольный 35*45 мм и разъемом 2 мм.

ПРИЛОЖЕНИЕ D. Список запасных и расходных материалов и процедуры технического обслуживания, выполняемые пользователем

№	Наименование	Номер для заказа	Изображение
1.	Устройство зарядное для экзоскелета	P00555	
2.	Устройство зарядное для пульта управления беспроводного	SMI5-5-V-I38	
3.	Отвертка N163-T30x115	061137030	
4.	Подушка задняя	P00624-01	
5.	Подушка задняя	P00624-02	

6.	Подушка задняя	P00624-03	
7.	Вкладыш боковой	P00105	
8.	Вкладыш боковой	P00105-01	
9.	Фиксирующая накладка корсета	P00782	

10.	Фиксирующая накладка корсета	P00782-01	
11.	Фиксирующая накладка корсета	P00782-02	
12.	Подушка боковая	P00626-01	
13.	Подушка боковая	P00626-02	

14.	Подушка боковая	P00626-03	
15.	Вкладыш крепления	P00766-01	
16.	Подушка крепления	P01365-23	
17.	Подушка крепления	P01365-24	

18.	Подушка крепления	P01365-25	
19.	Винт	M02286	
20.	Подпяточник	M01432	

Рекомендации по техническому обслуживанию, выполняемому пользователем.

1. Перед каждым применением Экзоскелета рекомендовано проверять натяжение фиксирующих рукояток.
2. Перед каждым применением рекомендовано проводить визуальный осмотр Экзоскелета на предмет наличия ослабленных элементов или винтов.
3. Перед каждым применением рекомендовано проводить оценку заряженности аккумуляторов.
4. После каждого использования рекомендовано протирать внутренние стороны текстильных элементов Экзоскелета дезинфицирующим раствором.
5. После каждого использования рекомендовано выключать как Экзоскелет, так и пульт управления.

Пронумеровано, прошито и

скреплено печатью на 168

(с) шестьдесят восемь) листах

