УДК 614.29 *DOI: 10.26211/2658-4522-2026-8-1-69-78*

АСПЕКТЫ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНВАЛИДОВ ТЕХНИЧЕСКИМИ СРЕДСТВАМИ РЕАБИЛИТАЦИИ

Михайлишин В.В[1]., Суфэльфа А.Р. [1], Смирнова Л.М. [1, 2]

[1] *Федеральный научно-образовательный центр медико-социальной экспертизы и реабилитации им Г.А. Альбрехта, ул. Бестужевская, д. 50, Санкт-Петербург, 195067, Российская Федерация*

[2] *Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), ул. Профессора Попова, д.5, Санкт-Петербург, 197376, Российская Федерация*

Резюме

Введение. Обеспечение инвалидов техническими средствами реабилитации (ТСР) является одним из основных направлений комплексной реабилитации и абилитации инвалидов. Специалист определяет тип, число и обоснованность ТСР исходя из перечня показаний и противопоказаний. Назначение ТСР – процесс, требующий междисциплинарного подхода и всестороннего понимания индивидуальных потребностей пациента. Решению проблемы помогает применение цифровых технологий принятия решения.

Цель – анализ цифровых технологий определения нуждаемости инвалидов в технических средствах реабилитации.

Материалы и методы. Использовали базы данных поисковых систем PubMed, GoogleScholar, elibrary и КиберЛенинка, а также методы системного и статистического анализа; проведено анкетирование работников бюро медико-социальной экспертизы в целях выявления их потребности в цифровых технологических решениях при назначении ТСР.

Результаты. Выявлено, что соотношение экспертов, которые указали на необходимость доработки нормативно правовой базы (характеристик ТСР, порядка назначения, спецификации протезов и ортезов, показаний и противопоказаний к назначению ТСР) и которые считают, что в этом нет необходимости составило 51% и 49% соответственно. Среди трудностей работы с государственной цифровой информационной системой в социальной сфере» отмечена недоработанность базы справочников ТСР. Основные ошибки назначения ТСР выражаются в виде отсутствия определённых видов ТСР в индивидуальной программе реабилитации и абилитации инвалида, неверного количества назначенных ТСР. Определены трудности назначения ТСР: отсутствие или неполная детализация характеристик ТСР в нормативных документах, несогласованность формы №088/у и справочников государственной информационной системы.

Обсуждение. Современные системы поддержки принятия решений способны с высокой объективностью производить подбор ТСР.

Заключение. Наиболее перспективными направлениями дальнейшей цифровизации в области назначения ТСР являются автоматизация оценки показаний и противопоказаний к назначению ТСР инвалиду, формирование и контроль за выполнением индивидуальных программ реабилитации и абилитации, а также мониторинг их эффективности.

Ключевые слова: медицинская реабилитация; технические средства реабилитации, индивидуальная программа реабилитации и абилитации инвалида.

Михайлишин В.В., Суфэльфа А.Р., Смирнова Л.М. Аспекты обеспечения инвалидов техническими средствами реабилитации // Физическая и реабилитационная медицина. – 2026. – Т. 8. – № 1. – С. 69-78. DOI: 10.26211/2658-4522-2026-8-1-69-78.

Mikhailishin VV, Sufelfa AR, Smirnova LM. Aspekty obespecheniya invalidov tekhnicheskimi sredstvami reabilitatsii [Aspects of providing disabled people with technical means of rehabilitation]. Fizicheskaya i reabilitatsionnaya meditsina [*Physical and Rehabilitation Medicine*]. 2026;8(1): 69-78. DOI: 10.26211/2658-4522-2026-8-1-69-78. (In Russian).

Алиса Родионовна Суфэльфа / Alisa R. Sufelfa; e-mail: sufelfick@gmail.com

ASPECTS OF PROVIDING DISABLED PEOPLE WITH TECHNICAL MEANS OF REHABILITATION

Mikhailishin VV[1], Sufelfa AR[1], Smirnova LM[1,2]

[1] *Albrecht Federal Scientific and Educational Centre for Medical and Social Expertise and Rehabilitation, 50 Bestuzhevskaya St., 195067 St. Petersburg, Russian Federation*

[2] *St. Petersburg State Electrotechnical University "LETI", 5 Professora Popova St., 197022 St. Petersburg, Russian Federation*

Abstract

Introduction. Providing disabled people with technical means of rehabilitation is one of the main areas of comprehensive rehabilitation and habilitation for disabled people. A specialist determines the type, number, and appropriateness of technical means of rehabilitation based on a list of indications and contraindications. The assignment of technical means of rehabilitation is a process that requires an interdisciplinary approach and a comprehensive understanding of the patient's individual needs. The use of digital decision-making technologies helps to solve this problem.

Aim – analysis of digital technologies for determining the need of disabled people for technical rehabilitation aids.

Materials and methods. The study used databases from the PubMed, GoogleScholar, Elibrary, and CyberLeninka search engines, as well as methods of system and statistical analysis. A questionnaire was conducted among employees of the Medical and Social Expertise Bureau to identify their needs for digital technological solutions in the appointment of technical means of rehabilitation.

Results. It was revealed that the ratio of experts who pointed out the need to improve the regulatory legal framework (characteristics of technical means of rehabilitation, the order of appointment, the specification of prostheses and orthoses, indications and contraindications for the appointment of technical means of rehabilitation) and those who believe that this is not necessary was 51% and 49%, respectively. Among the difficulties of working with the state digital information system in the social sphere, the lack of development of the technical means of rehabilitation reference database was noted. The main errors in the appointment of technical means of rehabilitation are expressed in the absence of certain types of technical means of rehabilitation in the Individual Rehabilitation and Adaptation Program for Persons with Disabilities, the incorrect number of assigned technical means of rehabilitation. The following difficulties have been identified: the absence or incomplete specification of technical means of rehabilitation characteristics in regulatory documents, and the inconsistency between Form N 088/u and the reference books of the state information system.

Discussion. Modern decision support systems are capable of selecting technical means of rehabilitation with high objectivity.

Conclusion. The most promising areas for further digitalization in the field of technical means of rehabilitation provision are the automation of assessing indications and contraindications for providing technical means of rehabilitation to a disabled person, the formation and monitoring of individual rehabilitation and habilitation programs, and the monitoring of their effectiveness.

Keywords: medical rehabilitation; technical means of rehabilitation; individual rehabilitation and habilitation program for disabled people.

Publication ethics. The submitted article was not previously published, all borrowings are correct.

Conflict of interest. There is no information about a conflict of interest.

Source of financing. The study had no sponsorship.

Received: 10.02.2026
Accepted for publication: 16.03.2026

Введение / Introduction

Реабилитация инвалидов в части обеспечения техническими средствами реабилитации (ТСР) включает две глобальные задачи: создание новых ТСР и процесс их назначения инвалидам. Первая задача заключается в необходимости разработки новых видов и конструкций ТСР в соответствии с современными требованиями к их функциональным свойствам и достигнутым уровнем развития технологий, она многократно и успешно решалась разными группами исследователей [1, 2, 3]. Решение второй задачи требует создания единого информационного пространства между участниками назначения и выполнения услуг по протезированию и ортезированию с соблюдением требований к обеспечению защиты персональных данных инвалида, и до сих пор эта задача остается нерешенной [4].

Назначение ТСР – процесс, требующий междисциплинарного подхода и всестороннего понимания индивидуальных потребностей пациента. Специалисты, участвующие в этом процессе, должны обладать широким спектром компетенций, чтобы гарантировать достижению целей реабилитации с учётом клинико-функционального состояния пациента, его потребностей и образа жизни. Такой целостный подход направлен не только на устранение непосредственных

функциональных ограничений пациента, но и на улучшение качества его жизни в долгосрочной перспективе, участие в жизни общества и семьи.

Обеспечение инвалидов ТСР является одним из восьми основных направлений комплексной реабилитации и абилитации инвалидов согласно ФЗ от 25.12.2023 № 651 [5]. Понятие «технические средства реабилитации» законодательно закреплено в соответствии со статьей 11 Федерального закона «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации». Технические средства реабилитации инвалидов определены как устройства, содержащие технические решения, в том числе специальные, используемые для компенсации или устранения стойких ограничений жизнедеятельности инвалида [6]. При этом решение об обеспечении инвалида техническими средствами реабилитации принимается при осуществлении медико-социальной экспертизы (МСЭ) по медицинским и социальным показаниям и противопоказаниям в целях устранения или возможно более полной компенсации ограничений жизнедеятельности (ОЖД) инвалида, обусловленных заболеваниями, последствиями травм или дефектами, исходя из необходимости уменьшения степени их выраженности [5]. Согласно действующим нормативно-правовым актам, обеспечение инвалидов ТСР производится в соответствии с индивидуальными программами реабилитации и абилитации инвалидов (ИПРА), разрабатываемыми федеральными учреждениями медико-социальной экспертизы [7]. ИПРА содержит комплекс оптимальных для инвалида мероприятий и услуг по основным направлениям комплексной реабилитации и абилитации инвалида, направленных на восстановление или компенсацию нарушенных функций организма, формирование или восстановление способностей инвалида к выполнению определенных видов деятельности, включая обеспечение ТСР и услугами, предоставляемыми инвалиду в соответствии с федеральным перечнем реабилитационных мероприятий, ТСР и услуг, предоставляемых инвалиду [8].

Специалист определяет тип, число и обоснованность ТСР исходя в первую очередь из перечня показаний и противопоказаний для обеспечения инвалидов ТСР, утвержденного приказом Минтруда России от 10 декабря 2024 года № 687н [9]. Так как осуществлять поиск в перечне – трудозатратная задача, в помощь врачу по МСЭ создана единая цифровая платформа (ЕЦП) [10, 11].

ЕЦП создана в целях автоматизации процессов предоставления мер социальной защиты (поддержки), учета мероприятий по реабилитации (абилитации) инвалидов и детей-инвалидов, в том числе по обеспечению инвалидов ТСР и предоставлению им услуг. В функционал этой платформы, для целей определения нуждаемости инвалида в ТСР, входит формирование протоколов и функционально-логический контроль поступающих на освидетельствование документов. При заполнении показателей используются справочники-кодификаторы, в том числе и общесистемные справочники-кодификаторы, имеющие многоуровневую структуру [12].

Цель / Aim

Цель – провести анализ цифровых технологий определения нуждаемости инвалидов в технических средствах реабилитации.

Материалы и методы / Materials and methods

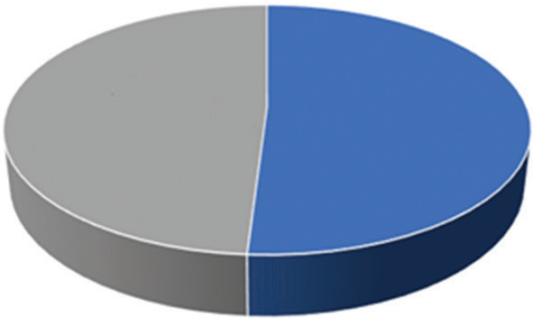
Для проведения исследования использовались базы данных поисковых систем PubMed, Google-Scholar, elibrary и КиберЛенинка, а также методы системного и статистического анализа.

Проведено заочное групповое выборочное анкетирование работников бюро МСЭ с применением цифровых форм. Итоговая экспертная панель насчитывала 80 респондентов в целях выявления их потребности в цифровых технологических решениях при назначении ТСР. Разработанная анкета включала 19 вопросов, направленных на оценку различных аспектов принятия решений при назначении ТСР.

Результаты / Results

Среди итоговой экспертной панели 31% (25 чел.) составляли руководители бюро МСЭ, а 69% (n = 55) - входящие в них врачи. Такая стратификация позволила охватить обе функциональные подсистемы рассматриваемой службы МСЭ, тем самым обеспечив репрезентативное распределение профессиональных ролей и уровней организационной ответственности внутри выборки.

По результатам полученных ответов респондентов выявлено, что соотношение экспертов, которые считают, что нужна доработка нормативно правовой базы и которые считают, что в этом нет необходимости составило 51% (41 чел.) и 49% (39 чел.) соответственно (рис. 1).



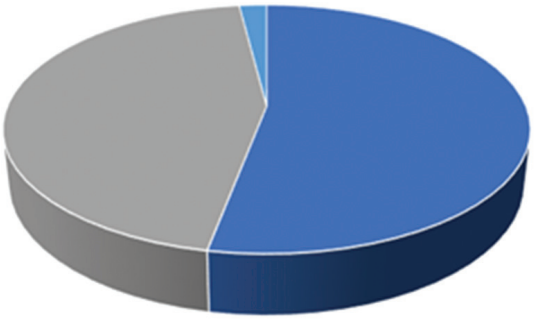
– доработка не требуется / no modification is required
– доработка требуется / revision is required

Рис. 1. Диаграмма распределения полученных ответов респондентов

Fig. 1. Distribution chart of respondents' answers

В группе отметивших необходимость (39 чел.) доработки нормативно-правовой базы 32% (13 чел.) указали на важность доработки характеристик ТСР, 20% (8 чел.) – порядка назначения, спецификации протезов и ортезов, 17% (7 чел.) – уточнения показаний и противопоказаний к назначению ТСР, остальные указали иное (11 чел.).

По результатам анализа ответов выявлено, что 42 респондента (53%) отметили, что показания к назначению всех видов ТСР по функциональным нарушениям сформулированы лишь частично, ещё 36 респондентов (45%) считают, что показания определены полностью, лишь 2 специалиста (2%) указали на их отсутствие (рис. 2).



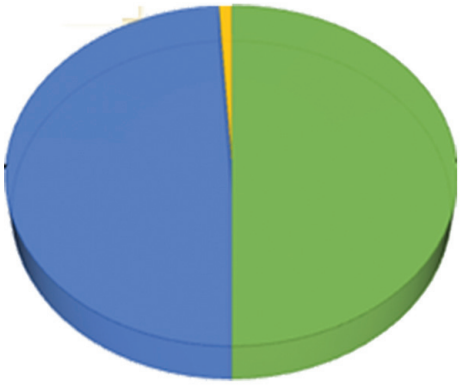
– показания к ТСР сформулированы частично / indications for TMR are partially formulated
– показания к ТСР определены / indications for TMR are defined
– показания к ТСР отсутствуют / there are no indications for TMR

Рис. 2. Диаграмма ответов респондентов касательно показаний к назначению ТСР

Figure 2. Chart of respondents' answers regarding indications for the prescription of TMR)

Среди трудностей работы с государственной информационной системой «Единая централизованная цифровая платформа в социальной сфере» (ГИС ЕЦП) 13 человек (16% от общего числа респондентов) отметили недоработанность базы справочников ТСР; 17 человек (21%) – столкнулись с проблемами. Частичную потерю данных при работе в ГИС ЕЦП из-за ошибок их сохранения отметили 8 человек (10%).

При анализе типов ошибок при назначении ТСР, с которыми сталкиваются респонденты в своей практической деятельности, лидирует отсутствие определённых видов ТСР в ИПРА (40 респондентов, 50%). Далее следуют избыточное назначение ТСР и неверный размер ТСР (по 39 респондентов, 49%), в том числе неверное количество ТСР (25 респондентов) и иное (1%), рисунок 3.



– избыточное и неверное назначение ТСР / excessive and incorrect use of TMR
– отсутствие определенных видов ТСР в ИПРА / absence of certain types of TMR in IPRA
– иное / other

Рисунок 3. Диаграмма распределения типов ошибок при назначении ТСР

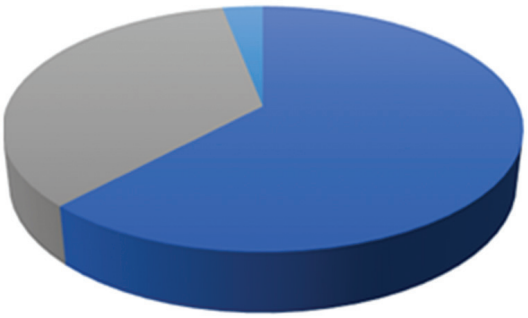
Figure 3. Distribution chart of error types when assigning TMR)

По результатам анализа открытых ответов респондентов выделены следующие трудности назначения ТСР: отсутствие или неполная детализация характеристик ТСР в нормативных документах и ГИС ЕЦП (29 респондентов – 36%). Эксперты подчёркивают разрывы между параметрами, указанными в форме №088/у, решениями МТК и справочниками ЕЦП, что делает выбор нужного размера, количества или вида средства реабилитации трудоёмким и нередко приводит к ошибкам в ИПРА.

Несоответствие рекомендаций медицинской организации (МО) и медико-технической комиссии (МТК) фактическим назначениям в ИПРА отметили 12 респондентов (15%). Специалисты сталкиваются с тем, что ТСР, предложенные МО или МТК, невозможно формально выбрать в ЕЦП, или они расходятся с прежними рекомендациями, что требует дополнительных согласований и увеличивает продолжительность проведения МСЭ.

Результаты проведенного опроса свидетельствуют о высокой степени готовности профессионального сообщества к внедрению систем поддержки принятия решений при назначении ТСР: положительно высказались по данному вопросу 54 респондента (68%), затруднились с ответом 20 респондентов (24%), отрицательную позицию заняли лишь 6 респондентов (8%).

Аналогичным образом большинство участников признаёт потенциал систем поддержки принятия решений в оптимизации процесса назначения ТСР: ожидают выраженный эффект 50 респондентов (62%), не определились 28 респондентов (35%), не видят перспектив 2 респондента (3%), показано на рисунке 4.



– ожидают выраженный эффект от системы поддержки решения / they expect a pronounced effect from the solution support system
– не определились / undecided
– не видят перспектив использования ТСР (they don't see any prospects for using TMR)

Рисунок 4. Результаты опроса специалистов о прогнозах применения СППР для решения задачи назначения ТСР

Figure 4. The results of a survey of experts on the forecasts of the use of DSS for solving the task of prescribing TMR

Обсуждение / Discussion

Данные, полученные по результатам анализа анкет респондентов, согласуются с растущим интересом исследователей к тематике разработки цифровых сервисов в сфере реабилитации. Так выявлено, что определение и назначение ТСР выполняется специалистом (врачом по МСЭ) вручную с использованием нормативно-правовой базы, электронной системы со справочниками и личного опыта.

Известны работы отечественных и зарубежных коллективов, область интересов которых включает определение нуждаемости в ТСР, вопросы разработки ИПРА, формирование компетенций специалистов (врача по МСЭ) при подборе ТСР. При этом во всех найденных и проанализированных публикациях задачу определения нуждаемости пациента в ТСР специалист выполняет «вручную».

В работе [13] приведены статистические данные, подтверждающие рост нуждаемости инвалидов в ТСР, даже с учетом отсутствия, на тот момент, геополитических факторов, влияющих на эту динамику.

Известно исследование, в котором рассмотрены основные параметры, определяющие роль ТСР при социальном взаимодействии инвалидов и общества. Подтверждена актуальность корректного и своевременного обеспечения инвалидов ТСР [14].

В исследовании [15] приведены типовые процедуры, выполняемые при разработке ИПРА, на примере инвалидов с нарушениями сенсорных функций, в частности процедура определения нуждаемости в ТСР. Кроме того, затронута проблема сочетанного нарушения функций (зрения и слуха), отмечено, что в этих случаях ТСР при наличии показаний и отсутствии противопоказаний могут быть определены по основной инвалидизирующей патологии. И сделан вывод, что нормативными документами, положения которых используются при формировании ИПРА, не предусмотрены какие-либо ограничения или дифференциация при назначении инвалиду с сочетанным нарушением сенсорных функций (зрения и слуха) ТСР и в формулировках медицинских показаний, а также в положениях Примечания к Перечню показаний и противопоказаний не оговаривается возможность противопоставления одних рекомендованных инвалиду в ИПРА ТСР другим средствам. Вместе с тем, вынесение рекомендаций по обеспечению инвалида тифло- и сурдосредствами носит сугубо индивидуальный характер и зависит от нозологической формы и этиопатогенеза заболевания, а также от степени выраженности нарушенных функций, при безусловном соблюдении критериев назначения рассматриваемых технических средств как реабилитационных на момент проведения МСЭ.

В исследовании Новокузнецкого Центра реабилитации обоснована актуальность разработки автоматизированного алгоритма подбора ТСР, по мнению авторов это позволит улучшить итоги реабилитации инвалидов. Данное исследование ориентировано в первую очередь на инвалидов с утратой нижней конечности, однако общие принципы определения нуждаемости в ТСР в нем также прослеживаются [16].

Авторы следующей работы предложили формализованную модель подбора ТСР на основе системы классификации двигательных функций по шкале GMFCS (Gross Motor Function Classification System). В работе также рассматривается модель онтологии предметной области. Разработка онтологии включает в себя: сбор информации о различных ТСР и их характеристиках, определение свойств и отношений ТСР, которые будут использоваться в онтологии. Онтология предметной области представлена на онтографе. Модель онтологии позволяет перейти к формализации процесса подбора ТСР с помощью математической модели. На основе разработанной формализованной модели предлагается создание компьютерной программы для назначения ТСР на основе системы классификации двигательных функций по шкале GMFCS для детей с детским церебральным параличом (ДЦП) на основе метода многокритериальной оптимизации [17].

Известно исследование по проблеме формирования необходимых профессиональных компетенций у специалистов, которые занимаются подбором ТСР. В нем обозначена необходимость учета специалистом (врачом по МСЭ) большого количества факторов, которые влияют на определение нуждаемости каждого конкретного инвалида в ТСР. Специалисты, занимающиеся подбором ТСР, должны обладать широким спектром компетенций, которые позволят оценить физическое состояние пациента, его реабилитационный потенциал, ограничения активности и участия, факторы среды и учесть все эти аспекты при подборе технических средств реабилитации, тем самым обеспечив снижение ограничений жизнедеятельности и улучшив качество жизни пациентов различных возрастных и нозологических групп, а также их семей.

Актуальность исследования рассматриваемой проблемы повышают известные в публикациях случаи некорректного решения вопросов определения нуждаемости инвалида в ТСР. Выбор соответствующих ТСР имеет решающее значение для достижения пациентами своих целей в области реабилитации и улучшения качества их жизни. Однако неправильный выбор может привести к неблагоприятным последствиям, включая физический дискомфорт, психологический стресс и даже дальнейшую инвалидизацию.

Современные системы поддержки принятия решений способны с высокой объективностью производить подбор ТСР. Так, разработана система поддержки принятия решений на основе технологий искусственного интеллекта для автоматизированного формирования индивидуальной программы реабилитации и абилитации пациентам с раком молочной железы [17]. В ней реализована возможность автоматизированного персонифицированного подбора эндопротезов молочной железы, чехлов и бюстгалтеров для них, а также бандажей ортопедических на верхнюю конечность для улучшения лимфовенозного оттока. При этом достигнуты высокие метрики качества работы системы поддержки принятия решения (доля верных ответов, точность, чувствительность, f-мера более 0,91).

Кроме того, в рамках научно-исследовательской работы авторами был проведен опрос специалистов МСЭ для выявления их потребности в цифровых технологических решениях при назначении ТСР. Разработанная анкета включала 19 вопросов, направленных на оценку различных аспектов принятия решений при назначении ТСР, и ответы на них подтвердили высокую актуальность разработки систем поддержки принятия таких решений.

Заключение / Conclusion

В процессе анализа текущего состояния проблемы определения нуждаемости инвалидов в ТСР, было выявлено, что при решении этой задачи специалист (врач по МСЭ) пользуется в первую очередь нормативно-правовой базой, а во вторую очередь – личным опытом. Однако если специалист не имеет для этого достаточного опыта работы, то для правильного назначения ТСР ему был бы очень полезен соответствующий сервис поддержки принятия решения.

Таким образом, на основе анализа нормативно-правовой базы, регламентирующей вопросы определения нуждаемости в ТСР и принципы их подбора, а также проведенного опроса выявлены основные трудности в процессе назначения ТСР специалистами бюро МСЭ. Установлено, что более половины экспертов отмечают недостаточную чёткость нормативно-правовой базы и необходимость её доработки, а также сталкиваются с техническими трудностями при работе с информационными системами, в частности с Единой цифровой платформой. Основными проблемами названы недостаточная полнота информации о показаниях к назначению разных видов ТСР при различных функциональных нарушениях, несовершенство справочников ТСР и ошибки при сохранении данных, что существенно влияет на эффективность и оперативность назначения ТСР.

Анализ методов цифровизации технологий реабилитации подтвердил эффективность использования интерпретируемых моделей с жесткой логикой для автоматизации процессов МСЭ и назначения ТСР. Показано, что системы поддержки принятия решений (СППР), основанные на формализованных правилах, обеспечивают снижение субъективности и повышение прозрачности решений в условиях строгой регламентации. Наиболее перспективными направлениями дальнейшей цифровизации в этой области являются автоматизация оценки показаний и противопоказаний к назначению ТСР инвалиду, формирование и контроль за выполнением индивидуальных программ реабилитации и абилитации, а также мониторинг их эффективности.

Этика публикации. Представленная статья ранее опубликована не была, все заимствования корректны.

Конфликт интересов. Информация о конфликте интересов отсутствует.

Источник финансирования. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Литература

1. Borthakur PP. The Role and Future Directions of 3D Printing in Custom Prosthetic Design. Engineering Proceedings. 2025;81(1):10.
2. Kose S, Sofuoğlu H. A custom-made novel design for temporomandibular joint prosthesis using finite element method: Self-pinned TMJ prosthesis. The Journal of Strain Analysis for Engineering Design. 2025:03093247251313638.
3. Guo C, et al. The rational design, biofunctionalization and biological properties of orthopedic porous titanium implants: a review. Frontiers in Bioengineering and Biotechnology. 2025;13:1548675.
4. Смирнова Л.М., Сусляев В.Г., Иванов О.В., Сокуров А.В. и др. Персонифицированное назначение комплектующих протеза нижней конечности в системе обеспечения инвалидов техническими средствами реабилитации // Физическая и реабилитационная медицина. – 2024. – Т. 6. – № 1. – С. 42-58. DOI: 10.26211/2658-4522-2024-6-1-42-58.
5. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации / Федеральный закон от 25.12.2023 № 651-ФЗ. Доступен по: http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202312250054. (дата обращения: 05.02.2026).
6. О социальной защите инвалидов в Российской Федерации / Федеральный закон от 24.11.1995 № 181-ФЗ (ред. от 29.10.2024). Доступен по: https://base.garant.ru/10164504/. (дата обращения: 05.02.2026).
7. Об утверждении порядка разработки и реализации индивидуальной программы реабилитации и абилитации инвалида, индивидуальной программы реабилитации и абилитации ребенка-инвалида и их форм … / Приказ Минтруда России от 18.09.2024 N 466н. Доступен по: https://base.garant.ru/411423407/. (дата обращения: 05.02.2026).

8. О федеральном перечне реабилитационных мероприятий, технических средств реабилитации и услуг, предоставляемых инвалиду / Распоряжение Правительства РФ от 30.12.2005 № 2347-р (ред. от 10.11.2023). Доступен по: https://base.garant.ru/12144151/. (дата обращения: 05.02.2026).
9. Об утверждении перечня медицинских и социальных показаний, медицинских противопоказаний для обеспечения инвалидов техническими средствами реабилитации, технических решений … / Приказ Минтруда России от 10 декабря 2024 года № 687н (с изм. на 10 апреля 2025 г.). Доступен по: https://www.garant.ru/hotlaw/federal/1801875/. (дата обращения: 05.02.2026).
10. Модуль «Направление на первичное освидетельствование в бюро МСЭ». Доступен по: https://socit.ru/index.php/61-modul-napravlenie-na-pervichnoe-osvidetelstvovanie-v-byuro-mse. (дата обращения: 05.02.2026).
11. Козлов С.И. ТСР для реабилитации или абилитации инвалидов и оценка доступности среды // Медико-социальные проблемы инвалидности. – 2019. – № 3. – С. 26-32.
12. Аверина Е.А. Роль технических средств реабилитации в формировании отношения к людям с инвалидностью // Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология. – 2023. – № 73. – С. 153-162.
13. Физическая и реабилитационная медицина: национальное руководство. Краткое издание / под ред. Г.Н. Пономаренко. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2025. – 704 с.
14. Хохлова О.И., Васильченко Е.М., Денисова Я.А., Коваль О.А. Обоснование методологии подбора технического средства реабилитации инвалиду с утратой нижней конечности с использованием международной классификации функционирования // Вестник Всероссийского общества специалистов по медико-социальной экспертизе, реабилитации и реабилитационной индустрии. – 2021. – № 2. – С. 74-91. DOI: 10.17238/issn1999-2351.2021.2.74-91.
15. Куц Т.К., Плешакова Л.А., Жирнова А.В., Шикульский М.И. Формализованная модель подбора технических средств реабилитации // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. – 2024. – № 4. – С. 85-89.
16. Шошина Е.А., Мишина Е.А. Формирование необходимых профессиональных компетенций у специалистов, занимающихся подбором ТСР. СПб: ООО «Айсинг», 2022. – С. 287-290.
17. Михайлишин В.В., Пономаренко Г.Н. Система поддержки принятия экспертных решений по выбору технических средств реабилитации пациентам с раком молочной железы // Физиотерапевт. – 2025. – Т. 21. – № 1 (169). – С. 5-12. DOI: 10.33920/med-14-2501-01.

References

1. Borthakur PP. The Role and Future Directions of 3D Printing in Custom Prosthetic Design. Engineering Proceedings. 2025;81(1):10.
2. Kose S, Sofuoğlu H. A custom-made novel design for temporomandibular joint prosthesis using finite element method: Self-pinned TMJ prosthesis. The Journal of Strain Analysis for Engineering Design. 2025:03093247251313638.
3. Guo C, et al. The rational design, biofunctionalization and biological properties of orthopedic porous titanium implants: a review. Frontiers in Bioengineering and Biotechnology. 2025;13:1548675.
4. Smirnova LM, Suslyaev VG, Ivanov OV, Sokurov AV et al. Personifitsirovannoe naznachenie komplektuyushchikh proteza nizhnei konechnosti v sisteme obespecheniya invalidov tekhnicheskimi sredstvami reabilitatsii [Personalized prescription of lower limb prosthesis components in the system of providing disabled people with technical means of rehabilitation]. Fizicheskaya i reabilitatsionnaya meditsina [Physical and Rehabilitation Medicine]. 2024;6(1):42-58. DOI: 10.26211/2658-4522-2024-6-1-42-58. (In Russian).
5. O vnesenii izmenenii v otdel'nye zakonodatel'nye akty Rossiiskoi Federatsii [On amendments to certain legislative acts of the Russian Federation]. Federal'nyi zakon ot 25 dekabrya 2023 goda N 651-FZ [Federal Law of December 25, 2023 N 651-FZ]. Available at: http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202312250054 (accessed 05.02.2026). (In Russian).
6. O sotsial'noi zashchite invalidov v Rossiiskoi Federatsii [On social protection of disabled persons in the Russian Federation]. Federal'nyi zakon ot 24 noyabrya 1995 goda N 181-FZ (red. ot 29 oktyabrya 2024 goda) [Federal Law of November 24, 1995 N 181-FZ (as amended on October 29, 2024)]. Available at: https://base.garant.ru/10164504/ (accessed 05.02.2026). (In Russian).
7. Ob utverzhdenii poryadka razrabotki i realizatsii individual'noi programmy reabilitatsii i abilitatsii invalida, individual'noi programmy reabilitatsii i abilitatsii rebenka-invalida i ikh form … [On approval of the procedure for the development and implementation of an individual program of rehabilitation and habilitation of a disabled person, an individual program of rehabilitation and habilitation of a disabled child and their forms ...]. Prikaz Mintruda Rossii ot 18 sentyabrya 2024 goda N 466n [Order of the Ministry of Labor of Russia of September 18, 2024 N 466n]. Available at: https://base.garant.ru/411423407/ (accessed 05.02.2026). (In Russian).
8. O federal'nom perechne reabilitatsionnykh meropriyatii, tekhnicheskikh sredstv reabilitatsii i uslug, predostavlyaemykh invalidu [On the federal list of rehabilitation measures, technical means of rehabilitation and services provided to disabled persons]. Rasporyazhenie Pravitel'stva RF ot 30 dekabrya 2005 goda N 2347-r (red. ot 10 noyabrya 2023 goda) [Order of the Government of the Russian Federation of December 30, 2005 N 2347-r (as amended on November 10, 2023)]. Available at: https://base.garant.ru/12144151/ (accessed 05.02.2026). (In Russian).
9. Ob utverzhdenii perechnya meditsinskikh i sotsial'nykh pokazanii, meditsinskikh protivopokazanii dlya obespecheniya invalidov tekhnicheskimi sredstvami reabilitatsii, tekhnicheskikh reshenii … [On approval of the list of medical and social indications, medical contraindications for providing disabled persons with technical means of rehabilitation, technical

solutions ...]. Prikaz Mintruda Rossii ot 10 dekabrya 2024 goda N 687n (s izm. na 10 aprelya 2025 goda) [Order of the Ministry of Labor of Russia of December 10, 2024 N 687n (as amended on April 10, 2025)]. Available at: https://www.garant.ru/hotlaw/federal/1801875/. (accessed 05.02.2026). (In Russian).
10. Modul' "Napravlenie na pervichnoe osvidetel'stvovanie v byuro MSE" [Module "Referral for primary examination to the bureau of MSE"]. Available at: https://socit.ru/index.php/61-modul-napravlenie-na-pervichnoe-osvidetelstvovanie-v-byuro-mse (accessed 05.02.2026). (In Russian).
11. Kozlov SI. TCP dlya reabilitatsii ili abilitatsii invalidov i otsenka dostupnosti sredy [Technical means of rehabilitation or habilitation of disabled people and assessment of accessibility of the environment]. Mediko-sotsial'nye problemy invalidnosti [Medical and Social Problems of Disability]. 2019;(3):26-32. (In Russian).
12. Averina EA. Rol' tekhnicheskikh sredstv reabilitatsii v formirovanii otnosheniya k lyudyam s invalidnost'yu [The role of technical means of rehabilitation in shaping attitudes towards people with disabilities]. Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Filosofiya. Sotsiologiya. Politologiya [Tomsk State University Journal of Philosophy, Sociology and Political Science]. 2023;(73):153-62. (In Russian).
13. Fizicheskaya i reabilitatsionnaya meditsina: natsional'noe rukovodstvo. Kratkoe izdanie / pod red. G.N. Ponomarenko. 2-e izd., pererab. i dop. [Physical and rehabilitation medicine: national guidelines. Brief edition / edited by GN Ponomarenko. 2nd edition, revised and enlarged]. Moscow: GEOTAR Media. 2025. 704 p. (In Russian).
14. Khokhlova OI, Vasilchenko EM, Denisova YaA, Koval OA. Obosnovanie metodologii podbora tekhnicheskogo sredstva reabilitatsii invalidu s utratoi nizhnei konechnosti s ispol'zovaniem mezhdunarodnoi klassifikatsii funktsionirovaniya [Substantiation of the methodology for selecting technical means of rehabilitation for a disabled person with lower limb loss using the international classification of functioning]. Vestnik Vserossiiskogo obshchestva spetsialistov po mediko-sotsial'noi ekspertize, reabilitatsii i reabilitatsionnoi industrii [Bulletin of the All-Russian Society of Specialists in Medical and Social Expertise, Rehabilitation and Rehabilitation Industry]. 2021;(2):74-91. DOI: 10.17238/issn1999-2351.2021.2.74-91. (In Russian).
15. Kuts TK, Pleshakova LA, Zhirnova AV, Shikulskii MI. Formalizovannaya model' podbora tekhnicheskikh sredstv reabilitatsii [Formalized model for selecting technical means of rehabilitation]. Inzhenerno-stroitel'nyi vestnik Prikaspiya [Engineering and Construction Bulletin of the Caspian Region]. 2024;(4):85-9. (In Russian).
16. Shoshina EA, Mishina EA. Formirovanie neobkhodimykh professional'nykh kompetentsii u spetsialistov, zanimayushchikhsya podborom TSR [Formation of necessary professional competencies among specialists involved in the selection of technical means of rehabilitation]. St. Petersburg: OOO "Aising"; 2022. p. 287-90. (In Russian).
17. Mikhailishin VV, Ponomarenko GN. Sistema podderzhki prinyatiya ekspertnykh reshenii po vyboru tekhnicheskikh sredstv reabilitatsii patsientam s rakom molochnoi zhelezy [Decision support system for the selection of technical means of rehabilitation for patients with breast cancer]. Fizioterapevt [Physiotherapist]. 2025;21(169):5-12. DOI: 10.33920/med-14-2501-01. (In Russian).

Поступила: 10.02.2026
Принята в печать: 16.03.2026

Авторы

Михайлишин Виктор Валерьевич – кандидат медицинских наук, начальник отдела цифровых технологий реабилитации Института реабилитации и абилитации инвалидов, ФГБУ ФНОЦ МСЭ и Р им. Г.А. Альбрехта Минтруда России, Бестужевская ул., д. 50, Санкт-Петербург, 195067, Российская Федерация; e-mail: mikhailishin_v@mail.ru; https://orcid.org/0000-0002-9518-1945.

Суфэльфа Алиса Родионовна – кандидат технических наук, начальник отдела цифровых технологий протезирования Института протезирования и ортезирования, ФГБУ ФНОЦ МСЭ и Р им. Г.А. Альбрехта Минтруда России, Бестужевская ул., д. 50, Санкт-Петербург, 195067, Российская Федерация; e-mail: sufelfa.ar@yandex.ru; https://orcid.org/0000-0001-5672-7290.

Смирнова Людмила Михайловна – доктор технических наук, профессор кафедры биотехнических систем Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), ул. Профессора Попова, д. 5, Санкт-Петербург, 197022, Российская Федерация; ведущий научный сотрудник отдела биомеханических исследований опорно-двигательной системы Института протезирования и ортезирования, ФГБУ ФНОЦ МСЭ и Р им. Г.А. Альбрехта Минтруда России, Бестужевская ул., д. 50, Санкт-Петербург, 195067, Российская Федерация; e-mail: info@diaserv.ru; https://orcid.org/0000-0003-4373-9342.

Authors

Mikhailishin Viktor Valerievich – PhD in Medical Sciences (Cand. Med. Sci.), Head of the Department of Digital Technologies in Rehabilitation of Institute of Rehabilitation and Habilitation of Disabled, Albrecht Federal Scientific and Educational Centre for Medical and Social Expertise and Rehabilitation, 50 Bestuzhevskaya St., 195067 St. Petersburg, Russian Federation; e-mail: mikhailishin_v@mail.ru; https://orcid.org/0000-0002-9518-1945.

Sufelfa Alisa Rodionovna – PhD in Technical Sciences (Cand. Tech. Sci.), Head of the Department of Digital Technologies in Prosthetics of Institute of Prosthtics and Orthotics, Albrecht Federal Scientific and Educational Centre for Medical and Social Expertise and Rehabilitation, 50 Bestuzhevskaya St., 195067 St. Petersburg, Russian Federation; e-mail: sufelfa.ar@yandex.ru; https://orcid.org/0000-0001-5672-7290.

Smirnova Ludmila Mikhailovna – Grand PhD in Technical Sciences (Dr. Tech. Sci.), Professor of the Department of Biotechnical Systems, St. Petersburg State Electrotechnical University "LETI", 5 Professora Popova St., St. Petersburg, 197022, Russian Federation; Leading Researcher at the Department of Biomechanical Studies of the Musculoskeletal System of Institute of Prosthtics and Orthotics, Albrecht Federal Scientific and Educational Centre for Medical and Social Expertise and Rehabilitation, 50 Bestuzhevskaya St., 195067 St. Petersburg, Russian Federation; e-mail: info@diaserv.ru; https://orcid.org/0000-0003-4373-9342.