

## ОЦЕНКА НЕКОТОРЫХ УМСТВЕННЫХ ФУНКЦИЙ И ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОГО СТАТУСА ПАЦИЕНТА КАК ЭТАП ПЕРСониФИЦИРОВАННОГО СИНТЕЗА МОДУЛЬНОГО ПРОТЕЗА

Смирнова Л.М.<sup>1,2</sup>, Белянин О.Л.<sup>1</sup>, Гордиевская Е.О.<sup>1</sup>, Суслев В.Г.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Федеральный научно-образовательный центр медико-социальной экспертизы и реабилитации им. Г.А. Альбрехта, Бестужевская ул., д. 50, Санкт-Петербург, 195067, Российская Федерация

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

### Резюме

**Введение.** В статье анализируется актуальная и недостаточно обсуждаемая сегодня проблема оценки некоторых специфических умственных функций и психологических качеств и свойств пациентов для определения требований к функциональным узлам модульных протезов нижних конечностей.

**Цель.** Целью работы является обоснование учета состояния психоэмоционального статуса и умственных функций при выборе комплектующих модульного протеза нижней конечности.

**Материалы и методы.** В качестве методов исследования применены теоретический метод, включающий анализ, синтез и аналогию, экспертный опрос ведущих специалистов. При описании структурно-функционального состояния организма протезируемого использовалась терминология и определители нарушений, принятые в Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья.

**Результаты.** Представлен перечень психодиагностических параметров, с учетом современной международной классификации, оценка которых имеет высокую значимость в плане результативности и эффективности итогового протезирования. Предложена система показателей и методов оценки умственных функций при определении требований к функциональным свойствам и эксплуатационным характеристикам протеза нижней конечности на этапе выбора моделей комплектующих.

**Обсуждение.** При выборе комплектующих протеза нижней конечности целесообразна оценка экстраверсии и психической устойчивости для выявления ограничений возможности эффективного управления модулями протеза нижней конечности, а оценка волевой регуляции и мотивации — для уточнения класса функционального состояния пациента. Оценка функций внимания и памяти необходима для определения потенциальной обучаемости пользованию протезом и закрепления этих навыков, а психомоторных функций и нейродинамики — для выявления ограничений возможности эффективного управления функциональными модулями протеза. Оценка функций эмоций помогает выявить потребность в коррекции отношения к перспективам протезирования и отношения к характеристикам протеза.

**Заключение.** Использование параметров и методов оценки состояния инвалида, обоснованных в статье, позволяет оптимизировать процесс выбора моделей протезных узлов, наиболее соответствующих индивидуальным особенностям инвалида, с упором на овладение навыками использования протеза, обеспечение эффективности и безопасности реабилитационной услуги (протезирования). Предложенная система показателей и методов оценки должна рассматриваться как часть структурированного и стандартизованного описания состояния инвалида, необходимого для персонализированного выбора комплектующих протеза, а также может быть полезной для обеспечения преемственности между учреждениями медицинского и социального профилей, участвующих в реабилитации инвалида.

**Ключевые слова:** медицинская реабилитация, протезирование, нижняя конечность, умственные функции, психодиагностика.

Смирнова Л.М., Белянин О.Л., Гордиевская Е.О., Суслев В.Г. Оценка некоторых умственных функций и психоэмоционального статуса пациента как этап персонализированного синтеза модульного протеза // Физическая и реабилитационная медицина. — 2023. — Т. 5. — № 4. — С. 64-73. DOI: 10.26211/2658-4522-2023-5-4-64-73.

Smirnova LM, Belyanin OL, Gordievskaya EO, Suslyev VG. Ocenka nekotoryh umstvennykh funkciy i psihoemocional'nogo statusa pacienta kak etap personificirovannogo sinteza modul'nogo proteza [Assessment of some mental functions and psychoemotional status of the patient as a stage of personalized synthesis of a modular prosthetic]. Fizicheskaya i reabilitacionnaya medicina [Physical and Rehabilitation Medicine]. 2023;5(4):64-73. DOI: 10.26211/2658-4522-2023-5-4-64-73. (In Russian).

Людмила Михайловна Смирнова / Ludmila M. Smirnova; e-mail: info@diaserv.ru

## ASSESSMENT OF SOME MENTAL FUNCTIONS AND PSYCHOEMOTIONAL STATUS OF THE PATIENT AS A STAGE OF PERSONALIZED SYNTHESIS OF A MODULAR PROSTHETIC

Smirnova LM<sup>1,2</sup>, Belyanin OL<sup>1</sup>, Gordievskaya EO<sup>1</sup>, Suslyayev VG<sup>1</sup>

<sup>1</sup> *Albrecht Federal Scientific and Educational Centre of Medical and Social Expertise and Rehabilitation, 50 Bestuzhevskaya Street, 195067 St. Petersburg, Russian Federation*

<sup>2</sup> *Saint Petersburg State Electrotechnical University, 5 Professora Popova Street, 197376 St. Petersburg, Russian Federation*

### Abstract

**Introduction.** The article analyzes the current and insufficiently discussed problem of assessing some specific mental functions and psychological qualities and properties of patients to determine the requirements for the functional units of modular prostheses of the lower extremities.

**Aim.** The purpose of the work is to substantiate the consideration of the state of psycho-emotional status and mental functions when choosing components for a modular lower limb prosthesis.

**Materials and methods.** The research methods used were a theoretical method, including analysis, synthesis and analogy, and an expert survey of leading specialists. When describing the structural and functional state of the prosthetic's body, the terminology and definitions of impairments adopted in the International Classification of Functioning, Disability and Health were used.

**Results.** A list of psychodiagnostic parameters is presented, taking into account the modern international classification, the assessment of which is of high importance in terms of the effectiveness and efficiency of the final prosthetics. A system of indicators and methods for assessing mental functions is proposed when determining the requirements for the functional properties and performance characteristics of a lower limb prosthesis at the stage of selecting component models.

**Discussion.** When choosing components for a lower limb prosthesis, it is advisable to assess extraversion and mental stability to identify limitations in the ability to effectively control the modules of a lower limb prosthesis, and to assess volitional regulation and motivation to clarify the class of the patient's functional state. Assessment of attention and memory functions is necessary to determine potential learning to use a prosthesis and consolidation of these skills, and psychomotor functions and neurodynamics — to identify limitations in the ability to effectively control the functional modules of the prosthesis. Assessing the functions of emotions helps to identify the need to correct attitudes towards the prospects of prosthetics and attitudes towards the characteristics of the prosthesis.

**Conclusion.** The use of the parameters and methods for assessing the condition of a disabled person substantiated in the article allows us to optimize the process of selecting models of prosthetic units that best suit the individual characteristics of a disabled person, with an emphasis on the mastering the skills of using a prosthesis, ensuring the effectiveness and safety of rehabilitation service (prosthetics). The proposed system of indicators and methods should be considered as part of a structured and standardized description of the condition of a disabled person, necessary for the personalized selection of prosthetic components. It may also be useful in ensuring continuity between the agencies and administrative bodies involved during the rehabilitation of a disabled person.

**Keywords:** medical rehabilitation, prosthetics, lower limb, mental functions, psychodiagnostics.

**Publication ethics.** The submitted article was not previously published.

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

**Source of financing.** The study had no sponsorship.

Received: 03.10.2023

Accepted for publication: 15.12.2023

### Введение / Introduction

Известно, что качество протезирования после ампутации нижней конечности зависит от обоснованного выбора комплектующих протеза с учётом многопараметрической оценки состояния структурных нарушений и состояния функций организма инвалида.

В соответствии с нормативным правовым регулированием, услуги по протезированию, назначению вида протеза, предоставляемого инвалиду за счет средств федерального бюджета, должны осуществляться для инвалидов в соответствии с индивидуальной программой реабилитации (абиляции) (ИПРА).

Формирование ИПРА для инвалидов возложено на бюро медико-социальной экспертизы (МСЭ), в основном с учетом содержания направления на МСЭ (форма 088/У) из медицинской организации (МО). МО для получения дополнительной информации может пользоваться медицинской документацией в виде консультативного заключения — Акта решения медико-технической комиссии (МТК) медицинских организаций, оказывающих реабилитационные услуги [1, 2].

В Протоколе проведения МСЭ, форма которого утверждена Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 04.07.2022 № 389н [3], по результатам обследований указываются среди

прочих факторов также виды и степени выраженности (незначительные, умеренные, выраженные или значительно выраженные с указанием соответствующего этим степеням процента нарушений) стойких нарушений психических функций организма. Также в Приказе Минтруда России от 27.04.2023 № 342н [4] среди абсолютных или относительных противопоказаний к назначению пациенту протезов голени или бедра для купания (8-07-04, 8-07-05), протезов голени, бедра или при вычленении бедра немодульных (8-07-06 — 8-07-08) и модульных (8-07-09 — 8-07-11), протезов бедра, при вычленении бедра или протезов голени модульных с микропроцессорным управлением (8-07-12 — 8-07-14) указаны «выраженные, значительно выраженные нарушения психических функций, приводящие к выраженному снижению или отсутствию критической оценки своего состояния и ситуации в целом, нарушениям поведения, аффективно-волевым, психопатоподобным нарушениям, психопатизации личности».

На наш взгляд, вопрос об учете состояния умственных функций пациента должен стоять шире и быть представлен более детально, причем не только при выборе вида протеза, но и моделей его комплектующих — функциональных узлов протеза нижней конечности.

Однако таких рекомендаций не выявлено ни в нормативных правовых документах, ни в ГОСТ Р ИСО 29782-2014 «Протезы и ортезы. Факторы, учитываемые при определении характеристик протезов для лиц с ампутацией нижней конечности» [5], ни в каталогах производителей и поставщиков протезной продукции.

В результате, при выборе моделей протезных модулей недостаточно учитывается, а иногда и вовсе игнорируется уровень состояния важных для эффективного и безопасного пользования протезом умственных функций протезируемого.

### Цель / Aim

Целью статьи является обоснование методики оценки состояния психоэмоционального статуса и умственных функций при выборе комплектующих модульного протеза нижней конечности.

### Материалы и методы / Materials and methods

В качестве методов исследования применены:

– теоретический метод, включающий анализ, синтез и аналогию;

– экспертный опрос ведущих специалистов ФГБУ «Федеральный научно-образовательный центр медико-социальной экспертизы и реабилитации им. Г.А. Альбрехта» Минтруда России, обладающих теоретическими знаниями и практическим опытом МСЭ и протезирования инвалидов после ампутации нижней конечности.

В работе использована терминология и определители нарушений, принятые в Международной классификации функционирования, ограничений жизнедеятельности и здоровья (МКФ).

### Результаты / Results

Согласно многочисленным зарубежным и отечественным исследованиям, вследствие ампутации возникает не только значительное ухудшение соматического состояния больных, но и, как правило, отчетливые психические нарушения (Залкинд Э.М., 1946; Соловьева М.В., 1947; Зорин Н.А., 1982; Wittkower E., 1947; Frierson R.L., Lippmann S.B., 1987). Частота психических расстройств среди пациентов, перенесших ампутации, составляет по разным данным от 65 % [6] до 95 % [7]. Выделение в 1980 г. посттравматического стрессового расстройства (PTSD), включающего широкий диагностический круг статистически достоверных симптомов-критериев, и его исследование дали возможность значительного расширения и углубления описания симптоматики психопатологических расстройств у ампутантов [8].

Психодиагностика включает: анализ исходной документации на обследуемого инвалида (15–30 мин); собеседование (15–30 мин); проведение собственно психологической реабилитационно-экспертной диагностики (45 мин — 1,5 ч за один сеанс).

Как показали наши теоретические исследования и практический опыт протезирования, при персонализированном синтезе модульного протеза целесообразно учитывать умственные функции, которые мы далее представляем в кодировке МКФ.

При синтезе модульного протеза следует учитывать состояние таких специфических умственных функций, как функции внимания (b140) и памяти (b144), а также глобальных умственных функций — волевых и побудительных (b130), функций эмоций (их адекватности — b1520, регуляции (b1521), диапазона — b1522).

Функции внимания отражают способность к сосредоточенности на внешних стимулах или внутренних переживаниях в течение требуемого периода времени, что должно учитываться для уточнения потенциальной обучаемости пациента пользованию протезом с модулями определённого уровня сложности.

От состояния функций памяти — кратковременной (b1440), долговременной (b1441), воспроизведения хранящегося в памяти (b1442) — зависит возможность запоминания инвалидом алгоритмов самостоятельного надевания, фиксации и регулировки протеза, закрепления навыков ходьбы на нём, правил пользования дополнительными средствами опоры и гигиенического ухода за культёй и протезом, что в целом необходимо для обе-

спечения требований безопасности протезирования (менеджментов рисков при оказании услуги).

Способность самоконтроля правильного надевания и пользования протезом и другими ТСР зависит также от состояния функции восприятия (b156) — тактильного (b1564) и визуально-пространственного (b1565).

Совокупность выявленных у пациента когнитивных нарушений функций внимания, памяти, восприятия (категории b1401, b1402, b1403, отражающие состояние функций внимания, b1440, b1441, b1442 — памяти, b1564, b1565 — восприятия), является основанием к назначению упрощённых конструкций модулей протезов нижних конечностей.

Для принятия решения о возможности назначения пациенту протезных модулей, сложных в управлении при выполнении локомоций, требуется учитывать также уровень нарушения функций психомоторного контроля (b1470), качества психомоторных функций (b1471). В свою очередь, в основе когнитивных функций и произвольных движений, возможности организации целенаправленной психомоторики, лежат базовые свойства нейродинамики. Характер психомоторики, как и ментальных/когнитивных функций и эмоциональной сферы, во многом определяет качество обучения (обучаемость, освоение навыков), антиципации развития ситуации и адаптации деятельности к ней, является основой благополучного, безопасного (для пациента и окружающих лиц) пользования протезом.

В настоящее время нейродинамика рассматривается не только как совокупность базовых свойств нервной системы, определяющих её «темперамент» [9], процессов взаимодействия нейронов в сетях [10] и электро-химическое взаимодействие сложных структурных образований нервной системы [11, 12], но также и как психофизиологические свойства и процессы, лежащие в основе индивидуальных особенностей здоровых и больных [13]. При ампутации и сопряжённом с травмой стрессе нейродинамические свойства и функции страдают в первую очередь, что наблюдается у 80 % инвалидов. Наиболее сильно это проявляется в острый период, но сохраняется в различной степени выраженности и в отдалённые сроки от дебюта, что маскирует положительную динамику реабилитации и создаёт трудности в диагностике восстановления нарушенных функций.

Исходя из требований безопасности пациента, выраженные и, тем более, значительно выраженные нарушения этих функций являются абсолютным противопоказанием к применению в протезе моделей функциональных модулей, требующих сложного управления. Относительным противопоказанием к их применению являются «умеренные» нарушения функций психомоторного контроля и нейродинамики. Поводом к ослаблению такого

ограничения может быть высокий функциональный класс пациента, выставленный ему с учетом оценки состояния мобильных функций и потенциальной двигательной активности на протезе.

Многочисленные примеры подтверждают, что чем выше волевой уровень (b1300), отражающий способность пациента управлять своими мотивами, целями, состояниями и действиями, а также уровень мотивации (b1301) как совокупность побуждений, вызывающих активность индивидуума в определённом аспекте достижения цели, тем выше у него вероятность овладения навыками пользования протеза, особенно сложного в управлении.

Это не должно игнорироваться специалистом при решении вопроса о возможности назначения протеза. В частности, волевою регуляцией, определяющую способность пациента управлять своими мотивами, целями, состояниями и действиями, а также мотивацию, как совокупность побуждений, вызывающих активность индивидуума в определённом аспекте достижения цели, целесообразно учитывать для уточнения функционального класса пациента (основного фактора, определяющего реабилитационный потенциал протезируемого). Это весьма актуально, если оценка уровня мобильных функций инвалида по результатам двигательных тестов предиктора мобильности для протезируемых не соответствует оценке уровня двигательной активности на предыдущем протезе у повторно протезируемого или потенциальной двигательной активности по результатам опроса первично протезируемого пациента [14, 15]. В том случае, когда оценка уровня реабилитационного потенциала и оценка уровня состояния мобильных функций отличаются, высокий волевой уровень пациента будет указывать на целесообразность использования более высокой из этих двух оценок, чтобы в соответствии с ней установить оценку функционального состояния пациента. Кроме того, чем выше оценки показателей волевой регуляции и мотивации пациента, тем больше вероятность овладения им навыками использования протеза, особенно сложного в управлении, и возможность назначения модулей, предназначенных для таких протезов.

В реабилитации используют различные опросники и шкалы, которые могут быть применены для оценки эмоционально-волевой сферы с учетом коморбидности патологии протезируемых и выраженной индивидуальности ее проявления. Выбор методов (конкретных методик), применяемых в процессе патопсихологического обследования пациента, в данном случае остается за специалистом — специалистом-психологом [16, 17].

При оценке когнитивных функций (памяти, внимания, восприятия) используется широкий

набор патопсиходиагностических методик, подбор которых является также прерогативой специалиста-психолога, и определяется, в том числе, особенностями обследуемого (лица с ампутацией), включая наличие и степень выраженности возможных нарушений сенсорной сферы.

Для определения состояния базовых психомоторных и нейродинамических свойств и функций протезируемых инвалидов мы предлагаем использовать метод инструментального тестирования на программно-аппаратном психодиагностическом комплексе «Мультипсихометр-05» (НПЦ «ДИП») со специализированными средствами ручного ввода информации в компьютер в режиме выполнения тестов с автоматической количественной обработкой данных, графическим и численным табличным представлением результатов обследования в процентах снижения от нормы. Отдельно в комплексе формируется заключение на основе встроенной семиотической базы данных «экспертной» системы для диагностики нарушений нейродинамических свойств.

Для получения статистически достоверных значений показателей тестирования инвалида обследование должно проводиться 2–3 раза в утренние часы в тот же день.

В качестве тестов психомоторики предлагается использовать:

- тест максимальной скорости простой «сенсомоторной» реакции (СМР) руки на зрительные стимулы, подаваемые в случайном порядке;
- длительный «теппинг» тест (ДТТ) произвольной подвижности моторного звена (кисти руки) с максимальной доступной частотой;
- тест «межконечностной координации» (МКК) выполнения изолированных движений конечностей на строго соответствующие различные зрительные стимулы для рук и ног, последовательно предъявляемые в случайном порядке;
- тест «дискретного» моторного слежения (ДМС) за статическим объектом, пошагово меняющим свои координаты на плоскости, с активной фиксацией момента «накрытия» цели маркером, управляемым движениями пациента посредством джойстика.

Во всех тестах, кроме ДТТ, стимулы подаются в случайном порядке для избежания ситуативной адаптации и выработки стереотипа действий с принятием решений в поисковом режиме.

Для оценки функций нейродинамики применяются следующие тесты:

- «выносливость» по длительному ДТТ как отражение силы нервной системы (рабочего возбуждения и активного торможения помех);
- «баланс нервных процессов» (БНП) возбуждения и торможения по силе и длительности как показатель их уравновешенности.

Надо иметь в виду, что каждый тест при своей определённой целевой направленности активирует также и множество других нейродинамических механизмов и систем. Поэтому результат тестирования является многопараметрическим, а его оценка многокритериальной с пересечениями для различных тестов.

Всё исследование занимает около 30–40 мин с перерывами 2 минуты для отдыха между тестами и последующей экспертной оценкой результатов тестирования.

Соответствие между умственными функциями, которые были обоснованы как факторы, значимые для персонифицированного выбора моделей комплектующих модульного протеза нижней конечности, цель определения этих факторов и методы их оценки представлены в таблице 1 с использованием инструментов МКФ («Структуры и функции»).

Мы предлагаем следующую последовательность оценки этих функций на этапе выбора комплектующих:

1) оценка функций эмоций пациента (b152) (адекватности эмоций — b1520, регуляции эмоций — b1521, диапазона эмоций — b1522) для выявления потребности в коррекции психологического статуса перед выбором комплектующих протеза;

2) оценка состояния функций внимания (b140) и функций памяти (b144) обследованием по «Монреальской шкале оценки когнитивных функций» для определения потенциальной обучаемости инвалида пользованию протезом и, если она пройдена, то далее — по методике корректурной пробы — для определения потенциальной способности запоминания, закрепления навыков пользования протезом (ходьбы и ухода);

3) обследование на программно-аппаратном психодиагностическом комплексе «Мультипсихометр-05» для оценки функций психомоторики (психомоторного контроля — b1470; качества психомоторных функций — b1471) и нейродинамики (экстраверсии — b1260, психической устойчивости — b1263) для выявления ограничений возможности эффективного управления функциональными модулями протеза нижней конечности;

4) собеседование специалиста с инвалидом и выявление у него мотивации (b1301) с документально подтвержденными социально-бытовыми, профессионально-трудовыми факторами, требующими перехода на более высокий функциональный уровень;

5) если мотивация перехода пациента на более высокий уровень функционального класса подтверждена документально, то далее проводят определение его волевого уровня (b1300) обследованием по методике Е.П. Ильина и Е.К. Фещенко «Опросник для оценки своего упорства» [18].

**Методы оценки умственных функций, значимых для определения требований к функциональным свойствам и эксплуатационным характеристикам протеза нижней конечности на этапе выбора моделей комплектующих / Methods for assessing mental functions that are significant for determining the requirements for the functional properties and performance characteristics of a lower limb prosthesis at the stage of selecting models of prosthetic units**

Умственные функции / Mental functions		Методы оценки / Evaluation methods	Цель определения фактора / The purpose of determining the factor
домен и категории МКФ / ICF domain and categories	подкатегории / subcategories		
Глобальные умственные функции / Global mental functions	b126 — темперамент и личностные функции	b1260 — экстраверсия, b1263 — психическая устойчивость	Выявление ограничений возможности эффективного управления функциональными модулями протеза нижней конечности  Уточнение класса функционального состояния пациента
	b130 — волевые и побудительные функции	b1300 — волевой уровень, b1301 — мотивация	
Специфические умственные функции / Specific mental functions	b140 — функции внимания	b1400 — устойчивость внимания, b1401 — переключение внимания, b1403 — сосредоточение внимания	Для определения потенциальной обучаемости пользованию протезом, способности запоминания, закрепления навыков пользования протезом (ходьбы и ухода)
	b144 — функции памяти	b1440 — кратковременная память, b1441 — долговременная память, b1442 — воспроизведение хранящегося в памяти	
	b147 — психомоторные функции	b1470 — психомоторный контроль, b1471 — качество психомоторных функций	
	b152 — функции эмоций	b1520 — адекватность эмоций, b1521 — регуляция эмоций, b1522 — диапазон эмоций	
		Оценка нейродинамики на программно-аппаратном психодиагностическом комплексе «Мультипсихометр-05» (НПЦ «ДИП») «Опросник для оценки своего упорства» по методике Е.П. Ильина и Е.К. Фещенко; собеседование с пациентом и выявление документального подтверждения у него социально-бытовых или профессионально-трудовых факторов мотивации перехода на более высокий функциональный уровень протезирования	
		Выбор метода/ конкретной методики определяется специалистом-психологом в процессе работы с пациентом	
		Психодиагностика на программно-аппаратном психодиагностическом комплексе «Мультипсихометр-05» (НПЦ «ДИП») Выбор метода/ конкретной методики определяется специалистом-психологом в процессе работы с пациентом	Выявление ограничений возможности эффективного управления функциональными модулями протеза нижней конечности  Выявление потребности в коррекции психологического статуса перед выбором комплектующих протеза

Как известно, для определения группы инвалидности и разработки ИПРА необходимо оценить степень нарушений функций инвалида в процентах от нормы по корреспондирующей шкале — «лёгкие», «умеренные», «выраженные» и «значительно выраженные» [19, 20]. Аналогичный принцип может применяться при оценке функционального состояния протезируемого с целью обоснованного выбора комплектующих модульного протеза нижней конечности.

Мы предлагаем, в случае если при оценке специалистом-психологом выявлены выраженные, значительно выраженные нарушения эмоций пациента (b1520 — адекватности эмоций, b1521 — регуляции эмоций, b1522 — диапазона эмоций), особенно, депрессивной направленности, выносить на уровень коллегиального решения (консультации экспертов, МТК) вопрос о потребности инвалида в коррекции психологического статуса перед продолжением оценки других функций и выбором комплектующих протеза. В ином случае следует переходить к оценке функций внимания (b140) и памяти (b144) протезируемого.

Выявленные выраженные, значительно выраженные нарушения функций внимания (b140) или памяти (b144), на наш взгляд, являются относительными противопоказаниями к назначению модульных протезов голени, бедра и протезов после вычленения бедра. В этом случае вопрос требует поддержки принятия решения от МТК. Если оно будет положительным, то при комплектации протеза должны выбираться максимально простые в эксплуатации и обслуживании модели протезных модулей для обеспечения безопасности использования изделия пациентом. Назначение сложных в этом отношении модулей не целесообразно также и при умеренных нарушениях внимания и памяти, но не ограничивается при легких нарушениях. Если же выявлена сохранность/ высокий уровень волевых и побудительных функций (b1300 и b1301), и при этом оценка класса функционального состояния по уровню реабилитационного потенциала и уровню состояния мобильных функций отличаются, то тогда, в случае наличия мотивации у пациента и документально подтвержденных социально-бытовых, профессионально-трудовых факторов, обуславливающих использование протеза при высокой двигательной активности и повышенных нагрузках, принимают решение о назначении протезируемому более высокого функционального класса и соответствующих ему моделей протезных модулей.

## Обсуждение / Discussion

Оценка рассмотренных умственных функций и психодиагностических параметров является задачей специалистов, которые должны входить в состав мультидисциплинарной бригады, осуществляющей протезирование пациента. Выбор метода/методики оценки психических функций должен определяться специалистом-психологом непосредственно в процессе работы с пациентом.

При выборе комплектующих протеза нижней конечности целесообразна оценка таких глобальных умственных функций, как экстраверсия и психическая устойчивость для выявления ограничений возможности эффективного управления функциональными модулями протеза нижней конечности, а оценка волевой регуляции и мотивации — для уточнения класса функционального состояния пациента.

Оценка таких специфических умственных функций как внимание (устойчивость, переключение и сосредоточение внимания), а также память (кратковременная, долговременная и способность воспроизведения хранящегося в памяти) необходима для определения потенциальной обучаемости пользованию протезом, способности запоминания, закрепления навыков пользования протезом, а психомоторных функций и нейродинамики — для выявления ограничений возможности эффективного управления функциональными модулями протеза нижней конечности.

Оценка функций эмоций помогает выявить потребность в коррекции отношения к перспективам и протезированию как таковому, а также к конкретной модели протеза.

Оценка ряда рассмотренных умственных функций и психодиагностических параметров представляет значимость при определении индивидуальных требований к моделям функциональных модулей протеза нижней конечности для обеспечения эффективности и безопасности (менеджмента рисков реабилитационной услуги) его использования. Рекомендуемые индивидуальные функциональные и технические требования к модульному составу протеза должны фиксироваться в ИПРА.

## Заключение / Conclusion

Использование параметров и методов оценки состояния инвалида, обоснованных в статье, позволяет оптимизировать процесс выбора моделей протезных узлов, наиболее соответствующих индивидуальным особенностям инвалида, с упором на овладение навыками использования протеза,

обеспечение эффективности и безопасности реабилитационной услуги (протезирования).

Предложенная система показателей и методов оценки должна рассматриваться как часть структурированного и стандартизованного описания состояния инвалида, необходимого для персонализированного выбора комплектующих протеза, а также может быть полезной для обеспечения преемственности между учреждениями медицинского и социального профилей, участвующих в реабилитации инвалида.

**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. Об утверждении Порядка разработки и реализации индивидуальной программы реабилитации или абилитации инвалида, индивидуальной программы реабилитации или абилитации ребенка-инвалида, выдаваемых федеральными учреждениями медико-социальной экспертизы, и их форм // Приказ Минтруда России от 26.06.2023 N 545н. Доступен по: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202307280018>. (дата обращения: 01.10.2023).
2. ГОСТ Р 53870-2021. Реабилитационные мероприятия. Услуги по протезированию нижних конечностей. Состав, содержание и порядок предоставления услуг. — М.: Стандартинформ, 2021. — 18 с.
3. Об утверждении формы и порядка заполнения протокола проведения медико-социальной экспертизы гражданина // Приказ Минтруда России Российской Федерации от 04.07.2022 № 389н. Доступен по: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202209160042?index=78>. (дата обращения: 01.10.2023).
4. Об утверждении перечня показаний и противопоказаний для обеспечения инвалидов техническими средствами реабилитации // Приказ Минтруда России от 27.04.2023 № 342н. Доступен по: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202306080006>. (дата обращения: 01.10.2023).
5. ГОСТ Р ИСО 29782-2014. Протезы и ортезы. Факторы, учитываемые при определении характеристик протезов для лиц с ампутацией нижней конечности. — М.: Стандартинформ, 2014. — 11 с.
6. Shukla GD, Sahu SC, Tripathi RP, Gupta DK. A psychiatric study of amputees. *British Journal of Psychiatry*. 1982;141(1):50–3. DOI: 10.1192/bjp.141.1.50.
7. Криничанский А.В. Психическая дезадаптация и система психотерапии в реабилитации инвалидов с ампутационными дефектами нижних конечностей: автореф. ... дис. канд. мед. наук. — Харьков: 1977. — 17 с.
8. Каманченко П.В. Психические нарушения при травматических ампутациях конечностей: автореф. ... дисс. канд. мед. наук. — М.: 1992. — 20 с.
9. Небылицын В.Д. Основные свойства нервной системы человека. — М.: Просвещение, 1966. — 383 с.
10. Розенблатт Ф. Принципы нейродинамики. — М.: «Мир», 1965. — 481 с.
11. Черникова Л.А. Восстановительная неврология. — М.: ООО МИА, 2018. — 342 с.
12. Колесников А.О., Кувшинов Д.Ю., Барбараш Н.А., Каган Е.С. Комплексная оценка параметров нейродинамики // *Современные проблемы науки и образования*. — 2013. — №2. Доступен по: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=8618>. (дата обращения: 01.10.2023).
13. Сафонов В.К., Суворов Г.Б., Чесноков В.Б. Диагностика нейродинамических особенностей человека. — СПб.: Изд-во СПб Университет, 1997. — 68 с.
14. Gailey RS, Roach KE, Applegate E.B et al. The amputee mobility predictor: an instrument to assess determinants of the lower-limb amputee's ability to ambulate. *Arch. Phys. Med. Rehabil*. 2002;83(5):613-27. DOI: 10.1053/apmr.2002.32309.
15. Васильченко Е.М., Косарев В.А., Жатько О.В., Степанова Е.Ю. Значимость применения предиктора мобильности ампутантов в практике первичного протезирования // *Медицина в Кузбассе*. — 2019. — Т. 18. — №2. — С. 76-80.
16. Белова А.Н. Шкалы, тесты и опросники в медицинской реабилитации. — М.: Антидор, 2001. — 439 с.
17. Сборник психологических тестов. Часть II: Пособие / Сост. Е.Е Миронова. — М.: Женский институт ЭНВИЛА, 2006. — 146 с.
18. Ильин Е. П. Психология воли. — СПб.: Питер, 2009. — 364 с.
19. Позин Н.В. Моделирование нейронных структур. — М.: «Наука», 1970. — 264 с.
20. О классификациях и критериях, используемых при осуществлении МСЭ граждан федеральными государственными учреждениями // Приказ Минтруда России от 27.08.2019 № 585н. Доступен по: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/000120191190027?rangeSize=Все>. (дата обращения: 01.10.2023).

### References

1. Ob utverzhdenii Poryadka razrabotki i realizacii individual'noj programmy reabilitacii ili abilitacii invalida, individual'noj programmy reabilitacii ili abilitacii rebenka-invalida, vydavaemyh federal'nymi uchrezhdeniyami mediko-social'noj ekspertizy, i ih form [On approval of the Procedure for the Development and Implementation of an individual rehabilitation or habilitation program for a disabled person, an individual rehabilitation or habilitation program for a disabled child issued by federal institutions of medical and social expertise, and their Forms]. Prikaz Mintruda Rossii ot 26.06.2023 N 545n [The Order of Ministry of Labor of Russia of June 26, 2023 N 545n]. Available at: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202307280018>. (accessed 01.10.2023). (In Russian).
2. GOST R 53870-2021 Reabilitacionny'e meropriyatiya. Uslugi po protezirovaniyu nizhnih konechnostej. Sostav, sodержание i poryadok predostavleniya uslug [Rehabilitation activities. Lower limb prosthetics services. The composition, content and procedure for the provision of services.]. M.: Standartinform [Moscow: Standartinform], 2021. 18 p. (In Russian).
3. Ob utverzhdenii formy i poryadka zapolneniya protokola provedeniya mediko-social'noj ekspertizy grazhdanina [On approval of the form and procedure for filling out the protocol for conducting a medical and social examination of a citizen]. Prikaz Mintruda Rossii ot 04.07.2022

- N 389n [The Order of Ministry of Labor of Russia of July 4, 2022 N 389n]. Available at: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202209160042?index=78>. (accessed 01.10.2023). (In Russian).
4. Ob utverzhdenii perechnya pokazaniy i protivopokazaniy dlya obespecheniya invalidov tekhnicheskimi sredstvami reabilitatsii [On approval of the list of indications and contraindications for providing disabled people with technical means of rehabilitation]. Prikaz Mintruda Rossii ot 27.04.2023 N 342n [The Order of Ministry of Labor of Russia of April 27, 2023 N 342n]. Available at: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202306080006>. (accessed 01.10.2023). (In Russian).
  5. GOST R ISO 29782-2014. Protezy i ортезы. Faktory, uchityvaemye pri opredelenii harakteristik protezov dlya lic s amputaciej nizhnej konechnosti [Prostheses and orthoses. Factors taken into account when determining the characteristics of prostheses for people with lower limb amputation]. M.: Standartinform [Moscow: Standartinform], 2014. 11 p. (In Russian).
  6. Shukla GD, Sahu SC, Tripathi RP, Gupta DK. A psychiatric study of amputees. *British Journal of Psychiatry*. 1982;141(1):50–3. DOI: 10.1192/bjp.141.1.50.
  7. Krinichanskij AV. Psihicheskaya dezadaptatsiya i sistema psihoterapii v reabilitatsii invalidov s amputatsionnymi defektami nizhnih konechnostej [Mental maladaptation and the system of psychotherapy in the rehabilitation of disabled people with amputation defects of the lower extremities]: avtoref. ... diss. kand. med. nauk. Xar'kov [Abstract of PhD in Medical Science Thesis. Kharkiv]. 1977. 17 p. (In Russian).
  8. Kamanchenko PV. Psihicheskie narusheniya pri travmaticheskikh amputatsiyah konechnostej [Mental disorders in traumatic limb amputations]: avtoref. ... diss. kand. med. nauk. M. [Abstract of PhD in Medical Science Thesis. Moscow], 1992. 20 p. (In Russian).
  9. Nebylicyn VD. Osnovnye svoystva nervnoj sistemy cheloveka [The main properties of the human nervous system]. M.: Prosveshhenie [Moscow: Prosveshhenie], 1966. 383 p. (In Russian).
  10. Rozenblatt F. Principy nejrodinamiki. M.: "Mir" [Neurodynamics principles. Moscow: "Mir"], 1965. 481 p. (In Russian).
  11. Chernikova LA. Vosstanovitel'naya nevrologiya. M.: OOO MIA [Restorative Neurology. Moscow: MIA LLC], 2018. 342 p. (In Russian).
  12. Kolesnikov AO, Kuvshinov DY, Barbarash NA, Kagan ES. Kompleksnaya ocenka parametrov nejrodinamiki [Comprehensive assessment of neurodynamics parameters]. 2013;2. Available at: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=8618>. (accessed 01.10.2023). (In Russian).
  13. Safonov VK, Suvorov GB, Chesnokov VB. Diagnostika nejrodynamichekikh osobennostej cheloveka [Diagnosis of neurodynamic characteristics of a person]. SPb.: Izdvo SPb Universitet [St. Petersburg: The publishing house St. Petersburg University], 1997. 68 p. (In Russian).
  14. Gailey RS, Roach KE, Applegate EB et al. The amputee mobility predictor: an instrument to assess determinants of the lower-limb amputee's ability to ambulate. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 2002;83(5):613-27. DOI: 10.1053/apmr.2002.32309.
  15. Vasil'chenko EM, Kosarev VA, Zhat'ko OV, Stepanova EY. Znachimost' primeneniya prediktora mobil'nosti amputantov v praktike pervichnogo protezirovaniya [The importance of using the predictor of amputee mobility in the practice of primary prosthetics]. *Medicina v Kuzbasse* [Medicine in Kuzbass]. 2019;18(2):76-80. (In Russian).
  16. Belova AN. Shkaly, testy i oprosniki v medicinskoj reabilitatsii [Scales, tests and questionnaires in medical rehabilitation]. M.: Antidor [Moscow: Antidor], 2001. 439 p. (In Russian).
  17. Sbornik psihologicheskikh testov. Chast' II: Posobie [Collection of psychological tests. Part II: The Manual]. Sost. EE Mironova [Compiled by EE Mironova]. M.: Zhenskij institut E'NVILA [Moscow: Woman institute ENVILA], 2006. 146 p. (In Russian).
  18. P'in EP. Psihologiya voli. SPb.: Piter [The psychology of the will. St. Petersburg: Peter], 2009. 364 p. (In Russian).
  19. Pozin NV. Modelirovanie nejronnyh struktur. M.: "Nauka" [Modeling of neural structures. Moscow: "Nauka"], 1970. 264 p. (In Russian).
  20. O klassifikatsiyah i kriteriyah, ispol'zuemyh pri osushchestvlenii MSE grazhdan federal'nymi gosudarstvennymi uchrezhdeniyami [On classifications and criteria used in the implementation of medical and social expertise of citizens by federal state institutions]. Prikaz Mintruda Rossii ot 27.08.2019 N 585n [The Order of Ministry of Labor of Russia of August 27, 2019 N 585n]. Available at: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/000120191190027?rangeSize=Vse>. (accessed 01.10.2023). (In Russian).

Поступила: 03.10.2023

Принята в печать: 15.12.2023

#### Авторы

Смирнова Людмила Михайловна — доктор технических наук, ведущий научный сотрудник отдела биомеханических исследований ОДС Института протезирования и ортезирования, ФГБУ ФНОЦ МСЭ и Р им. Г.А. Альбрехта Минтруда России, Бестужевская ул., д. 50, Санкт-Петербург, 195067, Российская Федерация; профессор кафедры биотехнических систем, Санкт-Петербургский государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), ул. Профессора Попова, д. 5, 197376, Санкт-Петербург, Российская Федерация; e-mail: [info@diaserv.ru](mailto:info@diaserv.ru); <https://orcid.org/0000-0003-4373-9342>.

Белянин Олег Леонидович — ведущий научный сотрудник отдела биомеханических исследований ОДС 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: [belynin.oleg41@bk.ru](mailto:belynin.oleg41@bk.ru); <https://orcid.org/0000-0001-6019-8053>.

Гордиевская Елена Олеговна — кандидат педагогических наук, старший научный сотрудник отдела профессиональной 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: [elena.gord@bk.ru](mailto:elena.gord@bk.ru); <https://orcid.org/0000-0002-7617-298X>.

Суслев Вадим Геннадиевич — кандидат медицинских наук, ведущий научный сотрудник отдела инновационных технологий ТСП 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: vadims1964@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0651-5497>;

#### Authors

Smirnova Ludmila Mikhailovna — Grand PhD in Engineering sciences (Dr. Eng. Sci.), leading researcher of the Department of biomechanical research of the musculoskeletal system of Institute of Prosthetics and Orthotics, Albrecht Federal Scientific and Educational Centre of Medical and Social Expertise and Rehabilitation, 50 Bestuzhevskaya Street, 195067 Saint Petersburg, Russian Federation; Professor of Department of Biomedical Engineering, Saint Petersburg Electrotechnical University, 5 Professora Popova Street, 197376 Saint Petersburg, Russian Federation; e-mail: info@diaserv.ru; <https://orcid.org/0000-0003-4373-9342>.

Belyanin Oleg Leonidovich — leading researcher of the Department of biomechanical research of the musculoskeletal system of Institute of Prosthetics and Orthotics, Albrecht Federal Scientific and Educational Centre of Medical and Social Expertise and Rehabilitation, 50 Bestuzhevskaya Street, 195067 Saint Petersburg, Russian Federation; e-mail: belynin.oleg41@bk.ru; <https://orcid.org/0000-0001-6019-8053>.

Gordievskaya Elena Olegovna — PhD in Pedagogical Sciences (Cand. Ped. Sci.), Senior Researcher at the Department of Social and Vocational Rehabilitation and Habilitation of the Disabled of the Institute of Rehabilitation and Habilitation for Disabled, Albrecht Federal Scientific and Educational Centre of Medical and Social Expertise and Rehabilitation, 50 Bestuzhevskaya Street, 195067 Saint Petersburg, Russian Federation; e-mail: elena.gord@bk.ru; <https://orcid.org/0000-0002-7617-298X>.

Suslyayev Vadim Gennadievich — PhD in Medical Science (Cand. Med. Sci.), leading researcher of Department of innovative technology for technical means of rehabilitation of Institute of Prosthetics and Orthotics, Albrecht Federal Scientific and Educational Centre of Medical and Social Expertise and Rehabilitation, 50 Bestuzhevskaya Street, 195067 Saint Petersburg, Russian Federation; e-mail: vadims1964@yandex.ru; <https://orcid.org/0000-0003-0651-5497>.