Дата публикации: 01.09.2026
DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_03_2
УДК 612; 796.01

Publication date: 01.09.2026
DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_03_2
UDC 612; 796.01

СЕМАНТИЧЕСКАЯ МАТРИЦА ТЕРМИНОЛОГИЧЕСКОГО АППАРАТА ОПИСАНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ СИСТЕМ ОРГАНИЗМА В МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

П.А. Байгужин, Д.З. Шибкова
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», г. Челябинск, Россия

Аннотация. ***Введение.*** В научных публикациях по физиологии спорта и спортивной медицине часто наблюдается терминологическая неясность, приводящая к логическим ошибкам при описании функционального состояния. Авторы отмечают системный характер проблемы, связанный с нарушением иерархической соподчиненности понятий. ***Методы.*** В работе использованы семантический анализ научных текстов, понятийный анализ с позиций формальной логики и эпистемологический подход к разграничению эмпирического, интерпретационного и прогностического уровней знания. ***Результаты.*** Проведена группировка терминологического аппарата по функционально-семантическим категориям, разработана иерархическая структура уровней описания функционального состояния и построена трехмерная семантическая матрица, позволяющая однозначно позиционировать термины в системе координат «эмпирическое – абстрактное», «описательное – прогностическое», «измерение – решение». Представлена типология характерных ошибок применения терминов. ***Заключение.*** Предложенный подход способствует повышению семантической строгости научных текстов и может служить инструментом для авторов, а также рецензентов и редакторов.

Ключевые слова: функциональное состояние, семантический анализ, терминологическая матрица, физиология спорта, логическая иерархия понятий, методология научного исследования.

SEMANTIC MATRIX OF THE TERMINOLOGICAL APPARATUS FOR DESCRIBING THE FUNCTIONAL STATE OF BODY SYSTEMS IN BIOMEDICAL RESEARCH

P.A. Baiguzhin, D.Z. Shibkova
South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk, Russia

Abstract. ***Introduction.*** Terminological ambiguity is often observed in scientific publications on sports physiology and sports medicine, leading to logical errors in describing the functional state. The authors note the systemic nature of the problem associated with a violation of the hierarchical subordination of concepts. ***Methods.*** The work uses semantic analysis of scientific texts, conceptual analysis from the standpoint of formal logic, and an epistemological approach to distinguishing empirical, interpretative, and predictive levels of knowledge. ***Results.*** The terminological apparatus is grouped by functional and semantic categories, a hierarchical structure of levels of description of the functional state is developed, and a three-dimensional semantic matrix is constructed that allows unambiguously positioning terms in the coordinate system “empirical – abstract”, “descriptive – predictive”, “measurement – solution”. A typology of typical mistakes in the use of terms is presented. ***Conclusion.*** The proposed approach helps to increase the semantic rigor of scientific texts and can serve as a practical tool for authors, as well as reviewers and editors.

Keywords: functional state, semantic analysis, terminological matrix, sports physiology, logical hierarchy of concepts, methodology of scientific research.

Введение. В научной литературе (особенно в междисциплинарных областях, на стыке физиологии и спорта) часто наблюдается терминологическая неясность, которая несколько обесценивает результаты исследований. Анализ терминологии, с помощью которой описываются те или иные феномены, процессы, закономерности функционирования систем организма и организма в целом, во множестве случаев указывает на путаницу, а порой – на ошибки, когда используемые терминологические обороты явно нарушают правила элементарной логики, причинно-

следственных связей исследуемых предметов, а нередко превращает научный текст в абсурд.

Центральным понятием (объектом и предметом) в физиологических исследованиях является «функциональное состояние». В статье «Функциональные состояния в спорте» [1] авторы указывают на нерешенность методологической проблемы: «Многочисленность определений и подходов к определению понятия "функциональное состояние" свидетельствует о нерешенности методологической проблемы при оценке деятельности организма как целостной системы». Авторы подчеркивают, что термин «функциональное состояние» относится к метапонятиям (категориям высшего уровня абстракции) наряду с терминами «функция», «система», «процесс», «характеристика». Анализируется диалектическое противоречие: «функция» – динамический процесс, а «состояние» – статическая характеристика. Предлагается рассматривать функциональное состояние через триадную модель: «хочу – могу – имею навыки». Обсуждается различие между «характеристикой» (внешнее, постоянное проявление системы) и «состоянием» (внутренняя характеристика психики, относительно устойчивая) [1].

В работе Е.Л. Михалюка (2015), актуализируются вопросы терминологической путаницы в спортивной медицине. В частности, автор анализирует абсурдность сравнения функционального состояния бегунов на 800 м и спортсменов в спортивной аэробике, гимнастике, игровых видах спорта; разбирает корректность использования терминов «тренированный» и «нетренированный», показывая, что эти категории корректно применять только к спортсменам в разные периоды тренировочного процесса, а не как абсолютные характеристики [2]. К слову, в литературе отмечается, что понятие «тренированность» не имеет устоявшегося определения и часто терминологически смешивается с понятиями «функциональная подготовленность», «адаптированность» и «работоспособность» [3].

На наш взгляд, решение указанной авторами проблемы – в выстраивании четкой иерархической структуры, где каждый термин занимает свое место в «континууме функциональных состояний».

Другая сторона дискуссии отражает поиск оптимума показателей для дифференциации функциональных состояний. Здесь мы солидарны с мнением С.А. Исайчева с соавторами (2012) о том, что ни один отдельный показатель не может быть эффективным диагностическим критерием функционального состояния – требуется минимальный набор индикаторов [4].

Следовательно, назрела необходимость систематизации терминологического аппарата не на уровне абстрактных определений, а на уровне логической соподчиненности понятий («родо-видовых» отношений) для обеспечения корректности исследовательских процедур.

В настоящей статье мы не делаем ссылок на статьи, диссертации, материалы и тезисы конференций, в которых нами обнаружены «семантические» ошибки применения понятийно-терминологического аппарата (далее – терминологического), совершаемые авторами в формулировках исследовательских задач, описании, анализе и в выводах.

Проблематика. В современной физиологии спорта сложилась парадоксальная ситуация: степень математической сложности обработки данных (многофакторные модели, машинное обучение, нейросети) часто обратно пропорциональна семантической строгости их описания. Мы научились вычислять корреляции, но затрудняемся с ответами на ряд простых, но принципиально важных вопросов:

1) Что именно мы измерили? (параметр или показатель?)

2) О чем «говорит» это измерение? (маркер или случайный коррелят?)

3) Почему это происходит? (детерминант или сопутствующий фактор?)

4) Что будет дальше? (предиктор или экстраполяция?)

5) На каком основании мы делаем вывод? (критерий или интуиция?)

В результате многие статьи изобилуют конструкциями, которые при семантическом анализе утрачивают логическую состоятельность. Типичные фразы «выявлены

достоверные предикторы, являющиеся детерминантами функционального состояния и коррелирующие с маркерами...» – это не научный язык, а стилистический оборот, выполняющий декоративную, но не смыслоразличительную функцию.

В рамках настоящей статьи авторы не претендуют на пересмотр методологических подходов к организации, проведению исследования (эксперимента) и анализу полученных данных, сколько делают акцент на необходимость применения правил элементарной логики и семантического анализа текста как базовой способности к синтетико-аналитическому или критическому мышлению [5] «человека пишущего».

Приведем пример семантического анализа, разбора фразы фрагмента заключения опубликованных материалов одного из исследований. Авторы приходят к выводу, что «… ни один отдельный показатель не может быть эффективным диагностическим критерием функционального состояния – требуется минимальный набор индикаторов». Фраза содержит концептуальную проблему, в ней показатель, критерий и индикатор используются как взаимозаменяемые понятия, хотя они находятся на разных логических уровнях.

В чем семантические рассогласования? Во-первых, отмечаем смешивание уровня «данные» и уровня «правило принятия решения». Показатель – это эмпирическая величина, результат измерения – пульсометрии (например, частота сердечных сокращений (ЧСС)=180 уд/мин). Критерий – это порог, границы показателя, на основе которого принимается решение в определенном контексте интерпретации (например, если ЧСС больше 190 уд/мин, то нагрузка максимальная для молодого спортсмена). Ошибка в утверждении «показатель является критерием», показатель может использоваться в рамках критерия, но не быть им.

Во-вторых, наблюдается проблема избыточности термина «индикатор». «Индикатор» в данном контексте находится между «показателем» и «критерием». В классической эпистемологии «показатель» – это числовое выражение; «индикатор» – то, что указывает на наличие скрытого свойства (ближе к «маркеру»), а «критерий» – правило оценивания. Когда автор указывает на «набор индикаторов», он, вероятно, имеет в виду «совокупность показателей, комплексный анализ которых позволяет диагностировать состояние»; но тогда «индикатор» – это либо синоним показателя (и тогда зачем новый термин?), либо нечто иное, что требует определения.

В-третьих, можно констатировать подмену предмета исследования. Фраза построена так, будто «показатель» и «индикатор» – это разные сущности одного порядка. На самом деле, либо это один уровень: показатель №1 + показатель №2 + показатель №3 = некоторое множество показателей; либо это разные уровни, где «показатели» служат основой для вычисления индикаторов (например, интегральных индексов).

Соблюдая семантическую строгость, предлагаем некоторые варианты (пере)формулировки указанной выше фразы. Первый – в котором мы строго разводим уровни: «Диагностика функционального состояния не может быть осуществлена на основе оценки какого-либо единичного показателя. Требуются многомерный подход к оцениванию комплекса показателей и критерии их интерпретации».

Второй вариант – формулировка через понятие маркера: «Ни один отдельно взятый физиологический маркер не обладает достаточной диагностической специфичностью. Достоверная идентификация функционального состояния возможна лишь при анализе паттерна изменений нескольких маркеров».

Заканчивая семантический разбор фрагмента абстрактного научного текста, отметим, что проблема не в отсутствии определений (они есть в словарях) [6, 7], а в нарушении логических связей между понятиями разных уровней.

Исследовательская задача статьи заключается в разработке структуры логической связи (взаимосвязи) указанных терминов (понятий), учитывая семантику и соподчиненность «родовой» и «видовой» принадлежности элементов терминологического аппарата описания функциональных состояний человека.

Методы и организация исследования. Методологическую основу исследования составили:

- семантический анализ научных текстов публикаций в области физиологии спорта и спортивной медицины, предмет которого – выявление логических противоречий в использовании терминов при описании функциональных состояний;
- понятийный (концептуальный) анализ с позиций формальной логики (выделение родовых и видовых признаков, установление отношений субординации и координации между терминами);
- эпистемологический подход к разграничению эмпирического, интерпретационного и прогностического уровней знания применительно к анализируемому терминологическому аппарату.

Теоретическое исследование включало следующие этапы:

- инвентаризация терминологического аппарата, используемого в публикациях по проблематике оценивания функционального состояния;
- дифференциация терминов по логическим уровням обобщения (от конкретного к абстрактному);
- построение иерархической структуры и многомерной семантической матрицы для корректного позиционирования используемых терминов в системе понятий;
- типологизация распространенных ошибок с последующей их верификацией на примерах из научных публикаций.

Достоверность полученных выводов обеспечивается опорой на фундаментальные работы в области терминоведения, семантики, а также воспроизводимостью выявленных логических ошибок в независимых выборках научных публикаций.

Результаты исследования и их обсуждение. Проведенный семантический анализ типичного фрагмента научного текста демонстрирует, что методологическая ошибка носит не случайный, а системный характер – это нарушение логической иерархии между понятиями разных уровней обобщения.

Группировка понятий по функционально-семантическим категориям. Анализ современных источников, предметом которых являлось исследование функционального состояния, выявил использование авторами различных комбинаций ряда операциональных терминов: «предиктор», «маркер», «маркёр», «детерминант», «коррелят», «актор», «параметр», «значение», «показатель», «характеристика», «феномен», «тенденция», «значимость», «достоверность». Позволяем себе заключить, что указанный терминологический аппарат является условно стандартным и часто употребительным в задачах оценивания, описания (анализа) функциональных состояний.

Результатом настоящей статьи считаем разработку условной «терминологической матрицы» как инструмента для анализа данных физиологии спорта, вписанного в парадигму научной статистики. При этом авторы статьи не претендуют на исключительность выводов и заключений, соответствующих требованиям науки терминоведения [8], семантики и лексикологии [9].

Первым этапом решения исследовательской задачи статьи является логическая группировка терминологического аппарата с целью его структурирования [10].

Первую группу терминов составляют базовые онтологические категории, как правило описывающие объект и предмет исследования – самые общие понятия.

Свойство – внутренняя характеристика объекта (например, «свойство возбудимости»).

Процесс – закономерная смена состояний (например, «процесс восстановления», «процесс торможения»).

Механизм – совокупность процессов и структур, обеспечивающих то или иное явление, феномен.

Характеристика – описательное свойство, выведенное из параметров (например, «высокая анаэробная производительность»).

Феномен – отражает наблюдаемое явление или событие (например, «снижение работоспособности на финише дистанции»). В биомедицинских исследованиях применяется для обозначения наблюдаемых клинических проявлений, которые могут быть описаны, но не всегда имеют однозначное объяснение на момент описания.

Закономерность – объективно существующая, устойчивая и повторяющаяся

причинно-следственная связь между явлениями или процессами, которая проявляется при определенных условиях [11] и может быть сформулирована в виде правила или принципа.

Во вторую группу включены термины метрологической категории.

Параметр и показатель – конкретная измеряемая величина, где параметр – величина, характеризующая какое-либо свойство системы (например, «параметр вариабельности ритма сердца»), а показатель – производная величина (например, «показатель функциональной подготовленности»), которая позволяет «оцифровать» феномен (например, «концентрация лактата», «ЧСС»).

Коэффициент или индекс – частный случай показателя, как правило, безразмерный или относительный (например, «индекс Кетле», «индекс Робинсона»).

Признак – качественная характеристика (например, «пол», «наличие травмы», «самочувствие»).

Значение – числовое выражение параметра в единицах измерения в определенный момент у конкретного человека (число в единицах измерения – например, «ммоль/л»).

Граница диапазона или коридора – критериальное понятие (зоны мощности, нормы и патологии).

Третья группа терминов отражает категорию описания статистических и логических связей (инструменты описания).

Коррелят – параметр, который изменяется согласованно с другим, но без указания на причину (статистическая связь). Физиологический коррелят – это статистически демонстрируемая связь между измеримым биологическим или физиологическим состоянием и соответствующим поведенческим, когнитивным или субъективным состоянием.

Детерминант – основной, жестко определяющий фактор (результат факторного анализа). Параметр, который определяет (детерминирует), является причиной, фундаментальным условием существования другого параметра или феномена (причинно-следственная связь, часто требующая экспериментального, а не только корреляционного доказательства).

Фактор – причина какого-либо процесса или явления (шире, чем детерминант).

Предиктор – являющийся результатом регрессионного анализа параметр, по которому можно предсказать состояние системы в будущем и охарактеризовать прогностическую связь.

Маркер или индикатор – специфичный параметр, внешний проявитель скрытого процесса, состояния или феномена (диагностический признак) [12]. При этом важно дифференцировать термины: маркёр (физический объект для разметки) и маркер (биохимический или физиологический признак).

Актор – действующий компонент («активный» элемент процесса), например, мышца-сгибатель – актор в движении. Таким образом, в физиологии в роли актора выступают органы, системы, мышцы, клетки – все, что фактически совершает действие, а не просто сигнализирует о чем-либо как маркер или индикатор.

Модератор – переменная, которая влияет на силу или направление связи между двумя другими переменными (например, между нагрузкой и ответной реакцией организма), способен менять связь между причиной и следствием. В спортивной науке модератор используется для описания того, как индивидуальные особенности влияют на адаптацию к нагрузкам (например, высокий уровень кардиореспираторной выносливости «сглаживает» негативный эффект ожирения [13]) или наличие модератора означает, что эффект нагрузки на результат различается в зависимости от значения модератора (например, стадия полового созревания у спортсменов) [14]. Таким образом, модератор отвечает на вопрос «для кого?» или «при каких условиях?», показывая, что связь между двумя переменными не является универсальной, а зависит от третьего фактора.

Медиатор – переменная, которая передает влияние, своего рода «звено в цепочке». Медиатор объясняет механизм связи, отвечая на вопрос: «как или почему?» нагрузка влияет на результат. Например, в системе «нагрузка – утомление – травма», каждое предыдущее звено является медиатором по отношению к последующему.

Четвертая группа – термины, оценивающие результаты анализа.

Тенденция (тренд) – направление изменений (может быть статистически незначимая, но физиологически важная) [15, 16]. В спортивной физиологии и функциональной диагностике термин часто применяется при анализе изменений показателей под воздействием тренировочных нагрузок, в процессе восстановления, а также для оценки долговременных адаптационных процессов [17]. Оценка изменений направления тренда помогает отслеживать динамику жизненно важных показателей, что имеет значение для ранней диагностики неблагоприятных событий [16].

Значимость – многозначный оценочный термин, в медико-биологических исследованиях требующий учета различий статистической (p-уровень) и физиологической значимости (величина эффекта). «Одним из основных недостатков тестов значимости является то, что они дают мало информации о фактическом значении интересующего параметра популяции» [18]; p-уровень позволяет лишь констатировать, что эффект существует, но не отвечает на вопрос, насколько он велик и важен ли он практически [19].

Достоверность чаще относится к надежности результатов, валидности измерений. Согласно методологическим требованиям доказательной медицины, «достоверность» означает отсутствие в исследовании систематических ошибок, а не статистическую значимость [20]. В зарубежной методологической литературе термины «validity» (валидность) и «reliability» (достоверность) как характеристики качества измерения строго разведены [21, 22]. Термин «достоверность» используется нами в его методологическом смысле, как адекватность регистрации фактов, а не в статистическом смысле, как синоним «статистической значимости».

Валидность теста, методики – степень точности, с какой он измеряет свойство или качество, для оценки которого его используют [22]. При этом допускается синонимичное использование терминов «валидность» и «информативность».

Надежность – воспроизводимость результата. В методологии измерений валидность и надежность – связанные, но не тождественные понятия. В каждом учебнике по метрологии указано, что надежность – это «степень совпадения результатов при повторном тестировании одних и тех же испытуемых в одинаковых условиях» [23].

Чувствительность («sensitivity») и специфичность («specificity») – понятия для характеристики диагностической ценности маркеров. Чувствительность отражает «долю положительных результатов теста, которые были правильно идентифицированы», т.е. это доля истинно положительных результатов. Специфичность – способность теста правильно определять отсутствие состояния, т.е. истинно отрицательные результаты [24, 25].

Иерархическая субординация терминов (уровни описания функционального состояния). Важно с позиций семантического анализа учитывать специфическую для физиологии контекстную терминологию. Обратим внимание на часто употребляемую контекстную терминологию: адаптация (процесс приспособления), реакция (ответ на воздействие), состояние (текущий уровень функционирования), резерв (потенциальная возможность), гомеостаз (постоянство внутренней среды).

В рамках определения важности контекста предлагаем провести анализ типичной для молодых ученых в публикациях фразы «показатель – это числовое выражение», например, «ЧСС=130 уд/мин». Проведем уровневый семантический анализ этой фразы с учетом контекста:

- уровень 1. Параметр (род сущности) – физиологическая величина (вид измерения); на этом уровне нет чисел, есть только понятие;
- уровень 2. Значение (конкретика): 130 уд/мин – это значение параметра ЧСС, «сырые» данные, результат единичного измерения; на этом уровне нет интерпретации, есть только факт: «в данный момент времени зафиксировано число 130»;
- уровень 3. Показатель – значение, помещенное в контекст (условия измерения, характеристики объекта, единицы измерения). В нашем примере, ЧСС=130 уд/мин у спортсмена во время тренировки – один

показатель, ЧСС=130 уд/мин у того же спортсмена в покое – совершенно другой показатель (требующий срочных врачебных манипуляций). То есть показатель – это всегда значение с привязкой к конкретным условиям измерения с определенными единицами измерения и с учетом статуса измеряемого;

- уровень 4. Характеристика или обобщение. На основе показателей формируются характеристики: «тахикардия» – характеристика состояния, для постановки которой мы использовали показатель ЧСС и сопоставили его с критериальным порогом, критериями оценивания.

Заключительным этапом решения исследовательской задачи статьи является попытка структурирования и построения семантической матрицы. Наличие достаточно расширенного списка терминов в ходе семантического анализа (научных текстов) позволяет не просто построить линейную связь между ними, а разработать матрицу. Например, один и тот же параметр ЧСС может выступать в качестве:

а) показателя текущего состояния (метрика);

б) маркера интенсивности нагрузки (индикатор), предиктора переутомления (прогноз);

в) коррелята уровня лактата (связь);

г) детерминанта производительности (причина, если речь о ЧССmax).

Семантические уровни описания функционального состояния – от эмпирического базиса к синтетическому уровню или теоретическому обобщению – представлены на рисунке 1.



Рис. 1. Семантические уровни описания функционального состояния (составлено авторами)

Подобный подход реализуется в работе [26], в которой авторы предлагают концептуальную состоящую из четырех уровней аналитику данных, основанную на таксономии бизнес-аналитики:

1) дескриптивная аналитика (описывается «что произошло?»);

2) диагностическая аналитика (объясняется «почему это произошло?»);

3) предиктивная аналитика (в результате которой формулируется прогноз как ответ на вопрос: «что произойдет?);

4) прескриптивная аналитика (указание на предписание в ходе ответа на вопрос: «что нужно сделать?») [26].

Ссылаясь на данный вариант, мы указываем на пересечение с концепцией настоящей статьи, где дескриптивный уровень представлен параметрами, показателями, значениями, характеристиками; диагностический уровень – детерминантами, коррелятами, маркерами; предиктивный уровень – предикторами, тенденциями; прескриптивный уровень – акторами (активными компонентами управления).

Многомерная семантическая матрица (система координат терминологического позиционирования). Анализ содержания используемых нами терминов позволяет сформировать условную семантическую матрицу, то есть разместить их в условной «системе координат». Ссылаясь на предмет нашей статьи, для описания функционального состояния можно выделить три оси (рис. 2):

1) от эмпирического к абстрактному (ось X): «Значение» (конкретное число) → «Показатель» (тип измерения) →

«Индикатор» или «Маркер» (носитель информации о скрытом) → «Характеристика» (обобщенное свойство) → «Феномен» (наблюдаемое явление);

2) от описательного через причинное к прогностическому (ось Y): «Коррелят» (связь) → «Детерминант» (причина) → «Предиктор» (предсказание) → «Фактор» (обобщенное влияние);

3) от измерения через оценку к решению (ось Z): «Параметр» (что измеряем) → «Показатель» (результат измерения) → «Критерий» (правило сравнения) → «Значимость» (вывод).



Рис. 2. Трехмерная семантическая модель терминологического аппарата описания функционального состояния (составлено авторами)

Исходя из опыта семантического анализа, проводимого нами в ходе многочисленных рецензирований и экспертиз научных текстов, сделаем предварительное заключение в табличной форме с указанием на типичные ошибки применения того или иного термина (табл. 1). Логика порождения ошибок часто очевидна. Ошибка детерминизма: автор находит корреляцию между показателем А и состоянием Б, после чего в выводах именует А «детерминантом» Б, хотя доказана лишь сопряженность, а не причинность. Основная причина ошибки – использование терминологии различных уровней без методологического на то обоснования. Например, эмпирический – причинный уровень (коррелят представляют как детерминант); интерпретационный – прогностический (маркер называют предиктором без проверки прогностической модели); оценочный уровень накладывают на эмпирический, путая значимость (статистическую) и величину эффекта (физиологическую).

С учетом межуровневых переходов логика изложения должна быть следующей: параметр (измерен) → показатель (осмыслен) → маркер (валидирован и может стать частью критерия) → коррелят (обнаружен), но требует проверки на причинность → может быть представлен как детерминант.

Кроме того, часто в научных текстах встречается ошибка – тавтология, когда феномен объясняется через характеристику, которая выведена из наблюдения этого же феномена (например, «снижение работоспособности обусловлено ухудшением функционального состояния») и ошибка реификации [27, 28], когда абстрактная характеристика (например, «тренированность») подается как собственно измеряемый параметр.

В продолжение укажем еще на одно замечание, которое касается семантики использования терминов «маркёр» – «маркер». В анализируемых нами текстах исследовательских работ часто указанные термины употребляются без учета их

логико-семантических различий. Маркёр (от франц. marqueur – тот, кто ставит метки) – устаревший термин, но в некоторых контекстах (например, «маркёр нагрузки» как указатель) может быть использован для обозначения операционального указателя, не претендующего на биологическую сущность. Маркер – это биохимический, физиологический или генетический показатель (индикатор), имеющий доказанную связь с процессом [29]. Путаница этих терминов порождает ошибку, когда операциональный указатель (маркёр) описывает биологической сущностью (маркер).

Таблица 1

Типичные ошибки применения понятийно-терминологического аппарата при описании функциональных состояний

Термин	Семантическая роль	Типичная ошибка
Параметр	Величина, выбранная для измерения (переменная в модели)	Подмена обобщенной характеристики ее эмпирическим значением
Значение	Число, полученное при измерении параметра	Выдают за характеристику системы
Показатель	Осмысленный результат измерения (значение в контексте)	Используют как синоним параметра
Маркер	Показатель, валидированный как указатель на определенное состояние	Называют маркером любой коррелирующий показатель
Индикатор	Производный показатель (часто интегральный), сигнализирующий о состоянии	Дублирует маркер без разведения функций
Критерий	Основание для принятия решения	Смешивают с показателем
Коррелят	Показатель, изменяющийся согласованно с другим	Выдают за причину (детерминант)
Детерминант	Причинный фактор	Приписывают причинность коррелятам
Предиктор	Показатель с прогностической ценностью	Путают с детерминантом
Актор	Компонент системы, активно участвующий в процессе	Используют метафорически без операционализации
Характеристика	Обобщенное описание свойства системы	Подменяют конкретные измерения
Феномен	Наблюдаемое явление (эмпирический факт)	Причина подменяется самим явлением
Тенденция	Направленность изменений	Выдают за доказанную закономерность
Значимость	Мера важности (статистическая или практическая)	Сводят только к p-уровню
Достоверность	Надежность, воспроизводимость	Путают со значимостью

Приведенные выше типы ошибок отражают логико-семантические нарушения. В практике физиологических исследований часто встречается методологическая ошибка, связанная с подменой содержательной интерпретации формально-статистической, а именно – синонимичность статистической и физиологической значимости. Обозначение в виде «$p<0,05$» автоматически трактуется как доказательство наличия значимого факта. При этом статистическая значимость свидетельствует лишь о том, что выявленный эффект не случаен, а физиологическая значимость говорит о том, важен ли он для процесса или функции [20]. Отсутствие этого различения ведет к тому, что в статьях «достоверными» называют незначительные изменения, чаще не имеющие физиологического смысла (например, изменение ЧСС на 5 уд/мин при $p<0,05$).

Таблица 2

Типология терминологических отношений в описании функционального состояния

Группа 1. Условные синонимы в определенных контекстах			
Термин 1	Термин 2	Условие синонимичности	«Риск» при замене
Параметр	Показатель	При допущении тождества обобщенной и актуальной характеристик	Нивелируется различие между возможностью измерения и фактом измерения
Значение	Величина	Применимо к описанию конкретного числа в единичном измерении	«Величина» более абстрактна
Маркер	Индикатор	В широком смысле «то, что указывает»	Маркер требует валидации, индикатор – просто сигнал
Характеристика	Свойство	При описании качеств объекта	Характеристика – описание, свойство – атрибут объекта
Тенденция	Тренд	При описании направленности изменений	Тренд – математически выявленный, тенденция – наблюдаемая
Группа 2. Ложные синонимы (замена исключена)			
Термин 1	Термин 2	Причина ошибки при замене	Пример смыслового искажения
Коррелят	Детерминант	Связь ≠ причина	«Выявлен коррелят заболевания» ≠ «Найден детерминант заболевания»
Предиктор	Детерминант	Предсказание ≠ причина	Курение – предиктор рака, но детерминант – мутация ДНК
Показатель	Критерий	Факт ≠ правило оценки	ЧСС=180 – показатель; критерий перегрузки – ЧСС>190
Значение	Показатель	Число ≠ осмысленное число	75 – значение; ЧСС=75 в покое – показатель
Маркер	Детерминант	Указатель ≠ причина	Повышение уровня кортизола – маркер стресса, но детерминант стресса – это стрессор (например, интенсивная нагрузка)
Феномен	Закономерность	Наблюдение ≠ устойчивая связь	Феномен «второго дыхания» ≠ закономерность его возникновения
Значимость	Достоверность	Вероятностный вывод ≠ качество процедуры	«Различия достоверны при $p<0,05$» ≠ «Различия статистически значимы при $p<0,05$»
Группа 3. Контекстуальные синонимы			
Термин 1	Термин 2	Ситуация совпадения	Ситуация различия
Показатель	Индекс	В широком смысле «результат измерения»	Индекс – всегда производный, часто безразмерный
Параметр	Переменная	В математическом моделировании	Параметр – фиксированная размерность (характеристика) модели; переменная – значение этой характеристики
Маркер	Биомаркер	Чаще в клинических исследованиях	Маркер шире (может быть поведенческим, психологическим)
Актор	Фактор	В системном анализе	Актор – «активная» переменная, фактор – любое влияние
Модератор	Фактор	Оба обозначают переменную, влияющую на систему	«Фактор» – любое влияние (причина), «модератор» – переменная, изменяющая силу связи между другими переменными

В завершающей части статьи мы, возвращаясь к актуальности заявленной в разделе «Введение» проблемы, предлагаем ответ на вопрос: «Какие из представленных терминов можно условно назвать синонимами?». В науке (в отличие от обыденного языка) поиск синонима того или иного термина – крайне «опасное» занятие. Однако есть термины, которые действительно часто путают, их можно разделить на несколько групп по степени понятийной (но не семантической!) близости (табл. 2).

Первую группу составляют условные синонимы, но в определенных контекстах; замена возможна без потери смысла, но с потерей точности. При этом предложенные пары корректно использовать как взаимозаменяемые только в ненаучной речи. Во второй группе отражены ложные синонимы, замена терминов этой группы приводит к логической или методологической ошибке – возникает та самая указанная в начале статьи «путаница, превращающая текст в абсурд». В третью группу включены контекстуальные синонимы, их использование в тексте часто зависит, например, от традиций научной школы, ее нюансов и специфичности.

Заключение. Проведенный семантический анализ понятийно-терминологического аппарата, используемого для описания функционального состояния в физиологии спорта, позволяет констатировать, что методологическая проблема носит не столько дефицитарный, сколько логико-эпистемологический характер. Основным источником ошибок является игнорирование иерархической соподчиненности понятий, когда эмпирические показатели (данные) неправомерно отождествляются интерпретационными конструктами более высокого порядка (маркеры, характеристики) или выдаются за причинно-следственные детерминанты при наличии лишь статистически значимых корреляций.

Предложенная в работе семантическая матрица и иерархическая структура уровней описания функционального состояния позволяют:

1) однозначно позиционировать любой используемый термин в системе координат «эмпирическое – абстрактное», «описательное – прогностическое», «измерение – решение»;

2) выявить и верифицировать логические рассогласования на этапе формулировки задач и интерпретации результатов;

3) стандартизировать терминологический аппарат не за счет введения новых дефиниций, а за счет строгого соблюдения логических правил применения уже существующих терминов.

Разработанные рекомендации по применению терминологии, а также типология ошибок могут служить практическим инструментом для авторов научных статей, рецензентов и редакторов, способствуя повышению семантической строгости и, как следствие, воспроизводимости и сравнимости результатов исследований. Перспективой дальнейшей работы видится разработка формализованного чек-листа для экспресс-оценки терминологической корректности рукописей.

Авторы не претендуют на категоричность предложенных в статье оценок и заключений и открыты к дискуссии. При этом мы полагаем, что представленный материал будет востребован среди начинающих исследователей, поскольку систематизация типичных терминологических ошибок способствует формированию методологической грамотности и повышает качество интерпретации данных при публикации результатов исследовательских работ.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflicts of interest.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Функциональные состояния в спорте / И.В. Левшин, А.С. Солодков, Ю.М. Макаров, А.Н. Поликарпочкин // Теория и практика физической культуры. – 2013. – № 6. – С. 71-75.

2. Михалюк, Е.Л. Особенности научных исследований в спортивной медицине на современном этапе / Е.Л. Михалюк // Запорожский медицинский журнал. – 2015. – № 5(92). – С. 82-84. DOI: 10.14739/2310-1210.2015.5.53821.

3. Погосян, Т.А. Тренированность спортсмена: понятие, структура, критерии и способы оценки / Т.А. Погосян, М.М. Погосян // Вестник спортивной науки. – 2026. – № 1. – С. 19-16.
4. The Psychophysiological Diagnostics of the Functional State of the Athlete. Preliminary Data / S.A. Isaychev, A.M. Chernorizov, A.D. Korolev [et al.] // Psychology in Russia: State of the Art. – 2012. – No. 5. – P. 244-268. DOI: 10.11621/pir.2012.0015.
5. Якунина, Н.А. Критическое мышление: аналитическое осмысление понятия / Н.А. Якунина // Психолого-педагогический журнал Гаудеамус. – 2019. – Т. 18. – № 4(42). – С. 21-26. DOI: 10.20310/1810-231X-2019-18-4(42)-21-26.
6. Солодков, А.С. Термины и понятия физиологической адаптации в спорте / А.С. Солодков // Термины и понятия в сфере физической культуры: Материалы конгресса (Санкт-Петербург, 20-22 декабря 2006 г.). – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2006. – С. 219-221.
7. Эрлих, В.В. Глоссарий физиологических терминов и понятий / В.В. Эрлих, Д.З. Шибкова, П.А. Байгужин. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2022. – 96 с.
8. Сорокина, Э.А. О некоторых проблемных вопросах современного терминоведения / Э.А. Сорокина // Когнитивные исследования языка. – 2024. – № 4(60). – С. 84-89.
9. Стернин, И.А. Семантический анализ слова в контексте / И.А. Стернин, М.С. Саломатина. – Воронеж: «Истоки», 2011. – 150 с.
10. Байгужин, П.А. Функциональное состояние центральной нервной системы при воздействии слабоструктурированной информации / П.А. Байгужин, Д.З. Шибкова // Человек. Спорт. Медицина. – 2017. – Т. 17. – № S. – С. 32-42. DOI: 10.14529/hsm17s04.
11. Солодков, А.С. Некоторые итоги исследований физиологической адаптации в спорте / А.С. Солодков // Теория и практика физической культуры. – 2006. – № 10. – С. 42-44.
12. Institute of Medicine (US) Committee on Metabolic Monitoring for Military Field Applications. Monitoring Metabolic Status: Predicting Decrements in Physiological and Cognitive Performance. Washington (DC): National Academies Press (US). – 2004. A, Examples of Physiological and Cognitive Markers of Performance. – URL: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK215716/ (дата обращения: 22.04.2026).
13. Moderating Role of Cardiorespiratory Fitness between Adiposity and Adiponectin Concentration in Adolescents / M. Tadiotto, P.R. Corazza, J.F. Menezes [et al.] // Indian Journal of Pediatrics. – 2023. – Vol. 90. – P. 630. DOI: 10.1007/s12098-023-04528-6.
14. Salter, J. The moderating impact of maturation on acute neuromuscular and psycho-physiological responses to simulated soccer activity in academy soccer players / J. Salter, M.B.A. De Ste Croix, J.D. Hughes // European Journal of Sport Science. – 2021. – Vol. 21(12). – P. 1637-1647. DOI: 10.1080/17461391.2020.1851775.
15. Comparison of trend detection algorithms in the analysis of physiological time-series data / W.W. Melek, Z. Lu, A. Kapps, W.D. Fraser // IEEE Transactions on Biomedical Engineering. – 2005. – Vol. 52. – No. 4. – P. 639-651. DOI: 10.1109/TBME.2005.844029.
16. Yang, P. The use of mathematical models and clinical knowledge in intraoperative vital sign trend monitoring / P. Yang // 30th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. – Canada: Vancouver, BC, 2008. – P. 1028-1028. DOI: 10.1109/IEMBS.2008.4649332.
17. Сафоненкова, Е.В. Секулярный тренд и перспективы развития (обзор литературы) / Е.В. Сафоненкова // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2022. – № 3. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-3-3-4.
18. Stapleton, C. The ‘So What’ Factor: Statistical versus Cinical Significance / C. Stapleton, M.A. Scott, G. Atkinson // International Journal of Sports Medicine. – 2009. – Vol. 30(11). – P. 773-774. DOI: 10.1055/s-0029-1241216.
19. Expanding the investigation of meaningful effects in physiology research / K. Deighton, J.A. King, D.J. Stensel, B. Jones // Future Science OA. – 2017. – Vol. 3(3). – P. FSO218. DOI: 10.4155/fsoa-2017-0057.
20. Зорин, Н.А. «Достоверность» или «статистическая значимость» – 12 лет спустя / Н.А. Зорин // Педиатрическая фармакология. – 2011. – № 5. – С. 13-19.
21. Currell, K. Validity, reliability and sensitivity of measures of sporting performance / K. Currell, A.E. Jeukendrup // Sports Medicine. – 2008. – Vol. 38(4). – P. 297-316. DOI: 10.2165/00007256-200838040-00003.
22. Bailey, Ch. Reliability and Validity / Ch. Bailey // Quantitative Analysis in Exercise and Sport Science. – University of North Texas Libraries, 2021. DOI: 10.12794/sps.ot-quantitative-analysis-exss.
23. Батяшова, И.В. Спортивная метрология: учебно-методическое пособие / И.В. Батяшова, О.А. Кривец. – Павлодар: Кереку, 2017. – 93 с.
24. Рыбина, И.Л. Определение диагностической информативности биохимических показателей, наиболее актуальных для спортивной практики / И.Л. Рыбина, Е.А. Ширковец // Вестник спортивной науки. – 2013. – № 2. – С. 31-35.

25. Machine learning applications in sports injury prediction: A narrative review / J. Yuan, Q. Zeng, J. Li [et al.] // Science Progress. – 2025. – Vol. 108(4). – P. 368504251385956. DOI: 10.1177/00368504251385956.
26. Houtmeyers, K.C. Managing the Training Process in Elite Sports: From Descriptive to Prescriptive Data Analytics / K.C. Houtmeyers, A. Jaspers, P. Figueiredo // International Journal of Sports Physiology and Performance. – 2021. – Vol. 16(11). – P. 1719-1723. DOI: 10.1123/ijspp.2020-0958.
27. Ирисханова, О.К. Реификация как свойство познания и коммуникации / О.К. Ирисханова // Когнитивные исследования языка. – 2015. – № 23. – С. 216-226.
28. Углева, А.В. Объективация болезни: феномен реификации в цифровой психиатрии / А.В. Углева // Вопросы философии. – 2025. – № 11. – С. 112-123. DOI: 10.21146/0042-8744-2025-11-112-123.
29. Козлов, А.И. Кортизол как маркер стресса / А.И. Козлов, М.А. Козлова // Физиология человека. – 2014. – Т. 40. – № 2. – С. 123. DOI: 10.7868/S013116461402009X.

REFERENCES

1. Levshin I.V., Solodkov A.S., Makarov Y.M., Polikarpochkin A.N. Functional Statuses in Sport. *Theory and Practice of Physical Culture*, 2013, no. 6, pp. 71-75. (in Russ.)
2. Mikhalyuk Ye.L. Specifics of scientific research in sports medicine at the present stage. *Zaporozhye medical journal*, 2015, vol. 5(92), pp. 82-84. DOI: 10.14739/2310-1210.2015.5.53821. (in Russ.)
3. Pogosyan T.A., Pogosyan M.M. Athlete's training: concept, structure, criteria and methods of assessment. *Sports Science Bulletin*, 2026, no. 1, pp. 9-16. (in Russ.)
4. Isaychev S.A., Chernorizov A.M., Korolev A.D. et al. The psychophysiological diagnostics of the functional state of the athlete. preliminary data. *Psychology in Russia: State of the Art*, 2012, no. 5, pp. 244-268. DOI: 10.11621/pir.2012.0015.
5. Yakunina N.A. Critical thinking: analytical understanding of concept. *Psychological-Pedagogical Journal Gaudeamus*, 2019, vol. 18, no. 4(42), pp. 21-26. DOI: 10.20310/1810-231X-2019-18-4(42)-21-26. (in Russ.)
6. Solodkov, A.S. Terms and concepts of physiological adaptation in sports. Terms and concepts in the field of physical culture: Proceedings of the Congress (St. Petersburg, December 20-22, 2006). St. Petersburg: Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, 2006. pp. 219-221. (in Russ.)
7. Erlikh V.V., Shibkova D.Z., Baiguzhin P.A. Glossary of physiological terms and concepts. Chelyabinsk: SUSU Publ., 2022. 96 p. (in Russ.)
8. Sorokina E.A. On some problematic issues of modern terminology. *Cognitive studies of language*, 2024, no. 4(60), pp. 84-89. (in Russ.)
9. Sternin I.A., Salomatina M.S. Semantic analysis of a word in context. Voronezh: Istoki Publ., 2011. 150 p. (in Russ.)
10. Baiguzhin P.A., Shibkova D.Z. Functional condition of the central nervous system under the influence of weakly structured information. *Human. Sport. Medicine*, 2017, vol. 17, no. S, pp. 32-42. DOI: 10.14529/hsm17s04. (in Russ.)
11. Solodkov A.S. Some results of researches of physiological adaptation in sports. *Theory and Practice of Physical Culture*, 2006, no. 10, pp. 42-44. (in Russ.)
12. Institute of Medicine (US) Committee on Metabolic Monitoring for Military Field Applications. Monitoring Metabolic Status: Predicting Decrements in Physiological and Cognitive Performance. Washington (DC): National Academies Press (US), 2004. A, Examples of Physiological and Cognitive Markers of Performance. Available at: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK215716/ (accessed: 22.04.2026).
13. Tadiotto M., Corazza P.R., Menezes J.F. et al. Moderating Role of Cardiorespiratory Fitness between Adiposity and Adiponectin Concentration in Adolescents. *Indian Journal of Pediatrics*, 2023, vol. 90, p. 630. DOI: 10.1007/s12098-023-04528-6.
14. Salter J., De Ste Croix M.B.A., Hughes J.D. The moderating impact of maturation on acute neuromuscular and psycho-physiological responses to simulated soccer activity in academy soccer players. *European Journal of Sport Science*, 2021, vol. 21(12), pp. 1637-1647. DOI: 10.1080/17461391.2020.1851775.
15. Melek W.W., Lu Z., Kapps A., Fraser W.D. Comparison of trend detection algorithms in the analysis of physiological time-series data. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 2005, vol. 52, no. 4, pp. 639-651. DOI: 10.1109/TBME.2005.844029.
16. Yang P. The use of mathematical models and clinical knowledge in intraoperative vital sign trend monitoring. 30th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society. Canada: Vancouver, BC, 2008. pp. 1028-1028, DOI: 10.1109/IEMBS.2008.4649332.
17. Safonenkova E.V. Secular trend and development prospects (literature review). *Journal of New Medical Technologies, eEdition*, 2022, no. 3. DOI: 10.24412/2075-4094-2022-3-3-4. (in Russ.)
18. Stapleton C., Scott M.A., Atkinson G. The 'So What' Factor: Statistical versus Cinical Significance. *International Journal of Sports Medicine*, 2009, vol. 30(11), pp. 773-774. DOI: 10.1055/s-0029-1241216.

19. Deighton K., King J.A. et al. Expanding the investigation of meaningful effects in physiology research. *Future Science OA*, 2017, vol. 3(3), ID art. FSO218. DOI: 10.4155/fsoa-2017-0057.
20. Zorin N.A. "Validity" or the "significance" – 12 years later. *Pediatric Pharmacology*, 2011, no. 5, pp. 13-19. (in Russ.)
21. Currell K., Jeukendrup A.E. Validity, reliability and sensitivity of measures of sporting performance. *Sports Medicine*, 2008, vol. 38(4), pp. 297-316. DOI: 10.2165/00007256-200838040-00003.
22. Bailey Ch. Reliability and Validity. Quantitative Analysis in Exercise and Sport Science. 2021. University of North Texas Libraries. DOI: 10.12794/sps.ot-quantitative-analysis-exss.
23. Batyashova I.V., Krivets O.A. Sports metrology: an educational and methodical manual. Pavlodar: Kereku, 2017, 93 p. (in Russ.)
24. Rybina I.L. Shirkovets E.A. Diagnostic information of biochemical tests frequently used in sports practice. *Sports Science Bulletin*, 2013, no. 2, pp. 31-35. (in Russ.)
25. Yuan J., Zeng Q., Li J., Cong Z., Zhang Y. Machine learning applications in sports injury prediction: A narrative review. *Science Progress*, 2025, vol. 108(4), p. 368504251385956. DOI: 10.1177/00368504251385956.
26. Houtmeyers K.C., Jaspers A., Figueiredo P. Managing the Training Process in Elite Sports: From Descriptive to Prescriptive Data Analytics. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 2021, vol. 16(11), pp. 1719-1723. DOI: 10.1123/ijspp.2020-0958.
27. Iriskhanova O.K. Reification in cognition and communication. *Cognitive studies of language*, 2015, no. 23, pp. 216-226. (in Russ.)
28. Ugleva A.V. Disease objectification: the phenomenon of reification in digital psychiatry. *Voprosy Filosofii*, 2025, no. 11, pp. 112-123. DOI: 10.21146/0042-8744-2025-11-112-123. (in Russ.)
29. Kozlov A.I., Kozlova M.A. Cortisol as a Marker of Stress. *Human physiology*, 2014, vol. 40, no. 2, pp. 123. DOI: 10.7868/S013116461402009X. (in Russ.)

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ:
Павел Азифович Байгужин – доктор биологических наук, доцент, ведущий научный сотрудник НИЦ спортивной науки, Южно-Уральский государственный университет (НИУ), Челябинск, e-mail: baiguzhinpa@susu.ru.
Дарья Захаровна Шибкова – доктор биологических наук, профессор, главный научный сотрудник НИЦ спортивной науки, Южно-Уральский государственный университет (НИУ), Челябинск, e-mail: shibkova2006@mail.ru.

INFORMATION ABOUT THE AUTHORS:
Pavel A. Baiguzhin – Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Leading Researcher of the Sports Science Research Center, South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk, e-mail: baiguzhinpa@susu.ru.
Daria Z. Shibkova – Doctor of Biological Sciences, Professor, Chief Researcher of the Sports Science Research Center, South Ural State University (National Research University), Chelyabinsk, e-mail: shibkova2006@mail.ru.

Для цитирования: Байгужин, П.А. Семантическая матрица терминологического аппарата описания функционального состояния систем организма в медико-биологических исследованиях / П.А. Байгужин, Д.З. Шибкова // Современные вопросы биомедицины. – 2026. – Т. 10. – № 3(38). DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_03_2

For citation: Baiguzhin P.A., Shibkova D.Z. Semantic matrix of the terminological apparatus for describing the functional state of body systems in biomedical research. *Modern Issues of Biomedicine*, 2026, vol. 10, no. 3(38). DOI: 10.24412/2588-0500-2026_10_03_2