

СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА И КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКИ СЛОЖНЫХ ОБЪЕКТОВ

МЕТОДЫ И СРЕДСТВА МОНИТОРИНГА ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА ЧЕЛОВЕКА

**Кристина Дмитриевна Мишина¹, Оксана Евгеньевна Безбородова²,
Олег Николаевич Бодин³**

^{1,2,3} Пензенский государственный университет, г. Пенза, Россия

Функциональное состояние организма человека является интегративной характеристикой организма человека, которая качественно и количественно позволяет оценить возможность выполнения присущих организму функций на данный момент времени. Одним из возможных функциональных состояний организма человека является переход от состояния здоровья в состояние болезни, что приводит к снижению способности организма приспосабливаться к изменениям окружающей среды [1].

Для оценки функционального состояния организма человека используется системно-интегративный подход и индекс коморбидности. Системно-интегративный подход включает в себя анализ и оценку функциональной направленности, структурной организации и интеграции многомерных данных об организме человека. В свою очередь индекс коморбидности применяется для оценки функционального состояния организма человека при наличии хронических заболеваний и для контроля качества их лечения [3].

Для оценки и прогнозирования функционального состояния организма человека необходимы данные о факторах риска влияющих на человека и их источниках, процессах, происходящих в техносфере. Для этого необходимо создать и разработать методы и средства оценки функционального состояния окружающей среды, с помощью которых будет возможно производить оценку состояния организма человека и влияние различных факторов на это состояние.

Существуют различные методы оценки функционального состояния организма человека, которые затрагивают различные сферы жизнедеятельности людей и помогают рассматривать различные аспекты, влияющие на состояние организма человека [1, 2]. Так, например, Князева Е. С. в своей статье предлагает метод оценки функционального состояния организма студентов основываясь на параметрах variability сердечного ритма. Для оценки функционального состояния организма спасателей предлагают использование функциональных проб для определения состояния сердечно-сосудистой системы, нервной системы, дыхательной системы, оценка общей выносливости человека [3].

Для проведения экстренной оценки функционального состояния организма человека используется монопараметрический подход. Для этого лучше всего использовать показатель функционирования регуляторных систем организма, например, частота сердечных сокращений, динамика кровенаполнения подкожных сосудов, интенсивность теплового излучения кожи. Ширинский В. А. и Брускин З. З. в своей работе предлагают монопараметрический подход, который основан на переводе абсолютных показателей значений параметров в относительные в зависимости от положения каждого в вариационных рядах. Достоинством этого подхода является

то, что он может быть применен для анализа любого параметра, если есть репрезентативная выборка [4].

В работе [Дубровский В. И. в своей работе «Спортивная физиология»] рассчитывает уровень функционального состояния организма человека по формуле:

$$\Phi CO = \frac{700 - 3ЧСС - 2,5АД_{\text{сред}} - 2,7В + 0,28В_{\text{ес}}}{350 - 2,6В + 0,21Р_{\text{ост}}}, \quad (1)$$

где $В$ – возраст пациента (количество полных лет); $АД_{\text{сред}}$ – среднее артериальное давление; $ЧСС$ – частота сердечных сокращений.

Математическое моделирование является одной из наиболее предпочтительных методик определения функционального состояния организма человека, так как оно основано на математическом анализе особенностей взаимодействия тканей, органов и систем организма друг с другом и факторами риска окружающей среды [3].

Современные средства оценки функционального состояния организма человека подразделяются на медицинские информационные системы (МИС) и системы поддержки принятия врачебных решений (СППВР), принцип их работы заключается в сборе и обработке медицинских данных. Примером служит единая электронная медицинская карта пациента, которая содержит анкету, жизненно важные показатели, данные о прививках, перенесенных заболеваниях и т.д. Таким образом, для принятия решения о функциональном состоянии организма человека основываются на получении данных путем лабораторных исследований [1].

Развитие медицинской информационной системы предполагает три уровня: минимальный, базовый и расширенный. Основой этой системы являются автоматизированные рабочие места с помощью которых происходит автоматизация полученных данных и документооборота [4]. Типовая структура медицинской информационной системы медицинской организации представлена на рис. 1.

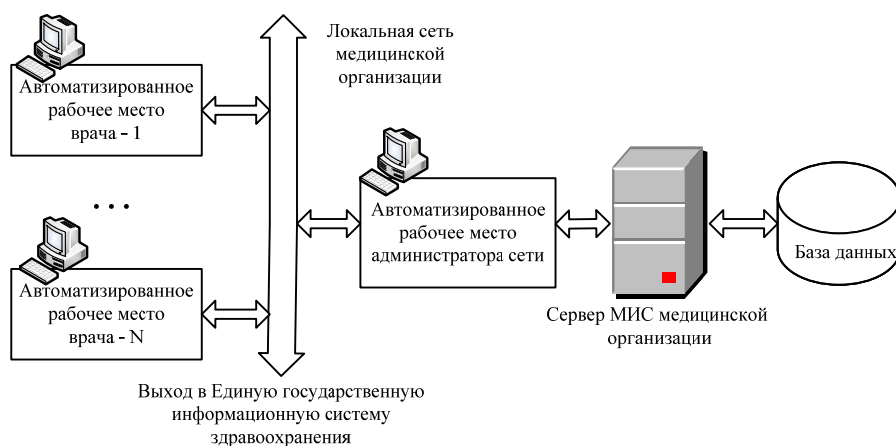


Рис. 1. Типовая структура медицинской информационной системы медицинской организации

Существует автоматизированная система дистанционного мониторинга здоровья человека (АСДМЗ), которая позволяет автоматизировать различные процессы, например, осуществление сбора показателей функционального состояния организма человека с помощью дистанционных электронных носителей. Таким образом, полученные измерительные данные позволяют сформировать базы данных, которые помогают проводить моделирование органов, тканей и систем организма [4].

Все модули МИС могут иметь связь с СППВР, которые будут помогать в процессе оказания медицинской помощи (диагностика, прогнозирование течения заболеваний, выбор лечебной тактики и др.). СППВР представляет собой специализированные медицинские базы данных, информационно-поисковые системы, системы обработки медицинских изображений, обучающие системы, различные справочники и т.д., которые не только помогают врачу в проставлении диагноза, но и показывают общую картину для построения лечения человека в целом [1].

Разработка СППВР включает переход от алгоритмов обработки и получения данных к алгоритмам автоматической формализации профессиональных знаний. Таким образом, можно составить алгоритм функционального состояния организма человека, который представлен на рис. 2.

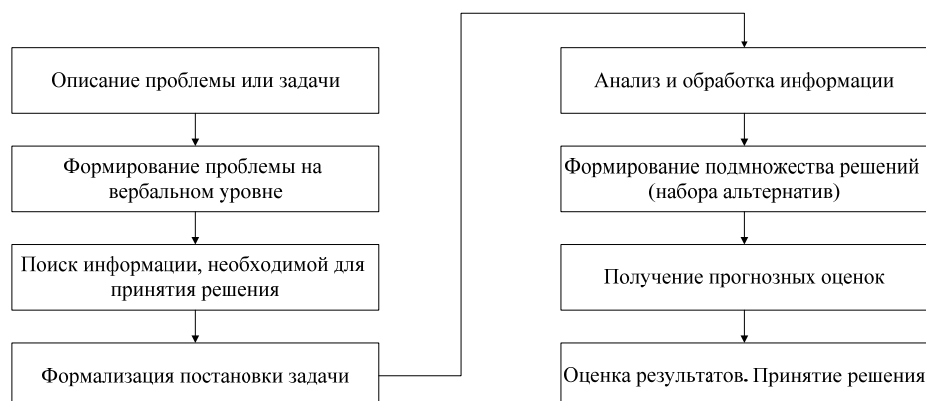


Рис. 2. Алгоритм оценки функционального состояния организма человека

Рассмотрев все это можно сделать вывод о том, что все существующие методы и средства оценки функционального состояния организма в основном основаны на оптимизации процессов медицинских организаций, уменьшение бумажной работы, автоматизацию процессов и улучшение качества работы. Но все эти системы не рассматривают факторы влияния окружающей среды и состояния экологической системы на здоровье человека. Поэтому перед научным сообществом стоит задача в разработке методов и средств для анализа функционального состояния организма человека, которые будут основываться на анализе параметров окружающей среды и их влияние на состояние здоровья человека.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баевский Р. М., Берсенева А. П. Оценка адаптационных возможностей организма и риска заболеваний. М. : Медицина, 1997. 128 с.
2. Князева Е. С., Лялякин С. В., Мищенко Н. В. [и др.]. Оценка функционального состояния организма студентов с использованием параметров variability сердечного ритма // Международный научно-исследовательский журнал. 2023. № 1 (127). doi: 10.23670/IRJ.2023.127.8. URL: <https://research-journal.org/archive/1-127-2023-january/10.23670/IRJ.2023.127.8> (дата обращения: 24.02.2023).
3. Леонова А. Б. Структурно-интеграционный подход к анализу функциональных состояний человека // Вестник Московского университета. Сер., Психология. 2007. № 1. С. 87–103.
4. Безбородова О. Е., Крамм М. Н., Ожигенов К. А., Ожигенова А. К., Омарбекова Б. О. Мультиагентные технологии в медицинских информационных системах : монография / под ред. проф. О. Н. Бодина. Алматы : Лантар Трейд, 2021. 314 с.