

Барченков Ю.Ю., Корепанов Ф.В.

Научный руководитель: к.т.н., доцент кафедры УКТС Р.В. Романов
Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный
университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
juri.jurievih@yandex.ru

Разработка программного обеспечения для управления ленточно-пильным станком

Разработка отечественного программного обеспечения последние два года становится все актуальнее. Это связано с тем, что зарубежные компании покидают официально рынок РФ, в результате нарушаются поставки комплектующих и запасных частей для промышленного производства, а также сопровождение и обслуживание импортного оборудования и программного обеспечения. Приходится разрабатывать собственное программное обеспечение под имеющиеся оборудование и устройства. В рамках выпускной квалификационной работы, объектом для автоматизации является ленточно-пильный станок японского концерна AMADA. Задачей выпускной квалификационной работы стоит разработка программы в бесплатной программируемой среде, а также ее визуализация.

На сегодняшний день в промышленной автоматизации, где требуются системы программирования для контроллеров соответствующие стандартам МЭК, применяется бесплатный программный комплекс CoDeSys [1]. В данной программе были разработаны алгоритмы: включения/отключение станка, управления гидросистемой станка, установка заготовки в тиски, управления рамой (полотном ленточно-пильного станка): подъем, опускание, пуск полотна, управление передними тисками (перемещение, зажатие, разжатие), управление задними тисками (перемещение, зажатие, разжатие). Управление станком происходит через программируемый логический контроллер. В ходе выполнения выпускной квалификационной работы была разработана визуализация алгоритмов управления и виртуальная панель ленточно-пильного станка (рис. 1).

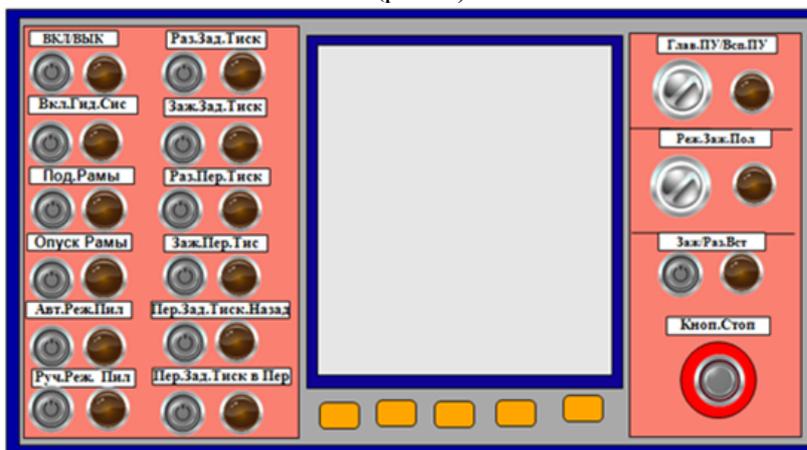


Рис. 1 - Виртуальная панель управления ленточно-пильным станком

Данная визуализация имитирует лицевую панель управления ленточно-пильным станком. Алгоритмы работы реализовывались в языке программирования релейно-лестничной логики LD. Основными элементами языка являются контакты, которые представляются парой контактов реле или кнопки. Контакты характеризуются логической переменной, а состояние этой пары значением переменной.

Литература

1. Петров, И. В. Программируемые контроллеры. Стандартные языки и приемы прикладного проектирования. Москва : СОЛОН-Пресс, 2016. — 254 с. — ISBN 5-98003-079-4. <https://www.iprbookshop.ru/90376.html>

Обидина А.Д.

Научный руководитель: д.т.н., доцент, зав. каф. УКТС Н.В. Дорофеев
Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный
университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
a-diz@mail.ru

Информационно-технические средства реабилитации верхних конечностей

Работа посвящена определению движения верхних конечностей с помощью биологической обратной связи и последующему использованию в реабилитации. Важно ознакомиться с проблемами двигательной системы, физиологией и патологией верхних конечностей и методами их реабилитации. Одной из основных причин инвалидизации населения и длительной временной утраты трудоспособности на сегодняшний день являются последствия мозгового инсульта. Гемипарез в остром периоде инсульта выявляется у 80-90% больных, в 40-50% случаев отмечаются сенсорные расстройства. Приблизительно у 2/3 больных отмечаются остаточные явления различной степени. Восстановление двигательных функций после инсульта происходит в основном в первые 3-6 месяцев от начала инсульта [1].

Как известно, успешное восстановление двигательной функции руки у пациентов перенесших инсульт происходит лишь в 20% случаев. Проведение тренировки в виртуальной среде позволяет обеспечить необходимое рабочее пространство для двигательного переобучения, а также обеспечить интерактивную обратную связь, что способствует интенсификации реабилитационного процесса [2].

Современные подходы, основанные на носимых устройствах, часто полагаются исключительно на необработанные данные датчиков, поступающие непосредственно в глубокие нейронные сети, которые могут неэффективно улавливать сложные временные взаимосвязи. В этом исследовании мы предлагаем автоматизированную систему биологической обратной связи, которая помогает пациентам правильно выполнять реабилитационные упражнения, явно учитывая контекст движения и пространственно-временные отношения между несколькими частями тела в верхней конечности, наша модель может точно определять их движения в режиме реального времени. В этом исследовании подчеркивается важность использования методов для классификации жестов и интеграции систем биологической обратной связи в платформы телереабилитации, поскольку это потенциально может помочь пациентам правильно выполнять упражнения, ускорить восстановление и снизить риск травм.

Пользовательский интерфейс создан в форме реабилитационной игры, использующей визуальную биологическую обратную связь для улучшения хода реабилитации. Исходя из результатов и анализа измерений, можно сказать, что предлагаемая система способствует улучшению движений, их координации и точности.

В целом, это исследование демонстрирует потенциал систем биологической обратной связи для повышения качества виртуальной помощи и продвижения здравоохранения, ориентированного на пациента.

Литература

1. Wang S., Liu J, Chen S., Wang S., Peng Y., Liao C., Liu L. Recognizing wearable upper-limb rehabilitation gestures by a hybrid multi-feature neural network // Engineering applications of artificial intelligence. 2024. Vol. 127. 107424

2. Khanghah A.B., Fernie G., Fekrab A.R. A novel approach to tele-rehabilitation: implementing a biofeedback system using machine learning algorithms // Machine learning with applications. 2023. Vol. 14. 100499

Привезенцев Е.Д.

Научный руководитель: к.т.н., доцент кафедры ПИН А.А.Колпаков
Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный
университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
egor_privezentsev@mail.ru

Разработка автоматизированной системы полива растений

В современном мире автоматизация становится все более распространенной и влиятельной тенденцией. Автоматизация - это процесс использования технологий для выполнения задач и процессов без участия человека. Это позволяет повысить эффективность, производительность и качество работы, а также сократить время и усилия, необходимые для выполнения задач.

Автоматизация также влияет на работу человека. Она может заменить человека на многих работах, что может привести к сокращению количества рабочих мест. Однако автоматизация также может создавать новые рабочие места, такие как разработчики программного обеспечения, инженерии и специалисты по обслуживанию оборудования.

Автоматизированный полив растений – это хороший помощник для любителей садоводства и огородничества. Этот метод позволяет сократить время и усилия, которые требуются для ухода за растениями, и обеспечивает более стабильный и контролируемый поток воды для их роста. Систему можно внедрить в любую среду будто это огород, теплица, квартира. Также это хороший вариант для внедрения в систему умного дома.

В зависимости от среды система может улучшаться для улучшенного полива растений. Она может быть интегрирована с системой управления погодой, которая позволяет адаптировать полива к текущим погодным условиям. Это может включать в себя датчики влажности почвы, датчики дождя и датчики солнечного света, которые помогут оптимизировать использование воды и обеспечить наилучшие условия для роста растений.

Платформой для разработки был выбран микроконтроллер Arduino Uno так как его достаточно для выполнения всех поставленных задач, которые могут быть использованы для управления процессами полива растений. Система состоит из 2 блоков: Блок питания и блок управления (Рис1.).

Блок питания - это компонент системы, который обеспечивает электропитание для всех остальных компонентов системы. В блоке питания используется источник электроэнергии, такой как аккумуляторная батарея или сетевой блок питания, который преобразует электричество из сети в необходимый вид и напряжение для питания компонентов системы.

Блок управления - это компонент системы, который управляет работой всех остальных компонентов системы. В блоке управления используется микроконтроллер, который выполняет основные функции управления, такие как обработка входных данных, выполнение алгоритмов управления и управление выходными данными

Функции системы автоматизированного полива растений:

- Датчик влажности почвы измеряет уровень влажности почвы вокруг растений.
- Данные о влажности почвы передаются на микроконтроллер Arduino Uno.
- Микроконтроллер анализирует данные о влажности почвы и сравнивает их с заданными пороговыми значениями.
 - Если влажность почвы ниже заданного порога, микроконтроллер посылает команду на реле для включения системы полива.
 - Если влажность почвы выше заданного порога, микроконтроллер посылает команду на реле для включения системы полива.
 - Микроконтроллер следит за процессом полива и, когда влажность почвы достигает заданного порога, посылает команду на реле для отключения системы полива.
 - Система полива отключается, и процесс полива прекращается.
 - Микроконтроллер продолжает следить за влажностью почвы и повторяет процесс

полива, если влажность почвы снова опустится ниже заданного порога.

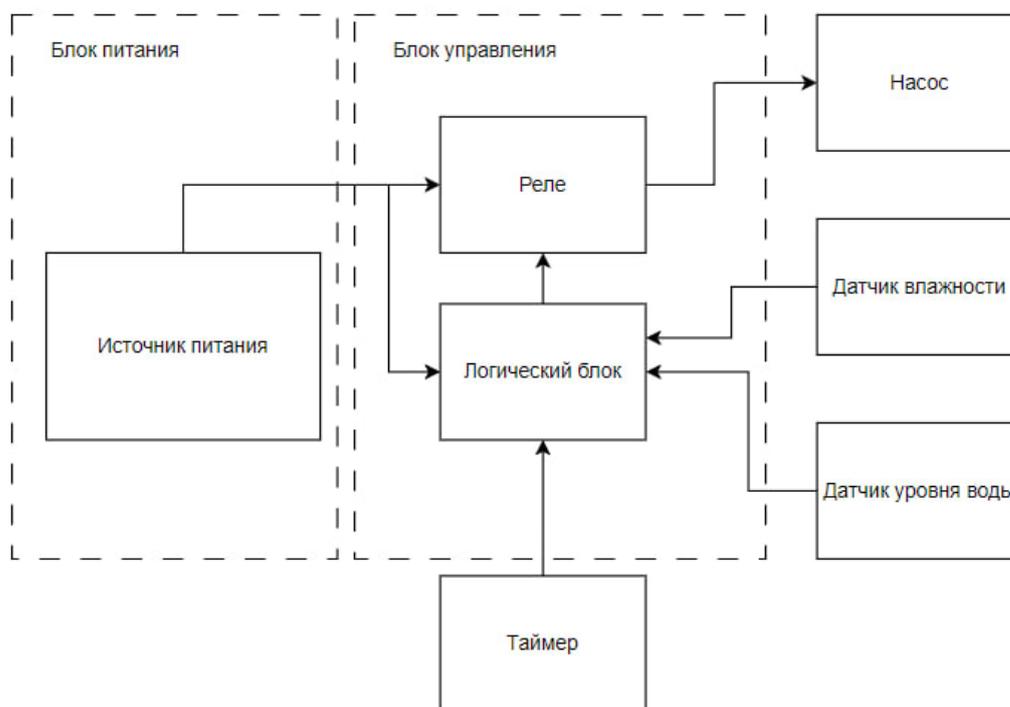


Рис.1 - Структурная схема автоматизированной системы

В ходе проведенной работы были получены данные о необходимых компонентах, поиска бюджетных вариантов для использования системы в домашних условиях. А также был проведен расчет на будущие улучшения системы полива растений в определенных средах использования автоматизации.

Литература

1. Банци М. Шайло М. Первые шаги с Arduino / М. Банци, М. Шайло — СПб.: БХВ, 2022— 196 с.
2. Березкина И. В. Зеленый оазис. / И. В. Березкина — Москва: Эксмо, 2020. — 256с.

Прошин М.Е.

Научный руководитель: д.т.н., доцент, зав. каф. УКТС Н.В. Дорофеев
*Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный
университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
a-diz@mail.ru*

Разработка методики выполнения измерений геометрических параметров труб и муфт с использованием координатно-измерительной машины КИМ-1400

Одной из задач центра испытаний резьбовых соединений АО «ВМЗ» является нарезка и испытание новых видов резьбовых соединений для нефтяной и газовой отрасли. К таким видам относится премиальное резьбовое соединение «ОМК POLAR».

Координатно-измерительная машина (далее – КИМ-1400) создана для проведения автоматизированных измерений геометрических параметров труб и муфт, включая параметры профиля резьбы, с целью своевременного выявления брака и мониторинга износа режущего инструмента.

КИМ-1400 является официальной российской продукцией, является средством измерений и внесена в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации.

Главной особенностью КИМ-1400 является отечественное программное обеспечение «SamISO» и «GearInspector». С помощью данного программного обеспечения имеется возможность выполнять в автоматическом режиме измерение изделия, получать данные с его поверхности, генерировать протокол с требуемыми геометрическими параметрами. Измерение в автоматическом режиме осуществляется с помощью программ-генераторов и интерпретаторов, образующих систему (язык программирования) DMIS. Язык DMIS (Dimensional Measuring Interface Standard) является языком высокого уровня для измерительного оборудования. Язык программирования DMIS реализован как интерактивный интерпретатор компилирующего типа.

В рамках исследования была разработана методика выполнения измерений геометрических параметров труб и муфт для премиального резьбового соединения «ОМК POLAR» с использованием КИМ-1400, включая программу-генератор на языке DMIS для выполнения измерений в автоматическом режиме и получения протокола измерений.

Росков М.Н.

Научный руководитель: к.т.н., доцент, доцент кафедры УКТС Д.И. Суржик
Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный
университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
roskov.2000@mail.ru

Обзор УНЧ класса АВ на интегральной микросхеме TDA7293

Усилитель низкой частоты (УНЧ) класса АВ на интегральной микросхеме TDA7293 - это усилитель мощности, который работает в режиме класса АВ, обеспечивая высокую эффективность и низкий уровень искажений. Этот тип усилителя широко используется в различных аудиоустройствах, таких как усилители для домашних кинотеатров, автомобильные усилители и профессиональное аудио оборудование. УНЧ класса АВ на интегральной схеме TDA7293 имеет компактный размер и хорошую защиту от перегрузок и коротких замыканий, что делает его надежным и удобным в использовании.

Структурная схема данного усилителя представлена на рисунке 1, где ИС – источник сигнала; ПУ – предварительный усилитель; УНЧ1 и УНЧ2 – усилители низкой частоты; Н – нагрузка; ИВЭП – источник вторичного электропитания.

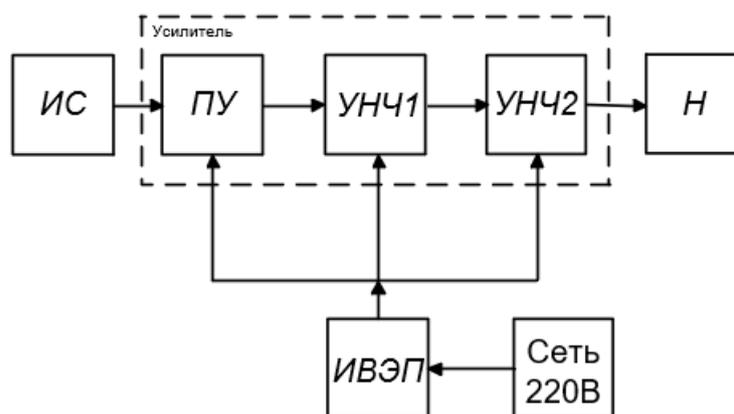


Рис. 1 – Структурная схема УНЧ класса АВ на интегральной микросхеме TDA7293

Данный класс усилителей представляет собой комбинацию усилителей классов А и В, когда КПД усилителя гораздо выше, чем в А-классе, но при этом искажения сигнала ниже, чем в В-классе. То есть, усилители класса АВ позволили прийти к компромиссу между качеством звука и нагреванием устройства. При этом используется простая схемотехника с невысокими требованиями к качеству компонентов, что сделало этот класс усилителей очень распространенным в различных моделях.

Литература

1. Цыкина А.В. Электронные усилители: учеб. пособие / А.В. Цыкина.; 2-е изд., прераб. - М.: Радио и связь, 1982 – 212с.
2. Нефедов А.В. Интегральные микросхемы и их зарубежные аналоги: учеб. пособие / А.В. Нефедов – М.: ИП Радио Софт, 1999. – 640 с.

Савченко С.И., Юрлосов А.С.

Научный руководитель: к.т.н., доцент кафедры УКТС Р.В. Романов
Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный
университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
juri.jurievih@yandex.ru

Система управления пожарной станцией с применением ПЛК

Автоматизация производства влечет за собой повышение производительности труда, рост объемов выпуска продукции, повышение качества продукции, сокращение доли человеческого труда в производственном процессе и интеллектуализацию человеческого труда. Основу производства представляют технологические процессы разного назначения. Автоматизация технологических процессов является сложной задачей.

В рамках выполнения выпускной квалификационной работы поставлена задача модернизации пожарно-насосной станции и станции водоподготовки для упрощения контроля, управления и диспетчеризации на предприятии «ГК Стальконструкция». На сегодняшний день на предприятии пожарная станция управляется системой Volid. Для поддержания давления в системе пожаротушения используются 4 насоса. Для определения очередности срабатывания двигателей насосов использовались реле давления, которые представляют собой контакт настроенный на определение при достижении которого нажимается концевик устройства и контакт замыкается. Если давление на реле PS8, PS9 менее 4 кг/см² запускается первый основной насос, обеспечивающий максимальное давление в системе 20 кг/см². Если давление на реле PS14 менее 3 кг/см² запускается вспомогательный основной насос, обеспечивающий максимальное давление в системе 20 кг/см².

Система рассчитана на давление 8 бар, поскольку основные насосы выдают существенно больше (20 бар) есть опасность разрыва труб и выхода из строя заслонок. Для предотвращения этого используется перепускной клапан, который сбрасывает давление когда оно достигает 9 бар и выше и возвращает обратно в пожарную емкость. Однако в данный момент отсутствует возможность удаленного контроля за состоянием станции вододобычи, кроме того, нет чередования порядка работы моторов. Поэтому для управления системы необходимо применить промышленный программируемый логический контроллер и оборудование Siemens и усовершенствовать алгоритм работы. Программа обеспечения безопасности разрабатывается в среде TIA Portal, дополненной программным обеспечением STEP 7 Safety. Инструментальные средства STEP 7 Safety позволяют выполнять разработку программы обеспечения безопасности на языках LAD и FBD [1]. Для разработки программы обеспечения безопасности используется библиотека специальных программных блоков. Для более корректной работы системы на основные насосы были использованы частотные преобразователи SEW Eurodrive. Это позволит повысить плавность и стабильность изменения давления системы, позволит избежать гидроудара и как следствие вывода из строя оборудования. Кроме того, частотные преобразователи позволяют снизить затраты электроэнергии и как следствие повышают экономичность системы. Система водоподготовки использует частотный преобразователь INVT работающий в режиме ПИД-регулятор.

Таким образом, появилась возможность диспетчеризации пожарного отделения и контроля параметров устройств удаленно с любой рабочей станции и в любой точки рабочей площадки предприятия.

Литература

1. Музылева И. В. Программирование промышленных логических контроллеров SIMATIC S7. Часть 1. Семейство S7-200: учебное пособие. Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013. 79 с. ISBN 978-5-88247-603-7.

Сергеева В.О.

Научный руководитель: д.т.н. доцент., Н.В. Дорофеев

Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»

602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23

sergeeva.valero4ka@yandex.ru

Инновационные технологии, направленные на снижение травматизма в производственной и спортивной сферах

В настоящее время проблема производственного и спортивного травматизма очень актуальна. Согласно данным Росстат численность пострадавших при несчастных случаях на производстве в 2022 году составила более 20 тыс. человек, из которых более 1 тыс. со смертельным исходом.

Внедрение современных технологий позволяет снизить риск травматизма в производственной и спортивной сферах [3].

В настоящее время широко распространены технологии видеоанализа (программные продукты Tevian, BioMovie, Dartfish, ТЕМПЛО). Видеоанализ может использоваться для мониторинга действий работников и спортсменов в реальном времени, что позволяет своевременно выявлять проблемные моменты или неправильную технику [1].

В наши дни все большую популярность получают носимые устройства, которые позволяют непрерывно отслеживать физиологические показатели человека (браслет HEALBE GoBe, нагрудный датчик Calibri, кардиодатчик Polar, спортивный браслет Razer Nabu).

В спортивной сфере широкое распространение получила «умная» одежда, обувь и аксессуары, оснащенные датчиками для контроля физического состояния и правильности выполнения действий спортсменом («электронная футболка» TrainGrid, кроссовки Adidas MiCoach, умный спортивный костюм Electricfoxy Move, фитнес-носки Sensoria, умные лыжные очки Oakley Airwave).

В производственной сфере [2] для контроля нахождения сотрудников в рабочих и опасных зонах, их состояния, соблюдения работниками режима труда и отдыха применяются «умные» каски (Atom 4.0, РОСОМЗ).

Однако, существующие технологии не учитывают эмоционально-психологические показатели человека, уровень эмоционального и физического утомления, а также процесс его восстановления.

Для решения данной проблемы предлагается разработать мобильную систему снижения травоопасности на производстве и в спорте, которая будет учитывать как физическое, так и эмоционально-психологическое утомление работника (спортсмена). Для сбора физиологических данных (частота сердечных сокращений, артериальное давление, уровень кислорода в крови) и параметров движений будут применяться носимые устройства на основе инерциального датчика, которые синхронизируются с мобильным телефоном. На основе собранных данных, приложение будет формировать рекомендации по продолжительности и интенсивности выполнения рабочей задачи (тренировки), исходя из текущего состояния работника (спортсмена).

Литература

1. Аверьясов В.В. Видеоанализ как инструмент контроля и коррекции двигательных действий в процессе учебных занятий студентов, занимающихся плаванием // Ученые записки университета Лесгафта. 2022. No. 7. С. 3-8.

2. Темкин И.О., Дерябин С.А., Корольков Т.А., Валова А.А., Кондратьев Е.И. Система мониторинга производственной деятельности работников строительного комплекса // Инженерно-строительный вестник Прикаспия. 2022. No. 1. С. 140-145.

3. Чечель А.Е. Инновационные технологии в физической культуре, спорте и туризме // Актуальные проблемы педагогики и психологии. 2023. №. 3 С. 20-24.

Сергеева В.О.

Научный руководитель: д.т.н. доцент., Н.В. Дорофеев
Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный
университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
sergeeva.valero4ka@yandex.ru

Индивидуально-личностный подход в решении проблемы спортивного травматизма

В настоящее время проблема спортивного травматизма очень актуальна. Согласно данным Федеральной службы государственной статистики (Росстат), предоставленным Министерством здравоохранения Российской Федерации, в 2022 году было зарегистрировано около 5 миллионов случаев спортивных травм, связанных с занятиями физической активностью и участием в спортивных соревнованиях [1].

Многие исследователи отмечают необходимость применения индивидуально-личностного подхода при мониторинге функционального состояния спортсменов в целях повышения безопасности тренировочного процесса [3]. Неотъемлемой частью данного подхода является учет не только физического, но и эмоционально-психологического утомления спортсмена.

На современном этапе развития спорта остро стоит вопрос быстрого получения полноценной и подробной информации о функциональном состоянии спортсмена. В настоящее время широкое распространение получили мобильные приложения для занятия спортом, которые позволяют использовать их в тренировочном процессе для оперативного контроля показателей функционального состояния [2].

Проведенный обзор популярных мобильных приложений для занятия спортом (Polar Flow, Adidas Training, EvoTest, HEALBE) показывает, что в них отсутствует контроль эмоционально-психологического состояния спортсмена.

В целях решения данной проблемы предлагается разработать мобильное приложение для комплексного оперативного контроля функционального состояния спортсменов, которое будет учитывать как физическое, так и эмоционально-психологическое утомление спортсмена.

Разрабатываемое мобильное приложение предлагает комплексный подход к оценке функционального состояния спортсменов и определению оптимальных условий тренировки. Его основное функциональное назначение включает формирование рекомендаций по продолжительности и интенсивности тренировки, выполнению определенных видов упражнений и индивидуальной методике всего тренировочного процесса.

На этапе разработки формируется группа добровольцев и проводится сбор статистических данных, включая физиологические и эмоционально-психологические параметры спортсменов.

Сбор данных осуществляется через мобильное приложение с использованием акселерометра мобильного телефона и анкетирования, а также при помощи стационарных устройств.

Полученные данные затем обрабатываются и анализируются для определения коэффициентов зависимости между уровнем эмоционально-психологической и физической утомляемости спортсмена. Для разных категорий спортсменов определяются индивидуальные пороговые значения уровня утомляемости.

Для оценки времени выполнения упражнений и построения индивидуальной траектории тренировочного процесса разрабатывается программный модуль принятия решений. Этот модуль использует алгоритм оценки эмоционально-психологической утомляемости и другие аналитические данные для определения оптимальных условий тренировки для каждого конкретного спортсмена.

Литература

1. Баранхин О.В. Статистика травм среди занимающихся силовыми видами спорта // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. 2023. No. 3. С. 93-99.

2. Горская И.Ю., Михалев В.И., Шмидт И.С., Баймакова Л.Г. Опыт использования мобильных технологий в мониторинге физического состояния спортсмена // Ученые записки университета Лесгафта. 2022. No. 10 (212). С. 105-111.

3. Лажиева К., Кремнева В.Н. Индивидуальный подход как условие эффективности спортивной тренировки // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2021. No. 5-1 С. 207-210.

Тарасова М.А.

Научный руководитель: д.т.н., доцент, зав. каф. УКТС Дорофеев Н.В.
Муромский институт (филиал) федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования «Владимирский государственный
университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
602264, г. Муром, Владимирская обл., ул. Орловская, 23
a-diz@mail.ru

Индивидуальный подход к снижению стресса на основе информационных технологий

Информационные технологии для снижения стресса основываются на методах медитации и релаксации, управлением временем [1]. В последнее время для снижения стресса активно начинают развиваться технологии с обратной биологической связью.

Однако, существующие средства для снижения стресса не адаптируются под индивидуальные особенности человека [1]. Для устранения этого недостатка предлагается алгоритм (рисунок 1) формирования упражнений по снижению стресса на основе индивидуального подхода. На первом этапе оценивается модальность человека (эффективного информационного канала восприятия человека: слух, зрение, осязание) с помощью экспресс теста, после чего формируется и корректируется базовая стратегия расслабления.



Рис. 1 – Блок схема алгоритма формирования индивидуальной стратегии снижения стресса

В ходе исследований разрабатывается мобильное программное обеспечение. По дальнейшим результатам исследования работы программного обеспечения предполагается расширение функционала приложения в сторону оценки уровня эмоциональной нагрузки человека на основе движений и голоса в фоновом повседневном режиме с применением технологий искусственного интеллекта.

Литература

1. Honinx, E. Existing meditation and breathing devices for stress reduction and their incorporated stimuli: A systematic literature review and competition analysis / E. Honinx, S. Broes, B. Roekaerts, I. Huys, R. Janssens – DOI <https://doi.org/10.1016/j.mcpdig.2023.06.008> // Mayo Clinic Proceedings: Digital Health. – 2023. – vol. 1. – iss. 3.– pp. 395-405.