

10. Y. Qu, Y. Zhang, Y. Zhang, "A Global Path Planning Algorithm for Fixed-wing UAVs", 2018, *Journal of Intelligent and Robotic Systems: Theory and Applications*, V. 91(3-4), pp. 691-707.
11. Pshikhopov V., Medvedev M., Gaiduk A., Kolesnikov A. Control Method for Heterogeneous Vehicle Groups Control in Obstructed 2-D Environments. (2016). *Lecture Notes in Computer Science*. V 9812, pp. 40 – 47.
12. V. Pshikhopov, and M. Medvedev, "Group control of autonomous robots motion in uncertain environment via unstable modes", *SPIIRAS Proceedings*, V. 60(5), pp. 39-63, 2018.
13. Wang, X. ,Yang, G.-H. Adaptive reliable coordination control for linear agent networks with intermittent communication constraints. *E-LETTER on Systems, Control, and Signal Processing*. V. 362, 2018.
14. Hong-Wei G., Wen-Li D., Feng Q., Lu W. A Dissimilation Particle Swarm Optimization-Based Elman Network and Applications for Identifying and Controlling Ultrasonic Motors. *Advances in Soft Computing*. 2007. Vol 41. P. 1345-1360. Springer.
15. LeCun Ya., Yoshua B., and Geoffrey H. Deep learning. *Nature*. 521.7553 (2015): pp. 436-444.
16. Zhu J., Park T., Phillip Isola, and Alexei A. Efros. "Unpaired Image-to-Image Translation using Cycle-Consistent Adversarial Networks", in *IEEE International Conference on Computer Vision (ICCV)*, 2017.
17. Li, Z., Zhao, T., Chen, F., (...), Su, C.-Y., Fukuda, T. Reinforcement Learning of Manipulation and Grasping Using Dynamical Movement Primitives for a Humanoidlike Mobile Manipulator. (2018). *IEEE/ASME Transactions on Mechatronics* 23(1), p. 121-131.
18. B. Zoph, V. Vasudevan, J. Shlens, Q.V. Le. Learning Transferable Architectures for Scalable Image Recognition. *Proc. of 2017 IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition*. July, 22 – 25, Honolulu, Hawaii.

Нгикофа Фиел (Намибия)

Томский политехнический университет, г. Томск

РАЗРАБОТКА УСТРОЙСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ВЛАЖНОСТИ И ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА В ПОМЕЩЕНИИ

Микроклимат в доме – важная составляющая здорового образа жизни. Слишком низкий или слишком высокий уровень влажности и

температуры отрицательно сказывается на здоровье и самочувствии людей, поэтому важно следить за ним и вовремя исправлять ситуацию. Влажность представляет собой меру количества водяного пара в воздухе. Относительная влажность – это относительное значение, которое указывает, сколько влаги в воздухе по отношению к максимально возможному количеству водяного пара в этой воздушной массе при данной температуре. Относительная влажность измеряется в процентах. Оптимальной влажностью в жилом помещении является показатель около 30% зимой и 45% осенью и весной [1]. Если этот показатель повышается, то в квартире становится сыро.

Актуальность работы связана с тем, что микроклимат в помещениях часто необходимо строго контролировать. Например, как показывают научные данные, для медицинских учреждений необходима относительная влажность воздуха от 40 до 60% и нормальная температура помещения, так как это важный фактор для поддержания здоровья человека [1]. Этот диапазон влажности идеален для обеспечения эффективности нашей иммунной защиты и в то же время минимизации распространения вирусов в воздухе. На промышленных предприятиях измерение влажности часто важно, потому что оно может повлиять на здоровье и безопасность персонала и стоимость продукта, а также на поддержание условий воздуха, подходящих для производства и хранения пищевых продуктов. Музеи и библиотеки для сохранения и целостности древних предметов должны гарантировать особые условия окружающей среды, которые должны стабильно поддерживаться в течение очень длительного периода времени, поскольку большая часть произведений искусства, артефактов и документов, хранящихся в музеях и библиотеках, изготовлена из природных материалов, чувствительных к влажности окружающей среды. В интеллектуальных системах умных домов также включается контроль температуры и качества воздуха [2]. Во всех этих случаях необходимо использовать автономный контроллер температуры и относительной влажности в помещении.

Цель данной работы – разработка малогабаритного регистратора температуры и относительной влажности в помещении, представляющего собой автономное самодостаточное устройство, которое через определенные промежутки времени измеряет эти параметры и отображает их текущие значения на экране жидкокристаллического индикатора.

Поскольку мы планируем использовать только серийные изделия и элементы, можно уверенно говорить о невысокой стоимости разработанного устройства.

Обозначим базовые элементы регистратора. В качестве основы предлагаемого устройства мы выбрали датчик влажности и температуры типа AM2302, жидкокристаллический индикатор WH0802A-YGH-CT, выпускаемый компанией WinstardisplayCo.Ltd, и 8-разрядный высокопроизводительный AVR микроконтроллер с малым потреблением Atmega16. Ниже приведены основные характеристики датчика: напряжение питания – 3.3 В ... 5 В, выходной сигнал – цифровой, чувствительный элемент – полимерный конденсатор, диапазон измерения влажности – 0 ... 100%, погрешность $\pm 2\%$, диапазон измерения температуры – -40°C ... $+80^{\circ}\text{C}$, погрешность $\pm 0.5^{\circ}\text{C}$, задержка – 1 с. Жидкокристаллический индикатор WH0802A-YGH-CT – это простейшая система для отображения полученных данных. Для уменьшения количества проводов для связи между индикатором и микроконтроллером будем использовать 4-битную шину данных (байт данных передается за 2 цикла передачи). В качестве микроконтроллера можно взять любой 8-битный контроллер AVR (причем с меньшим количеством портов).

Преимуществом этого устройства является низкое энергопотребление, что актуально для устройств с автономным питанием. Выбранный датчик температуры-влажности может располагаться на значительном удалении от контура. Его подключение осуществляется всего тремя проводниками, два из которых являются проводами питания и один сигнальный. Это удобно для проведения измерений как в помещении, так и на улице. Данные с датчика передаются в цифровом виде, что обеспечивает высокую точность измерения.

Таким образом, была исследована возможность создания достаточно простого устройства, позволяющего точно контролировать температуру и относительную влажность в помещении.

В перспективе мы планируем превратить автономный контроллер температуры и относительной влажности в многофункциональный измеритель-регулятор. Он может измерять температуру и влажность, управлять через два релейных выхода насосами, вентиляторами. В этом случае при повышении температуры система подаст световой сигнал и также отреагирует вентиляцией, чтобы охладить окружающую среду до требуемой температуры [3]. В противном случае при низкой температуре система нагреет помещение до необходимой температуры с помощью теплового насоса. То же самое произойдет и с влажностью: когда в помещении слишком влажно, система подаст сигнал и исправит влажность в помещении. Это оптимизирует контроль за состоянием воздуха, поскольку система будет реагировать автоматически, исправляя ситуацию без вмешательства человека.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Why is air temperature and humidity control important in healthcare facilities [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://www.carel.com/why-is-air-temperature-and-humidity-control-important-in-healthcare-facilities>
2. Зачем измерять влажность воздуха в доме? [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://znaniya.com/task/8875534>
3. Многофункциональный измеритель-регулятор с таймером [Электронный ресурс] // Режим доступа: <https://tecnocooling.ru/catalog/controls/controllers/control-rpo/>

Низамли Яссер Ахмад (Сирия)

Томский политехнический университет, г. Томск

Научный руководитель: Губин Евгений Иванович,
к. ф.-м. н., доцент

МОДЕЛЬ ГЛУБОКОГО ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ COVID-19 С ПОМОЩЬЮ ЭКГ

В свете быстрого распространения вируса Covid-19 и его разрушительного воздействия на здоровье человека и экономику стран возникла необходимость в предоставлении технологий для диагностики заболевания на максимальной скорости и с минимально возможными затратами, что является вызовом даже для развитых стран [1]. А поскольку научные исследования показали потенциальное влияние коронавируса на сердце [2][3], можно использовать электрокардиограммы для выявления заболевания и прогнозирования его риска для пациента с меньшими затратами, чем все существующие методы, из-за доступности прибор ЭКГ во всех медицинских клиниках и даже в отдаленных сельских местностях. В нашей статье предлагается модифицированная предварительно обученная модель глубокого обучения, которая может отличить коронавирусную инфекцию от других нормальных и патологических состояний сердца (инфаркт миокарда) на основе обработанных изображений ЭКГ.

Для обучения нашей модели мы использовали набор данных изображений ЭКГ для пациентов с сердцем и COVID-19, опубликованных в базе данных ScienceDirect [4], где мы создали новый набор данных, состоящий всего из трех классов: нормальные изображения ЭКГ, ЭКГ-