

In Conclusion, we could say that our future is safe with such techniques, but our present is still vague. All the technology we have today, are not applicable due to their great cost; but science has not limit. We might be able to use it tomorrow on daily basis in every laboratory or hospital. What we are not sure about is the revelation and challenges, the biological system is holding for us. That's why we need to be one step ahead all the way.

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ ДЛЯ ДИАГНОСТИКИ ЗАБОЛЕВАНИЙ СЕРДЦА**

Гривков А.В.<sup>\*</sup>, Смирнов А.А.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

<sup>\*</sup>E-mail: [a.a.smirnov@urfu.ru](mailto:a.a.smirnov@urfu.ru)

## **APPLICATION OF ARTIFICIAL NEURAL NETWORKS FOR HEART DISEASES DIAGNOSTICS**

Grivkov A.V.<sup>\*</sup>, Smirnov A.A.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Annotation. The goal of the project is to design a program based on machine learning algorithms, performing analysis of a one-dimensional ECG signal and reporting a particular pathology.

Основной проблемой ЭКГ-метода диагностики сердечно-сосудистых заболеваний является то, что традиционные методы анализа достаточно часто обладают малой достоверностью. Некоторые серьезные заболевания сердца отражаются на ЭКГ лишь малозаметными изменениями амплитуды или формы пиков. В таких случаях точность диагноза зависит почти полностью от опыта и классификации врача. Для исключения «человеческого фактора» процесс необходимо автоматизировать и найти метод, способный распознавать любые характерные для определенного заболевания изменения. В данном проекте рассматривается вариант решения этой задачи с помощью использования искусственных нейронных сетей (ИНС) и алгоритмов машинного обучения.

Современные ИНС могут быть использованы в качестве средства прогнозирования во времени, средство распознавания образов, инструмент для поиска по ассоциациям, модель для поиска закономерностей в массивах данных.

Целью данного проекта будет создание ИНС, ее обучение с помощью находящихся в открытом доступе отечественных и зарубежных баз данных патологических и нормальных ЭКГ-сигналов, а также проектировка пользовательского интерфейса. Для написания программы будет использоваться язык

программирования C++, хотя для подобных целей подавляющее большинство использует Python. Выбор обусловлен:

- Низким уровнем языка, что означает более высокую скорость компиляции;
- Наличием небольшого опыта работы с этим языком;
- Наличием всех необходимых библиотек в открытом доступе.

## **ELECTRON BEAM ENERGY CONTINUOUS MEASURING DEVICE**

Groznykh M.V., Sturis A.Y., Ryabukhin O.V.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

E-mail: [groznykh.m@gmail.com](mailto:groznykh.m@gmail.com)

Developing the device for controlling electron energy in sterilization process. As the electron beam goes through the set of aluminum plates, electric charges are formed in them. Charge distribution in the depth of the absorber allows one to determine primary beam's electron energy.

In modern medicine, various sterilization methods for medical products and personal protective equipment are used to ensure the sterility of the used ones. Radiation sterilization uses either electronic or gamma radiation. The Innovative Center for Radiation Sterilization in the Ural Federal University implements radiation treatment, including sterilization, of various products using the electron accelerator UELR-10-10C.

The process of radiation sterilization is strictly regulated by international and internal standards of production activity; it requires certification of accelerator set and validation of radiation effects on each type of product. The fulfillment of the established norms guarantees the quality of medical products and its safety.

The electron energy is one of the monitored parameters of the accelerator, which determines the penetrating power of electrons and their distribution into the depth of production. When the energy changed, for whatever reason, it is necessary to re-conduct the equipment certification and validate the process of radiation sterilization. Therefore, monitoring the value of electron energy is an integral task of the production process.

The target device is an assembly of aluminum plates, with dielectric material placed between them. Since the maximum range of electrons with energy of 10 MeV in aluminum is of the order of 1.4 cm, and the thickness of the metal plate is about 2.3 mm, we made 6 plates in all.

As the electron beam passes through this device, the particles will lose some of the energy in each plate, mainly due to ionization and excitation, until they lose their energy completely. As a result, the plates will accumulate a charge proportional to the energy losses. Further, measuring the charge accumulated on each plate, we will obtain