

ПРОИЗВОДСТВО МЕДИЦИНСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ НА КУБЕ: ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ТЕКУЩИЕ ПРОБЛЕМЫ

Хосе Луис Эрнандес Касерес

Кубинский центр нейронаук, г. Гавана, Куба

Объединенный институт ядерных исследований, г. Дубна, Россия

kacerjlh@gmail.com

До кубинской революции 1959 г. в стране не производилось никакого медицинского оборудования. В 1970 г. был выпущен первый кубинский компьютер CID 201. Это был решающий момент для производства различного медицинского оборудования в стране. С 1981 г. на Кубе был разработан цифровой электроэнцефалограф MEDICID [1; 2]. Электрокардиограф CARDIOCID-PC был разработан в 1985 г. [3].

Электроэнцефалограф MEDICID первого поколения состоял из:

- мини-компьютера CID 201-B;
- 20-канальной системы сбора сигнала и 12-битных АЦП с дискретизацией 5 мкс на канал и обнаружением отцепленных электродов;
- 20 усилителей сигнала ЭЭГ;
- 4 каналов обнаружения ошибок для обеспечения целостности данных;
- стимулятора для генерации ответов во время тестирования.

Эти системы были очень полезны в то время, когда Куба пользовалась преимуществами членства в Совете экономической взаимопомощи (СЭВ) и тесного экономического сотрудничества с СССР.

Так, видеотерминал CID 702 успешно прошел международные испытания SUMCE в Северодонецке (СССР) в 1979 г. С этим результатом в качестве гарантии усилия кубинского правительства привели к одобрению СЭВ Республики Кубы как страны, специализирующейся на видеотерминалах. Это было сделано для того, чтобы побудить компании в других странах, которые не были специализированы, закупать это оборудование у специализированных стран. Например Венгрия также специализировалась на видеотерминалах, которые производили на заводе Videotón в Секешфехерваре.

С распадом социалистического блока эти системы гарантировали в чрезвычайно трудной обстановке стабильность важнейших элементов

кубинской системы здравоохранения, таких как клиническая нейрофизиологическая служба и кардиологическая система, а также получение иностранной валюты за счет экспорта [4–5].

Центр медицинской биофизики, связанный с Университетом Ориенте, был основан в Сантьяго-де-Куба 10 февраля 1993 г. команданте Фиделем Кастро и совершил несколько разработок, имеющих значительное социальное значение. Основатель Центра Карлос Кабаль Мирабаль вместе с другими высококлассными специалистами задумали то, что впоследствии стало магнитно-ядерным резонансным томографом, разработанным Кубой и установленным в течение нескольких лет в Клинической и хирургической больнице в Сантьяго-де-Куба [6].

В настоящее время многие из разработанных устройств продолжают служить нашим медицинским учреждениям. Были созданы новые системы, такие как группа экстренных и высокопроизводительных аппаратов искусственной вентиляции легких, система чрескожной вагальной стимуляции для лечения рефрактерной эпилепсии (ESTEP) [7], а также электроимпедансный томограф и комплексная система вызванных потенциалов (Infantix).

Эти достижения стали результатом политики правительства Кубы, которая включала среди прочего:

- мощную финансовую и административную поддержку, которая позволила создать центры, занимающиеся разработкой этих продуктов (CID/Combiomed, Снеуго, Центр иммуноанализа, Центр медицинской биофизики, Центр передовых исследований, RETOMED и другие);

- стратегию замкнутого цикла, которая включает реализацию каждым центром фундаментальных исследований, прикладных исследований, патентных разработок, разработок оборудования (включая приобретение компонентов за рубежом), маркетинг, послепродажное обслуживание, обучение медицинских специалистов (например, клинических нейрофизиологов) и решающее участие в соответствующих медицинских услугах;

- включение инновационных результатов исследований, проводимых в центрах, в команды;

- развитие административной команды, отвечающей за контроль качества, патентные разработки, отношения с национальными и зарубежными регулирующими органами и управление экономической деятельностью каждой компании;

- открытие дочерних компаний в других странах (Испания, Мексика, Колумбия, Китай).

В настоящее время с ухудшением международной ситуации кубинской системе разработки медицинского оборудования пришлось перестраиваться, но она продолжает предлагать оригинальные ответы и демонстрировать значительную прочность.

Список литературы

1. Valdés P, Valdés M, Carballo J.A., Alvarez A, Díaz G.F., Biscay R, Pérez M.C., Szava S., Virues T, Quesada M.E. QEEG in a public health system // Brain topography. 1992. Vol. 4. P. 259–266.
2. Hernández Caceres J.L., Valdés P, Biscay R, Virues T, Szava S, Bosch J., Riquenes A., Clark I. A global scale factor in brain topography // International journal of neuroscience. 1994. Vol. 76. No. 3–4. P. 267–78.
3. Carmona-Puerta R, Choque-Laura J.L., Chávez-González E., Peñaló-Batista J., del Carmen Martínez-Sánchez M., Lorenzo-Martínez E. Associated factors with the occurrence of in-hospital cardiac arrest in patients admitted to internal medicine wards for non-cardiovascular causes // Medicina Clínica (English Edition). 2024. Vol. 162. No. 12. P. 574–80.
4. Johnson F. Medical devices in Cuba: a possible lesson for other developing countries // InIEE Seminar on Appropriate Medical Technology for Developing Countries (Ref. No. 2000/014) 2000. P. 13–1.
5. González Reyes E.C., Castells E.M., Frómeta A., Arteaga A.L., Del Río L., Tejeda Y., Pérez P.L., Segura M.T., Almenares P, Perea Y, Carlos N.M., Robaina R., Fernández-Yero J.L. SUMA technology and newborn screening tests for inherited metabolic diseases in Cuba: an overview of the first 30 years // Journal of Inborn Errors of Metabolism and Screening. 2016. Vol. 4. P. 1–9. DOI: 10.1177/2326409816661356.
6. Mirabal C.C. Some comments concerning the MRI impact and development // Magnetic Resonance and its Applications. 2022. Vol. 19. P. 61–62.
7. Gonzalez-Fernandez R.I., Rio-Vazquez V, Perez-Blanco J.G., Velarde-Reyes E., Portela-Hernandez L., Santos-Santos A., Gutierrez-Gil J., Hernandez-Caceres J.L. First outcomes of a therapeutic platform for drug resistant epilepsy based on transcutaneous electrical vagus nerve stimulation // Exploration of Neuroscience. 2024. Vol. 3. No. 2. P. 144–155.