Acknowledgments

The work has been supported by the German Research Foundation (DFG) under grant Zi 540/11-1 as well as by the Free State of Thuringia via graduation scholarship.

1. Minchenya, V., Chigarev, A., Abaza, K., Zimmermann, K.: The dynamics of a microrobot with three supporting points of a planar surface. // 50. International Scientific Colloquium, Ilmenau, 2005.
2. Zimmermann, K., Zeidis, I., Behn, C.: Mechancs of Terrestrial Locomotion. // Berlin. Springer, 2009.

ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАБОТ УП «МИНСКИЙ НИИ РАДИОМАТЕРИАЛОВ» В ОБЛАСТИ СОЗДАНИЯ И ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ ДЛЯ МЕДИЦИНЫ

Гринчук А.П., Додь И.И., Урецкий В.Б.

УП «МИНСКИЙ НИИ РАДИОМАТЕРИАЛОВ», Минск, Республика Беларусь

В настоящей статье представлены результаты работ по двум основным направлениям работ института в области медицинского приборостроения – это биоэлектрохимические экспресс-анализаторы параметров крови человека и аппаратура для кислородотерапии.

I. Биоэлектрохимический экспресс-анализатор содержания глюкозы в крови

1.1. Для самоконтроля больными диабетом уровня гликемии используются экспресс-анализаторы, состоящие из датчика (тест-полоски) и измерительного прибора (глюкометра).

Разработанный в институте **биоэлектрохимический датчик «Глюкосен»** является высокоселективным амперометрическим датчиком (тест-полоской). В качестве активного агента в данном датчике используется фермент глюкозооксидаза.

При помещении капли крови на тест-поле датчика под действием фермента глюкозооксидазы происходит окисление глюкозы, содержащейся в крови до глюконовой кислоты с выделением побочного продукта перекиси водорода. Последняя под воздействием приложенного электрического потенциала разлагается с выделением электронов.

Возникающий при этом уровень тока пропорционален содержанию глюкозы в крови.

Датчик состоит из двух электродов в виде проводящих дорожек, нанесенных на изолирующую подложку. Один из них - биоактивный рабочий электрод в рабочем тест-поле содержит глюкозооксидазу.

Генерируемый датчиком ток измеряется **прибором «Глюкометр ГМ-2»**, разработанным совместно со специалистами Новополоцкого завода «Измеритель».

Прибор представляет собой высокоточный цифровой амперметр с рядом специальных функций:

- калибровки по кодам партий датчиков;
- отображения результата измерения на ЖК-дисплее в диапазоне 0,5 - 25,0 мМоль/л;
- запоминания 10 последних измерений и др.

Время проведения измерения – 40 с, относительная погрешность - 15 %.

1.2. На аналогичном принципе были также реализованы **биоэлектрохимические экспресс-измерители холестерина и лактата** в крови человека. Однако, из-за высокой цены закупаемых по импорту ферментов холистеролоксидазы и лактатдегидрогиназы и, соответственно, стоимости анализов, эти изделия широкого распространения не нашли.

II. Аппаратура для кислородотерапии

2.1. Для проведения долговременной кислородотерапии разработан и серийно выпускается **концентратор кислорода медицинский ККМ 23.**

Принцип работы концентратора основан на отделении кислорода из окружающего воздуха с помощью «молекулярного сита» (цеолита), которое при высоком давлении адсорбирует азот и десорбирует его при низком давлении.

Концентрация кислорода на выходе прибора - 93±3 % об. при регулируемом расходе от 0,5 до 5 л/мин; максимальное избыточное выходное давление 0,06 МПа.

Электропитание прибора - от сети переменного тока напряжением 230 В.

Габаритные размеры 455x417x700 мм, масса прибора не более 36 кг.

2.2. Для достижения противогипоксического эффекта при лечении хронических заболеваний легких, сердечнососудистых заболеваний, острых отравлений, а также быстрого восстановления после больших физических нагрузок используют смеси кислорода с гелием.

Для этих целей разработан **аппарат приготовления подогретых кислородно-гелиевых смесей АКГС 31.**

Принцип работы аппарата основан на динамическом смешивании потоков газов, расход которых измеряется и контролируется.

Аппарат АКГС 31 обеспечивает дозирование и подогрев гелия и работает в комплексе с аппаратом ингаляционной анестезии типа МК-1, которым широко оснащены медицинские учреждения РБ. Этот аппарат обеспечивает различные режимы дыхания, мониторирования, тревожную сигнализацию и т.п.

Основные технические характеристики аппарата АКГС 31:

- дозируемый расход кислорода и гелия от 0,5 до 10 л/мин;
- диапазон содержания гелия в дыхательной смеси от 20 до 80 % об. доли;

- диапазон изменения температуры нагрева дыхательной смеси от 20 до 60 °С;
- питание от сети напряжением 230 В.

2.3. Для кратковременной кислородотерапии с целью поддержания жизни пациента при дыхательной недостаточности, а также пострадавших при чрезвычайных ситуациях до госпитализации, в том числе в службе скорой медицинской помощи, разработан **ингалятор кислородный ИК 33**.

Кислород из баллона емкостью 2 л, сжатый до давления 19,6 МПа, поступает в редуктор, обеспечивающий понижение давления на выходе до 0,4 МПа, и далее в регулируемый эжектор, который осуществляет смешивание кислорода с воздухом, обеспечивая на выходе кислородно-воздушные смеси с содержанием кислорода (50±10), (70±10) и (90±10) % об.; диапазон изменения расхода кислорода от 5 до 15 л/мин; абсолютная погрешность задания расхода кислорода ±1 л/мин.

Ингалятор располагается в компактной сумке и имеет массу от 5 до 7 кг.

2.4. Для восстановления больных с бронхолегочными, инфекционными и другими заболеваниями, а также в общеоздоровительных целях в медицинской практике используется энтеральная кислородотерапия, заключающаяся в употреблении пациентами кислородосодержащей пены (кислородного коктейля).

Этим целям служит созданный в институте **аппарат приготовления коктейля кислородного АПКК 34**.

Работа аппарата основана на насыщении медицинским кислородом смеси пенообразователя (сиропа солодкового корня или порошка яичного белка) с водой, соками или настоями трав. Фитораствор, залитый в емкость, барботируется кислородом через фильтр.

В результате образуется насыщенная кислородом пена (коктейль кислородный), которая поступает на выход аппарата и разливается в стаканы.

Расход кислорода, необходимый для работы аппарата, - от 2 до 4 л/мин при его давлении не более 0,06 МПа.

Все перечисленные в статье изделия прошли приемочные технические, санитарно-гигиенические и медицинские испытания, зарегистрированы в Министерстве здравоохранения Республики Беларусь, разрешены к производству и применению в медицинской практике.

УДК 681.7

ОСОБЕННОСТИ СОВМЕЩЕНИЯ СПЕКТРАЛЬНЫХ И ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ В ОПТИЧЕСКИХ ПРИБОРАХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

Чернявский А.Ф., Беляев Б.И., Крот Ю.А., Сосенко В.А., Хвалей С.В.

Научно-исследовательское учреждение «Институт прикладных физических проблем имени А.Н. Севченко» Белорусского государственного университета , Минск, Республика Беларусь

Различия в спектрах отражения природных и искусственных объектов являются основой их распознавания методами оптического дистанционного зондирования.

Достоинством спектрозональных изображений, получаемых с борта авиакосмических носителей, является их высокое пространственное разрешение, совмещаемое, как правило, с достаточно большими размерами кадра (полосы захвата). Относительным недостатком же является ограниченный набор спектральных зон (полос), которые не всегда могут передать спектральную специфику объектов подстилающей поверхности. Однако очень часто трех или четырех каналов достаточно, чтобы получить хорошее распознавание природных объектов. При этом в отличие от автоматической классификации, основанной на спектральных характеристиках изображения, записанного гиперспектральной камерой, здесь для обеспечения большей точности требуется частично интерактивная обработка. Правильный выбор каналов оптимизирует спектрозональную систему по критерию эффективность/стоимость и является весьма важным. Этот выбор зависит от исследуемых объектов (подстилающих поверхностей) и стоящих задач.

Анализ тенденций отечественных и зарубежных разработок видеоспектральных систем, расширение класса решаемых задач, переход от исследования фоновых объектов к определению параметров искусственных объектов на фоне естественных излучений и повышение требований к точности идентификации объектов потребовали совершенствования всех параметров бортовых спектральных систем измерения параметров излучения.

В результате проведенных исследований нами была разработана обобщенная (базовая) структурная модель оптической информационно-измерительной системы (ИИС), обеспечивающая сбор данных о спектральных, энергетических, поляризационных, угловых и пространственных характеристиках оптического поля излучения природной среды и различных объектов, их преобразование в электрические сигналы, пригодные для обработки, кодирования, запоминания, представления и отображения информации. Дополнительно осуществлялось введение в информационный поток поправочных коэффициентов, служебных и видеоданных, повышающих точ-