

Национальный технический университет  
«Харьковский политехнический институт»  
кафедра «Промышленная и биомедицинская электроника»



## **ПОРТАТИВНОЕ УСТРОЙСТВО МОНИТОРИНГА РАДИАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ ЧЕЛОВЕКА**

Исполнитель

ст. группы ЕМБЗ-44в

Паута И.В.

Руководитель

ас. Махонин Н.В.

Харьков 2018

# АКТУАЛЬНОСТЬ РАЗРАБОТКИ

На данный момент эта проблема является достаточно острой, потому как радиационное влияние имеет серьезные последствия для организма человека, особенно если это влияние обусловлено профессиональной деятельностью. Даже сравнительно слабое излучение, которое при полном поглощении повышает температуру тела лишь на 0,001 С, нарушает жизнедеятельность клеток. Радиация имеет тенденцию накапливаться в живых организмах и негативные последствия могут дать о себе знать через 5-10 лет.

# ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Целью работы является разработка дозиметра профессионального уровня, которым пользуются специалисты, работающие в потенциально опасных условиях для определения радиационной нагрузки, согласно последних требований качества, эргономики и безопасности. Для достижения поставленной цели в данной дипломной работе были выполнены следующие задачи:

- ★ составлены медико-технические требования;
- ★ рассмотрены основные виды ионизирующего излучения;
- ★ рассмотрены назначение, сфера использования и технические характеристики прибора;
- ★ разработаны функциональная и принципиальная схемы прибора с расчётом и выбором элементов;
- ★ проведена экономическая оценка; рассмотрены вопросы охраны труда и окружающей среды.

# ВИДЫ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

## **а) Альфа – излучения;**

- образуются при распаде ядра атома;
- имеют кинетическую энергию от 1,8 до 2 МэВ;
- высокая ионизирующая и низкая проникающая способности;

## **б) Бета -излучения;**

- образуются в результате бета-распада;
- имеют кинетическую энергию от 0,25 до 1 МэВ;
- большая проникающая способность, чем у альфа-лучей;
- вызывают химические реакции;

## **в) Гамма -излучения;**

- образуются в результате альфа и бета-распадов;
- имеют кинетическую энергию от 2 до 3 МэВ;
- большая проникающая способность, чем у альфа и бета-лучей;
- вызывают лучевую болезнь;

# МЕТОДЫ И СПОСОБЫ РЕГИСТРАЦИИ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ

оцениваются по его реакции действия на  
вещество:

- **Фотографический метод** (базируется на действии радиоактивного излучения на фоточувствительные материалы)
- **Ионизационный метод** (базируется на измерении меры ионизации газов, или по свечению электронно-дырочных пар в твердых телах)
- **Люминисцентный метод** (обусловлен возникновением свечения под влиянием какого-нибудь действия )
- **Калориметрический метод** (базируется на измерении тепла, которое выделяется при радиоактивном распаде )

# ОБЗОР ДОЗИМЕТРОВ

## РАДЕКС РД1706



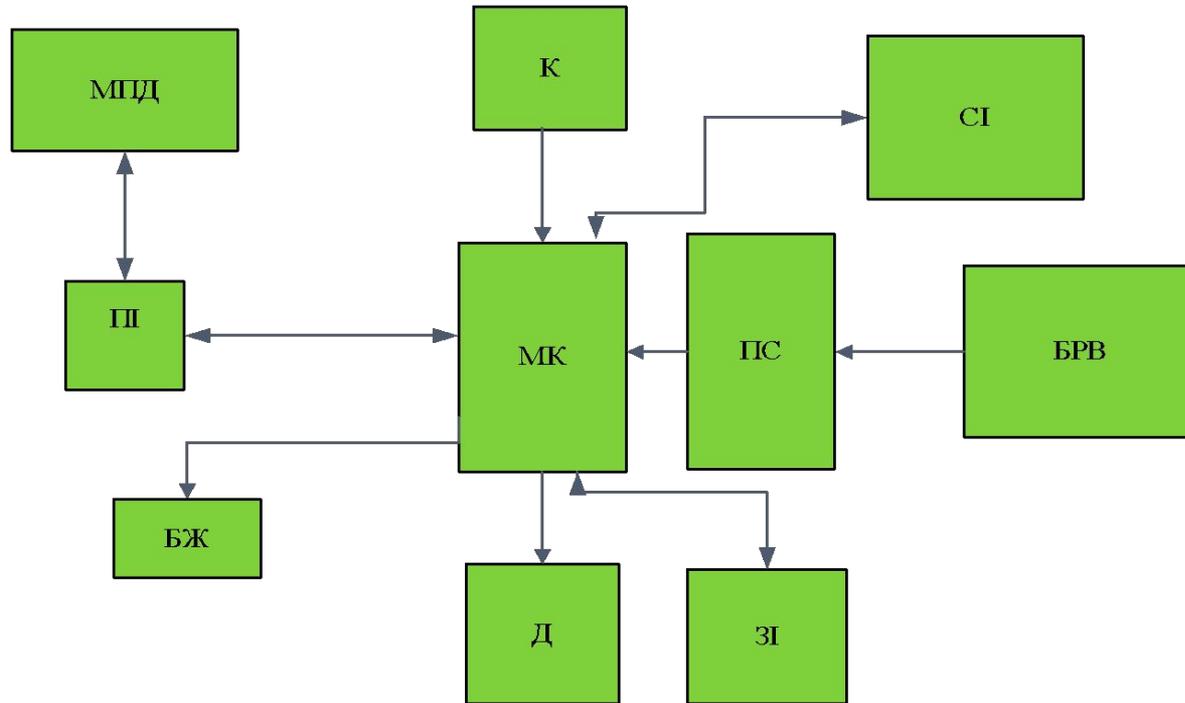
Параметр	Значение
Диапазон напряжения	от 0,05 до 999 мкЗв/ч
Диапазон энергий бета-излучения	от 0,25 до 3,5 МэВ
Диапазон энергий гамма-излучения	от 0,3 до 3,0 МэВ
Время наблюдения	40 сек ± 0,5
Питание	2 батарейки AAA (пальчиковые)

## SMG-2



Параметр	Значение
Диапазон напряжения	от 0,01 до 999 мкЗв/ч
Диапазон энергий гамма-излучения	от 0,1 до 1,25 МэВ
Время наблюдения	20,40,60 сек
Питание	-от Li-Ion аккумулятора 3,7 В, 850 мА/г (BL-8N); -от USB-порта; -от сети 220 В

# СТРУКТУРНАЯ СХЕМА



- блок питания БЖ (5 В);
- блок регистрации излучения БРВ (СИ29БГ);
- микроконтроллер МК( серии ATmega32A-AU);
- дисплэй Д (OLED-1.30-128X64);
- звуковой индикатор ЗИ ( КРХ-G1205В);
- преобразователь сигнала ПС;
- клавиатура К ( клавиши 0650 SWITRONIC);
- световой индикатор СИ;
- блок преобразователя интерфейса ПИ;
- модуль передачи данных МПД (SIM800H);

# ВЫБОР ЭЛЕМЕНТОВ

В процессе разработки персонального дозиметра, было рассмотрено 3 вида микроконтроллера, проведена сравнительная характеристика МК, а также выбор GSM-модулей и выбор ЖК-дисплэя, которые представлены более подробно в пояснительной записке.

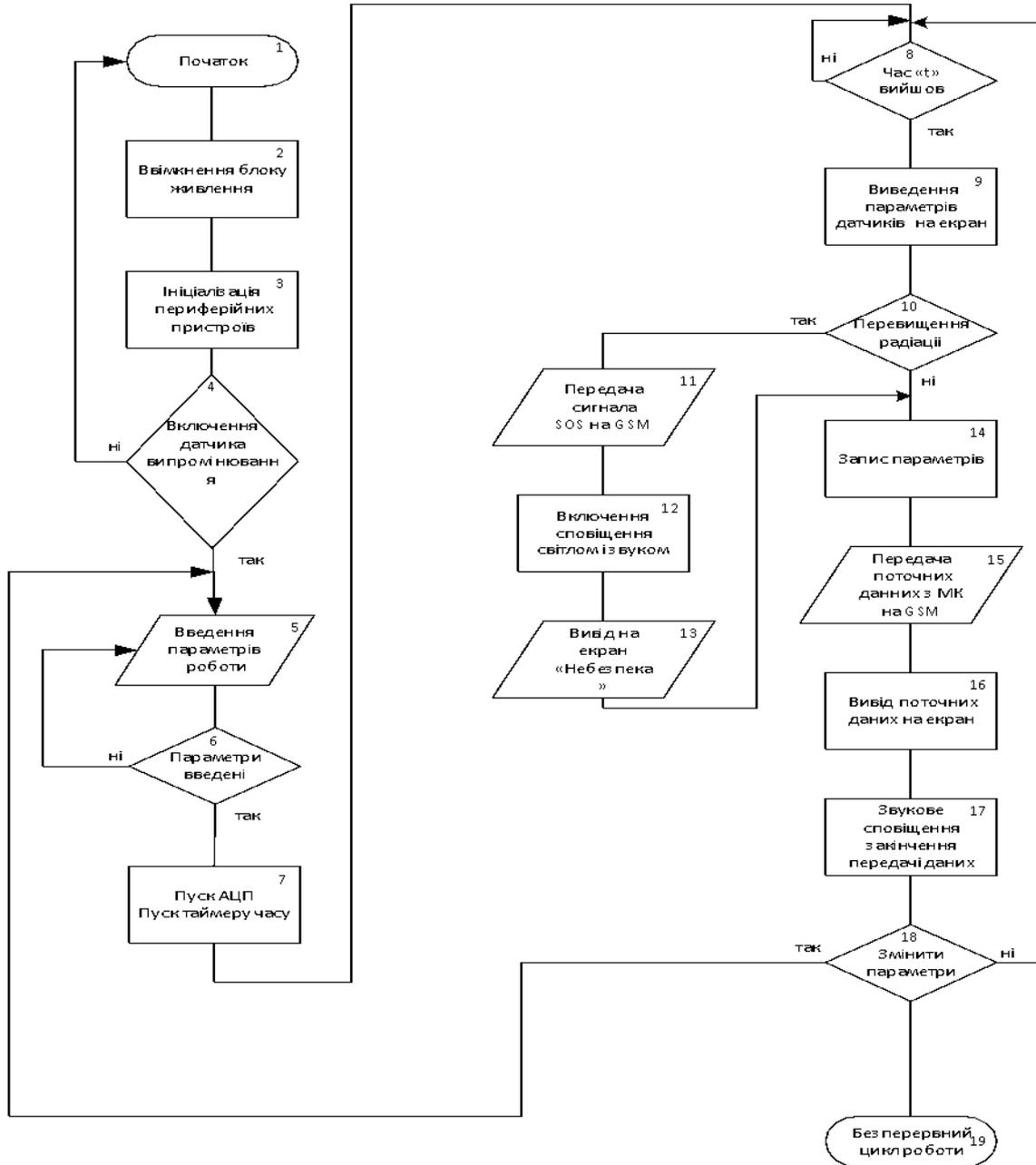
Параметр	АТmega32 А-AU	АТmega162- 16AU	STM32L052 K8T6
Память	32 КБайт	1 КБайт x 8	64 КБайт
Кол-во выходов	8 шт	35 шт	27 шт
Энергопотребление	от 2.7 до 5.5 В	от 4.5 до 5.5 В	от 1.8 В до 3.6 В
Наличие АЦП	Да	ДА	да
Цена	91,75 грн	80,75 грн	130,50 грн



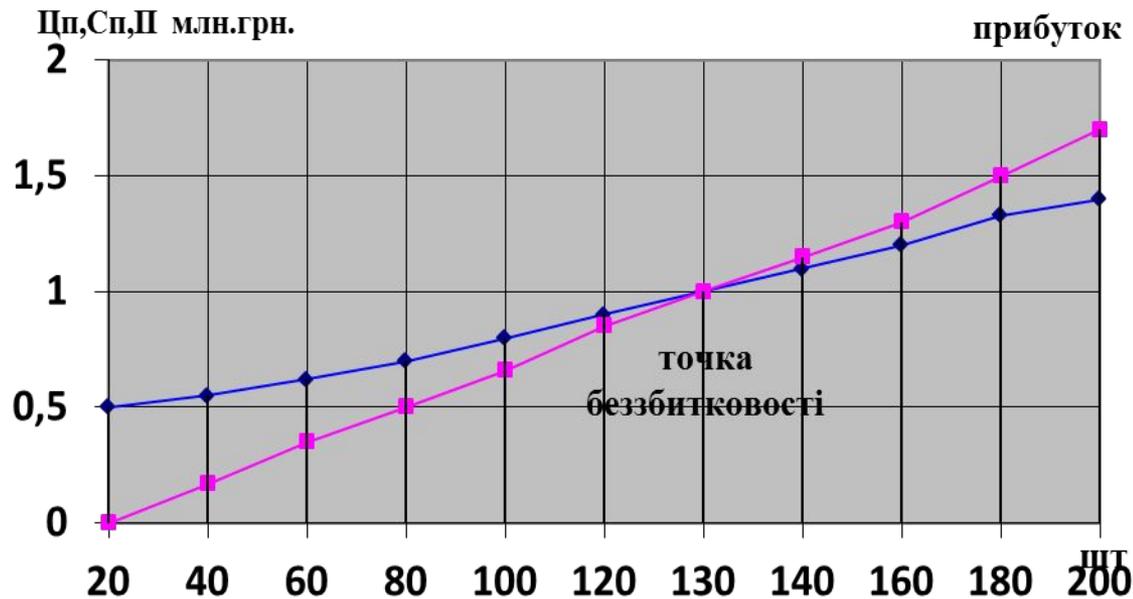
Микроконтроллер АТmega32А-AU — дешевый, соответствует требованиям построения прибора и, что достаточно важно для нашего прибора - имеет низкий уровень энергопотребления.



# БЛОК-СХЕМА АЛГОРИТМА

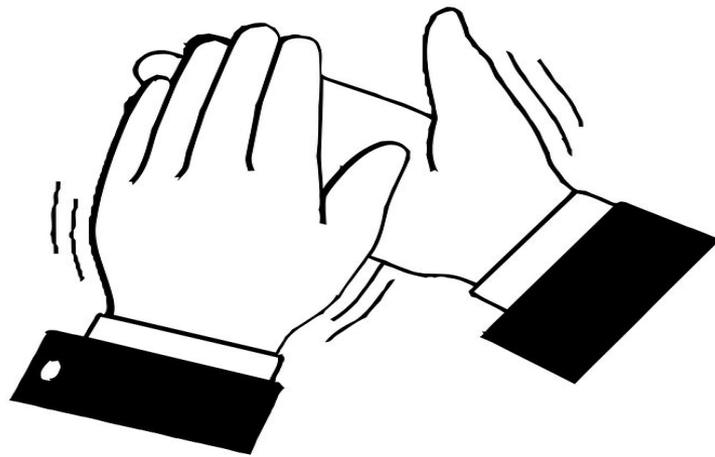


# ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ



**Точка  
безубыточности:  
N=130 (шт)**

Параметры и показатели	Значения
Источник питания, В	220
Элементная база	Отладочный модуль
Цена предприятия, грн.	8505,05
Цена реализации, грн.	10206,06
Плановый объём производства, штук	200
Точка безубыточности, шт.	130



**БЛАГОДАРЮ ЗА  
ВНИМАНИЕ!**