

# Измеритель атмосфериков на программируемых аналоговых микросхемах

Алексей Галахов (Мурманская обл.)

**В статье описано устройство регистрации естественных электромагнитных сигналов в атмосфере, реализованное на программируемой аналоговой ИС фирмы Anadigm и PIC-микроконтроллере.**

Для изучения влияния грозового электричества на физические процессы, протекающие в атмосфере Земли, в лаборатории «Атмосфера Арктики» Полярного геофизического института КНЦ РАН было разработано и изготовлено устройство для измерения и регистрации атмосфериков (ИА). Атмосферики – это электромагнитные импульсы длительностью несколько миллисекунд, источником которых являются разряды молний. Максимальной мощностью сигналы атмосфериков обладают в области частот от нескольких сотен герц до десятков килогерц. Амплитуды сигналов атмосфериков могут варьироваться в диапазоне 40 дБ и имеют как суточный, так и сезонный характер.

Следует отметить, что в рассматриваемом ОНЧ-диапазоне (100 Гц ... 10 кГц) кроме этого класса излучений наблюдаются естественные квазишумовые («шипения») и дискретные («хоры») сигналы, но их длительности намного больше (при условии, что ОНЧ-приёмник находится вдали от источников промышленных помех).

В настоящей статье приведено описание устройства для выделения атмосферика на выходе приёмника и дальнейшего его измерения и записи. Функциональная схема двухканального измерителя атмосфериков для двух центральных частот 600 и 6000 Гц представлена на рисунке 1.

Совместное использование программируемых аналоговых микросхем (ПАИС) FPAА Anadigm и

PIC-микроконтроллера с флэш-памятью позволяет создавать устройства, позволяющие в реальном времени изменять как параметры схемы, так и функциональную структуру (частично или полностью). Файл конфигурации, отображающий алгоритм аналоговой обработки сигнала, записывается по шине DIN в ПАИС типа AN221E04 через SPI-порт микроконтроллера PIC18F452. Предложенная структура устройства позволяет также наращивать число каналов измерения при необходимости пеленгации атмосфериков.

Для определения момента прихода атмосферика используется амплитудный компаратор с плавающим порогом, который определяется напряжением минимального детектора МД. Время заряда МД намного больше длительности атмосфериков и постоянной времени разряда детектора ( $T_3 \gg T_p$ ). В случае срабатывания компаратора одного из каналов, амплитуда атмосферика фиксируется устройством выборки-хранения (УВХ) по обоим каналам и через согласующие устройства СУ1-2, СУ2-2 поступает на входной аналоговый коммутатор (RA0, RA1) 10-разрядного АЦП микроконтроллера PIC18F452, где записывается в цифровой форме. Затем происходит обнуление УВХ и передача записанных данных через интерфейс USART микроконтроллера и ИС драйвера ICL232 на компьютер.

Для создания FPAА использована программная среда AnadigmDesigner2, с помощью которой проис-

ходит выбор доступных аналоговых модулей из библиотеки, установка их характеристик, компиляция данного проекта в текстовый файл, который в дальнейшем является составной частью общей программы микропроцессора PIC18F452.

В данном проекте использованы следующие аналоговые модули FPAА типа AN221E04:

- FilterBiquad1;
- RectifierFilter1;
- HoldVoltageControlled1;
- GainHold1;
- GainSwitch1;
- GainLimiter1;
- Comparator1.

Синхронизация работы FPAА (ACLK) осуществляется от кварцевого генератора (16 МГц) микроконтроллера (OSC2). Узлом синхронизации и управления ИА является восьмиразрядный флэш-микроконтроллер PIC18F452, реализующий следующие функции:

- загрузку конфигурации FPAА через последовательный интерфейс SPI (шины 11, 12);
- управление загрузкой конфигурации (шины 5 – 9);
- обнуление схемы УВХ (шина 10);
- формирование тактовой частоты 16 МГц для FPAА (шина 3);
- последовательный порт USART для передачи данных на компьютер через контроллер RS-232;
- внешнее прерывание RB0 в момент записи сигнала и передачу данных на ПК;
- коммутатор и десятиразрядный АЦП (шины 1, 2).

Редактирование и запись программы в память микроконтроллера осуществляется в программной среде MPLAB ICD2.

В настоящее время разработанное устройство установлено в лаборатории «Ловозеро» Полярного геофизического института (Мур-

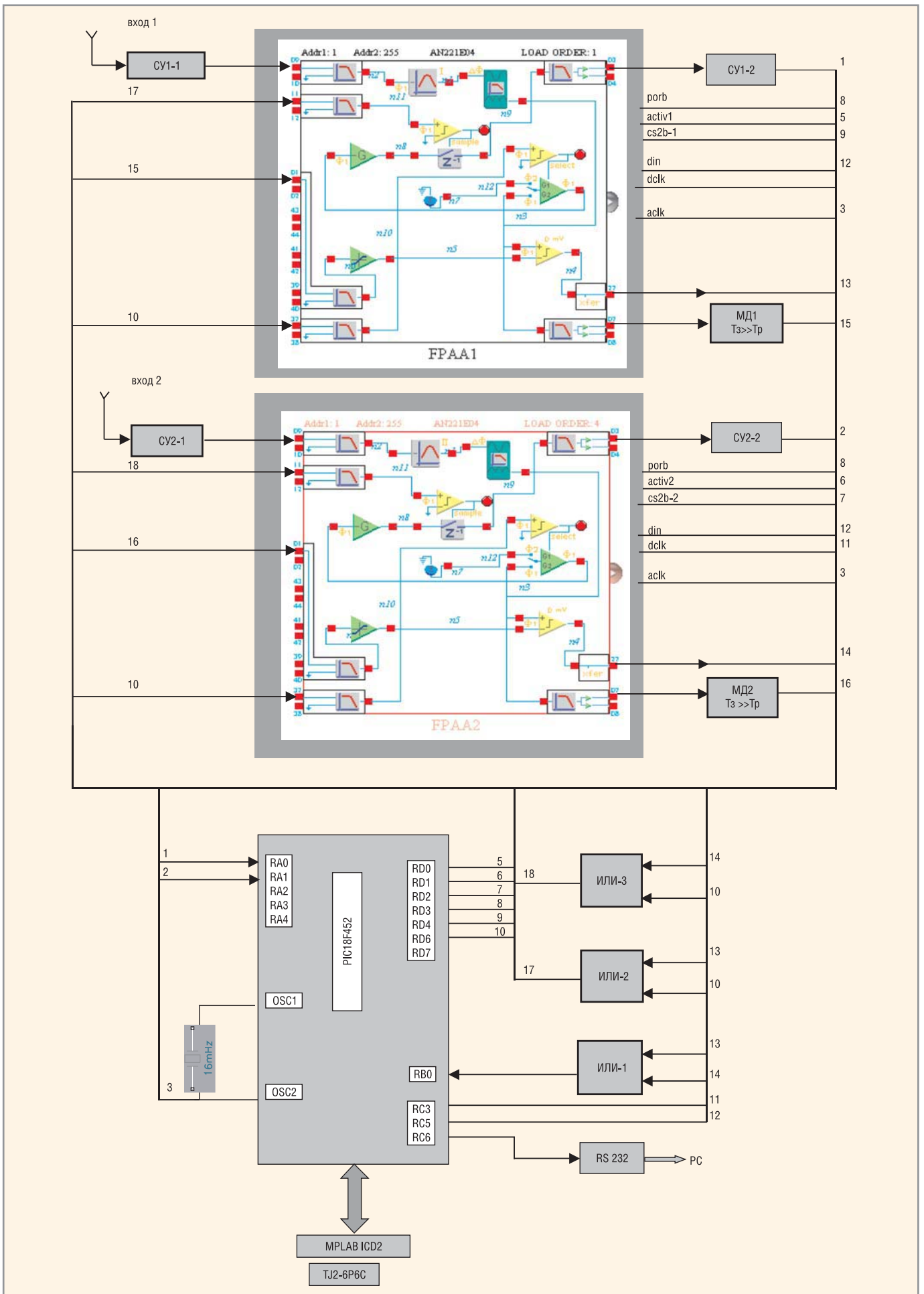
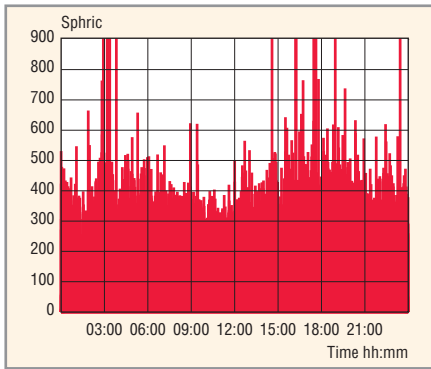


Рис. 1. Функциональная схема двухканального измерителя атмосфериков для двух центральных частот 600 и 6000 Гц



**Рис. 2. Пример регистрации атмосфериков (обс. «Ловозеро» ПГИ 18.02.2009)**

манская обл.). На рис. 2 приведён пример регистрации атмосфериков («Ловозеро», 18.02.2009). Ясно видно наличие двух максимумов, обусловленных молниевой активностью в двух мировых центрах гроз: утренний – юго-восточная Азия, вечерний – южно-центральная Америка. Африканский центр не регистрируется, так как приёмник подключен к антенне западно-восточной ориентации и находится в минимуме диаграммы направленности антенны.

Автор выражает благодарность О.И. Ахметову за разработку и установку программного обеспечения для системы сбора данных, М.И. Белоглазову и инженеру Dave Lovell (фирма Anadigm) за научно-технические консультации.

Работа выполнена при поддержке Программы Отделения физических наук РАН «Физика атмосферы: электрические процессы, радиофизические методы исследований» (Программа № 12, проект № 4.5). ©

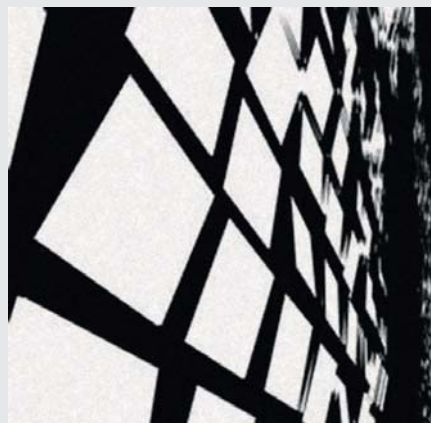
**Новости мира News of the World Новости мира**

**Philips представила интерактивные OLED-лампы**

Royal Philips Electronics представила прототипы основанных на OLED (Organic Light-Emitting Diodes) источников света. Эти концепты имеют интуитивно понятное, интерактивное управление и заключены в сверхтонкие корпуса.

Компания представила концепты четырёх типов – напольные, настенные, настольные и потолочные светильники. Все они включают в себя излучающие яркий свет OLED-панели, которые дополнены LED-модулями LUXEON. Каждая модель имеет различные возможности автоматического взаимодействия. К примеру, прототип потолочного осветительного прибора оснащён системой регулировки соотношения верхнего и нижнего света, которая осуществляется при помощи жестов. Внешний вид выставленных прототипов отличают гладкие, обтекаемые формы, которые, по мнению Philips, делают их одновременно более стильными и функциональными.

Компания также построила OLED-инсталляцию, демонстрирующую примеры про-



фессионального использования на больших пространствах, таких как зоны приёма. Она функциональна и необычна и представляет собой светоизлучающую стену, которая реагирует на прохожих, создавая на своей поверхности подобие падающих теней.

По мнению Philips Lighting, в ближайшее время мировую индустрию осветительных приборов ожидают значительные изменения. Факторы окружающей среды и экономики побуждают компании переходить от ламп накаливания к более «чистым» и энергосберегающим решениям как можно быстрее. Одним из устойчивых оснований «световой революции» является тот факт, что светодиоды позволяют создавать осветительные устройства новой конструкции и с характеристиками, недостижимыми ранее, – считают в компании.

[philips.com](http://philips.com)

**Sony не ждёт скорого расцвета OLED-телевизоров**

В конце 2007 г. японская компания Sony первой в мире официально представила общественности телевизионную систему на основе органических светодиодов. Модель, получившая обозначение XEL-1, хоть и была удостоена немалого внимания со стороны общественности, особой любви у покупателей не приобрела. Впрочем, даже

сам производитель на громкий коммерческий успех инициативы и не рассчитывал, ведь при небольших размерах устройства его стоимость была чрезвычайно высокой. Стоит отметить, что официальные представители японской компании говорили о XEL-1 лишь как о демонстрации инженерного и технического потенциала Sony.

Следующим шагом японской компании должна стать демонстрация и возможный старт продаж «органического» телевизора нового поколения. По сравнению с предшественником увеличена лишь длина диагонали OLED-дисплея – до 21 дюйма, – все остальные параметры должны остаться на прежнем высочайшем уровне.

Впрочем, о скором «нашествии» OLED-телевизоров говорить не приходится. Согласно полученным сведениям, та же Sony пока не рассматривает этот рыночный сегмент в качестве многообещающего. По крайней мере, в среднесрочной перспективе. Основным направлением по-прежнему остаются органические дисплеи для мобильной электроники, когда небольшие размеры устройств позволяют добиться достаточно низкой себестоимости OLED-продукта.

Впрочем, конкуренты Sony не расстанутся с планами выпуска собственных OLED-телевизоров. Здесь стоит отметить южнокорейскую компанию Samsung, обещающую в 2010 г. показать 23-дюймовую телевизионную систему. Впрочем, цена потенциальной новинки остаётся неизвестной.

Интересуется рынком телевизионных OLED-систем и японская компания Panasonic – её инженеры в сотрудничестве со специалистами Toshiba трудятся над созданием решения с рекордно большими размерами. Согласно просочившимся в Сеть сведениям, этой системой станет 37-дюймовый телевизор, работы над которым продлятся ещё несколько лет.

ZDnet

