

ROPS кабины типа SDFR-6700010 трактора Agrolux 4.80/ ГУ «Белорусская МИС», 2018.- 69 с.

УДК: 62-501.72:556

## GPS – ТРЕКЕР - ЛОГГЕР ДЛЯ СЕНСОРОВ СИСТЕМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Моисеев Д.Н., Свиридёнков А.И.

Гродненский филиал «Научно - исследовательский центр проблем ресурсосбережения» Государственного научного учреждения «Институт тепло - и массообмена имени А.В. Лыкова НАН Беларуси»

Гродно, Республика Беларусь

В связи с растущей проблемой загрязнения окружающей среды вредными выбросами обнаружение и мониторинг концентрации (картирование) загрязняющих веществ является очень важной задачей. Для решения данной задачи постоянно совершенствуются уже имеющиеся и разрабатываются новые аппаратные средства экологического мониторинга. Описываемое в данной работе устройство-прототип, управляемое микроконтроллером, предназначено для отображения результатов измерения концентрации вредных веществ датчиками на дисплее в динамическом режиме и последующей фиксации их на flash-карте с привязкой по GPS-координате для каждого выполненного измерения.

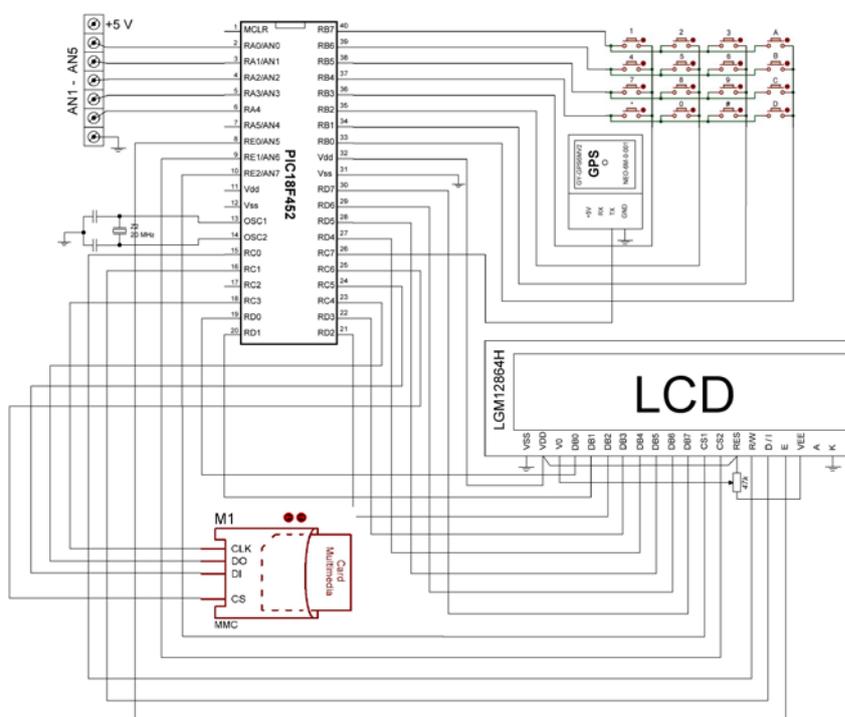


Рис. 1. Принципиальная схема устройства GPS – трекера – логгера, под управлением MCU PIC 18F452

В результате, помимо непосредственного отображения прибором концентраций загрязняющих веществ, создаётся массив данных, позволяющий во времени и пространстве картировать результаты

измерений. Одновременно к логгеру напрямую может быть подключено до 5 разных аналоговых датчиков загрязняющих веществ (AN1-AN5, рис. 1). Кроме непосредственного сопряжения пяти датчиков с аналоговыми входами микроконтроллера, к устройству может быть подключено любое необходимое количество цифровых датчиков по двухпроводной I2C – шине данных, как, например, показано на рис.2.

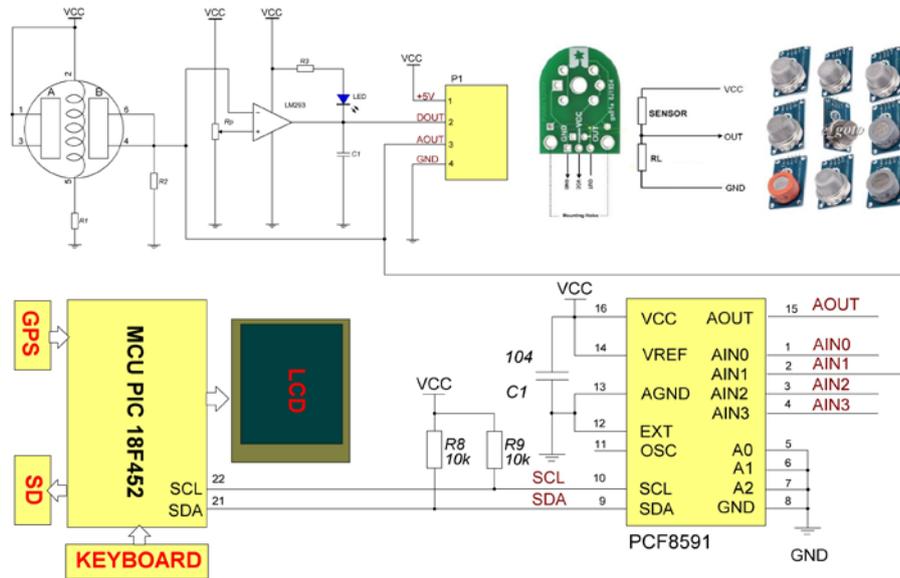
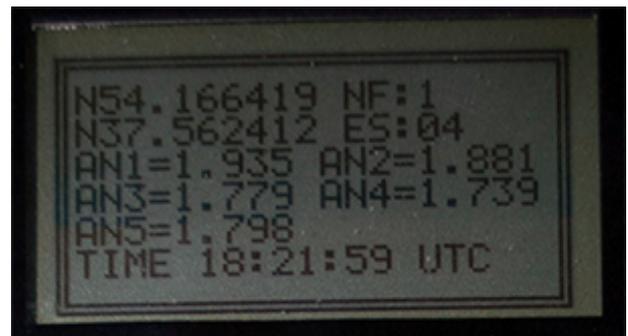


Рис.2. Подключение хеморезистивных (MOS) датчиков газа на основе диоксида олова к GPS – трекеру – логгеру по двухпроводной шине данных типа I2C .



а

б

Рис.3. Внешний вид прибора (а) и отображение результатов измерения (б) на графическом LCD – дисплее регистратора.

Для выбора режима работы логгера имеется клавиатура. В качестве GPS – модуля применён приёмник NEO-6М [1], передающий

микроконтроллеру координаты, мировое время, значение высоты над уровнем моря, скорость передвижения, количество видимых спутников и качество связи с ними пакетом данных в формате NMEA [2] – протокола, по RS232 интерфейсу. Полученные данные с модуля GPS + показания измерений датчиков фиксируются на SD – карте и отображаются графическим LCD - дисплеем устройства, как показано на рис. 3 (а – б).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	\$										
2	54,16665	54,166648	37,562831	0,22	199,5	0	0	0	0	0	0
3	37,56283	54,166656	37,562816	0,47	199,2	0	0	0	0	0	0
4	0,22	54,166656	37,562786	0,64	197,6	0	0	0	0	0	0
5	199,5	54,166667	37,562759	0,37	196,2	0	0	0	0	0	0
6	0	54,166679	37,562728	0,7	194,1	0	0	0	0	0	0
7	0	54,166679	37,562709	0,33	192,7	0	0	0	0	0	0
8	0	54,166687	37,56269	0,99	191,4	0	0	0	0	0	0
9	0	54,166706	37,562664	2,84	190,3	0	0	0	0	0	0
10	0	54,166706	37,56266	0,65	191,9	0	0	0	0	0	0
11	17.12.28	54,166679	37,562606	1,33	186,3	0	0	0	0	0	0
12	\$	54,166687	37,562602	4,13	185,4	0	0	0	0	0	0
13	54,16666	54,166706	37,562606	4,12	185,6	0	0	0	0	0	0
14	37,56282	54,166717	37,562606	6,9	184,9	0	0	0	0	0	0
15	0,47	54,166751	37,562595	3,09	184,2	0	0	0	0	0	0
16	199,2	54,166755	37,562614	2,5	184,3	0	0	0	0	0	0
17	0	54,16677	37,562644	3,33	184,6	0	0	0	0	0	0
18	0	54,166782	37,562641	2,85	183,1	0	0	0	0	0	0
19	0	54,166812	37,562614	2,66	181,9	0	0	0	0	0	0

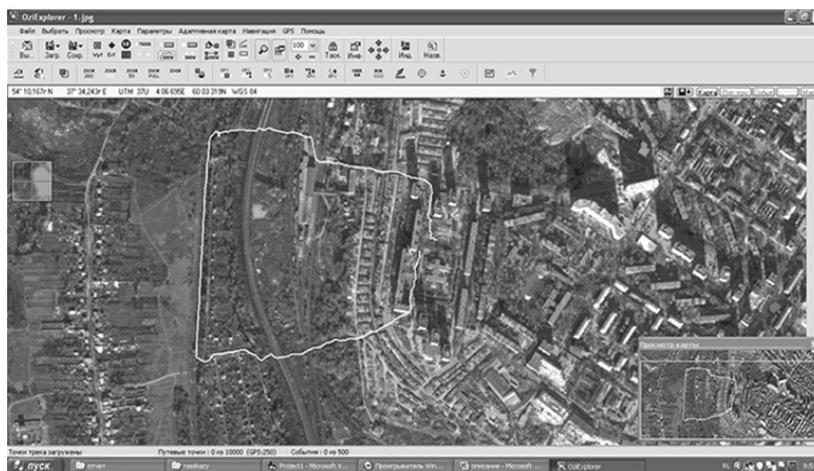


Рис. 4. Внешний вид программы – экстрактора данных с SD-носителя и построенный по этим данным трек.

По полученным данным, с помощью специально разработанного программного обеспечения может быть построен трек на карте с соответствующими показаниями распределения загрязняющих веществ, рис.4. Таким образом, созданное устройство вполне может быть использовано для картирования результатов экологического мониторинга среды в полевых условиях экспедиционными группами исследователей экологов на природоохранных или промышленных территориях.

1. URL: <http://asemlab.net/viewtopic.php?f=16&t=75&sid=70026bf67d67628299cc2aa6d5a2f3aa>

2. URL: [https://drive.google.com/file/d/106U8KC\\_75U8\\_RVonwbZRyOF2Lgv088kD/view](https://drive.google.com/file/d/106U8KC_75U8_RVonwbZRyOF2Lgv088kD/view)

УДК 62-83

## ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЯГОВОГО ЭЛЕКТРОПРИВОДА ПРОХОДЧЕСКОГО КОМБАЙНА «УРАЛ-20»

**Паноцкая Е.И.**

Белорусский национальный технический университет  
Минск, Республика Беларусь

Проходческий комбайн «УРАЛ-20» имеет гидравлический привод гусеничного хода, который обеспечивает подачу комбайна на забой, перемещение его во время холостого перегона, а также поворот и разворот комбайна. Такая система не обеспечивает наличие контролируемой подачи, которая приводит к перегрузке рабочего органа и редукторов во время работы, а также не позволяет увеличить скорость комбайна при перегонах и отгонах. Вследствие этого возникает необходимость в разработке системы управления автоматизированного электропривода с использованием асинхронного двигателя гусеничного хода, которая обеспечит наличие контролируемой подачи и регулирование скорости во второй зоне, что повысит техническую производительность комбайна. Актуальной задачей является усовершенствование системы управления для улучшения динамических свойств системы и энергетических показателей.

Надежную реализацию силы тяги на всем диапазоне регулирования скорости может обеспечить электропривод с прямым векторным управлением. Наиболее простым вариантом векторного управления является вариант с ориентированием оси  $x$  вдоль вектора потокосцепления ротора  $\Psi_2$ . В этом случае справедливы следующие соотношения [1]:  
 $\psi_{2x} = \psi_2, \psi_{2y} = 0.$

Дифференциальные уравнения эквивалентного АД в этом случае:

$$\begin{aligned} u_{1x} &= i_{1x} R_1 + L_{1\sigma} \frac{di_{1x}}{dt} - \omega_1 \sigma L_1 i_{1y}, \\ u_{1y} &= i_{1y} R_1 + \sigma L_1 \frac{di_{1y}}{dt} - \omega_1 (\psi_{2x} + L_{1\sigma} i_{1x}), \\ \psi_{2x} + T_2 \frac{d\psi_{2x}}{dt} &= L_{12} i_{1x}, \\ M &= \frac{2}{3} p_n K_r i_{1y} \psi_{2x} = K_M \psi_{2x} i_{1y}, \\ \Delta \omega_{\text{эл}} &= \frac{1}{T} \frac{i_{1y}}{i_{1x}}. \end{aligned} \tag{1}$$