

UDC 338.43

Popovich V. V.

Statistical assessment of state and development level of agricultural territories of the Republic of Crimea

Summary. The current and retrospective analysis of the development of agricultural territories using statistical data makes it possible not only to determine the level of agriculture current state in the regions and country as a whole and also identify existing problems and outline ways to solve them. In addition to economic and social indicators, environmental ones are very important nowadays and reflect the level of environmental protection. So in 2019, the current costs on environmental protection in individual administrative districts differed significantly and amounted to 0.77 rubles/ha in Dzhankoy district, 497.4 rubles/ha in Krasnogvardeisky district, and 138.2 rubles/ha in Saki district, and 114.1 rubles/ha in the Republic of Crimea. In general, in the Russian Federation, this figure was 421 rubles/ha. The data indicate insufficient investment in environmental protection in the Republic of Crimea as a whole and its regions in particular.

Keywords: agricultural areas, sustainable development, statistical data, indicators.

DOI 10.33952/2542-0720-2020- 5-9-10-150-1

УДК 551.508

Филина Яна Александровна

Использование автоматизированных метеостанций в сельском хозяйстве

ФГБУН «Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крыма»

e-mail: mrs.filina@gmail.com

За последние десятилетия земледелие стало «точным» благодаря автоматизации и внедрению новых технологий. Однако исключить влияние множества внешних факторов на сельскохозяйственные культуры нельзя. Одними из таких факторов являются погодные условия. Они влияют на сроки сева и сбора урожая, эффективность использования удобрений или пестицидов, графики поливов и т.д.

Для мониторинга осадков и их распределения на уровне севооборота количество стационарных метеостанций незначительное и они распределены неравномерно. При существенной удалённости метеостанций от полей предоставляемая информация не репрезентативна.

Отечественные и зарубежные компании создают автоматизированные системы для мониторинга за параметрами окружающей среды. Установка локальных метеостанций даёт возможность следить за такими параметрами как температура воздуха и почвы, относительная влажность воздуха и почвы, атмосферное давление, освещённость и влажность листьев, количество осадков, скорость и направление ветра и др. [1].

Комплекс автоматизированной метеостанции состоит из двух основных элементов – непосредственно погодной метеостанции с подключаемыми к ней датчиками и программной части. Доступ к метеорологическим данным обеспечивается с помощью WEB-платформы с использованием логина и пароля. Также платформы позволяют получать не только прогноз погоды, но и прогноз появления вредителей и заболеваний, оптимальное время внесения удобрений и пестицидов и т.д.

Стоит отметить такие преимущества автоматизированных метеостанций, как актуальная информация о погоде на поле, надёжность и точность измерений, срок службы, лёгкость в монтаже, простота в использовании, доступ к измеренным метеопараметрам (необходимо иметь любое устройство с доступом к сети Internet:

персональный компьютер или ноутбук, планшет или сотовый телефон на базе Android или IOS). К недостаткам следует отнести стоимость (цена зависит от точности и количества измеряемых параметров), ограниченный функционал (к устройству можно подключить определённое количество датчиков), проблемы передачи данных на сервер, связанные с зоной покрытия сети, необходимость проведения периодических технических осмотров и обеспечение сохранности оборудования в полевых условиях.

Базовый набор датчиков метеостанции состоит из термометра, гигрометра, флюгера и осадкомера. Дополнить можно датчиками температуры и влажности почвы, датчиками влажности листьев, датчики контроля экологических параметров (учёт концентраций основных загрязняющих веществ в атмосферном воздухе – CO, H₂S, NO, NO₂, O₃ и так далее). Исходя из комплектации метеостанции и точности измерения датчиков стоимость варьируется от 15 500 руб. до 700 000 руб. и выше [2].

При выборе метеостанции необходимо учесть: цель использования данных, технологию измерения осадков, точность датчиков (например, оптимальной погрешностью температуры является $\pm 0,1$ °C, влажности воздуха – ± 2 %, атмосферного давления – ± 1 мбар) и их количество, качество сборки, наличие технической поддержки, технологию установки датчиков, в том числе влажности почвы [3].

Установку метеостанции на место эксплуатации необходимо выполнять согласно указаний и рекомендаций, изложенных в «Руководстве по метеорологическим приборам и методам наблюдений» [4]. При этом необходимо учесть особенности работы автоматизированных метеостанций в зимний период.

Пример хранения и обработки данных автоматизированной метеостанции приведён на рисунке [5]. При обработке необходимо учитывать, что параметры измеряются с определённым интервалом времени, и в дальнейшем для удобства анализа необходимо проведение обработки и формирования базы данных с опцией хранения в суточном и часовом формате, если это не предусмотрено производителем.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
	Дата	UV, Вт/м2	Вет, мм	Р, гПа	Т, град. С	Тmax, град. С	Тmin, град. С	В, град. С	Н, град. С	Нср, %	Нmax, %	Нmin, %	ВВ, мм
1	25.04.2019	80,4	0,3	1013,1	18,0	25,1	4,9	278	40	71	30	0,3	
2	26.04.2019	188,7	0,0	1016,1	12,8	25,4	2,6	44	53	83	24	0,8	
3	27.04.2019	203,6	0,0	1010,6	14,0	24,7	3,1	48	51	77	27	0,9	
4	28.04.2019	196,8	0,0	1005,9	13,5	21,7	4,3	295	54	85	30	1,2	
5	29.04.2019	175,1	0,0	1006,1	14,3	20,5	9,3	326	67	90	44	2,7	
6	30.04.2019	186,3	0,0	1004,0	15,7	25,4	7,6	281	61	61	32	0,8	
7	01.05.2019	216,5	0,0	1000,1	14,7	21,8	8,9	285	64	87	34	2,8	
8	02.05.2019	186,4	0,0	1006,9	13,1	18,1	7,5	65	89	90	39	2,1	
9	03.05.2019	227,9	0,0	1006,1	13,0	19,0	7,3	305	73	92	48	3,0	
10	04.05.2019	147,7	0,1	1007,2	14,2	20,3	8,8	325	64	91	37	3,7	
11	05.05.2019	105,1	12,4	1007,3	15,3	25,9	6,0	226	56	85	24	0,4	
12	06.05.2019	136,2	0,1	1006,1	15,0	21,6	8,8	246	64	78	47	0,8	
13	07.05.2019	113,9	2,1	1009,9	12,4	18,5	6,8	307	75	88	59	0,6	
14	08.05.2019	124,0	0,1	1010,7	11,3	16,0	6,0	45	73	91	55	1,0	
15	09.05.2019	225,9	0,0	1010,4	11,3	15,3	5,9	334	68	82	55	2,0	
16	10.05.2019	181,9	0,0	1007,0	13,1	19,5	6,5	335	68	88	40	2,5	
17	11.05.2019	137,6	0,0	1004,5	14,5	19,7	9,1	73	87	87	47	1,6	
18	12.05.2019	226,5	0,0	1002,8	15,3	22,0	9,2	177	71	93	43	0,8	
19	13.05.2019	159,9	0,0	1004,4	15,8	20,7	12,0	136	79	93	61	0,7	
20	14.05.2019	161,3	0,0	1007,0	16,4	24,5	11,5	225	74	94	53	1,0	
21	15.05.2019	220,2	0,0	1006,4	18,9	28,5	8,5	249	80	93	32	3,6	
22	16.05.2019	214,6	0,0	1003,8	21,0	29,8	12,3	271	60	84	36	4,7	
23	17.05.2019	199,3	0,0	1004,9	22,1	31,0	12,0	223	63	89	34	2,8	

Рисунок – Скриншот файла БД автоматизированной станции Сокол-М, расположенной в Сакском районе Республики Крым

Таким образом, установка локальных метеостанций позволяет принимать своевременные управленческие решения за счёт учёта метеоусловий и прогнозирования погоды для конкретного поля при выборе сроков проведения сельскохозяйственных работ используя накопленные данные и тем самым позволяет увеличить продуктивность и снизить затраты.

Литература

1. Головинов Е. Э., Аминев Д. А., Кулаков В. А., Бакиров Ш. М., Григорьев П. В. Анализ системных решений портативных метеостанций // Международный форум «Микроэлектроника-2017».

3-я Международная научная конференция «Электронная компонентная база и электронные модули». Москва, 2017. С. 155–158.

2. ICBCom оператор IoT решений: Профессиональные метеостанции. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://icbcom.ru/ru/product-category/meteostancii/kompaktnie-meteostancii> (дата обращения: 21.09.2020).

3. Фермерам на заметку! Что необходимо учесть при выборе метеостанции. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://niishk.ru/rekomendacii-proizvodstvu/fermeram-na-zametku-cto-neobhodimo-uchest-pri-vybore-meteostancii/> (дата обращения: 23.09.2020).

4. Руководство по метеорологическим приборам и методам наблюдений. ВМО-№ 8. 2008. 788 с.

5. Свидетельство РФ № 2020620166 «База данных метеорологических параметров, полученных на автоматизированной станции Сокол-М, расположенной в Сакском районе Республики Крым». 29.01.2020. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=42501822&> (дата обращения: 22.09.2020).

UDC 551.508

Filina Ya. A.

The use of automated weather stations in agriculture

Summary. The article is devoted to the use of local weather stations in agriculture. The set of automated meteorological stations and sensors for monitoring the state of agricultural crops is considered. The advantages and disadvantages of their use are highlighted. Some examples of data processing and storage are given.

Keywords: weather station, sensor, forecasting.