



АВТОМАТИЗАЦИЯ НА ПРОЦЕСА НА ИЗМЕРВАНЕ НА ПОЧВЕНАТА ВЛАГА В НИМХ, БАН

НАДЕЖДА ШОПОВА, НИМХ, БАН

AUTOMATED PROCESSING OF THE SOIL MOISTURE OBSERVATION IN NIMH

NADEZHDA SHOPOVA

ABSTRACT

In the National Institute of Meteorology and Hydrology (NIMH) there is a network with 31 agro-meteorological stations and 71 phenological posts. The data for more than 200 indicators (the parameters plants surface and crops status like a height of plants, density of crops, elements of productivity, a main phases of growth, damages recorded from biotic and abiotic factors etc) is collected using conventional methods. This includes registration of agrometeorological activities (ploughing, sowing, fertilizing, irrigation); parameters of the soil surface measurement (blanket of snow-substance and height, soil temperature, dynamic of the soil moisture in 100 cm and 200 cm depth at a interval of 10 cm in 1 m and at a interval of 20 cm in the second one. In agro-station Plovdiv there is an automatic station for recording soil moisture levels. Purpose of this publication is to evaluate the station's work and to give suggestions for its further use in the information system of NIMH.

УВОД

В Националния Институт по Метеорология и хидрология (НИМХ) към БАН е изградена мрежа за набиране на агрометеорологична информация. По стандартна програма се провеждат наблюдения върху повече от 200 параметъра на постолащата повърхност. Една от основните дейности на секция Агрометеорология е да следи динамиката на почвената влага на всеки 10 дни (до 100 см. през 10 см. и до 200 см. в началото и края на вегетационния период). В метеопарка на синоптична станция Пловдив е монтирана автоматична станция за отчитане на почвената влага и почвена температура. Основна цел на настоящата публикация е да дискутира някои предварителни резултати от работата на станцията както и да направи изводи за използването и в системата за мониторинг на основните агрометеорологични параметри в НИМХ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОД НА РАБОТА

Изследването е проведено в периода 2006-2007 г. Монтирани са по четири чувствителни елемента за измерване на почвена влага и температура на специално подбрани дълбочини в почвата. Получени са резултати от автоматичната станция в условни единици от 0 до 200 сантибари (1kPa=1 cbar). По гравиметричния метод в непосредствена близост до тях на същите дълбочини на произволни дати са набрани данни за % почвена влага. Чрез мате-матическа обработка е подбран модел, описващ най точно корелационната връзка между стойностите на двете извадки. Чрез регресионен анализ са изследвани параметрите на полученото регресионно уравнение като са сравнени с теоретичните стойности при съответните степени на свобода. Използван е корелационен анализ за да се установена силата на взаимодействие между двете явления, разположени върху интервалната скала. По модела данните са превърнати в % почвена влага и по метода на разликите са сравнени с действително набраните.

АНАЛИЗ НА РЕЗУЛТАТИТЕ

По метода на най малките квадрати е устано-вено, че модела описващ най точно процеса е логаритмична функция от вида: $\hat{y} = b \ln(x) + a$. Чрез математическа обработка са намерени коефициента на регресия **b** и параметъра **a** съответно за 20 и 50 см. Намерените стойности са изследвани за статистическа значимост като са сравнени с теоретичните стойности при съответните степени на свобода:

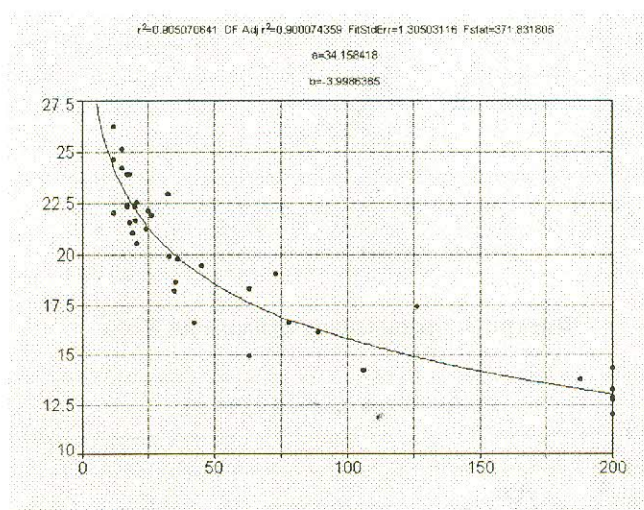
Parm	Value	Std Error	t-value	95 % Confidence Limits	
a	34.15	0.81	42.00	32.51	35.80
b	-3.99	0.21	-19.28	-4.42	-3.58
Parm	Value	Std Error	t-value	95% Confidence Limits	
a	29.93	1.17	25.55	27.57	32.29
b	-3.13	0.30	-10.25	-3.74	-2.51

Изчислената $|t| \text{Pr}ob > t$, което доказва статистически значима връзка между изследваните величини. С намерените стойности са получени математическите зависимости : $y = -3.99 \ln(x) + 34.15$ и $y = -3.12 \ln(x) + 29.93$. Начертани са калибровъчните криви на чувствителните елементи в коренообитаемия почвен слой на 20 и 50 см. Чрез корелационен анализ е установена много силна ($R > -0.8$), обратна зависимост между наблюдаваните величини. Намерените коефициенти на детерминация доказват, че в 71 % до 93 % измененията на функцията Y са в резултат на влиянието на аргумента X. Между теоретично получените и действително набраните данни са начертани сравнителни диаграми (фиг. 3 и 4). С двете редици по метода на разликите е установено, че между данните в тях няма математически значими различия. Поради липса на достатъчно на брой данни, това все още не е направено за по големите дълбочини от 100 и 150 см.

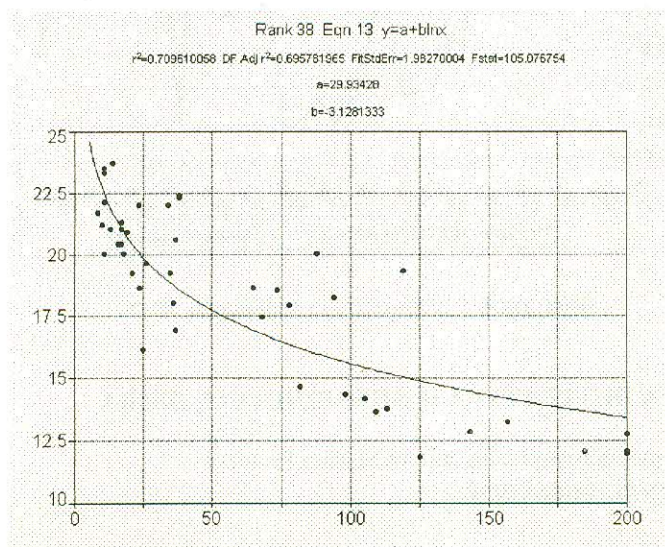
ИЗВОДИ И ПРЕПОРЪКИ

След направен статистически анализ може да се приеме, че ръчно набраните и изчислените стойности в коренообитаемия почвен слой принадлежат към една и съща съвкупност. Автоматичното измерване на влажността на почвата напълно

покрива изискванията на оперативната Агрометеорология. РЦ Пловдив при НИМХ, БАН разполага с данни в реално време за всеки 30 мин. и е в състояние да следи денонощната, седмична, месечна и годишна динамика на почвената влага в района. Чрез установени агрохидрологични константи могат да се пресметнат продуктивната влага и % ППВ за дадените слоеве. Препоръчително е да продължи паралелното изпитване на двата метода в повече агростанции в страната.



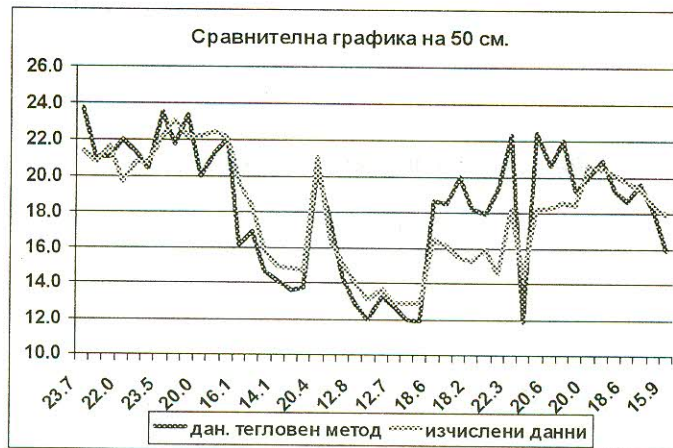
Фигура 1. Калибровъчна крива на 20 см



Фигура 2. Калибровъчна крива на 50 см



Фигура 3. Сравнителна графика на 20 см.



Фигура 4. Сравнителна графика на 50 см

ИЗПОЛЗВАНА ЛИТЕРАТУРА И ПОМОЩНИ СРЕДСТВА

1. Davis Soil moisture and temperature Stasion Protocol
2. Microsoft Excel; Table Curve