

	Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет»	Методические указания
		Б1.В.ДВ.3 Геодезическая астрономия

Б1.В.ДВ.3 Геодезическая астрономия

Методические указания к лабораторной работе

Системы измерения времени

Направление подготовки

21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Профиль подготовки

Геодезия

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Уфа 2016

УДК 53

ББК 22.03

М 54

Рекомендовано к изданию методической комиссией факультета
природопользования и строительства
(протокол № ___ от «___» _____ 2016 года)

Составители: ст.преподаватель Сираев Ш.Ф.

Рецензент: доцент Юмагужин Р.Ю

Ответственный за выпуск: зав. кафедрой теплоэнергетики и физики к.ф.-м.н,
доцент Юмагужин Р.Ю.

Системы измерения времени

Цель работы: изучение системы счета времени.

Задача 1. Вычислить на момент декретного времени - D_n (по номеру варианта задания), ему соответствующие моменты:

T_n - поясного времени, UT - всемирного (гринвичского) времени, m - местного среднего солнечного времени.

Задача 2. На основе таблицы "СОЛНЦЕ" Астрономического Ежегодника, вычислить прямое восхождение и склонение Солнца, а также E - уравнение времени, используя исходные данные по номеру варианта задания.

Задача 3. Вычислить момент s - местного звездного времени, соответствующий моментам: m - местного среднего солнечного времени, UT - всемирного времени, вычисленные при решении задачи 1. Другие исходные данные использовать по номеру варианта задания.

Задача 4. Вычислить t - часовой угол истинного Солнца по двум путям решения: а) используя основное уравнение звездного времени, б) используя вычисленное уравнение времени - E .

Задача 5. На основе вычисленного в задаче 3 момента s - местного звездного времени осуществить переход на моменты: UT - всемирного времени, m - местного среднего солнечного времени, D_n - декретного времени.

В задаче использовать исходные данные по варианту задания.

Варианты задания

№ вар.	Дата	Декретное время D_n	Долгота λ	№ вар.	Дата	Декретное время D_n	Долгота λ
1	10 авг.	13 04 42.6	2 30 40.8	14	29 мая	17 31 53.5	5 11 34.5
2	12 фев.	10 11 50.3	6 22 12.5	15	28 мар.	10 18 26.2	6 41 44.6
3	1 сент.	7 09 03.8	8 25 19.6	16	20 сент.	9 19 32.5	8 41 37.4
4	24 мая	4 44 28.6	5 09 45.8	17	4 мая	4 35 48.5	5 23 45.5
5	30 окт.	20 34 55.6	3 56 34.6	18	13 окт.	23 41 10.6	6 59 38.6
6	8 янв.	15 23 30.7	9 42 45.4	19	18 янв.	14 27 51.6	7 52 49.5
7	23 апр.	12 39 38.6	7 45 34.5	20	2 апр.	23 04 42.6	5 30 40.8
8	19 дек.	17 09 34.5	4 57 34.8	21	1 дек.	15 11 50.3	7 22 12.5
9	14 мар.	9 45 23.9	5 49 28.6	22	24 мар.	17 09 03.8	6 25 19.6
10	28 июн.	19 19 32.5	6 41 37.4	23	8 июн.	14 44 28.6	4 09 45.8
11	28 сент.	14 35 48.5	9 23 45.5	24	18 сент.	22 34 55.6	5 56 34.6
12	13 ноя.	23 41 10.6	4 59 38.6	25	3 ноя.	5 23 30.7	8 42 45.4
13	25 июл.	4 27 51.6	7 52 49.5	26	5 июл.	7 09 34.5	4 07 34.8

Пример выполнения работы.

Дано:

дата наблюдения $d = 7$ июля
 декретное время $Dn = 13^h 16^m 15^s$;
 $\lambda = 3^h 56^m 35^s$ - долгота.

Задача 1.

Рабочие формулы:

$$Tn = Dn - k,$$

$$UT = Tn - n,$$

$$m = UT + \lambda,$$

где $k = 1^h$ для зимнего времени,

$k = 2^h$ для летнего времени,

n – номер часового пояса (определяется по долготе).

Схема вычисления

Элементы рабочих формул	Значения
Dn	$13^h 16^m 15^s$
$-k$	2
Tn	$11^h 16^m 15^s$
$-n$	4
UT	$7^h 16^m 15^s$
$+\lambda$	$3^h 56^m 35^s$
m	$11^h 12^m 50^s$

Задача 2.

Исходные данные: координаты Солнца и их часовые изменения, выписанные из таблицы “Солнце” Астрономического Ежегодника на дату наблюдения:

Координаты Солнца на 0h Земного динамического времени TDT

Дата	α_0 h m s	δ_0 ° ' "	v_δ "/h	E_0 h m s	v_E s/h
7.07	7 05 54.231	22 39 44.30	-15.348	11 55 17.308	-0.4178
8.07	7 10 00.802	22 33 35.95		11 55 07.281	

Данные на последующую дату выписываются для контроля.

Рабочие формулы:

$$TDT = UT + \Delta T,$$

где ΔT – поправка за неравномерность вращения Земли, для интерполирования с точностью до 1 секунды, можно принять

$$TDT = UT,$$

$$v_\alpha = 9,856^s - v_E,$$

$$\alpha_\odot = \alpha_0 + v_\alpha(UT)^h,$$

$$\delta_\odot = \delta_0 + v_\delta(UT)^h,$$

$$E_\odot = E_0 + v_E(UT)^h,$$

где $(UT)^h$ – Всемирное время, выраженное в часах и долях часа.

Контроль:

Вычисленные координаты должны лежать между табличными значениями.

Схема вычисления

Элементы рабочих формул	Значения
v_α	10,2738
$(UT)^h$	7,27083333
α_0	7 05 54.231
$v_\alpha(UT)^h$	01 14,699
α_\odot	7 07 08.930
δ_0	22 39 44.30
$v_\delta(UT)^h$	-1 51,59
δ_\odot	22 37 52.71
E_0	11 55 17.308
$v_E(UT)^h$	-3.038
E_\odot	11 55 14.270

Задача 3.

Рабочие формулы:

$$1) s = s_0 + m + m\mu,$$

$$s_0 = S_0 - \lambda_E\mu,$$

$$2) s = S + \lambda_E$$

$$S = S_0 + UT + UT\mu,$$

S_0 – звездное время в полночь на Гринвиче, выписывается на дату наблюдения из таблицы “Звездное время” Астрономического Ежегодника,
 $\mu = 0.0027379093$.

Схема вычисления

Элементы рабочих формул	Значения	Элементы рабочих формул	Значения
S_0	$19^h 01^m 11.5^s$	S_0	$19^h 01^m 11.5^s$
$-\lambda\mu$	38.9^s	$+UT$	$7^h 16^m 15^s$
s_0	$19^h 00^m 32.6^s$	$+UT\mu$	$1^m 11.7^s$
$+m$	$11^h 12^m 50^s$	S	$26^h 18^m 38.2^s = 2^h 18^m 38.2^s$
$+m\mu$	$1^m 50.5^s$	$+\lambda$	$3^h 56^m 35^s$
s	$6^h 15^m 13.1^s$	s	$6^h 15^m 13.2^s$

Задача 4.

Рабочие формулы:

$$t_{\odot} = s - \alpha_{\odot}, \quad t_{\odot} = m + E_{\odot}.$$

Схема вычисления

Элементы рабочих формул	Значения	Элементы рабочих формул	Значения
s	$6^h 15^m 13.2^s$	m	$11^h 12^m 50^s$
$-\alpha_{\odot}$	$7 07 08.930$	$+E_{\odot}$	$11 55 14.270$
t_{\odot}	$23 08 04.27$	t_{\odot}	$23 08 04.27$

Задача 5.

Рабочие формулы:

$$UT = (S-S_0) - (S-S_0)v ; \quad m = (s - s_0) - (s - s_0)v ; \quad Dn = UT + (n+k) ; \quad v=0.0027304336.$$

Схема вычисления

Элементы рабочих формул	Значения	Элементы рабочих формул	Значения
S	$2^h 18^m 38.2^s$	s	$6^h 15^m 13.1^s$
$-S_0$	$19^h 01^m 11.5^s$	$-s_0$	$19^h 00^m 32.6^s$
$(S-S_0)$	$7^h 17^m 26.7^s$	$(s - s_0)$	$11^h 14^m 40.5^s$
$-(S-S_0)v$	$1^m 11.7^s$	$-(s - s_0)v$	$1^m 50.5^s$
UT	$7^h 16^m 15^s$	m	$11^h 12^m 50^s$
$+(n+k)$	6		
Dn	$13^h 16^m 15^s$		

Библиографический список

1. П. Г. Куликовский. Справочник любителя астрономии. «Либроком», М., 2013.

