

Новосибирский государственный аграрный университет

Агрономический факультет
Кафедра ботаники и ландшафтной архитектуры

Климатология и метеорология

Рабочая тетрадь для практических занятий
(**дистанционное обучение**)



Новосибирск 2021

УДК: 551:63(07)
ББК: 40.2,я 7
М 541

Кафедра ботаники и ландшафтной архитектуры

Климатология и метеорология: рабочая тетрадь для практических занятий (**дистанционное обучение**)/
Новосиб. гос. аграр. ун-т.; сост. Н.В.Пономаренко, Н.А. Чеботарева– Новосибирск: НГАУ , 2021. – 42 с.

Составители: канд. с.-х. наук, доц. Н.В. Пономаренко; Чеботарева Н.А.

Рецензент: канд. с.-х. наук, доц. каф. почвоведения, агрохимии и земледелия НГАУ А.Г.Митракова

Рабочая тетрадь предназначена для практических занятий и самостоятельной работы студентов очной формы обучения (**дистанционное обучение**) по дисциплинам: **Климатология и метеорология и Агрометеорология** по направлениям подготовки:

35.03.10 –Ландшафтная архитектура,
35.03.01 – Лесное дело ;
35.03.04 – Агрономия;
35.03.03 – Агрохимия и агропочвоведение.

Утверждена и рекомендована к изданию учебно-методическим советом агрономического факультета протокол №2 от 18 февраля 2021 г.

Введение

В рабочей тетради представлены основные темы дисциплины: Климатология и метеорология, Агрометеорология.

Предложены задания для практических работ и контрольной работы, в которых рассматриваются теоретические основы предмета, даны ссылки на соответствующие литературные источники, электронное справочное пособие, представлены конкретные задачи для закрепления теоретических навыков по метеорологическому прогнозированию, определению основных метеорологических показателей, расчету характеристик влажности воздуха, почвы и т.д. Кроме того, изложены правила работы с метеорологическими приборами и правила обработки полученных данных, имеются приложения в виде таблиц.

Рекомендуется следующая литература:

- Климатология: учебник/ **А.В. Кислов, Г.В. Суркова** – 4 изд., испр. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2020. – 324 с. **Глухих М.А.** Практикум по агрометеорологии: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2018. – 136 с.
- Пиловец Г.И.** Метеорология и климатология: учебное пособие. –М: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. Знание, 2013. –399 с.
- Практикум по агрометеорологии и агрометеорологическим прогнозам/**А.И. Белолубцев, В.А.Сенников, И.Ф. Асауляк** и др. – М.:БИБКОМ, ТРАНСЛОГ, 2015. – 284 с.
- Кислов, А.В.** Климатология [Текст]: учебник для студентов вузов. - Москва : Академия, 2011. - 224 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - Библиогр. : с. 219. - ISBN 978-5-7695-6223-5 : 410,30

Работа 1. ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА (психрометрический метод)

1. Дать определение характеристик влажности воздуха (см. ниже).
 2. Изучить и описать устройство аспирационного психрометра.
 3. Провести измерения и вычислить величины, характеризующие влажность воздуха.
- Для этого определить:

- а) температуру сухого термометра (t °C);
- б) температуру смоченного термометра (t' °C);
- в) упругость водяного пара (e , гПа) по формуле

$$e = E' - AP (t - t') ,$$

где E' - максимальная упругость при t' (приложение 1)

$A = 0,000662$ (постоянная психрометра);

$P = 1000$ гПа (атмосферное давление).

Пример: если $t' = 18,5^\circ\text{C}$, то $E' = 21,3$ гПа;

г) относительную влажность воздуха (f , %):

$$f \% = \frac{e}{E} 100\%,$$

где E - максимальная упругость при t (прил.1);

д) дефицит насыщения (d , гПа)

$$d = E - e;$$

е) точку росы ($\tau_{\text{с}}^{\circ}$).

Пример : если $e = 13,8$ гПа, то $\tau_{\text{с}}^{\circ} = 11,7^{\circ}\text{C}$ (прил.1).

Решить задачу:

(самоконтроль)

$$t^{\circ} = 15^{\circ}\text{C}; t' = 13,2;$$

$$t^{\circ} = 17,3^{\circ}\text{C}; t' = 13,9;$$

$$t^{\circ} = 14,9^{\circ}\text{C}; t' = 11,2;$$

$$t^{\circ} = 11^{\circ}\text{C} \quad t^{\circ} = 10,1^{\circ}\text{C};$$

$$t' = 21,2; \quad t' = 17,2.$$

Будет ли туман?, если $t^{\circ}\text{C} \leq$ на 5 $^{\circ}\text{C}$, на 2; на 4; на 7,С?
Возьмите любой вариант, задача для вашего понимания!

Параметры влажности воздуха

■ **Абсолютная влажность воздуха** -
масса водяного пара, находящегося в единице объема воздуха (a , г/м³)

Парциальное давление водяного пара
(или упругость водяного пара) –
давление водяного пара, находящегося в единице объема воздуха (e , гПа, мб)



■ Максимальная упругость водяного пара (E)

(давление насыщенного водяного пара)

максимально возможное давление водяного пара в единице объема воздуха при данной температуре (E, гПа, мб).

■ Относительная влажность воздуха (f, %)

отношение парциального давления водяного пара (e) к давлению насыщенного водяного пара (E), выраженное в процентах:

$$f = e/E \times 100 \%$$

■ Дефицит влажности воздуха (d)

разность между давлением насыщенного водяного пара (E) и парциальным давлением (d, гПа, мб) ,

$$d = E - e$$

■ Точка росы

температура, при которой водяной пар, находящейся в воздухе достигает насыщения (конденсируется), t °С.

Работа 2. ВЛАЖНОСТЬ ВОЗДУХА (гигрометрический метод)

1. Изучить и описать устройство волосного и пленочного гигрометров, гигрографа.

Эти и другие приборы есть в словаре терминов на сайте: <https://nsau.edu.ru/people/67304> (мой личный кабинет Пономаренко Наталья Венедиктовна , методические пособия - климатология , словарь терминов) там и рисунки приборов.

2. Провести измерения по волосному гигрометру и определить величины, характеризующие влажность воздуха.

Для этого определить:

- а) температуру воздуха (t °С);
- б) относительную влажность по гигрометру (f %);

- в) упругость водяного пара (e, гПа) по формуле

$$e = \frac{f_{\text{уч}} E}{100\%},$$

где E – максимальная упругость при t (прил. 1);

- г) дефицит насыщения (d, гПа)

$$d = E - e;$$

д) точку росы (τ °)

Пример: если $e = 9,0$ гПа, то τ ° = 5,5° (Приложение 1)

Проверьте точку росы!

Дано: $f = 75\%$, $t' = 17,2$; :

$f = 86\%$, $t' = 19,5$; :

$f = 75\%$, $t' = 11,2$; :

$f = 65\%$, $t' = 14,7$;

$f = 35\%$, $t' = 22,2$;

$f = 55\%$, $t' = 28,1$;

$f = 90\%$, $t' = 14,9$.

Контрольные вопросы к заданию 1-2: (самопроверка)

1. Какие приборы служат для определения влажности воздуха?
2. Как влажность воздуха влияет на условия произрастания сельскохозяйственных культур?
3. Принцип действия аспирационного психрометра?
4. Что такое относительная влажность воздуха, оптимальная влажность в помещении?
5. Для чего служит волосной гигрометр, гигрограф.
6. Назовите оптимальную влажность воздуха при хранении картофеля?
7. Как создать туман?
8. Почему на окнах происходит конденсация водяного пара? И почему этого не происходит на пластиковых окнах?
9. Как бороться с туманом?
10. Назовите продукты конденсации и сублимации.
11. Какая характеристика влажности воздуха определяет сухость воздуха?
12. Как температура определяет максимальную упругость воздуха?
13. Почему с-в ветер приносит в Новосибирскую область засуху, а ю-з осадки?
14. Назовите параметры влажности воздуха.

Работа 3. ГОДОВОЙ ХОД ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА

По исходным данным табл. 1 построить график годового хода температуры воздуха.

Провести анализ графика, определить:

- а) амплитуду годового хода температуры;
- б) даты перехода среднесуточной температуры воздуха через 0 градусов, через 5°C, через 10°, через 15 °C, сравнить с нормой, сделать вывод (норма – это среднемноголетнее значение! За норму для сравнения и выводов в данной задаче берем данные по ГМС Огурцово (Новосибирск) см. приложение 2);
- в) вычислить продолжительность периодов с температурой выше 0°C, выше 5°, выше 10 °C; выше

15°C, сравнить с нормой, сделать вывод;

г) вычислить сумму активных (выше 10 °C) температур за весь период активной вегетации сравнить с нормой, сделать вывод;

При построении графика рекомендуется следующий масштаб: по оси ординат в 1 см - 2°C, по оси абсцисс в 1 см - 1 месяц или 30-31 день. Среднемесячную температуру нужно относить к 15 числу каждого месяца (очень важно!), полученные точки соединять плавной кривой. Пример построения графика приведен на рис.1.

Выполняйте график в этом масштабе!!!!!!

Амплитуда годового хода температуры определяется как разность средних температур самого теплого и самого холодного месяцев. В нашем примере она составляет $A = 16 - (-15,8) = 31,8^\circ\text{C}$.

Для определения дат перехода температуры воздуха через 0°C, 5 ° и 10°C через указанные значения температуры производят горизонтальные линии. Из точек пересечения этих линий с кривой температуры (у нас это точки В,С,Д,Е) опускают перпендикуляры на ось абсцисс. Продолжительность периодов с температурой выше 0°C (отрезок АГ), 5° (ВЕ) и 10°C (отрезок СД) вычисляются как интервал времени между датами перехода температуры через соответствующие пределы. В нашем примере даты перехода температуры воздуха через 0 ° - 15 апреля и 17 октября, через 5 ° - 1 мая и 27 ноября (аналогичным образом определяются даты перехода через 10 °) , продолжительность периода с температурой больше 0 ° - 182 дня, больше 5 - 147 дн.

Суммы активных температур вычисляются следующим образом. Подсчет суммы активных температур за месяц, в котором средняя температура была выше 10 °C, производится умножением среднемесячной температуры на число дней в данном месяце. Например, среднемесячная температура июня составляет 14,2 °. Следовательно, сумма активных температур за июнь:

$$\Sigma t_{\text{акт.}} = 14,2 \cdot 30 \text{ дн.} = 426 ^\circ\text{C}.$$

Для первого и последнего месяцев периода активной вегетации, среднемесячная температура которых ниже 10 °C, сумма активных температур вычисляется с помощью графика годового хода температуры воздуха. В нашем примере первым месяцем активной вегетации является май. Согласно графику температура воздуха поднялась до 10 °C - 17 мая, а к 31 мая составила 12° C. Сначала нужно вычислить среднесуточную температуру за 14 дней мая с достаточной степенью точности: $t_{\text{ср.}} = 10 + 12/2 = 11 ^\circ\text{C}$.

Затем можно вычислить сумму активных температур за май $\Sigma t_{\text{акт.}} = 11 ^\circ \cdot 14 \text{ дн.} = 154 ^\circ\text{C}$. Аналогичным образом вычисляется и сумма активных температур за последний месяц вегетации. Получив суммы активных температур для каждого месяца, вычисляют сумму активных температур в целом за весь вегетационный период (в нашем примере 1520 градусов)

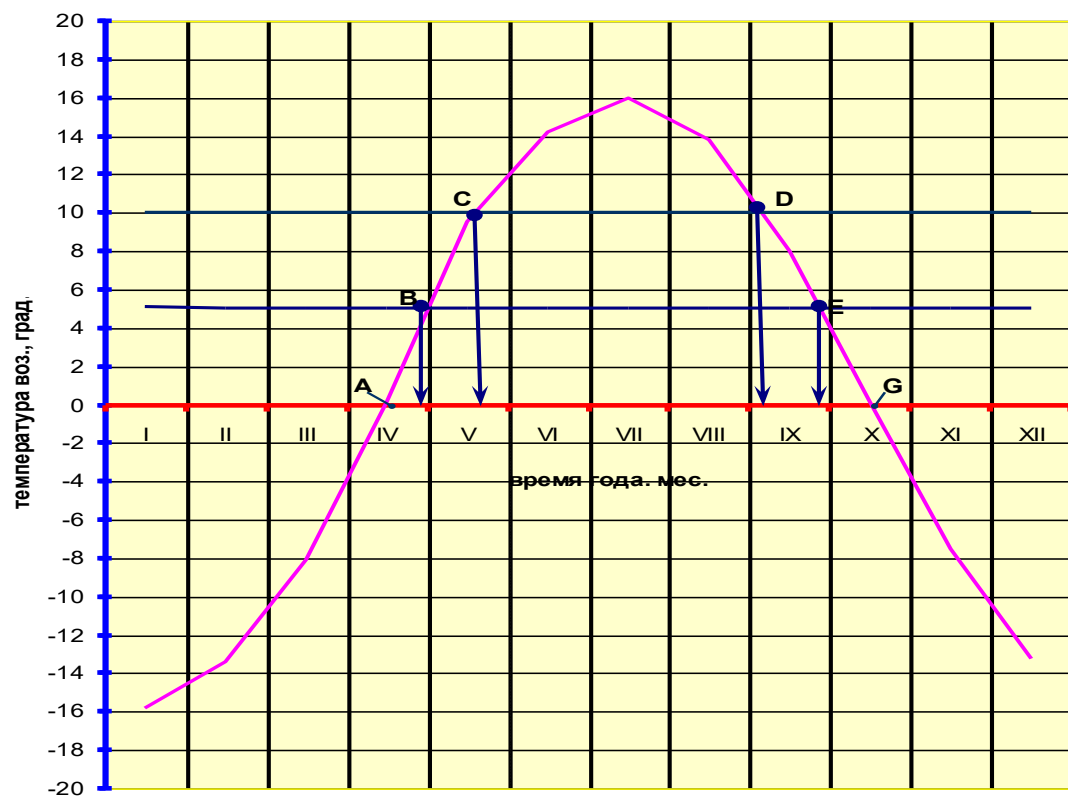


Рис.1. Годовой ход температуры воздуха

Таблица 1

Ме сяцы	Варианты																
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
01	-23,9	-17,2	-17,4	-17,3	-19,4	-37,6	-24,8	-24,6	-17,5	-17,4	-24,7	-19,9	-5,5	-26	-16,7	-18	-16,2
02	-14,2	-15,3	-13,7	-13,2	-14,8	-32,5	-13,8	-14,7	-13,7	-13,5	-15,1	-14,9	-5,3	-14,4	-13,7	-13	-13,1
03	-9,1	-11,7	-3,6	-3,2	-3,3	-16,5	-9,7	-11,0	-2,7	-4,1	-9,4	-6,7	-1,3	-9,1	-3,6	-2,6	-7,4
04	-3,2	5,4	4,0	3,1	3,1	-2,0	3,1	-3,8	4,4	4,0	-3,5	+1,1	+5,5	-3,4	4,0	3,1	1,6
05	10,4	11,1	12,3	11,9	11,7	+7,7	10,0	10,3	12,2	12,1	9,5	+7,9	+11,5	8,3	12,4	11,7	9,9
06	16,5	19,0	18,9	17,2	17,3	+17,2	17,8	17,1	17,9	18,4	15,3	+16,8	+15,8	17,3	19,4	16,9	14,8
07	20,0	18,6	20,6	10,4	19,5	+18,5	20,5	20,0	20,4	20,5	18,9	+17,5	+19,7	20,4	21,4	19,5	17,2
08	15,5	17,4	16,6	16,1	15,4	+16,1	15,5	15,6	16,5	16,5	14,5	+14,7	+17,5	14,4	16,7	15,8	14,6
09	11,4	13,5	10,1	9,4	8,7	+6,7	11,1	11,0	9,7	9,7	10,4	+8,0	+12,6	10,2	10,4	9,2	8,8
10	1,7	1,8	3,0	3,2	2,1	-7,4	2,5	2,3	3,8	3,1	0,3	-1,6	+6,2	1,4	3,3	3,4	0,4
11	-5,8	-7,6	9,3	-8,8	-8,7	-26,5	-5,2	-3,9	-8,6	-9,0	-4,7	-11,7	+1,3	-5,9	-8,5	-8,9	-7,8
12	-16,0	18,4	-13,8	13,2	-16,4	-37,4	-14,3	-15,2	-13,0	-15,5	-17,2	-15,2	-2,2	-14,0	-13,5	-13	-13,5
ГМС	Чаны	Славгород	Кочки	Посевная	Кыштовка	Якутск	Коченево	Здвинск	Огурцово	Довольное	Кыштовка	Ханты-Мансийск	Санкт-Петербург	Томск	Краснозерск	Мошково	Екатеринбург

Мес.	Варианты																
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33
01	-16,5	-18,8	-17,6	-17,7	-27,7	-17,1	+4,5	-4,0	-17,6	-19,0	-22,6	-7,3	-18,8	-19,0	-24	-24,7	-1,9
02	-15,3	-13,6	-14,0	-14,1	-21,4	-14,0	+5,3	-2,3	-13,7	-14,9	-19,1	-5,3	-14,6	-13,7	-13,8	-14,7	0,0
03	-8,7	-4,0	-3,4	-3,5	-11,4	-3,7	+11,0	2,4	-2,5	-4,1	-6,5	-1,1	-3,4	-3,3	-2,5	-10,6	+3,3
04	+1,7	3,2	3,9	3,1	-6,5	-3,9	+15,9	9,1	4,0	2,9	+4,8	7,1	2,9	2,5	3,1	-3,8	+8,0
05	+10,5	11,2	11,2	11,8	4,8	12,1	+21,0	16,4	12,6	10,9	+9,8	14,9	10,7	10,7	10,9	10,1	+13,2
06	+16,7	18,6	18,0	18,1	13,2	19,7	+26,3	20,1	18,5	17,1	+17,7	18,0	17,4	16,2	18,0	16,5	+15,3
07	+18,8	21,0	20,8	19,8	19,9	21,6	+29,3	23,1	20,8	19,4	+20,6	20,6	19,8	18,9	20,2	20,1	+18,4
08	+15,8	16,4	16,3	16,0	13,5	17,0	+26,2	22,1	17,1	15,1	+17,9	19,4	15,2	16,1	16,3	15,5	+17,9
09	+10,3	9,2	9,6	9,7	9,7	10,6	+21,9	16,7	10,5	8,9	+10,0	14,1	6,6	8,7	11,6	11,1	+14,0
10	+2,4	2,2	2,3	2,8	-2,2	3,2	+15,8	10,5	4,0	2,7	-0,6	7,4	2,2	3,1	3,0	1,7	+7,7
11	-8,1	-8,8	-8,2	-9,2	-6,0	-8,4	+8,4	3,5	-9,0	-9,1	-12,9	0,2	-9,2	-8,1	-5,3	-4,7	+4,5
12	-15,0	-15,7	-15,9	-13,7	-20,6	-13,8	+4,6	-1,0	-13,0	-15,1	-17,4	-4,5	-16,2	-13,3	-14,3	-15,1	+2,7
ГМС	Тогоул (Алт. край)	Венге рово	Усть- Тарка	Ужан иха	Алек сандр овско е	Купи но	Душа нбе	Нико лаев	Орды нское	Крещ енка	Улан- Удэ	Полт ава	Севе рное	Масля нино	Красн озерс к	Бара бинск	Кали нингр ад

Месяцы	Варианты																
	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
01	-6,8	-18,3	-24,8	-16,7	-17,5	-16,3	-21,8	-18,8	-18,2	-11,1	-12,1	-17,9	-17,1	-12,4	-24,1	-17,4	-19,1
02	-6,3	-14,4	-14,5	-13,6	-14,2	-13,6	-12,1	-10,1	-14,2	-8,9	-8,2	-14,4	-13,2	-6,7	-14,1	-13,9	-14,4
03	-0,9	-6,3	-11,1	-3,0	-4,5	-3,8	-9,2	-10,0	-3,7	-3,9	-0,1	-3,7	-3,3	-4,0	-10,7	-3,6	-7,8
04	+7,2	+5,5	-3,8	4,0	3,2	4,8	-2,5	-1,6	3,4	+4,4	+6,7	3,3	4,3	-0,1	-3,0	3,5	4,0
05	+13,6	+12,1	9,7	12,1	11,0	13,1	11,3	11,9	11,6	+13,5	+11,1	11,5	11,5	+5,6	11,1	11,5	9,8
06	+17,1	+18,5	17,0	19,7	19,4	20,6	18,9	19,4	17,8	+16,9	+15,5	18,4	18,6	+8,7	17,7	18,5	17,0
07	+20,4	+17,7	20,2	21,7	21,8	21,9	20,6	20,7	20,0	+19,3	+21,0	20,6	21,1	+15,1	20,2	20,6	19,7
08	+18,0	+17,0	15,3	17,1	17,3	18,0	16,0	17,1	15,9	+18,8	+21,1	16,2	16,7	+12,1	15,9	16,5	16,0
09	+12,2	+10,0	10,6	10,7	10,9	11,4	11,9	12,9	9,4	+12,3	+16,9	9,7	10,1	+7,9	11,7	9,9	8,9
10	+5,7	+1,6	2,1	2,8	2,6	3,8	3,8	5,1	3,0	+2,9	+8,4	2,8	2,4	+1,6	2,7	2,4	4,7
11	0,0	-7,9	-5,2	-8,8	-8,4	-8,3	-3,5	-2,1	-8,9	-2,9	-1,4	-8,8	-8,0	-3,2	-3,1	-8,4	-7,9
12	-4,0	-10,5	-15,3	-14,9	-15,1	-13,8	-12,2	-11,4	-14,3	-6,7	-9,1	-15,6	-15,3	-6,7	-14,9	-15,3	-15,0
	Москва	Омск	Каргат	Чист оозер ное	Квашн ино	Карас ук	Барн аул	Рубц овск	Чулы м	Казан ь	Влад ивост ок	Бара бинск	Татар ск	Мурм анск	Купи но	Чаны	Тогу чин

Работа 4. АТМОСФЕРНОЕ ДАВЛЕНИЕ

1. Дать определение нормального атмосферного давления, указать единицы измерения.
2. Изучить и описать устройство барометра-анероида, барографа. Эти и другие приборы есть в словаре терминов: на сайте: <https://nsau.edu.ru/people/67304> (мой личный кабинет Пономаренко Наталья Венедиктовна , методические пособия - климатология , словарь терминов) там и рисунки приборов.
3. Произвести отсчет атмосферного давления воздуха по aneroidu и определить исправленную величину давления (с учетом поправок).
Для этого определить:
 - а) температуру воздуха (см. задание);
 - б) давление по aneroidu (в мм или гПа);
 - в) поправки:
 - на температуру;
 - шкалу;
 - добавочную поправку (по поверочному свидетельству прибора);
 - г) исправленное давление.
4. Привести давление к уровню моря, используя формулу барометрического нивелирования (сделать вывод):

$$P_0 = \frac{P(H + 16000)}{16000 - H},$$

где P_0 – приведенное давление, гПа;
 H - высота местности, м (см. задание);
 P - давление на высоте H , гПа.

5. Определить высоту горы и барическую ступень для верхней точки горы (задача).

Изменение давления с высотой характеризуется барической ступенью. Барическая ступень – это расстояние по вертикали (H , м), на котором давление меняется на единицу (1 гПа). Барическая ступень может быть вычислена по формуле

$$H = 16000 / (P - P_0),$$

где P и P_0 – давление на нижнем и верхнем уровнях, гПа.

Барическая ступень зависит от температуры и давления. Зная барическую ступень, атмосферное давление и высоту над уровнем моря в одном из двух пунктов, лежащих на разной высоте, можно по разности давлений в этих пунктах определить разность их высот, а отсюда найти и высоту второго пункта над уровнем моря. Этот способ определения высоты пункта называется барометрическим нивелированием - определение превышения одного уровня на местности над другим по данным измерений давления и температуры воздуха на этих уровнях.

Для расчета небольших разностей высот (до 1000 м) используется формула барометрического нивелирования - формула Бабинэ:

$$h = \frac{16000(P_1 - P_2)}{P_1 + P_2}(1 + \alpha t),$$

где P_1 – приведенное давление, нижний уровень, гПа;
 h - высота местности, м (см. задание);

P_2 - давление на высоте H , гП;
 t - температура воздуха, °С;
 α - коэффициент объёмного расширения газов, 0,0004.

Задача (Исходные данные по вариантам – прил. 2).

Известно атмосферное давление (P_1) и температура воздуха (t_1) у подножья горы и на вершине (P_2 ; t_2). Определить высоту горы и барическую ступень для верхней точки горы. Задачу решить с использованием формул барометрического нивелирования и барической ступени (Примечание: в

формулу подставляется среднее значение температуры, например: $t_{cp} = \frac{t_1 + t_2}{2}$;

для расчета барической ступени для вершины P_2 : пример $P_2 = 998,3$, $P_0=999,3$, ответ :
 $H=16000/ 999,3+998,3$. Ответ : барическая ступень для вершины горы составляет $H= 8,01$ м .

Работа 5. Солнечная радиация

1. Дать определение радиационного баланса и его составляющих, ФАР
2. Описать приборы для измерения солнечной радиации: актинометр, пиранометр, альбедометр, гелиограф, балансомер.
3. Вычислить радиационный баланс по формуле:

$$B = Q - R - E_{эф.},$$

где B - радиационный баланс, Вт/ м² ;
 Q - суммарная солнечная радиация, Вт/ м²;
 R - отраженная радиация, Вт/ м²;
 $E_{эф.}$ - эффективное излучение, Вт/ м² .

Для решения задачи необходимо определить составляющие радиационного баланса:

$$Q = S + D, \quad S' = S \cdot \sin h_0, \quad R = -\frac{AQ}{100},$$

где S' - прямая солнечная радиация, приходящая на горизонтальную поверхность, Вт/ м² ;
 S - прямая солнечная радиация, приходящая на поверхность, перпендикулярную солнечным лучам, Вт/ м²;
 D - рассеянная радиация;
 h_0 - угол высоты солнца над горизонтом;
 A – альbedo подстилающей поверхности, %.

Исходные данные выбрать согласно варианту в прилож.3, $\sin h_0$ – в прил. 4.

Контрольные вопросы:

- 1.Какие физико-химические реакции происходят на Солнце?
2. Что такое спектр излучения?
4. Какие волны входят в спектр излучения?
5. Назовите биологическое значение ультрафиолетовой радиации.
6. Что такое ФАР?
7. Что такое прямая солнечная радиация?
- 8.Чему равно Альbedo различных поверхностей Земли?
9. Из чего складывается эффективное излучение?

10. Запишите радиационный баланс поверхности земли днём и ночью.
11. Что такое фотопериодизм?
12. В какую фазу развития растения проявляют максимальную требовательность к свету?
13. Что такое продолжительность солнечного сияния?
14. Как велик этот показатель в Новосибирской области и почему?
15. Какие условия определяют приход солнечной радиации в посевах?
16. Какими приемами можно увеличить приход ФАР на посев?

Тестовые вопросы (потренируйтесь!):

«Солнечная радиация. Атмосфера»

1. Температура на Солнце:
 - а) 6000°C;
 - б) 11 000°C;
 - в) 600°C.
2. Масса Солнца составляет:
 - а) 10% массы всех тел Солнечной системы;
 - б) 99,8% массы всех тел Солнечной системы;
 - в) 67%.
3. Какую долю энергии Солнца получает Земля?
 - а) одну двухмиллиардную долю;
 - б) половину;
 - в) одну третью часть;
4. Интервал длин волн ультрафиолетовой радиации равен, мкм:
 - а) 0,20-0,39;
 - б) 0,40-0,52;
 - в) 0,53-0,75.
5. Реализуются ли световые ресурсы в Новосибирской области?
 - а) да, т.к. количество дней с температурой больше 10°C – 128;
 - б) нет, т.к. много пасмурных дней;
 - в) да, так много ясных дней зимой;
 - г) нет, т.к. количество дней с $t > 10^\circ$ только – 128.
6. Продолжительности солнечного сияния больше:
 - а) в Москве;
 - б) Новосибирске;
 - в) Киеве.
7. Продолжительность солнечного сияния в Новосибирской области:
 - а) 1750 час.;
 - б) 2088 час.;
 - в) 2700 час.;
 - г) 150 час.
8. Какой показатель радиационного баланса Земли отсутствует после захода Солнца?
 - а) рассеянная радиация;
 - б) прямая радиация;
 - в) отраженная радиация;
 - г) эффективное излучение Земли.

9. Какой диапазон волн имеет максимальное биологическое значение?
- а) 0,35- 0,75 мкм;
 - б) 0,38-0,71;
 - в) 0,75—4;
 - г) менее 4 мкм.
10. Какая часть фотосинтетически активной радиации (ФАР) идёт непосредственно на фотосинтез?
- а) 1-3 %;
 - б) 80%;
 - в) 35 -40%;
 - г) 30- 60%.
11. Видимая часть спектра солнечной радиации включает диапазон волн:
- а) от 0,76 до 4 мкм;
 - б) более 4 мкм;
 - в) менее 0,40 мкм;
 - г) от 0,40 до 0,75 мкм.
12. Максимальный фотосинтез:
- а) в 10-12 час. дня;
 - б) 16-18 час.;
 - в) 14-15 час.
13. Что изменится, если растения короткого дня, например, капусту, выращивать при длинном дне?
- а) увеличится запасающий орган;
 - б) ускорится формирование семян;
 - в) ничего не изменится.
14. Какой прибор используется для определения прямой солнечной радиации?
- а) барометр-анероид;
 - б) актинометр;
 - в) альбедометр.
15. Атмосферное давление с высотой:
- а) уменьшается;
 - б) увеличивается;
 - в) не изменяется.
16. Что вызывает «Кессонную болезнь»?
- а) резкое увеличение давления;
 - б) резкое уменьшение давления;
 - в) плавное изменение.
17. Сколько атмосфер составляет давление на глубине 380 м?
- а) 1 атм.;
 - б) 10 атм.;
 - в) 38 атм.;
18. Максимальные перепады давления наблюдаются:
- а) на континентах;
 - б) на океанах;

- в) на экваторе.
19. Если показания барометра резко падают:
- а) будет буря;
 - б) погода не измениться;
 - в) будет ясная погода.
20. Для определения высоты местности по формуле барометрического нивелирования надо знать:
- а) давление воздуха на разных высотах;
 - б) давление воздуха на разных высотах и температуру воздуха;
 - в) давление на уровне моря.
21. Где величина барической ступени будет больше?
- а) на высоте 5 км;
 - б) на высоте 10 км;
 - в) у поверхности Земли.
22. Чем больше горизонтальный барический градиент:
- а) тем больше ветер;
 - б) тем выше температура;
 - в) тем меньше ветер.
23. Максимальная плотность воздуха:
- а) летом, в жару;
 - б) зимой в оттепель;
 - в) зимой, в морозную погоду.
24. Высота тропосферы составляет в среднем:
- а) 10 км;
 - б) 15 км;
 - в) 7 км.
25. Озоновый слой Земли в основном разрушается действием:
- а) угарного газа;
 - б) фреонов;
 - в) окислов азота.
26. Озоновый слой Земли в основном поглощает:
- а) ультрафиолетовую радиацию;
 - б) инфракрасное излучение;
 - в) видимую радиацию.
27. В каком слое Атмосферы происходит полярное сияние?
- а) в мезосфере;
 - б) термосфере;
 - в) стратосфере.
28. Телескоп Хаббл находится:
- а) в термосфере на высоте 600 км;
 - б) в стратосфере на высоте 40 км;
 - в) в космосе на высоте от поверхности Земли 30 000 км.

29. На какой высоте от поверхности Земли работает МКС (Международная космическая станция)?

- а) 80 км;
- б) 20 000 км;
- в) 300 км.

30. Автором гипотезы происхождения Земли из газопылевого сгустка является:

- а) И. Кант;
- б) М.В. Ломоносов;
- в) Аристотель;

31. Климатическая системы Земли состоит:

- а) атмосфера и гидросфера;
- б) атмосфера, гидросфера, криосфера, литосфера;
- в) биосфера, атмосфера.

32. Нагрев Земли остановился на температуре 15°C, т.к (по сравнению с Марсом и Венерой):

- а) в первичной Атмосфере было 84% водяного пара и Земля находилась на оптимальном расстоянии от Солнца;
- б) 14% CO₂
- в) постоянная светимость Солнца.

33. Планету «клон Земли» Gliese 581g можно рассмотреть:

- а) в обычный телескоп;
- б) только по косвенным признакам, рассмотреть пока невозможно;
- в) это фантастика.

34. Французский учёный Лавуазье установил, что воздух это смесь газов:

- а) в 20 веке;
- б) в 19 веке;
- в) в 18 веке.

35. Содержание кислорода в сухом и чистом воздухе составляет:

- а) 15%;
- б) 21%;
- в) 78%.

36. Газовый состав приземного слоя воздуха города (наиболее вероятный):

- а) азот 78%, кислород 21%, углекислый газ 0,03%;
- б) азот 78%, кислород 21%, углекислый газ 0,04%;
- в) азот 84%, кислород 20 %, углекислый газ 0,03.

37. Тепловой парниковый эффект определяет:

- а) кислород;
- б) углекислый газ и метан;
- в) углекислый газ, метан, закись азота, окислы азота и др. загрязнители воздуха.

38. Состав почвенного воздуха в первую очередь определяется:

- а) гниением остатков растительности;
- б) наличием азотфиксирующих микроорганизмов;

в) структурой почвы

39. Корневая система предъявляет максимальные требования к составу почвенного воздуха в отношении:

- а) кислорода;
- б) углекислого газа;
- в) азота.

40. Последствия роста CO_2 в атмосфере для сельского хозяйства:

- а) скорее положительные;
- б) скорее отрицательные;
- в) не оказывает влияние.

40. Максимально очищают воздух:

- а) культурные посадки;
- б) дикий лес – заповедник;
- в) сельскохозяйственные поля.

41. Наиболее перспективными природными поглотителями CO_2 являются:

- а) сибирская тайга и смешанные хвойные леса США;
- б) дождевые леса в Амазонии;
- в) мировой океан.

42. В России находится:

- а) 50% хвойных лесов планеты;
- б) 25% хвойных лесов;
- в) 40% хвойных лесов.

43. Чем занимаются специалисты геоинженеринга?

- а) исправлением рельефа земной поверхности;
- б) поиском полезных ископаемых;
- в) исправлением климата искусственным путём.

44. Каким будет **оптимистический** вариант изменения климата на конец 21 века по мнению Международной группы экспертов ООН?

- а) $+6^\circ\text{C}$ по сравнению с 1990 г.;
- б) $+1,8^\circ$ – $+2^\circ\text{C}$;
- в) $+3^\circ\text{C}$.

45. Наиболее распространённым газом загрязняющим атмосферу является:

- а) угарный газ;
- б) окислы азота;
- в) метан.

46. Скорость автомобиля, обеспечивающая минимальные выбросы загрязняющих газов:

- а) 40 км/ч;
- б) 80 км/ч;
- в) 60 км/ч.

47. Минимальная площадь озеленения для защиты жителя города от загрязнения Атмосферы составляет:

- а) 10 м² на человека;
- б) 25 м²;
- в) 5 м².

48. Оптимальный способ переработки мусора:

- а) сжигание;
- б) вторичная переработка ;
- в) складирование.

49. Основной выброс загрязняющих веществ в Новосибирске приходится на:

- а) автомобили;
- б) ТЭЦ;
- в) промышленность.

50. Главная причина, по которой вы будете использовать энергосберегающие лампочки

- а) дешево
- б) потребление энергии уменьшится на 80% и сокращаются выбросы CO₂
- в) нет других

51. Увеличение парниковых газов в Атмосфере, вызывающее потепление климата на Земле, является для холодной России:

- а) скорее положительным;
- б) скорее отрицательным;
- в) неясно.

Работа 6. ТЕМПЕРАТУРА ПОЧВЫ

1. Описать виды термометров, температурные шкалы.
2. Изучить и описать устройство термометров для измерения температуры почвы: максимальный, минимальный термометры, коленчатые, вытяжные, термометр-щуп АМ-6, АМ-15, трость агронома, подробно освоить правила установки приборов и измерений по ним

Работа 7.ТЕМПЕРАТУРА ВОЗДУХА

1. Изучить и описать приборы для измерения температуры воздуха (психрометрический и срочный термометры, термограф) и прибора комбинированного ТКА-ПКМ.
2. Описать психрометрическую будку, будку Селянинова, будку самописцев.

Эти и другие приборы есть в словаре терминов:на сайте: <https://nsau.edu.ru/people/67304> ,
кроме того :

Практикум по агрометеорологии и агрометеорологическим прогнозам/А.И. Белолуццев, В.А.Сенников, И.Ф. Асауляк и др. – М.:БИБКОМ, ТРАНСЛОГ,2015. – 284 с.

Контрольные вопросы:

1. Сколько термометров устанавливается в психрометрической будке?
2. Принцип действия максимального термометра.
3. Принцип действия минимального термометра.
4. Почему в коленчатых термометрах есть вата.
5. Какой из термометров измеряет глубину рыхлого слоя почвы?
6. Почему максимальный термометр устанавливается под наклоном?
7. Почему приборы в психрометрической будке устанавливают на высоте 2 м.?
8. У какого прибора приемником является биметаллическая пластинка?
9. Почему не все термометры могут измерить температура ниже -36 °С?

Работа 8. ОСАДКИ И СНЕЖНЫЙ ПОКРОВ

1. Изучить и описать осадкомер Третьякова, плювиограф, полевой дождемер.
2. Изучить и описать весовой снегомер, правила измерения высоты снежного покрова, плотности снега и запасов воды в нем
3. Измерить по весовому снегомеру:
 - а) высоту снега по шкале на цилиндре или переносной рейкой (Н, см);
 - б) число делений на линейке снегомера, соответствующее массе пустого цилиндра (n_1 , мм);
 - в) число делений на линейке снегомера, соответствующее массе цилиндра и снега (n_2 , мм).
4. Определить:
 - а) плотность снега (d , г/см³):

$$d = \frac{\text{масса снега}}{\text{объем снега}} = \frac{5n}{50H} = \frac{n}{10H};$$

где $n = n_2 - n_1$ - число делений на линейке снегомера, соответствующее массе снега, мм;
5 – одно деление линейки соответствует 5 г;
50 – площадь поперечного сечения цилиндра – 50 см²;

б) запасы воды (Z, мм):

$$Z = 10Hd;$$

в) сравнить со среднегодовыми значениями Z и сделать вывод, полученные результаты перевести в м³/га.

Исходные данные,

$n_1 = 5; 14; 17; 10; 20; 12; 14; 5$ мм

$n_2 = 34; 89; 73; 100; 80; 78; 67; 84$ мм

H= 41;58; 35;49;70;80;54 см

Найти : плотность снега d г /см³ и запасы воды в снежном покрове Z мм и м³/га

Решить любой вариант, ! мы тренируемся!

Главное сделать вывод! Какая у вас плотность снега, это начало зимы или конец? Как велики запасы влаги, как отличается от нормы, см лекцию осадки!!!!

Контрольные вопросы:

1. Единицы измерения атмосферных осадков?
2. Как можно измерить атмосферные осадки на огороде, даче- простейший способ?
3. Каким прибором измеряют продолжительность и интенсивность осадков.
4. Когда больше плотность снега в начале или конце зимы?
5. Назовите среднесезонные запасы воды в снежном покрове в Новосибирской области.
6. Назовите высоту снега (норма по ГМС Огурцово – Новосибирск)
7. Сколько осадков выпадает у нас, сколько из них в виде снега?
8. Что означают непродуктивные осадки?
9. Почему у нас плохо впитывается снеговая вода, от 75 до 90% стекает?
10. Какие вы знаете методы снегозадержания?

Работа 9. ВОДНЫЙ БАЛАНС ПОЛЯ

по этой формуле можно определить по запасам воды урожайность с.-х. культур: фактическую (по фактически выпавшим осадкам и весенним и осенним запасам влаги в почве) и дополнительную воду для получения плановой урожайности.

По формуле водного баланса определить:

- а) фактическую урожайность (Y_{ϕ} , ц/га), зная коэффициент водопотребления (K), количество выпавших осадков за вегетационный период (P , мм), весенние и осенние запасы влаги в почве ($W_{\text{в}}$ и $W_{\text{ос}}$, мм) :

$$Y_{\phi} = \frac{10P(1 - \delta) + 10(W_{\text{в}} - W_{\text{ос}}) \pm W_{\text{гр.в.}}}{K},$$

где 10 – перевод мм в м³/ га;

δ - непродуктивные осадки (<5 мм) - $\delta = 0,25$;

$W_{\text{гр.в}}$ — влажность грунтовых вод, мм (если грунтовые воды залегают ниже 3 м, то $W_{\text{гр.в}} = 0$, если на глубине 1 м - $W_{\text{гр.в}} = 2000$ м³/га);

- б) дополнительное количество воды (M , м³/га – оросительная норма), необходимое для обеспечения планируемой урожайности ($Y_{\text{пл}}$):

$$M = Y_{\text{пл}} K - [10 P(1 - \delta) + 10 (W_{\text{в}} - W_{\text{ос}}) \pm W_{\text{гр.в}}] .$$

Задания для вас: возьмите любой вариант, решите задачу для самоконтроля.

Сделать выводы!

Это ссылки на ваше задание, исходные данные

<https://yadi.sk/i/un8XfokVaYcaSQ>

Вы должны понять, сколько влаги у вас много, мало? Для какого урожая достаточно этой влаги. Сколько надо дополнительно воды, сколько раз надо полить в вашем варианте, если поливная норма составляет, например 400 м³/га.

Работа 10. СКОРОСТЬ И НАПРАВЛЕНИЕ ВЕТРА

1. Изучить и описать основные характеристики ветра.
2. Изучить и описать флюгер Вильда, ручной чашечный и крыльчатый анемометры, анеморумбометр и правила измерения по ним.
3. Измерить скорость ветра ручным анемометром:
 - а) установить анемометр перпендикулярно направлению ветра;
 - б) отключить счетчик, поставив арретир в нижнее положение, записать показание прибора – K_1 ;
 - в) включить счетчик, через 100 секунд арретир вернуть в нижнее положение, записать показания прибора – K_2 . Заполнить табл. 1.

Таблица 1

Отсчеты		Разность $K_2 - K_1$	Кол-во, с	Кол-во делений счетчика в 1 с	Скорость ветра, м/с (по поверочному свидетельству)
K_1	K_2				

Работа 11. РОЗА ВЕТРОВ

1. По данным повторяемости ветра построить розу ветров (прил.8).
2. Проанализировать розу ветров, определить:
 - а) преимущественное направление ветра;
 - б) количество дней с данным направлением ветра;
 - в) количество дней с С и СВ ветром (возможность суховеев);
 - г) количество дней с опасной скоростью ветра (больше 3 м/с)

Роза ветров – графическое изображение распределения направления ветра за месяц, сезон или год. Для построения розы ветров необходимо начертить восемь румбов направлений, затем в масштабе (1мм – 2%) отложить на румбах значение повторяемости каждого направления, точки соединить прямыми линиями.

На рис. 2 приведен образец розы ветров, построенной по исходным данным (прил. 7).

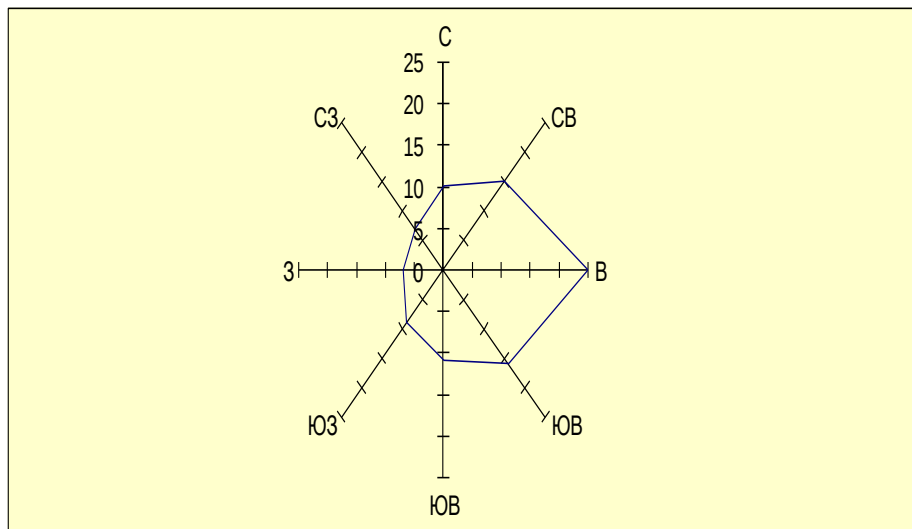


Рис. 2. Роза ветров

Анализируя розу ветров, можно сделать вывод, что в данном населенном пункте в январе преобладает восточный ветер, количество дней с данным направлением - 8.

Пример расчета: 31 дн. – 100%
 x дн. - 25%; $x = 7,75$ дн.
 Количество дней с С и СВ - 8.

Взять любой вариант из прилож. 8 , построить розу ветров

Контрольные вопросы по теме: «Ветер»

1. Что такое ветер?
2. Чем характеризуется ветер?
3. Какие силы определяют движение воздуха в Атмосфере?
4. Для чего служит роза ветров?
5. Что называется барическим градиентом?
6. Как возникает сила Кориолиса?
7. Почему действие силы Кориолиса в разных точках Земного шара различно?

8. Каково влияние на ветер центробежной силы?
9. До какой высоты от поверхности Земли действует сила трения?
10. Как на скорость ветра влияет подстилающая поверхность?
11. Какое направление ветра в Новосибирской области преимущественное?
12. Какой ветер преобладает в Западной Сибири летом?
13. Что такое местный ветер?
14. Назовите основные характеристики муссона, бриза, горно-долинного ветра.
15. Назовите основные характеристики бризов, фёнов.
16. Назовите основные характеристики горно-долинного ветра.
17. Назовите сельскохозяйственное значение ветра.
18. Почему общая циркуляция атмосферы является важнейшим климатообразующим процессом?
19. Назовите основные циркуляционные области.
20. Чем характеризуются пассаты?
21. Где формируются полярный фронт?
22. Почему в последнее время наблюдаются изменения в распределении ветров?
23. Опишите приход холодного фронта.
24. Опишите приход теплого фронта.
25. Чем характеризуется фронт окклюзии?
26. Назовите виды воздушных масс.
27. Какое направление ветра преобладает в зоне между экватором и широтой 30°?
28. Какое направление ветра преобладает в зоне между широтой 30° и широтой 60°?
29. Какое направление ветра преобладает в Новосибирской области летом?
30. Как лесные полосы влияют на распределение ветра?
31. Как учитывается преимущественное направление ветра в ландшафтной архитектуре?

Работа 12. АГРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ УВЛАЖНЕНИЯ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА

Гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК):

$$ГТК = \frac{\sum p_{10}}{\sum t}$$

где $\sum p_{10}$ – сумма осадков за период с температурой больше 10°C, мм; сумма осадков за месяц!

$\sum t$ – сумма температур за этот же период, °C.

ГТК – это показатель засушливости вегетационного периода, показатель нейтрализации температуры осадками.

В Новосибирской области ГТК от 0,8 до 1,4 . Делайте выводы! по табл. 2

Решаем задачи по ГТК – исходные взять из агрометеорологических бюллетеней, см ниже таблицы

Коэффициент влагообеспеченности Шашко (К):

$$K = \frac{\sum P}{\sum d}$$

где $\sum P$ – годовое количество осадков, мм;

$\sum d$ – годовая сумма дефицитов насыщения, мм.

Коэффициент увлажнения Бовы (К_Б):

$$K_B = \frac{10(W_{пр} + \sum P)}{\sum t}$$

где $W_{пр}$ – запас продуктивной влаги весной в слое почвы 0-100 см, мм;

$\sum P$ – количество осадков от начала весны до момента отсчета, мм;

$\sum t$ – сумма температур от даты перехода воздуха через 0°C;

если $K_B < 1,5$ – засушливый период.

Зоны увлажнения по ГТК и Коэффициенту влагообеспеченности Шашко определяются по табл. 2

Таблица 2

Зоны увлажнения	ГТК	К
Избыточно влажная	1,6	0,60
Влажная	1,6-1,3	0,60-0,45
Слабозасушливая	1,3-1,0	0,45-0,35
Засушливая	1,0-0,7	0,35-0,25
Очень засушливая	0,7-0,4	0,25-0,15
Сухая	0,4	0,15-0,10

Определить ГТК, пользуясь агрометеорологическими бюллетенями:

Исходные данные, см ниже. Взять данные по одной ГМС (гидрометеорологическая станция), например, Ордынское. Любую возьмите, вы тренируетесь, так лучше запоминается.

а) выбрать температуру и осадки конкретного месяца (заполнить табл. 3) и определить среднееголетние значения (норму);

б) определить ГТК за данный месяц и ГТК по норме, сравнить, сделать вывод, определить зону увлажнения.

Таблица 3

ГМС	Среднемес. температура (t), °C	Отклонение от нормы (Δt), °C	Сумма осадков (P), мм	% от нормы (ΔP)	Норма осадков (P _н), мм	Норма Температуры (t), °C

Пример : если $t = 20\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\Delta t = -1,8\text{ }^{\circ}\text{C}$, то $t_{н}^{\circ}\text{C} = 21,8\text{ }^{\circ}\text{C}$;

если сумма осадков $P = 80\text{ мм}$, $\Delta P = 89\%$, то $P = \frac{80 \times 100\%}{89\%} = 90\text{ мм}$ (норма осадков составляет 100%).

ГТК за данный месяц _____ Зона увлажнения _____

ГТК по норме _____ Зона увлажнения _____

Температура воздуха и осадки в сравнении с нормой
за июль 2019 года

Станция	Температура воздуха, °С					Осадки, мм				
	Декады			Средне- месячная	Отклонен от нормы	Декады			Сумма за месяц	% от нормы
	I	II	III			I	II	III		
Кыштовка	18,4	20,8	18,6	19,3	0,9	31	4	3	38	64
Северное	18,9	20,7	18,3	19,3	0,9	17	12	3	32	49
Усть-Тарка	18,8	21	18,9	19,6	0,6	15	7	0,8	22,8	44
Венгерово	19,3	21,5	19,5	20,1	0,6	41	0,7	12	53,7	110
Татарск	19,2	21,4	20,1	20,2	0,6	15	3	0,4	18,4	34
Чаны	19,5	21,2	19,7	20,1	0,7	11	0,9	0	11,9	22
Барабинск	19,6	20,6	19,1	19,8	0,6	7	10	4	21	35
Квашнино	20,6	22,2	20,6	21,1	0,9	3	4	7	14	23
Здвинск	19,5	20,6	19,3	19,8	0,3	8	16	7	31	59
Каргат	19,1	19,6	18,2	19	-0,1	10	14	0,7	24,7	43
Убинское	18,7	19,3	17,8	18,6	-0,2	13	18	18	49	85
Крещенка	19	19,3	17,6	18,6	0,3	12	54	0,5	66,5	119
Довольное	19,1	19,4	18,7	19,1	-0,2	8	13	6	27	44
Кочки	19	19,8	18,5	19,1	-0,2	12	21	0	33	49
Купино	19,3	21,2	20,1	20,2	0,1	8	4	4	16	31
Баган	19,5	21,5	20,6	20,5	0,1	13	0,9	3	16,9	31
Чистоозерное	19,7	22	20,9	20,9	0,7	4	1	1	6	11
Карасук	20	22,2	21,1	21,1	0,4	15	3	4	22	36
Краснозерск	19,5	21	20,1	20,2	0,4	2	2	0,3	4,3	7
Чулым	19,1	19,4	18,2	18,9	-0,1	11	15	0,4	26,4	46
Ужаниха	18,9	18,8	17,9	18,5	-0,2	4	26	0	30	48
Колывань	19,6	19,5	18,4	19,2	0,1	17	77	0	94	157
Болотное	19,6	18,8	17,7	18,7	-0,2	11	17	0,6	28,6	44
Тогучин	19,7	18,9	17,7	18,8	-0,1	3	31	2	36	51
Огурцово	19,7	19,6	18,2	19,2	-0,2	32	64	2	98	161
Мошково	19,7	18,4	17,9	18,7	0,1	14	36		50	75
Коченево	19,7	19,3	18,4	19,1	-0,2	6	77	0	83	141
Ордынское	19,7	20,1	18,7	19,5	-0,3	18	43		61	95
Посевная	18,9	18,6	17,8	18,4	-0,3	13	35	3	51	71
Маслянино	18,5	18,5	17,1	18	-0,3	6	37	2	45	75
Искитим	20,9	20,8	19	20,2	0,8	12	56		68	110
Сузун	19,3	20,2	18,4	19,3	0	7	34	0,8	41,8	70

Температура воздуха и осадки в сравнении с нормой

за июнь 2017 года

Станция	Температура воздуха, °С					Осадки, мм				
	Декады			Средне- месячная	Отклонен от нормы	Декады			Сумма за месяц	% от нормы
	I	II	III			I	II	III		
Кыштовка	14	19,6	19,7	17,8	1,8	48	4	7	59	118
Северное	14,2	19,2	19,8	17,7	1,8	11	4	38	53	96,4
Усть-Тарка	15,6	20,7	20,2	18,8	1,9	37	0,8	20	57,8	120,4
Венгерово	15,7	20,3	21	19	2,1	26	0,7	11	37,7	87,7
Татарск	15,9	20,7	21,5	19,4	1,9	22	4	4	30	61,2
Чаны	15,9	21,1	21,6	19,5	2,3	11	3	4	18	45
Барабинск	15,4	20,2	20,6	18,7	1,8	14	3	42	59	125,5
Квашино	16,1	20,9	22	19,7	1,8	7	2	16	25	67,6
Здвинск	15,7	20,1	21,4	19,1	1,8	8	6	11	25	56,8
Каргат	15,1	19,3	20,4	18,3	1,6	21	9	69	99	194,1
Убинское	14,6	19	20	17,9	1,5	16	10	22	48	114,3
Крещенка	14,4	19,1	20,1	17,9	2	41	6	43	90	166,7
Довольное	15,3	19,7	20,8	18,6	1,6	21	7	17	45	100
Кочки	16	19,7	20,8	18,8	1,6	9	11	26	46	102,2
Купино	16,5	21,1	21,4	19,7	1,7	12	1	10	23	60,5
Баган	16,3	21,1	22	19,8	1,4	5	3	19	27	75
Чистоозерное	16,8	22	22,1	20,3	2,2	10	2	8	20	46,5
Карасук	17,1	22,1	22,4	20,5	1,7	9	0	15	24	61,5
Краснозёрск	16,4	20,7	21,3	19,5	1,8	18	4	34	56	124,4
Чулым	15,2	19,4	20,6	18,4	1,8	16	20	18	54	110,2
Ужаниха	15,4	19	20,7	18,4	1,8	23	22	26	71	139,2
Колывань	15,8	20	21,4	19,1	2,5	12	20	41	73	137,7
Болотное	15,1	19,7	21	18,6	2,4	17	6	64	87	147,5
Тогучин	15,7	19,5	20,9	18,7	2,3	17	12	27	56	103,7
Огурцово	16,5	20	21,5	19,3	2,2	26	10	36	72	130,9
Мошково	15,1	19,6	21	18,6	2,4	21	5	41	67	115,5
Коченево	15,9	20,2	21,6	19,2	2,3	8	26	16	50	102
Ордынское	16,5	20,1	21,8	19,5	2,1	20	12	34	66	146,7
Посевная	15,6	19,4	20,8	18,6	2,3	8	13	18	39	73,6
Маслянино	15,3	18,2	20,5	18	2,1	7	5	10	22	37,9
Искитим	17,2	20,8	23	20,3	3,3	16	10	18	44	91,7
Сусун	16,7	20,3	21,7	19,6	2,6	3	4	3	10	20,8

Работа 13. ВЛАЖНОСТЬ ПОЧВЫ

1. Изучить и описать агрогидрологические показатели влажности почвы (см ниже).
2. Изучить способы определения влажности почвы (подробно термостатно-весовой способ).
3. Определить влажность почвы, имея исходные данные по термостатно-весовому способу (см. исходный материал), установить необходимость полива. Для этого определить:

а) влажность почвы в процентах от массы абсолютно сухой почвы (г %):

$$r = \frac{a}{b} * 100\%,$$

где а - испарившаяся вода:

$$a = b_1 - b_2,$$

где b_1 - масса почвы до высушивания, b_2 - после высушивания;
 b - абсолютно сухая почва, где $b = b_2$ - (масса бюкса);

б) влажность почвы W , м³/га:

$$W = 100 H \times r \times a,$$

где H – слой почвы, м; u – глубина слоя разная, но слой 10 см, поэтому H у всех вариантов 0,1 м

α – объемная масса почвы, г/см³;

в) влажность минимальную, или влажность разрыва капилляров $W_{ВРК}$:

$$W_{ВРК} = 70-80\% W_{НВ},$$

где $W_{НВ}$ – предельная полевая влагоемкость, величина постоянная (см. исходные данные);

г) сравнить W и $W_{ВРК}$, если необходим полив ($W < W_{ВРК}$), определить поливную норму m , м³/га:

$$m = W_{НВ} - W.$$

ПРИМЕР, Здесь основные константы, на них надо ориентироваться, чтобы определить много у вас влаги или нет, надо поливать или нет.



Агрогидрологические константы влажности почвы –

характеризуют запасы влаги в почве

1. Максимально гигроскопическая влага (МГ) – влага в почве из воздуха (недоступная растениям.)

МГ = 700 м³/га (в слое почвы 0-100 см, выщелоченный чернозем)

2. Влажность устойчивого завядания (ВЗ)-влажность при которой растения устойчиво завядают (недоступная)

ВЗ = 1000 м³/га

3. Влажность разрыва капилляров (ВРК) – влажность которая не способствует поливу, нижний порог орошения

$$W = W_{ВРК} = 2500 \text{ м}^3/\text{га} \text{ составляет } 80\% W_{НВ}$$

4. Предельная полевая влагоемкость (ППВ)- предельное количество влаги, которое может удержать почва, верхний порог орошения

$$ППВ = 3200 \text{ м}^3/\text{га}$$

5. Полная влагоемкость – все поры почвы заняты водой, плохо.

$$ПВ = 5000 \text{ м}^3/\text{га}$$

Исходные данные для решения задач по ссылке <https://yadi.sk/i/XZeMvFjNxTxiwA>

Работа 14. ЗАМОРОЗКИ И ИХ ПРЕДСКАЗАНИЕ

1. Дать определение заморозков, описать **их типы и условия возникновения**.
2. Изучить и описать способы предсказания заморозков по Броуну и Михалевскому.
3. Предсказать вероятность и интенсивность заморозков по метеорологическим данным.

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ по ссылке в <https://yadi.sk/i/kM4URXCLVNN5fQ>

Возьмите любой вариант!!!!

По способу Броунова – используя данные температуры воздуха в 13 и 21 час и график зависимости вероятности заморозка в процентах от разности температур воздуха в 13 и 21 час и температуры в 21 час

По способу Михалевского:

а) определить минимальную температуру воздуха (M_B) и почвы (M_P) по формулам:

$$M_B = t' - (t - t') \cdot C;$$

$$M_P = t' - (t - t') \cdot 2 \cdot C,$$

где t и t' – температура сухого и смоченного термометров в 13 часов;

C – коэффициент, зависящий от влажности воздуха (см. справочный материал прил. 9);

б) учесть влияние облачности (A): если $A < 4$ баллов, M_B и M_P уменьшаем на 2°C , если $4 \leq A < 7$ – не изменяем, если $A \geq 7$ баллов – увеличиваем на 2°C ;

в) учесть влияние местоположения (см. справочный материал, прилож. 10);

г) определить вероятность заморозка с учетом поправок (M'_B и M'_P), если M_B и $M_P > 2^\circ\text{C}$ – заморозка не будет, если $-2^\circ\text{C} \leq M < 2^\circ\text{C}$ – вероятен; M'_B и $M'_P < -2^\circ\text{C}$ – ночью будет заморозок.

Используя исходный материал заполнить табл. 4.

Таблица 4

Исходные данные					Полученные данные				
Местоположение	В 13 часов		t°C в 21 час	Относит.вл ажн. возд., %	Облачность (А), баллов	M'в	M'п	Вероятность заморозка	
	t°C	t°C						по Броуну	по Михалевск ому

Работа 15. ПРОГНОЗ ЗАПАСОВ ПРОДУКТИВНОЙ ВЛАГИ К НАЧАЛУ ВЕГЕТАЦИОННОГО ПЕРИОДА

1. Изучить способ прогнозирования запасов влаги к началу вегетационного периода.
2. Определить ожидаемые запасы влаги в почве весной ($W_{\text{вес.}}$).

Для этого найти:

- а) сумму выпавших (P) и ожидаемых (P_1) осадков (см. исходные данные) – X (мм):

$$X = P + P_1;$$

- б) дефицит запасов продуктивной влаги в метровом слое почвы осенью – ΔW (мм):

$$\Delta W = W_{\text{НВ}} - W_{\text{ос.}}$$

где $W_{\text{НВ}}$ – предельная полевая влагоемкость, мм;

$W_{\text{ос.}}$ – фактическая влажность в момент установления отрицательных среднесуточных температур осенью, мм;

- в) изменение запасов продуктивной влаги по формуле Разумовой – y , мм:

$$y = 0,115x + 0,56 \Delta W - 20;$$

- г) ожидаемые запасы влаги к началу вегетационного периода:

$$W_{\text{вес}} = y + W_{\text{ос.}}, \text{ мм.}$$

3. Дать оценку ожидаемых запасов влаги.

Для этого:

- а) сравнить с $W_{\text{НВ}}$ (найти в % от $W_{\text{НВ}}$) и сделать вывод;

- б) учитывая коэффициент водопотребления (K , м³/ц) и влажность завядания ($W_{\text{вз}}$), определить урожайность (Y ц/га), которую может обеспечить $W_{\text{вес.}}$:

$$Y = \frac{10(W_{\text{вес.}} - W_{\text{вз}})}{K}.$$

Работа 16. ПРОГНОЗ СРОКОВ СОЗРЕВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

1. Ознакомиться с фазами развития растений.
2. Изучить показатели теплообеспеченности района, зоны.
3. Изучить способы составления прогнозов сроков созревания зерновых.
4. Определить дату восковой спелости двумя способами.

Первый способ: через 10 дней после фазы колошения составляют прогноз, суммируя фактические температуры воздуха за эти 10 дней ($\Sigma t_{\text{факт.}}^{\circ}\text{C}$) и ожидаемые ($\Sigma t_{\text{прог.}}^{\circ}\text{C}$) до достижения необходимой суммы эффективных температур (А).

Второй способ: по формуле

$$D = D_1 + \frac{A}{t - B},$$

где D – дата восковой спелости;

D₁ – дата фазы колошения;

A – сумма эффективных температур, $^{\circ}\text{C}$;

t – температура воздуха по прогнозу, $^{\circ}\text{C}$;

B – биологический минимум, $^{\circ}\text{C}$.

Заполнить табл. 5

Таблица 5

D ₁	$\Sigma t_{\text{факт.}}^{\circ}\text{C}$ за 10 дней	$\Sigma t_{\text{прог.}}^{\circ}\text{C}$	A	B	Продолжительность межфазного периода, n, дней	Даты прогнозируе- мой фазы
1-й способ						
2-й способ						

Примечание: для первого способа

$$n = \frac{A - \sum t_{\text{прог.}}}{t_{\text{прог.}}} + 10 \text{ дн.}$$

для второго способа

$$n = \frac{A}{t_{\text{прог.}} - B},$$

где D = D₁ + n.

5. Определить дату полной спелости (переход к фазе полной спелости сопровождается подсыханием зерна, которое определяется дефицитом влажности воздуха, т.е. установлена зависимость между скоростью подсыхания зерна в процентах и среднесуточным дефицитом

влажности воздуха).

Дата фазы восковой спелости _____

Дни после фазы восковой спелости _____

Дефицит влажности воздуха (мб) _____

Процент подсыхания зерна (см. справочный материал кафедры) _____

Суммы процентов подсыхания зерна (нарастающий итог) _____

Дата фазы полной спелости _____

Задание для контрольной работы

(для студентов направлений подготовки 35.03.10 – Ландшафтная архитектура,
35.03.08 – Лесное дело)

Агрометеорологическая характеристика вегетационного периода 20 ... г.
по ГМС «_____» в приложении к требованиям цветочно-декоративных или лесных
культур

1. Выбрать из агрометеорологических бюллетеней данные по температуре и осадкам (среднемесячные и декадные) за год, определить среднееголетние значения (норму). Данные занести в табл. 6.
2. Построить график хода метеозлементов: температуры и осадков (t , p) по фактическим и среднееголетним данным за год.
3. Определить амплитуду температурных колебаний за год, за вегетационный период (май – сентябрь) по фактическим данным. Сравнить с нормой.
4. Определить почвенно-климатическую зону Новосибирской области, в которой расположен данный пункт, дать ее краткую характеристику (прил. 11). Выделить данный пункт на представленной ниже карте Новосибирской области (прил.12).
5. Определить:
а) даты перехода температуры через 0, 5, 10, 15°C по фактическим данным и по норме (по годовому графику, с использованием графика по декадам), т. е. определить даты окончания и начала зимы, даты начала и окончания полевых работ, даты начала и окончания периода активной вегетации,

даты начала и окончания лета. Сравнить фактические даты со среднемноголетними и сделать вывод;

б) продолжительность периода в днях с температурой больше 0, 5, 10, 15°C, сравнить с нормой, сделать вывод;

в) сумму температур больше 10°C фактических, по норме, в зоне; сравнить, сделать вывод;

г) сумму осадков фактических по норме, в зоне; сравнить, сделать вывод;

6. Выделить:

а) даты установления устойчивого снежного покрова, схода снежного покрова, сравнить с нормой;

б) высоты снежного покрова по месяцам, построить график, описать;

в) весенние и осенние запасы влаги, оценить (май, сентябрь - W_v ; W_{oc}).

7. С учетом требований теплообеспеченности красивоцветущих и декоративно-лиственных однолетников и многолетников определить предположительные сроки посева на рассаду, высадки в открытый грунт (для однолетников) и цветения.

8. Определить гидротермический коэффициент (ГТК) по месяцам вегетационного периода на основе фактических и среднемноголетних данных, сделать выводы о влагообеспеченности вегетационного периода, построить график.

9. Оценить степень благоприятности агрометеорологических условий в данном году для цветочно-декоративных культур, дать рекомендации по применению различных агротехнических мероприятий, направленных на максимальное использование благоприятных факторов и уменьшение влияния неблагоприятных.

Таблица 6

Температура и осадки за 20... г. по ГМС "_____".

Месяц	Температура, (t), °C						Осадки, (P), мм					
	Декада			Средне- месяч-ная	Отклоне- ние от нормы	Норма	Декада			Сумма	% от нормы	Норма
	1	2	3				1	2	3			
I												
II												
III												
IV												
V												
VI												

VII												
VIII												
IX												
X												
XI												
XII												

Краткая характеристика почвенно-климатической зоны, в которой расположен данный пункт (ГМС):

Вопросы к экзамену

1. Тенденции изменения климата.
2. Газовый состав приземного слоя воздуха, почвенный воздух. Значение.
3. Углекислый газ и сельское хозяйство
4. Аэрозоли. Загрязнение атмосферы и меры борьбы с ним.
5. Строение Атмосферы
6. Спектральный состав солнечной радиации. Биологическое значение основных частей спектра. ФАР.
7. Радиационный баланс Земли и его составляющие. Альбедо.
8. Продолжительность солнечного сияния.
9. Влияние продолжительности освещения на развитие растений.
- 10.Повышение использование ресурсов солнечной радиации в сельском хозяйстве.
- 11.Тепловой баланс Земли. Тепловые свойства почвы.
- 12.Процессы замерзания и оттаивания почвы. Вечная мерзлота.
- 13.Методы оптимизации температурного режима почвы.
- 14.Процессы в приземном слое воздуха: адвекция, конвекция, турбулентность, инверсия.
- 15.Активные и эффективные температуры, амплитуда, суточный и годовой ход.
- 16.Испарения и транспирация, методы регулирования.
- 17.Условия конденсации водяного пара, продукты конденсации. Сублимация
- 18.Процесс образования облаков. Классификация облаков
- 19.Особенности осадков в НСО.
- 20.Процесс образования осадков. Активные воздействия на процессы образования осадков и туманов.
- 21.Снежный покров, характеристики, с.-х. значение.
- 22.Причины ветра, силы, влияющие на его направление, влияние подстилающей поверхности.
- 23.Воздушные массы, атмосферный фронт.
- 24.Циклон и антициклон, местный ветер.
- 25.Проблема прогнозов погоды, виды прогнозов погоды.
- 26.Типы заморозков. Методы прогноза.
- 27.Методы с.-х. оценки климата: агроклиматические ресурсы, показатели.

- 28. Особенности климата Новосибирской области - почвенно-климатические зоны,
- 29. Климат и климатообразующие факторы, климат и микроклимат. Классификация климатов
- 30. Агрометеорологические прогнозы: весенних запасов влаги, основных фаз развития (восковая и полная спелость), урожайности.
- 31. Параметры влажности воздуха. Аспирационный психрометр, волосной гигрометр, гигрограф.
- 32. Виды термометров. Срочный, психрометрический, максимальный и минимальный термометры, термограф, коленчатые термометры.
- 33. Осадкомер Третьякова, полевой дождемер, весовой снегомер.
- 34. Константы почвенной влажности, термостатно-весовой способ определения влажности почвы.
- 35. Флюгер Вильда, анеморумбометр, чашечный анемометр.
- 36. Психометрическая будка, будка Селянинова и будка самописцев.
- 37. Гидротермический коэффициент (ГТК)
- 38. Водный баланс поля

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Максимальная упругость водяного пара (гПА)

t	Десятые доли градусов									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-9	3,1	3,1	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	2,9	2,9	2,9
-8	3,3	3,3	3,3	3,3	3,2	3,2	3,2	3,2	3,1	3,1
-7	3,6	3,6	3,6	3,5	3,5	3,5	3,4	3,4	3,4	3,4
-6	3,9	3,9	3,8	3,8	3,8	3,8	3,7	3,7	3,7	3,6
-5	4,2	4,2	4,2	4,1	4,1	4,1	4,0	4,0	4,0	3,9
-4	4,5	4,5	4,5	4,4	4,4	4,4	4,3	4,3	4,3	4,2
-3	4,9	4,9	4,8	4,8	4,8	4,7	4,7	4,6	4,6	4,6
-2	5,3	5,2	5,2	5,2	5,1	5,1	5,0	5,0	5,0	4,9
-1	5,7	5,6	5,6	5,6	5,5	5,5	5,4	5,4	5,4	5,3
-0	6,1	6,1	6,0	6,0	5,9	5,9	5,8	5,8	5,8	5,7
0	6,1	6,2	6,2	6,2	6,3	6,3	6,4	6,4	6,5	6,5
1	6,6	6,6	6,7	6,7	6,8	6,8	6,9	6,9	6,7	6,7
2	7,0	7,1	7,2	7,2	7,3	7,3	7,4	7,4	7,5	7,6
3	7,6	7,6	7,7	7,7	7,8	7,8	7,9	8,0	8,0	8,1
4	8,1	8,2	8,2	8,3	8,4	8,4	8,5	8,5	8,6	8,7
5	8,7	8,8	8,8	8,9	9,0	9,0	9,1	9,2	9,2	9,3
6	9,4	9,4	9,5	9,5	9,6	9,7	9,7	9,8	9,9	10,0
7	10,0	10,1	10,2	10,2	10,3	10,4	10,4	10,5	10,6	10,6
8	10,7	10,8	10,9	11,0	11,0	11,1	11,2	11,2	11,3	11,4
9	11,5	11,6	11,6	11,7	11,8	11,9	12,0	12,0	12,1	12,2
10	12,3	12,4	12,4	12,5	12,6	12,7	12,8	12,9	13,0	13,0
11	13,1	13,2	13,3	13,4	13,5	13,6	13,7	13,8	13,8	13,9
12	14,0	14,1	14,2	14,3	14,4	14,5	14,6	14,7	14,8	14,9
13	15,0	15,1	15,2	15,3	15,4	15,5	15,6	15,7	15,8	15,9
14	16,0	16,1	16,2	16,3	16,4	16,5	16,6	16,7	16,8	17,0
15	17,1	17,2	17,3	17,4	17,5	17,6	17,7	17,8	18,0	18,1
16	18,2	18,3	18,4	18,5	18,7	18,8	18,9	19,0	19,1	19,3
17	19,4	19,5	19,6	19,8	19,9	20,0	20,1	20,3	20,4	20,5
18	20,6	20,8	20,9	21,0	21,2	21,3	21,4	21,6	21,7	21,8
19	22,0	22,1	22,3	22,4	22,5	22,7	22,8	23,0	23,1	23,2
20	23,4	23,5	23,7	23,8	24,0	24,1	24,3	24,4	24,6	24,7
21	24,9	25,0	25,2	25,4	25,5	25,7	25,8	26,0	26,1	26,3
22	26,5	26,6	26,8	26,9	27,1	27,3	27,4	27,6	27,8	27,9
23	28,1	28,3	28,5	28,6	28,8	29,0	29,2	29,3	29,5	29,7
24	29,9	30,0	30,2	30,4	30,6	30,8	31,0	31,1	31,3	31,5
25	31,7	31,9	32,1	32,3	32,5	32,7	32,9	33,0	33,2	33,4
26	33,6	33,8	34,0	34,2	34,4	34,6	34,9	35,1	35,3	35,5
27	35,7	35,9	36,1	36,3	36,5	36,8	37,0	37,2	37,4	37,6
28	37,8	38,1	38,3	38,5	38,7	39,0	39,2	39,4	39,6	39,9
29	40,1	40,3	40,6	40,8	41,0	41,3	41,5	41,8	42,0	42,2
30	42,5	42,7	43,0	43,2	43,5	43,7	44,0	44,2	44,5	44,7

Приложение 2

Исходные данные по атмосферному давлению

Номер задачи	Атмосферное давление, гПа		Температура воздуха, °С	
	подножье (P ₁)	вершина (P ₂)	подножье (t ₁)	вершина (t ₂)
00	1004,2	999,3	15,4	7,6
01	1003,2	998,1	13,2	9,4
02	1001,4	996,2	6,8	4,2
03	999,1	996,2	17,2	10,4
04	1006,2	1001,4	18,2	9,6
05	1005,4	1002,6	15,4	8,6
06	1003,7	976,5	14,3	6,4
07	1002,6	987,4	15,2	6,0
08	1004,5	987,3	17,1	4,2
09	1002,8	976,4	15,8	6,8
10	1003,5	996,3	17,3	6,7
11	1002,6	997,1	15,3	8,6
12	996,8	993,2	6,1	3,7
13	1008,3	1000,4	18,4	9,7
14	1007,2	981,4	17,3	8,1
15	1001,5	975,8	16,7	5,9
16	993,0	972,3	14,2	6,5
17	1003,1	997,5	17,4	4,6
18	1009,8	1003,1	18,0	9,2
19	1006,5	1001,2	17,6	7,3
20	999,4	993,7	16,2	9,1
21	1001,7	997,4	9,6	3,9
22	996,1	971,3	15,4	6,4
23	987,3	973,5	6,1	2,9
24	995,7	974,9	12,8	9,2
25	1005,3	991,5	16,4	4,1
26	1002,4	987,6	13,7	8,4
27	992,3	975,2	15,8	6,1
28	1007,9	1003,4	14,1	7,3
29	1005,1	985,3	17,5	7,4
30	1002,4	991,9	15,2	8,9

Приложение 3

Составляющие радиационного баланса

Элементы	Вариант																
	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16
h ₀ , град.	19	59	25	59	41	62	38	57	11	59	13	47	15	52	17	52	30

S, кВт/м ²	0,80	0,82	0,79	0,81	0,84	0,83	0,82	0,82	0,55	0,87	0,64	0,85	0,66	0,82	0,73	0,80	0,8 2
D, кВт/м ²	0,07	0,14	0,11	0,13	0,10	0,13	0,10	0,16	0,63	0,12	0,07	0,14	0,07	0,13	0,08	0,13	0,0 8
Еэф., кВт/м ²	0,10	0,09	0,08	0,09	0,08	0,08	0,09	0,08	0,09	0,10	0,08	0,10	0,11	0,10	0,08	0,08	0,0 9
A, %	18	21	37	19	16	22	16	26	60	21	13	23	17	24	43	18	37

Приложение 4

Таблица значений синусов

h	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
sin h	0,04	0,07	0,10	0,14	0,17	0,21	0,24	0,28	0,31	0,34	0,38
h	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44
sin h	0,41	0,44	0,47	0,50	0,53	0,56	0,59	0,62	0,64	0,67	0,70
h	46	48	50	52	54	56	58	60	60	62	62
sin h	0,72	0,74	0,77	0,79	0,81	0,83	0,85	0,87	0,87	0,89	0,89

Приложение 5

Температура(t°C) и относительная влажность воздуха(f,%) по ГМС «Огурцово»

Показатель	Месяц											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
t°C	-18,8	-17,3	-10,1	1,5	10,3	16,7	19	15,8	10,1	-1,9	-9,2	-16,5
f, %	92	88	78	80	67	57	55	68	72	80	82	97

Приложение 6

Даты перехода температуры и продолжительность периодов в днях по ГМС «Огурцово»

Даты перехода температуры через	0°C	5°C	10°C	15°C
	15 апреля 20 октября	28 апреля 4 октября	15 мая 15 сентября	6 июня 23 августа
Продолжительность периода, дней с температурой	>0°C	>5°C	>10°C	>15°C
	178	158	120	69

Приложение 7

Повторяемость ветра по ГМС «Огурцово»

Январь	Повторяемость ветра, %							
Направление	с	св	в	юв	ю	юз	з	сз
к, %	10	15	25	16	11	9	7	7

Данные по повторяемости ветра, %

Направление ветра	Вариант														
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15
С	10	11	5	7	6	7	5	2	5	16	15	17	6	11	6
СВ	15	14	7	8	6	6	5	11	5	17	19	18	8	15	6
В	25	25	10	15	10	5	10	9	10	14	13	11	9	20	9
ЮВ	16	17	20	11	22	5	10	8	10	4	3	2	11	16	21
Ю	11	10	22	14	20	17	15	20	15	11	10	10	12	11	21
ЮЗ	9	11	26	20	26	17	14	25	15	11	13	12	14	15	27
З	7	6	7	8	7	27	15	15	30	17	16	20	31	8	8
СЗ	7	6	3	17	3	16	26	10	10	10	11	10	9	4	2
месяц	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	февраль	март

Направление ветра	Вариант														
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
С	3	5	7	10	11	15	17	9	8	10	13	18	7	14	3
СВ	9	7	5	8	9	15	16	9	8	6	9	19	6	11	10
В	11	8	9	8	5	10	10	5	9	7	9	11	5	15	9
ЮВ	7	10	9	9	8	7	9	19	9	11	10	2	5	10	8
Ю	21	19	15	17	19	11	25	5	10	9	11	10	17	25	20
ЮЗ	24	26	30	22	27	20	11	20	15	16	17	12	17	15	25
З	17	15	15	14	8	13	6	7	28	29	24	20	27	6	10
СЗ	8	10	10	12	13	9	25	26	13	13	7	10	16	4	15
месяц	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	январь	июль	август

Значение коэффициента С в зависимости от влажности воздуха

Относительная влажность, f%	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
Коэффициент С	0,3	0,4	0,5	0,7	0,8	0,9	1,1	1,2	1,3	1,5	1,8	2,0
Относительная влажность, f%	75		80		82		85	88	90	93	96	100
Коэффициент С	2,5		3,0		3,2		3,5	3,8	4,0	4,3	4,6	5,0

Изменение интенсивности заморозков в зависимости от местоположения

Местоположение	Изменение интенсивности заморозка, °С
Вершины и верхние части склонов	Около +2
Долины в холмистой местности	-1,5... -2
Долины в горах	-2

Котловины Поляны Острова и побережья Города	-4... -5 Около -2 +2 +2... +3
--	--

Приложение 11

Почвенно-климатические зоны Новосибирской области

Зона	Сумма осадков, мм		Безморозный период, дн.	Сумма температур >10 °С	Длительность залегания снега, дн.	Высота снега, см
	за год	за вегетацион. период				
1. Подтайганизменности	450-500	250-280	85-95	1600-1700	175	40-45
2. Подтайгапредгорья	400-450	225-250	95-100	1700-1800	170	35-40
3. Северная лесостепь низменности	320-370	175-200	100-120	1800-2000	165	30-35
4. Северная лесостепь предгорья	350-400	200-225	110-120	1800-2000	165	30-35
5. Южная лесостепь низменности	280-330	175-190	120-125	1800-2000	160	25-30
6. Южная степь низменности	250-300	150-170	120-130	2000-2100	155	15-20

Административная карта Новосибирской области



Составители: Пономаренко Наталья Венедиктовна, Чеботарева Наталья Анатольевна

Климатология и метеорология
Рабочая тетрадь для практических занятий
(дистанционное обучение)

Компьютерная верстка Н.В. Пономаренко