

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

**Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»**

Т. Г. ФЛЕРКО

МЕТЕОРОЛОГИЯ И КЛИМАТОЛОГИЯ

**Задания к контрольным работам
для студентов заочного факультета
специальности 1 – 31 02 01 02 «География
(научно-педагогическая деятельность)»**

Гомель
УО «ГГУим.Ф.Скорины»
2010

УДК 551.5(075.8)
ББК 26.23:26.234.7я73

Ф 715

Рецензенты:

кафедра географии учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»;

Карчевская Е.Н., заместитель декана гуманитарно-экономического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет им. П. О. Сухого», к. г. н.

Рекомендовано к изданию Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный университет имени Франциска Скорины»

Флерко, Т. Г.

Ф 715 Метеорология и климатология : задания к контрольным работам для студентов заочного факультета специальности 1 – 31 02 01 02 «География (научно-педагогическая деятельность)» / Т. Г. Флерко; М-во образования РБ, Гомельский гос. ун-т им. Ф. Скорины. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2010. – 48 с.

Задания к контрольной работе по курсу «Метеорология и климатология» включают общие требования по содержанию и оформлению контрольной работы, теоретические вопросы и практические задания по вариантам. Предлагаются примеры решения задач, методические указания по выполнению теоретических и практических заданий, примеры оформления иллюстративного материала, таблиц, графиков, экзаменационные вопросы по курсу, список рекомендуемых источников.

УДК 551.5(075.8)
ББК 26.23:26.234.7я73

© Флерко Т. Г., 2010

© УО «Гомельский госуниверситет
им.Ф.Скорины», 2010

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Методические указания к выполнению контрольных работ.....	5
2 Требования к оформлению контрольных работ.....	12
Задание 1	14
Задание 2.....	16
Задание 3.....	19
Задание 4.....	23
Задание 5.....	26
Список рекомендуемых источников.....	31
Приложения	34

ВВЕДЕНИЕ

Учебным планом специальности 1-31 02 01 02 «География (научно-педагогическая деятельность)» предусмотрено выполнение контрольной работы студентами 1 курса заочного факультета по дисциплине «Метеорология и климатология».

Курс «Метеорология и климатология» наряду с другими предметами является одним из ведущих при обучении по специальности «География». Он направлен на изучение студентами земной атмосферы и процессов происходящих в ней, а также основных факторов и закономерностей формирования климата. Полученные знания являются основой для понимания процессов происходящих в географической оболочке.

Данный курс является базовым к изучению региональных физико-географических дисциплин: «Физическая география материков и океанов» и «Физическая география России и сопредельных стран», «Физическая география Беларуси». В свою очередь «Метеорология и климатология» основывается на знаниях студентов, полученных ими в результате изучения курсов: «Общее землеведение» и «Геофизика».

Контрольная работа является формой учебной деятельности, которая требует самостоятельного изучения студентами первоисточников, научной, учебной и методической литературы, справочников, материалов периодической печати, картографических источников, материалов официальных Интернет-сайтов.

Выполнение позволяет овладеть навыками сбора фактического материала по конкретным вопросам изучаемых разделов курса, умением применить знания, полученные на лекциях и практических занятиях, самостоятельно изучить и проанализировать основные климатические показатели.

Выполнение контрольной работы обусловлено необходимостью проверки знаний студентов по отдельным темам и разделам учебной дисциплины, выявления допущенных пробелов в изучении материала, а также способствует более прочному усвоению понятийно-терминологического аппарата курса, приобретению навыков самостоятельной работы с учебной и методической литературой и другими источниками.

Целью написания данного пособия является оказание помощи студентам заочной формы обучения при изучении курса «Метеорология и климатология» и выполнении контрольной работы по данной дисциплине.

1 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Контрольная работа по курсу «Метеорология и климатология» включает в себя два теоретических вопроса и два практических задания. Они должны быть выполнены полностью, включая выводы по теоретическим и теоретическим заданиям, список используемых источников.

Теоретические вопросы можно излагать в любой последовательности, указав номер вопроса и задание (обязательно). Важно логически, всесторонне и правильно изложить содержание каждого вопроса. Использование в работе цитат, графиков, таблиц, диаграмм и карт предполагает обязательную ссылку на первоисточник. Стиль написания текста – научный. Студент должен самостоятельно формировать свои мысли, не допускать повторений, внимательно следить за тем, что бы в работе не было противоречий между отдельными ее положениями, приводимым фактическим и цифровым материалом. Работа должна иметь поисковый характер, быть краткой и доступной.

Первый теоретический вопрос необходимо раскрыть в рамках раздела «Метеорология». Перед его изложением нужно дать основные понятия, определения, категории. Например, в вопросе «Методы измерения атмосферного давления» нужно раскрыть понятия «метод», «атмосферное давление», перечислить и охарактеризовать единицы измерения атмосферного давления. Выписывая основные понятия, определения и категории из теоретических вопросов, студент упрощает для себя подготовку к защите контрольной работы.

При описании приборов обязательным является наличие их изображения, пояснение устройства и принципов действия. Пространственные метеорологические процессы и явления необходимо изобразить на карте (пассаты, муссоны, заморозки и засухи на территории Беларуси), для этого можно использовать контурные карты.

При освещении вопросов второго задания по разделу «Климатология» необходимо раскрыть характер климатических условий или процессов на определенной территории, обосновать свою точку зрения. Студент должен показать умения правильно анализировать факты и явления, используя метод пространственного анализа, сравнительно-географический, картографические и другие методы географических исследований, что дает возможность проверить и оценить уровень специальных знаний и навыков.

При характеристике климата части света, материка, республики или области, а также при сравнении климатических условий нескольких территорий необходимо придерживаться следующего плана:

1. Радиационный режим;
2. Температурный режим;
3. Режим увлажнения;
4. Атмосферная циркуляция;
5. Давление воздуха и ветер;
6. Опасные явления погоды.

Составляется климатическая карта рассматриваемой территории, на которой обязательно должны быть нанесены изотермы января и июля, количество осадков, основные направления ветров, центры действия атмосферы (если есть) (Приложение Б).

Третье и четвертое задания включают задачи на определение метеорологических величин. Для решения задач необходимо владеть теоретическим материалом по основным разделам метеорологии. Задачи решаются в соответствии с рекомендациями, данными в ее условии, решение должно быть обязательно обосновано, поэтапно расписано, подтверждено соответствующими расчетами, формулами, графиками, ссылками и т.д.

Значительное внимание следует уделить выполнению пятого задания контрольной работы, которое предусматривает построение розы ветров по одной из метеостанций Республики Беларусь. Роза ветров дает наглядное представление о направлении и скорости ветра за месяц, сезон, год.

Для построения розы ветров от избранной точки по всем направлениям, соответствующим восьми румбам, проводятся линии, на которых откладывают отрезки, пропорциональные повторяемости и скорости ветра. Концы отрезков соединяют прямыми линиями. Полученная замкнутая фигура и представляет собой розу ветров (Приложение В). В центре фигуры помещается круг со значением дней со штилем. Подписи румбов и масштаб указываются в первую очередь.

В заключении необходимо дать анализ розы ветров и объяснить причины представленной повторяемости, связать с распределением атмосферного давления, общей и местной циркуляцией атмосферы, температурным режимом и другими климатическими показателями.

Ниже охарактеризованы и представлены формулы для расчета основных метеорологических величин.

Время. Международным сообществом для упрощения времяисчисления принята систем поясного времени. Земной шар разделен по меридианам на 24 часовых пояса, по 15° в каждом (от 0 до 23). Отсчет поясов ведется на восток от нулевого (Гринвичского) меридиана, который является средним меридианом нулевого часового пояса. Границами этого пояса служат меридианы $7^\circ 30'$ з.д. и $7^\circ 30'$ в.д. в границах этого часового

пояса пользуются средним солнечным временем нулевого меридиана, который называется поясным. Разность (в часах) между поясным временем какого-либо пояса и всемирным временем равна номеру пояса. Поясное время принято в большинстве государств, в России с 2010 г. упразднены 2 часовых пояса, с 11 до 9.

Атмосферное давление. Атмосферное давление – давление, которое производит атмосфера на находящиеся в ней предметы и на земную поверхность. На уровне моря в среднем близко к тому давлению, какое производит столб ртути высотой 760 мм. Нормальное атмосферное давление на уровне моря 1013,25 гПа (или 760 мм ртутного столба). С высотой атмосферное давление уменьшается (в приземном слое воздуха приблизительно на 1 гПа на каждые 8 м).

Под барометрическим нивелированием подразумевается определение разности высоты двух точек на местности, в которых определено давление и температура воздуха при помощи барометра-анероида или гипсотермометра и термометра. Расчет превышения одной точки над другой осуществляется по барометрической формуле Бабинне:

$$Z = 8000 \frac{2(P_1 - P_2)}{P_1 + P_2} (1 + \alpha t),$$

где P_1 – давление на нижнем уровне; P_2 – давление на верхнем уровне; α – коэффициент расширения воздуха, равный 0,00366; t – средняя температура воздуха, измеренная на верхней и нижней точках; Z – превышение одной точки над другой.

Барическая ступень – приращение высоты, в пределах которого давление падает на единицу; величина $-dz/dp$, обратная вертикальному барическому градиенту. При $p=1000$ гПа, $t=0^\circ\text{C}$ ступень равна 8 м/гПа.

Для определения барической ступени используют преобразованную формулу Бабинне. Разность между давлением на крайних границах барической ступени $P_1 - P_2 = 1$, а сумма давления на этих границах примерно равная $P_1 + P_2 = 2P$. Тогда формула Бабинне принимает вид:

$$h = \frac{8000}{P} (1 + \alpha t),$$

где h – величина барической ступени, выраженной в метрах.

Солнечная радиация. Солнечная радиация, которая поступает на перпендикулярную поверхность непосредственно от солнечного диска, называется прямой солнечной радиацией S .

Энергетическая освещенность, т. е. плотность потока радиации на нормальную к лучу поверхность за пределами атмосферы при среднем

расстоянии между Землей и Солнцем, называется Солнечной постоянной, которая равна $S_0 = 1,353 \text{ кВт/м}^2$, или $1,98 \text{ кал/см}^2\text{мин}$.

Прямая солнечная радиация, которая приходит на горизонтальную поверхность, рассчитывается по формуле:

$$S = S_0 \sin h,$$

где h – высота солнца над горизонтом.

Радиация, которая поступает на земную поверхность от всего небесного склона, называется рассеянной D . Вся солнечная радиация, которая достигает земной поверхности, прямая и рассеянная, представляет собой суммарную радиацию Q .

$$Q = S' + D = S \sin h + D$$

Достигнутая земной поверхности, суммарная радиация частично поглощается деятельным слоем, а частично отражается. Отношение отраженной от земной поверхности радиации R к общему ее количеству суммарной радиации Q называется Альбедо A (Приложение Г).

Земное излучение называется собственным излучением земной поверхности E_s , которое в соответствии с законом Стефана Больцмана, пропорционально четвертой степени ее абсолютной температуры T :

$$E = \delta \sigma T^4,$$

где δ – относительная излучательная способность поверхности. Для черного тела она равна 1, для снега – 0,98, для сухого песка – 0,9 (Приложение Г); σ – постоянная Стефана Больцмана, равная $5,65 \cdot 10^{-10} \text{ мВт}$, или $8,14 \cdot 10^{-11} \text{ кал}$.

Излучение атмосферы, направленное, как до Земли, так и в космическое пространство. Часть длинноволнового атмосферного излучения, что направлено к земной поверхности, называется встречным излучением атмосферы E_a .

Разность между собственным излучением земной поверхности E_s и встречным излучением атмосферы, называется эффективным излучением поверхности $E_{эф}$.

Радиационный баланс земной поверхности (остаточная радиация) – разность между поглощенной суммарной радиацией и эффективным излучением земной поверхности: $R = (I \sin h + i)(1 - A) - E_{эф}$. Выражается в кВт/м^2 , измеряется балансомером. РБЗП может быть положительным и отрицательным.

Закон ослабления солнечной радиации в атмосфере отражает формула Бугера:

$$S_m = S_0 p^m,$$

где p – коэффициент прозрачности атмосферы, которая показывает ту часть S_1 , взятую от солнечной постоянной S_0 , что доходит до земной поверхности при нахождении Солнца в зените ($m = 1$):

$$p = \frac{S_1}{S_0},$$

где S_1 – прямая солнечная радиация возле земной поверхности после прохождения солнечными лучами одной массы атмосферы m . Масса атмосферы $m = 1$, когда Солнце находится в Зените.

S_0 – солнечная постоянная, или интенсивность солнечной радиации на верхней границе земной атмосферы. Она равна $S_0 = 1,367$ кВт/м².

Температура. В метеорологии используются разные температурные шкалы. Широкое распространение получили шкалы, которые предложили Фаренгейт в 1715 г., Реомюр – в 1736 г., Цельсий – в 1748 г., Кельвин – в 1848 г.

Градус температурной шкалы Фаренгейта (°F) составляет 1/180 интервала между точками таяния льда и кипения воды. Этим точкам даны значения 32°F и 212°F соответственно.

Градус температурной шкалы Реомюра (°R) составляет 1/80 интервала между точками таяния льда и кипения воды. Им даны значения 0°R и 80°R соответственно.

Градус температурной шкалы Цельсия (°C) представляет собой 1/100 интервала между точками таяния льда и кипения воды, которые имеют значения соответственно 0°C и 100°C.

Градус температурной шкалы Кельвина (K) соответствует величине градуса шкалы Цельсия. Температура 0 K равна температуре 273 °C. По шкале Кельвина все температуры положительные.

Для перехода от значений температуры по одной шкале к значениям по другой, есть следующие формулы:

$$t^{\circ}F = \frac{9}{5}(t^{\circ}C + 32);$$

$$t^{\circ}R = \frac{4}{5}t^{\circ}C;$$

$$t^{\circ}C = K - 273.$$

Влажность воздуха. Под влажностью воздуха подразумевается содержание водяного пара в воздухе. Она характеризуется следующими величинами:

Абсолютная влажность g , или плотность водяного пара, – количество водяного пара в граммах, которое удерживается в одном кубическом метре воздуха при данной температуре.

Упругость водяного пара e , или парциальное давление водяного пара воздуха, – показывает, какое давление оказывает водяной пар относительно своей массе. Она выражается в гПа, мб или мм рт. ст.

Между абсолютной влажностью и упругостью водяного пара воздуха существует следующее соотношение:

$$g = 217 \frac{e}{T}, \text{ или } g = \frac{0,8e}{1 + \alpha t},$$

где T и t – температура водяного пара (воздуха) в °К и °С соответственно; α – температурный коэффициент объемного расширения газа, равный $1/273$, или $0,004$.

Относительная влажность f – отношение упругости водяного пара e к упругости насыщения E при данной температуре, выраженное в процентах:

$$f = \frac{e}{E} \cdot 100\%.$$

Удельная влажность (массовая доля водяного пара) s – отношение массы водяного пара в некотором объеме к общей массе влажного воздуха в том же объеме. Если этот объем равен 1 м^3 , можно определить удельную влажность s как отношение плотности водяного пара к общей плотности влажного воздуха:

$$s = g/\rho = \frac{622e}{p - 0,378e},$$

где p – давление атмосферы.

Дефицит упругости d водяного пара (влажности), или недостаток насыщения, – разность между максимально возможной упругостью водяного пара E при данной температуре и упругостью водяного пара e , который находится в воздухе:

$$d = E - e.$$

Соотношения смеси r – отношение массы водяного пара, который удерживается в объеме влажного воздуха, к массе сухого воздуха в том же объеме:

$$r = \frac{622e}{p - e}.$$

Точка росы t_d – температура, при которой водяной пар, который находится в воздухе, достигает состояния насыщения.

Осадки. Осадки – вода в жидком или твердом состоянии, выпадающая из облаков или осаждающаяся из воздуха на поверхности земли и на

предметах. Осадкомер – установка для сбора и измерения количества выпавших осадков. Состоит из дождемерного ведра, устанавливаемого на деревянном столбе внутри специальной планочной защиты от ветра и дождемерного стакана для измерения собранного количества осадков. Зимой в дождемерном ведре скапливается снег, и измерение осадков производят после того, как снег растает. Количество осадков выражают в миллиметрах слоя воды, который образовался бы от выпадения осадков, если бы они не испарялись, не просачивались в почву и не стекали бы. Для измерения количества осадков используется измерительный стакан, который имеет 100 делений. Цена одного деления – 2 см^3 , что при площади сечения ведра 200 см^2 соответствует $0,1 \text{ мм}$ осадков ($2 \text{ см}^3/20 \text{ см}^2 = 0,1 \text{ см}$).

Наблюдения за снежным покровом включают в себя измерение его высоты и плотности, определение запасов воды, которая удерживается в снегу, слоя воды на почве, состояния поверхности почвы, степени покрытия поверхности почвы снегами и характера залегания снегового покрова.

Плотность снега рассчитывается путем деления массы взятой пробы снега на его объем. Масса пробы равна $5n$, где n – количество делений, отсчитанных по шкале весов, а объем составляет $50h \text{ см}^3$, где h – высота снежного покрова при взятии пробы. Отсюда плотность снега ρ равна:

$$\rho = \frac{5n}{50h} = \frac{n}{10h}.$$

Плотность снега рассчитывается с точностью до сотых, а итог округляется до десятых г/см^3 .

Запас воды в снежном покрове определяется на основании данных о плотности снега и его высоте. Вес воды взятой пробы снега равная $5n$. Если объем разделить на площадь сечения снегосборника и умножить на 10, то можно получить высоту слоя снега воды в миллиметрах:

$$Q = \frac{5n \cdot 10}{50} = n.$$

Таким образом, количество делений, отсчитанных на весах снегомера, соответствует запасу воды в снеговом покрове.

Запас воды в снегу также можно рассчитать по следующей формуле:

$$Q = 10\rho h,$$

где ρ – плотность снега; h – высота снежного покрова; 10 – коэффициент для перевода высоты слоя воды в миллиметрах.

При возникновении затруднений в процессе подготовки контрольной работы студенту следует обращаться за консультацией на кафедру географии, в первую очередь к преподавателю, читающему курс «Метеорология и климатология», или к другим преподавателям, специалистам в области физической географии.

2 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЫ

К выполнению контрольной работы предъявляются следующие требования:

Контрольная работа выполняется на листах формата А4 или в тетради, включает следующие структурные элементы:

- титульный лист (Приложение А);
- содержание;
- основную часть, которая представляется заданием по соответствующему варианту темы контрольной работы;
- список использованной литературы;
- приложения (если есть).

Объем контрольной работы должен составлять 10–15 листов. Работа должна быть выполнена аккуратно, разборчивым почерком или с применением печатающих и графических устройств вывода на одной стороне листа белой бумаги. При компьютерном наборе печать производят через одинарный междустрочный интервал шрифтом 14 пунктов, гарнитура Times New Roman.

Текст контрольной работы необходимо печатать, соблюдая следующие параметры: левое поле – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее – 25 мм, нижнее – 20 мм, выравнивание по ширине. Нумерация страниц в правом верхнем углу, начиная со «2-ой». Шрифт печати должен быть четким, лента – черного цвета средней жирности. Все линии, буквы, цифры и знаки должны быть одинаково черными по всему тексту. Плотность текста должна быть одинаковой (38-42 строки на странице). Абзацный отступ – 1,25 см.

Теоретический материал необходимо излагать, начиная с названия вопроса, делать сноски на используемые цитаты или цифровые материалы. При подготовке контрольной работы студент должен показать знание темы, проявить умение правильно и четко излагать усвоенный материал. Недопустимо дословное переписывание текста опубликованных литературных источников. При возникновении затруднений у студента в

процессе подготовки контрольной работы следует обращаться за консультацией на кафедре географии.

Основой картографических материалов могут быть контурные карты. При их отсутствии основа для картосхемы может быть изготовлена самостоятельно, например, скопирована из атласа, учебных пособий. Размер картосхемы должен быть не более 170x220 мм и не менее 60x80 мм. Карты больших размеров следует сложить до формата листа А4.

Иллюстративный материал выполняется с помощью чертежных инструментов с использованием черной туши, фломастера или черного гелиевого стержня, красок и цветных карандашей или средствами компьютерной графики. Подписи делаются черным печатным шрифтом, географически грамотно. Иллюстративный материал располагают непосредственно после текста, в котором о нем упоминается впервые, или в начале следующей страницы, или на отдельном листе. Все виды графических материалов называются в тексте работы рисунками. Каждый рисунок должен иметь порядковый номер и подрисуночную подпись (рисунок 1). Таблицы также номеруются, снабжаются названием и ссылкой на источник. Табличный материал обязательно должен быть пронумерован в тексте работы.

В конце работы следует привести список использованных источников. Ссылки даются в тексте в квадратных скобках, где цифрой указывается номер источника в соответствии со списком литературы и страница, на которой находится информация, например, [5, с. 27].

Наличие списка использованных источников – обязательное требование к оформлению контрольной работы. Он составляется в соответствии с требованиями стандарта (см. Список рекомендуемых источников).

В конце контрольной работы студент ставит свою подпись и дату выполнения. На обложке тетради должны быть указаны факультет, курс, группа, фамилия, имя и отчество студента, название дисциплины, шифр зачетной книжки и вариант контрольной работы. На первой странице указывается вариант, дается полное название вопросов заданий.

Студент должен представить контрольную работу на рецензирование не позже установленного графиком учебного процесса срока.

Рецензирование и защита контрольной работы проводится в соответствии с «Положением о контрольной работе студента заочного факультета и порядке ее рецензирования» от 23 февраля 2005 года.

Контрольная работа, допущенная к защите, возвращается студенту для ознакомления с рецензией. К защите контрольной работы студенту следует подготовить ответы на поставленные преподавателем вопросы и отмеченные замечания, дополнить и исправить содержание работы в соответствии с требованиями рецензента.

Проверенная, но не допущенная к защите работа, возвращается в деканат заочного факультета и передается студенту для повторного ее выполнения. В рецензии объясняется причина возвращения контрольной работы с предложением устранить недостатки в соответствии с установленными правилами и требованиями. Новый вариант работы вместе с первым (не зачтенным) высылается студентом на заочный факультет для повторного рецензирования.

Защита контрольной работы проводится в форме собеседования в межсессионный период в дни заочника на кафедре географии или в период учебно-экзаменационной сессии в соответствии с расписанием деканата заочного факультета.

Студенты, не получившие зачета по контрольной работе, к экзамену по соответствующей дисциплине не допускаются.

Вариант контрольной работы соответствует последним двум цифрам в зачетной книжке или определяется преподавателем, ведущим дисциплину.

3 ЗАДАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ

Задание 1

Раздел 1. Метеорология

1. Всемирная метеорологическая организация
2. Методы измерения температуры воздуха, почвы
3. Методы измерения атмосферного давления
4. Заморозки
5. Засухи в различных районах Земного шара, их причины и последствия
6. Аномалии в распределении температуры
7. Суточный ход стратификации и конвекции
8. Влияние атмосферной циркуляции, гор и океанических течений на распределение температуры
9. Требования к метеорологическим приборам и метеорологической площадке
10. Аэрологические наблюдения
11. Явление Эль-Ниньо
12. Измерение влажности воздуха
13. Суточный и годовой ход влагосодержания и относительной влажности
14. Влияние растительности на влажность воздуха
15. Основные роды облаков
16. Происхождение и географическое распределение туманов
17. Продолжительность и интенсивность осадков
18. Показатель неравномерности осадков
19. Колебания атмосферного давления в течение месяца и года
20. Зональность в распределении атмосферного давления
21. Порывистость ветра
22. Барический закон ветра
23. Суточный ход ветра
24. Фронт и струйное течение
25. География пассатов (районы возникновения, строение, причины возникновения, погода в них)
26. География муссонов (районы возникновения, строение, причины возникновения, погода в них)
27. Циклоны (районы возникновения, строение, причины возникновения, погода в них)

28. Антициклоны (районы возникновения, строение, причины возникновения, погода в них)
29. Типы атмосферной циркуляции во внетропических широтах
30. Внутритропическая зона конвергенции
31. Местные ветры
32. Маломасштабные вихри
33. Служба погоды
34. Прогнозирование погоды по ветру
35. Предсказание погоды по облакам
36. Предсказание погоды по растениям и животным
37. Предсказание погоды по солнцу и луне
38. Синоптический метод в метеорологии
39. Наземная сеть метеорологических и аэрологических станций
40. Воздушные массы: определение, размеры, условия формирования
41. Арктический воздух: происхождение, условия циркуляции, вертикальная мощность, влагосодержание, стратификация, условия погоды
42. Умеренный воздух: происхождение, условия циркуляции, вертикальная мощность, влагосодержание, стратификация, условия погоды
43. Тропический воздух: происхождение, условия циркуляции, вертикальная мощность, влагосодержание, стратификация, условия погоды
44. Влияние орографии на воздушные массы
45. Ветры, связанные с орографическими препятствиями.
46. Бризы: географическое распространение, факторы интенсивности, типы бризов
47. Космические методы исследования в метеорологии
48. Пыль и пыльные бури
49. Антропогенные выбросы в атмосферу
50. Облака верхнего яруса
51. Облака среднего яруса
52. Облака нижнего яруса
53. Облака вертикального развития
54. Наземные гидрометеоры
55. Сеть метеорологических наблюдений в Республике Беларусь
56. Основные понятия о времени, виды времени
57. Грозы, град
58. Ветровые пояса Земли
59. Дымка, туман, мгла
60. Гололед и обледенение самолетов.

Задание 2

Раздел 2. Климатология

1. Микроклимат города. Туманы и смоги в городах
2. Микроклимат леса
3. Микроклиматы водоемов и прибрежных территорий
4. Микроклимат болот
5. Микроклимат пересеченной местности. Методы исследования микроклимата
6. Роль рельефа в формировании климата
7. Возможные последствия глобального потепления климата
8. Влияние мелиорации на климат Беларуси
9. Изменения климата Беларуси
10. Воздействие климата на здоровье человека
11. Климат Гомельской области
12. Климат Брестской области
13. Климат Гродненской области
14. Климат Минской области
15. Климат Витебской области
16. Климат Могилевской области
17. Экстремальные погодные и климатические явления в Беларуси
18. Засухи и заморозки в Беларуси
19. Сравнительный анализ климата Восточной и Западной Европы
20. Основные черты климата Южной Америки
21. Основные черты климата Северной Америки
22. Основные черты климата Австралии
23. Основные черты климата Центральной Америки
24. Основные черты климата Европы
25. Основные черты климата зарубежной Азии
26. Климат Антарктиды
27. Климат Арктики
28. Климат Индийского океана
29. Климат Северного Ледовитого океана
30. Климат Атлантического океана
31. Климат Тихого океана
32. Климат России
33. Климат Украины
34. Климат Казахстана
35. Климат Узбекистана
36. Климат Киргизии
37. Климат Грузии

38. Климат Таджикистана
39. Климат Армении
40. Климат Азербайджана
41. Климат Молдовы
42. Климат США
43. Климат Великобритании
44. Климат Японии
45. Агроклиматическое районирование территории Беларуси
46. Тенденции изменения климата Земли
47. Климат океанов
48. Влияние климата на хозяйственную деятельность человека
49. Географические факторы климата
50. Характеристика экваториального типа климата
51. Характеристика пассатного климата
52. Характеристика муссонного климата
53. Характеристика средиземноморского климата
54. Характеристика западных побережий умеренных широт
55. Характеристика восточных побережий умеренных широт
56. Внутриконтинентальный климат умеренных широт
57. Сравнительная характеристика морского и континентального климатов умеренных широт
58. Характеристика климата тропических пустынь
59. Характеристика субтропического типа климата
60. Характеристика субполярно типа климата

Задание 3

Решить задачу или выполнить задание согласно варианту, указать ход решения и сделать вывод.

1 У поверхности земли в точке А температура 12° , давление 980 мб. В точке Б температура 8° , давление 960 мб. Найти превышение точки Б над точкой А.

2 Температура воздуха по Цельсию равна 14° . Определить температуру по Фаренгейту и Кельвину. Температура воздуха по Фаренгейту равна 13° . Определить температуру по Цельсию и Кельвину.

3 При проведении барометрического нивелирования в горном районе атмосферное давление на уровне моря 978 гПа при температуре 6° , на вершине горы давление 922 гПа при температуре 8° . Определить высоту горы.

4 При входе в слоисто-кучевое облако определилось давление 910 гПа и температура 3° , а при выходе из облака давление уменьшилось на 55 гПа, температура снизилась на 2°C . Определить вертикальную мощность облака.

5 На метеорологической станции наблюдалось давление 1031 гПа температура $13,5^{\circ}$. В это время на радиозонде над станцией приборы определяли давление 947 гПа и температуру $8,5^{\circ}$. На какой высоте находился радиозонд?

6 На метеорологической станции атмосферное давление 980 гПа, а температура воздуха – 10° . Определить давление на высоте 600 м, где температура -20°C .

7 Определить плотность снега, когда во время проведения снегоснимков его высота оказалась равной 52 см, а показания веса снегомера составили 14 делений.

8 Объем взятой пробы снега составляет 1750 см^3 , а ее вес – 500 г. Определить плотность снега.

9 Определить запас воды в снежном покрове, когда высота его 50 см, а плотность составляет $0,25\text{ г/см}^3$.

10 Записать направления ветра в румбах, когда точка горизонта, откуда движется воздушная масса, лежит между: а) севером и северо-западом; б) югом и юго-востоком; в) севером и востоком. Выразить в градусах дуги направлений ветра: СЗ, ЮЗ, ССВ, ЮВ, С. Выразить в румбах направления ветра: 29° , 205° , 87° , 320° , 148° .

11 В момент запуска радиозонда возле поверхности земли давление равнялось 1013,4 ГПа, а температура $22,5^{\circ}$. При входе радиозонда в

кучевое облако определялось давлением 940,6 гПа и температурой 18,7°. Какая высота нижней границы облака?

12 На вершине горы Лысая (высота 342 м) Минской возвышенности атмосферное давление 990 гПа и температура воздуха 8°. Определить давление на уровне моря.

13 Определить изменение упругости насыщения водяного пара при изменении температуры от -25 до $+30$ °С.

14 Температура воздуха 17,6°С, упругость водяного пара 12,4 гПа. Определить относительную влажность и дефицит влажности.

15 Температура воздуха 13,5°С, дефицит влажности 5,8 гПа. Определить упругость насыщения и упругость пара.

16 Найти температуру воздуха, когда упругость пара составляет 3,6 гПа, а дефицит влажности 2 гПа.

17 Найти точку росы, когда упругость пара составляет 1,5; 5,9; 9,7; 15,8 гПа.

18 Температура воздуха 27,5°С, точка росы 10,4°С. Определить упругость насыщения, упругость пара, дефицит влажности и относительную влажность.

19 Абсолютная влажность воздуха равна 18,6 г/м³. Определить упругость водяного пара при температуре воздуха +25,5 °С.

20 Определить точку росы, если относительная влажность составляет 70 %, а температура +5,6 °С.

21 Определить количество водяного пара, содержащегося в 1 м³ воздуха, если дефицит влажности равен 0,5 мм, а температура – 2,5 °С.

22 В 1 кг воздуха содержится 5 г водяного пара при температуре 20 °С и атмосферном давлении 1008 гПа. Определить относительную влажность воздуха и дефицит влажности.

23 Вертикальный градиент температуры 0,4 °С / 100 м. Температура воздуха у поверхности земли 14 °С. Отдельная масса воздуха нагрелась до температуры 21 °С и начала подниматься. На какой высоте остановится конвективное поднятие воздуха?

24 Масса ненасыщенного воздуха при температуре 10 °С поднимается вверх по склону горы, адиабатически охлаждаясь. Какова температура на высоте 1000 м, если уровень конденсации достигается на высоте 500 м, а величина влажно-адиабатического градиента составляет 0,6 °С / 100 м?

25 Насыщенный водяным паром воздух при температуре 12 °С поднимается от подошвы горы до перевала, расположенного на высоте 3000 м. Определить температуру опустившейся массы, если считать, что процесс протекает адиабатически, а величина влажно-адиабатического градиента составляет 0,5 °С / 100 м.

26 Найти температуру воздуха, когда упругость насыщения составляет 28,5; 11,6; 5,8; -4,2; -9,4 гПа.

27 Во время дождя выпало 9,6 мм осадков. Какая масса воды выпала на площадь 1 м^2 , 1 га, 1 км^2 ? Определить количество осадков, когда число делений по измерительному сосуду осадкомера равно 18, 64,99.

28 Рассчитать радиационный баланс действенного слоя чистого сухого снега, когда суммарная радиация равна $0,25\text{ кВт/м}^2$, температура поверхности и воздуха -40°C .

29 Рассчитать радиационный баланс деятельного слоя сухой травы, когда суммарная радиация равна $0,95\text{ кВт/м}^2$, температура поверхности 40° , а температура воздуха -27°C .

30 Средняя глобальная температура Земли составляет около 15° , а экстремальные ее значения – около 60° и 90° C . Определить собственное излучение Земли при этих температурах и сравнить результаты.

31 Высота станции над уровнем моря 300 м, широта места 55° . Показания ртутного барометра 967,8 гПа, инструментальная поправка данного прибора 0,3 гПа. Показания термометра-атташе $14,5^\circ\text{C}$, его поправка $0,2^\circ\text{C}$. Рассчитать поправки, ввести их в показания барометра и определить давление на станции.

32 На станции, широта которой 42° , а высота 504 м, при температуре 18°C исправленное показание барометра было 972,1 гПа. Привести давление воздуха к уровню моря.

33 От свежевыпавшего, рыхлого снега может образоваться слой воды 18 мм, а весной при оттепелях снег может дать слой воды в 220 мм. Какова плотность снега в первом и во втором случае при средней высоте снежного покрова 50 см?

34 Какой слой воды образуется при таянии снега, если объем взятой пробы снега составляет 2800 см^3 , объем воды, образовавшейся при таянии этого снега, равен 900 см^3 , а средняя высота снежного покрова 60 см?

35 Высота пробы снега, взятой с помощью весового снегомера, равна 43 см, число делений по линейке весов – 64. Определить запас воды в снеге в литрах на 1 га.

36 Перед вторжением теплой и сухой воздушной массы, вызвавшей таяние и испарение снега, было произведено определение высоты и плотности снежного покрова с помощью весового снегомера. Объем пробы равен 3100 см^3 , объем воды в ней – 560 см^3 . Через 3 дня после вторжения, при новом определении плотности, объем пробы был равен 1900 см^3 , объем воды в ней – 450 см^3 . Какой слой воды испарился за период вторжения?

37 Определите радиационный баланс деятельной поверхности, ес-

ли поглощённая часть коротковолновой радиации равна $0,05 \text{ кВт/м}^2$, а эффективное излучение – $0,09 \text{ кВт/м}^2$. Какое значение имеет знак ответа?

38 Определить среднее солнечное время, если летнее время на станции Браслав составляет 14 час. 30 мин.; 0 час. 30 мин.

39 Среднее солнечное время на станции Брод – 15 час. Чему равно летнее и среднее солнечное время в этот момент на станции Гомель; Гродно; Лепель?

40 На станции Полоцк 20 февраля зимнее время – 18 час. 24 мин. Рассчитайте истинное время.

41 Определить упругость водяных паров, дефицит влажности и точку росы, если известно, что температура воздуха $14 \text{ }^\circ\text{C}$, относительная влажность 46 %.

42 Сухой термометр показывает температуру воздуха $12 \text{ }^\circ\text{C}$, смоченный – $8 \text{ }^\circ\text{C}$. Определить упругость водяных паров, упругость насыщения, относительную влажность, дефицит влажности и точку росы.

43 В шестичасовой срок наблюдения температура воздуха была $18 \text{ }^\circ\text{C}$, а упругость водяных паров составляла 13,5 мб. К 12 часам температура повысилась до $27 \text{ }^\circ\text{C}$, а упругость водяных паров до 19 мб. Как изменилась за это время относительная влажность?

44 Определить упругость водяного пара, относительную влажность и дефицит влажности, если известно, что температура воздуха $17 \text{ }^\circ\text{C}$, а точка росы $-2 \text{ }^\circ\text{C}$.

45 Определить разницу во времени между городами Минском и Ташкентом.

46 Определить разницу во времени между городами Могилевом и Иркутском.

47 Средняя глобальная температура Земли составляет около 15° , а экстремальные ее значения – около 60° и 90° C . Определить собственное излучение Земли при этих температурах и сравнить результаты.

48 По Гринвичу поясное время 8 часов 20 минут. Определить поясное время и среднее солнечное время в этот момент на станциях Витебск и Чечерск.

49 Вычислить радиационный баланс деятельной поверхности (покрытой сухой травой) на площадке, перпендикулярной солнечным лучам, если величина прямой солнечной радиации равна $1,2 \text{ кал/см}^2 \text{ мин}$, рассеянной – $0,22 \text{ кал/см}^2 \text{ мин}$, эффективное излучение составляет $0,14 \text{ кал/см}^2 \text{ мин}$.

50 Перевести в гПа давление 723,5; 749,4 и 792,2 мм рт.ст. Перевести в мм рт. ст. давление 956,4; 989,7 и 1045,8 гПа.

Задание 4

Выполнить задание согласно варианту.

Варианты 1–10. Вычислить радиационный баланс деятельной поверхности B , кога известна величина прямой солнечной радиации на перпендикулярную поверхность S (МДж/м²), рассеянной радиации D (МДж/м²) и эффективного излучения E_e (МДж/м²), альбеде поверхности A (%), высота солнца h .

№ варианта	S	D	E_e	Цвет поверхности	A	Высота солнца, в °
1	40,5	20,4	4,4	Темный	15	85
2	39,4	19,3	5,2	Светлый	25	80
3	38,7	18,6	2,9	Светлый	29	75
4	39,1	19,0	3,4	Светлый	32	70
5	35,9	15,8	2,8	Зеленый	26	60
6	33,2	13,2	4,9	Влажная	20	55
7	34,4	14,5	3,4	Сухая	25	50
8	25,5	15,6	3,8	Чернозем	14	45
9	23,1	25,2	1,8	Торфяник	10	30
10	28,3	29,4	2,3	Море	5	20

Варианты 11–20. В 9 часов утра температура воздуха t_1 , упругость водяного пара e_1 . К 15 часам температура повышается до t_2 , а упругость водяного пара до e_2 . Как и на сколько изменится за это время относительная влажность воздуха f ?

№ варианта	$t_1, ^\circ\text{C}$	$e_1, \text{гПа}$	$t_2, ^\circ\text{C}$	$e_2, \text{гПа}$
11	2,3	3,8	7,3	4,8
12	3,2	3,9	8,2	4,9
13	4,1	4,1	9,4	5,2
14	4,9	4,4	9,9	5,4
15	5,8	3,2	11,8	4,4
16	6,7	5,3	12,6	6,8
17	7,6	6,4	13,8	7,8
18	9,5	7,5	15,5	8,9
19	10,9	7,8	16,6	9,9
20	12,8	7,9	18,7	10,1

Варианты 20–30. После заката солнца относительная влажность составляет f , а температура t . До какой температуры должна охлаждаться подстилающая поверхность, чтобы на ней образовались продукты конденсации? Что при этом появится – роса ли иней?

№ варианта	$f, \%$	$t, ^\circ\text{C}$
21	90	18,5
22	95	18,6
23	85	18,4
24	80	18,2
25	75	18,0
26	70	17,8
27	65	17,6
28	60	17,4
29	55	17,2
30	50	17,0

Варианты 31–40. Вычислить превышение одной точки над другой, если в первой точке атмосферное давление p_1 и температура воздуха t_1 , а выше на другой точке давление p_2 и температура t_2

№ варианта	$p_1, \text{гПа}$	$t_1, ^\circ\text{C}$	$p_2, \text{гПа}$	$t_2, ^\circ\text{C}$
31	399	9,2	992	7,1
32	994	9,1	991	7,2
33	990	8,8	988	5,8
34	890	7,1	888	5,2
35	895	6,0	890	3,0
36	880	8,8	871	4,8
37	875	9,9	872	4,3
38	870	9,1	863	4,7
39	865	9,3	861	4,9
40	860	9,5	854	5,2

Варианты 41–50. Определить по формуле Бугера величину интенсивности солнечной радиации S_m , если высота солнца $^{\circ}h$, коэффициент прозрачности p , а масса атмосферы m .

№ варианта	S_1 , кВт/м ²	$^{\circ}h$	m
41	1,300	0	34,40
42	1,298	1	25,96
43	1,296	3	15,36
44	1,294	5	10,40
45	1,292	10	5,60
46	1,290	20	2,90
47	1,285	30	2,00
48	1,280	35	1,78
49	1,270	40	1,55
50	1,261	45	1,43

Задание 5

Построить розы повторяемости направления ветра в январе и июле по данным одной из метеорологических станций (таблица 1), приведенных в таблице. Сделать вывод о характере изменения направления ветра в различные сезоны, объяснить причины.

Таблица 1 – Повторяемость направлений ветра и штилей, %

Месяц	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ	Штиль
Гомельская область									
1. Чечерск									
I	8	7	10	14	16	18	16	11	8
VII	12	8	9	9	11	13	19	19	14
2. Жлобин									
I	7	8	8	17	14	17	17	12	5
VII	12	7	10	8	8	10	21	24	12
3. Гомель									
I	8	10	6	14	16	20	15	11	8
VII	14	10	6	6	9	13	20	22	16
4. Василевичи									
I	8	9	10	14	16	16	17	11	8
VII	12	10	7	9	9	13	21	19	15
5. Житковичи									
I	9	8	11	16	10	16	21	9	5
VII	13	7	8	8	6	12	27	19	10
6. Калинковичи									
I	8	10	9	19	12	11	19	12	4
VII	12	7	9	10	5	8	27	22	10
7. Мозырь									
I	9	5	5	17	15	18	18	13	8
VII	11	9	7	8	9	12	23	21	12
8. Лельчицы									
I	6	10	9	12	16	17	18	12	4
VII	10	9	8	7	9	12	22	23	11
9. Брагин									
I	10	7	9	15	14	17	18	10	7
VII	14	7	7	8	6	11	24	23	16

Минская область									
10. Вилейка									
I	8	8	7	14	18	21	14	10	6
VII	12	9	7	7	10	13	23	19	10
11. Борисов									
I	8	9	6	15	16	22	12	12	3
VII	14	10	6	8	10	16	18	18	8
12. Родошковичи									
I	8	4	4	15	19	21	10	13	11
VII	11	6	6	9	14	14	20	20	17
13. Воложин									
I	8	10	6	15	16	19	17	9	5
VII	13	11	9	9	9	12	23	17	9
14. Минск									
I	6	10	7	14	17	18	15	13	4
VII	11	10	6	7	11	13	21	21	8
15. Березино									
I	10	8	6	15	15	19	17	10	5
VII	15	9	6	7	9	14	22	18	13
16. Негорелое									
I	7	10	9	13	17	18	16	10	8
VII	11	10	10	8	9	11	22	19	17
17. Марьина Горка									
I	8	11	8	17	14	19	13	10	6
VII	12	8	8	10	10	13	19	20	13
18. Старые Дороги									
I	7	10	11	13	16	18	17	8	6
VII	10	10	9	8	9	14	23	17	14
19. Слуцк									
I	9	8	10	16	15	18	15	9	3
VII	13	9	7	7	10	12	22	20	8
Гродненская область									
20. Лида									
I	6	7	10	15	15	20	16	11	5
VII	11	7	10	7	10	23	22	20	11
21. Гродно									
I	9	7	7	12	13	24	18	10	8
VII	14	8	7	7	7	17	21	19	11
22. Новогрудок									
I	8	7	6	12	16	24	17	10	4

VII	11	8	5	7	10	18	24	17	10
23. Волковыск									
I	6	6	10	16	14	22	17	10	5
VII	11	8	8	10	8	13	21	21	9
Могилевская область									
24. Горки									
I	8	9	10	15	17	18	11	12	3
VII	11	11	10	9	9	10	13	19	6
25. Могилев									
I	8	10	8	14	17	18	13	12	5
VII	15	10	9	6	10	11	19	20	11
26. Славгород									
I	9	10	8	15	14	19	13	12	3
VII	12	10	8	6	17	14	20	19	9
27. Костюковичи									
I	10	10	9	10	16	23	11	11	5
VII	14	13	9	5	9	13	17	20	14
28. Бобруйск									
I	10	6	8	14	13	22	17	10	5
VII	14	10	8	7	6	14	20	21	12
Брестская область									
29. Барановичи									
I	6	9	9	12	17	18	18	11	4
VII	12	9	8	7	10	10	23	21	8
30. Ганцевичи									
I	9	10	13	16	12	20	16	10	4
VII	14	8	7	9	7	14	23	18	11
31. Ивацевичи									
I	6	9	6	14	15	22	16	12	5
VII	12	9	7	7	9	17	18	21	10
32. Пружаны									
I	8	7	3	13	13	24	16	11	8
VII	13	7	6	6	12	14	21	21	14
33. Высокое									
I	7	6	8	11	16	27	18	7	1
VII	9	6	8	7	12	21	21	16	4
34. Пинск									
I	8	7	7	14	14	19	20	11	3
VII	12	7	7	7	8	15	21	23	7

35. Брест									
I	6	7	12	10	14	22	19	10	6
VII	11	7	8	7	9	16	24	18	11
36. Крестуново									
I	6	7	12	13	13	18	20	11	6
VII	10	9	10	8	10	13	23	17	16
37. Шноок									
I	8	7	7	14	14	19	20	11	3
VII	12	7	7	7	8	15	21	23	7
Витебская область									
38. Верхнедвинск									
I	9	9	8	17	14	20	14	9	6
VII	11	11	7	9	9	24	22	17	14
39. Езерище									
I	13	6	9	17	15	22	9	9	9
VII	14	8	4	7	10	20	21	16	15
40. Полоцк									
I	8	8	10	14	18	17	16	9	3
VII	8	9	9	8	12	14	23	17	7
41. Шарковщина									
I	7	9	9	13	17	23	14	8	3
VII	9	10	10	7	12	16	20	16	8
42. Витебск									
I	6	8	4	15	20	22	13	12	5
VII	10	11	8	9	13	14	18	17	6
43. Лынтупы									
I	7	9	5	9	26	22	14	8	3
VII	8	13	8	5	12	17	24	13	9
44. Докшицы									
I	8	6	3	14	23	23	14	9	5
VII	11	8	8	9	13	17	18	16	10
45. Лепель									
I	7	7	6	12	25	20	13	10	7
VII	12	6	7	8	13	15	21	18	10
46. Сенно									
I	6	5	6	13	19	23	15	13	6
VII	10	7	6	7	11	16	23	20	9
47. Орша									
I	8	8	9	12	20	19	13	11	4
VII	13	9	8	8	12	14	16	20	6

48. Славное									
I	6	8	10	16	14	19	14	13	5
VII	13	9	10	9	8	13	17	21	9

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Авиационная метеорология: учебник для вузов. – СПб. : Гидрометеиздат, 1992. – 346 с.

2 Алисов, Б. П. Климатология: учебник для географических факультетов университетов / Б. П. Алисов. – М. : МГУ, 1974. – 299 с.

3 Астапенко, П. Д. Вопросы о погоде / П. Д. Астапенко. – Л. : Гидрометеиздат, 1987. – 392 с.

4 Атмосфера: справочник. – Л. : Гидрометеиздат, 1991. – 510 с.

5 Беер, В. Техническая метеорология / В. Беер; пер. с нем. – Л. : Гидрометеиздат, 1966. – 342 с.

6 Борисов, А. А. Климаты СССР / А. А. Борисов. – М. : Просвещение, 1967. – 296 с.

7 Будилина, Е. Н. Смерчи и шквалы умеренных широт / Е. Н. Будилина. – Л.: Гидрометеиздат, 1976. – 31 с.

8 Будыко, М. И. Изменения климата / М. И. Будыко. – Л.: Гидрометеиздат, 1974. – 280 с.

9 Вайсберг, Д. Погода на Земле: метеорология / Д. Вайсберг; пер. с англ. А. Г. Бройдо. – Л. : Гидрометеиздат, 1980. – 528 с.

10 Воробьев, В. И. Синоптическая метеорология: учеб. пособие для вузов / В. И. Воробьев. – Л. : Гидрометеиздат, 1991. – 362 с.

11 Геохланян, Т. Х. Атмосферные фронты / Т. Х. Геохланян, Н. П. Шакина. – М. : Знание, 1978. – 56 с.

12 Городецкий, О. А. Метеорология, методы и технические средства наблюдений / О. А. Городецкий. – Л. : Гидрометеиздат, 1991. – 336 с.

13 Гуральник, И. М. Задачи и упражнения по метеорологии / И. М. Гуральник. – М.: Наука, 1983. – 117 с.

14 Гуральник, И. И. Метеорология: учебник для гидрометеорологических техникумов / И. И. Гуральник. – Л. : Гидрометеиздат, 1972. – 416 с.

15 Данилов, А. Д. Популярная аэрономия / А. Д. Данилов. – Л. : Гидрометеиздат, 1989. – 228 с.

16 Изменения климата Беларуси и их последствия / Под общ. ред. В. Ф. Логинова. – Мн. : Тонпик, 2003. – 330 с.

17 Изменения климата и использование климатических ресурсов / Под общ. ред. П. А. Ковриго. – Мн. : БГУ, 2000. – 262 с.

18 Зайцева, Н. А. Аэрология : учебник / Н. А. Зайцева. – Л. : Гидрометеиздат, 1978. – 288 с.

19 Зверева, С. В. В мире солнечного света: световые явления в атмосфере / С. В. Зверева. – Л. : Гидрометеиздат, 1988. – 160 с.

20 Зимин, В. Д. Турбулентная конвекция / В. Д. Зимин, П. Г. Фрик. – М. : Наука, 1988. – 171 с.

21 Имянитов, И. М. Электричество облаков / И. М. Имянитов. – Л. : Гидрометеиздат, 1971. – 93 с.

22 Кайгородов, А. И. Естественная зональная классификация климатов земного шара / А. И. Кайгородов. – М. : Изд-во АН СССР, 1955. – 117 с.

23 Каропа, Г. Н. Общее землеведение: курс лекций / Г. Н. Каропа. – Гомель : УО «ГГУ им. Ф. Скорины», 2005. – 98 с.

24 Каўрыга, П. А. Геаграфія кліматаў Зямлі / П. А. Каўрыга. – Мн. : БДУ, 2007. – 172 с.

25 Каўрыга, П. А. Лабараторны практыкум па метэаралогіі і кліматалогіі / П. А. Каўрыга. – Мн. : Ураджай, 1997. – 151 с.

26 Каўрыга, П. А. Метэаралогія / П. А. Каўрыга. – Мн. : БДУ, 2005. – 187 с.

27 Квасов, Н. Т. Шаровая молния: гипотезы и факты / Н. Т. Квасов. – Мн. : Университет, 1989. – 87 с.

28 Климат Беларуси / Под ред. В. Ф. Логинова. – Мн. : ИГН НАН Беларуси, 1996. – 235 с.

29 Климатология: учебник для вузов / Под ред. О. А. Дроздова, Н. В. Кобышевой. – Л. : Гидрометеиздат, 1989. – 568 с.

30 Литвинов, И. В. Осадки в атмосфере и на поверхности земли / И. В. Литвинов. – Л. : Гидрометеиздат, 1980. – 208 с.

31 Матвеев, Л. Т. Теория общей циркуляции атмосферы и климата Земли: учебное пособие для вузов / Л. Т. Матвеев. – Л. : Гидрометеиздат, 1991. – 453 с.

32 Митина, Л. С. Тропические циклоны / Л. С. Митина. – М.: Знание, 1974. – 64 с.

33 Моргунов, В. К. Основы метеорологии, климатологии. Метеорологические приборы и метеорологические наблюдения: учебник для вузов. – Ростов-на-Дону: Флакс, 2005. – 331 с.

34 Мучник, В. М. Физика грозы / В. М. Мучник. – Л. : Гидрометеиздат, 1974. – 351 с.

35 Облака и облачная атмосфера: справочник. – Л. : Гидрометеоздат, 1989. – 646 с.

36 Погосян, Х. П. Общая циркуляция атмосферы / Х. П. Погосян. – Л. : Гидрометеоздат, 1972. – 385 с.

37 Претор-Пинней, Г. Занимательное облаковедение: учебник любителя облаков / Г. Претор-Пинней. – М. : Галтри, 2007. – 392 с.

38 Ражкоў, Л. М. Экалогія з асновамі метеаралогіі / Л. М. Ражкоў. – Мн. : Ураджай, 1995. – 341 с.

39 Рамедж, К. Метеорология муссонов / К. Рамедж; под. ред. С. П. Хромова. – Л. : Гидрометеоздат, 1976. – 335 с.

40 Современные глобальные изменения природной среды. Т. 1. – М. : Научный мир, 2006. – 696 с.

41 Стернзат, М. С. Метеорологические приборы и измерения: учебник для гидрометеорологических техникумов / М. С. Стернзат. – Л. : Гидрометеоздат, 1978. – 392 с.

42 Тараканов, Г. Г. Тропическая метеорология: учеб. пособие для вузов по специальности «Метеорология» / Г. Г. Тараканов. – Л. : Гидрометеоздат, 1980. – 175 с.

43 Тверской, П. Н. Курс метеорологии (физика атмосферы) / П. Н. Тверской. – Л. : Гидрометеоздат, 1962. – 250 с.

44 Хромов, С. П. Метеорология и климатология для географических факультетов / С. П. Хромов. – Л. : Гидрометеоздат, 1983. – 456 с.

45 Шкляр, А. Х. Климатические ресурсы Белоруссии и использование их в сельском хозяйстве / А. Х. Шкляр. – Мн. : Вышэйшая школа, 1973. – 432 с.

46 www.pogoda.by

47 www.meteo.by

48 www.meteocenter.net

49 www.klimadiagramme.de

50 <http://meteoweb.ru>

51 <http://pogoda.ru.net>

52 <http://ice-halo.net>

53 <http://meteorolog.mam.by>

54 <http://meteo-geofak.narod.ru>

55 <http://www.propogodu.ru>

Приложение А

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»Заочный факультет
Кафедра географииКонтрольная работа
по курсу «Метеорология и климатология»
Вариант 22Исполнитель:
студентка группы ГЗ-11 _____ Семенова Е. А.Преподаватель:
старший преподаватель _____ Флерко Т. Г.Домашний адрес:
246009
г. Гомель
ул. Фадеева, д. 51, кв. 10.
Тел.: 40-24-34

Гомель 20__

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ГРАФИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

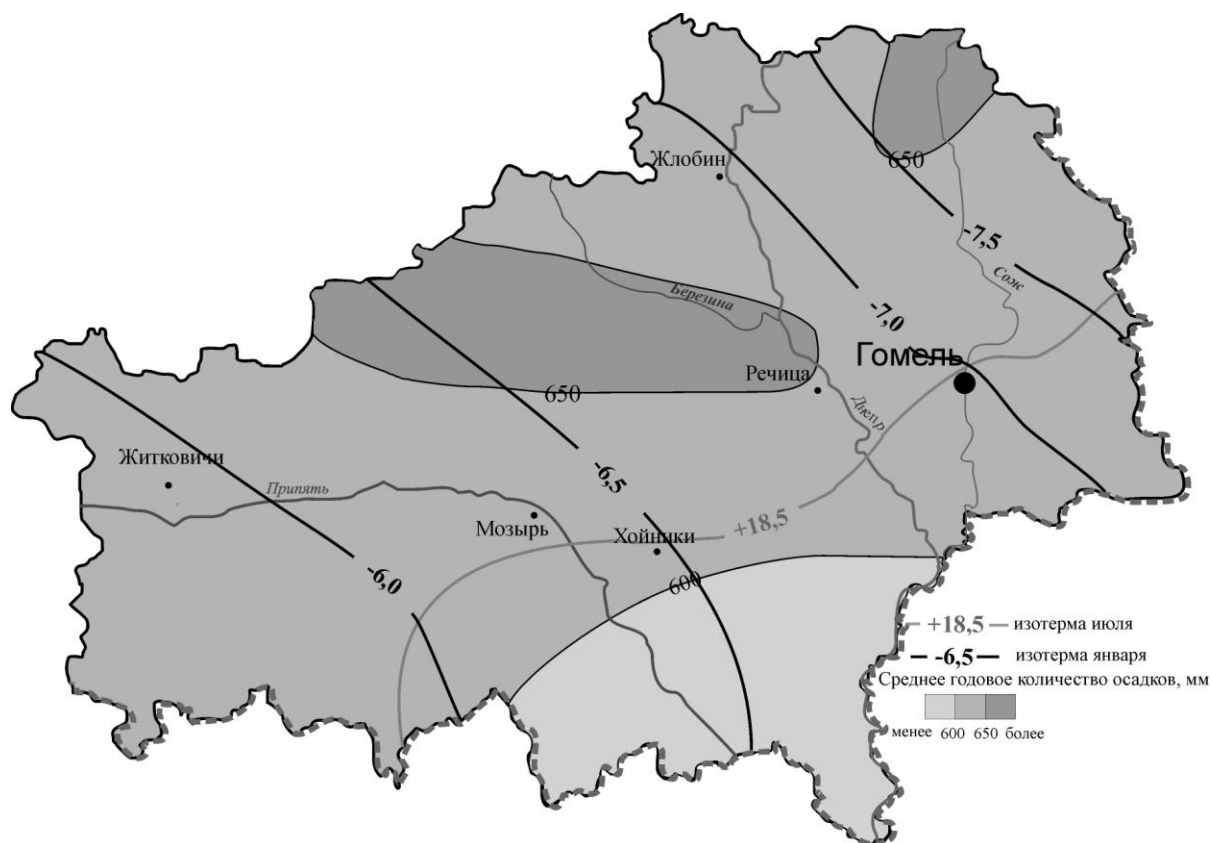
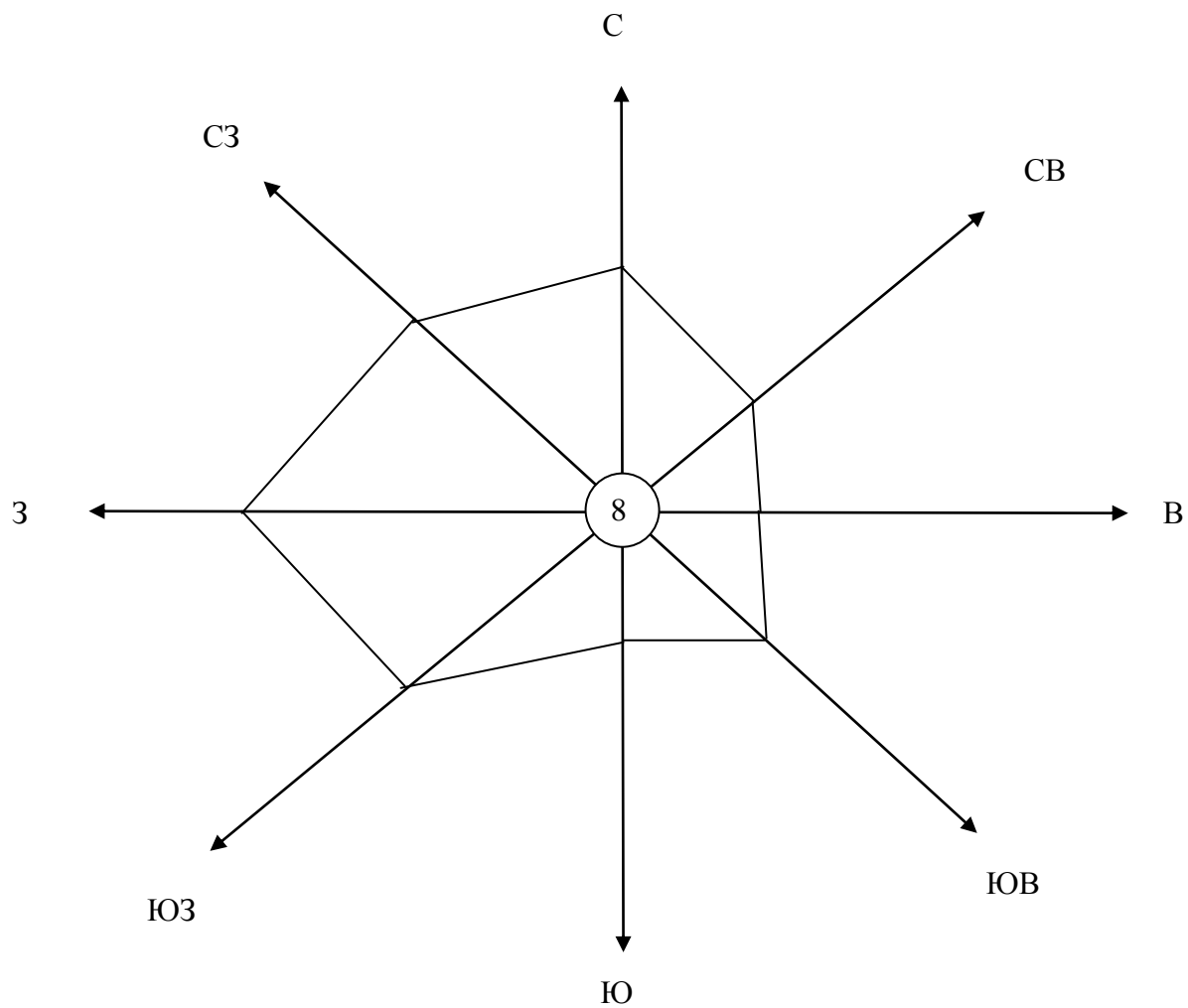


Рисунок 1 – Климатическая карта Гомельской области

Примечание: составлен по данным [49, 76].

ПРИМЕР ПОСТРОЕНИЯ РОЗЫ ВЕТРОВ



Масштаб: в 1 см 5%.

Рисунок 1 – Роза повторяемости ветров по метеостанции Гомель.

Приложение Г

Таблица 1 – Альbedo разных типов деятельного слоя

Поверхность	Альbedo, %
Торфяник сухой	10
Торфяник влажный	8
Глина сухая	23
Глина влажная	16
Песок желтый	35
Песок белый	35–40
Зеленая трава	26
Сухая трава	19
Лес сосновый	15
Лес еловый	9–12
Рожь и пшеница в разных фазах развития	10–25
Снег сухой и чистый	85–90
Снег влажный чистый	55–60
Снег грязный	30–40
Вода	5–10

Таблица 2 – Значения относительной излучательной способности разных типов деятельного слоя, δ

Тип деятельного слоя	δ
Песок сухой	0,949
Песок влажный	0,962
Почва сухая	0,954
Почва влажная	0,986
Торф сухой	0,970
Торф влажный	0,983
Трава густая	0,986
Трава редкая	0,975
Снег чистый	0,986
Вода	0,960

Приложение Д

Таблица 3 – Значение σT^4 (кВт/м²) для разных температур
 ($\sigma = 5,67032 \cdot 10^{11}$ кВт/(м²·К⁴))

t °C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-60	0,12	0,11	0,11	0,11	0,11	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
-50	0,14	0,14	0,14	0,13	0,13	0,13	0,13	0,12	0,12	0,12
-40	0,17	0,16	0,16	0,16	0,16	0,15	0,15	0,15	0,15	0,14
-30	0,20	0,19	0,19	0,19	0,18	0,18	0,18	0,18	0,17	0,17
-20	0,23	0,23	0,23	0,22	0,22	0,22	0,21	0,21	0,20	0,20
-10	0,27	0,27	0,26	0,26	0,26	0,25	0,25	0,24	0,24	0,24
0	0,32	0,32	0,33	0,33	0,34	0,34	0,35	0,35	0,35	0,36
10	0,36	0,37	0,37	0,38	0,39	0,39	0,40	0,40	0,41	0,41
20	0,42	0,42	0,43	0,43	0,44	0,45	0,45	0,46	0,47	0,47
30	0,48	0,48	0,49	0,50	0,50	0,51	0,52	0,52	0,53	0,54
40	0,55	0,55	0,56	0,57	0,57	0,58	0,59	0,60	0,60	0,61
50	0,62	0,62	0,63	0,64	0,65	0,66	0,67	0,67	0,68	0,69
60	0,70	0,71	0,72	0,72	0,73	0,74	0,75	0,76	0,77	0,78

Приложение Е

Таблица 4 – Максимальная упругость водяного пара при температуре выше 0°C, гПа

°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	6,11	6,15	6,20	6,24	6,29	6,33	6,38	6,42	6,47	6,52
1	6,56	6,51	6,66	6,71	6,76	6,80	6,86	6,90	6,95	7,00
2	7,05	7,10	7,16	7,21	7,26	7,31	7,36	7,42	7,47	7,52
3	7,58	7,53	7,68	7,74	7,79	7,85	7,90	7,96	8,02	8,07
4	8,13	8,19	8,24	8,30	8,36	8,42	8,48	8,54	8,60	8,66
5	8,72	8,78	8,84	8,91	8,97	9,03	9,09	9,16	9,22	9,28
6	9,35	9,41	9,48	9,54	9,61	9,68	9,74	9,81	9,88	9,95
7	10,02	10,08	10,15	10,22	10,29	10,36	10,44	10,51	10,58	10,65
8	10,72	10,80	10,87	10,95	11,02	11,10	11,17	11,25	11,32	11,40
9	11,48	11,56	11,63	11,71	11,79	11,87	11,95	12,03	12,11	12,20
10	12,28	12,36	12,44	12,53	12,61	12,70	12,78	12,87	12,95	13,04
11	13,13	13,21	13,30	13,39	13,48	13,57	13,66	13,75	13,84	13,93
12	14,03	14,12	14,21	14,31	14,40	14,50	14,59	14,69	14,78	14,88
13	14,98	15,08	15,18	15,28	15,38	15,48	15,58	15,68	15,78	15,88
14	15,99	16,09	16,20	16,30	16,41	16,51	16,62	16,73	16,84	16,95
15	17,06	17,17	17,28	17,39	17,50	17,61	17,73	17,84	17,96	18,07
16	18,19	18,30	18,42	18,54	18,66	18,78	18,90	19,02	19,14	19,26
17	19,38	19,51	19,63	19,76	19,88	20,01	20,13	20,26	20,39	20,52
18	20,65	20,78	20,91	21,04	21,17	21,30	21,44	21,58	21,71	21,85
19	21,98	22,12	22,26	22,40	22,54	22,68	22,82	22,96	23,10	23,25
20	23,39	23,54	23,68	23,83	23,98	24,13	24,28	24,43	24,58	24,75
21	24,88	25,04	25,19	25,35	25,50	25,66	25,82	25,98	26,13	26,29
22	26,46	26,62	26,78	26,94	27,11	27,27	27,44	27,61	27,77	27,94
23	28,11	28,28	28,46	28,63	28,80	28,98	29,13	29,33	29,50	29,68
24	29,86	30,04	30,22	30,40	30,59	30,77	30,96	31,14	31,33	31,51
25	31,70	31,89	32,08	32,27	32,47	32,66	32,86	33,05	33,25	33,44
26	33,64	33,84	34,04	34,24	34,45	34,65	34,86	35,06	35,27	35,48
27	35,68	35,90	36,11	36,32	36,53	36,75	36,96	37,18	37,40	37,62
28	37,84	38,06	38,28	38,50	38,73	38,95	39,18	39,41	39,64	39,87
29	40,10	40,33	40,56	40,80	41,03	41,27	41,51	41,75	41,99	42,23
30	42,48	42,72	42,97	43,21	43,46	43,71	43,96	44,21	44,46	4,72

Приложение Ж

Таблица 5 – Максимальная упругость водяного пара (гПа) при температуре ниже 0° – надо льдом (t), гПа

t	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
-25	0,64	0,63	0,63	0,62	0,62	0,61	0,60	0,60	0,59	0,59
-24	0,71	0,70	0,69	0,69	0,68	0,67	0,67	0,66	0,65	0,65
-23	0,78	0,77	0,77	0,76	0,75	0,74	0,74	0,73	0,72	0,71
-22	0,86	0,85	0,85	0,84	0,83	0,82	0,81	0,80	0,80	0,79
-21	0,95	0,94	0,93	0,92	0,91	0,90	0,90	0,89	0,88	0,87
-20	1,05	1,04	1,03	1,02	1,01	1,00	0,99	0,98	0,97	0,96
-19	1,15	1,14	1,13	1,12	1,11	1,10	1,09	1,08	1,07	1,06
-18	1,26	1,25	1,24	1,23	1,22	1,21	1,19	1,18	1,17	1,16
-17	1,39	1,38	1,36	1,35	1,34	1,33	1,31	1,30	1,29	1,28
-16	1,52	1,51	1,50	1,48	1,47	1,46	1,44	1,43	1,41	1,40
-15	1,67	1,66	1,64	1,63	1,61	1,60	1,58	1,57	1,55	1,54
-14	1,83	1,81	1,80	1,78	1,77	1,75	1,73	1,72	1,70	1,69
-13	2,00	1,99	1,97	1,95	1,93	1,92	1,90	1,88	1,86	1,85
-12	2,19	2,17	2,15	2,14	2,13	2,10	2,08	2,06	2,04	2,02
-11	2,40	2,38	2,36	2,34	2,32	2,29	2,27	2,25	2,23	2,21
-10	2,62	2,60	2,57	2,55	2,53	2,51	2,49	2,46	2,44	2,42
-9	2,86	2,84	2,81	2,79	2,76	2,74	2,71	2,69	2,67	2,64
-8	3,12	3,09	3,07	3,04	3,02	2,99	2,96	2,94	2,91	2,88
-7	3,40	3,37	3,34	3,32	3,29	3,26	3,23	3,20	3,18	3,15
-6	3,70	3,67	3,64	3,61	3,58	3,58	3,55	3,52	3,49	3,46
-5	4,03	4,00	3,97	3,93	3,90	3,87	3,84	3,80	3,77	3,74
-4	4,39	4,55	4,31	4,28	4,25	4,21	4,17	4,14	4,10	4,07
-3	4,77	4,75	4,69	4,65	4,62	4,58	4,54	4,50	4,46	4,43
-2	5,18	5,14	5,10	5,06	5,02	4,98	4,93	4,89	4,85	4,81
-1	5,63	5,58	5,54	5,49	5,45	5,40	5,36	5,32	5,27	5,23
0	6,11	6,06	6,01	5,96	5,91	5,86	5,82	5,77	5,72	5,67

Таблица 6 – Приведение показаний барометра к температуре 0 °С

Температура	Показания барометра								
	мм. рт. ст.				гПа				
	750	760	770	780	990	1000	1010	1020	1030
±10,0	±1,2	±1,2	±1,3	±1,3	±1,6	±1,6	±1,6	±1,6	±1,7
10,5	1,3	1,3	1,3	1,3	1,7	1,7	1,7	1,7	1,8
11,0	1,3	1,4	1,4	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8
11,5	1,4	1,4	1,4	1,5	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
12,0	1,5	1,5	1,5	1,6	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
12,5	1,5	1,6	1,6	1,6	2,0	2,0	2,1	2,1	2,1
13,0	1,6	1,6	1,6	1,6	2,1	2,1	2,1	2,2	2,2
13,5	1,6	1,7	1,7	1,7	2,2	2,2	2,2	2,2	2,3
14,0	1,7	1,7	1,8	1,8	2,3	2,3	2,3	2,3	2,4
14,5	1,8	1,8	1,8	1,8	2,3	2,4	2,4	2,4	2,4
15,0	1,8	1,8	1,9	1,9	2,4	2,4	2,5	2,5	2,5
15,5	1,9	1,9	1,9	2,0	2,5	2,5	2,6	2,6	2,6
16,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,6	2,6	2,6	2,7	2,7
16,5	2,0	2,0	2,1	2,1	2,7	2,7	2,7	2,7	2,8
17,0	2,1	2,1	2,1	2,2	2,7	2,8	2,8	2,8	2,8
17,5	2,1	2,2	2,2	2,2	2,8	2,8	2,9	2,9	2,9
18,0	2,2	2,2	2,3	2,3	2,9	2,9	3,0	3,0	3,0
18,5	2,3	2,3	2,3	2,4	3,0	3,0	3,0	3,1	3,1
19,0	2,3	2,4	2,4	2,4	3,1	3,1	3,1	3,2	3,2
19,5	2,4	2,4	2,4	2,5	3,1	3,2	3,2	3,3	3,3
20,0	2,4	2,5	2,5	2,5	3,2	3,3	3,3	3,3	3,3
20,5	2,5	2,5	2,6	2,6	3,3	3,3	3,4	3,4	3,4
21,0	2,6	2,6	2,6	2,6	3,4	3,4	3,4	3,5	3,5
21,5	2,6	2,7	2,7	2,7	3,5	3,5	3,5	3,6	3,6
22,0	2,7	2,7	2,8	2,8	3,6	3,6	3,6	3,6	3,7
22,5	2,7	2,8	2,8	2,9	3,6	3,7	3,7	3,7	3,8
23,0	2,8	2,8	2,9	2,9	3,7	3,7	3,8	3,8	3,8
23,5	2,9	2,9	2,9	3,0	3,8	3,8	3,9	3,9	3,9
24,0	2,9	3,0	3,0	3,0	3,9	3,9	3,9	4,0	4,0
24,5	3,0	3,0	3,1	3,1	3,9	4,0	4,0	4,1	4,1
25,0	3,1	3,1	3,1	3,2	4,0	4,1	4,1	4,2	4,2

Примечание: при температуре выше нуля поправка отнимается от отсчета, а при температуре ниже нуля – прибавляется.

Приложение К

Таблица 8 – Приведение показаний барометра к уровню моря
(поправка на высоту над уровнем моря)

Высо- та, м	Показания барометра, гПа										
	820	840	860	880	900	920	940	960	980	1000	1020
100						0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
200					0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
300					0,05	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,06
400			0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	0,08	0,08
500			0,08	0,08	0,09	0,09	0,09	0,09	0,09	0,10	0,10
600		0,10	0,10	0,10	0,11	0,11	0,11	0,12	0,12	0,12	
700		0,12	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13	0,14	
800		0,13	0,13	0,14	0,14	0,14	0,15	0,15	0,15	0,16	
900		0,15	0,15	0,16	0,16	0,16	0,17	0,17			
1000	0,16	0,16	0,17	0,17	0,18	0,18	0,18	0,19			

Вопросы для подготовки к экзамену по курсу

«МЕТЕОРОЛОГИЯ И КЛИМАТОЛОГИЯ»

Метеорология

1. Понятие о погоде и климате, основные этапы развития метеорологии и климатологии.
2. Методы метеорологической науки, организация метеорологических наблюдений.
3. Синоптическая метеорология и прогноз погоды.
4. Состав воздуха у земной поверхности.
5. Водяной пар в воздухе, его давление, относительная и абсолютная влажность.
6. Уравнение состояния газов, атмосферное давление.
7. Температура и плотность воздуха, температурные шкалы.
8. Барическая ступень и распределение атмосферного давления с высотой.
9. Сухо-, влажно-, и псевдоадиабатические процессы в атмосфере.
10. Вертикальное распределение температуры.
11. Строение атмосферы.
12. Воздушные массы – их движение, трансформация.
13. Атмосферные фронты, их типы, возникновение теплых и холодных фронтов.
14. Прямая солнечная радиация, солнечная постоянная и общий приток солнечной радиации к земле.
15. Суммарная, отраженная и поглощенная радиация, альбедо.
16. Поглощение и рассеяние солнечной радиации в атмосфере и явления, связанные с ними.
17. Радиационный баланс земной поверхности, типы излучений.
18. Географическое распределение суммарной радиации и радиационного баланса.
19. Тепловой баланс земной поверхности.
20. Особенности теплового режима почвы и водоемов (суточный и годовой ход температуры, распространение тепла с глубиной).
21. Суточный и годовой ход температуры воздуха и его изменение с высотой, континентальность климата.
22. Типы годового хода температуры воздуха, географическое распределение температуры воздуха у земной поверхности и его аномалии.
23. Температурная стратификация атмосферы и ее роль, конвекция, типы инверсии температуры.

24. Тепловой баланс системы Земля-атмосфера и широтных зон, воздушные течения.
25. Насыщение, испарение, испаряемость и транспирация.
26. Географическое распределение испарения и испаряемости.
27. Характеристики влажности воздуха, ее измерение, суточный и годовой ход.
28. Географическое распределение влажности и ее изменение с высотой.
29. Облака – их микроструктура и водность, генетические типы: восходящего скольжения, слоистые, конвекции, орографические.
30. Международная классификация облаков.
31. Оптические явления в облаках.
32. Электричество облаков и осадков.
33. Облачность, ее суточный и годовой ход, географическое распределение.
34. Осадки, их классификация.
35. Наземные гидрометеоры: роса, иней жидкий и твердый налет, гололед.
36. Дымка, туман, мгла.
37. Характеристики увлажнения, водный баланс на земном шаре, засухи.
38. Снежный покров и его климатическое значение, снеговая линия, метели.
39. Барическое поле, изобарические поверхности, карты изобар и барической топографии, горизонтальный и вертикальный барические градиенты.
40. Барическое поле и барические системы.
41. Циклоны и антициклоны, погода в них.
42. Ветер, его направление и скорость, силы, влияющие на него, суточный ход, линии тока.
43. Местные ветры, шквалы и маломасштабные вихри.
44. Годовой ход, месячные, годовые аномалии и географическое распределение давления.
45. Общая циркуляция атмосферы, ее зональность, меридиональные составляющие.
46. Центры действия атмосферы, климатологические фронты.
47. Пассаты и антипассаты, ВТЗК.
48. Тропические и внетропические муссоны.
49. Циклоны и антициклоны – их возникновение, эволюция, погода в них.
50. Тропические и внетропические циклоны, их возникновение и перемещение, погода.

Климатология

51. Понятие о климате, климатическая система
52. Климатообразующие процессы.
53. Географические факторы климата.
54. Микроклимат и методы его исследования.
55. Классификация климатов В. Кеппена.
56. Классификация климатов Л.С Берга.
57. Классификация климатов А. И. Кайгородова.
58. Классификация климатов Б.П. Алисова.
59. Экваториальный климат.
60. Континентальный субэкваториальный климат.
61. Океанический субэкваториальный климат.
62. Пассатный климат.
63. Климат береговых тропических пустынь.
64. Континентальный тропический климат.
65. Океанический тропический климат.
66. Тропический климат побережий.
67. Внутриконтинентальный субтропический климат, климат высоких субтропических нагорий.
68. Муссонный субтропический климат, субтропический климат океанов.
69. Средиземноморский климат.
70. Внутриконтинентальный климат в умеренных широтах.
71. Климат западных частей материков в умеренных широтах.
72. Климат восточных частей материков в умеренных широтах
73. Климат океанов в умеренных широтах.
74. Климат горных районов в умеренных широтах.
75. Субполярный климат.
76. Климат Арктики
77. Климат Антарктиды.
78. Астрономические и физические гипотезы палеоклиматических изменений.
79. Геолого-географические гипотезы палеоклиматических изменений.
80. Признаки теплых и холодных климатов.
81. Признаки сухих (аридных) и влажных климатов.
82. Краткая характеристика древних климатов Земли.
83. Изменение климата в историческое время, климат голоцена.
84. Основные климатообразующие факторы Беларуси.
85. Климат Беларуси.
86. Агроклиматическое районирование территории Беларуси.
87. Антропогенное влияние на атмосферу и климат.
88. Последствия глобального потепления климата.

Учебное издание

Флерко Татьяна Григорьевна

МЕТЕОРОЛОГИЯ И КЛИМАТОЛОГИЯ

Задания к контрольным работам

**для студентов заочного факультета
специальности 1 – 31 02 01 02 «География
(научно-педагогическая деятельность)»**

Подписано в печать _____ Формат 60x84 1/16.
Бумага писчая №1. Гарнитура «Таймс». Усл. печ. л. _____.
Уч.- изд. л. _____. Тираж _____ экз.

Отпечатано в учреждении образования
«Гомельский государственный университет
имени Франциска Скорины»
246019, г. Гомель, ул. Советская, 104