

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ

ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЗАОЧНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"

ФАКУЛЬТЕТ АГРО- И БИОТЕХНОЛОГИЙ

НАИМЕНОВАНИЕ ПОДГОТОВКИ: 35.03.04 АГРОНОМИЯ

ШИФР: АБ 3-19/0316

КУРС: 1

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА ПО АГРОМЕТЕОРОЛОГИИ

ВЫПОЛНИЛ СТУДЕНТ СТОЛЯРСКИЙ ЕВГЕНИЙ СЕРГЕЕВИЧ

12) Вычислить альbedo A_k земного поля, если суммарная радиация $Q = 0,63$ кВт/кв. м.

Часть суммарной радиации, приходящей к деятельному слою Земли, отражается от него. Отношение отраженной части радиации R_k ко всей приходящей радиации Q называют отраженной способностью, или альbedo A данной подстилающей поверхности:

$$A = R_k / Q.$$

То есть, получается:

$$A_k = 0,14 \text{ кВт/кв. м} / 0,63 \text{ кВт/кв. м}$$

$$A_k = 0,2 \%$$

Ответ: A_k земного поля = 0,2 %.

32) Как влияет подстилающая поверхность на режим метеорологических элементов. Поясните.

Прежде всего, влияет через поглощение или отражение солнечных лучей. Кроме того, влияние подстилающей поверхности на климат осуществляется через водо- и газообмен, а также биохимические процессы. К примеру, вода медленнее, чем почва, нагревается и остывает, из-за чего прибрежные территории имеют более мягкий климат, чем те, которые находятся вдалеке от морей и океанов.

Отражение света.

Температура на нашей планете зависит от солнца. Но, как известно, разные поверхности по-разному поглощают и отражают солнечные лучи, именно на этом основано влияние подстилающей поверхности на климат. Дело в том, что сам по себе воздух обладает очень низкой теплопроводностью, из-за этого в атмосфере холоднее, чем у поверхности: внизу воздух прогревается именно от тепла, поглощенного водой или почвой. Хорошо известным бабьим летом мы также обязаны подстилающей поверхности: нагретая за лето почва

осенью постепенно отдает солнечную энергию, прибавляя к ней тепло от разлагающейся зеленой массы.

Островной климат.

Всем нравится мягкий климат без резких зимних и летних перепадов температур. Это обеспечивают нам моря и океаны. Водная масса нагревается медленно, но при этом способна сохранить до 4-х раз больше тепла, чем почва. Таким образом, водная подстилающая поверхность за лето аккумулирует в себе большое количество энергии, а зимой отдает её, обогревая прибрежные районы. Знаменитый морской бриз - это тоже заслуга водной глади. Днём берег разогрет сильнее, горячий воздух расширяется и «засасывает» более холодный со стороны водоема, образуя легкий ветерок от воды. Ночью, наоборот, земля быстро остывает, холодные массы воздуха перемещаются в сторону моря, поэтому бриз меняет свое направление дважды в сутки.

Рельеф.

Большое значение на климат оказывает и рельеф местности. Если подстилающая поверхность ровная, она не мешает движению воздуха. А вот в местах, где есть возвышенности или, наоборот, низменности, создаются особые условия.

36) Воздушные массы. Их формирование и классификация.

Воздушная масса - объём воздуха синоптического масштаба, обладающий примерно однородными свойствами. Горизонтальные размеры воздушных масс составляют тысячи километров, а вертикальные размеры - всего несколько километров. Часто воздушные массы прослеживаются вплоть до тропопаузы. Воздушные массы перемещаются в системе общей циркуляции атмосферы.

Характеристики воздушной массы: температура, влажность, прозрачность, запылённость воздуха, облачность, видимость, атмосферные явления.

Очаг формирования воздушной массы - физико-географический район с относительно однородной подстилающей поверхностью, где формируются основные свойства воздушной массы.

Трансформация воздушной массы - изменение её характеристик - происходит при перемещении воздушной массы из очага своего формирования на другую подстилающую поверхность, в другой физико-географический район, в иные условия притока солнечной радиации.

Географическая классификация воздушных масс основана на определении географического положения очага формирования воздушной массы. Формирование погодных условий на территории России происходит под влиянием арктической, умеренной и тропической воздушных масс, которые могут быть континентальными и морскими.

Морская арктическая воздушная формируется над свободной ото льдов акваторией Северного Ледовитого океана.

Континентальная арктическая - над покрытой льдом акваторией Северного Ледовитого океана.

Морская умеренная воздушная - над акваторией Атлантического океана в умеренных широтах.

Континентальная умеренная - над континентальными районами умеренных широт.

Морская тропическая - над акваторией Атлантического океана в тропической зоне.

Континентальная тропическая - над континентальными районами тропической зоны.

Термодинамическая классификация воздушных масс основана на учёте изменения температуры атмосферного воздуха по горизонтали и вертикали. В зависимости от изменения температуры воздуха по горизонтали выделяют местную, теплую и холодную воздушные массы.

Местная воздушная масса - воздушная масса, находящаяся в очаге своего формирования, изменяет свои свойства, нагревается или охлаждается в зависимости от времени года.

Тёплая воздушная масса - воздушная масса, перемещающаяся на холодную подстилающую пов-ть.

Холодная воздушная масса над материками наблюдается летом, над океанами и морями - преимущественно в холодное полугодие.

Устойчивые и неустойчивые воздушные массы.

В зависимости от изменения температуры воздуха по вертикали различают устойчивую и неустойчивую воздушные массы.

Устойчивая воздушная масса характеризуется тем, что в нижних её слоях (примерно ниже 1 км) наблюдается устойчивая стратификация атмосферы.

Неустойчивая воздушная масса характеризуется тем, что в нижних её слоях (примерно ниже 3 км) наблюдается неустойчивая стратификация атмосферы.

61) Циркуляция атмосферы по разным рельефам. Горно-долинная циркуляция. Изложите.

Общая циркуляция атмосферы (лат. *Circulatio* - вращение, греч. *atmos* - пар и *sphaïra* - шар) - это совокупность воздушных течений крупного масштаба в тропо- и стратосферах. В результате происходит обмен воздушными массами в пространстве, что способствует перераспределению тепла и влаги.

Общей циркуляцией атмосферы называют круговорот воздуха на земном шаре, приводящий к переносу его из низких широт в высокие и обратно. Общая циркуляция атмосферы определяется зонами высокого атмосферного давления в приполярных областях и тропических широтах и зонами низкого давления в умеренных и экваториальных широтах.

Главные закономерности циркуляции атмосферы постоянны.

В нижней стратосфере струйные течения воздуха в умеренных и субтропических широтах преимущественно западные, а в тропических - восточные, и идут они со скоростью до 150 м/с (540 км/час) относительно земной поверхности.

Факторы, определяющие общую циркуляцию атмосферы:

- Неравномерное распределение солнечной энергии по земной поверхности и как следствие, неравномерное распределение температуры и атмосферного давления.

- Силы Кориолиса и трения, под влиянием которых воздушные потоки приобретают широтное направление.

- Влияние подстилающей поверхности: наличие материков и океанов, неоднородность рельефа и др.

Распределение воздушных течений в земной поверхности имеет зональный характер. В экваториальных широтах - затишье или наблюдаются слабые переменных ветры. В тропической зоне господствуют пассаты.

Пассаты - постоянные ветры, дующие от 30-х широт к экватору, имеющие в северном полушарии северо-восточное, в южном - юго-восточное направления.

Циклоны и антициклоны.

Для атмосферы характерны вихревые движения, крупнейшими из которых являются циклоны и антициклоны.

Циклон - это восходящий атмосферный вихрь с пониженным давлением в центре и системой ветров от периферии к центру, направленных в северном полушарии против, в южном - по часовой стрелке. Циклоны делят на тропические и внетропические.

Антициклон - это нисходящий атмосферный вихрь с повышенным давлением в центре и системой ветров от центра к периферии, направленных в северном полушарии по часовой стрелке, в южном - против.

Ветра, влияющие на общую циркуляцию атмосферы.

Муссоны - сезонные ветры, изменяющие направление два раза в год. Летом они дуют с океана на сушу, зимой - с суши на океан. Причина образования - неодинаковое нагревание по сезонам года суши и воды. В зависимости от зоны образования муссоны делят на тропические и внетропические.

Местные ветры имеют локальное распространение, их образование связано с особенностями данной территории - близостью водоемов, характером рельефа. Наиболее распространены бризы, бора, фён, горно-долинные и стоковые ветры.

Бризы - ветры по берегам морей, крупных озер и рек, дважды в сутки меняющие направление на противоположное: дневной бриз дует с водоема на берег, ночной бриз - с берега на водоем. Бризы обусловлены суточным ходом температуры и соответственно давления над сушей и водой.

Горно-долинные ветры обладают суточной периодичностью: днем ветер дует вверх по долине и по горным склонам, ночью - наоборот охлажденный воздух спускается вниз.

Ледниковые ветры - это холодные ветры, постоянно дующие со стороны горных ледников вниз по склонам и долинам. Они обусловлены выхолаживанием воздуха над льдом. Их скорость 5-7 м/с, мощность несколько десятков метров. Они интенсивнее ночью, так как усиливаются ветрами склонов.

Бора - сильный холодный порывистый воздух, дующий с низких гор в сторону относительно теплого моря.

Эффект фена.

Фен - теплый сухой порывистый ветер, дующий с гор в долины или предгорья.

72) Субэкваториальный и тропический климаты восточных побережий. Дайте характеристику.

Субэкваториальный климат или Тропический муссонный климат - тип климата (по классификации Алисова), где господствует режим тропических муссонов, распространённый в некоторых частях тропических океанов, в частности в Индийском океане и на западе Тихого океана, а также над Южной Азией и в тропиках Африки и Южной Америки. Внутритропическая зона конвергенции вместе с экваториальной депрессией перемещается через эти области два раза в год - с юга на север и с севера на юг. Поэтому в этих областях зимой господствует восточный (пассатный) перенос, меняющийся летом на западный перенос.

Температура.

Температура воздуха в тропических муссонах над океаном столь же высока и имеет такую же малую годовую амплитуду, как и в экваториальном климате. Над сушей годовая амплитуда температуры больше, и растёт с географической широтой

Осадки.

Осадки в климате тропических муссонов распределяются очень неравномерно. Местами они так же велики, как в экваториальном климате. Но с широтой они обычно убывают, особенно на равнине в глубине материка. В Африке, на побережье Гвинейского залива, например, в Конакри они почти достигают 5 000 мм.

Характеристика.

Резко меняются по сезонам также абсолютная и относительная влажность воздуха (максимум летом) и облачность (резкий максимум летом и резкий минимум зимой).

97) Дайте характеристику местным ветрам.

Местный ветер - ветер в определенном ограниченном районе, обладающий характерными особенностями, объяснимыми географией этого района.

Он может быть:

1. результатом воздействия (обычно усиливающей) местной топографии или орографии на течения общей циркуляции атмосферы (фен, бора, мистраль, ветер перевалов, каньонный ветер);
2. проявлением местной циркуляции, независимой от общей циркуляции атмосферы (бриз, горно-долинный ветер);
3. проявлением конвекции, иногда вихревого характера (пыльная буря, хабуб и др.);
4. течением общей циркуляции атмосферы с особыми для данного района свойствами: сухость, запыление, низкая температура при значительной скорости (афганец, сирокко, буран, хамсин, самум). Ветры этой категории носят многочисленные названия в разных районах Земли.

Бриз.

Бриз (от франц. *brise* - легкий ветер) - это ветер с суточной периодичностью по берегам морей и больших озер, а также на некоторых больших реках.

Бризы образуются вследствие разности температур, связанной с неодинаковой удельной теплоемкостью, теплопроводностью, а как же с разным альбедо суши и водоема.

Они связаны с суточным ходом температуры воздуха.

Дневной бриз дует с моря (поверхности воды) на нагретое побережье. Его еще называют морским. Ночной бриз дует в направлении, противоположном дневному.

Скорость ветра при бризах 3–5 м/с, в тропиках и больше. При прохождении циклонов бризы маскируются общим переносом воздуха. В высоту бризы захватывают слой воздуха до 1–2 км (дневной больше ночного). Вглубь моря или суши бризы распространяются на десятки километров.

Морской бриз приносит похолодание и увеличение относительной влажности воздуха (температура понижается на 2–3°C (в Западной Африке на 10°C), влажность растет в среднем на 10–20% (до 40%).

Горно-долинные ветры.

Ветры с суточной периодичностью в горном районе, представляющие собой местную циркуляцию. Эти ветры схожи с бризами. Выделяют собственно горно-долинные ветры и ветры склонов.

Горно-долинные ветры возникают вследствие различий в нагревании и охлаждении воздуха над хребтом и над долиной. Воздух в горной долине днем нагревается больше, а ночью охлаждается сильнее, чем воздух на той же высоте над соседней равниной (влияние прогретых склонов гор).

Ветры склонов возникают в результате различного нагрева и охлаждения воздуха у поверхности склона и в свободной атмосфере.

Горно-долинные ветры отчетливее всего выражены в теплые ясные летние ночи. Скорость горного ветра зависит от крутизны склона, а также от ширины и глубины долины.

Ледниковые ветры.

Ледниковый ветер - местный ветер, дующий над ледником вниз по течению последнего.

К этому типу ветра относится *стоковый ветер* - поток воздуха под действием силы тяжести по достаточно пологому склону местности.

Фён.

Фён - это теплый и сухой ветер, дующий со стороны гор в долины (рисунок 80). Такие ветры имеют продолжительность от нескольких часов до нескольких суток. Хотя фёны наблюдаются в определенных районах и относятся к местным ветрам, они, в противоположность горно-долинным ветрам, возникают лишь в тех случаях, когда мощные воздушные течения, вызванные макроциркуляционными процессами, переваливают через горный хребет средней высоты. Скорости фёнового ветра бывают значительными и нередко достигают 20–25 м/с.

Сравнительно высокая температура воздуха при фёнах определяется адиабатическим нагреванием его при опускании с вершины хребта в долину.

Температура воздуха на одних и тех же высотах на наветренной стороне заметно ниже, чем на подветренной. Это объясняется тем, что на наветренной стороне вертикальный градиент температуры (γ) меньше адиабатического. Переваливая через хребет и опускаясь на противоположной стороне в долину, воздух нагревается по адиабатическому закону.

В областях с умеренным влажным климатом фён может быть благоприятным ветром, он вызывает потепление. Фёны часто наблюдаются в горах Кавказа, Средней Азии, Алтая, в Альпах, Скалистых горах и других горных районах земного шара. В зависимости от времени года температура воздуха бывает разная. Летом она может повыситься до 35–40° и более при относительной влажности 10–20%. Иногда при фёнах температура в долине возрастает очень быстро. За несколько часов она может повыситься даже на 30–40°.

Бора.

Совсем другая картина наблюдается, когда через невысокий хребет переваливает очень холодный воздух, а у подножья подветренного склона воздух теплый и потому менее плотен. Возникает сильный порывистый ветер, который называется бора (итал. *bora*, от греч. *boreas* северный ветер).

Бора - сильный и порывистый ветер, направленный вниз по горному склону в сторону достаточно теплого моря.

При зимних вторжениях холодного воздуха он, переваливая через хребет, приобретает большую нисходящую составляющую скорость вследствие не только горизонтального барического градиента, но и силы тяжести при создающемся неустойчивом распределении температуры (холодный воздух над теплым).

Сначала с наветренной стороны хребта накапливается холодный воздух; пока его верхняя граница не достигнет высота хребта, все спокойно – идущий над ним теплый воздух переходит через гребень хребта и при опускании по склону нагревается, как и при фёне. Но когда верхняя граница холодного

воздуха поднимается выше гребня, то он обрушивается на подветренный склон через перевалы, а иногда и по всей длине хребта. Опускаясь, он тоже испытывает адиабатическое нагревание, но разница в температуре воздуха по обе стороны хребта может быть настолько большой, что бора вызывает понижение температуры на подветренном склоне.

Много общего с борой имеет Бакинский *норд*.

Норд - это сильный северный ветер, достигающий нередко скоростей 20–30 м/с. Он, как и бора, может дуть с ураганной скоростью несколько дней подряд. Возникает норд при высоком давлении на Северном Кавказе и низком давлении на юге Каспия. Холодный воздух, зажатый в предгории юго-востока Большого Кавказского хребта, вырывается на просторы Западного Каспия в районе Апшерона. При Бакинском норде в средней части Каспия, на расстоянии 100–200 км от западного берега ветры обычно не достигают большой силы.

Шквалы.

Шквал - резкое усиление ветра в течение короткого времени, сопровождающееся изменениями его направления.

Скорость ветра при шквалах нередко превышает 20–30 м/с, продолжительность явления обычно несколько минут, иногда наблюдаются повторные порывы шквалов.

Внутримассовые шквалы связаны с мощными облаками конвекции – кучево-дождевыми в местных воздушных массах в жаркую летнюю погоду над сушей или в холодных неустойчивых воздушных массах над теплой подстилающей поверхностью.

В передней части кучево-дождевого облака возникают мощные восходящие токи воздуха, в центральной и тыловой – нисходящие, создаваемые осадками. В облаке и под ним возникает вихревое движение воздуха (ось вращения горизонтальная).

Фронтальные шквалы (как правило перед холодным фронтом) связаны с предфронтальными кучево-дождевыми облаками. Они наблюдаются вдоль фронта в ряде мест одновременно. Поэтому в XIX в. холодные фронты прозвали линиями шквалов. Атмосферное давление при шквале сначала резко поднимается (бурное выпадение осадков), затем падает. Такой ход давления на барограмме при прохождении шквала, обычно связанного с грозой или ливнем, называется грозовой нос.

Атмосферные вихри малых размеров.

Смерчи и торнадо. К мелкомасштабным атмосферным вихрям относятся смерчи и торнадо, весьма сходные по структуре. Разрушительная сила их также велика, хотя диаметр их намного меньше тропических циклонов (от 20–100 м до 1–2 км). Скорости ветра в них достигают 100–200 м/с, или 300–700 км/ч. Эти скорости достаточны для уничтожения векового леса, разрушения домов и т.п.

Смерчи и торнадо обычно возникают при грозах над морем и сушей. Из мощного грозового облака, нижнее основание которого принимает форму опрокинутой воронки, опускается будто гигантский темный хобот, который вытягивается по направлению к поверхности земли или моря. Здесь навстречу ему приподнимается широкая воронка из пыли или воды, в открытую чашу которой хобот как бы погружает свой конец, и образуется сплошной столб, перемещающийся со скоростью 20–40 км/ч. Наиболее узкая часть этого столба приходится примерно на середину, высота его может достигать 800–1500 м. Из грозового облака может опуститься несколько смерчевых воронок, тогда они бывают меньшими в диаметре. Время существования смерча – несколько минут, тромба – десятки минут, иногда несколько часов.

Движение воздуха в системе смерчей и торнадо обычно происходит против часовой стрелки, но не исключены и движения по часовой стрелке. Одновременно совершается подъем воздуха по спирали. На соседних участках происходит опускание воздуха, в результате чего вихрь замыкается. Под влиянием большой скорости вращения внутри вихря развивается центробежная

сила, вследствие которой давление в нем понижается. Это приводит к тому, что при перемещении вихря в его системе как бы всасывается все, что встречается на пути - вода, песок или различные предметы (камни, доски, крыши домов и т.п.), которые затем выпадают из облака иногда на значительном расстоянии. Именно с этим связаны так называемые цветные или кровавые дожди, которые образуются благодаря втягиванию с систему вихря окрашенных частичек породы и смешивания их с каплями дождя. Если вихрь возникает на море или озере, то его называют смерчем. Смерчи часто вместе с водой всасывают в свою систему рыбу, которую облако может выбросить уже на берегу.

Атмосферные вихри, аналогичные смерчам, но образующиеся над сушей, называют тромбами, а в США - торнадо, что по-испански означает «вращающийся». Торнадо наиболее часто наблюдаются в Северной Америке, на территории США. Здесь их насчитывают около 200 в год. Об огромной силе ветра в торнадо свидетельствуют результаты произведенных ими разрушений домов и инженерных сооружений. Скорость движения торнадо также велика, иногда она достигает до 100 км/ч. На юге Северной Америки торнадо возникают в течение всего года, с максимумом весной и минимумом зимой. Торнадо существуют в пределах от нескольких минут до нескольких часов, а наибольшая траектория их измеряется несколькими сотнями километров. Ширина зоны разрушения соответствует размерам самих торнадо, обычно до 2–3 км. Разность давления между центром вихря и его периферией иногда достигает 150–200 гПа. От такой разности давления разрушаются дома, а сильнейший ветер поднимает в воздух людей, скот автомобили, дома, крыши, мосты и т.п.

Торнадо и смерчи, как и тропические циклоны, зарождаются при наличии большого запаса энергии неустойчивости в атмосфере. Эти условия создаются, когда внизу находится очень теплый и влажный воздух, а в верхней тропосфере - холодный. Иногда возникают вблизи фронтов, иногда вдали от них. Очевидна их связь с грозowymi облаками.

В Европе тромбы относительно редки и наблюдаются преимущественно летом в жаркую погоду в послеполуденные часы в воздушных массах тропического происхождения с большими градиентами температуры. Иногда достигают силы торнадо.

Вихри еще более миниатюрных размеров – *пыльные вихри*, возникают над перегретой почвой в пустынях (и не только). В Сахаре на площади 10 кв. км таких вихрей иногда наблюдается до 100 в день. Часты пыльные вихри на Памире. Поперечник от 1 до 100 м, высота – 1 км, скорость ветра - 20–30 км/ч.

Список используемой литературы:

1. Журина, Л.Л. Агрометеорология : учеб.для вузов / Л.Л. Журина, А.П. Лосев. – СПб. : КВАДРО, 2014. – 367с.;
2. Пиловец, Г.И. Метеорология и климатология : учеб.пособие для вузов / Г.И. Пиловец. – Минск; М. : Новое знание: ИНФРА-М, 2015. – 398 с.;
3. Захаровская Н.Н. Метеорология и климатология / Н.Н. Захаровская, В.В. Ильинич. – М.: КолосС, 2004. – 127 с.;
4. Лосев А.П. Агрометеорология / А.П. Лосев, Л.Л. Журина. – М.: КолосС, 2004. – 301 с.;
5. Моргунов, В.К. Основы метеорологии, климатологии. Метеорологические приборы и методы наблюдений: учеб. пособие для вузов / В.К. Моргунов. – Ростов н/Д; Новосибирск: Феникс, 2005. – 331 с.;
6. Косарев, В.П. Лесная метеорология с основами климатологии: учебник [Электронный ресурс] / В.П. Косарев, Т.Т. Андрющенко; под ред. Б.В. Бабикова. – М.: Лань, 2009. – 288 с. // Электронно-библиотечная система «Издательства «Лань». - Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=516;
7. Метеорология и климатология: учеб. пособие для вузов / В.В. Братков и др. – Карачаевск, 2005. – 207 с.;
8. Хромов, С.П. Метеорология и климатология / С.П. Хромов, М.А. Петросянц. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2001. – 527 с.;
9. Агроклиматический атлас мира. – М. – Л.: Гидрометеиздат, 1972.
10. Агроклиматические ресурсы: Справочники по областям и республикам. Л.: Гидрометеиздат, 1971-1978.;
11. Муминов, Ф.А. Погода, климат и хлопчатник / Ф.А. Миронов. – Л.: Гидрометеиздат, 1991. – 191 с.

Дата окончания выполнения контрольной работы: 20.11.2019 г.

