



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ

ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра Метеорологии климатологии и охраны атмосферы

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

(бакалаврская работа)

На тему: «Исследование температурного режима атмосферы г. Верхоянск»

Исполнитель: Перфильева Любовь Александровна

Руководитель: кандидат физико-математических наук, доцент

Головина Елена Георгиевна

«К защите допускаю»

Заведующий кафедрой

кандидат физико-математических наук, доцент

Сероухова Ольга Станиславовна

(фамилия, имя, отчество)

« 17 » июня 2022 г.

Санкт-Петербург

2022

ВВЕДЕНИЕ

Температурный режим является одним из важнейших аспектов метеорологии. В данной работе я буду рассматривать его на гидрометеорологической станции ОГМС Верхоянск, расположенной непосредственно в г. Верхоянск на северо-востоке Республики Саха (Якутии). Этот маленький городок расположен на правом берегу реки Яна, около границ умеренного пояса и субарктического пояса. Зима здесь экстремально холодная, сухая с большой продолжительностью, лето короткое, но достаточно теплое и относительно сухое (бывают и жаркие периоды), хотя бывают и резкие похолодания, заморозки и снег. Осадков выпадает мало – 150-200 мм.

Верхоянск – город с самым большим перепадом температур. Между абсолютным минимумом $-67,8$ градусов и абсолютным максимумом $+38,0$ градусов 105,8 градусов разницы. На температурный режим и его особенности влияют различные факторы.

ГЛАВА 1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ РЕСПУБЛИКИ САХА (ЯКУТИЯ) И ВЕРХОЯНСКОГО РАЙОНА

1.1 Физико-географические особенности

Город Верхоянск, находящийся в Республике Саха считается Полюсом холода Северного полушария Земли. Это центр района. Расположен этот небольшой городок за полярным кругом, в 1050 км к северо – востоку от города Якутск - столицы Якутии. Это один из самых холодных точек на земле: абсолютный минимум $-67,8^{\circ}\text{C}$. Верхоянск основан в 1838 году как Верхоянское зимовье. Здесь наблюдаются самые большие перепады температуры. Между абсолютным минимумом ($-67,8^{\circ}\text{C}$) и абсолютным максимумом ($+38,0^{\circ}\text{C}$) температур 105,8 градусов разницы. Длительное время в Верхоянске метеорологические наблюдения велись политическими ссыльными.

Территория Якутии принадлежит в основном к двум крупнейшим тектоническим структурам – это Сибирская платформа и Верхояно-Чукотская область мезозойской складчатости. Строение рельефа, условия залегания горных пород и их характер неоднородны.

На Сибирской платформе хорошо развиты плоскогорья, пластовые плато и равнины, и только в пределах Алданского щита находится нагорье со сравнительно интенсивно-расчлененным рельефом. Верхояно-Чукотская складчатая область характеризуется рельефом, развивающимся преимущественно на мезозойском складчатом основании. Вместе с горными районами здесь встречаются и низменности, приуроченные к жестким срединным массивам.

Западная часть Якутии относится к Среднесибирскому плоскогорью.

В направлении восточном Среднесибирское плоскогорье постепенно переходит в Центрально-якутскую равнину, которая охватывает долины рек

Лены, Алдана и Вилюя в их нижнем и частично среднем течении и соответствующие междуречные равнины. Низменность представляет собой область устойчивого опускания и осадконакопления во времена мезозоя, а в центральной части и в период кайнозойского времени. На востоке низменности распространены отложения ледникового комплекса. Супесчаные и суглинистые отложения высоких террас и водоразделов хорошо насыщены льдом, а так же содержат включения повторно-жильных льдов.

Строение поверхности Центрально-якутской равнины определяется в основном эрозионно-аккумулятивной деятельностью рек. Здесь выделяются пойма, низкие и высокие надпойменные террасы (всего 10 террас, включая пойму). Превышение наиболее высокой Табагинской террасы над урезом воды реки Лены достигает 150 м. Поверхность высоких террас осложнена долинами притоков Лены и Вилюя, термокарстовыми понижениями (власами) и озерами, булгуньяхами (многолетними буграми пучения), эрозионными останцами и местами дюнами (тукуланами).

Вдоль побережья моря Лаптевых простирается Северо-Сибирская низменность, ее поверхность сложена четвертичными озерно-аллювиальными и морскими отложениями большой мощности. Абсолютные отметки поверхности низменности в основном составляют менее 100 м и только лишь в районах распространения холмисто-ледникового рельефа достигают 150-200 метров.

В южном направлении Среднесибирское плоскогорье постепенно переходит в Алданское нагорье, сложенное в основном кристаллическими и метаморфическими породами архейского и протерозойского возраста. В тектонических впадинах залегают юрские угленосные отложения и карбонатные породы нижнего кембрия.

Алданское нагорье - сильно расчлененная горная среда, которая представляет собой систему плоскогорий, отделенных друг от друга хребтами или межгорными впадинами. Абсолютные отметки поверхности плоскогорий

600-1200 м. Высота же этих горных хребтов и отдельных гольцовых возвышенностей составляет 1600-2000 м. Днища межгорных котловин лежат на отметках 700-800 м. С юга Алданское нагорье окаймлено Становым хребтом, который является водоразделом между бассейнами рек Лены и Амура.

Вся Восточная Якутия, включая бассейны Индигирки, Алазеи, Яны, а также правобережные притоки Алдана и Лены являются частью Верхояно-Чукотской области мезозойской складчатости. Она достаточно неоднородна по геологическому строению и рельефу.

На западе области простирается Верхоянский хребет, представляющий систему хребтов субмеридионального простирания, сложенных преимущественно верхнепалеозойскими терригенными отложениями. Западные склоны Верхоянского хребта обрываются к долинам рек Алдан и Лена уступом до 150-250 м. Восточные склоны постепенно переходят в Янское плоскогорье и Оймяконское нагорье. Абсолютные отметки Верхоянского хребта увеличиваются с севера на юг.

Южная часть Верхоянского хребта выражена хребтом СеттеДабан; к востоку от него расположен хребет Сунтар-Хаята с вершиной Мус-Хая, составляющей 2959 м, которая и является наивысшей точкой Верхоянья.

Высокие абсолютные отметки Верхоянского хребта сочетаются с глубоким и густым расчленением склонов речными долинами.

Второй крупной горной системой Восточной Якутии является горная система хребта Черского, состоящая из многих хребтов, горных массивов и кряжей. Отметки наиболее высоких водоразделов 2300-2500 м, и здесь находится наивысшая точка Якутии с отметкой - 3147 м (г. Победа)

Рельеф и геологическое строение республики Саха Якутии в целом отличаются очень сложным и разнообразным строением. Орографические особенности отдельных частей Якутии оказывают огромное влияние на характер климата, многолетней мерзлоты, почвы, растительности, животного мира, на

размещение полезных ископаемых, сенокосных и пастбищных угодий, а также на хозяйственную деятельность человека.

Для сельскохозяйственного освоения рельефа Якутии наибольшее значение имеют речные долины, а также придолинные полосы прилегающих плато и плоскогорий. Из них последние как сельскохозяйственные угодья практически не используются. Определенный интерес для развития оленеводства представляют горные массивы с округлой, иногда плоской вершиной, являющиеся лучшими летними оленьими пастбищами.

Северная Якутия находится в зоне вечной мерзлоты. Мощность вечной мерзлоты достигает нескольких сотен метров и увеличивается с юга на север, но в зависимости от местных условий испытывает заметные отклонения. Так, например, под руслами крупных рек мощность вечной мерзлоты значительно уменьшается, а на отдельных участках может и вовсе отсутствовать. Вечная мерзлота характеризуется низкими температурами, которые колеблются в пределах от -1° до -13°C . В тундровой зоне средняя годовая температура вечной мерзлоты на глубине 20 см не опускается ниже -7° . Мощность деятельного слоя на большей части рассматриваемой территории в зависимости от местных климатических и других физико-географических особенностей варьируется в среднем от 0,2 до 1,5 м. Образованию и длительному сохранению мерзлоты способствуют современные климатические условия.

Верхоянск расположен в межгорной впадине, на правой надпойменной террасе правобережной части долины верхнего течения реки Яна, окаймленной горными цепями северо-восточных отрогов Верхоянского хребта. Отроги имеют направление с юго-запада на северо-восток. Возвышенности, составляющие борта долины, имеют высоту до 440 метров над ее дном. Широкая до 5 км и древняя долина имеет дно с ровной поверхностью, нарушенной местами небольшими плоскими террасами и вытянутыми озерами.

По данным прошлого столетия, которые имеются Верхоянск располагался на двух берегах реки Яна, но в 1980-х годах сосредоточился на правом берегу и до 20-30-х годов двадцатого столетия представлял собой одну улицу длиной около 700 метров, вытянутую с юго-запада на северо-восток. Сейчас же этот городок занимает 4 км по длине и 2 км по ширине.

В окрестности города располагаются 5 небольших озер, которые имеют одно общее название «Сордонохи». В самом центре города расположено озеро «Ик-Байкал».

Прилегающие окрестности города покрыты лиственным лесом. В долине реки встречается кустарник: тальник, смородина, шиповник. Открытые места долины-поляны, представляют собой луга, среди которых встречаются болотистые заросшие старицы. Почва в районе города наносного характера, суглинистая, и песчано-глинистая.

1.2 История метеорологических наблюдений в г. Верхоянск

В декабре 1868 года и 1 февраля 1869 года Иван Александрович Худяков первым отметил самую низкую температуру на земном шаре $-63,2^{\circ}\text{C}$, а 15 января 1885 года политический ссыльный Сергей Филиппович Ковалик зарегистрировал в Верхоянске еще более низкую температуру – $67,8^{\circ}\text{C}$, она и является на сегодняшний день предметом споров и восхищений. Благодаря своим экстремальным температурам, этот небольшой населенный пункт стал известен во всем Мире.

Наблюдения Худякова над температурой воздуха, направлением и скоростью ветра, облачностью, оптическими, электрическими и фенологическими явлениями, состоянием воды и льда на реке Яна сослужили огромную службу науке. В частности, наблюдения за температурой воздуха через час в зимнее время и через 15 минут - в летнее время. Эти данные

позволили высчитать среднемесячные и среднегодовые температуры для Верхоянска и закрепить за ним бесспорное право на Полюс холода.

Правда, некоторые ученые, как например, Воейков Александр Иванович, утверждают, что в Верхоянске было -72°C мороза, но никакими данными это не подтверждается. За последние годы многие "переносят" Полюс холода из Верхоянска в Оймякон, утверждая, что там зарегистрированы еще более низкие температуры -70°C и даже -71°C . В действительности это утверждение не имеет под собой почвы. Самая минимальная температура воздуха в Оймяконе была отмечена в феврале 1933 года $-67,7^{\circ}\text{C}$, на одну десятую выше, чем в Верхоянске.

Ошибка "перенесения" полюса холода произошла из-за того, что среднегодовые температуры в Оймяконе ниже, чем в Верхоянске. Поскольку Верхоянск находится над уровнем моря 137 метров, а Оймякон - 600 метров. Так же, как неправильно будет сопоставлять их со станцией Восток в Антарктиде, находящейся на высоте 3500 м. над уровнем моря, где в 1958 году была зарегистрирована температура $-87,4^{\circ}\text{C}$.

Как известно, Верхоянск является самым маленьким и холодным городом в России и не только. Как только началось освоение Российской империей северо-востока Сибири в 17 веке русские путешественники и исследователи проезжали через заполярный Верхоянск. Уже с того времени они стремились найти самое холодное место в мире. С середины 19 века верхоянский округ был избран царской властью местом ссылки революционеров. Этому способствовали несколько обстоятельств:

- отдаленность Верхоянского округа и города Верхоянска от обжитых местностей даже внутри Якутии, не говоря уже о Сибири и России;
- вся Якутия всему миру была известна своим суровым климатом;
- существующее бездорожье исключало вероятность побегов;

Первые метеорологические наблюдения в г. Верхоянске связаны с именем политического ссыльного-каракозовца этнографа-фольклориста Ивана

Александровича Худякова. Если напомнить вкратце о короткой жизни Худякова, то он родился в 1842 году в городе Кургане Тобольской губернии в семье штатского смотрителя училища. Сначала он окончил гимназию, затем учился в Казанском, Московском университетах. Арестован после неудачного покушения Д. Каракозова на Александра II. 24 сентября 1866 года верховный уголовный суд приговорил Худякова к лишению всех прав, состояния и к ссылке на поселение в отдалённые места Сибири.

Таким образом, он попал в верхоянскую ссылку. Находился здесь с 7 апреля 1867 года по август 1874 года. За год освоил якутский язык и составил русско-якутский и якутско-русский словарь и собирал материалы для своих трудов: «Верхоянский сборник», «Краткое описание верхоянского округа» и других статей.

25 ноября 1868 года в Верхоянск прибыл руководитель Чукотской экспедиции Г.Л.Майдель. По его заданию Худяков И.А. проводил в течение 14 месяцев регулярные метеорологические наблюдения. Он пользовался оставленными ему Майделем спиртовым минимальным и ртутными термометрами, карманными часами. Три раза в день отмечал наблюдения, записывал минимумы в ночное время. Вёл ежечасные наблюдения в изменчивую погоду и при сильных бурях. В 1869 году отметил в августе самую высокую температуру плюс 30,1 градуса, в декабре того же года зафиксировал самую низкую температуру 63,2 градуса, до того времени никем не отмеченную на земном шаре. Верхоянск стал признанным мировым полюсом холода. Собрал около 60 народных примет о погоде, что подтверждает многовековую мудрость верхоянцев. Ещё с того времени до наших дней в метеорологических наблюдениях участвовали и местные жители. Первыми метеорологами из местных жителей были Семён Васильевич Горохов купец и его сын Никита Семёнович Горохов. Семён Васильевич родился в 1818 году в семье верхоянского мещанина Василия Горохова и его жены Аграфены Гороховой он

был старшим из 6 сыновей и 3 дочерей. С помощью отца Семён Горохов научился грамоте и работал писарем в Верхоянской инородной управе. Горохов дважды был избран на общественную должность оценщика имущества для внесения податей. По своим торговым делам объездил все Якутию вдоль и поперёк. Оказывал помощь научным и картографическим экспедициям по сбору материалов. Он являлся попечителем открывшегося 1 января 1871 года Верхоянского приходского училища. Исследователи также отмечают роль С. В. Горохова - знатока Верхоянского округа как информатора И.А.Худякова, создавшего классические труды по этнографии и фольклору.

После смерти Семёна Васильевича Горохова наблюдение проводил его сын Никита Семёнович Горохов. По свидетельству члена экспедиции Чекановского - Сигизмунда Венгловского, посетившего Верхоянск в 1975 году, Горохов устроил у себя обсерваторию, где много лет вел дневник наблюдений. Старательно, уже в течение нескольких лет записывал предания, рассказы и сказки якутского народа. Свои рассказы он посылал географическому обществу в город Иркутск.

Никита Семёнович Горохов вёл переписку с Академией Наук, получил от неё в 1880 году два спиртовых термометра, компас и барометр-анероид с инструкциями. Его имя в исторической литературе упоминается в связи с его дружбой с политическими ссыльными, в частности с Худяковым И.А.. Родился Никита Семёнович 14 сентября 1847 года. Духовным и практическим наставником 20-летнего Никиты стал Иван Александрович Худяков. Горохов являлся для Худякова информатором, консультантом в научно-исследовательской работе.

5 апреля 2019 года общественность города Верхоянска отметила юбилей - 150-летие метеорологических наблюдений. По решению горисполкома улица Набережная была переименована в Гидрологическую. На том месте, где впервые произведены метеорологические наблюдения, установлен монумент «Полюса холода».

Метеонаблюдения Ивана Александровича Худякова, Семёна Васильевича и Никиты Семёновича Гороховых стали основой для открытия в 1883 году метеостанции в городе Верхоянске, в год проведения первого международного геофизического года. В своих воспоминаниях Худяков пишет: «Верхоянск считается полюсом холода, зимой температура доходит до 70 градусов мороза по Цельсию, лето очень короткое. Я помню один год, когда последний мороз был 7 июня, а первый осенний 7 июля...». Первыми наблюдателями станции были Карбин и Колмогоров. 5 января 1885 года политссыльный С.Ф.Ковалик, работая наблюдателем метеостанции отметил абсолютный минимум температуры: минус 67,8 градуса Цельсия. Этот факт еще раз доказал, что Верхоянск является Полюсом холода в Северном полушарии Земли.

Также нужно отдать должное памяти С.В.Ковалика. В 1874 году он был арестован за революционную деятельность в городе Самаре в 1878 году по процессу «193-х» приговорён к каторге на 10 лет. В 1881 году он был отправлен в Сибирь - в Якутию. А потом сослан в Верхоянский округ. Здесь он прожил до 1892 года. Он занимался не только метеорологией, но и изучал жизнь якутов, написал брошюру «Верхоянские якуты». Зарабатывал на жизнь печным, столярным и плотницким ремёслами. Одновременно пытался заниматься земледелием. Метеорологические наблюдения в городе Верхоянске связаны также с именем барона Эдуарда Толля. Для нужд полярной экспедиции Толля в период 1900 - 1902 годов метеорологическая станция «Верхоянск» была оборудована самопишущими приборами: термографом, барографом, гигрографом. По заданию Эдуарда Толля политссыльные: М.И.Абрамович, С.А.Басов, Иваницкий вели ежечасные наблюдения в течение 3 лет. И днём, и ночью, поочередно. Тогда ещё наблюдали над облачностью, за гидрометеорами, северным сиянием, состоянием гидрологического режима реки Яны и окрестных озёр.

«Наука обязана именно политссылным многими сильнейшими наблюдениями, произведенными на Крайнем Севере. Тяжелые условия жизни, скудные материальные средства не мешали им употреблять свою энергию знания на изучение физических особенностей и климата страны изгнания» - так было написано в 1928 году в трудах Иркутской магнитной и метеорологической обсерватории города Иркутска.

В 2005 году с участием руководителя Росгидромета Александра Бедрицкого состоялось открытие мемориальной плиты с надписью «Верхоянск - Полюс холода Северного полушария Земли». В декабре 1869 года политссылный И.А.Худяков открыл полюс холода, зарегистрировав температуру - 63,2 градусов Цельсия. 15 января 1885 года политссылный Ковалик С.Ф. зафиксировал минус 67,8 градусов Цельсия. Эта температура для северного полушария остаётся рекордной и поныне. В 2019 году Верхоянская метеостанция отметила 150-летие с начала метеорологических наблюдений. Сейчас она называется «Объединённая Гидрометеорологическая станция Верхоянск» и является уникальной. Таких станций в России и за рубежом единицы. В настоящее время там проводятся метеорологические, гидрологические, аэрологические и актинометрические наблюдения. Показаниями нашей станции пользуются не только в Российской Федерации, но и за рубежом. С 1957 года исторический город Верхоянск и в частности метеостанцию посетили туристы, журналисты и фотографы из 30 различных стран более 200 раз.



Рис 1. Памятник Верхоянск – Полюс Холода

File 140-2462



Вне-президенту Республики Саха (Якутия)

А.К. Акимову

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИИ И МОНИТОРИНГУ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
(Росгидромет)

Невзвешенный пер., д. 12
Москва, Д-242, ГСП-3, 123993
МОСКВА РОСГИДРОМЕТ
Тел. 253-14-06

22 АВГ 2005 № 140-2462

На № _____

Уважаемый Александр Константинович!

На Вашу просьбу проинформировать о расположении «Полюса холода» Росгидромет сообщает.

Росгидромет располагает копиями книжек наблюдателя и летописями Главной физической обсерватории (ГФО), и данные, содержащиеся в них позволяют говорить о следующем.

15 января 1885 года в Верхоянске была инструментально зарегистрирована минимальная температура воздуха -67.1°C . В то время это была самая низкая температура для планеты. Поэтому справедливость 120-летия отмечающейся в этом году даты регистрации самой низкой температуры на Земле не может вызывать сомнений.

5-7 февраля 1892 года в Верхоянске была зарегистрирована ещё более низкая температура -69.8°C . Однако учёные ГФО обнаружили в книжках наблюдателя ошибку при введении поправки на температуру величиной в 2°C . В летописях ГФО за 1893 год эта ошибка была исправлена, и с этого времени самая низкая температура в Верхоянске считается -67.8°C .

В Оймяконе абсолютный минимум температуры воздуха (-67.7°C) был зарегистрирован 6 февраля 1933 года.

Согласно международной метеорологической практике при помещении в климатические справочники величины минимальных(максимальных) температур осредняются до целых значений. Поэтому в справочниках по климату СССР, изданных в 1950, 1966 и 1989 годах абсолютный минимум температуры воздуха в Верхоянске и Оймяконе представлен как -68°C .

Однако данные инструментальных измерений температуры подтверждают, что самым холодным местом в Северном полушарии является Верхоянск, в котором абсолютный минимум температуры воздуха составляет -67.8°C .

Ниже этого значения температура воздуха в Северном полушарии не была зарегистрирована.

Таким образом «Полюс холода» Северного полушария — место, где зарегистрирована самая низкая температура находится в г.Верхоянске.

С уважением,

Руководитель Росгидромета

А.И. Бедрцкий

Исп В.А.Тренин
(095)2550298

Рис. 2 Письмо руководителя Росгидромета А. И. Бедрцкого



Рис. 3 Табличка в честь 150-летия метеорологических наблюдений в г. Верхоянск

1.3 Климатические особенности Республики Саха (Якутия) и

Верхоянского района

Климат нашей Земли достаточно разнообразен и многогранен. В этом как раз и проявляется его «географичность». Есть регионы с умеренным, жарким, холодным, и теплым климатом. Так как мы живем в стране, в которой на две трети преобладает холодный климат, то мы должны интересоваться и климатом других холодных районов Земли, материков.

Под холодным регионом Земли подразумеваются такие области земного шара, где средняя годовая температура воздуха у поверхности земли ниже 0°C. При таком соотношении тепла и холода за годовой промежуток времени возможно образование «вечной мерзлоты».

Климат Якутии достаточно суровый, на большей части резко континентальный и засушливый, а в некоторых районах экстремально суровый, что определяется географическим положением и своеобразием процессов, происходящих в атмосфере.

Отличительной чертой климата Якутии является ярко выраженный антициклонический режим погоды в зимнее время года и частые вторжения воздушных масс со стороны Северного Ледовитого океана с очень низким содержанием водяного пара летом. Зима достаточно продолжительная, холодная и малоснежная, лето же короткое и на основной части территории засушливое с относительно высокими температурами.

Циркуляционные процессы атмосферы над территорией Якутии определяются общей циркуляцией атмосферы Земли, но большое влияние оказывают и местные физико-географические условия.

Определяющим и основным фактором характера климата в холодный период в Якутии является отрог азиатского антициклона, он почти полностью заполняет территорию республики в это время. Прохождение циклонов с запада

на восток на севере республики обычно сопровождается сильными ветрами и продолжительными метелями.

Потепление в зимнее время в северо-восточной части территории происходит при восточных и северо-восточных ветрах. Обычно это обусловлено притоком влажных и теплых воздушных масс с Тихого океана. В центральных и юго-восточных районах Якутии значительное потепление вызвано выносом теплого влажного воздуха в северо-западном направлении из районов Охотского моря. В обоих этих случаях потепление чаще всего сопровождается снегопадами, отрог азиатского антициклона при этом ослабляется.

В переходный весенний период резко увеличивается западно-восточный перенос, циклоны смещаются на восток с запада; вынос тепла с востока встречается реже и реже, случается выход циклонов с юга, которые приносят значительные осадки, и с Западно-Сибирской низменности, в этом случае циклоны надвигаются к устьям рек Лены и Яны.

Летом, на большей части территории республики устанавливается барическое поле без ярко выраженной антициклоничности или циклоничности. Районы Арктического бассейна и морей Тихого океана занимает область повышенного давления.

Осенью циклоны с запада чаще начинают сменяться антициклонами, формирующимися в холодном воздухе в тылу последнего циклона. Антициклон пригоняет значительное похолодание. Выход циклонов с юго-запада и юга встречается все реже, зато все более и более сказывается влияние отрога вновь формирующегося азиатского антициклона.

Зимнее распределение давления способствует развитию на большей части территории Якутии южных, западных и юго-западных ветров, которые направлены в сторону полярного бассейна, а в юго-восточной части территории - в сторону Охотского моря. Ветровой режим зимнего периода сохраняется с сентября месяца по март месяц.

В юго-восточных районах республики и на побережье морей летом ветра дуют в направлении обратном зимнему направлению, то есть имеют муссонный характер. На остальной территории, преобладают северные, северо-восточные и западные ветры, а в юго-восточной части - южные. Распределение ветров в летний период продолжается с мая по август. В переходные осенне-весенние сезоны, к которым относятся такие месяцы, как сентябрь и апрель, зимнее распределение направлений ветра сочетается с летним распределением.

Распределение температуры воздуха в течение года тесно связано с распределением давления и ветра и с поступлением солнечной радиации. Кроме прочего, на формирование термического режима и распределение температурных характеристик большое влияние оказывает строение поверхности территории Якутии, а также степень удаленности различных районов от моря.

На большей части территории республики Саха наиболее низкие температуры наблюдаются в январе, лишь в прибрежных районах температуры января и февраля близки, а на островах самым холодным является февраль. С ноября по февраль самые низкие температуры отмечаются в районах города Верхоянск и села Оймякон.

Для холодного времени года, особенно с декабря по февраль, для большей части территории характерны слабые ветры и штили, которые обуславливают слабое перемешивание воздуха, а, следовательно - слабый вертикальный теплообмен, поэтому здесь возникают мощные приземные инверсии (повышение температуры воздуха с высотой), которые усиливаются в горных районах.

В отдельные дни зимнего сезона температуры могут быть ниже -60°C почти на всей территории. Наиболее низкие значения температуры наблюдаются в восточных горных районах, во впадинах и котловинах, в узких долинах и других пониженных территориях с затрудненным стоком холодного воздуха. Минимальные температуры могут достигать рекордных значений в северном полушарии -71°C в Оймяконе и -68°C в Верхоянске (по неофициальным данным).

На склонах гор и даже на небольших возвышенностях такие экстремально низкие температуры не наблюдаются зачастую благодаря инверсии. При небольшом удалении от берега, а также в глубоких бухтах и заливах минимумы резко понижаются. В центральных районах минимальные температуры могут понижаться до -61°C - -66°C .

В южных и юго-западных районах минимальные температуры могут опускаться до -58°C - -62°C . На побережьях морей и островах температуры не бывают ниже -46°C - -52°C . В центральных районах минимальные температуры могут понижаться до -61°C - -66°C .

В теплый период года отличительной чертой температурного режима большей части территории Якутии является быстрое нарастание средних суточных температур весной и быстрое их падение осенью. Самый теплый месяц - июль. В прибрежных районах и на островах июль и август имеют близкие температуры. С мая по август наиболее высокие температуры бывают в Центральной Якутии. Средняя температура июля в центральных, юго-западных и южных районах на сравнительно равнинных низменных местах около $+17^{\circ}\text{C}$ - $+19^{\circ}\text{C}$.

На большей части территории в низменных местах наивысшие температуры могут достигать $+34^{\circ}\text{C}$ - $+38^{\circ}\text{C}$, на побережьях морей $+29^{\circ}\text{C}$ - $+32^{\circ}\text{C}$ и островах $+18^{\circ}\text{C}$ - $+24^{\circ}\text{C}$. В горных районах максимальные температуры зависят главным образом от высоты над уровнем моря, от форм рельефа и других факторов.

К северу от р. Вилюй в низменных местах $+12^{\circ}\text{C}$ - $+15^{\circ}\text{C}$, в на более высоких местах она еще ниже. Наиболее низкие температуры на равнинных местах в это время бывают на побережьях морей и на островах, где они в июле составляют $+2^{\circ}\text{C}$ - $+4^{\circ}\text{C}$. В горных районах распределение температур очень пестрое благодаря различию высот, характеру рельефа и различным микроклиматическим факторам.

В связи с очень низкими температурами зимой и сравнительно высокими летом, выявляется одна из характерных особенностей термического режима территории - большие годовые амплитуды температур, достигающие рекордных значений, которые подтверждают континентальность климата Республики Саха.

Длительность безморозного периода, благодаря сложности рельефа и расположению территории Якутии в различных физико-географических зонах, очень разнообразна. Самая большая длительность (95 дней) наблюдается в долине реки Лена, а точнее на территории ее среднего течения. В тундре безморозный период еле достигает двух месяцев, в отдельные годы заморозки могут присутствовать и в течение всего лета с перерывами меньше 30 дней. На островах безморозного периода просто не существует. В горных районах длительность безморозного периода весьма различна.

Для летнего сезона характерны частые вторжения холодных масс воздуха с севера с малым содержанием водяного пара и большой прозрачностью. При таких вторжениях в сочетании с условиями, благоприятными для застоя холодного воздуха, при ясной погоде в отдельные годы почти по всей территории республики возможны местами заморозки в течение лета, особенно в горных районах.

Относительная влажность воздуха в пространстве меняется в широких пределах. Наибольший интерес представляет относительная влажность в 13 часов, когда ее значение близко к минимуму, так как она до некоторой степени может характеризовать испарение, которое бывает наиболее интенсивным в дневное время. На всей территории Якутии, за исключением островов и прибрежных районов морей Лаптевых и Восточно-Сибирского, наиболее высокая относительная влажность воздуха наблюдается зимой, наименьшая - в начале лета.

Осадки являются одним из показателей режима увлажнения. На территории Якутии количество выпадающих осадков и их распределение, как во

времени, так и в пространстве стоит в тесной связи с географическим положением и атмосферными процессами.

Из-за выраженного антициклонального режима погоды в холодный период, зима на основной части Якутии сухая и малоснежная. Как летом, так и зимой, наиболее интенсивная циклоническая деятельность характерна для западной и южной частей территории. Под влиянием горных хребтов, плоскогорий, впадин (котловин) и низменностей происходит перераспределение осадков по территории. Количество осадков увеличивается на наветренных склонах и уменьшается на подветренных. Заметное уменьшение осадков происходит на островах и побережьях морей.

В отдельные годы количество выпадающих осадков может сильно отличаться от средних многолетних значений.

Наблюдаемая неоднородность в распределении осадков на территории Республики Саха Якутии связана со сложно устроенной поверхностью. Как правило, обычно на возвышенных местах осадки увеличиваются, а в низменностях уменьшаются. Влияние наветренных склонов распространяется и на прилегающую равнину, поэтому увеличение осадков иногда начинается еще до того, как местность поднимается. С подветренной стороны возвышенных мест, а так же горных хребтов наблюдается, наоборот, уменьшение количества выпадающих осадков и возникает так называемая «дождевая тень». В районах крупных водоемов и речных долин, на плоских морских берегах количество осадков также уменьшается.

Годовой ход повсеместно характеризуется резко выраженным летним максимумом осадков и сухой зимой. Из годового количества выпадающих осадков на холодный период (ноябрь-март) приходится примерно 20-25%, а на теплый (апрель-октябрь) 75-80% годовой суммы. В холодный период количество осадков на большей части территории колеблется в пределах 25-60 миллиметров и только на юго-западе Якутии 65-110 миллиметров. В теплый период осадки на

территории Якутии распределяются следующим образом- от 120 до 150 миллиметров на островах и побережьях морей, а также в районах Верхоянска и Колымской низменности, до 160-250 миллиметров на пониженных равнинных местах, в том числе и в центральной территории Якутии, до 400-600 миллиметров в районах Олекмо-Чарского и Алданского нагорий, на западных и южных склонах Верхоянского хребта и на наветренных склонах хребтов Сунтар-Хаята, Момского, Черского и других хребтов.

Минимум осадков наблюдается на большей части территории в основном в феврале и марте, на Оймяконском нагорье, Нерском плоскогорье и в районе Верхоянска - в марте и апреле, на островах и морских берегах - в январе и марте. Максимум осадков приходится на июль –и август. Кроме того, в юго-западной части Якутии и в долине Лены (к северу от слияний с Алданом) в октябре намечается второй максимум, который по сравнению с летним незначителен.

Изменчивость месячных сумм осадков из года в год довольно велика, особенно в теплый период. В отдельные годы месячное количество выпадающих осадков, в зависимости от условий атмосферной циркуляции, может значительно отклоняться от многолетнего среднего значения. Изменение годового количества осадков несколько меньше, чем месячных сумм.

Средняя продолжительность выпадения осадков в день по территории Якутии меняется очень мало, в основном она стабильна. Наибольшая длительность наблюдается в северо-западной части территории.

ГЛАВА 2. ОСОБЕННОСТИ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКОГО РЕЖИМА АТМОСФЕРЫ В РЕГИОНЕ

1.1 Циркуляция атмосферы

Дальний Восток, в том числе и Якутия – это регион, который имеет очень сложную орографию и славится разнообразными метеорологическими и синоптическими процессами и условиями погоды. Здесь, над восточными районами зональный тропосферный поток возмущается больше, чем над районами запада. Причина тому сезонные различия термического типа между Тихим океаном и Азиатским континентом. Сложный рельеф Центральной и Восточной Азии оказывает большое влияние на воздушные течения. Это естественно отражается на сезонном различии синоптических процессов. Зимой формируется дальневосточная высотная ложбина, летом – гребень, что является особенностью крупных масштабных процессов. Дальневосточная ложбина образуется под влиянием выхолаженного Азиатского материка и ориентирована на Японское и Охотское моря через Якутию. Здесь сильно понижены изобарические поверхности. Высотные ложбины, которые передвигаются с запада на восток, постепенно замедляются, приближаясь к побережью. Забайкалье и Амурский бассейн находятся под тыловой частью этой сезонной ложбины, а Дальний Восток – под центральной и передней частями, тем самым создаются благоприятные условия для формирования сибирского азиатского антициклона и алеутской депрессии к северо-востоку от Японского моря. На Дальнем Востоке, а точнее над его морскими районами, развиваются циклонические процессы, а над Восточной Сибирью преобладающими являются антициклоны. Этому сопутствуют такие сезонные объекты, как Тихоокеанский и Сибирский высотные гребни. Весной Дальневосточная высотная ложбина ослабляется. Летом формируется Дальневосточный высотный гребень. Термическое воздействие на синоптические процессы океана и материка становится противоположным зимнему. Над Восточной Сибирью восстанавливается зональный процесс, а над Дальневосточным регионом в какой-то мере блокируется. Так выглядят сезонные особенности синоптических

процессов общего характера, которые могут существенно различаться, в зависимости от конкретного случая.

Антициклоны и циклоны имеют сезонные особенности и свои типовые траектории. Весной, когда Сибирский антициклон начинает ослабляться, увеличивается частота циклонов второго и третьего типов. По средним широтам чаще и чаще начинают перемещаться циклоны из районов Западной Сибири. Преобладающими становятся не только факторы зональной циркуляции, но и меридиональность процессов. В этот период времени над морями Дальнего Востока деятельность циклона ослабевает. В летний период частично преобладают циклоны четвертого типа и в полной мере второго и третьего типов. В общем циклоническая деятельность усиливается. Это связано с тем, что обостряются высотные фронтальные зоны (ВФЗ), которые разделяют континентальный тропический и морской полярный воздушные массы. К лету чаще Западные циклоны проникают на территорию Якутии, Забайкалья и Дальнего Востока. Циклоны двигаются по траектории третьего типа и обуславливаются значительным количеством осадков в районе рек Амур и Уссури. Интересно то, что эти циклоны на Забайкальской территории слабо выражены, а при выходе на Охотское и Японское моря развиваются очень быстро. Летом же над Сибирью развиваются антициклоны в том числе, в основном второго типа. В приземном слое, особенно над континентальной частью воздух быстро прогревается. Бывают засушливые периоды, воздух прогревается до температуры 40 градусов Цельсия. Траектории циклонов осенью становятся не совсем упорядоченными, нет преобладания какой-то отдельной траектории. Деятельность циклонов над континентами зимой ослабевает. Только лишь в зоне приполярья активно развиваются циклоны на арктическом фронте 1 типа. Над территорией Якутии в зимний период начинают преобладать такие синоптические процессы, как развитие обширных стационарных антициклонов. В общем и целом над континентом формируется такое сезонное барическое

образование, как Сибирский антициклон с отрогами, которые направлены на Западную Сибирь и Чукотку. Сибирский циклон достигает своего максимума в январе. Зима очень суровая, температуры экстремально низкие, в особенности в котловинах и низменностях. На огромной территории устанавливается малооблачная, ясная погода с застоями холодных воздушных масс в изогнутых рельефах. Часто возникают туманы при безветренной погоде и сильных морозах. Зимой циклоны отмечаются по всем траекториям, в большинстве они приходят из районов Байкала на Охотское и Японское моря. Это 3 тип циклонов – западная ветвь. Из ныряющих циклонов, которые перемещаются через Байкал со среднего течения реки Енисей, около половины заполняется над Витимским плоскогорьем, остальная часть выходит на Дальний Восток. При западных потоках на Охотское море и бассейн Амура, при северо-западных потоках – на Японию от Забайкалья. Аналогичную этой траекторию можно проследить вдоль бассейна реки Лена. Свои особенности имеет и скорость перемещения циклонов. На Дальнем Востоке и Восточной Сибири скорость на порядок выше в среднем, чем в Северной Атлантике, например. На материке летом циклоны перемещаются медленнее, чем на море, зимой же наоборот, связано это с развитием депрессий, которые менее подвижные и центральных циклонов, развивающихся над более теплой поверхностью моря. Перед тем, как выйти в северную часть Японского моря и в Татарский пролив континентальные циклоны 3 типа пересекают Сихотэ-Алинь хребет. Протяженность хребта по меридиану составляет примерно около 1 тысячи километров. На эволюцию циклонов значительное влияние оказывает лишь центральная часть хребта шириной 300 километров, в то время как отдельные его части бывают и 1500 и 2000 метров. Установлено, что только шесть процентов случаев низких циклонов сегментируют, переваливая через хребет. Их скорость перед хребтом немного замедляется, происходит незначительное заполнение. После преодолевания хребта циклоны начинают углубляться и увеличивается их скорость движения.

Хорошая деформация происходит с высокими циклонами, в 41 проценте они подвержены сегментации. Все высокие циклоны подвергаются сегментации зимой. Когда циклоны выходят на южную часть Охотского моря, которая теплая, то за первые 24 часа они углубляются обычно на шесть гектопаскалей, но бывает и на двадцать пять гектопаскалей. Подвергаются сегментации и циклоны, которые перемещаются через горный хребет Джуг-джур из Республики Якутия. Но они не углубляются при перемещении на северную часть Охотского моря, которая покрыта льдом, а скорость их перемещения уменьшается до 20 километров в час над морем с 50 километров на континенте. Углубляющиеся циклоны меняют свое направление на северо-восточное, бывает даже на северное и при пересечении Магаданской области добираются до Восточно-Сибирского моря. Когда циклоны пересекают Колымское нагорье, они сегментируются. Над Колымской низменностью появляются новые циклоны. Так же есть и южные циклоны. Выходят они из Казахстана и Средней Азии к реке Обь и перемещаются на Среднесибирское плоскогорье, и тогда происходит потепление, причем достаточно резкое. Циклоны арктического фронта могут наблюдаться весь год вдоль линии берега, полярного бассейна. Арктический воздух проникает в южные широты вместе с ныряющими циклонами. Они редко переваливают за Верхоянские цепи, хотя и смещаются преимущественно на восток. Их фронты активны в горах. На западных склонах выпадают значительные осадки. Северное побережье и в летний и в зимний период характеризуются низкой температурой и сильными ветрами, которые доходят до 40 метров в секунду, этим и объясняется суровая и жесткая погода. В большинстве своем это происходит в ущельях, горных сужениях. Из-за гористой местности на востоке ветра очень разнообразны и возникают из-за сложной орографии, которая сочетается с изменениями термических свойств поверхности земли. Самые известные ветра – это баргузин и сарма на территории Байкала, в Певеке – южак, ангара – в долине реки Ангара. На южных склонах Охотско-Колымского нагорья, которое

прилегает к Охотскому морю, можно наблюдать фен, зимой - ураганные ветры – бора. В холодное время года на Дальнем Востоке формируется основной район циклогенеза, который включает Желтое море и Восточно-Китайское море, значительную часть Японского моря и часть Тихого океана, которая прилегает к Японии. Каждый месяц в холодный период на полярном фронте может возникать до 13 циклонов, это есть южные Дальневосточные циклоны. Так же здесь происходит регенерация слабых циклонов, которые переместились из континента. Циклоны, которые образовались, перемещаются на северо-восток (Приморский край, Сахалин, Камчатка). Эти циклоны считаются глубокими и вызывают резкое изменение погоды. Южные же циклоны в холодный период года несут большую опасность. В основном они выходят на северо-восток к району Берингова моря и северо-запад Тихого океана. На Охотское море выходит лишь малая часть их, около десяти процентов. Там, куда они перемещаются, наблюдаются ураганы и штормовые ветра, метели и обильные снегопады.

1.2 Особенности метеорологических параметров в районе

Ввиду резко континентального климата и отсутствия крупных водоёмов в окрестностях города Верхоянска температурный режим сильно зависит от поступающей солнечной энергии на поверхность земли. Так, весна теплее осени, август холоднее июня, а февраль теплее декабря.

В целом, большую часть года занимает зима с продолжительностью около 7 месяцев. Лето длится около 2-3 месяцев, а весна и осень — два коротких переходных сезона с большими перепадами температур (с резким сезонным снижением/повышением температуры), которые длятся около 1-1,5 месяцев, но не больше двух.

Ниже представлены данные температуры воздуха на метеостанции Верхоянск за 130 лет, начиная с 1890 года по 2020 год, но были некоторые

перерывы в наблюдениях по различным причинам. Самым холодным годом за предоставленный период был 1905 год, средняя годовая температура составила -18,0 градусов Цельсия, а самым теплым годом за этот период оказался 1999 год, его средняя температура составила -8,1 градуса.

Самая низкая температура, отмеченная в Верхоянске, составляет -67.8°C. Эта температура является на данное время самой низкой температурой, наблюдавшейся в северном полушарии.

Самая высокая температура воздуха в летний период отмечена в июне 2020 года +38.0°C, что вызвало большой ажиотаж в СМИ.

Среднегодовая температура воздуха составляет -15.1°C.

Безморозный период в среднем равен 70 дней.

Сумма осадков за год в среднем составляет 142 мм.

Наибольшая высота снежного покрова, по средним из наименьших декадных величин, равна 39 см.

Дата установления устойчивого снежного покрова примерно в конце сентября - начале октября месяца. Дата схода в среднем снежного покрова вторая-третья декада апреля.

Число гроз обычно не велико, примерно 3-7 раз, в период с июня по август.

С середины декабря и до середины января солнце в Верхоянске не поднимается над горизонтом, наступает полярная ночь, а с конца мая по конец июля не заходит круглые сутки, это полярный день.



Рис. 5 Показания домашнего термометра в самый жаркий день (неофициальные данные)

ГЛАВА 3. ИЗМЕНЧИВОСТЬ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА АТМОСФЕРЫ РЕГИОНА

Температура воздуха является одной из основных термодинамических характеристик его состояния.

Температура – это характеристика теплового состояния тела (кинетическая энергия его молекулярных движений); измеряется с помощью физических эффектов, связанных с изменениями разностей этой энергии, по той или иной температурной шкале. Измерять температуру принято по нескольким шкалам: Фаренгейта (F), Цельсия (C) или Кельвин (K).

Таблица 1. Значения среднемесячной температуры воздуха на станции Верхоянск с 1890 года по 2020 год

Средняя месячная температура воздуха станции ОГМС Верхоянск														
Год	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ср	Ст.откл
1890	-51.6	-49.9	-34.7	-15	1.5	14.1	15	11.2	5.7	-9.8	-31.6	-46.3	-16.0	25.9
1891	-50.6	-43.2	-26.2	-13.7	5	14.4	14.6	12.5	1	-14.6	-38.7	-47.7	-15.6	25.2
1892	-55.4	-46.8	-33.8	-16.3	-1.2	13.9	11.3	10	4.4	-12.8	-37.6	-46.2	-17.5	25.5
1893	-54.7	-43.9	-30.3	-8.3	4.2	-14	18	9.2	3.7	-14.2	-33.5	-44.9	-17.4	23.8
1894	-51.1	-44.8	-24.4	-7.2	5.7	12	18.1	8.7	1.1	-13.1	-30.7	-42.8	-14.0	24.2
1895	-49.5	-45.4	-33.8	-15.5	1.1	13.2	17.9	12	3	-15.5	-36.2	-46.7	-16.3	25.4
1896	-47.8	-36.8	-32	-22.3	0.2	12.6	15.5	11.6	4	-11.1	-33.8	-47.8	-15.6	24.0
1897	-51.6	-44	-31.2	-11.6	4.6	11.8	17.7	9.9	3.3	-17.5	-38.4	-40.1	-15.6	24.8
1898	-53.4	-43.7	-30.4	-11.6	3	13.2	14.9	11.4	2.4	-16.8	-39.3	-50.2	-16.7	25.9
1899	-50.8	-44.4	-29.3	-13.7	2.9	12.9	15.1	9.7	3.1	-14.7	-36.7	-50.6	-16.4	25.2
1900	-54.1	-46.7	-29.4	-11.8	2	9.7	11.1	8.8	3	-13.7	-36.6	-51.3	-17.4	25.1
1901	-51.5	-40.3	-24.9	-11.5	1.7	13.2	13.5	10	2.8	-17.8	-37.8	-36	-14.9	23.1
1902	-50.5	-40.4	-31.4	-16	-2.5	13.8	14.4	8.3	0.6	-17	-39.3	-47.6	-17.3	24.1
1903	-44.4	-39	-26.4	-17.1	3.4	14.4	18.4	10.1	1.6	-15.6	-32.5	-52	-14.9	24.3
1904	-46.9	-45.3	-26.1	-13.1	-2.4	9.7	14.2	10	0.3	-18.6	-32.1	-42.4	-16.1	22.5
1905	-50.1	-46.3	-30.3	-15.4	0.4	10.9	10.9	9.5	1.1	-20	-38.3	-48	-18.0	24.2
1906	-52.2	-42.7	-31.9	-14.1	-1	12.9	14.7	12	4	-12.8	-37.4	-43	-16.0	24.6
1907	-48.1	-41.5	-31.4	-10.4	2.4	12.2	15.6	9.1	2.7	-9.7	-33.1	-51.5	-15.3	24.6
1908	-55.1	-43	-34	-13.4	3.9	14.7	17.6	9.6	5.5	-10.4	-37	-50.2	-16.0	26.7
1909	-52.7	-47.7	-32.7	-9.6	2.8	11.4	16.8	13.8	2.4	-9.6	-38.1	-42.9	-15.5	25.8
1910	-44.8	-43.3	-31.7	-10.6	1.2	14	14.9	13.3	2.5	-10.5	-35.7	-50.9	-15.1	24.9
1911	-54	-36.6	-27.7	-10.7	-1	11.7	16.4	12.5	0.3	-13.9	-31.1	-42.9	-14.8	23.5
1912	-49.3	-46.3	-35.2	-12.1	2.4	17.7	12.3	10	0.6	-17.6	-36.8	-49	-16.9	25.5
1913	-49.8	-47.9	-28.4	-16	1.4	11.5	14.6	12.4	2.7	-15.4	-39.5	-43.2	-16.5	24.8
1914	-51.8	-38.9	-33.5	-14.9	0.2	14.7	18.3	10.1	4.7	-14.8	-39.1	-41.7	-15.6	24.9
1915	-52.9	-47.1	-26.8	-12.8	4.5	10.5	13	6.8	1.2	-18.5	-40.3	-50.3	-17.7	25.2
1916	-46.5	-47.4	-29.1	-13.8	0.6	12.1	15.6	13	1.4	-9	-33	-48.3	-15.4	24.6
1917	-45	-42.4	-29.7	-10.5	5.3	14.9	18.7	13.7	2	-17.1	-37	-43.8	-14.2	24.8
1918	-48.9	-46.8	-27.2	-12.8	1.5	13.2	12.9	11.2	2.4	-11.4	-36.3	-48.6	-15.9	24.7
1919	-48.9	-50.8	-32.6	-9	2.5	13	14.4	13.4	5.4	-11.2	-34.2	-40.8	-14.9	25.2
1920	-49.9	-47.2	-25.5	-5.2	2.3	11.4	15.6	12.7	2.6	-16.6	-39.6	-45.4	-15.4	25.2
1921														
1922														
1923														
1924														
1925														
1926	-50.3	-46.7	-28.9	-14.8	2.2	9.1	16.2	12	4	-16.7	-35.1	-42.1	-15.9	24.3
1927	-49.2	-45.9	-34.4	-12	4.3	12.7	14.4	10.4	3.8	-9.5	-25.5	-41.7	-14.4	24.0
1928	-49.2	-43.8	-26.6	-10.5	-0.5	11.7	12.9	11.9	1	-13.6	-35.2	-40.1	-15.2	23.1

1929	-48.9	-38.9	-32.2	-12.1	3.9	13	14.7	10.4	-	0.7	-15	-42.3	-44.9	-16.1	24.4
1930	-45.8	-44.1	-21	-12.7	-2	14.3	14.1	11.4	3.4	-17	-33.4	-45.9	-14.9	23.4	
1931	-50.5	-47	-29.4	-18.2	5.5	13.8	18.7	10.8	3.3	-9.3	-33	-39.7	-14.6	25.0	
1932	-48.9	-39	-28.3	-13.8	-1.6	14	14.4	12.4	5.1	-12.5	-39.6	-49.1	-15.6	24.7	
1933	-40.8	-48.2	-33.3	-16.6	1.5	13.7	15.2	12.6	2.9	-9.8	-30.1	-47	-15.0	24.3	
1934	-45.9	-41.7	-31.7	-15.4	3.6	13.2	19.9	10.2	3	-13	-36.2	-47.5	-15.1	24.8	
1935	-49.6	-40.9	-33.9	-12.9	3.9	12.5	19.2	12.9	4.8	-16.1	-38.1	-40.4	-14.9	25.0	
1936	-49.5	-42.8	-30.5	-11.9	4.1	12.2	17.8	11.7	4.4	-15.6	-34.2	-43.5	-14.8	24.6	
1937	-44.2	-35.8	-35.1	-15.3	5.2	13	16.3	12.4	2.9	-12	-34.2	-40.5	-13.9	23.3	
1938	-45.8	-44.4	-28.8	-11.3	1.9	14.3	17.2	12	4.1	-15.9	-27.2	-43	-13.9	23.8	
1939	-52.3	-41.7	-27.4	-13.5	3.3	12.4	12.5	13.6	4.3	-12.8	-31.4	-43.7	-14.7	24.1	
1940	-41.4	-43.4	-25.2	-10.7	1.3	14.7	16.5	9.8	-	0.4	-22.1	-40.1	-47.9	-15.7	24.0
1941	-48.3	-44.9	-35.8	-11.2	2.6	11.4	19.2	11.4	3.1	-15.3	-39.3	-45.3	-16.0	25.5	
1942	-41.8	-44.8	-37.2	-15.1	2.9	12	14.9	11.3	1.9	-13.2	-35.2	-42.5	-15.6	23.7	
1943	-47	-45.2	-23.8	-8.7	5.5	10.4	12.7	11.1	2.9	-10	-34.3	-47.9	-14.5	24.1	
1944	-45.2	-40.7	-27.4	-13.8	3.5	11.6	13.3	11.5	4.8	-16.6	-37	-42.1	-14.8	23.1	
1945	-50.6	-45.5	-29.5	-12.1	4.3	11.7	15.5	12.2	1	-12.1	-34.5	-44.3	-15.3	24.6	
1946	-48	-47.2	-31.3	-13.5	1.3	12.3	14.7	8.7	-	0.7	-16.9	-36.6	-45.8	-16.9	24.2
1947	-46.6	-35.1	-27.4	-11	0.9	13.3	15.8	11.3	3.1	-7.9	-34.4	-47.2	-13.8	23.4	
1948	-47.6	-41.6	-24.4	-9.5	4.2	14.8	14.3	12.4	2	-9.2	-33.7	-46.1	-13.7	24.1	
1949	-47.5	-40.7	-29	-9.9	3.7	13.5	14.3	10.4	4.4	-8.6	-38.3	-42.2	-14.2	23.9	
1950	-47.1	-46.3	-30.7	-14.8	-1.3	10.6	13.9	7.9	0.4	-15.9	-40.7	-46.8	-17.6	23.9	
1951	-49.9	-43.9	-33.4	-16.2	1.3	11.8	14.3	13.6	3.5	-12.3	-33.8	-40.1	-15.4	24.1	
1952	-50.7	-45.8	-25.9	-14.1	0.7	10.6	17.3	13.1	2.3	-17.7	-40.5	-45.3	-16.3	25.1	
1953	-46.1	-45	-26.6	-12.3	5.9	11.9	14.5	9.5	3.2	-14.2	-34.1	-43.4	-14.7	23.6	
1954	-45.5	-39	-27	-10.9	-0.7	13.2	16.7	10.4	0.8	-12.7	-37.6	-45.1	-14.8	23.3	
1955	-42.8	-43	-36.3	-18.7	2.7	13.2	12.9	11.8	1.7	-15	-36.7	-47.3	-16.5	24.1	
1956	-47.2	-40.1	-28.7	-19.6	1	16.8	14.5	9.2	2.5	-20.5	-34.5	-42.2	-15.7	23.5	
1957	-43.8	-43.5	-33.4	-13.4	2.7	13.1	13	9.6	-1	-20.3	-38.4	-40.8	-16.4	23.1	
1958	-47.6	-43.6	-37	-16.7	-0.1	9.7	15	12.8	3.5	-16.7	-44.4	-46.5	-17.6	25.2	
1959	-46.1	-42.9	-23	-15.3	3.4	13.8	12.9	10.3	4.4	-15.7	-32.8	-49.9	-15.1	23.9	
1960	-48.3	-45.8	-29.9	-14.4	2	13.6	16.1	9.9	1.4	-18.6	-33.1	-45.5	-16.1	24.3	
1961	-51.2	-41.6	-34.2	-17.9	0.1	15	13.7	9.9	4	-17	-36.2	-41	-16.4	24.2	
1962	-46.7	-45	-31.3	-11.7	3.3	10.2	13.3	10.6	0.4	-11.8	-38.3	-47.4	-16.2	24.2	
1963	-42.8	-38.3	-29.2	-14.7	-2.4	10.4	14.4	11.4	2.3	-14.8	-32.6	-40.9	-14.8	21.7	
1964	-48	-39.6	-26.4	-13.5	1.6	15.7	13.7	10	0.5	-17.2	-42.2	-46.6	-16.0	24.2	
1965	-47.5	-46	-31.3	-14.5	1	12.8	18.3	10.6	4.3	-13.3	-36.4	-49.7	-16.0	25.4	
1966	-51.2	-49.1	-33.4	-16.4	3.9	14.1	13.3	12.5	2.5	-16.2	-36.5	-43.8	-16.7	25.5	
1967	-52.2	-45.4	-31.3	-13.8	3	14	14.3	10	2.3	-11.6	-32.9	-47.3	-15.9	25.0	
1968	-46.5	-35.8	-24.9	-7.4	2.4	14.1	13.9	11.1	2.8	-14.1	-40.4	-43.6	-14.0	23.4	
1969	-44.8	-48.5	-34.1	-15	1.4	14.1	15.2	12.6	1.2	-15.4	-36.9	-41.6	-16.0	24.5	
1970	-44.8	-42.9	-30.5	-16	-0.2	12.1	18.3	8.7	3.6	-16.3	-37	-42.4	-15.6	23.6	
1971	-50.4	-44	-30.4	-14	5.4	11.8	18.4	11.5	5.2	-10	-35.4	-43.4	-14.6	25.1	
1972	-51	-46.7	-29.6	-11.3	3.5	10.3	14	8.1	2.6	-9.4	-41.1	-44	-16.2	24.7	

1973	-45.7	-39.2	-31.6	-14.2	6.4	14.1	18.4	12.6	3.1	-14.5	-37.7	-46	-14.5	24.8
1974	-47.4	-45.2	-31.6	-10.1	4.4	12.9	17	11.5	1.7	-19	-40.1	-47.3	-16.1	25.4
1975	-44.8	-43.7	-26.3	-11	6.2	15.8	14.3	10.3	1.4	-13.1	-30.7	-37.8	-13.3	22.9
1976	-45.3	-44.9	-32.4	-9	3.8	11.6	14.4	10.8	2.3	-17.9	-38.4	-46.8	-16.0	24.5
1977	-43.2	-45.7	-33.7	-10.5	4.5	14.7	15	9.3	0.7	-18.8	-37.6	-46	-15.9	24.5
1978	-49.8	-40.7	-24.7	-11.6	-1.4	12.6	12.7	11.4	3	-12.5	-30	-42.1	-14.4	22.7
1979	-45.7	-45.2	-33.8	-15.4	2.4	11.6	12.9	8.9	0	-18.4	-42.1	-40.4	-17.1	23.6
1980	-43.9	-42.3	-32.2	-17	2.7	11.7	16.2	13.9	2.9	-14.7	-38.7	-41.1	-15.2	23.9
1981	-40.2	-38.8	-30.7	-11.4	3.8	13.6	15	11.9	0.4	-14.7	-38.1	-41.1	-14.2	22.8
1982	-53.1	-43.4	-33.8	-9.6	0.2	11.1	18.4	10.4	3.7	-18	-44	-46.6	-17.1	26.0
1983	-46.9	-42.6	-30.5	-15.3	4	14.3	15.9	13.9	5.7	-16	-31.8	-43.8	-14.4	24.4
1984	-42.5	-46.5	-31.5	-9.9	5.6	10.3	14.1	8.5	0.5	-15.3	-34.8	-46.8	-15.8	23.6
1985	-48.2	-34.5	-29.3	-13.1	2.9	12.2	14.7	9.9	3	-15.7	-33.1	-39	-14.2	22.3
1986	-47.1	-41.3	-29	-11.9	0.4	14.8	14.3	10.6	2.6	-12.4	-35.8	-41.4	-14.7	23.4
1987	-48.7	-43.3	-30.6	-16.9	-0.8	12.4	16.6	10.6	0.2	-18.1	-37.4	-47.8	-17.0	24.4
1988	-46.8	-41.5	-28.9	-9.3	5.3	14.7	19.8	9.2	5.9	-10.1	-31.7	-38.9	-12.7	23.9
1989	-46.8	-38.4	-24.4	-14.4	2.7	12.5	15.3	11.3	3	-17.7	-34	-40.6	-14.3	22.7
1990	-46.5	-41	-18.2	-10.1	7.9	14.1	11.4	12.1	0.5	-12.2	-38.6	-41.8	-13.5	23.4
1991	-41.3	-43.5	-31.8	-10.2	2.9	9.8	20.4	15.3	1.4	-11.9	-31.8	-40.4	-13.4	23.5
1992	-46.1	-41.8	-29.1	-13.4	3.1	12.6	14.5	8	1.6	-14.3	-40.8	-42.4	-15.7	23.5
1993	-40.4	-44.2	-28.2	-12.8	4.8	13.2	15.5	10.7	2.7	-13.7	-37.6	-48.1	-14.8	24.1
1994	-47.3	-40.2	-32.7	-14.9	6	13.9	16.1	9.8	3.8	-12	-33.3	-43.9	-14.6	24.1
1995	-47.4	-33.8	-30.9	-15.1	2.9	15.5	16.9	12.6	2.6	-11.1	-33.7	-44.2	-13.8	23.7
1996	-45.2	-43.1	-29.9	-12.8	-0.1	13.1	17.9	11.5	3.1	-15.6	-32.7	-45.3	-14.9	23.9
1997	-40.8	-40.4	-31.2	-10.6	2.6	13.5	18.6	13.5	2.1	-10.7	-36.4	-46	-13.8	24.1
1998	-44	-40.1	-30.8	-15	1.9	16.5	17.3	10.4	1.9	-18.7	-35.7	-46.2	-15.2	24.1
1999	-44.4	-44.6	-35.5	-14.3	3.6	15.8	16.3	11.5	1.9	-13	-36.3	42.2	-8.1	27.9
2000	-45.4	-39.5	-31.2	-9	4.7	13.7	16.3	10.5	3.1	-16.3	-39.7	-45.6	-14.9	24.4
2001	-49.6	-46	-30.2	-14.5	5.4	13.5	21.9	9.9	1.3	-17.9	-34.7	-43	-15.5	25.2
2002	-48.9	-41.8	-29.5	-12.2	2	15.2	16.6	14.1	1.3	-17	-32.8	-46.1	-14.9	24.7
2003	-45	-44.1	-25.2	-11.2	1.4	10	18.9	12.8	4.5	-15.2	-34.1	-43.3	-14.2	23.8
2004	-47	-44.9	-30.7	-14.3	1.6	13.3	19.2	11.7	3	-20	-32.7	-45.1	-15.5	24.7
2005	-45.7	-42.6	-30.1	-8.7	6	15.7	16.5	10.9	4.8	-11.2	-28.8	-36.8	-12.5	23.4
2006	-45.3	-40.9	-31.4	-17.4	4.1	12.6	15.2	12.8	4.1	-13.1	-29.4	-42.2	-14.2	23.3
2007	-41.6	-43.4	-29.5	-8.4	6.3	14.6	14.6	12.8	4.2	-11.9	-31.3	-38	-12.6	23.1
2008	-43.2	-38.5	-20.2	-13	6.6	12.7	16.7	15.5	0.1	-12	-31.3	-47.5	-12.8	23.5
2009	-43	-46.4	-29.4	-9.5	3.1	15.1	16	11.1	4.7	-12.5	-38.7	-44.1	-14.5	24.6
2010	-42.6	-43.7	-30.6	-12.3	8.1	14.4	20.7	12.7	2.1	-14	-28.6	-43.9	-13.1	24.4
2011	-44.5	-46.5	-23.5	-6.1	3	13.5	19.6	14.6	1	-12.4	-35.5	-43	-13.3	24.6
2012	-43.1	-42	-33.6	-11.4	5.9	15	16.8	11.4	2.5	-12.7	-30.2	-39.7	-13.4	23.4
2013	-47.5	-48.1	-31.4	-10	7.1	14.4	15.4	11.9	1.8	-14	-33	-36.9	-14.2	24.4
2014	-47	-43.7	-27.2	-4.6	4.5	13.4	16.6	14.9	3.9	-13.8	-39.4	-46	-14.0	25.4
2015	-45.4	-38.3	-23.8	-12.1	3.9	13.5	16.6	12.7	2.9	-15	-32.3	-45.8	-13.6	23.4
2016	-35.8	-43.5	-28.3	-7.8	4.9	13.1	13.1	10.8	4.8	-9.8	-31.8	-43.6	-12.8	22.5

2017	-43.7	-42.3	-17.9	-5.5	2.6	13.1	12.9	14.6	2.6	-13.8	-31.3	-44.8	-12.8	23.0
2018	-45.4	-39.4	-28.9	-6.7	3.3	15.6	16.1	14.1	2.1	-8.5	-30.9	-43.4	-12.7	23.7
2019	-46.5	-42.3	-31.3	-7.3	4.2	17.9	14.4	11.5	3.9	-14	-33.6	-46.9	-14.2	24.9
2020	-46.8	-38.7	-24.1	-6.3	5.3	19.2	17.1	9.7	4.4	-9.2	-31.2	-43.2	-12.0	24.0
Средн.	-47.3	-43.1	-29.7	-12.6	2.8	12.9	15.6	11.3	2.6	-14.2	-35.5	-43.8	-15.1	
Ст.откл	3.5	3.3	3.7	3.1	2.3	3.0	2.2	1.7	1.6	3.1	3.6	8.4		



Рис. 6 График хода среднегодовых температур за каждые 10 лет

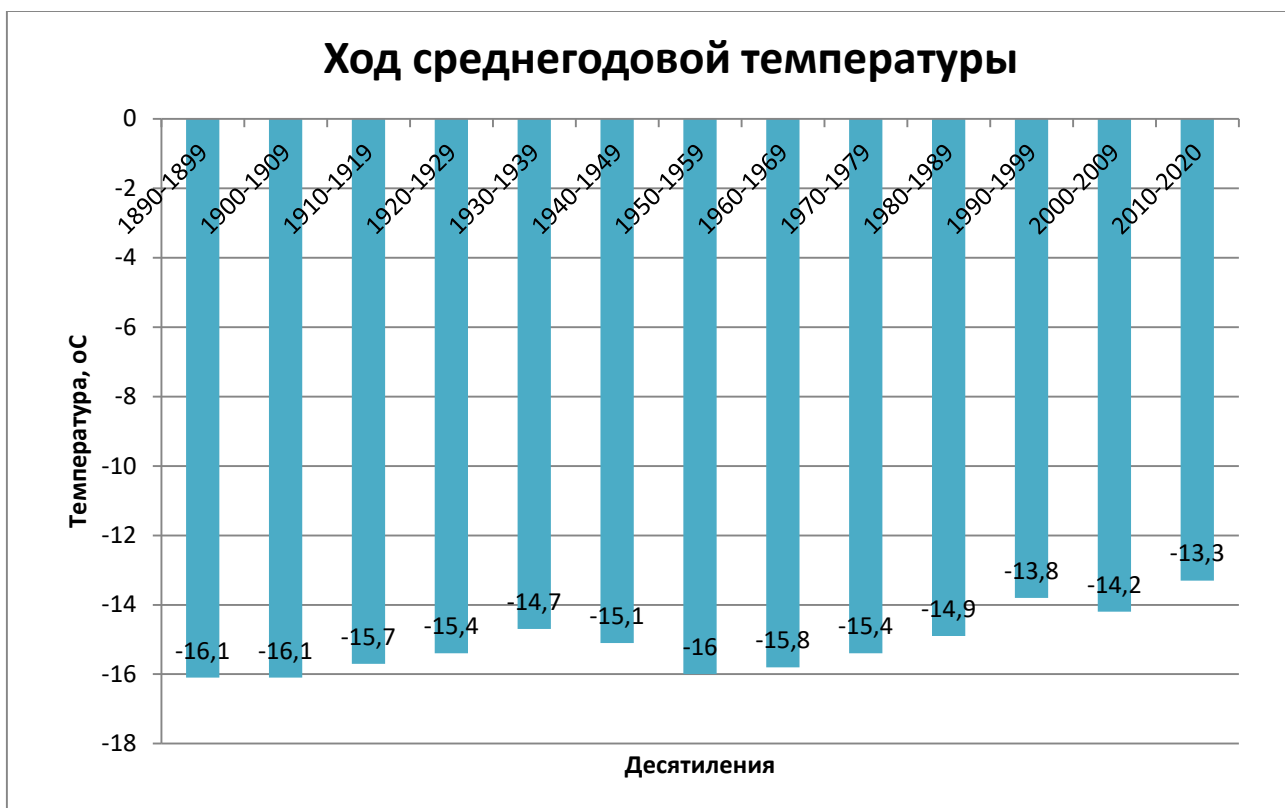


Рис. 7 График хода среднегодовых температур за каждые 10 лет в виде столбиковой диаграммы ПОДПИСЬ ГОДОВ ВНИЗУ

На графике видно, что ход среднегодовых температур за каждые 10 лет идет более - менее плавно, без резких температурных скачков. Начиная с 1890 года, идет тенденция к повышению температуры воздуха и продолжается вплоть до 1940-х годов, с -16.1 температура повысилась до -14.7 градусов Цельсия. Далее можно наблюдать обратную картину, средняя температура начинает понижаться и достигает пика в 60-х годах и составляет -16 градусов. После чего температурные показатели снова идут в основном на повышение, которое сохраняется и продолжается до наших времен и достигло уже отметки -13.3 градусов, что является на данный момент максимумом за период с 1890 по 2020 годы. Лишь незначительное понижение было в 2000-2009 годы. Самая низкая средняя десятилетняя температура зафиксирована в период, когда были начаты

метеорологические наблюдения, то есть с 1890 годов и до 1910 года, самая высокая – в период 2010 – 2020 годы.

На основе этого графика можно сделать вывод, что несомненно существует тенденция к потеплению, причем достаточно весомая.



Рис. 8 График хода среднемесячных температур за 130 лет

Данный график идет плавной линией, такой, какая и должна идти, исходя из результатов температурных данных. Самым холодным месяцем является январь со среднемесячной температурой за 130 лет -47.8 градусов Цельсия. Самый же теплый месяц – это июль, его показатель 15.6 градусов. Так же на графическом изображении можно увидеть, что положительные среднемесячные

температуры держатся 5 месяцев за данный промежуток лет (с мая по сентябрь), остальные месяца температурные показатели отрицательные.

СТ ОТКЛ ОТЛИЧАЕТСЯ В СВЯЗИ С ТЕМ, ЧТО В 2005 И 2007 ГОДУ РАЙОН НАХОДИЛСЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ ТЕПЛОГО СЕКТОРА ПРИМОРСКОГО ЦИКЛОНА.

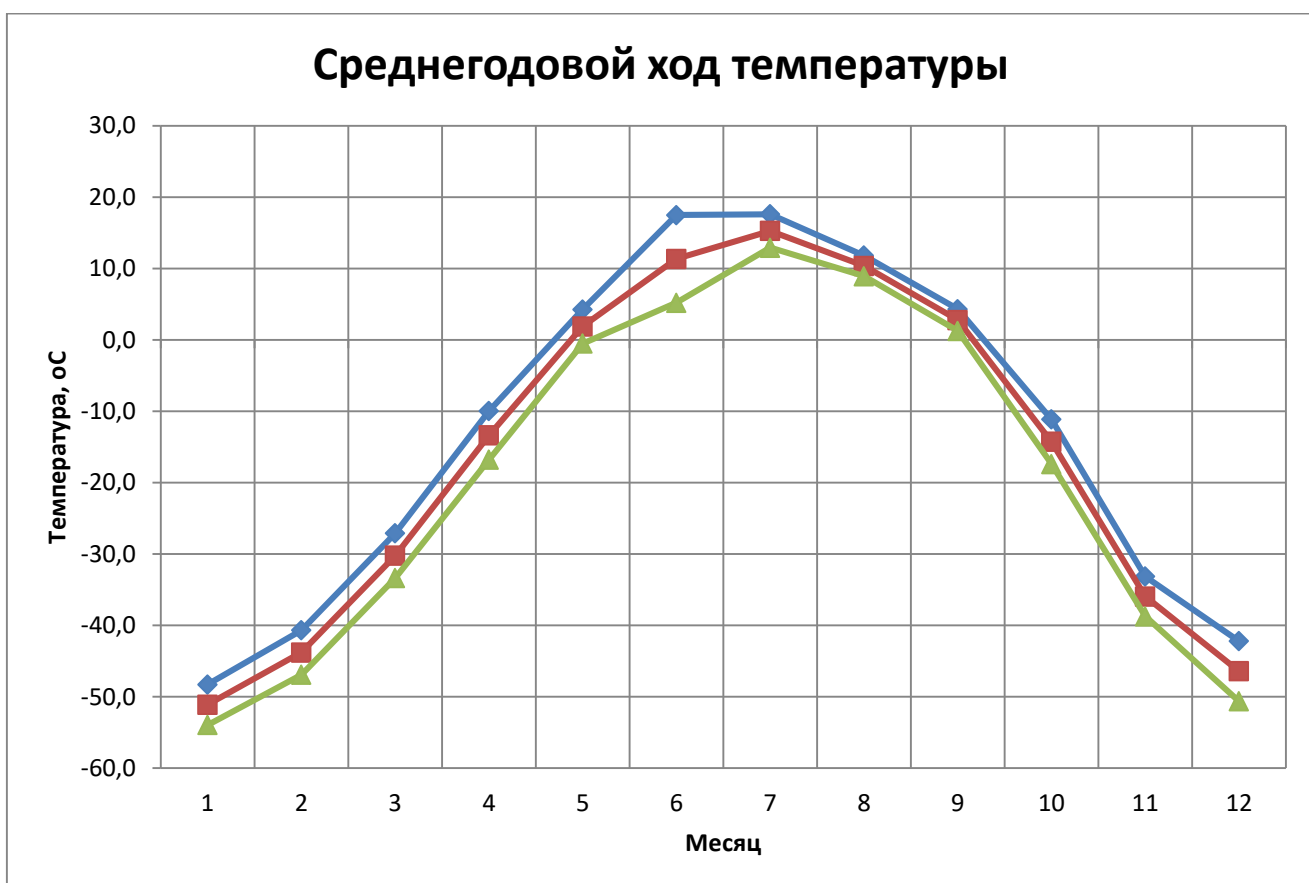


Рис. 9 График хода среднегодовой температуры воздуха со стандартными отклонениями за период с 1890 по 1909 г. г.

ВСТАВИТЬ ЗА 130 В ЭТИ ДЛЯ СРАВНЕНИЯ

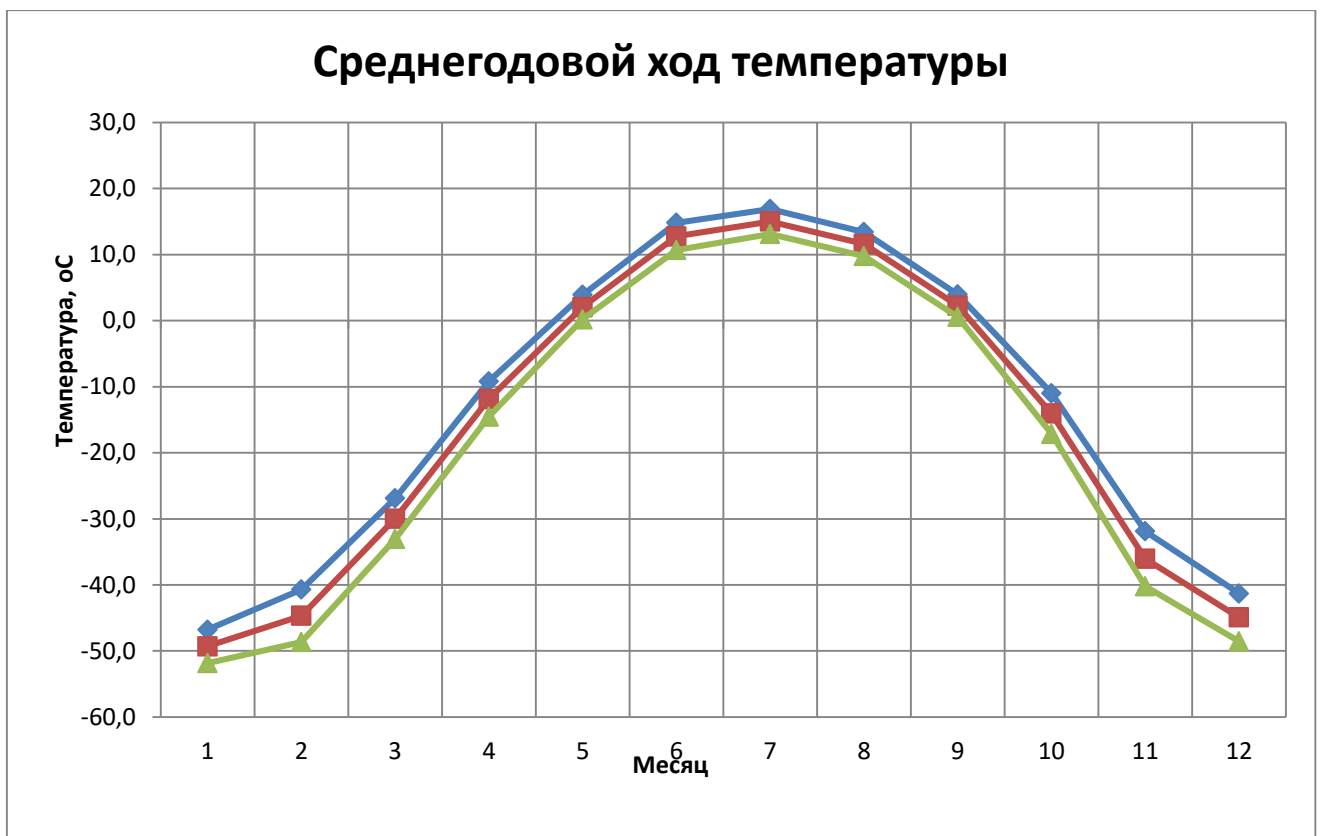


Рис. 10 График хода среднегодовой температуры воздуха со стандартными отклонениями за период с 1910 по 1929 г. г.

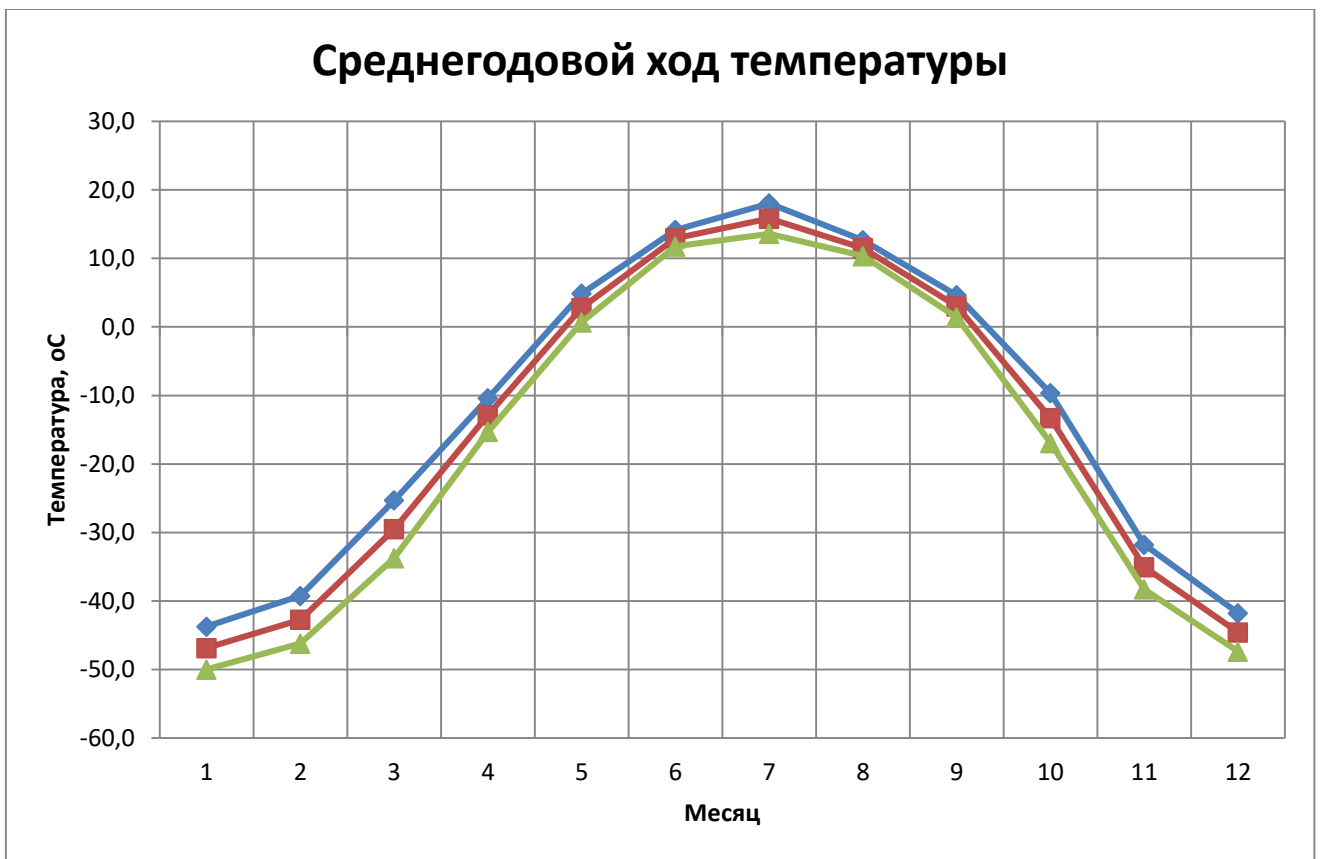


Рис. 11 График хода среднегодовой температуры воздуха со стандартными отклонениями за период с 1930 по 1949 г. г.

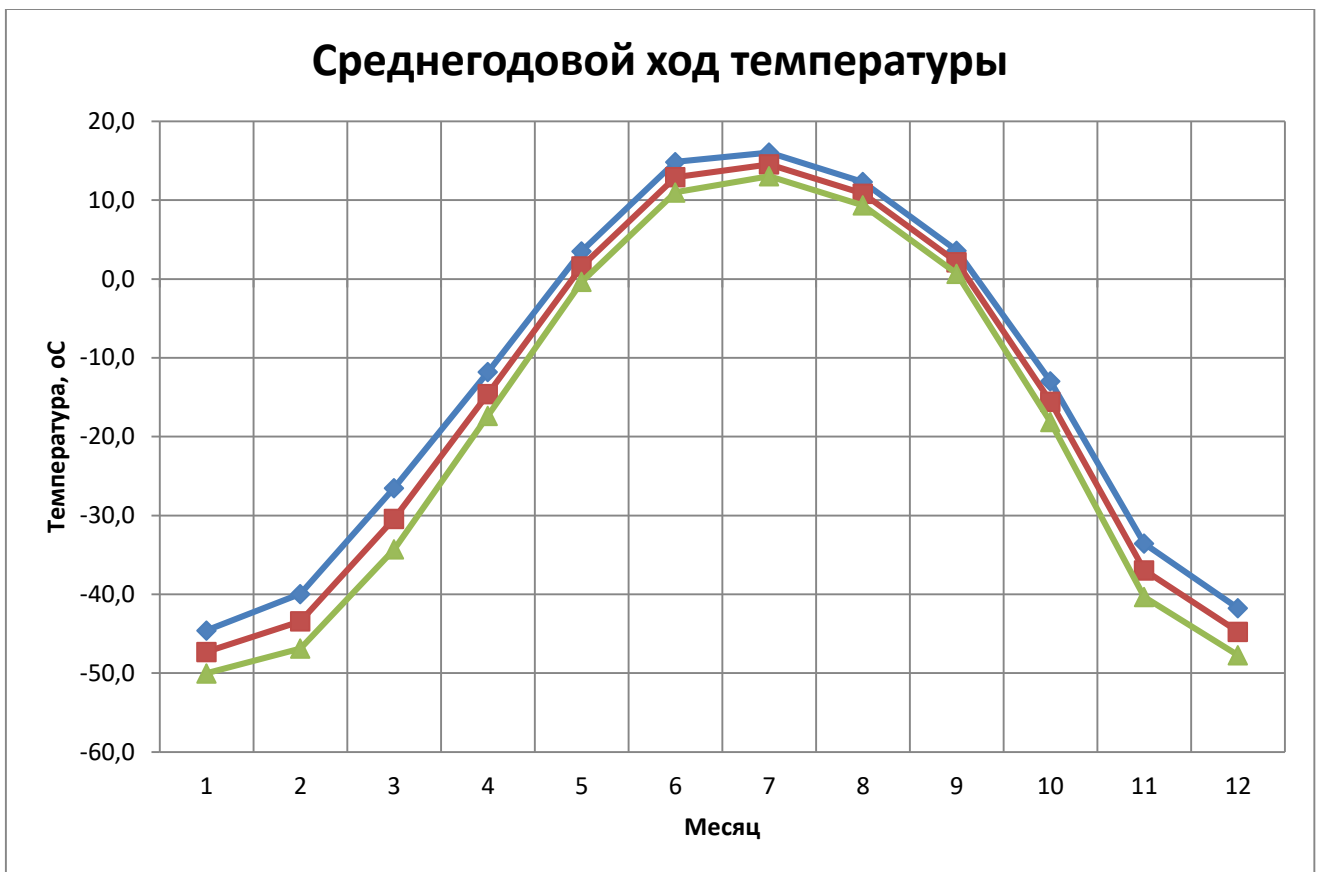


Рис. 12 График хода среднегодовой температуры воздуха со стандартными отклонениями за период с 1950 по 1969 г. г.

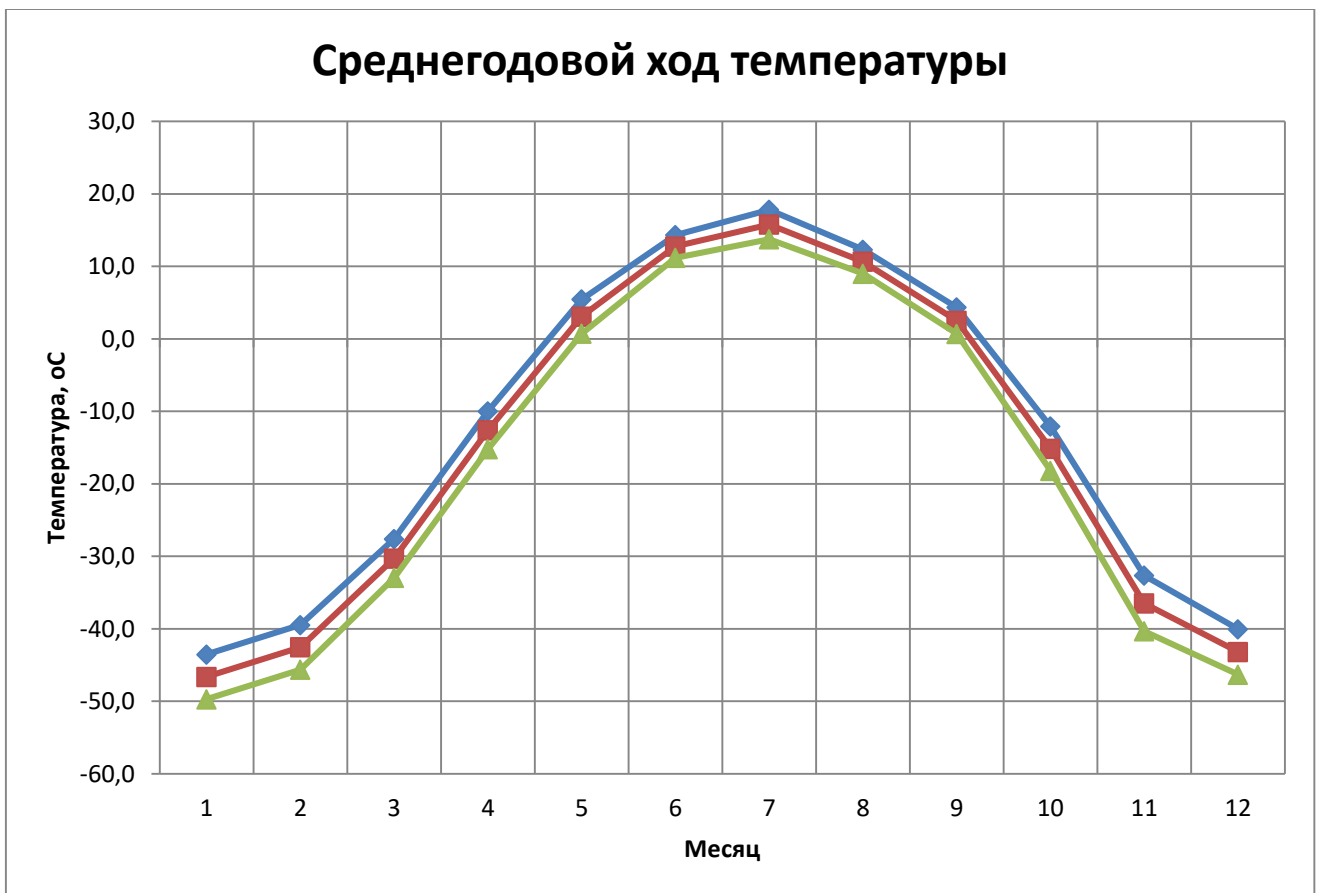


Рис. 13 График хода среднегодовой температуры воздуха со стандартными отклонениями за период с 1970 по 1989 г. г.

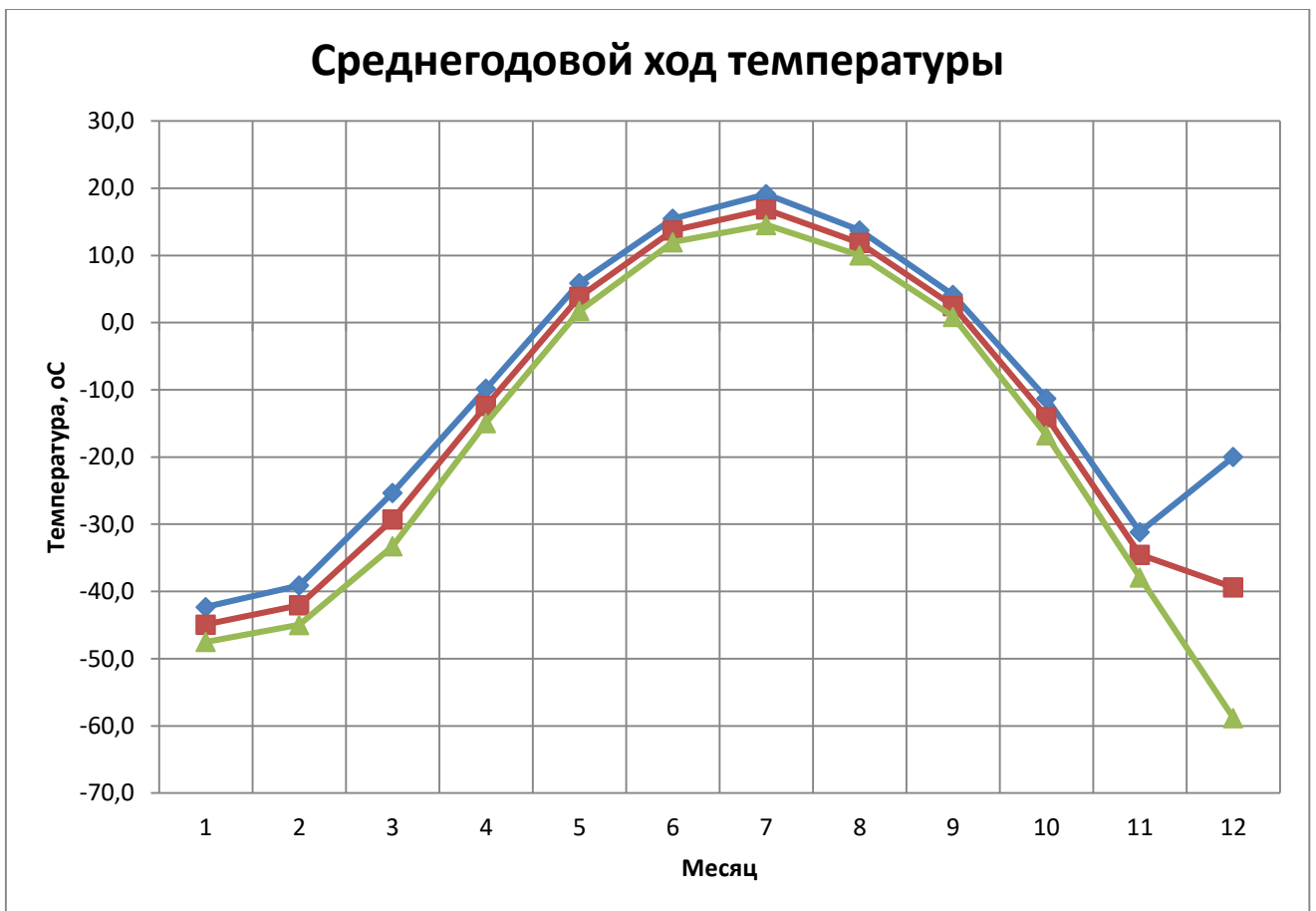


Рис. 14 График хода среднегодовой температуры воздуха со стандартными отклонениями за период с 1990 по 2009 г. г.

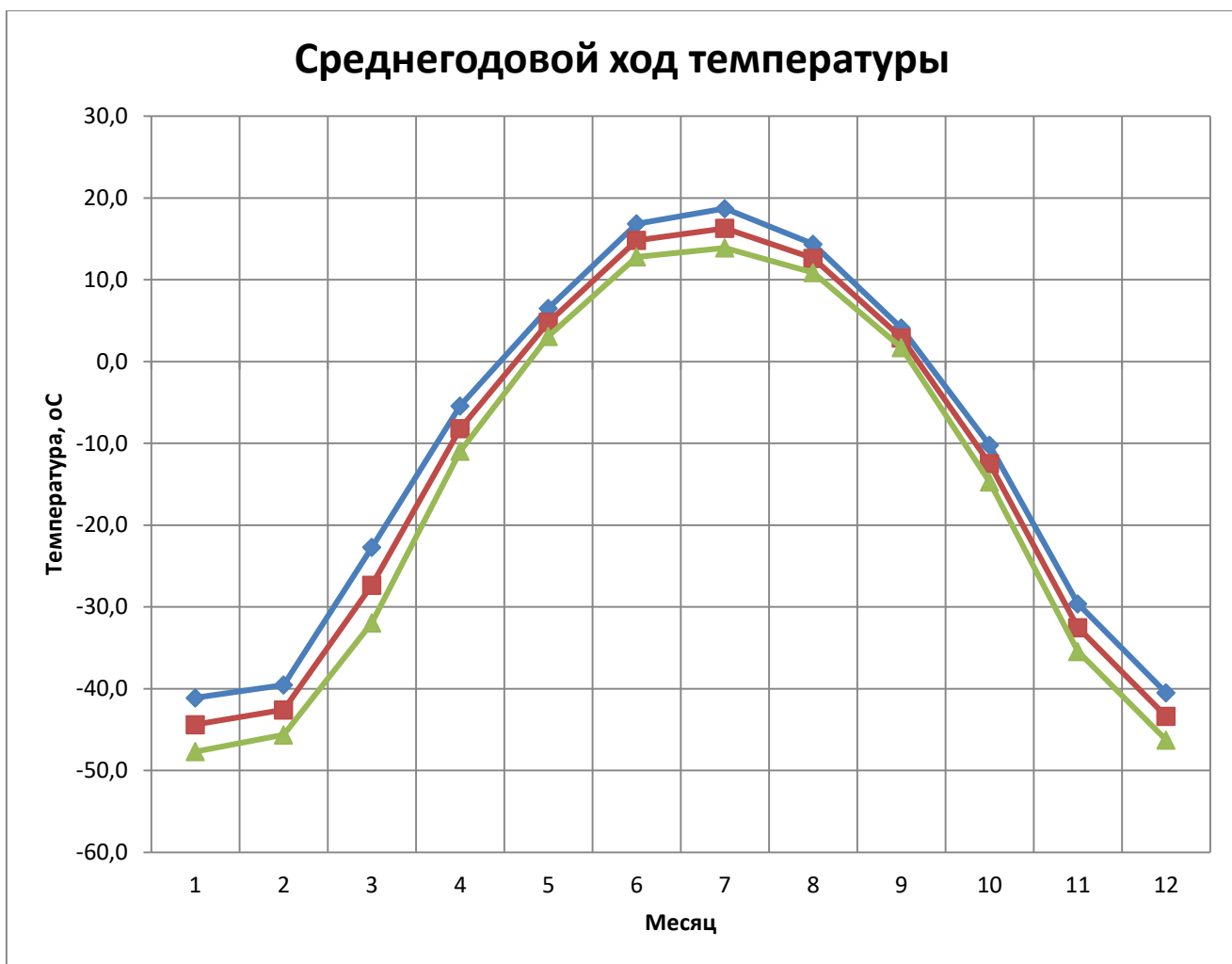


Рис. 15 График хода среднегодовой температуры воздуха со стандартными отклонениями за период с 2010 по 2020 г. г.

Таблица 2. Максимальная температура воздуха станции ОГМС Верхоянск с 2011 по 2020 годы

Максимальная температура воздуха с 2011 г. по 2020 г.											
Месяц	Год										
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
1	-25.2	-30.3	-33.7	-31.1	-31.4	-21.6	-28.4	-32.1	-24.5	-25	-21.6
2	-30.4	-24.8	-32.4	-25.6	-16.3	-19.7	-27.7	-27.4	-24.3	-17.6	-16.3
3	2.9	-12.1	-6.1	-4.2	3	4	5.6	-4.4	-3.7	-4	5.6
4	13.2	4.5	10.6	9.7	9.2	12.2	11.7	6.8	9.5	10.5	13.2
5	21.3	26	25.4	22.7	20.6	26.3	18.2	24.7	21.5	26	26.3
6	26.7	32	30.7	28	27.5	30.3	30.8	31	29.6	38	38
7	34.1	30.5	28.6	33.1	33	30.5	31.7	33.9	32	34.9	34.9
8	30.7	32	28.5	28.5	28	31.5	32.1	27.6	27.5	28.6	32.1
9	15.8	14.7	19	20.9	19.9	24	20.7	23	20.1	18.3	24
10	8.6	6	1.6	1.2	4.3	2	2.7	3.5	7.1	7.2	8.6
11	-12.9	-10.4	-5.1	-24.5	-14.3	-16	-16.4	-6.1	-17.2	-16.4	-5.1
12	-27.7	-16.5	-11.5	-29.2	-30.4	-27.9	-27.9	-33	-29.4	-15.8	-11.5
	34.1	32	30.7	33.1	33	31.5	32.1	33.9	32	38	
темп+с	28.1	27.2	27.6	27.2	27.2	29.0	28.4	28.8	27.0	29.5	
ср.темп	4.8	4.3	4.6	2.5	4.4	6.3	4.4	4.0	4.0	7.1	
темп-с	-18.6	-18.6	-18.4	-22.3	-18.4	-16.4	-19.5	-20.9	-19.0	-15.4	
ст.откл	23.4	22.9	23.0	24.8	22.8	22.7	23.9	24.9	23.0	22.4	

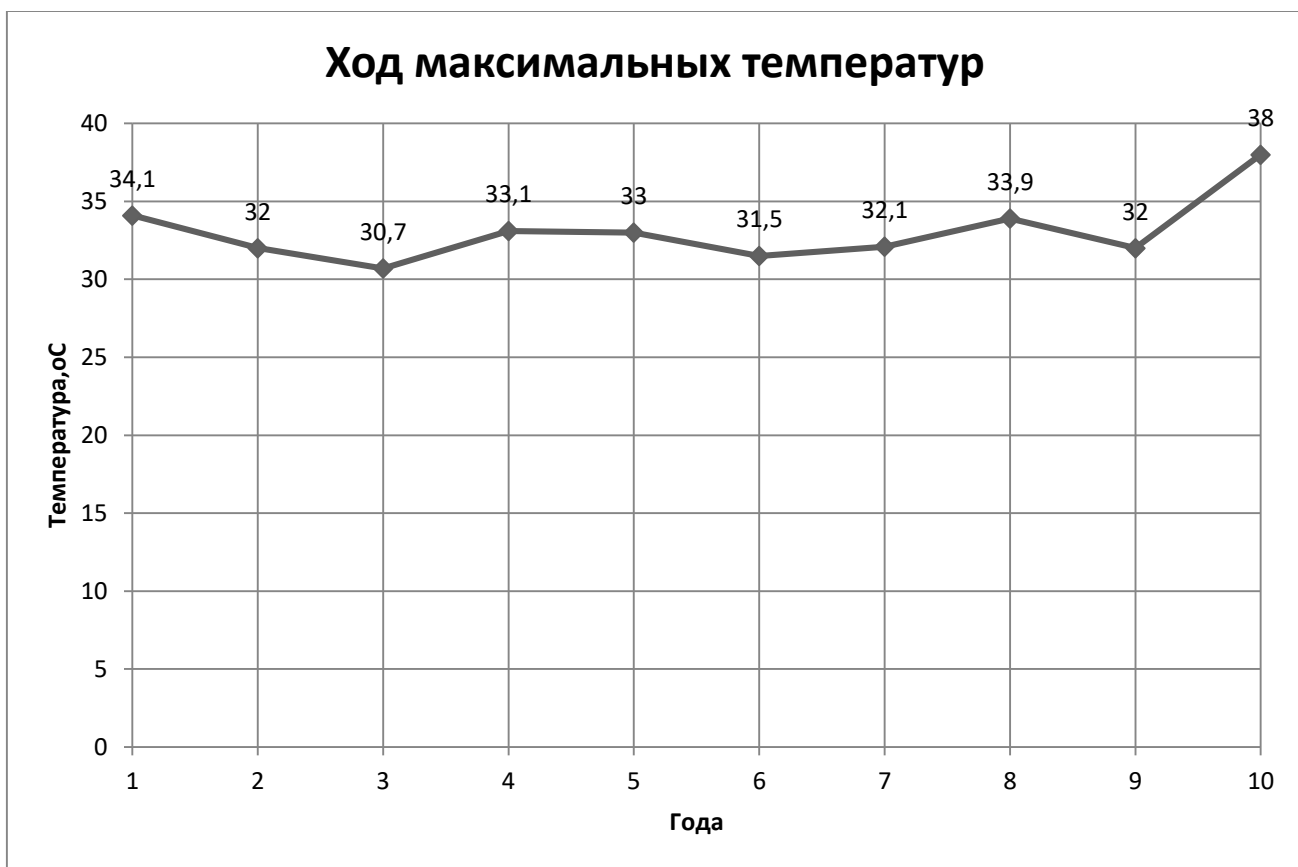


Рис.16 График хода максимальных температур на станции ОГМС Верхоянск с 2011 по 2020 годы



Рис. 17 График хода максимальных температур по месяцам за 2011 – 2020 г.г.

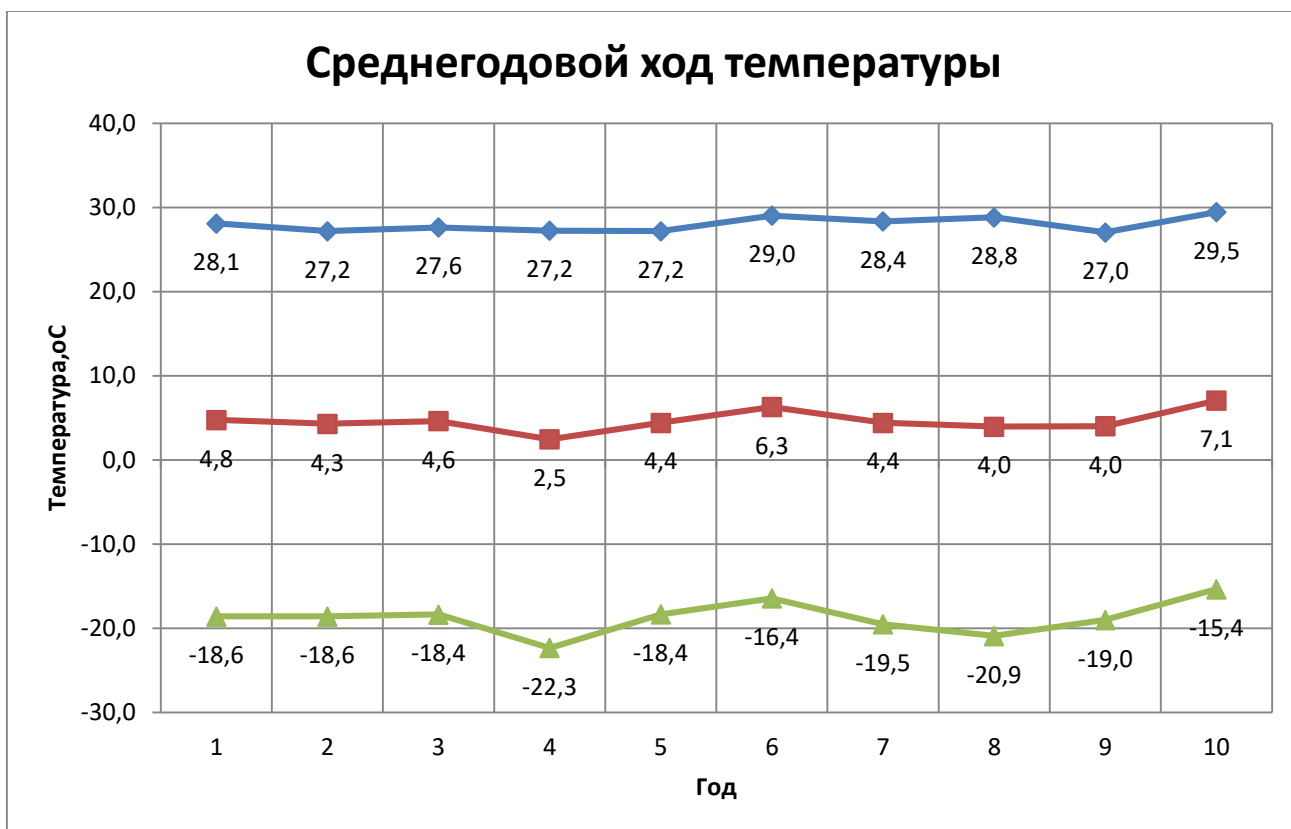


Рис. 18 График среднегодового хода максимальной температуры воздуха со стандартными отклонениями за период с 2011 по 2020 г. г.

Таблица 3. Минимальная температура воздуха станции ОГМС Верхоянск с 2011 по 2020 годы

Минимальные температуры воздуха с 2011 г. по 2020 г.											
Месяц	Год										
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
1	-55.4	-54.5	-52.5	-55.9	-53.9	-53.3	-54.8	-57.9	-55.4	-57.2	-57.9
2	-54.5	-53.9	-55.9	-58.7	-54.2	-53.7	-52.3	-51	-53.4	-52.7	-58.7
3	-49.8	-51	-48.9	-51.2	-51.3	-50.5	-45.1	-46.8	-44	-47.5	-51.3
4	-31.7	-37.8	-39.7	-34.6	-35.8	-32.6	-27	-33	-29.1	-34.9	-39.7
5	-16	-15.9	-8.3	-16	-17.3	-7.8	-9.2	-12.8	-13.5	-11.4	-17.3
6	2.4	1.3	2.4	2.2	-0.1	0.7	-3.8	0.4	3	-1.7	-3.8
7	6.5	1.9	1.4	2.9	4.6	2.4	-0.3	-1.9	-2.5	0.5	-2.5
8	-2.8	-2.1	-2.7	0.6	1.7	-5.7	-1.2	-0.6	-5	-5.9	-5.9
9	-15.6	-12.3	-8.3	-14	-14.2	-9.2	-9.3	-7.9	-8.6	-8.7	-15.6
10	-39.2	-31.8	-34.5	-38.6	-30.3	-33.1	-38.9	-32.3	-34.7	-35.1	-39.2
11	-48.3	-45.3	-44.4	-51	-43.6	-48.6	-46.2	-46.8	-53.6	-52	-53.6
12	-53	-51.6	-52.1	-52.1	-54.6	-53.1	-54.2	-49.9	-53.1	-53.3	-54.6
	-55.4	-54.5	-55.9	-58.7	-54.6	-53.7	-54.8	-57.9	-55.4	-57.2	
темп+ст	-6.2	-6.7	-5.2	-6.3	-5.9	-5.5	-6.1	-6.0	-6.4	-7.1	
ср.темп	-29.8	-29.4	-28.6	-30.5	-29.1	-28.7	-28.5	-28.4	-29.2	-30.0	
темп-ст	-53.4	-52.1	-52.1	-54.8	-52.3	-51.9	-50.9	-50.8	-51.9	-52.9	
ст.откл	23.6	22.7	23.4	24.3	23.2	23.2	22.4	22.4	22.8	22.9	



Рис.19 График хода минимальных температур на станции ОГМС Верхоянск с 2011 по 2020 годы



Рис. 20 График хода минимальных годовых температур по месяцам

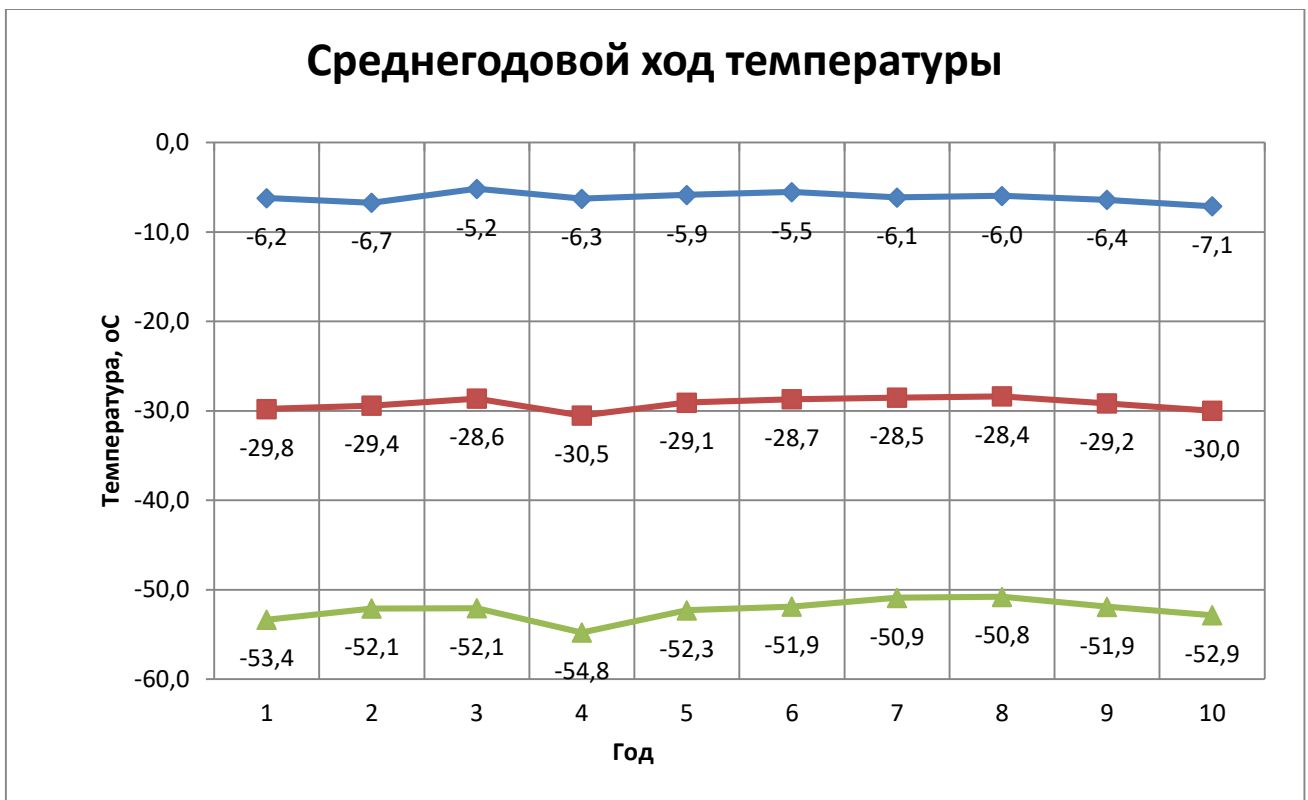


Рис. 21 График среднегодового хода минимальной температуры воздуха со стандартными отклонениями за период с 2011 по 2020 г. г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В РЕЗУЛЬТАТЕ ИССЛЕД. ИЗМЕНЧИВОСТИ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖ.АТМ. Г.ВЕРХ. МОЖНО СДЕЛАТЬ СЛЕД. ВЫВОДЫ:

- В ИССЛЕД. РЕГИОНЕ ТЕМП. МЕНЯЕТСЯ С АМПЛИТУДОЙ 105.8 ГРАД ПО ДАННЫМ МИН ТЕМП. 1885 Г -67.8 И МАКС 38 В 2020 ГОДУ.
- НАИБОЛЬШАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА В ГОР. ВРХОЯНСК ОТМЕЧАЕТСЯ В ЛЕТНИЙ И ЗИМНИЙ ПЕРИОДЫ ГОДА, С ПРИХОДОМ МОЩНОГО ЦИКЛОНА- ЗИМОЙ - ТЕЛОГО СЕКТОРА, ЛЕТОМ -ТЫЛОВОЙ ЧАСТИ ИЛИ АНТИЦИКЛОНА- ЛЕТОМ – ОСНОВНОЙ ЧАСТЬЮ АНТИЦИКЛОНА (ЦЕНТРАЛЬНОЙ), А ЗИМОЙ – С ПРИХОДОМ СИБИРСКОГО АНТИЦИКЛОНА, НАСТУПАЮТ ЗАТЯЖНЫЕ МОРОЗЫ.
- НАИБОЛЕЕ ИЗМЕНЧИВА В ОТЛИЧИИ ОТ ДРУГИХ ЛЕТ ПО СРЕДНИМ ПОКАЗАТЕЛЯМ ТЕМП.ВОЗД. БЫЛА В 2005 И 2007 ГОДУ И ЗИМОЙ И ЛЕТОМ. В ЗИМНЕЕ ВРЕМЯ СТАНД. ОТКЛ. РАВНЯЛИСЬ, А В ЛЕТНЕЕ
- ОЦЕНКА ИЗМЕНЕНИЯ СРЕДНЕГОДОВЫХ ТЕМПЕРАТУР ПО ДЕСЯТИЛЕНИЯМ ПОКАЗАЛА, ЧТО ЗА 130 ЛЕТ ОТМЕЧАЛОСЬ 2 МАКС. В ДЕЯТИЛЕТИЯ 30-39 И 1990-1999 ГОДА И ПРОДОЛЖАЕТ РАСТИ ПО НАСТОЯЩЕЕ ВРЕМЯ. ОБЩИЙ СРЕДНИЙ ТРЕНД (СДЕЛАТЬ ДЛИННЫЙ ГРАФИК И ЛИНИЮ ТРЕНДА ПРОСМОТРЕТЬ) (В СРЕДНЕМ ТРЕНД СОСТ ГРАДУСОВ.