

ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА СВЕРДЛОВСКОЙ ОБЛАСТИ С 1970 ГОДА. ЗАВИСИМОСТЬ ЭТИХ ИЗМЕНЕНИЙ ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Авада А.И.

МАОУ средняя общеобразовательная школа № 69, 4 «Д» класс

Руководитель: Муратова Е.В., МАОУ средняя общеобразовательная школа № 69,
учитель начальных классов

Данная статья является реферативным изложением основной работы. Полный текст научной работы, приложения, иллюстрации и иные дополнительные материалы доступны на сайте VI Международного конкурса научно-исследовательских и творческих работ учащихся «Старт в науке» по ссылке: <https://school-science.ru/6/23/36927>.

Тема моего проекта – «Изменение климата Свердловской области с 1970 года. Зависимость этих изменений от загрязнения окружающей среды»

Очевидно, изменение климата является одной из важнейших международных проблем XXI века. Особенную обеспокоенность вызывает очень высокая скорость глобального потепления, наблюдаемая в течение последних десятилетий. Современная наука предоставляет всё более веские основания в подтверждение того, что хозяйственная деятельность человека, связанная с выбросами парниковых газов в результате сжигания ископаемого топлива, оказывает заметное влияние на климат.

Изменения климата многообразны и проявляются, в частности, в изменении частоты и интенсивности климатических аномалий и экстремальных погодных явлений.

Ожидаемые изменения климата неизбежно отразятся на жизни людей, на состоянии животного и растительного мира во всех регионах планеты, а в некоторых из них станут ощутимой угрозой для благополучия населения.

Последствия изменений климата проявляются как на глобальном, так и на региональном уровне.

Так как мы живем в Екатеринбурге, мы определили **объект исследования**: изменение климата в Свердловской области с 1970 г.

Предмет исследования: Анализ изменения климата Свердловской области с 1970 года. Исследование связи изменения климата с загрязнением окружающей среды.

Для выполнения проекта нам необходимо достигнуть следующей **цели**: Выяснить менялся ли климат Свердловской области с 1970 года. Выявить связь изменений климата с загрязнением окружающей среды.

Задачи исследования:

1) Дать определения климату, выяснить методы его изучения.

2) Описать климат Свердловской области. Исследовать его изменения с 1970 года.

3) Выяснить факторы загрязнения окружающей среды в Свердловской области. Проследить динамику загрязнений окружающей среды в Свердловской области с 1970 года.

4) Построить графики изменения климата Свердловской области с 1970 года и графики загрязнения окружающей среды конца 20, начала 21 века.

С помощью этих графиков проследить зависимость изменения климата Свердловской области от загрязнения окружающей среды.

Гипотеза нашего исследования: предположим, что климат Свердловской области изменился с 1970 года. Загрязнение окружающей среды стало одним из факторов, которые повлияли на это изменение.

Для того чтобы достигнуть цели нашего исследования и доказать нашу гипотезу, мы воспользовались следующими **методами**:

1) Изучение и анализ литературы, интернет изданий.

2) Анализ статистических данных

3) Посещение Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, знакомство с методами изучения климата.

4) Посещение лаборатории промышленной экологии, ознакомление с методами мониторинга загрязнений окружающей среды.

5) Построение графиков изменения климата Свердловской области и динамики загрязнения окружающей среды Свердловской области с 1970 г.

Теоретическая часть

Климат Свердловской области, проблемы его изменения

Нами очень часто употребляются такие понятия, как «погода» и «климат». Каковы различия между этими понятиями?

Погода очень изменчива, на протяжении суток может меняться несколько раз. Но если присмотреться, понаблюдать за ней в течение

ние года, то можно заметить некоторые постоянные свойства. Например, чередование в определенной последовательности теплой и холодной погоды, ее смена по временам года. Вот эти особенности, характерные для данной местности, называются климатом. Другими словами, о том, что такое климат, можно сказать так – это многолетний режим погоды на данной территории.

Так как Земля имеет шарообразную форму, ее поверхность освещается Солнцем неодинаково. На полюсах солнечные лучи поверхность почти не нагревают, скользя и отражаясь от снежного покрова, они уходят обратно в космос. Что такое климат полярных областей – это постоянный холод, вечные снега и льды. А вот в экваториальной области всегда жарко, здесь освещение максимальное, так Солнце всегда находится в зените. По обе стороны от экватора находятся области с наиболее жаркими условиями, их называют тропиками. В этих зонах не только всегда тепло, но они еще и самые влажные, так как из-за высоких температур испаряется много влаги. Обилие осадков и теплый воздух способствуют быстрому росту растительности. Такого видового разнообразия представителей флоры и фауны на планете нет больше нигде. Нас же интересует климат Свердловской области.

Для того чтобы познакомиться с методами исследования погоды мы посетили Федеральную службу России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды. Главный синоптик Уральского гидрометеоцентра Шепоренко Галина Аверьяновна рассказала нам об истории метеонаблюдений на Урале, познакомила с приборами и методами наблюдения за погодой (термографы, барографы, гелиографы, гидрографы). (приложение 1) Более современные методы исследования – метеозонды, которые передают информацию непосредственно в метеоцентр. Это то что касается погоды, ее изучения и прогнозов. Для описания же климата необходима целая метеорологическая сеть. Вот что нам удалось узнать.

Климатические условия Свердловского региона формируются под воздействием воздушных масс, поступающих с Атлантического океана. Но эти воздушные массы, проходя над обширной территорией Европы, теряют содержащуюся в них влагу, заметно охлаждаются зимой и сильно перегреваются летом, приобретая континентальные черты и свойства. Невысокие Уральские горы не являются серьезным препятствием для воздушных потоков с запада, они лишь отчасти ослабляют их движение и распространение циклонов к востоку.

Зимой холодный арктический воздух проникает вдоль хребтов далеко на юг, а ле-

том происходит обратное: сухой и нагретый воздух с юга беспрепятственно распространяется далеко на север. С прорывами холодных арктических воздушных масс связана на Урале изменчивость погоды осенью, весной и даже летом.

Во все сезоны года в Свердловской области преобладают ветры западных и южных направлений, нередко ветры северные, реже – восточные. Северо-западные и северные ветры летом обуславливают резкие похолодания, а зимой юго-западные и южные ветры приносят на Урал из отрогов сибирского антициклона холодные и сухие воздушные массы.

Распределение осадков по сезонам года на всей территории неравномерное. Повсеместно 60–70% осадков приходится на теплый период года (май–сентябрь). Но надо отметить, что протяженность области по меридиану более чем на 600 км и различия в рельефе обуславливают существенное разнообразие климатических условий.

На равнинах средняя температура января повышается от -20°C на севере, до -16°C – на юге. Июльская средняя температура изменяется от 16°C на севере до 19°C на юге. По мере удаления от хребта и продвижения к югу увеличивается сумма положительных температур и уменьшается количество годовых осадков. Основная территория равнин расположена в умеренной зоне, а юго-восточная и, частично, юго-западная части Свердловской области уже входят в умеренно теплую зону с наиболее благоприятными для сельского хозяйства климатическими условиями.

Климат горной полосы – менее континентальный, с более низкими летними температурами, и более влажный, чем на равнинах. Широко распространены резкие суточные колебания летней температуры. На севере отчетливо выражены высотные климатические пояса. Горная часть Северного и Среднего Урала лежит в холодной зоне с ограниченными возможностями земледелия. Предгорья и крайний север Зауралья принадлежат к умеренно холодной зоне.

Средняя величина осадков за год составляет 350–400 мм на юго-востоке и 500 мм на севере, а в горных районах юго-запада превышает 500–600 мм. В силу географического положения погода может меняться очень быстро.

Для изучения фактического состояния и прогнозирования изменений в окружающей среде, в т.ч. изменений климата на территории деятельности Уральского УГМС (Пермский край, Свердловская, Челябинская, Курганская области) проводятся непрерывные гидрометеорологические

наблюдения на 92 метеостанциях; 149 гидрологических, 19 метеорологических и 14 агрометеорологических постах. Ученые отмечают, что последние десятилетия происходят изменения климата.

Факторы, влияющие на изменение климата

В результате изучения материалов метеорологических наблюдений, выполняемых во всех районах земного шара, установлено, что климат не является постоянным, а подвержен определенным изменениями

Наряду с естественными факторами, на климат влияет и хозяйственная деятельность человека.

Это явление стало проявляться, когда в связи с развитием земледелия в засушливых районах начало широко применяться искусственное орошение. Распространение земледелия в лесной зоне также приводило к некоторым изменениям климата вследствие вырубки лесов на больших пространствах.

В дальнейшем на климатические условия некоторое влияние оказывало строительство городов, создание новых водоемов и осуществление различных мелиоративных мероприятий, а также лесонасаждение.

Следует отметить, что изменения климата в основном ограничивались изменениями метеорологических условий только в нижнем слое воздуха в тех районах, где осуществлялись перечисленные выше хозяйственные мероприятия.

В исследованиях установлено, что влияние хозяйственной деятельности на глобальный климат связано с действием нескольких факторов, из которых наибольшее значение могут иметь:

1. Увеличение количества атмосферного углекислого газа, а также некоторых других газов, поступающих в атмосферу в ходе хозяйственной деятельности, что изменяет парниковый эффект в атмосфере.

2. Увеличение массы атмосферного азота.

3. Рост количества образуемого в ходе хозяйственной деятельности тепла, расходуется на нагревание атмосферы.

Если влияние естественных факторов на современный климат характеризуется сравнительно небольшими изменениями средней глобальной температуры – на десятые градуса, то хозяйственная деятельность в течение нескольких десятилетий могут оказать влияние на изменение этой температуры на несколько градусов, то есть на величину, соответствующую различиям между климатом ледниковых и межледниковых эпох. Такое изменение климата приведет к крупным изменениям всей среды, окружа-

ющей человека, и окажет глубокое влияние на его хозяйственную деятельность.

Известно, что глобальное потепление климата в XX и начале XXI веков не вполне однородно. Выделяются три интервала: потепление 1910 – 1945 г.г., слабое похолодание 1946 – 1975 г.г. и наиболее интенсивное потепление после 1976 г.

Потепление климата, по крайней мере, в последние 30-40 лет, в значительной степени обусловлено увеличением концентрации парниковых газов вследствие сжигания органического топлива.

В результате изучения материалов метеорологических наблюдений, выполняемых во всех районах земного шара, установлено, что климат не является постоянным, а подвержен определенным изменениями

Наряду с естественными факторами, на климат влияет и хозяйственная деятельность человека. Ученые отмечают, что при сравнении материалов Климатического справочника СССР (выпуск 9, часть 2, 1965 года) и Научно-прикладного справочника «Климат России» (2009 год) можно сделать заключение, что повышение средней годовой температуры за период 1971-2000 годы на территории деятельности Уральского УГМС составило 1,1°. При этом температура теплого периода года (апрель-октябрь) изменилась в меньшей степени, чем в холодный период (ноябрь-март): на 0,6 и 1,6° соответственно. Начиная с конца 80-х годов прошлого века, практически все зимы были теплыми. Отопительный период стал короче на 3-4 дня.

Изменения климата влияют на все стороны жизни человека, в том числе на его здоровье, хозяйственную деятельность и качество окружающей среды – на всё то, что составляет благосостояние человека. Например, увеличивается количество лесных пожаров, продолжительность засухи, оказывает огромное значение на здоровье человека и т.д.

Итак, мы уже отметили, что важнейшим фактором влияющим на изменение климата является хозяйственная деятельность человека.

Среди проблем охраны окружающей природной среды проблема охраны атмосферного воздуха занимает особое место. Это обуславливается несколькими причинами. Во-первых, исключительной важностью атмосферного воздуха для всего живого на Земле. Во-вторых, высокой чувствительностью атмосферы к хозяйственной деятельности человека.

На климат влияют:

- Выброс огромного количества различных веществ в атмосферу (что ведет к изменению ее состояния, изменению физических и химических свойств).

• Прямой нагрев атмосферы за счет изменения подстилающей поверхности.

По масштабам воздействия необходимо выделить в этой проблеме локальные загрязнения (нередко до значительного уровня), региональные и загрязнения атмосферы глобального масштаба, а также эффекты, вызываемые этим загрязнением.

Загрязнения атмосферы Свердловской области и их влияние на климат

Нас интересуют локальные загрязнения на территории Свердловской области.

Локальные загрязнения представляют собой важнейшую практическую проблему для городов, промышленных районов и некоторых сельскохозяйственных зон, где загрязнения от отдельных источников (промышленные предприятия, транспорт) могут достичь заметных величин.

При борьбе с загрязнением атмосферы в такой ситуации необходимо иметь в виду, что некоторые низко расположенные источники и даже мелкие (например, большое количество низких труб жилых домов) могут повлиять на локальный уровень загрязнения более существенно, чем высоко расположенные источники (выбросы из высоких труб).

Серьезную тревогу вызывает состояние воздушного бассейна Свердловской области. Ежегодные выбросы вредных веществ в атмосферу к началу 90-х гг. XX в. составили около 2,8 млн т. В 1995 году количество выбросов снизилось до 1,5 млн т, что связано во многом со спадом промышленного производства. В 2005 году выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников составили 1,25 млн т.

Крупные предприятия – основные загрязнители воздуха в нашем районе: Нижнетуринская ГРЭС, Нижнетагильский металлургический комбинат (НТМК), Гороблагодатское рудоуправление, Красноуральский медеплавильный завод (КУМК).

Главные причины значительных объемов выбросов – особенности технологических процессов, недостаточная оснащенность предприятий воздухоочистными установками и невысокая эффективность их работы.

Значительным источником загрязнения атмосферы является автотранспорт. Автомобили сжигают миллионы тонн бензина и дизельного топлива, расходуют миллионы тонн кислорода и выбрасывают колоссальное количество продуктов горения, содержащих угарный газ, оксиды азота, свинец, бензопирен и многие другие токсичные вещества. В атмосферу Екатеринбурга 60-70% вредных веществ поставляют именно автотранспорт.

В двадцати городах и рабочих поселках концентрация вредных веществ в атмос-

ферном воздухе значительно превышает санитарно-гигиенические нормативы – предельно допустимые концентрации (ПДК). К таким городам относятся Нижний Тагил, Екатеринбург, Каменск-Уральский, Красноуральск, Кировград.

Хотя южные ветры не являются преобладающими на территории нашего города и эти выбросы в атмосферу не достигают территории города, но они влияют на изменение климата области.

Для того чтобы познакомиться с методами исследования выбросов, попадающих в окружающую среду мы посетили лабораторию промышленной экологии, руководитель Чуракова Надежда Степановна. Нам показали и рассказали о методах забора и исследования выбросов в атмосферу. (приложение 2)

В лаборатории нам рассказали, что один из наиболее опасных источников загрязнения атмосферы представляет собой автомобильный транспорт. В 1900 году в мире было 11 тыс. автомобилей, в 1950 году – 48 млн., в 1970 году – 181 млн., в 1982 году – 330 млн., в настоящее время – около 500 млн. автомобилей. Они сжигают сотни миллионов тонн невозобновляемых запасов нефтепродуктов. В частности, только в Западной Европе автомобили (с двигателем внутреннего сгорания) потребляют около 45% всей расходуемой нефти. В отработанных газах автомобилей содержится около 280 вредных компонентов, некоторые из них обладают канцерогенными свойствами. Автомобильный транспорт становится одним из основных источников загрязнения окружающей среды. В ряде зарубежных стран (Франция, США, Германия) автомобильный транспорт дает более 50-60% всего загрязнения атмосферы. В России количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от транспорта составляет 16,5 млн. т в год в том числе от автотранспорта – 13,5 млн. т (около 82% от общего количества выбросов).

Так, в государственном докладе о состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области в 2014 г отмечено, что в 2010 г., 2012-м и 2013-м атмосферный воздух в Екатеринбурге был загрязнен очень высоко, а в 2011 г. и в 2014-м стал просто высоко загрязненным.

Справедливости ради надо сказать, что суммарный выброс вредных веществ в атмосферу Свердловской области сократился на 15% за последние пять лет, благодаря новым технологиям очистки, установленных на крупных предприятиях. Тем не менее, мы с уверенностью можем сказать, что за последние 50 лет экологическая ситуация в Свердловской области ухудшалась. Ранее

в интервью ТАСС министр природных ресурсов и экологии России Сергей Донской заявил, что концентрация различных вредных веществ в воздухе 60 % крупных городов России, где в общей сложности проживают 50 миллионов человек, превышает допустимый уровень. По словам Донского, высокое и очень высокое загрязнение воздуха отмечается в таких городах, как Дзержинск, Екатеринбург, Иркутск, Красноярск, Магнитогорск, Москва, Норильск, Челябинск и Чита.

Практическая часть

Построение таблиц и графиков изменения климата Свердловской области с 1970 г.

Мы решили провести собственное исследование и выяснить, на самом ли деле климат Свердловской области изменился с 1970 года. Мы сравнили среднемесячное значение температуры самого холодного месяца – января и самого теплого – июля за несколько лет начиная с 1970 года по 2017 год в г. Екатеринбурге и построить графики изменения температуры по годам. Мы воспользовались архивами погоды за указанное время, вычислили среднемесячную температуру января (приложение 3), и июля (приложения 4). Согласно этих таблиц мы построили график изменения температур (приложение 5)

Также, по архивам погоды Северо-Евразийского Климатического центра, мы составили таблицу изменения климата по периодам: климат 1961 – 1990, 1979 – 2007, 2005 – 2012 (приложение 6).

Построенные графики и таблицы наглядно показывают нам, что среднемесячная температура января и июля стали выше. Также изменилась в большую сторону среднегодовая температура. Мы с уверенностью можем говорить о потеплении климата в Свердловской области.

Мы сравнили и количество осадков, выпавших в Свердловской области за 2 периода 1970 – 1990 год и 1990 – 2014 год. Так среднегодовое количество осадков за первый период составило 531 мм, а за второй 571 мм. Итак, мы отмечаем и увеличение количества осадков в Свердловской области.

Ученые также отмечают, что за последние 50 лет возросло количество температурных рекордов и крупных погодных аномалий, в первую очередь, длительных теплых периодов. Самые жаркие летние периоды отмечены в 80-х годах прошлого века (1981, 1988, 1989 годы). Вместе с тем, не исключаются и периоды суровых холодов. По наблюдению метеостанции Екатеринбурга, самой холодной зимой оказалась зима 1968-69 годов (при средней), самые суровые морозы на Урале до $-47, -53^{\circ}$ отмечены тоже

во второй половине прошлого века (на стыке 1978-79 годов), и уже в этом столетии отмечены суровые морозы января 2006 года (10 дней) и декабрьско-январские холода зимы 2009-2010 г.г. (не самые суровые, но устойчивые).

То есть, мы можем с уверенностью сказать, что климат Свердловской области изменяется.

Построение таблиц и графика автомобилизации Свердловской области с 1970 г.

В целом главным загрязнителем воздуха в Екатеринбурге признан автотранспорт – машины выдают в атмосферу мегаполиса 88,5 % вредных выбросов (остальное – промпредприятия, ТЭЦ, частный сектор).

Мы проследили как изменилось количество автомобилей в Свердловской области и составили таблицу – Автомобилизация Свердловской области (1970 – 2107 г.) (приложение 7)

Согласно таблице мы построили график Автомобилизации Свердловской области (приложение 7).

При этом уровень автомобилизации в Екатеринбурге продолжает неуклонно расти: сегодня он уже превысил показатель 423 автомобиля на тысячу жителей. Всего в уральской столице зарегистрировано более 620 тысяч автотранспортных средств при постоянной численности населения чуть более 1,4 миллиона жителей.

Заключение

Период с 2013 по 2017 год стал самым жарким в истории наблюдений синоптиков, а 2017 год, по всей видимости, займет второе место в рейтинге самых жарких лет, следует из доклада Всемирной метеорологической организации.

По подсчетам ее экспертов, в январе-сентябре 2017 года глобальная средняя температура удерживалась примерно на полградуса выше, чем в 1981–2010 годах. При этом в целом ряде регионов мира, в том числе в азиатской части России, была зафиксирована рекордно высокая температура

В то же время, 30 октября ВМО сообщила, что концентрация углекислого газа (CO_2) в атмосфере Земли достигла самого высокого уровня за последние 800 тыс. лет.

Очевидно, что загрязнение окружающей среды оказывает влияние на изменение климата.

В нашем проекте мы проследили эту зависимость на примере Свердловской области. Вначале исследования мы предположили, что климат Свердловской области изменился с 1970 года а загрязнение окру-

жающей среды стало одним из факторов, которые повлияли на это изменение.

Анализируя изменение среднегодовых температур, количества осадков и аномальных явлений за последние 50 лет, мы с уверенностью можем сказать, что климат Свердловской области изменился. В то же время значительно увеличилось количество вредных выбросов, связанных с развитием производства и автомобилизацией населения. Очевидно, что загрязнение окружающей среды явилось одним из факторов потепления в свердловской области.

К сожалению, ученые прогнозируют, что из-за хозяйственной деятельности человека глобальное потепление продолжится. В прошлом десятилетии процесс потепления затормозился, но теперь вновь набирает силу, констатирует глава ВМО. Нынешние уровни выбросов приведут к повышению температуры на 3 градуса Цельсия. Это приведет к повышению уровня мирового океана, учащению случаев засухи и рекордной жары по всему миру, ураганам и наводнениям.

Для этого в 2015 году в Париже было подписано климатическое соглашение, участники которого обязались сократить

выбросы с целью ограничения глобального повышения температуры. Россия присоединилась к этому соглашению.

Что касается Свердловской области, 28.06.2017 по указу губернатора был опубликован доклад «Об экологической ситуации в Свердловской области в 2016 году», в котором был утвержден «План мероприятий по реализации Концепции экологической безопасности Свердловской области на период до 2020 года». Этот план подразумевает в том числе снижение негативного воздействия а окружающую среду, развитие системы экологического мониторинга и другие меры.

Мы задумались над вопросом: «Что может сделать обычный школьник для улучшения экологической ситуации на нашей планете?» Оказалось что не так и мало. Мы напечатали памятку: «Умылся сам – приberi свою планету». В этой памятке 10 не очень сложных правил, но если каждый школьник будет им следовать, Земля станет чистой и благоухающей планетой (приложение 8).

Мы очень надеемся, что эти меры приведут к улучшению экологической ситуации в Свердловской области, что в свою очередь повлияет на стабилизацию климата.

Приложение 1

Федеральная служба России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды



Приложение 2

Лаборатория промышленной экологии



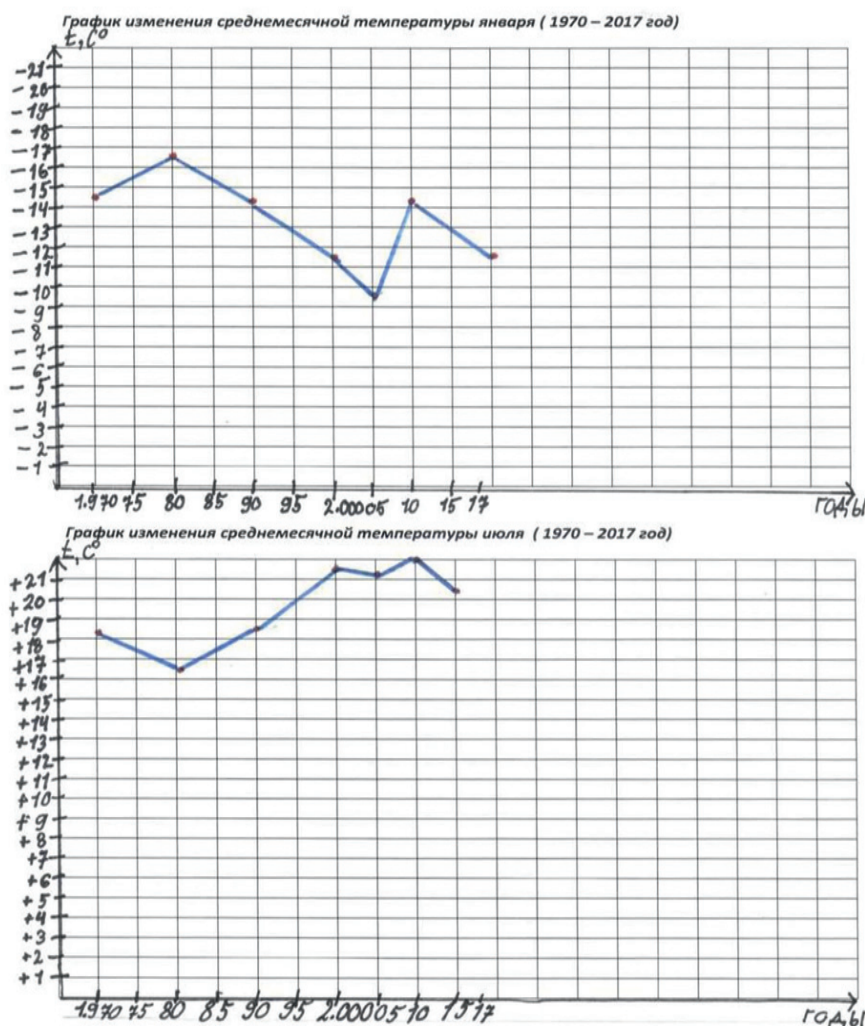
Приложение 3

ВЫЧИСЛЕНИЕ СРЕДНЕМЕСЯЧНОГО ЗНАЧЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ИЮЛЯ							
	1970-2017 ГГ.						
	1970 г.	1980 г.	1990 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2017 г.
01.07.	16,10	22,20	18,30	16,50	22,00	19,50	17,50
02.07.	17,80	22,30	19,40	19,00	23,00	23,50	19,00
03.07.	19,40	21,30	16,00	19,00	18,50	28,00	22,00
04.07.	15,70	22,40	18,20	18,00	16,00	25,50	15,50
05.07.	16,50	21,00	20,00	12,50	14,00	18,50	19,00
06.07.	16,20	20,90	22,50	12,50	13,50	19,00	13,00
07.07.	16,30	20,80	22,00	17,50	16,00	21,50	15,00
08.07.	15,90	17,10	21,70	21,00	14,50	24,50	19,00
09.07.	15,40	15,80	21,20	21,00	13,50	26,50	18,50
10.07.	13,50	15,90	20,60	21,00	15,00	26,50	17,50
11.07.	13,50	14,20	20,80	21,50	17,00	27,00	15,50
12.07.	8,20	17,60	23,10	24,50	13,00	21,50	21,00
13.07.	15,30	15,40	21,20	25,50	17,00	15,50	23,00
14.07.	17,80	13,10	20,10	27,00	15,00	14,50	19,50
15.07.	18,10	13,30	20,00	24,00	23,50	21,00	22,50
16.07.	19,30	14,10	19,60	26,50	24,00	26,50	24,00
17.07.	23,10	11,90	20,90	26,50	21,50	23,50	21,50
18.07.	22,70	12,20	22,20	28,50	23,50	21,00	23,00
19.07.	18,20	12,20	21,70	25,50	25,50	18,00	23,50
20.07.	17,40	16,30	20,40	24,50	26,00	22,50	25,00
21.07.	19,20	15,80	20,70	25,00	26,50	24,50	25,50
22.07.	23,00	16,20	19,40	24,00	25,50	26,50	20,00
23.07.	21,50	16,30	18,70	23,00	26,50	29,00	19,50
24.07.	18,30	17,00	17,90	22,50	27,00	30,50	21,50
25.07.	19,50	17,00	15,00	24,50	23,50	28,50	19,00
26.07.	21,80	14,60	12,90	22,50	28,00	22,00	17,50
27.07.	22,50	15,30	11,70	26,00	29,50	24,00	21,00
28.07.	23,50	15,10	11,60	26,50	29,50	23,50	25,50
29.07.	21,00	15,90	13,80	27,00	27,00	26,50	23,00
30.07.	17,30	16,00	15	25,5	27	30,5	23,5
31.07.	20,40	14,20	15	21	27	31,5	25,5
	18,21	16,56	18,79	22,56	21,58	23,90	20,52

Приложение 4

ВЫЧИСЛЕНИЕ СРЕДНЕМЕСЯНОГО ЗНАЧЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ ЯНВАРЯ							
			1970-2017				
	1970 г.	1980 г.	1990 г.	2000 г.	2005 г.	2010 г.	2017 г.
01.01.	-22	-11	-8	-22	-11	-29,5	-2
02.01.	-25	-9	-7	-28	-4	-23,5	-4,5
03.01.	-17	-6	-13	-28	-6	-19,5	-3,5
04.01.	-19	-5	-27	-16	-6	-20	-21
05.01.	-11	-10	-29	-16	-9	-15	-18
06.01.	-8	-11	-22	-18	-7	-22,5	-15
07.01.	-7	-12	-17	-23	-12	-22,5	-22
08.01.	-5	-14	-28	-25	-11	-25	-24,5
09.01.	-6	-14	-19	-13	-12	-18	-21,5
10.01.	-8	-8	-10	-1	0	-13	-18
11.01.	-13	-10	-6	-2	-1	-22	-13
12.01.	-12	-21	-15	-4	-4	-16	-6,5
13.01.	-13	-29	-22	-3	-8	-14	-8
14.01.	-14	-28	-28	-2	-7	-14,5	-11,5
15.01.	-18	-17	-30	-18	-3	-19	-10
16.01.	-7	-12	-26	-5	-4	-22,5	-6
17.01.	-9	-7	-22	-9	-7	-14,5	-8
18.01.	-23	-10	-22	-7	-10	-17	-12
19.01.	-11	-13	-16	-5	-11	-19,5	-14
20.01.	-11	-14	-6	-7	-7	-24	-9
21.01.	-12	-20	-7	-7	-9	-23	-7,5
22.01.	-9	-23	-9	-8	-10	-21	-11
23.01.	-10	-19	-10	-9	-13	-18	-9,5
24.01.	-18	-31	-10	-10	-15	-19	-11,5
25.01.	-24	-31	-9	-18	-23	-15	-19
26.01.	-25	-26	-1	-14	-20	-19,5	-18,5
27.01.	-14	-20	-2	-9	-16	-20	-11
28.01.	-25	-21	-4	-11	-17	-21	-9
29.01.	-4	-23	-5	-9	-16	-16,5	-8
30.01.	-31	-21	-6	-5	-15	-16,5	-8,5
31.01.	-18,00	-21,00	-9,00	-4	-13	-12,50	-7,00
	-14,38	-16,63	-14,37	-11,26	-9,73	-19,15	-11,89

Температурные графики января и июля 1970-2017 год.



Список литературы

1. Физическая география: справочные материалы / А.М. Берлянт, И.В. Душина, Н.П. Неклюева, Э.М. Раковская. Москва, «Просвещение», 1994.
2. География Свердловской области / В.Г. Капустин, И.Н. Корнев. Екатеринбург, издательство «Сократ», 2006.
3. Интернет ресурс <http://ufo.meteorf.ru/> департамента росгидромета по уральскому федеральному округу.
4. Интернет ресурс <https://public.wmo.int/ru> всемирной метеорологической организации.
5. Интернет ресурс <https://meteoinfo.ru>
6. Доклад «Об экологической ситуации в Свердловской области в 2015 году»/правительство Свердловской области, 28.06.2017.