

Т.Н. Багрова, В.В. Дроздов

**ВЛИЯНИЕ КРУПНОМАСШТАБНОЙ АТМОСФЕРНОЙ
ЦИРКУЛЯЦИИ НА КЛИМАТИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ
ЗАПАДНОГО КАВКАЗА
(ТЕБЕРДИНСКИЙ БИОСФЕРНЫЙ ЗАПОВЕДНИК)**

T.N. Bagrova, V.V. Drozdov

**INFLUENCE OF LARGE-SCALE ATMOSPHERIC CIRCULATION
ON CLIMATIC PARAMETERS OF THE WESTERN CAUCASUS
(TEBERDINSKY STATE RESERVE)**

Рассмотрены основные природно-климатические особенности Западного Кавказа. Обоснована уникальность ландшафтных, флористических и фаунистических особенностей Тебердинского заповедника. Проанализированы связи температуры воздуха и атмосферных осадков с основными показателями атмосферной циркуляции над Северным полушарием. Установлены степень и характер зависимости основных климатических параметров Тебердинского биосферного заповедника от крупномасштабных процессов атмосферной циркуляции над Северо-Атлантическим регионом и Сибирским антициклоническим центром.

Ключевые слова: климат, атмосферная циркуляция, Западный Кавказ, Тебердинский заповедник.

The basic prirodno-climatic features of the Western caucasus are considered. Uniqueness of landscape, floristic and faunistic features of Teberdinsky reserve is proved. Communications of temperature of air and an atmospheric precipitation with the basic indicators of atmospheric circulation over Northern hemisphere are analysed. Presence of close connections with large-scale atmospheric processes over North Atlantic region, Siberia anticyclonical centre and climatic parametres of Teberdinsky reserve is established.

Key words: a climate, atmospheric circulation, the Western Caucasus, Teberdinsky state reserve.

Введение

Тебердинский государственный природный биосферный заповедник располагается на северных склонах Западного Кавказа, на территории Карачаево-Черкесской республики РФ. Он состоит из двух отделов – Тебердинского и Архызского, расположенных в бассейне верховий р. Теберды – левого притока р. Кубани и р. Кизгич – правого притока р. Большой Зеленчук. Рельеф заповедника весьма разнообразен и сформирован древней ледниковой деятельностью и орографическим расположением Главного, Передового и Бокового хребтов Кавказа и разделяющих их понижений – Алибекско-Домбайского и Джемагат-Мухинского, в интервале высот 1260–4047 м над уровнем моря. Такое разнообразие физико-географических факторов способствует формированию разнообразных экологических условий, проявляющихся в изменении погоды и климата. Различные сочетания этих факторов обуславливают биологическое разнообразие

и формируют своеобразные условия существования эндемиков и реликтов [Биологическое, 2006].

Являясь уникальным по красоте и разнообразию ландшафтов, Тебердинский государственный природный биосферный заповедник привлекает многих исследователей, сознающих экологические проблемы современности и пути их преодоления. Заповеднику принадлежит главенствующая роль в обеспечении жизненно важных функций человечества – чистого воздуха и чистой пресной воды. Эти качества призваны обеспечивать ненарушенные экосистемы, обладающие широким биоразнообразием и развивающиеся в тесной связи с общепланетарными процессами.

Ценность и целостность экосистемы заповедника представляет не только научный интерес, но и экскурсионно-туристский. Быстро растущая популярность экологического туризма в современном мире повсеместна, не исключение и территория Тебердинского заповедника и сердце его – Домбайская поляна. Развивается строительный гостиничный комплекс, строятся новые канатные дороги, множится число приезжающих туристов, усиливается антропогенный пресс на экосистемы. Экосистемы заповедника чутко реагируют на все даже очень малые изменения природной среды и в большой степени зависимы от экологических условий окружающей среды. Наиболее наглядным проявлением экологических условий является гидротермический режим, приводящий к дальнейшим изменениям в экосистемах. Температурный мониторинг – одна из актуальных задач изучения экологического состояния окружающей среды. Представляет значительный интерес получение и анализ подобных данных, отражающих изменение температурных параметров в местах антропогенного влияния, и сравнение их с показателями заповедных территорий в аспекте широко дискутируемого вопроса о глобальном или всё же региональном изменении (потеплении) климата [Воробьев..., 2003; Смирнов, 1998].

Целью данной работы является установление степени и характера влияния крупномасштабных параметров циркуляции атмосферы на климатические условия Тебердинского биосферного заповедника.

1. Природно-климатические особенности Тебердинского заповедника

Верховья Тебердинской долины с давних пор привлекали внимание различных исследователей. В 1878 г. известный ставропольский натуралист Н.Я. Динник описывал флору, фауну и ледники этого района. В 1897 г. по долине р. Теберды путешествовал известный исследователь Кавказа А.Н. Дьячков-Тарасов. А.К. Фон-Мекк – известный альпинист – много путешествовал в Швейцарских Альпах, находил, что по красоте своей Клухорский перевал может поспорить с самыми знаменитыми альпийскими перевалами. Участники экспедиции Русского географического общества дали высокую оценку уникальности природного комплекса и указали на необходимость принятия мер по его сохранности. В 1914 г. ученые и общественность предлагали создать в вер-

ховьях Тебердинской долины заповедник. Однако только в 1935 г. решением Карачаевского облисполкома был организован заповедник местного значения. 5 марта 1936 г., учитывая общегосударственную значимость Тебердинского района Постановлением № 40 ВЦИК Совета народных комиссаров РСФСР вынесено решение об образовании Тебердинского высокогорного акклиматизационного государственного полного заповедника. Первыми руководителями заповедника стали Вейцман Хайм Самуилович, который погиб во время Великой Отечественной войны, и Герцик Владимир Казимирович. Летом 1993 г. эксперты из Совета Европы отметили, что научная и просветительская работа Тебердинского заповедника проводится на высоком европейском уровне. В 1994 г. за мероприятия по сохранению экологических систем и развитие науки Совет Европы наградил Тебердинский заповедник Европейским Дипломом Первой Степени. В 1997 г. заповедник получил статус биосферного [Биологическое, 2006].

Заповедник представлен двумя кластерными участками – Тебердинским и Архызским, которые репрезентируют в совокупности все богатство флоры и фауны кавказского высокогорья. В настоящее время общая площадь заповедника составляет 85 064 га. Площадь Тебердинского участка 65 792 га, Архызского участка 19 272 га. Вокруг заповедных участков установлена охранная зона шириной до 5 км общей площадью 36 350 га, в том числе вокруг Тебердинского участка 20 300 га, вокруг Архызского участка 16 050 га [Биологическое, 2006; Братков..., 2005].

Тебердинский заповедник расположен на северном макросклоне Главного Кавказского хребта в самой восточной части высокогорного северо-западного Кавказа, являющейся переходной зоной к Центральному Кавказу. Это типичная горная местность, где 83 % территории находится на высоте свыше 2000 м над уровнем моря. В заповеднике известно более 100 ледников, составляющих 10 % от всей территории. Участок хребта, расположенный на территории Тебердинского заповедника, имеет протяженность 42,5 км и покрыт не только ледниками, но и вечными снегами. Территория заповедника включает более 150 озер ледникового происхождения. Озера необычайно красивы, они лежат в верховьях горных долин или на склонах на высоте 2000–3000 м над уровнем моря.

Благодаря близости Черного моря климат влажный и теплый, что способствует развитию большой площади тепло- и влаголюбивых широколиственных горных лесов. Характер ландшафтов на территории Тебердинского заповедника тесно связан с высотой над уровнем моря. Они располагаются этажами. Нижний этаж (от 1260 до 2400 м над уровнем моря) занимают горные лесные ландшафты. Сосновые леса иногда поднимаются до высоты 2500–2550 м. Местами в горные леса вклиниваются субальпийские луга, и тогда граница леса лежит несколько ниже [Братков..., 2005].

Разнообразие условий в сочетании с расположением территории заповедника на стыке двух ботанико-географических округов, между Западным и Центральным Кавказом, обусловили большую флористическую насыщенность и

богатство растительного покрова заповедника. Флора сосудистых растений включает 1200 видов. Она отличается высоким своеобразием и включает большую долю высокогорных видов. Лесная растительность занимает 36 % территории заповедника. Она представлена широколиственными, мелколиственными и хвойными лесами. Последние занимают большие площади и образованы преимущественно сосной и кавказской пихтой, в качестве сопутствующей породы выступает ель восточная. Наиболее разнообразна высокогорная растительность, которая по флористической классификации относится к 11 классам. Растительность осыпей, морен, россыпей и речных галечников включает флористически богатые сообщества всех высотных поясов. Наиболее уникальны субнивальные осыпные группировки, в составе которых много редких видов растений. Небольшие участки в субальпийском и альпийском поясах занимают высокогорные болота. Они развиваются в условиях подпочного увлажнения, в их состав входят многие редкие виды мохообразных и орхидных. Уникальны и сообщества высокогорных ручьев. Они формируются по днищам и берегам ручьев и небольших речек, около родников с постоянно текущей холодной водой. Немногие сосудистые растения формируют здесь разреженный покров при сплошном покрове листостебельных мхов.

Альпийские луга заповедника очень своеобразны. На обдуваемых склонах и гребнях альпийского пояса формируются своеобразные лишайниковые пустоши. Они в наибольшей степени близки к горным тундрам других горных систем Евразии. Уникальность Тебердинского заповедника заключается также в наличии на его территории обширных участков альпийских и субальпийских лугов, не подвергавшихся выпасу в течение последних 60 лет. Таких массивов лугов нет ни в одном другом заповеднике нашей страны. Уникальны и разнообразны также сообщества альпийских ковров, приуроченные к местам обильного снегонакопления в зимнее время. Эти сообщества крайне уязвимы к неумеренному выпасу и сильно деградировали на незаповедных территориях. Субальпийское высокотравье развито в условиях хорошего обеспечения почвы водой и элементами минерального питания. В его составе большое количество видов, имеющих высокую эстетическую ценность благодаря крупным и многочисленным цветкам или соцветиям. Особое место занимают кустарниковые стланики. Они представлены обширными массивами рододенников, можжевельников, а также кустарничковых пустошей [Багров, 2006; Биологическое, 2006].

Тебердинский государственный биосферный заповедник играет важную роль в сохранении животного мира Западного Кавказа. Животное население сформировалось в результате сложных процессов местного видообразования (кавказский тур, кавказский тетерев, аполлон Нордмана и др.) и фаунистических влияний со стороны хвойно-широколиственных лесов Западной Европы (лесной кот, соня-полчок, черный дрозд и др.), лесной зоны Евразии (рысь, бурый медведь, мохноногий сыч и др.), нагорьев Центральной Азии (альпийская галка, черный гриф, снежная полевка и др.) и Средиземноморья (серна, белозо-

бый дрозд). Кроме того, характерны ледниковые реликты (каменная кобылка и др.). Многие популяции животных, относящихся к разным фаунистическим группам, вследствие более или менее длительной изоляции от основных ареалов, образовали новые виды или подвиды.

Согласно наиболее распространенной схеме фаунистического районирования, территория Тебердинского заповедника относится к Кавказскому лесному округу Европейской лесной провинции и к Кавказскому горнолуговому округу Нагорно-Азиатской провинции. По зоогеографическому районированию, предложенному Н.К. Верещагиным (1958), Тебердинский заповедник лежит в Кавказском округе Средиземноморской области, для которой характерны два основных типа: мезофильный и ксерофильный. На Западном Кавказе преобладает первый тип, а на Восточном – второй. Тебердинский заповедник, расположенный в восточной части Западного Кавказа, имеет фауну, переходную между мезофильным и ксерофильным типами. В Тебердинском заповеднике велика доля высокогорных местообитаний. Отмеченные особенности зоогеографического положения и высокая степень сохранности естественных экосистем обуславливают высокое видовое разнообразие животного мира Тебердинского заповедника. Здесь отмечено 262 вида позвоночных и около 1750 видов беспозвоночных животных.

На территории заповедника зарегистрировано 74 вида животных, нуждающихся в охране. Из них: 54 вошли в Красную книгу Карачаево-Черкесии (1988); 36 – в Красную книгу России (2000); 17 – в федеральный "Перечень объектов животного мира, нуждающихся в особом внимании" (2000). Охранный статус 17 видов и подвидов подтверждены международными соглашениями (приложения 1-3 к Конвенции СИТЕС). Возможны встречи еще 12 видов животных, занесенных в Красную книгу России. Из шести аборигенных видов отряда парнокопытных (*Artiodactyla*) эндемик Западного Кавказа – западно-кавказский тур (*Capra caucasica Guldenstaedt*) – наиболее характерный обитатель заповедника. Он населяет скалистые участки высокогорий Главного Кавказского хребта, где осуществляются нерегулярные перекочевки, обеспечивающие связь популяций Западного и Центрального Кавказа, разобщенных крупной долиной Теберды. Некоторые авторы считают верховья этой реки условной границей между зонами распространения западнокавказской и центральнокавказской форм тура. Сохранение жизнеспособного ядра популяции туров – одна из основных задач ООПТ. Оказывая существенное влияние на травяной покров альпийских лугов, этот вид животных является фактором регуляции лавиноопасности и влияет на скорость эволюции высокогорных экосистем. Кроме того, кубанский тур имеет огромное эстетическое значение как неотъемлемый элемент горных ландшафтов Западного Кавказа.

На Архызском участке заповедника реакклиматизирован зубр – вид находящийся под угрозой исчезновения. В 1968 и 1978 гг. здесь было выпущено соответственно 22 и 7 зубров кавказско-беловежской линии (*Bison bonasus caucasicus*). Звери хорошо освоились в горных условиях. Расселение этих животных

сдерживается отсутствием в округе мест, пригодных для обитания зубров и свободных от хозяйственной деятельности.

Тебердинский заповедник относится к числу ключевых орнитологических территорий международного значения. Здесь отмечено 202 вида птиц, что составляет около 80 % орнитофауны Западного Кавказа и 56 % орнитофауны всего Кавказа. В пределах ООПТ гнездится 90 видов птиц. Птичье население бассейна р. Теберды носит смешанный характер. В лесном поясе преобладают представители фауны Европейских хвойно-широколиственных лесов: снегирь, серая неясыть, зеленый дятел и таежной зоны Евразии – мохноногий сыч, клестеловик. В горно-луговом поясе преобладают виды, относящиеся к центрально-азиатскому (тибетскому) типу фауны: бородач, альпийская галка, большая чечевица и др. К ним добавляются: монголо-тибетский вид – клушица; монгольский вид – каменка плясунья и монголо-средиземноморские виды – горихвостка-чернушка, горная ласточка и др. Велика роль заповедника в сохранении местообитаний редких представителей орнитофауны. На его территории отмечено 40 видов птиц, нуждающихся в охране. Из них: 27 видов занесено в Красную книгу Карачаево-Черкесии; 22 – в Красную книгу России; 7 – в федеральный перечень видов, нуждающихся в особом внимании. Охранный статус 13 видов подтвержден международными соглашениями [Биологическое, 2006].

В Тебердинском заповеднике имеется 50-летний ряд наблюдений по теме: «Динамика гидротермического и физико-химического режимов почв». Наблюдения проводятся на стационарных площадях высотно-экологического профиля (ВЭП) «Малая Хатипара», «Сосна-1», «Сосна-1А», «Сосна-3», «Пихта-3», «Луг-Зв», расположенных в различных физико-географических и экологических условиях [Багрова, 2006; Владычский, 2003;]. Анализ температурной зависимости приводится в двух высотных поясах – в среднегорье – с относительными высотами 1330 – 2000 м над уровнем моря и высокогорье – 2350–3000 м над уровнем моря. Расположенные на территории заповедника метеостанции «Зеленчукская» (929 м), «Теберда» (1329 м) и «Северный Клухор» (2037 м) позволяют оценить колебания важнейших климатических параметров за несколько последних десятилетий [Багрова, 2006; Братков..., 2005].

2. Оценка влияния на климатические параметры Тебердинского биосферного заповедника крупномасштабных процессов атмосферной циркуляции

Климат северной, центральной и южной Европы в значительной мере зависит от атмосферной циркуляции над Северной Атлантикой, которая представлена системами низкого и высокого давления. Центральная часть циклонической системы низкого давления обычно располагается к юго-западу от о. Исландия. Южнее Исландского минимума давления, в районе Азорских островов, находится центр антициклонической системы высокого давления, получивший название Азорского максимума давления. Данные системы называют центрами

действия атмосферы, которые формируют также соответствующие вихревые структуры в океане [Трешников, 1974]. Благодаря им в умеренных широтах над Северной Атлантикой постоянно осуществляется перенос воздушных и поверхностных водных масс и тепловых потоков с запада на восток. Интенсивность переносов в атмосфере и океане подвержена значительным колебаниям во времени вследствие того, что параметры центров действия атмосферы, т.е. их положение в пространстве и интенсивность, изменяются во времени весьма заметно. Изменения их интенсивности определяют не только интенсивность зональной циркуляции, но, как показано в [Воробьев, 2003; Воробьев, 2010; Мартынова, 1990], и интенсивность меридиональных переносов воздушных масс в атмосфере и поверхностных вод в океане. В качестве степени интенсивности переносов воздушных, водных масс и тепла принимают разность атмосферного давления на станциях, расположенных около климатических центров действия. Эту разность давления, определяемую, как правило, в среднем за зимние месяцы, называют Северо-Атлантическим колебанием (North Atlantic Oscillation – NAO). Индекс атмосферной циркуляции NAO широко используется в отечественной и мировой практике изучения колебаний климата и их причин. В работе [Смирнов, 2003] был разработан обобщенный индекс Северо-Атлантического колебания (NAO_{об.}), представляющий собой первую главную компоненту разложения четырех наиболее распространенных индексов NAO на естественные ортогональные функции (ЕОФ). Данный индекс показал высокую эффективность при анализе взаимосвязей между климатическими и гидрологическими процессами в регионе Северной Европы [Воробьев, 2003] и в Северной Атлантике в целом [Смирнов, 2003].

Для метеорологических исследований представляет значительный интерес типизация атмосферных процессов предложенная Г.Я. Вангенгеймом для северной части Восточного полушария и в последующем усовершенствованная им совместно с А.А. Гирсом для Западного полушария [Гирс, 1971]. Разработанная типизация макросиноптических процессов основана на понятии элементарного синоптического процесса, в течение которого в данном районе сохраняются основные направления воздушных течений и, следовательно, знак барического поля. Все виды атмосферных процессов для Восточного полушария были подразделены на три формы атмосферной циркуляции: западная (*W*), восточная (*E*) и меридиональная (*C*). При *W*-форме циркуляции во всей толще атмосферы усиливается западный перенос, отмечается зональное смещение циклонов из Атлантического океана на восток, а в холодное время года – вынос теплых воздушных масс океанического происхождения. Для *E*-формы циркуляции характерно наличие в тропосфере главного потока восточного направления и развитие у поверхности земли антициклонов, смещающихся на Европейскую территорию России с северо-востока. При *C*-форме циркуляции над восточной частью Атлантики и Западной Европы формируется высокий теплый антициклон, по западной периферии которого происходит вынос теплого воздуха

в северные широты. Для формы С характерны более значительные меридиональные переносы воздушных масс и барических образований, чем для формы Е.

Представляется также целесообразным оценить степень и характер влияния на климатические характеристики Западного Кавказа мощных антициклонических систем – Арктической и Сибирской. Арктический антициклон располагается обычно в восточном секторе Арктики, и по причине своего весьма удаленного географического расположения от Кавказского региона, очевидно, не способен прямо оказывать воздействие на местные климатические характеристики. Однако в зависимости от своей выраженности и пространственной динамики данное барическое образование может влиять на параметры атмосферного давления и центры действия в Северной Атлантике, в частности на Исландский минимум давления [Воробьев, 2010]. Это, в свою очередь, приводит к изменениям Северо-Атлантического колебания, траекторий движения циклонов над Европой и интенсивности переноса тепла и влаги с океана на континент. Данные о среднегодовых значениях атмосферного давления в центре Арктического антициклона получены из работы [Воробьев, 2003].

Сибирский антициклон формируется над восточной Сибирью, Якутией и близлежащими областями. Наибольшая активность выражена в осенне-зимний период. Известно, что географическое положение Сибирского антициклона подвержено значительной временной изменчивости и его отроги способны достигать Кавказа. Поэтому исследование влияния данного центра действия атмосферы на климат Тебердинского заповедника также представляется правомерным.

В табл. 1 и 2 представлены результаты корреляционного анализа степени и характера связи между многолетней динамикой обобщенного индекса Северо-Атлантического колебания, форм циркуляции атмосферы Вангенгейма-Гирса, давлением в центре Арктического и Сибирского антициклонов, а также характеристиками положения Сибирского антициклона и изменчивостью температуры воздуха атмосферных осадков на метеостанциях в районе Тебердинского биосферного заповедника.

Таблица 1

Коэффициенты корреляции между климатическими параметрами на метеостанциях Тебердинского заповедника и показателями циркуляции атмосферы над Северной Атлантикой и Европой

| Метеостанции | Параметр | Показатель циркуляции атмосферы | | | | |
|--------------------|-------------|---------------------------------|---------|---------|---------|------------------------|
| | | NAO _{об.} | W-форма | С-форма | Е-форма | Арктический антициклон |
| Крухорский перевал | Температура | -0,41** | -0,041 | 0,08 | -0,01 | 0,53** |
| | Осадки | -0,08 | 0,285 | 0,17 | -0,07 | 0,32* |
| Теберда | Температура | -0,22 | 0,21 | 0,03 | 0,16 | 0,43** |
| | Осадки | 0,005 | 0,22 | 0,03 | 0,15 | 0,41** |
| Зеленчукская | Температура | -0,136 | 0,25 | 0,21 | -0,34* | 0,36* |
| | Осадки | 0,16 | 0,001 | 0,03 | -0,06 | 0,13 |

Примечание. Коэффициенты корреляции, выделенные знаком «**», соответствуют 99 %-ному уровню обеспеченности, знаком «*» – 95 %-ному.

Коэффициенты корреляции между климатическими параметрами на метеостанциях Тебердинского заповедника и показателями активности Сибирского антициклона

| Метеостанция | Параметр | Показатель активности Сибирского антициклона | | | |
|--------------------|-------------|--|-------------------|------------------|-----------------|
| | | Давление за зиму | Давление за осень | Долгота за осень | Широта за осень |
| Крухорский перевал | Температура | 0,06 | 0,16 | -0,22 | -0,36* |
| | Осадки | -0,12 | 0,17 | -0,08 | -0,13 |
| Теберда | Температура | -0,12 | -0,03 | -0,13 | -0,25 |
| | Осадки | 0,07 | 0,085 | -0,37* | -0,08 |
| Зеленчукская | Температура | -0,06 | -0,12 | 0,07 | -0,41** |
| | Осадки | -0,04 | 0,05 | -0,15 | -0,11 |

Примечание. Коэффициенты корреляции, выделенные знаком «**», соответствуют 99 %-ному уровню обеспеченности, знаком «*» – 95 %-ному.

Как видно из представленных в табл. 1 результатов, между Северо-Атлантическим колебанием и температурой воздуха на всех метеостанциях заповедника наблюдается отрицательный характер связи. Однако связь можно признать достаточно тесной и значимой только для метеостанции Клухорский перевал (рис. 1). Рост интенсивности атмосферной циркуляции над Северной Атлантикой приводит к снижению температуры воздуха на юго-востоке Европы и в пределах Западного Кавказа в силу направленности основных циклонических вихрей на северо-восток [Смирнов, 1998]. Причем в районе Тебердинского заповедника наиболее тесная связь с $NAO_{об.}$ наблюдается на возвышенностях (более 2000 м). В более низменных участках температурный режим, по-видимому, формируется в основном за счет региональных и локальных климатообразующих факторов, в зависимости от конкретных форм рельефа и местной атмосферной циркуляции. Тем не менее, в некоторых районах заметно также и влияние крупномасштабных процессов. Отмечается обратный характер связи между температурой на метеостанции Теберда и восточной Е-формы циркуляции атмосферы по типизации Вангенгейма-Гирса. Интересным является факт наличия достаточно тесных значимых связей положительного характера между давлением в центре Арктического антициклона и температурой воздуха, а также величинами осадков практически на всех анализируемых метеостанциях. Причем снова наиболее тесные связи наблюдаются с климатическими параметрами в высокогорных районах (Клухорский перевал), по мере уменьшения высотных отметок, теснота связи заметно снижается (Зеленчукская). Очевидно, что в данном случае Арктический антициклон оказывает не прямое свое воздействие, а косвенное, влияя в первую очередь на центры действия атмосферы Северной Атлантики. В частности, развитие Арктического антициклона способно привести к снижению выраженности Исландского минимума атмосферного давления и таким образом привести к снижению Северо-Атлантического колебания [Воробьев, 2003; Воробьев, 2010]. При низких градиентах атмосферного давления между Исландским минимумом и Азорским максимумом траек-

тории атлантических циклонов приобретают юго-восточное направление и перенос тепла и влаги осуществляется по направлению к Азово-Черноморскому региону, Кавказу и Каспию.



Рис. 1. Сравнение многолетней динамики температуры воздуха на ст. Клухорский перевал с изменчивостью обобщенного индекса Северо-Атлантического колебания

Представленные в табл. 2 результаты корреляционного анализа связи климатических параметров Тебердинского заповедника с параметрами Сибирского антициклона свидетельствуют об отсутствии существенного влияния давления в центре антициклона на температуру воздуха и величины атмосферных осадков. Однако анализ влияния динамики географического положения ядра Сибирского антициклона показал наличие значимых связей отрицательного характера с температурой воздуха на Клухорском перевале и метеостанции Зеленчукская (рис. 2). Увеличение широты положения данного центра действия в осенний период приводит к снижению температуры на указанных станциях. С величинами осадков на метеостанции Теберда также установлен обратный характер связи, но в данном случае большую роль играет долгота положения Сибирского антициклона за осенний период (рис. 3).



Рис. 2. Сравнение многолетней динамики температуры воздуха на ст. Зеленчукская с изменчивостью широты положения центра Сибирского антициклона за осень

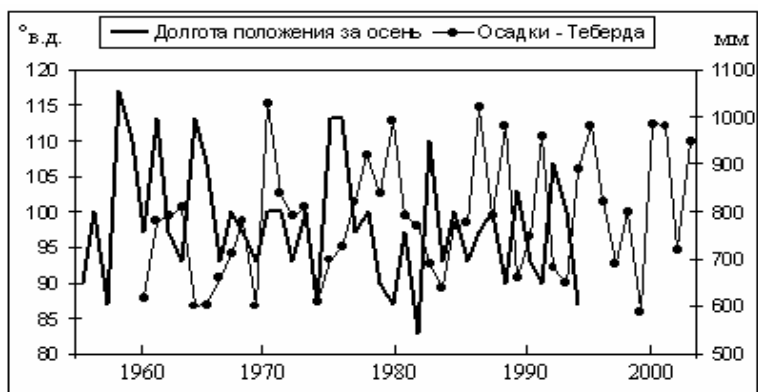


Рис. 3. Сравнение многолетней динамики количества атмосферных осадков на ст. Теберда с изменчивостью долготы положения центра Сибирского антициклона за осень

Таким образом, крупномасштабные атмосферные циркуляционные процессы над Северной Атлантикой, Арктикой и Восточной Сибирью способны оказывать вполне заметное влияние на климатические показатели Западного Кавказа и Тебердинского заповедника. В целом же климат данного района формируется путем достаточно сложного сочетания многих влияющих климатообразующих процессов, причем как крупномасштабных, наиболее заметных в высокогорных участниках, так и местных, локальных, более выраженных в долинах и низменностях.

Рассматривая особенности многолетней динамики температуры воздуха и величин атмосферных осадков на метеостанциях Тебердинского заповедника с 1960 по 2004 г., можно прийти к следующему. На метеостанции Зеленчукская (рис. 2) за указанный период средняя годовая температура воздуха увеличилась на 0,5 °С [Братков, 2005]. Наиболее существенно возросла температура зимнего периода – на 1,0–1,4 °С. В целом, с начала 1960-х до середины 1970-х годов наблюдалось некоторое падение температуры, затем стабилизация и рост. Однако начало 1990-х годов было самым холодным за весь период имеющихся наблюдений. Именно в это время интенсивность атмосферной циркуляции над Северной Атлантикой достигла своих наиболее высоких значений за последние 100 лет [Воробьев, 2010; Смирнов, 1998]. При этом направленность траекторий циклонов существенно изменилась – генеральным стало северо-восточным направление (регион Балтийского, Белого и Баренцева морей). Юго-восток Европы оказался под преобладающим влиянием антициклонических воздушных масс, что и привело к снижению температуры воздуха и величин атмосферных осадков.

На метеостанции Теберда за период с 1960 по 2004 г. рост температуры составил только 0,1 °С. Наиболее выраженный прирост температуры воздуха отмечался также зимой (в январе и декабре). Годовое количество осадков увели-

чилось на 84 мм. Среднегодовая температура воздуха на метеостанции Клухорский перевал за тот же период возросла на 0,4 °С. Наиболее существенное повышение также наблюдалось за холодный период (с декабря по апрель). Температура теплого периода возросла незначительно. Годовое количество осадков увеличилось на 23 мм, что при средней их величине в 1800 мм незначительно [Братков, 2005].

Таким образом, за последние 35–40 лет в климатических параметрах Тебердинского заповедника произошли некоторые изменения, связанные с незначительным ростом температуры воздуха и величин атмосферных осадков. Однако на всех анализируемых станциях отмечаются большие амплитуды колебаний метеопараметров, что может объясняться, как уже говорилось, многофакторностью климатообразующих процессов. В целом же установленные особенности многолетней динамики температуры воздуха и атмосферных осадков вполне согласуются с параметрами естественной изменчивости основных центров действия атмосферы Северного полушария. Дальнейшее исследование климатических изменений и их причин на территории Западного Кавказа и Тебердинского биосферного заповедника, с учетом влияния крупномасштабной атмосферной циркуляции, позволит решить важную практическую задачу – разработать основы методики прогнозирования степени влагонасыщения почвы и селевой опасности.

Литература

1. Багрова Т.Н. Динамика гидротермических параметров почв высотно-экологического профиля «Малая Хатипара» Тебердинского заповедника. – В кн.: «Биологическое и ландшафтное разнообразие Северного Кавказа и особо охраняемых природных территорий» // Труды Тебердинск. госуд. природн. заповедн. Вып. 43 / Под ред. Д.С. Салпагарова. – М.: Илекса; Ставрополь: Сервисшкола, 2006, с. 192-201.
2. Биологическое и ландшафтное разнообразие Северного Кавказа и особо охраняемых природных территорий // Труды Тебердинского государственного природного заповедника. Вып. 43 / Под ред. Д.С. Салпагарова. – М.: Илекса; Ставрополь: Сервисшкола, 2006. – 335 с.
3. Братков В.В., Салпагаров А.Д., Мокроусов Д.О. Сезонная динамика ландшафтов Тебердинского заповедника: монография. – М.: Илекса; Ставрополь: Сервисшкола, 2005. – 96 с. – (Сер. «Научные труды Тебердинского государственного заповедника биосферного заповедника»; вып. 44).
4. Владыченский А.С., Гришина Л.А. Почвы Тебердинского заповедника // Динамика, структура и современные почвенные процессы. – Калинин: Изд-во ЦНИЛ Главохота РСФСР, 1987, с. 65-87.
5. Воробьев В.Н., Смирнов Н.П. Арктический антициклон и динамика климата Северной Полярной области. – СПб.: изд. РГГМУ, 2003. – 82 с.
6. Воробьев В.Н., Дроздов В.В., Смирнов. Сезонная и многолетняя изменчивость циркуляции атмосферы и океана в Северной Атлантике // Ученые записки РГГМУ, 2010, № 12.
7. Гирс А.А. Многолетние колебания атмосферной циркуляции и долгосрочные гидрометеорологические прогнозы. – Л.: Гидрометеиздат, 1971. – 280 с.
8. Мартынова Т.В. О колебаниях положения и интенсивности центров действия атмосферы // Метеорология и гидрология, 1990, № 4, с. 50-55.
9. Смирнов Н.П., Воробьев В.Н., Кочанов С.Ю. Северо-Атлантическое колебание и климат. – СПб.: изд. РГГМУ, 1998. – 122 с.
10. Трешников А.Ф. Центры действия атмосферы и гидросферы // Проблемы Арктики и Антарктики, 1974, вып. 43-44, с. 153-170.