

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ МЕЗОКЛИМАТА НА ЮГЕ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

© 2012 С.В. Горохова

Горнотаежная станция им. В.Л. Комарова ДВО РАН, с. Горнотаежное

Поступила 15.03.2012

В статье анализируются особенности формирования климата в континентальной части южного Приморья. Приводятся основные метеорологические данные за последние шестнадцать лет.

Ключевые слова: температура, осадки, влажность, давление, рельеф.

Приморский край – самая маленькая административная единица Дальневосточного федерального округа, но наибольшее видовое разнообразие флоры наблюдается именно в этом регионе (2592 вида сосудистых растений). Этот факт обусловлен многими причинами, но основной является своеобразие климата Приморского края.

На формирование климата Приморья оказывают влияние его географическое положение (на краю материка), близость океана и горный рельеф. Климат края типично муссонный. Зимой Приморье находится под влиянием азиатского антициклона (области высокого давления). В этот период северные и северо-западные ветры приносят холодный воздух с материка. Летом над океаном устанавливается область высокого давления и влажные, прохладные ветры дуют с моря. В результате преобладания циркуляционных процессов (движение воздушных масс) над радиационными (процессы прогрева и охлаждения) климат Приморского края значительно суровее климата Черноморского побережья, расположенного на тех же широтах. Кроме того, географически край вытянут в долготном направлении, что определяет различные условия освещенности, термические и гидрологические режимы. Так, например, если средняя температура самого холодного месяца на побережье составляет -12°C , то в центральных и северных районах края -22°C – -25°C . Минимальные температуры воздуха на побережье лежат в пределах -27°C – -32°C , в горах и предгорьях -40°C – -43°C соответственно. Абсолютный минимум в северных районах достигает -51°C [1].

На формирование климата в Приморье существенное влияние оказывает рельеф. Большая часть территории края занята горами Сихотэ-Алинь со средними высотами 500 м (наивысшая отметка 1856 м) и вытянутыми вдоль побережья с юго-запада на северо-восток. Характерной особенностью рельефа края являются поднимающиеся над поверхностью размытых и выровненных гор или пластовых равнин одиночные горные вершины (сопки). Между параллельными горными цепями расположено большое количество долин, что способствует формированию различных микро- и ме-

зоклиматических условий.

Наиболее разнообразен растительный комплекс южного Приморья. Поэтому представляется интересным проанализировать климатические особенности именно этой части региона.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В Приморском крае условно выделено четыре агроклиматических района [1]. В южной части Приморья, благодаря горной орографии, представлены все 4 агроклиматические зоны. При этом даже в пределах одной зоны климатические условия могут сильно отличаться. Так, например, климат побережья от районов, расположенных на 30-50 км в глубь континента.

Мы приводим результаты обработки метеорологического материала за последние шестнадцать лет, собранного на Горнотаежной станции (ГТС) им. В.Л. Комарова ДВО РАН, которая расположена на юге Приморского края в 25 км от г. Уссурийска. На территории станции находится три метеорологических поста, оборудованных соответственно ГОСТу. Посты установлены на разных элементах рельефа (южный и северный склоны, долина), что дает относительно полную картину о климатических условиях данного района, т.е. мезоклимате (мезоклимат – «местный климат» [6]).

Степень континентальности рассчитывалась по формуле Горчинского: $k = 1,7 A / \sin \varphi - 20,4$, где A – амплитуда годового хода температуры в градусах, φ – географическая широта [6].

Аридность климата определялась по формуле Кеплена и Гайгера $R = 2t + 28$ (для зон, где осадки выпадают преимущественно в теплый период), где t – средняя годовая температура воздуха [6].

Гидротермический коэффициент (ГКТ) рассчитывался по формуле Г.Т. Селянинова: $K = R \times 10 / \Sigma t$, где R – сумма осадков в миллиметрах за период с температурами выше 10°C , Σt – сумма (активных) температур в градусах за тот же период [6].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

К основным климатическим факторам, имеющим решающее экологическое значение для растений, относятся температура, влажность и свет.

Для характеристики термического режима любой территории используется несколько темпера-

Горохова Светлана Валентиновна, к.б.н., и.о. зав. лаб. дендрологии, e-mail: ostrogradsky@rambler.ru

турных показателей, в частности: среднегодовая и среднемесячная температура воздуха, среднегодовая сумма температур, сумма положительных температур, сумма температур выше 5°C и 10°C, максимальные и минимальные температуры воздуха, температуры на поверхности почвы, на разных глубинах, а также глубина промерзания. В таблице

приведены некоторые показатели, которые являются лимитирующими для растений (максимальные и минимальные температуры воздуха и почвы), промерзание почвы, а также сумма осадков за год, средняя влажность воздуха, глубина снежного покрова.

Таблица

Год	t°C max	t°C max ср	t°C min	t°C min ср	t°C ср. за год	t°C max п/п	t°C min п/п	t°C ср. за год п/п	О, мм	В, %	П, см	Р, см
2011	30,2	21,9	-32,0	-18,1	5,1	49,5	-38,8	5,1	654,8	72	62	6,0
2010	38,5	23,0	-34,6	-15,1	5,2	60,0	-39,8	5,0	634,0	71	39	12,7
2009	39,0	21,4	-34,0	-16,7	4,7	52,2	-38,5	4,9	841,3	72	76	7,8
2008	32,1	24,2	-34,5	-18,1	6,4	54,7	-38,9	6,6	536,6	65	86	3,5
2007	33,6	22,5	-25,8	-10,8	6,6	54,7	-32,4	6,4	888,0	69	97	6,1
2006	34,1	22,6	-31,8	-15,8	5,5	53,1	-37,0	5,9	644,6	65	109	4,6
2005	32,2	23,1	-31,1	-15,8	4,7	56,6	-36,6	5,0	698,8	69	56	7,4
2004	32,2	20,8	-32,0	-14,6	6,0	57,7	-35,8	6,4	615,5	65	124	6,8
2003	31,6	20,9	-29,3	-15,4	5,9	55,0	-35,4	6,5	424,7	70	126	2,9
2002	32,2	20,1	-29,5	-15,2	5,4	52,0	-34,0	5,8	704,8	69	98	6,0
2001	33,1	21,2	-37,7	-19,4	5,0	58,0	-49,2	5,2	605,4	67	85	5,9
2000	31,8	22,7	-33,5	-18,9	4,4	53,0	-41,0	5,7	923,3	73	100	7,1
1999	34,5	22,1	-30,1	-13,0	5,5	58,3	-35,1	6,4	664,1	70	119	4,3
1998	34,0	20,2	-30,8	-17,0	5,8	55,6	-36,4	6,2	578,1	68	142	2,2
1997	35,3	23,3	-32,5	-16,8	5,6	58,1	-34,6	6,0	512,6	67	66	7,3
1996	31,6	20,3	-32,0	-15,9	5,0	52,5	-40,0	5,5	596,5	64	52	7,3
Ср.	33,5	21,9	31,9	-16,0	5,4	55,1	-37,7	5,8	657,7	68,5	90	6,1

Примечание: О – атмосферные осадки, В – влажность воздуха, П – глубина промерзания почвы, Р – рейка (глубина снежного покрова), п/п – поверхность почвы. Все показатели средние за год.

Горнотаежная станция находится на относительно небольшом расстоянии от моря (по прямой меньше 100 км), но степень его влияние значительно снижается горной системой Сихотэ-Алинь. Климат территории, на которой расположена станция, уже не морской, а переходный от континентального к резко континентальному.

За последние шестнадцать лет средняя годовая температура воздуха составила 5,4°C. Средняя годовая сумма температур – 1757,6°C. Максимальная температура воздуха – 39,0°C, минимальная – -37,7°C. Количество дней с положительными среднесуточными показателями за этот период колебалось от 222 до 253 в год. Средняя сумма положительных температур составила 3113,4°C, выше +5°C – 2037,1°C (184-219 дней), выше + 10°C – 1139,6°C (147-179 дня). Продолжительность безморозного периода 105-120 дней. Средняя годовая температура на поверхности почвы 5,8°C. Абсолютный максимум на почве – 60,0°C, минимум – -49,2°C. Все показатели сильно варьируют по годам. Так минимальная годовая сумма температур за последние годы зафиксирована для 2000 г. и составила 1366,9°C, а максимальная – 2039,5°C в 2004 г. Таким образом, разница составляет почти 700°C. Причем сильно отличаться этот показатель может даже в пределах двух лет (разница между 1999 и 2000 гг. составляет 459,5°C). Аналогичная картина

и со среднегодовыми температурами воздуха. Максимальный показатель за тот же период зафиксирован для 2007 г. – 6,6°C, минимальный – 4,4°C для 2000 г. Следует отметить, что колебания среднегодового температурного показателя в таких пределах является весьма экстремальным фактом.

Особенностью Приморского климата является и резкие суточные изменения температур воздуха. Особенно сильные перепады происходят в осенне-весенние периоды, когда амплитуда может составлять больше 20°C.

Для характеристики суровости зимы используют показатель средней температуры воздуха наиболее холодного месяца [4]. В Приморье в разные годы самым холодным месяцем может быть декабрь, январь иногда февраль. Чаще всего таковым является январь. Средняя температура самого холодного месяца за анализируемый период составила -16,0°C. Самый низкий среднемесячный показатель (-19,4°C) зафиксирован для января 2001 г. Таким образом, по пятибалльной шкале суровости зимы Горнотаежная станция, как и весь Приморский край, относится к холодному типу зимовки.

Одной из основных характеристик любого климата является количество осадков, выпадаемых за год. На территории ГТС выпадает в среднем 657,7 мм осадков. Этот показатель сильно варьирует по годам. За последние годы наименьшее количество

осадков выпало в 2003 г. – 424,7 мм, наибольшее – 923,3 мм в 2000 г. Характерной особенностью Приморского климата является концентрация осадков в теплое время года. Неравномерное распределение осадков, как по сезонам, так и по годам, обуславливает разную толщину снежного покрова. Это, в свою очередь, определяет глубину промерзания почвы (см. табл.). В год с мощным снеговым покрытием промерзание составило всего 39 см. При слабом снеговом покрове почва промерзала за анализируемый период до отметки 142 см. В 1986 г. отрицательные показатели были зафиксированы на глубине более 160 см. Такое промерзание почвы может существенно влиять на многие растения, так как по данным некоторых авторов [2] корневая система деревьев продолжает расти и развиваться и в зимний период.

Наиболее влажными месяцами, как правило, являются июль-август – средняя влажность воздуха составляет 75-80 %. В этот период выпадает основная масса осадков, обусловленная тропическими циклонами (тайфунами). Самый сухой период в Приморском крае – март-апрель (средняя влажность воздуха 54 %). Средне годовая влажность воздуха за последние шестнадцать лет составила 68,5 %. Уникальной особенностью Приморского климата является сильные суточные колебания влажности воздуха, особенно в зимний период (от 20 до 100 %).

Для растительных объектов важным показателем увлажненности (влагообеспеченности) среды является гидротермический коэффициент. В условиях Горнотаежной станции средне годовой ГТК изменялся от 0,9 до 2,9. Такие колебания увлажненности существенно влияют на растения. В течение года наиболее высокие показатели ГТК отмечаются в июле-сентябре (осадки превышают испарение в 2-5 раз).

Наибольшее количество солнечных дней и сумма часов солнечного сияния приходится на апрель-май, наименьшее – на июль-август. При реальных условиях облачности годовой приход суммарной радиации колеблется в пределах 110-120 ккал/см² [5].

Нельзя оставить без внимания и такой показатель, как атмосферное давление. Муссонный климат Приморья определяет следующую барическую картину: в летний период давление воздуха намного ниже, чем в зимний. Если летом давление в среднем составляет 990-995 гПк, то зимой – 1000-1003 гПк. Кроме того, нередки случаи резкого падения атмосферного давления. Так, например, в 2012 г. за два дня (с 4 по 6 марта) давление упало с 1014,0 до 991,8 гПк.

Так как Приморский край является горной страной, на формирования мезоклимата большое влияние оказывает рельеф. Многолетние наблюдения показали, что микроклимат долин и склонов разной экспозиции существенно отличается. Высота над уровнем моря, экспозиция склона, относительная

высота над дном долины, форма склона и долины оказывают существенное влияние на перераспределение тепла и влаги. Так склоны различной крутизны и направленности получают разное количество солнечной радиации. Северные склоны крутизной 10° в среднем за год получают прямой солнечной радиации на 9 ккал/см² (на 15 %) меньше, а южные склоны на 9-10 ккал/см² (на 15 %) больше чем горизонтальные участки рельефа. Южные склоны, по сравнению с северными, за год получают значительно больше (почти на 20 ккал/см²) прямой солнечной радиации [3]. Разный приток солнечной радиации, инверсионные процессы, влияние ветров обуславливают формирование неодинаковых температурных режимов. Так, например, сумма температур выше 0°С в 2006 г. на северном склоне составила 3157,9°С, на южном – 3148,9°С, а в долине – 3063,7°С. Среднегодовые показатели температуры воздуха для этого года следующие: 5,3°С; 5,2°С; 4,5°С соответственно. В январе 2006 г. минимальные температуры воздуха составили: южный склон – -27,6°С, северный – -27,1°С, долина – -31,8°С. Причем следует отметить, что минимальные температуры как воздуха, так и поверхности почвы в долине во все месяцы значительно ниже, чем на склонах. Интересно, что если минимальные температуры на поверхности почвы всегда фиксируются для долины, то максимальные температуры, могут отмечаться в разных пунктах наблюдения. Так, например, максимум поверхностного прогрева почвы в июне 2008 г. приходился на южный склон (53,3°С), а в июле уже на долину (54,7°С). Суточный ход температур также сильно зависит от элемента рельефа. В зимний период при слабом снежном покрытии или его отсутствии более глубокое промерзание наблюдается на южных склонах (на них в результате инсоляции снежный покров быстрее разрушается). При сильном промерзании почва дольше оттаивает на северных склонах. В 2006 г. на северном склоне еще в апреле месяце температура почвы на глубине 40 см была -1,0°С. В отдельные годы снег и лед на этих склонах по поймам ручьев сохраняется до конца мая. Большая разница в скорости оттаивания почвы на разных элементах рельефа также является особенностью Приморского климата.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, Приморский край характеризуется сложными климатическими условиями. С одной стороны в вегетационный период складывается довольно благоприятный температурный режим, с другой – неблагоприятный гидрологический. Частые резкие колебания температуры и влажности воздуха, атмосферного давления усложняют ход физиологических процессов. Суровые зимы затрудняют зимовку. Но при этом, орография края способствует формированию различных мезо- и микроклиматических условий, обуславливающих видовое богатство флоры и фауны.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Агроклиматический справочник по Приморскому краю [под ред. В.В. Белевич]. Л.: ГИМИЗ, 1960. 130 с.
2. Молчанов А.А. Лес и климат. М.: Изд-во академии наук, 1961. 280 с.
3. Таранков В.И. Микроклимат лесов Южного Приморья. Новосибирск: Наука, 1974. 224 с.
4. Туркеля В.Г. Биологические аспекты микроклимат муссонной зоны Дальнего Востока. Владивосток: Изд-во ДВО АН СССР, 1991. 203 с.
5. Флора и растительность Уссурийского заповедника. М.: Наука, 1978. 271 с.
6. Хромов С.П. Метеорологический справочник/С.П. Хромов, Л.И. Мамонтова. Л.: ГИМИЗ, 1955. 456 с.

SOME FEATURES OF FORMATION A MESOCLIMATE IN THE SOUTH PRIMORSKIY REGION

© 2012 S. Gorokhova

Mountain-Taiga Station nom. V.L. Komarovii FEB of the Russian of Sciences, Mountain-Taiga station

In article features of a climate in a continental part of southern Primorye are analyzed. The basic meteorological data for last sixteen years is cited.

Key words: *temperature, deposits, humidity, pressure, relief.*