

ПИРОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КЛИМАТА
НА ЮГЕ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ

Е.А. Григорьева, Р.М. Коган

Институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН, г. Биробиджан

Проведено исследование показателей климата южной части Дальнего Востока в пределах Приамурья для оценки природной пожарной опасности региона. Установлено, что пирологические особенности климата определяются сочетанием относительно высокой температуры с низким количеством осадков в весенне-осенний периоды, высокой влажностью в июле–августе и низкой грозовой активностью в течение пожароопасных сезонов.

Число ежегодно возникающих лесных пожаров и охватываемая ими площадь в значительной степени определяется природно-климатическими условиями на территории лесного фонда России. Важной особенностью российских лесов является их чрезвычайное разнообразие, которое отмечается многими исследователями: от лесотундры на севере до субтропиков на юге страны, а также разнообразие климатических условий. Данное обстоятельство существенно затрудняет вопрос выбора универсальных показателей для прогноза параметров лесных пожаров, которые одинаково эффективно работали бы и в условиях Крайнего Севера, и на юге.

Дальневосточные леса покрывают значительную площадь, составляя 35 % общероссийских лесных ресурсов. Каждый год огромные территории охватываются пожарами как природного, так и антропогенного происхождения. Для оценки возможности возникновения пожара на той или иной территории, т.е. для её пирологической характеристики, наиболее важными показателями, наряду с анализом породного состава леса и хозяйственной освоенностью территории, являются климатические условия [12, 13].

Для выявления динамики возникновения пожаров необходимо изучить особенности пространственно-временных изменений основных метеорологических показателей, определяющих пожароопасность территории. В этом случае речь идет о пирологической характеристике климата, под которой подразумевается «оценка типичного хода погоды, определяющей типичный ход развития растительности и сезонных изменений пожарной опасности в данном регионе» [12, с. 54], и зависит она, в первую очередь, от сезонного изменения засушливости.

Основными показателями климата при оценке опасности возникновения пожаров являются те, которые определяют процессы высыхания-увлажнения растительных горючих материалов. К ним относятся температура воздуха (среднесуточная и максимальная), относительная влажность (среднесуточная и минимальная) или дефицит влажности воздуха, годовой режим выпадения осадков и число дней с дождем, число дней с грозой, а также даты перехода среднесуточных температур через пороговые пределы [3, 12]. Предложено оценивать число дней с относительной влажностью менее 30 % в один из сроков наблюдения за определенный период [11]. Некоторые авторы для характеристики пирологического ре-

жима климата в зоне бореальных лесов предлагают использовать данные о сумме температур выше 5°C и индекс сухости [14]. Кроме этих показателей, важным дополнением является пространственно-временная динамика границы снегового покрова как критерия наступления и окончания пожароопасного сезона [10]. Исследование предложенных характеристик позволяет выявить особенности формирования пожароопасных условий в различных климатических зонах, что необходимо для территорий с высокой плотностью пожаров растительности, например для Дальнего Востока России.

Муссонный климат на юге Дальнего Востока России обладает рядом специфических особенностей, существенно отличающих его от других климатов умеренных широт. Влияние на пожароопасность растительности проявляется в длительности сезонов горения, в бимодальном распределении в них максимальной плотности пожаров и в незначительном количестве, по сравнению с другими регионами, пожаров, вызванных грозами. Поэтому целью настоящей работы является исследование характеристик климата южной части Дальнего Востока в пределах Приамурья для оценки природной пожарной опасности региона.

Район работ, материалы и методы

Климатические особенности изучаемой территории определяются воздействием муссонов умеренных широт [1] с наличием двух фаз – летней и зимней [2, 9]. В зимнее время сюда перемещается холодный континентальный воздух, сформировавшийся над сильно охлажденной поверхностью суши Азии. Преобладает сухая малооблачная морозная погода со средними температурами в январе от -21,6 до -25,6°C. Для летнего муссона характерен перенос морского воздуха в глубь материка и распространение здесь циклонической деятельности. В континентальной части региона самый теплый месяц – июль со средними температурами от 16,0 до 21,1°C [7].

В среднем за год выпадает 600–960 мм осадков. На основной части территории в весенний период после малоснежной зимы и в первую половину лета наблюдается иссушение почвы: она испытывает дефицит влаги, восполняемый только во время муссонных дождей [9]. В целом за вегетационный период выпадает до 80–90 % годового количества атмосферных осадков с максимумами в июле и августе (табл. 3).

Для оценки пирологических особенностей климата на юге Дальнего Востока использовались сведения из Научно-прикладного справочника по климату [7] по среднемесячной средней и максимальной температуре, относительной влажности и дефициту насыщения, воздуха, количеству осадков, среднему числу дней с грозой с апреля по октябрь и даты разрушения – схода снежного покрова. Анализу подверглись данные наблюдений на 10 гидрометеостанциях (ГМС) на юге Дальнего Востока, в Хабаровском крае и Еврейской автономной области (ЕАО), расположенных на территории от 46°48' до 50°36' с.ш. и от 132°28' до 138°00' в.д. (табл. 1).

Результаты и обсуждение

Одним и важнейших факторов, влияющих на возможность воспламенения горючих материалов, является температура воздуха. В табл. 2 представлены данные по среднемесячной средней и максимальной температуре воздуха и их среднее значение в течение пожароопасных сезонов (апрель-октябрь). Видно, что для всего периода характерны положительные температуры, исключение составляет Солекуль, где в апреле и в октябре возможны небольшие отрицательные значения. Но, в целом, весна прохладнее, чем осень – для всех станций средние и максимальные температуры в апреле и мае ниже, чем в ок-

Таблица 1
Гидрометеорологические станции (ГМС) на юге Дальнего Востока России

ГМС	Высота над уровнем моря, м	Географические координаты	
		с.ш.	в.д.
Комсомольск-на-Амуре	22	50°36'	137°08'
Неран	235	49°30'	134°40'
Урми	198	49°24'	133°14'
Солекуль	911	49°17'	138°00'
Елабуга	62	48°48'	135°52'
Хабаровск	76	48°31'	135°10'
Бичевая	105	47°46'	135°38'
Бикин	68	46°48'	134°16'
Бира	152	49°03'	132°28'
Смидович	52	48°37'	133°50'

тябре и сентябре соответственно. Как средние, так и максимальные среднемесячные температуры на всех метеостанциях фиксируются в июле, что характерно для станций, находящихся в континентальном климате.

Температура воздуха оказывает влияние на пожароопасность в сочетании с другими метеорологическими параметрами, в первую очередь с количеством осадков

Таблица 2
Среднемесячная средняя (числитель) и максимальная (знаменатель) температура воздуха на юге Дальнего Востока, °С [7]

ГМС	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	IV-X
Комсомольск-на-Амуре	1,4 6,8	9,4 15,6	16,1 22,1	20,0 25,2	18,6 23,5	12,2 17,2	2,9 7,5	11,5 16,8
Неран	2,6 8,4	10,3 17,1	16,6 22,9	19,9 25,5	18,4 23,9	12,1 17,9	3,5 9,1	11,9 17,8
Урми	1,4 9,1	9,1 17,9	15,3 23,6	18,9 26,3	17,1 24,5	9,9 18,2	0,7 8,9	10,3 18,4
Солекуль	-2,3 2,6	5,2 11,0	12,1 18,1	16,0 21,3	14,4 19,2	8,0 12,8	-0,8 3,4	7,9 12,6
Елабуга	3,1 8,3	11,2 17,2	17,1 22,8	20,7 25,9	19,3 24,1	13,0 18,2	4,4 9,5	12,7 18,0
Хабаровск	3,1 8,0	11,1 16,5	17,4 22,4	21,1 25,7	20,0 24,2	13,9 18,3	4,7 9,4	13,0 17,8
Бичевая	3,3 9,5	11,1 18,2	17,0 23,8	20,5 26,7	19,0 25,0	12,5 19,1	4,0 10,6	12,5 19,0
Бикин	4,1 10,3	11,9 18,7	17,5 23,8	21,1 27,2	20,0 26,0	13,3 20,0	4,9 11,7	13,3 19,7
Бира	2,7 8,9	10,4 17,6	16,5 23,3	20,2 26,1	18,6 24,5	11,9 18,4	3,1 9,7	11,9 18,4
Смидович	3,0 9,1	10,9 17,6	17,0 23,3	20,6 26,2	19,3 24,7	12,6 18,9	3,4 10,2	12,4 18,6

Таблица 3
Среднемесячное количество осадков на юге Дальнего Востока, мм [7]

ГМС	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	IV-X	% от годового кол-ва
Комсомольск-на-Амуре	30	55	73	96	104	88	43	489	88
Неран	49	73	111	173	162	127	42	737	89
Урми	50	83	128	196	182	141	46	826	92
Солекуль	62	82	120	167	165	122	77	795	83
Елабуга	41	62	77	122	134	93	44	573	87
Хабаровск	34	57	77	113	120	85	40	526	89
Бичевая	44	71	108	149	152	104	57	685	87
Бикин	36	63	85	120	132	92	50	578	87
Бира	42	69	124	165	152	121	41	714	91
Смидович	39	59	83	154	133	108	39	615	91

Таблица 4
Средняя месячная относительная влажность
воздуха на юге Дальнего Востока, % [7]

ГМС	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Комсомольск-на-Амуре	67	65	72	78	80	80	74
Неран	57	61	71	78	79	74	59
Урми	65	66	77	83	85	82	72
Солекуль	72	72	76	82	85	84	79
Елабуга	60	62	73	79	82	78	65
Хабаровск	62	63	72	78	81	77	66
Бичевая	62	64	74	81	84	80	69
Бикин	62	63	73	79	81	77	68
Бира	60	63	74	81	82	78	65
Смидович	66	67	76	82	83	80	69

и влажностью воздуха. В распределении осадков на юге Дальнего Востока проявляются следующие закономерности: минимальное количество осадков выпадает в весенние месяцы (апрель, май), достигают максимума – в июле-августе, постепенно снижаясь к октябрю (табл. 3).

Совместный анализ распределения температуры воздуха и количества осадков показывает, что повышенная пожароопасность весеннего и осеннего периодов определяется сочетанием положительных температур с низким количеством атмосферных осадков, между которыми находится летний период (особенно июль-август), пониженной опасности возникновения пожаров с высокими температурами и значительными осадками.

Объем выпавших осадков определяет такие характеристики климата, как средняя месячная относительная влажность воздуха и средний месячный дефицит насыщения, поэтому в их внутрисезонном распределении наблюдается аналогия (табл. 4, 5).

Влияние влажности на возможность возгорания растительности проявляется в двух аспектах: изменение концентрации реагирующих веществ и уменьшение температуры горения за счет потерь тепла на испарение влаги [6]. Кроме того, относительная влажность является фактором, определяющим вид пожара: если она 40–50% и выше, то преобладающими являются низовые пожары, при снижении до 30% пожароопасность существенно возрастает, а при 20% – низовые пожары могут переходить в верховые [8]. Следовательно, в соответствии с дан-

Таблица 5
Средний месячный дефицит насыщения
на юге Дальнего Востока, гПа [7]

ГМС	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Комсомольск-на-Амуре	2,7	5,0	6,1	6,0	4,8	3,2	2,2
Неран	3,8	6,1	6,7	6,1	5,2	4,2	3,6
Урми	3,3	5,6	5,7	5,2	4,2	3,1	2,5
Солекуль	1,9	3,4	4,3	4,0	2,9	2,1	1,5
Елабуга	3,7	6,1	6,2	5,8	4,6	3,7	3,3
Хабаровск	3,7	6,1	6,6	6,3	5,1	4,2	3,4
Бичевая	3,7	6,2	6,3	5,9	4,4	3,6	3,0
Бикин	4,0	6,6	6,6	6,4	5,3	4,2	3,4
Бира	3,7	5,9	6,0	5,6	4,8	3,7	3,2
Смидович	3,1	5,3	5,7	5,2	4,5	3,5	2,9

ными табл. 4, на исследуемой территории могут происходить в основном низовые пожары.

Дефицит насыщения (влажности) является комплексной величиной, отражающей тепло- и влагосодержание воздуха; он характеризует испаряющую силу воздуха и достигает максимума в сухую жаркую погоду. Так, например, в засушливых степных районах России летом в 13 ч отмечается дефицит насыщения, превышающий 40 гПа [5]. На территории Дальнего Востока эта величина в теплое время года незначительна в связи с высоким содержанием влаги в атмосфере в сезон летних муссонных дождей, что приводит к ослаблению транспирации и уменьшает способность растительности к горению, кроме периодов с низкой температурой воздуха в апреле и октябре (табл. 5).

К пирологическим характеристикам климата относят и грозовую активность, поскольку она определяет количество природных источников пожаров растительности. На юге Дальнего Востока невысокая плотность дней с грозой (табл. 6), и поэтому незначительное количество пожаров может быть вызвано грозовыми разрядами; их с большей вероятностью следует ожидать в районах метеостанций Неран, Урми, Бичевая и Бира.

Таблица 6
Среднее число дней с грозой
на юге Дальнего Востока [7]

ГМС	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	Год
Комсомольск-на-Амуре	0,0	2	5	4	3	2	0,1	16
Неран	0,2	3	8	8	5	3	0,2	27
Урми	0,4	3	10	10	7	3	0,4	34
Солекуль	0,1	2	7	7	4	2	0,1	22
Елабуга	0,3	2	5	6	4	2	0,2	20
Хабаровск	0,3	2	6	6	4	3	0,2	22
Бичевая	0,2	3	8	9	6	3	0,3	30
Бикин	0,2	2	6	6	4	2	0,2	20
Бира	0,3	3	9	8	6	3	0,4	30
Смидович	0,2	2	7	7	5	3	0,2	24

Существенным дополнением к перечисленным выше пирологическим показателям климата является пространственно-временная характеристика динамики границы снежного покрова как критерия наступления и окончания пожароопасного сезона [12]. В табл. 7 представлены данные о числе дней со снежным покровом и датах его появления и схода.

На юге Дальнего Востока в пределах Приамурья даты появления – схода снежного покрова практически совпадают с переходом температуры воздуха через порог 0°C [4], т.е. с началом – окончанием теплого времени года. Осенью снег выпадает в конце октября – начале ноября, обуславливая в это время высокую потенциальную пожароопасность в регионе. В случае более раннего выпадения снега этот период сдвигается почти на месяц к концу сентября – началу октября. Позднее появление снежного покрова удлиняет опасный по возможности появления пожаров сезон до середины – конца ноября. Весной в среднем снег сходит в середине – конце апреля; почти на месяц в обе стороны от этих дат сдвинуты сро-

Число дней со снежным покровом, даты его появления и схода на юге Дальнего Востока [7]

ГМС	Число дней со снежным покровом	Даты появления снежного покрова			Даты схода снежного покрова		
		средняя	самая ранняя	самая поздняя	средняя	самая ранняя	самая поздняя
Комсомольск-на-Амуре	149	25.10	04.10	06.12	22.04	19.03	12.05
Неран	165	25.10	29.09	07.12	25.04	31.03	20.05
Урми	160	22.10	25.09	22.11	23.04	03.04	23.05
Солекуль	206	10.10	15.09	01.11	17.05	26.04	09.06
Елабуга	151	24.10	04.10	22.11	20.04	03.04	13.05
Бичевая	153	26.10	04.10	14.11	19.04	15.03	03.05
Бикин	138	01.11	04.10	11.12	12.04	22.03	02.05
Бира	144	24.10	25.09	21.11	15.04	15.03	16.05
Смидович	136	31.10	04.10	08.12	10.04	14.03	04.05

ки раннего и позднего схода снежного покрова, что также может повлиять на возникновение пожаров лесной растительности. На общем фоне значительно выделяется станция Солекуль, расположенная в горной местности на высоте 911 м (табл. 1), где все даты сдвинуты по сравнению с другими ГМС на более ранние сроки осенью и поздние весной.

На основании данных, приведенных в табл. 7, можно рассчитать продолжительность пожароопасного сезона как разницу между количеством дней в году и в бесснежный период; при этом минимальная продолжительность отмечается в горной местности на станции Солекуль (159 дней), максимальная – на южной равнинной территории на ГМС Бикин и Смидович – 227 и 229 дней соответственно.

Таким образом, пирологические характеристики климата в южных районах Дальнего Востока России определяются сочетанием относительно высокой температуры с низким количеством осадков в весенне-осенний период, высокой влажностью в июле–августе и низкой грозовой активностью в течение пожароопасных сезонов. Преобладание относительной влажности 40–50% и выше обуславливает высокую повторяемость низовых пожаров. Временная динамика появления – схода снежного покрова характеризует наступление и окончание пожароопасного сезона.

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ грант № 10-05-98006-р_сибирь_а и ДВО РАН № 09-1-П16-08.

ЛИТЕРАТУРА:

- Алисов Б.П. Климат СССР. М.: Высшая школа, 1956. 104 с.
- Витвицкий Г.Н. Климат // Южная часть Дальнего Востока. М.: Наука, 1969. С. 70–96.
- Горев Г.В. Оценка климатической предрасположенности территории к возникновению лесных пожаров (на примере Томской области): автореф. дис. ... канд. геогр. наук. Томск: ТГУ, 2004. 24 с.
- Григорьева Е.А. Динамика временных границ вегетационного периода в южной части российского Дальнего Востока // Региональные проблемы. 2009. № 12. С. 29–34.
- Лосев А.П., Журина Л.Л. Агрометеорология. М.: КолосС, 2004. 301 с.
- Мокеев Г.А. Пожароопасность пояса и времена ее сильного развития // Лесное хозяйство. 1961. № 8. С. 53–56.
- Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3. Ч. 1–6. Вып. 25: Хабаровский край, Амурская область. СПб.: Гидрометеиздат, 1992. 560 с.
- Ожогин И.М. Связь между влажностью воздуха и лесными пожарами // Лесное хозяйство. 1939. № 8. С. 20–24.
- Петров Е.С., Новороцкий П.В., Леншин В.Т. Климат Хабаровского края и Еврейской автономной области. Владивосток–Хабаровск: Дальнаука, 2000. 174 с.
- Пономарев Е.И., Сухинин А.И. Использование информации с ИСЗ NOAA для оценки пожарной опасности лесных территорий по условиям погоды // Профилактика и тушение лесных пожаров. Красноярск: ВНИИПОМлесхоз, 1998. С. 89–99.
- Сверлова Л.И., Костырина Т.В. Засуха и лесные пожары на Дальнем Востоке. Хабаровск: Хабаровское книжное изд-во, 1985. 120 с.
- Софронов М.А., Волокитина А.В. Пирологическое районирование в таежной зоне. Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1990. 205 с.
- Терехов М.А. Оценка экологического состояния и возобновительного потенциала хвойных пород (на примере Северо-Восточного Алтая): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Барнаул: ИВЭП СО РАН, 2009.
- Фуряев В.В., Плешиков Ф.И., Злобина Л.П., Фуряев Е.А. Трансформация структуры и экологических функций лесов Средней Сибири под воздействием пожаров // Лесоведение. 2004. № 6. С. 50–57.

Research of climate indicators for estimation of natural fire danger was carried out at the southern part of the Far East within Priamurye. It was established that pirological characteristics of climate are determined by combination of relatively high temperature heat with low precipitation in spring and autumn, high humidity in July–August and low thunderstorm activity during fire-dangerous seasons.