

появлению естественного возобновления ели, которое на момент обследования было представлено мелким подростом в количестве от 10 до 50 тыс.шт./га. Встречаемость подростка составляет от 20 до 60%, причем на всех дренированных участках она превышает 40%, что позволяет в случае сплошной рубки рассчитывать на успешное естественное восстановление насаждений с преобладанием ели. С учетом реальной динамики запаса разреженных древостоев, себестоимости заготовки и общих тенденций санитарного состояния ельников данный факт можно рассматривать в качестве аргумента в пользу принятия решения о назначении на этих площадях в ближайшем будущем сплошнолесосечных рубок.

Результаты проведенного обследования свидетельствуют, что при перспективной оценке ресурсного потенциала ельников южной Карелии расчетные объемы древесины, заготавливаемой в порядке коммерческих рубок промежуточного пользования можно учитывать в качестве дополнительного источника сырья только с учетом многих дополнительных условий. Главными из них должны быть учет типологической характеристики участков, адаптация технологии к условиям конкретных насаждений и совершенствование правил отбора деревьев в рубку. Последний фактор с учетом существенного роста доли полной механизации лесосечно-транспортных работ и роли, отводимой коммерческим разреживаниям в лесосырьевом балансе республики, потребует в ближайшие годы повышенного внимания лесоводов.

## **ПОТЕНЦИАЛЬНАЯ ПРЕДРАСПОЛОЖЕННОСТЬ ТАЕЖНОЙ ЗОНЫ НА ВОСТОКЕ РОССИИ К ПИРОГЕННЫМ КАТАСТРОФАМ**

Соколова Галина Вадимовна

*Хабаровск, Учреждение Российской академии наук  
Институт водных и экологических проблем ДВО РАН*

Для установления региональных особенностей, способствующих к возникновению катастрофических пожаров в бореальных лесах Азии, рассматривалась обширная территория от Енисейского меридиана до берегов Тихого океана (90–140° в.д.) [2–5]. Выявленная предрасположенность территории к пирогенным катастрофам характеризуется следующими признаками.

Физические характеристики воздушных масс (прозрачность, наличие аэрозолей, их состав и другие показатели) приобретают особую значимость при интенсивном притоке солнечной радиации весной и в первую половину лета. Период выноса в северные районы Азии запыленных прогретых масс воздуха из монгольских степей обычно совпадает с формированием характерных для засух барических гребней над Евразией. Попадая в область максимального аэрозольного загрязнения, сухие воздушные массы формируют малоподвижные (с повышенной плотностью, слабой электропроводностью) тропосферные гребни.

*Во-первых*, атмосфера территории еще в начале пожароопасного сезона засоряется естественными выбросами пылевых частиц. Обычно весной и в начале лета на районы Восточной Сибири и Дальнего Востока из Средней Азии и монгольских пустынь Гоби и Таклимакан поступают сухие запыленные, прогретые в степях и пустынях воздушные массы — монгольский самум (шафын). Следы этого явления часто наблюдаются вплоть до берегов Тихого океана, когда небо покрывается движущимися на восток грязно-желтыми тучами, а на следующий день на растениях, крышах домов и других предметах заметен охристый налет каменистой пудры. Физические характеристики воздушных масс (прозрачность, наличие аэрозолей, их состав и др.) приобретают особую значимость при интенсивном притоке солнечной радиации весной и в первую половину лета. С периодом выноса в умеренные широты запыленных прогретых масс воздуха обычно совпадает формирование характерных для засух барических гребней над Евразией. Попадая в область максимального аэрозольного загрязнения сухие воздушные массы формируют малоподвижные (с повышенной плотностью) тропосферные гребни. Согласно литературным источникам, облачные системы умеренных широт весьма чувствительны к присутствию аэрозольных частиц, размер которых больше 1 мкм (диаметр дымового аэрозоля 1,6 мкм). Вторжение в них крупнодисперсных частиц сопровождается быстрой кристаллизацией водяных капелек в переувлажненных вершинах кучевых облаков, что существенно снижает интенсивность процесса осадкообразования.

*Во-вторых*, Дальний Восток России и Восточная Сибирь наиболее бедны запасами влаги в почве и снежном покрове по сравнению с другими географическими районами в умеренных широтах Северного полушария. Для районов с минимальными запасами влаги в почве и малой высотой снега характерны минимальные потери тепла на испарение влаги, что является основой для наиболее вероятного развития в умеренных широтах стационарных тропосферных гребней с антициклональной погодой. Большие расходы тепла солнечной радиации на таяние снега в случае больших его запасов нарушают режим муссонной циркуляции и могут привести к минимуму муссонных дождей. Для восточной части азиатского континента характерны большие межгодовые изменения увлажненности (почвенной влаги, запасов снега), в результате год от года значительно меняются условия реализации солнечной радиации.

Примечательна особая роль в этом районе осенне-зимне-весеннего увлажнения. Дефицит осадков в сухую осень, малоснежную зиму, раннюю теплую весну (не более 400–500 мм в год) часто предопределяет здесь возникновение атмосферных засух. Пожары обычно начинают распространяться после истощения зимних запасов влаги к июню и могут охватывать огромные территории. Например, в 1979 г., согласно космоснимкам, пожарами было охвачено все пространство Средней Сибири от озера Байкал до полуострова Таймыр.

*В-третьих*, по отношению к лесным пожарам территория на северо-востоке Азии обладает рядом особенностей в развитии атмосферных процессов. Так, весной и в первой половине лета, в результате интенсивного прогрева суши и поступления в общем зональном переносе сухих воздушных масс из Монголии, нередко исследуемый регион оказывается вне влияния основных высотных фронтальных зон, где осуществляется циклогенез и выпадают дожди. Летом при максимальном радиационном прогреве континента часто возникают такие ситуации в атмосфере, когда арктическая фронтальная зона отступает к северу — за пределы основных лесных массивов. В то же время тропический воздух, обладающий наибольшими запасами влаги, остается южнее 35° с.ш. Например, типичный пример — 1988 г., когда с 25 мая начался макропроцесс, характерный для первой половины лета: арктический фронт занимал высокое положение (выше 60° с.ш.), а зона тропического воздуха находилась южнее 35° с.ш. Над прогретым континентом в тропосфере преобладает антициклоническая циркуляция — слабые движения воздушных масс, малые термобарические градиенты, которые не могут обеспечить смещение малоподвижных систем. Именно в летний период малых термобарических градиентов складываются условия, способствующие усилению влияния других факторов, в частности, таких аэрозолей, как дым лесных пожаров.

Бесспорно распространенное утверждение, что хорошо прогретый и сухой воздух в малоподвижных антициклонах способствует возникновению пожаров с последующим задымлением атмосферы. Высотный тропосферный гребень, устанавливающийся над Приамурьем обычно в начале лета, будет устойчивым, если он находится на оси сжатия данной системы, являясь элементом высотного деформационного поля [1]. В результате высотный гребень сохраняется в данном районе длительное время, обуславливая антициклогенез. Однако, если в это время в атмосферу поступает огромное количество дымовых аэрозолей, задымленность становится дополнительным фактором значительной устойчивости высотного тропосферного гребня, влияющего на дальнейшее распределение течений общей циркуляции атмосферы на данном уровне, подобно центру действия атмосферы (ЦДА). Причем устойчивость крупной барической системы, сформированной в начале лета в задымленной атмосфере, определяется не 2-3 синоптическими периодами, а значительно большей продолжительностью стационарирования — до конца лета.

Вывод сделан на основе анализа развития атмосферных процессов Северного полушария в связи с пожарами на северо-востоке Азии, выполненного за более чем полувековой период наблюдений путем совмещения карт барической топографии с TV-снимками [2-6]. Анализировались синоптические ситуации не только за периоды бушующих пожаров, но и (для сравнения) в условиях относительно чистой атмосферы с малым количеством возгораний в лесах и слабой интенсивностью пыльных бурь вследствие прохождения частых монгольских циклонов. В результате установлена закономерность в макропроцессах — формирование в сильно задымленной атмосфере пожарами и пыльными бурями индивидуальных ЦДА, отмечаемых на средних высотных картах за многолетний период.

Классическими примерами возникновения ЦДА летом на северо-востоке Азии, в отличие от сезонного ЦДА — зимнего азиатского антициклона, — являются годы с крупными и катастрофиче-

скими лесными пожарами в Приамурье, такие как 2007 г. (Читинская область), 1998 г. (Хабаровский край и ЕАО), 1986 г. (север Приамурья) и 1976 г. (Приамурье). Массовая вспышка лесных пожаров с сильным задымлением атмосферы обусловила преобладание в указанных районах барических систем одного знака (антициклонов) над барическими системами другого знака (циклонами), частое (в течение всего лета) формирование, усиление и стабилизацию антициклонов, что характерно для перманентных и сезонных ЦДА на многолетних средних картах. Так, в 2007 г. чрезвычайная лесопожароопасная обстановка сложилась в Читинской области. По состоянию на 19 октября с начала пожароопасного сезона было зарегистрировано 1891 очагов лесных пожаров, которые продолжали вспыхивать до первых чисел ноября. В обширно задымленной пожарами атмосфере сформировался ЦДА, который отмечался на средних высотных картах за июнь, июль и август. В июле площадь задымления атмосферы увеличилась, согласно данным спутниковой информации, что объясняется пополнением дымового аэрозоля сильными пожарами в лесах Иркутской области, Приангарья, Красноярского края.

Катастрофическим на российском Дальнем Востоке был пожароопасный сезон 1998 г. С середины апреля атмосфера Приамурья была загрязнена выбросами «черной» бури с северных предгорий Тянь-Шаня. Китайскими учеными с помощью данных спутниковых и стационарных наблюдений за этот период выявлены значительные изменения на метеополях атмосферного давления, температуры и влажности воздуха, направления и скорости ветра [6]. Влияние черной бури на поля метеоэлементов, как сообщают авторы, оказалось сильнее влияния пыльных бурь, что вызвало проявление эффекта торможения воздушных масс за счет увеличения плотности воздуха дымовыми аэрозолями — инородными, более тяжелыми частицами. По отношению к опасности вспышки лесных пожаров сложились аномальные погодные условия в северных и центральных районах Хабаровского края. В апреле-мае осадки превысили здесь норму в 2-3 раза, температура воздуха была выше нормы на 2-5<sup>0</sup>С, что привело к быстрому таянию снежного покрова и интенсивному поверхностному стоку. Влага в глубину почвы не успевала проникать в связи с тем, что почвогрунты были еще в замерзшем состоянии. В результате к началу лета почва и напочвенные горючие материалы оказались с большим дефицитом влагосодержания. Летом, несмотря на безоблачное небо, средняя месячная температура воздуха, например, в Хабаровске была ниже нормы. Причем аномальное отклонение по данным ГИСМЕТЕО было зафиксировано в августе — на 3,4<sup>0</sup>С. Лишь в третьей декаде августа в атмосфере над горящими лесами появилась первая за лето циклоническая система в связи с началом активизации арктических вторжений, затем смещение циклона 22-24 августа. Следует отметить, что в 1976 г. на средней карте Северного полушария за один из синоптических периодов, характерный для лета этого года, также как и в другие засушливые годы, выделяется барический гребень с центром над горящими и дымящими лесами Приамурья.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Глубоков В.Н., Календов Ф.Ф. О циркуляционных процессах в атмосфере и гидрологических прогнозах (Послесловие редакторов) // Проблемы долгосрочных гидрологических прогнозов в бассейне р. Амура на основе учета аэросиноптических материалов / сост. Е.П. Тетерятникова // Тр. ДВНИГМИ. 1985. Вып. 117. Л.: Гидрометеиздат. 1985. С. 95–102.
2. Северо-Восточная Азия: вклад в глобальный лесопожарный цикл / Ответств. ред. Й.Г. Голдаммер и Л.Г. Кондрашов. Фрайбург: Центр глобального мониторинга природных пожаров; Хабаровск: Тихоокеанский лесной форум. 2006. 455 с.
3. Соколова Г.В. Оценка и прогнозирование пожарной опасности в лесах по метеорологическим условиям // Метеорология и гидрология. 2004. № 12. С. 110–115.
4. Соколова Г.В. Влияние лесных пожаров на погоду // Изв. вузов. Лесн. журн. Архангельск: АГТУ. 2006. № 6. С. 128–131.
5. Соколова Г.В., Тетерятникова Е.П. Проблемы долгосрочного прогнозирования пожарной опасности в лесах Хабаровского края и Еврейской автономной области по метеорологическим условиям. Хабаровск: ДВО РАН. 2008. 150 с.
6. Ma Yu, Wang Xu [et al.]. Analysis of the occurrence of black dust in the northern foot hills of Tien Shan. Beijing daxue xuebao. Ziran kexue ban=Acla sci. nature. Univ. Pekinensis. Natur. Sci. 2006. Vol. 42. No 3. P. 343–350.