

ISSN 0024-1113

ЛЕСНОЕ ХОЗЯЙСТВО

3/96



ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПОЖАРОВ В БОРЕАЛЬНЫХ ЛЕСАХ: ОПЫТ И ПУТИ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

В. В. ФУРЯЕВ (Институт леса СО РАН, Россия); **И. Г. ГОЛДАММЕР** (Институт химии Макса Планка, Фрайбургский университет, Германия)

Бореальные леса Евразии и Северной Америки занимают 1 млрд 200 млн га. На их долю приходится примерно 29 % площади всех лесов мира и 73 % площади хвойных. Объем экспорта лесных продуктов из них составляет около 47 % общемирового. В Евразии они произрастают примерно на 900 млн га. В зависимости от критерия, используемого для определения понятия «бореальные леса», площадь, покрываемая ими в России, изменяется от 400 до 600 млн га [1].

Природные пожары (от молний) — важный экологический фактор в системе указанных лесов. Совместно с климатом и условиями произрастания они контролируют возрастную структуру, взаимоотношение видов и формаций, ландшафтное разнообразие и мозаику растительности, влияют на потоки энергии и биохимические циклы, особенно на глобальные циклы углерода. В Евразии пожары долгое время были средством для расчистки земель, решения задач лесоводства, сельского, охотничьего и пастбищного хозяйств. В дополнение к природным пожарам эта старая культурная практика привела к огромному количеству антропогенных пожаров внутри бореальных ландшафтов Евразии. В начале XX в. интенсивность использования огня в сельскохозяйственном секторе начала сокращаться. Однако, несмотря на уменьшение традиционной практики выжиганий, человек все еще является важнейшим источником стихийных пожаров (только 15 % их в России возникает от молний [2]).

Уменьшение числа стихийных пожаров в Западной Евразии (Норвегия, Швеция, Финляндия) в текущем столетии сопровождалось увеличением пожарной нагрузки на евразийскую часть России и стран СНГ (табл. 1). Статистика показывает, что здесь ежегодно возникает от 10 до 30 тыс. пожаров на площади до 2—3 млн га лесных и других земель. До сих пор они обнаруживаются и

Таблица 1
Выборочные данные о пожарах в бореальных лесах

Регион с бореальными лесами	Площадь стихийных пожаров, млн га	
	в среднем за год	в экстремальные годы
Северная Америка	1—5	7,4
Западная Европа	0,004	0,03
Китай	0,055	1,3
Евразия	2—3	—

контролируются только в так называемых охраняемых лесах и на части пастбищных угодий. По результатам оценки, реальная пожарная нагрузка в целом на бореальную растительность в Евразии намного выше указанных и достигает, вероятно, 10 млн га в экстремальные пожарные годы.

Как показывает Модель глобальной циркуляции атмосферы, ожидаемое глобальное потепление через ближайшие 30—50 лет в наибольшей степени проявится в северных циркумполярных регионах [3]. На этой основе прогнозируется, что пожары здесь могут получить наибольшее распространение по площади, кроме того, возрастет их интенсивность [4]. Увеличение продолжительности пожароопасных сезонов в связи с повышением засушливости климата будет сопровождаться большой вероятностью возникновения крупных и катастрофических пожаров. Такие пожарные сценарии возможны в течение достаточно продолжительного переходного периода, т. е. до тех пор, пока вновь не установится необходимое равновесие между климатом, растительностью и пожарами.

Региональное потепление в Евразии обусловит перемещение зон растительности. Имеются прогнозы, согласно которым по указанной причине граница бореальных лесов продвинется на север примерно на 500—1000 км. Изменения экосистем будут иметь важное значение для перераспределения фитомассы и соответственно углерода. По современным оценкам, содержание углерода в живой и мертвой биомассе достигает 66—98 млрд т. Его существенно дополняют запасы углерода в почвах бореальных лесов (примерно 200 млрд т) и лесных торфяниках (около 420 млрд т) [5] (табл. 2).

Ожидается, что ужесточение пожарных режимов в бореальных лесах, обусловленное изменением климата, увеличит содержание угле-

рода в атмосфере и по принципу обратной связи вызовет дополнительное глобальное потепление.

Лесоводственная практика в бореальной Евразии в связи с постоянным ростом национального и международного спроса на лесную продукцию сопровождается расширением использования тяжелых машин, появлением огромных площадей концентрированных вырубок и чрезвычайно пожароопасных комплексов горючих материалов. При этом малодоступные в прошлом лесные территории соединяются дорогами, увеличивается посещаемость их людьми, возникает риск новых пожаров. Дополнительную пожарную опасность и тяжелые последствия для окружающей среды создают повреждения лесов промышленными эмиссиями. Площадь таких земель в России уже сейчас составляет более 9 млн га. Серьезной экологической проблемой становится большая вероятность распространения благодаря лесным пожарам радионуклидов с зараженной территории, равной примерно 7 млн га [6].

Таким образом, есть основания считать, что перечисленные прямые воздействия различных факторов хозяйственной деятельности в сочетании с ожидаемым изменением климата обуславливают в перспективе беспрецедентную эру пожаров в бореальных лесах с глобальными экологическими последствиями. Все это обуславливает настоятельную потребность в международном сотрудничестве Востока с Западом. В данном плане совершенно необходимо проведение комплекса исследований как инструмента научной политики, который открывает возможность междисциплинарного подхода, устойчивых программ и исчерпывающих ответов.

Однако, как и многие другие научные дисциплины, развитие специфических исследований лесных пожаров в течение многих лет страдало от сепаратизма вследствие политических границ между Востоком и Западом. За исключением некоторых контактов учтивости между управляющими борьбой с пожарами и учеными во время холодной войны и случайного совместного участия в международных совещаниях, обмена информацией и сотрудничества в науке о пожарах не было из-за недавней политической изоляции.

С учетом существующего и про-

Таблица 2

Современные площади бореальных лесов и запасы углерода*

Регионы с бореальными лесами	Площадь, млн га		Запас углерода, млрд т					
	леса	торфяники	биомасса растений	корни растений	лесная почва	торф	лесные продукты	общий
Аляска	52	11	2	1	10	17	0,1	30
Канада (биомасса бореальных лесов)	304	89	8	**	65	113	0,2	186
Канада	72	3	6	**	16	4	0,3	27
Россия	160	136	46	31	100	272	2,9	451
Скандинавия	61	20	2			13		15

* Общие запасы нельзя рассматривать как достаточно точные. Более детальная оценка дана в ранее опубликованной работе.

** Содержание углерода в корнях включено в его запас в почве.

гнозируемого состояния бореальных лесов очевидно, что нужны новые инициативы в сотрудничестве по исследованию пожаров. Однако различия в исследовательских структурах и экономических ситуациях на Востоке и Западе требуют особого подхода к формированию совместных исследовательских программ. Как минимум они должны содействовать исследованиям в Российской Федерации с поддержкой региональных программ. Известно, что на территории России имеются достаточно мощные исследовательские центры. Однако при наличии экономических проблем в стране они являются тяжелым бременем. Например, в настоящее время общее финансирование институтов РАН настолько недостаточно, что они не в состоянии выплатить даже адекватную зарплату сотрудникам. В большинстве случаев нет возможности финансировать операционные расходы, капиталовложения, содержание исследовательского оборудования и инфраструктуры. В то же время во многих институтах значительный персонал. Поскольку нет финансирования операционных расходов на исследования, научные сотрудники вынуждены ограничиваться теоретическими разработками.

В западных странах современная экономическая депрессия, сопряженная с высоким ростом безработицы, обусловила некоторое сокращение объема исследований. Резкое увеличение стоимости исследовательского оборудования совпало с уменьшением части бюджета, выделяемой на исследования. Однако механизмы финансирования здесь разнообразнее. Новыми из них являются созданные на основе межправительственных соглашений Международная геосферно-биосферная программа и Международная ассоциация исследователей бореальных лесов, а также многочисленные частные исследовательские фонды. Они открывают возможности для финансирования краткосрочных проектов.

Использование указанных возможностей началось в 1991 г., когда по приглашению Авиалесоохраны (Россия) и РАН проф. С. Пайн (Университет штата Аризона, США) и проф. И. Голдаммер (Институт химии Макса Планка, Фрайбургский университет, Германия) посетили СССР. Результатом поездки этих ученых был анализ наиболее важных исследований пожаров и управления ими в стране, а также решение совместно подготовить и провести конференцию и полевую исследовательскую кампанию. Целью конференции, которая состоялась в Красноярске 29 июня — 3 июля 1993 г., было

обсуждение современных знаний о роли пожаров в бореальных экосистемах с особым акцентом на Евразию. Намеченные публикации предназначались для стимулирования нового этапа пан-бореальных исследований пожаров и создания базы данных с учетом их региональных экологических особенностей в широком контексте с недавно появившейся наукой о глобальных пожарах. Как итог конференции подготовлена к изданию на английском языке книга «Пожары в экосистемах бореальной Евразии».

В настоящее время в рамках Международной геосферно-биосферной программы проводятся или находятся на стадии планирования несколько региональных кампаний по исследованию лесных пожаров. Они предназначены для получения исчерпывающих данных о влиянии пожаров на окружающую среду в глобальном масштабе.

Восточно-европейская и североазиатская части такого исследовательского подхода представлены региональной программой Firescap. Она входит в Международный проект химии глобальной атмосферы и осуществляется в рамках совместной деятельности и спонсорской поддержки Международной ассоциации исследователей бореальных лесов и Фонда Фольсвагена (Германия).

Первым этапом в деятельности Firescap был эксперимент с лесным пожаром в Центральной Сибири в 1993 г. В процессе его совместными усилиями группы ученых практически из всех стран, имеющих бореальные леса, исследовано экологическое влияние высокоинтенсивного пожара на химию атмосферы. Эта деятельность ценна и как символическая акция экспертизы уровня аналогичных исследований пожаров на Востоке и Западе. В результате уже сейчас получены данные об истории пожаров в регионе, их экологии и «поведении». Некоторые характеристики эмиссий при исследовании пожаров (например, большого излучения при активном переносе газов и его влияния на стратосферный слой озона) оказались совершенно новыми.

После начальной фазы Firescap мы пришли к выводу, что препятствия на пути обоюдного стремления участвовать в совместной исследовательской кампании могут успешно преодолеваются за счет краткосрочного финансирования, а также инфраструктурными и организационными их ограничениями. Механизмы международных исследовательских соглашений позволили объединить и скоординировать усилия высококвал-

лифицированных индивидуальных исследователей и их групп из разных стран по различным дисциплинам. Индивидуалы и группы оказались способными внести свою лепту в специфические области исследования пожаров. Дух совместной исследовательской кампании отразился на характере публикаций научных результатов. Это были статьи, совместно написанные научной бригадой.

Последующая кампания 1994 г. не ограничивалась только ранее намеченными научными целями и конкретными участниками. В процессе ее подготовки и проведения быстро и без какой-либо бюрократической волокиты заключались новые соглашения. При этом роль административных органов разного уровня сводилась лишь к необходимому минимуму, что позволяло оперативно решать организационные вопросы. Опыт показал, что относительно слабым звеном в осуществлении крупномасштабных международных исследовательских кампаний являются системы связи с глубинными регионами России. Особенно это касается телекной и факсимильной систем. Рассматривая учреждаемую сеть международного научного сотрудничества, необходимо иметь в виду улучшение его информационного обеспечения.

Критический период в развитии международного сотрудничества по проблеме лесных пожаров обусловлен структурной перестройкой экономики России. Он должен быть преодолен за счет энтузиазма и солидарности исследователей разных стран с помощью механизма финансирования международных научных программ на основе межправительственных соглашений.

Список литературы

1. Pisarenko A. I., Strakhov V. V. Global role of the Russian boreal forests: a viable assessment // *World Resources Rev.* (in press).
2. Korovin G. N. Statistics on characteristics and spatial and temporal distribution of forest fires in the Russian Federation // *Fire in ecosystems of boreal Eurasia* (in press).
3. Maxwell B. Arctic climate: potential for change under global warming // *Arctic Ecosystems in Changing Climate*. 11. Academic Press, New York, 1992.
4. Stocks B. J. Global warming and forest fires in Canada // *The Forestry Chronicle*. 69. 290. 1993.
5. Apps M. J. et al. The changing role of circumpolar boreal forest and tundra in the global carbon cycle // *Water, Air and Soil Pollution*. 70. 399. 1993.
6. Dusha-Gudym S. I. Forest fires on areas contaminated by radionuclides from the Chernobyl power plant accident // *Int. Forest Fire News (ECE/FAO)*, No. 7 (August 1992). 4. 1992.

V. V. Furjaev, I. G. Goldammer. Ecological problems of forest fires in boreal forests: Experience and ways of international cooperation.

The article gives general information on the boreal forests of the world and the fire situation all over the world.

It is predicted that in connection with the global change of temperature and consequent movement of the boreal forests border to the North there will be rise of fire intensity during the nearest 30—50 years.

The article grounds an idea that in future with the development of forestry and logging operations, fire problems in the boreal forests will be intensified and international cooperation is needed for their solution. It is mentioned that financial support to the Russian Science Academy's institutes for providing cooperation and fulfillment of their necessary activity is extremely inadequate. There is a short description of the ways of current cooperations and the general gist of the international programmes connected with the boreal forests implementation of which needs the governmental agreement on necessary funds.