

УДК 581.524.3

ПРОБЛЕМА ЛЕСНЫХ И СТЕПНЫХ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ ТЫВА

¹Самбуу А.Д., ²Хомушку Н.Г.

¹*Тувинский институт комплексного освоения природных ресурсов СО РАН, Кызыл, Россия (667007, Республика Тыва, г. Кызыл, ул. Интернациональная, 117/а), sambuu@mail.ru*

²*Тувинский государственный университет*

Алтае-Саянская горная страна площадью 1 млн. км² расположена в центре Азиатского континента в зоне сопряжения тайги Южной Сибири, Саянских и Алтайских гор и пустынь Центральной Азии. Экосистемы региона наиболее богаты по биоразнообразию среди других территорий Северной Евразии, что обусловлено широким спектром ландшафтов – горные тундры, горная тайга, лесостепи, степи и пустыни. Изучение проблем лесных и степных пожаров и их воздействия на биологическое разнообразие Республики Тыва актуально. Они обусловлены климатическими, ландшафтными, лесорастительными и экономическими условиями и имеют многолетнюю динамику. В последние годы в степной зоне Тувы участились нерегламентированные пожары. Основными причинами пожаров являются как антропогенные, так и природные факторы. Целью данной работы является изучение динамики лесных и степных пожаров на территории Республики Тыва, и их влияния на растительность.

Ключевые слова: пожар, пал, горимость, лес, степь.

THE PROBLEM OF FOREST AND STEPPE FIRES IN THE TERRITORY THE REPUBLIC OF TYVA

¹Sambuu A.D., ²Khomushku N.G.

¹*Tuvinian Institute for the exploration of natural resources SB RAS, Kyzyl, Russia, (667007, Republic of Tyva, Kyzyl town, International street, 117/a) sambuu@mail.ru*

²*Tuvinian state university*

The Altai-Sayan mountainous country with an area of 1 million km² is located in the center of the Asian continent in the interface zone between the taiga of southern Siberian, of the Sayan and Altai mountains and deserts of Central Asia. Ecosystems of the region are the richest in biodiversity among other territories of Northern Eurasia due to the wide range of Kim landscapes – mountain tundra, mountain taiga, forest-steppe, steppe and desert. The study of the problems of forest and steppe fires and their impact on the biological diversity of the Republic Tyva relevant. They are due to climatic, landscape, forest and economic conditions and have long-term dynamics. In recent years, in the steppe zone of the Tyva became more frequent ad hoc fires. The main causes of fires are both natural and anthropogenic factors. The aim of this work is to study the dynamics of forest and steppe fires on the territory of the Republic Tyva, and their influence on vegetation.

Keywords: fire, fell, burning, forest, steppe.

В настоящее время накоплено много данных о роли огня в формировании растительности земного шара. Однако основное внимание ученых уделяется лесам и саваннам [9].

Пожары – важный экологический фактор, влияет на видовой состав, функционирование, сезонную и многолетнюю динамику внутриконтинентальных экосистем. Особенно значительную роль пожары играют в формировании и поддержании биоразнообразия лесов и степей Евразии, прерий Северной Америки, саванн Африки, даундлендов Новой Зеландии и других экосистем.

Согласно данным В.В. Фуряева и др. [8,6], «горимость лесов Тувы настолько высокая, что трудно отыскать участок леса, который не носил бы следов пожара, а чаще всего

многократных – подсушин на стволах и углей в подстилке и почве. Площадь гарей в недалеком прошлом составляла 3% от всей лесопокрытой площади республики. Преобладание солнечной погоды, сухость воздуха, малое количество осадков и сильные ветры в первой половине вегетационного периода благоприятствуют возникновению большого числа степных и лесных пожаров».

Материалы и методы работы

Объектом исследования является растительность лесного и степного поясов Тувы.

Тува занимает центральную часть Азии между 50-54° с.ш. и 89-99° в.д. Границы республики на западе, севере и востоке проходят в основном по водораздельным горным хребтам высотой 2000-3000 м н.у.м. и лишь на юге – по приподнятым равнинам и предгорьям на высоте 800-1000 м. Протяженность Республики с запада на восток составляет более 700 км, с севера на юг – от 100 до 450 км; общая площадь – 170,5 тыс. км². Характер подстилающей поверхности Тувы чрезвычайно сложный. Наиболее возвышенные части Тувы располагаются по ее периферии, наиболее пониженные – в межгорных котловинах центральной и южной частях. В целом горные системы занимают более 80% всей территории Тувы, и менее 20% приходится на межгорные котловины. Сложный рельеф Республики оказывает сильное влияние на режим метеорологических элементов и, особенно, на приземную температуру. В условиях сильно расчлененного горного рельефа Тувы – этот фактор приобретает особое значение.

Климат Тувы резко континентальный и характеризуется неравномерным распределением осадков по месяцам, в сезонном и суточном перепадах температур и низкой относительной влажности воздуха, которая в жаркие засушливые дни приближается к нулю. Очень часты сильные ветры континентального циклонического характера, принимающие в летние пожароопасные сезоны признаки суховеев.

Многолетний ход изменения температуры воздуха на территории Средней Сибири по данным Красноярского Гидрометцентра представляет собой чередование периодов потеплений и похолоданий (рис. 1). По диаграмме можно судить о том, насколько изменились температурные условия во временном разрезе от 1936 до 2010 г. [5].

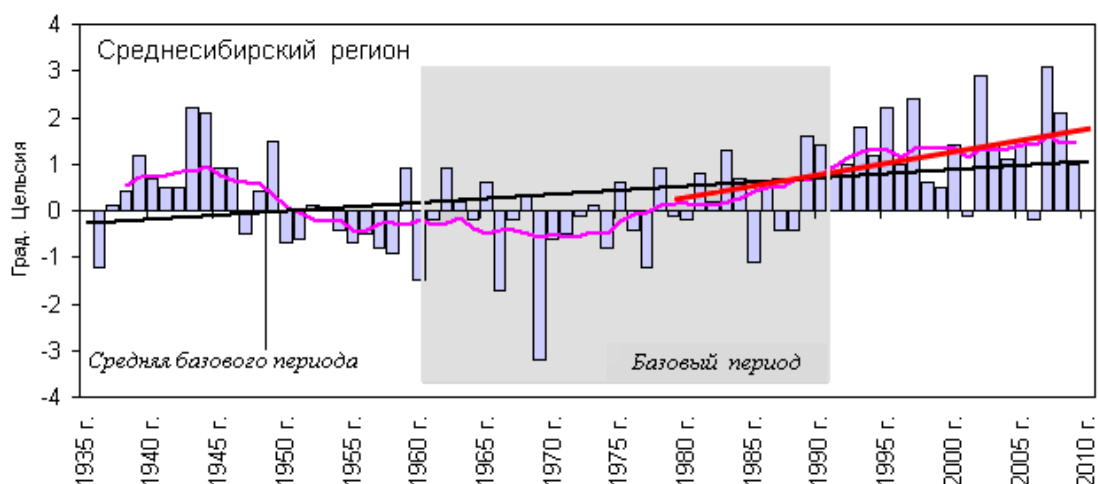
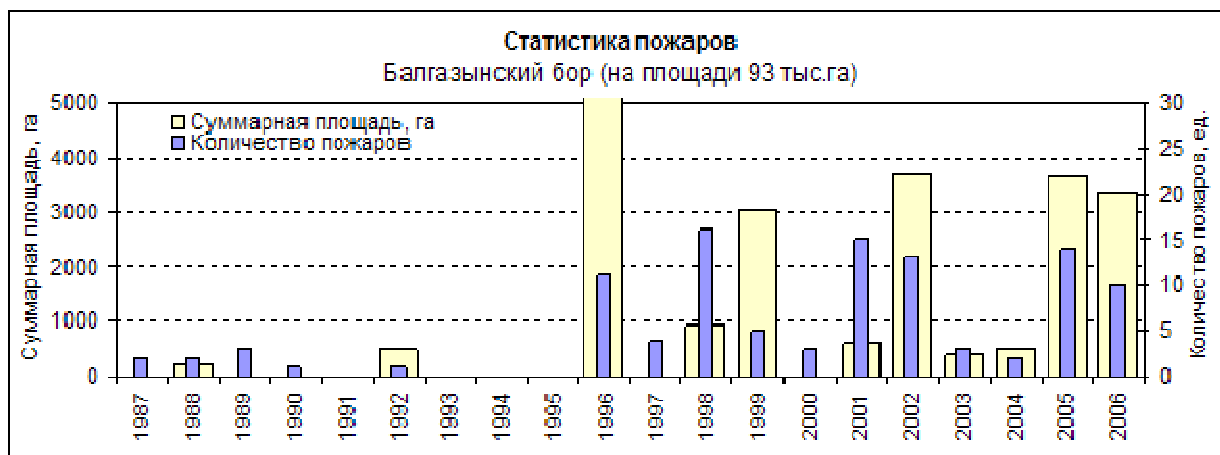


Рис. 1. Средние отклонения температуры воздуха ($^{\circ}\text{C}$) осредненные по территории Среднесибирского региона за 1936-2010 гг. (кривая: 11-летнее скользящее осреднение; красная прямая: линия тренда за период 1980-2010 гг.; черная прямая: линия тренда за период 1936-2010 гг.) [5]

На графике хорошо обнаруживаются вариации с положительными отклонениями температуры воздуха (1936-1950 гг. и 1978-2010 гг.) и с отрицательными (1951-1977 гг.). Стадия роста температуры воздуха, начало которой приходится на середину 1970-х годов, где видны по кривой 11-летние скользящие температуры. Вековой ход осредненной по территории температуры воздуха указывает на постепенное повышение температуры воздуха.

Причем, в последние 20 лет складывались преимущественно положительные аномалии температуры воздуха (температура выше средней за 1961-1990 гг.). Линейный тренд, оцененный по временному ряду за период с 1936 по 2010 год, составляет $+0,18^{\circ}\text{C}/10$ лет, а за 1980-2010 гг. $+0,51^{\circ}\text{C}/10$ лет. Таким образом, в последние три десятилетия прослеживается более интенсивное потепление температуры приземного воздуха, чем за весь рассматриваемый период в целом. На примере Балгазынского соснового бора в Туве этот тренд показывает прямую связь повышения температуры приземного воздуха и горимостью леса (рис. 2).



Анализ скорости повышения температуры воздуха показывает, что наиболее интенсивно увеличение температуры происходит в Туве и в северо-восточной части полуострова Таймыр, что подтверждают наибольшие по величине коэффициенты линейного тренда, равные соответственно 0,64 и 0,51°C/10 лет (рис. 3) [5].

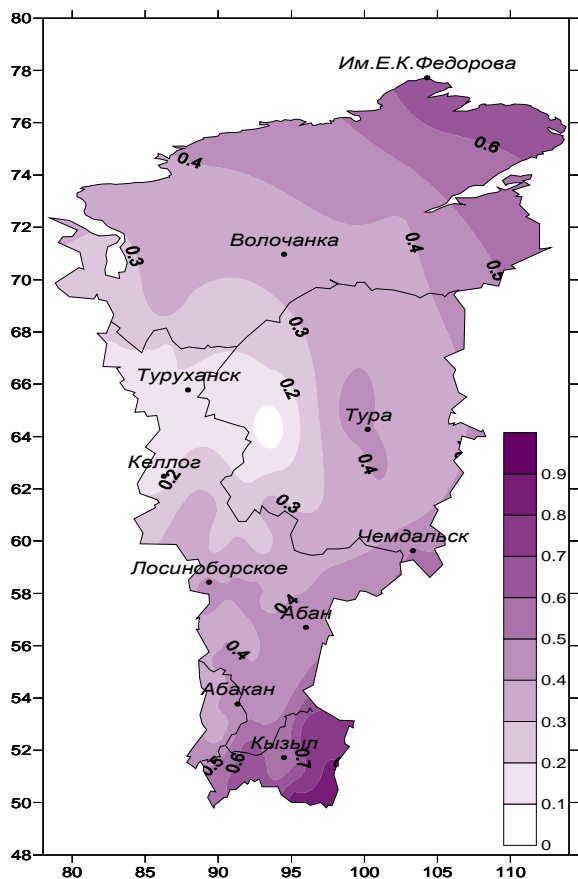


Рис. 2. Коэффициент линейного тренда на территории Среднесибирского региона за период 1980-2010 гг.

Средние отклонения температуры воздуха (°C) (1950- 2014 гг.) за весенний и летний сезоны составили 0,6°C/10 лет и 0,8°C/10 лет соответственно[5].

Вышеизложенные данные, также материалы Х.Б. Куулар [3] и др. показывают, что на возникновение пожаров на территории Тувы влияет потеплением климата.

Результаты и их обсуждение

Согласно А.В. Куминовой и др. [2] основные закономерности в распределении растительного покрова Тувы обусловлены: широтной зональностью, высотной поясностью, явлениями интразональной категории, историческим прошлым в формировании флоры и растительности, и антропогенными факторами.

По данным Государственного комитета по лесному хозяйству Республики Тыва общая площадь лесного фонда Республики Тыва на 01.01.2014г. составляет – 10882,9 тыс.га, в том числе покрытая лесом площадь 8071,4 тыс. га. Из общей площади 10882,9 тыс.

галесного фонда Республики, эксплуатационные леса составляют 2257,5 тыс.га, защитные – 1081,9 тыс. га, резервные – 7543,5 га или 69,3 % от общей площади.

Лесные и степные пожары на территории Тувы действовали на протяжении исторического времени. Согласно материалам многих авторов горимость лесов Тувы за последние 50 лет была наиболее сильной, что определяется не только физико-географическими особенностями территории, но и соседством со степями и пустынями Средней Азии, оказывающими мощное воздействие на климат и, в частности, ветровой и температурный режим Тувы [1, 3, 4]. Особенно заметно это воздействие стало проявляться в конце XX столетия в связи с явным потеплением климата северного полушария. Не менее важной причиной возникновения лесных пожаров и высокой горимостью лесов является крайне неблагоприятное распределение лесного фонда Тувы по классам природной пожарной опасности (рис. 3). Также основной причиной лесных и степных пожаров в Туве до 80 % является человеческий фактор.



Рис. 3. Класс пожарной опасности лесов России по данным Росгидромет

Для сравнения горимость лесов Тувы с 1955 по 1962 гг. в лесах Тувы показывают данные И.Ю. Коропачинского. Так, за этот период было 700 пожаров (в среднем 88 в год); площадь, пройденная огнем, составила 41 тыс. га, что дает среднегодовую горимость 0,11%, т.е. высокую [1]. Наибольшее количество пожаров (70-90%) возникает весной, поскольку весна в Туве отличается особой сухостью и сильными ветрами. Летом, когда выпадает больше осадков, а травы в преобладающих типах леса находятся в состоянии вегетации (с 10-20 июня по 5 сентября), пожары случаются редко. На осенний пожарный сезон (с 5

сентября по 10 октября), который отличается сухой и ясной погодой, приходится 10-30% пожаров.

На территории республики, как по всей Сибири, в настоящее время наблюдается нарастание пожарной опасности, количества и площади действующих лесных пожаров в Туве. Так, всего лишь за короткий период июля по август 2015 г. количество лесных пожаров в Туве, обнаруженных с начала пожароопасного сезона составило 147, а в августе – уже 263. Общая площадь их составила 19631,3 га, из них: лесная – 18289,7, нелесная – 1341,6.

Количество пожаров, ликвидированных с начала пожароопасного сезона, нарастает – от 116 в июле до 263 в августе, общая площадь – от 13532,8 га до 94085,0 га, в том числе: лесная – от 12674,2 до 89394,4, нелесная – от 858,6 до 4690,6 соответственно.

Причинами возникновения являются: от местного населения 89, неконтролируемых степных палов – 12, ЛЭП – 1, грозových разрядов – 45.

Пожароопасными месяцами в лесу являются апрель (31% возникающих пожаров) и май (до 49%), в степных экосистемах – март (11%), май (25%) и октябрь (15% от общего числа пожаров) [8].

Пожар или пал воздействует на степную растительность по-разному в зависимости от силы и частоты горения травостоя, интенсивности выпаса [8]. В нашем случае пожар (или пал) был однократным, и мы наблюдали быстрое восстановление травостоя. На участке луговой степи количество видов в сообществе за 6 лет повысилось в 2,6 раза, настоящей – в 1,8, сухой – в 2,3. Такое увеличение числа видов – результат их регенерации из почек или семян. Авторы, указанные выше, наблюдали увеличение роли клональных растений после пожара и предположили регенерацию видов из подземных органов [9].

При сохранении узлов кущения восстанавливаются такие виды как *Bromopsis inermis*, *Stipakrylovii*, *S. capillata*, *Carex pediformis*, *Koeleria cristata*, *Festuca valesiaca* и *Pulsatilla patens*.

В сообществах горевших участков выделились виды устойчивые к сторанию: *Bromopsis inermis*, *Stipakrylovii*, *S. Capillata*, *Carex pediformis*, *Pulsatilla patens* и неустойчивые виды – рода *Poa*, *Dianthus versicolor* и *Helictotrichon altaicum*. Последние сильно повреждаются огнем, т.к. *Dianthus versicolor* имеет тонкие, сухие и быстро сгорающие листья, а *Helictotrichon altaicum* отличается рыхлыми и сухими узлами кущения, которые значительно повреждаются огнем.

Послепожарная сукцессия влияет на структуру экологических групп. В качестве индикатора изменения мы выделили долю ксерофитов (%) от общего числа видов.

В целом послепожара в первое десятилетие отмечается некоторая мезофитизация в растительности. Характерной особенностью пирогенной сукцессии является отсутствие в

травостое сорных видов и низших растений. Лишь на участке сухой степи отмечено появление *Parmeliavagans* на 5–6-й год сукцессии.

Необходимо отметить, что все наши данные относятся к влиянию однократного сжигания растительности. Если же выжигание производится регулярно, то может произойти смена одних доминирующих видов другими. Неоднократное на протяжении многих лет выгорание растительности степей и саванн привело к исчезновению многих видов и в настоящее время они имеют приспособления, предохраняющие их от гибели при пожарах или позволяющие им быстро восстанавливаться.

Основываясь на шестилетнем наблюдении, мы предполагаем, что последствие пожара или пала длится около 10 лет, после чего экосистема возвращается в терминальное состояние. За десятилетие эффект выжигания, по-видимому, теряется, в связи с чем видовой состав фитоценозов и структура растительного вещества полностью восстанавливаются.

Заключение

Пожар или пал воздействует на лесную и степную растительность по-разному в зависимости от силы и частоты горения, его интенсивности и последующей погоды.

Даже неоднократный пожар или пал в степях приводит к последствию, которое выражается в определенном изменении видового состава сообществ и структуры растительного вещества. В целом одиночный пожар стимулирует продукционный процесс в фитоценозе, что особенно ярко проявилось в подземной сфере и наиболее интенсивно в сухой степи.

Для организации охраны лесов от пожаров в Туве и повышения её эффективности в лесах предлагается: повысить противопожарные профилактические мероприятия; разделить площадь лесхоза на три лесопожарные зоны с учётом транспортной доступности территории. В первой зоне охрана должна строиться на базе автомобильного транспорта с организацией пожарно-химических станций, во второй – на базе конно-вьючного транспорта с созданием конно-пожарных пунктов, в третьей – на базе авиации; для обнаружения пожаров в первой и второй зонах следует создавать сеть наблюдательных пунктов, сохраняя при этом патрулирование; на первой лесопожарной зоне проводить весь комплекс мероприятий: создание противопожарных разрывов и заслонов, проведение профилактических палов, очистка лесосек и т.д.; во второй зоне – расчистка и содержание в проезде состоянии лесных дорог, особенно к наиболее пожароопасным южным и западным склонам сопок; в третьей зоне – изыскание, строительство и нанесение на патрульную карту вертолётных площадок и мест для приземления парашютистов, расчистка и содержание в хорошем состоянии лесных троп и дорог; разработать и снабдить работников лесной охраны пожарными картами.

Список литературы

1. Коропачинский И.Ю. Влияние пожаров на возрастную структуру и особенности лесовозобновления лиственничных лесов на юге Тувы // Лесной журнал. – 1958. – № 5. – С. 110-115.
2. Куминова В.А. и др. Растительный покров и естественные кормовые угодья Тувинской АССР. – Новосибирск: Наука, 1985. – 254 с.
3. Куулар Х.Б. Оценка гарей Уюкского хребта на основе данных Landsat // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2013. Т. 10. № 4. – С. 239–244.
4. О средних значениях показателей за предыдущие 5 лет по лесным пожарам в субъектах РФ. Сайт ФБУ «Авиалесоохрана».
5. Изменения климата и климатические особенности 2010 г. Обзор состояния и тенденций изменения климата Красноярского края, республик Хакасия и Тыва за 2010 год. – Красноярск. Красноярский Гидрометцентр. – 17 с.
6. Самбуу А.Д., Хомушку Н.Г. Динамика постпирогенной степной растительности Тувинской котловины // Актуальные проблемы исследования этноэкологических и этнокультурных традиций народов Саяно-Алтая. Материалы II межрегиональной научно-практической конференция с международным участием. – Кызыл. – 2010. – С. 130-131.
7. 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. 50-56.
8. Fire in North American tallgrass prairies / Eds. S.L. Collins, L.L. Wallace. Norman, Oklahoma: Oklahoma University Press. – 1990. – 238 p.
9. Spasojevic M.J., Aicher R.J., Koch G.R and et al. Fire and grazing in a mesictallgrass prairie impacts on plant species and functional traits // Ecology, 91(6). – 2010. – P. 1651–1659.

Рецензенты:

Дубровский Н.Г., д.б.н., профессор Тувинского государственного университета, г. Кызыл;
Ондар С.О., д.б.н., Тувинский государственный университет, г. Кызыл.