

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

**Сибирь в глобальном контексте.
Взаимодействия и обратные связи арктических
и южных территорий Сибири в условиях
быстро меняющегося климата:
окружающая среда и местные сообщества**

Тезисы докладов
IV ежегодного международного семинара Сибирской Сети
по изучению изменений окружающей среды (SecNet)

1–5 октября 2019 г.
Томск, Россия

Под редакцией С.Н. Кирпотина, О.М. Шадуйко

Томск
Издательский Дом Томского государственного университета
2020

Web-GIS "Climate" and recommended by WMO to analyze climate extremes. These characteristics create a quantitative basis for developing adaptation strategies in Siberia. The user can download a map of the selected characteristic, and also, if there is a need for further work with any characteristic, use the links to download data files with calculated characteristics in various formats (netCDF, GeoTIFF, WMS and WFS), download the selected data files and use them for analysis using their software, i.e. widely used desktop GIS (Fig. 1).

ЛЕСНЫЕ ПОЖАРЫ В СОСНОВЫХ ЛЕСАХ КЕТЬ-ЧУЛЫМСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

Н.В. Горина, М.С. Теслинова

Национальный исследовательский Томский государственный университет
E-mail: gorina.nv@yandex.ru

Томская область, как и все лесные регионы, ежегодно несет потери от лесных пожаров. Наиболее часто горят сосновые леса на песчаных отложениях и смежные с ними экосистемы. «Сухие» сосновые леса редко погибают от пожаров, возобновление происходит без смены пород [1–3]. Заболоченные леса, в отличие от суходольных, могут трансформироваться по многим вариантам, что зависит от местных условий [4–6]. Постпирогенная динамика лесоболотных систем – один из ведущих факторов изменения таежных ландшафтов в условиях потепления климата и роста антропогенной нагрузки.

Полевые работы проводились в 2018–2019 гг. на междуречье рр. Кети и Чулыма, крупных правобережных притоков среднего течения р. Оби, где широко распространены древние ложбины стока – песчаные водноледниковые отложения средне-позднечетвертичного возраста. По природному районированию территория относится к северной границе южно-таежной зоны центральной части Западно-Сибирской равнины. В работе использованы данные спутникового детектирования активного горения (термоточки, фиксируемые прибором MODIS спутников Terra и Aqua¹), данные спутниковой съемки Landsat 8. Обследованы гари 2008–2018 гг., заложено 29 пробных площадей, описано 78 ключевых участков.

¹ <http://fires.ru>

Обследованные участки поверхностно-торфяных пожаров в зависимости от лесорастительных условий разделены на 3 группы. К первой группе отнесены сосновые кустарничково-зеленомошные слабозаболоченные леса. Насаждения одноярусные, чистые, III–IV кл. бонитета. Характерны незначительная мощность органогенного горизонта (10–15 см), отсутствие в почвенном профиле грунтовых вод. При пожаре сгорает весь запас живого напочвенного покрова и оторфованной подстилки, гибнет весь подрост и тонкомер диаметром до 7 см. При сильном пожаре сразу или со временем усыхает древостой. Восстановление травяного покрова начинается через 2–4 недели на участках с лучшим увлажнением, всходы сосны появляются через 5–7 лет.

Ко второй группе отнесены березово-сосновые зеленомошно-сфагновые леса. Насаждения одноярусные, смешанные, V кл. бонитета. Мощность органогенного горизонта 10–30 см, характерно наличие грунтовых вод на глубине 70 см. Основная масса торфа выгорает до минерального дна, на более обводненных участках может сохраняться слой органики 6–10 см. Гибель древостоя приближается к 100%, деревья не выпадают, несмотря на осыпание хвои и коры. Активное восстановление начинается с лиственных пород, преимущественно с березы, с участием осины и ивы. Лесное крупнотравье формирует плотный ярус, прикорневые углубления, наиболее сильно прогоревшие при пожаре, занимают зеленые и сфагновые мхи. Всходы сосны на гарях 7-летней давности – единичны.

К третьей группе отнесены кедрово-березово-сосновые осоково-травяно-сфагновые заболоченные леса. Насаждения 2–3-ярусные, полидоминантные, IV–V кл. бонитета. Высота деревьев до 25 м, диаметр ствола достигает 40 см, кедра – до 60 см. Мощность торфяного слоя – от 25 до 70 см, грунтовые воды на глубине около 20 см. При пожаре происходит гибель древостоя с характерным вывалом. Возобновление начинается с разрастания мхов и влаголюбивого крупнотравья по наиболее высоким позициям, остальная поверхность даже в конце лета покрыта слоем воды, что исключает возобновление древесных пород. Через 10 лет гарь зарастает болотистым осоково-вейниковым лугом с большим количеством валежника.

Таким образом, масштаб и глубина трансформации заболоченных сосновых лесов под действием пирогенных процессов зависят от уровня гидроморфности исходного сообщества. При глубине прогорания торфа до 10 см древостой сохраняет жизнеспособность, при глубине до 30 см

древостой гибнет почти полностью, при глубине более 30 см происходят гибель и вывал древостоя. Во всех случаях возобновление древесного яруса начинается с появления березы, осины и ивы. Появление всходов сосны становится возможным через 5–7 лет после пожара в наименее заболоченных местообитаниях, где гибель древостоя не приводит к резкому изменению экологических условий. Наиболее обводненные осоково-сфагновые сосняки после пожара могут замещаться болотистыми осоково-вейниковыми лугами.

Литература

1. Буряк Л.В., Лузганов А.Г., Матвеев П.М., Каленская О.П. Влияние низовых пожаров на формирование светлохвойных насаждений юга Средней Сибири. Красноярск : Сиб. гос. технол. ун-т, 2003. 196 с.
2. Куприянов А.Н., Трофимов И.Т., Заблочий В.И. и др. Восстановление лесных экосистем после пожаров. Кемерово : Кузбасс, 2003. 259 с.
3. Ильичев Ю.Н., Бушков Н.Т., Тараканов В.В. Естественное лесовосстановление на горях Среднеобских боров. Новосибирск : Наука, 2003. 196 с.
4. Фуряев В.В., Заблочкий В.И., Самсоненко С.Д., Черных В.А. Пространственно-временное воздействие пожаров на лесоболотные экосистемы Западно-Сибирской равнины // Сибирский экологический журнал. 2013. № 2. С. 195–202.
5. Ефремова Т.Т., Ефремов С.П. Торфяные пожары как экологический фактор развития лесоболотных экосистем // Экология. 1994. № 5. С. 27–34.
6. Мелехов И.С. Влияние пожаров на лес. М.–Л. : Гослестехиздат, 1948. 122 с.

FOREST FIRES IN PINE FORESTS OF KET-CHULYMSKY INTER-RIVER

N.V. Gorina, M.S. Teslinova

National Research Tomsk State University

E-mail: gorina.nv@yandex.ru

Introduction. Tomsk region, like all forest regions, annually suffers losses from forest fires. Pine forests on sandy deposits and ecosystems related to them burn most often. “Dry” pine forests rarely die from fires and regeneration occurs without the change of species [1–3]. Forested wetlands, in contrast to dry forests, can transform in many ways depending on local conditions [4–6]. The post-pyrogenic dynamics of forest-wetland systems is one of the leading factors in the change of taiga landscapes under conditions of warming climate and increased anthropogenic pressure.

Methods and results. We carried out fieldwork in 2018-2019 in the area between the rivers Ketī and Chulyma, which are large right-bank tributaries of the middle reaches of the river Ob. Ancient hollows of the river flow, which are sandy water-glacial deposits dating to middle-late Quaternary age, are common in the area. In terms of natural zoning, the territory is located in the northern border of the southern taiga zone of the West Siberian Plain's central part. In this work, we used data from satellite detection of active combustion (thermal points were recorded by the MODIS device of Terra and Aqua satellites¹) from Landsat 8. We examined the burned areas between 2008 – 2018, chose 29 sample plots and described 78 key areas.

The surveyed areas of surface peat fires were divided into three groups depending on forest conditions. The first group includes slightly bogged pine forests with shrubs and green moss. Plantations are single layered and clean and belong to the III-IV bonitet class. Thin organogenic horizon (10-15 cm) and the absence of groundwater in the soil profile are characteristic for such forests. In the case of a fire, the entire living ground cover and peat layer burn down and the undergrowth and tonometer with a diameter of up to 7 cm die. In the case of a severe fire, the forest stand dries either immediately or with time. Restoration of grass begins in 2-4 weeks in the areas that are best provided with moisture and pine shoots appear in 5-7 years.

The second group includes birch-pine forests with green moss and sphagnum. Plantations are single layered and mixed and belong to the V bonitet class. The thickness of the organogenic horizon is 10-30 cm and the presence of groundwater at a depth of 70 cm is typical. The bulk of the peat burns out to the mineral bottom while the organic layer 6-10 cm may remain on more waterlogged areas. The death of the forest stand is close to 100% but the trees do not fall down, despite the shedding of needles and bark. Active restoration begins with leaf trees, mainly birch with some aspen and willow. Coarse grass forms a dense layer, and the depressions around tree roots, which are most burnt during a fire, are occupied by green and sphagnum mosses. After 7 years, there are only rare seedlings of pine.

The third group includes cedar-birch-pine wetland forests with sedge, grass and sphagnum. Plantations are 2-3 layered, multi-dominant and belong to the IV-V bonitet class. Trees are up to 25 m high and the trunk diameter reaches 40 cm and, in the case the cedar, up to 60 cm. The thickness of the peat layer is 25-70 cm and groundwater can be found at a depth of approx. 20 cm. In case

¹ <http://fires.ru>

of fire, the forest stands die and typically fall. Renewal begins with the growth of mosses and hygrophilous coarse grass at the highest locations. The rest of the ground surface, even at the end of summer, is covered with a layer of water, which excludes the renewal of tree species. After 10 years, the burnt place is overgrown with a swampy sedge-reed meadow with a large amount of woody debris.

Conclusion. The scale and depth of transformation of swampy pine forests under the influence of pyrogenic processes depends on the level of hydromorphism of the initial community. If the peat is burned to the depth of 10 cm, the forest stand remains viable. However, if peat is burned to the depth of 30 cm, the forest stand dies almost completely and if more than 30 cm, the forest stands die and fall down. In all the cases, the renewal of the tree layer begins with the appearance of birch, aspen and willow. The emergence of pine shoots is possible 5 to 7 years after the fire in the least bogged habitats, where the death of the tree stand does not lead to a sharp change in environmental conditions. After a fire, the most waterlogged sedge-sphagnum pine forests can be replaced by bogged sedge-reed meadows.

References

1. Buryak, L.V., Luzganov, A.G., Matveev, P.M., Kalenskaya, O.P. (2003) *Vliyaniye nizovykh pozharov na formirovaniye svetlokhvoynykh nasazhdeniy yuga Sredney Sibiri (Influence of ground fires on the formation of light coniferous stands in the south of Central Siberia)*. Krasnoyarsk: Sibirskiy gosydarstvennyi technologicheskiy universitet. (In Russian)
2. Kupriyanov, A.N., Trofimov, I.T., Zablotziy, V.I. et al. (2003) *Vosstanovleniye lesnykh ekosistem posle pozharov (Restoration of forest ecosystems after fires)*. Kemerovo: Kuzbass. (In Russian)
3. Ilyichev, Yu.N., Bushkov, N.T., Tarakanov, V.V. (2003). *Yestestvennoye lesovosstanovleniye na garyakh Sredneobskikh borov (Natural reforestation in the burnt areas of the Central Ob forest)*. Novosibirsk: Nauka. (In Russian)
4. Furyaev, V.V., Zablotsky, V.I., Samsonenko, S.D., Chernykh, V.A. (2013) *Prostranstvenno-vremennoye vozdeystviye pozharov na lesobolotnyye ekosistemy Zapadno-Sibirskoy ravniny (Spatio-temporal effects of fires on forest-bog ecosystems of the West Siberian Plain)*. *Sibirskiy ekologicheskiy zhurnal*. 2. pp. 195–202. (In Russian)
5. Efremova, T.T., Efremov, S.P. (1994) *Torfyanyye pozhary kak ekologicheskiy faktor razvitiya lesobolotnykh ekosistem (Peat fires as an environmental factor in the development of forest-bog ecosystems)* // *Ekologiya*. 5. pp. 27–34. (In Russian)
6. Melekhov, I.S. (1948) *Vliyaniye pozharov na les (The effect of fires on the forest)*. M.-L.: Goslestekhzdat. (In Russian)