Электронный архив УГЛТУ

Научная статья
УДК 630.431.6 «324»

МОНИТОРИНГ ЛЕСНОГО ПОЖАРА В ЗИМНИЙ ПЕРИОД НА ТЕРРИТОРИИ ГКУ СО «БЕРЕЗОВСКОЕ ЛЕСНИЧЕСТВО»

Мирон Леонидович Белов[1], Даниил Маркович Ильин[2], Любовь Павловна Абрамова[3], Людмила Ивановна Сотникова[4]
[1, 4] Рыбинский лесотехнический колледж, п. Тихменево, Россия.
[2, 3] Уральский государственный лесотехнический университет, Екатеринбург, Россия
[1] mironbelov5@gmail.com
[2] ilyindaniilmarkovich@gmail.com
[3] abramovalp@m.usfeu.ru
[4] lyudmilasotnikova1961@mail.ru

Аннотация. В статье рассмотрены особенности торфяных пожаров в зимний период. Описаны их причины, механизмы распространения и методы ликвидации. Представлен анализ мониторинга и тушения пожара вблизи Старопышминска, выявлены наиболее эффективные техники борьбы и предотвращения дальнейшего горения.

Ключевые слова: торфяной пожар, экология, мониторинг, локализация, древостой

Для цитирования: Мониторинг лесного пожара в зимний период на территории ГКУ СО «Березовское лесничество» / М. Л. Белов, Д. М. Ильин, Л. П. Абрамова, Л. И. Сотникова // Научное творчество молодежи – лесному комплексу России = Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia : материалы XXI Всероссийской (национальной) научно-технической конференции студентов и аспирантов. Екатеринбург : УГЛТУ, 2025. С. 78−82.

Original article

MONITORING OF FOREST FIRE IN WINTER PERIOD IN THE STATE PUBLIC INSTITUTION OF SVERDLOVSK REGION “BEREZOVSK FORESTRY”

Miron L. Belov[1], Daniil M. Ilyin[2], Lyubov P. Abramova[3], Lyudmila I. Sotnikova[4]
[1, 4] Rybinsk Forestry College, Tikhmenevo village, Russia
[2, 3] Ural State Forest Engineering University, Ekaterinburg, Russia

© Белов М. Л., Ильин Д. М., Абрамова Л. П., Сотникова Л. И., 2025

Электронный архив УГЛТУ

[1] mironbelov5@gmail.com
[2] ilyindaniilmarkovich@gmail.com
[3] abramovalp@m.usfeu.ru
[4] lyudmilasotnikova1961@mail.ru

Abstract. The article examines the characteristics of peat fires during the winter period. It describes their causes, mechanisms of spread, and extinguishing methods. The study presents an analysis of monitoring and fire suppression near the town of Staropyshminsk, identifying the most effective techniques for combating fires and preventing further combustion.

Keywords: peat fire, ecology, monitoring, localization, stand

For citation: Monitoring lesnogo pozhara v zimnii period na territorii GKU SO “Berezovskoe lesnichestvo” [Monitoring of forest fire in winter period in the state public institution of Sverdlovsk region “Berezovsk forestry”] (2025) M. L. Belov, D. M. Ilyin, L. P. Abramova, L. I. Sotnikova. Nauchnoe tvorchestvo molodezhi – lesnomu kompleksu Rossii [Scientific creativity of youth to the forest complex of Russia] : proceedings of the XXI All-Russian (national) Scientific and Technical Conference of undergraduate and postgraduate students. Ekaterinburg : USFEU, 2025. Pp. 78–82. (In Russ).

Актуальность выбранной темы обусловлена тем, что торфяной пожар не всегда достаточно обследуется в наше время, особенно в зимний период. Главная современная проблема – необходимо локализовать и устранять его еще зимой, в тлеющем состоянии до прихода весны, когда он начинает активно распространяться. Среди негативных последствий торфяного пожара можно выделить: гибель древостоя, ухудшение экологической обстановки, выгорание торфа, негативное воздействие на человека, перерастание торфяного пожара в низовой и верховой.

Цель работы – анализ развития торфяных пожаров в зимний период и разработка на этой основе предложений по их ликвидации. Для начала нам нужно понять, что такое торф и из-за чего образуются торфяные пожары.

Торф представляет собой органическую почву, образованную в результате естественной гибели и неполного разложения болотных растений в условиях повышенной влажности и недостатка кислорода и содержащую 50 % и более (по массе) органического вещества [1].

Торфяной пожар – вид пожара на природных территориях, при котором горит слой горючего ископаемого – торфа. Развивается в основном в летний период, но может гореть и тлеть в любое время года, даже зимой. Возникает в болотистой местности и на торфяниках, в основном из-за чрезмерного увлажнения.

Электронный архив УГЛТУ

Возникновение торфяных пожаров начинается с открытого вертикального заглубления в процессе устойчивых низовых пожаров или непотушенных костров на торфяных почвах. Критическое влагосодержание торфа при заглублении, выше которого горение невозможно, составляет 200 %.

После того как произошло заглубление и пожар начинает распространяться в горизонтальном направлении, критическое влагосодержание торфа увеличивается на верховых болотах до 500 % [2].

Главная проблема торфяного пожара – уничтожение древостоя и его корней, выгорание торфа, на который опираются деревья, в следствие чего, из-за отсутствия у них опоры, происходит обвал деревьев.

Ликвидировать торфяной пожар в зимний период можно различными способами: смешивание с водой или снегом, преграждение пути огня к горючим материалам путем создания заградительных канав, приостановление доступа кислорода к горящим слоям торфа, увеличение влажности торфа до уровня прекращения тления и зольности торфа до критической (50 %), выше которой торфяная масса уже не горит. Но, к сожалению, борьба с торфяным пожаром в зимний период идет в основном тогда, когда его тление ощутимо и мешает населению.

Для предотвращения пожара в весенний период нужно развивать мониторинг пожара и усиливать его, так как в нашем случае мониторинг способствует только фиксированию возникновения пожара, но не способствует его прогнозированию.

В основе данной работы лежит пожар вблизи поселка Старопышминска, выделены наиболее характерные очаги, которые обследовались в течение нескольких месяцев.

17 декабря 2021 г. были сделаны снимки местности торфяного пожара с помощью квадрокоптера (рис. 1). Слева и сверху на снимке наблюдается целый древостой, а внизу и справа – уничтоженная древесина, пройденная торфяным пожаром. Были сделаны также тепловые снимки (рис. 2, 3), где уже видны очаги пожара, которые в дальнейшем будут исследоваться. Желтым и красным цветами обозначен участок очагов, определены 14 наиболее характерных очагов пожара различных размеров.

Рис. 1. Общий контур пожара Рис. 2. Тепловой снимок № 1 Рис. 3. Тепловой снимок № 2

Электронный архив УГЛТУ

Всего торфяной пожар обследовался четыре раза с конца декабря по март в различных погодных условиях, в следующие дни: 17 декабря, 30 декабря, 26 января, 1 марта.

По первому осмотру можно сделать вывод, что пожар больше всего тлеет в участках с более целыми деревьям и с преобладающим количеством торфа. На участках, где горючий материал выгорел и деревья обвалились, торфяной пожар перестает тлеть и углубляется все дальше, на участки, где присутствуют торф и древостой. Происходит дальнейшее уничтожение леса.

Во второй день обнаружили, что отрицательная температура повлияла на торфяной пожар, уменьшив его тление и распространение, многие очаги потухли. Большой слой снега, наоборот, влияет положительно, защищая очаги непосредственного тления от перепада температуры в более отрицательную, как и вышележащие слои торфа или торфяной золы. Все это в совокупности – наличие горючего материала и еще целого древостоя, а также объединение маленьких очагов в большой – не дает пожару потухнуть, поддерживая его дальнейшее тление.

При осмотре торфяного пожара в третий день обнаружили, что все очаги потухли из-за отсутствия на территории очагов горючего материала или под влиянием погодных условий, которые понизили их температуру. Остался самый большой и крупный очаг, который в прошлом объединился из более мелких очагов.

1 марта, в последний день осмотра очага, была положительная температура, также происходило постепенное таяние снега, с его исчезновением появляется риск большего распространения торфяного пожара и перехода его в низовой.

Исследуемый торфяной пожар пережил зиму. Во избежании его распространения, для более легкого и экономного тушения, он тушился заранее, 1 марта, с помощью бульдозера. При первом приеме бульдозер вырывает из земли деревья с корнями в 3–5-метровой зоне активного пожара и проталкивает их с горящими корнями вверх в уже пройденный огнем участок. Под вываленными деревьями торфяной пожар прекращает свое существование. Важно, чтобы корни не смешивались с перемещенной почвой во избежание образования новых очагов. Второй прием – выгребание тлеющего торфа на поверхность. Третий прием – смешение тлеющего торфа со снегом и холодной землей, уплотнение этого места гусеницами бульдозера.

По результатам исследования торфяного пожара, возникновение горения, появление новых очагов на тушащей территории составило в среднем один очаг на 100 м потушенной кромки. Площадь таких очагов не превышала 0,4 м^2, а избавиться от них было проще всего лопатами, т. е. без использования тяжелой техники. Таким способом в начале марта тушили торфяные пожары. Он оказался продуктивным. За рабочую смену бульдозером

Электронный архив УГЛТУ

удалось потушить до 0,5 га активных очагов. Кроме того, потребность в ручном труде была сведена к минимуму. Этот способ эффективен не только тем, что горящий торф смешивается со снегом, но еще и тем, что зачастую под вываленными деревьями пожар прекращает свое существование. На данном пожаре глубина прогара торфа маленькая, на большинстве территорий она не превышала 0,5 м, что исключает опасность провала техники в зоны высокого прогара, увеличивая безопасность и эффективность данного способа.

В местах, где из очагов тления выходит теплый воздух, образуются проталины. Как только появляется проталина, образуется конвекционный поток и нагревающийся, тлеющий состав из торфа сухой подстилки и корней деревьев. Горение переходит в огненную форму и приводит к выделению большого количества тепла, из-за чего снег тает и происходит выгорание корней и 100 %-й вывал деревьев. После уменьшения горючего материала активность горения ослабевает и процесс горения снова углубляется под слой снега. При таком развитии пожара чем больше количество снежного покрова, тем более положительно он влияет на развитие торфяного пожара, тем лучше теплоизоляция и больше формирование высокой тяги.

Можно сделать вывод, что особенностью развития торфяного пожара является продолжение процесса тления под снегом на расстоянии 0,5 м от кромки талого снега. Очаг подныривает под слой снега, который служит теплоизоляцией и способствует повышению температуры.

Список источников

1. Залесов С. В. Лесная пирология : учебник. 4-е изд., перераб. и доп. Екатеринбург : УГЛТУ, 2021. 396 с.

2. Специфика распространения и тушения торфяных пожаров в зимний период / И. М. Секерин, Г. А. Годовалов, А. М. Ерицов, С. В. Залесов // Лесной вестник ; Forestry Bulletin. 2022. Т. 26, № 5. С. 64–70.