

## МЕТОД ОЦЕНКИ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ ЛЕСОПОЖАРНЫХ ФОРМИРОВАНИЙ СИЛАМИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

кандидат сельскохозяйственных наук **Н. А. Коршунов**<sup>1</sup>

кандидат технических наук **Р. В. Котельников**<sup>2</sup>

доктор сельскохозяйственных наук, доцент **В. А. Савченкова**<sup>3</sup>

1 – ФБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства», г. Пушкино, Московская область, Российская Федерация

2 – Филиал ФБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства», г. Красноярск, Российская Федерация

3 – МФ ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)», г. Мытищи Московская область, Российская Федерация

В статье предложен научно обоснованный метод определения необходимого количества лесопожарных формирований и численности сил пожаротушения в их составе. Для проведения анализа выбран метод сравнения показателей «число пожаров, возникших в течение дня» и «число пожаров, действующих в течении дня (включая новые возникшие)» с установленной моделью, описывающей эффективность тушения пожаров в регионе. Для каждой локальной системы охраны лесов от пожаров существуют пограничные значения текущей горимости, после достижения которых лесопожарные службы начинают испытывать определенные затруднения в работе. Появляется эффект «запаздывания» когда из-за появления большого числа постоянно возникающих новых пожаров и роста числа действующих (еще не локализованных) пожаров происходит возникновение дефицита ресурсов. Реагировать на новые вызовы (новые пожары) своевременно становится затруднительно. Это приводит к снижению концентрации ресурсов, привлеченных на тушение лесных пожаров, снижению показателя оперативности их тушения и увеличению периода стабилизации пожарной обстановки. Группы не могут убыть с пожара пока не наступит момент его ликвидации (локализации), значит, они не могут быть задействованы на тушении новых возникших пожаров – период оборачиваемости групп увеличивается. Далее усиливается негативный эффект. Появляются пожары на значительных площадях, для локализации которых требуются увеличенные наряды сил и средств пожаротушения, что опять же сокращает возможность быстрого реагирования лесопожарных организаций на вновь возникающие пожары. Представленные в статье результаты исследования подтверждают целесообразность применения указанного метода в целях определения необходимого количества лесопожарных формирований и численности сил пожаротушения в их составе.

**Ключевые слова:** лесопожарное формирование, лесной пожар, горимость, силы и средства пожаротушения, тушение, локализация, ликвидация.

## METHOD OF ESTIMATION OF SECURITY OF FIRE-FIGHTING FORMATIONS BY FORCES OF FIRE-FIGHTING

PhD in Agriculture **N. A. Korshunov**<sup>1</sup>

PhD in Engineering **R. V. Kotelnikov**<sup>2</sup>

DSc in Agriculture, Associate Professor **V. A. Savchenkova**<sup>3</sup>

1 – FBI All-Russian Research institute for Silviculture and Mechanization of Forestry (VNIILM), Pushkino, Russian Federation

2 – Branch FBI All-Russian Research institute for Silviculture and Mechanization of Forestry, Krasnoyarsk, Russian Federation

3 – Mytischki Branch, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Bauman Moscow State Technical University (National Research University), Mytischki, Russian Federation

### Abstract

The article proposes scientifically grounded method for determining the necessary number of fire-fighting units and the number of fire-fighting forces in their composition. For the analysis, method for comparing the indicators "the number of

fires that occurred during the day" and "the number of fires that are active during the day (including new ones that have arisen)" with an established model describing the effectiveness of extinguishing fires in the region have been selected. There are boundary values of current burning for each local forest protection system from fires, after which forest fire services begin to experience certain difficulties in their work. There is the effect of "lag" when, due to the appearance of a large number of constantly emerging new fires and growth of the number of operating (not yet localized) fires, resource deficit occurs. It becomes difficult to respond to new challenges (new fires) in time. This leads to a decrease in the concentration of resources involved in extinguishing forest fires, reducing the rate of their quenching and increasing the period of stabilization of fire situation. Groups can not get out of the fire until the moment of its liquidation (localization), so they can not be used to extinguish the new fires that have arisen - the period of turnover of the groups is increasing. Further the negative effect increases. There are fires in significant areas, for the localization of which increased forces and firefighting equipment are required, which again reduces the ability to quickly respond to firefighting organizations for newly occurring fires. The results of the research presented in the article confirm the expediency of using this method in order to determine the necessary number of fire fighting units and the number of fire extinguishing forces in their composition.

**Keywords:** forest fire formation, forest fire, fire danger, fire extinguishing forces and facilities, fire fighting, localization, liquidation.

На начальном этапе борьбы с лесными пожарами важной особенностью является поддержание положительных высоких значений «времени обнаружения пожара» и «времени реакции» подразделений, то есть их возможность прибытия к месту возникновения пожара и начала тушения в максимально быстрые сроки. Это задача выполнима исключительно силами лесопожарных формирований. Привлечение на данном этапе непрофильных людских ресурсов, например, пожарной охраны или лиц, использующих леса, затруднительно и неэффективно. «Гонка со временем» является основой успешной деятельности лесопожарных служб на начальном этапе реагирования на возникающие пожары до наступления критического порога и достижения определенных граничных значений. Этот порог во многом зависит от количества ресурсов пожаротушения, которыми располагают лесопожарные организации.

Целью исследования в рамках данной статьи является научное обоснование метода определения необходимого количества лесопожарных формирований и численности сил пожаротушения в их составе для дальнейшего его применения при определении нормативов оптимальной обеспеченности лесохозяйственных организаций лесопожарными формированиями.

Объект разработки – научно обоснованные предложения по применению указанного метода для формирования нормативов оптимальной обеспеченности лесохозяйственных организаций лесопожарными формированиями.

Область применения – организация охраны лесов от пожаров, борьба с лесными пожарами.

Метод исследования – аналитический метод исследований, апробированный и используемый в лесной науке при разработке и совершенствовании нормативной правовой и методической базы.

При оценке возможных подходов к формированию нормативов обеспеченности субъектов Российской Федерации лесопожарными формированиями и средствами пожаротушения рассматривались три возможных концептуальных подхода:

- теоретический подход;
- распределение с учетом коэффициентов, характеризующих значимость ключевых факторов, влияющих на работы по тушению;
- подход на основе модельных субъектов.

Теоретический подход заключается: в оценке существующих технологических схем тушения лесных пожаров и соответствующих технических средств для всех лесных районов с учетом лесопожарного зонирования; определении различных природно-климатических и иных условий, условий среднесрочной горимости и других показателей, которые влияют на эффективность указанных технологических схем; определении нормативов для каждой технологической схемы каждого лесного района и каждой зоны мониторинга, для соответствующих уровней горимости лесов. Недостаток указанного подхода – отсутствие необходимых достоверных сведений о производительности всех видов технических

средств во всех возможных вариациях условий пожаротушения. При этом из-за большого количества факторов и вычислений погрешность исходных данных сильно влияет на достоверность итоговых результатов.

Второй подход заключается в выборе базовых показателей, влияющих на необходимый уровень обеспеченности субъектов Российской Федерации силами и средствами пожаротушения (например, плотность лесных пожаров, средний класс природной пожарной опасности) и формировании норматива путем пропорционального распределения ресурсов между субъектами с учетом коэффициентов значимости каждого фактора.

Недостаток указанного подхода – разное влияние факторов в каждом субъекте федерации.

При подходе на основе модельных субъектов выбирается показатель, оценивающий эффективность охраны лесов от пожаров в каждом субъекте Российской Федерации. Выбираются субъекты Российской Федерации (модельные субъекты) в которых хорошо организована система охраны лесов от пожаров. На основании выбранных субъектов формируется норматив обеспеченности ресурсами пожаротушения на 1 гектар. Полученные значения распространяются на регионы со схожими условиями.

Недостаток указанного подхода – не для всех регионов есть возможность подобрать эквивалентный по условиям модельный субъект Российской Федерации.

Результаты предварительных исследований показали целесообразность использования в качестве базового подхода на основе модельных регионов.

Для регионов, не имеющих идентичные модельные субъекты, норматив будет скорректирован с учетом коэффициентов поправочных коэффициентов, которые планируется определить на втором этапе исследования (частичное использование второго подхода).

Реагирование на возникший пожар осуществляется, как правило, стандартным нарядом сил. Чем быстрее удастся среагировать группе на возникающий пожар, тем быстрее он будет потушен, следовательно, появится возможность, к определенному сроку, иметь готовую к работе группу для тушения другого обнаруженного пожара. Это динамический процесс, где успех зависит от двух условий: скорости действий

лесопожарных формирований и их численности. На практике, достижение предела численности формирований всегда означает достижение критического порога, после прохождения которого, начинает проявляться негативный эффект «запаздывания», сопровождающийся негативной тенденцией.

Исходя из определения понятия «своевременно потушенный пожар» – это пожар, тушение (ликвидация) которого произведено одним стандартным нарядом сил (группа, бригада) в течение одного установленного (операционного) периода времени (как правило, равно одной рабочей смены или суток), для анализа можно предложить оптимальную модель, описывающую эффективность тушения пожаров в регионе.

Как правило, операционный период для этой задачи определяется временем обнаружения лесного пожара и его ликвидации. Операционный период для разных лесорастительных зон [1, 2, 3, 4] может несколько отличаться, так, в южных степных районах для полной ликвидации пожара бывает достаточно 2-4 часов, в районах смешанных лесов Центрального федерального округа – обычно 6-8 часов, для таежных районов – 8-14 часов (в течение суток) с учетом периода дотушивания и окарауливания. Для торфяных пожаров операционный период объективно может составлять 2-5 дней. Следовательно, в целях проведения анализа можно установить модель, описывающую эффективность тушения пожаров в регионе, с параметрами, где:

- каждый возникший пожар ликвидируется по формуле «один пожар – одна группа пожаротушения», то есть группа пожаротушения выступает в роли одного стандартного условного ресурса;

- своевременно потушенным пожаром будет условно принят пожар, на ликвидацию которого требуется операционный период – одни сутки, то есть группа пожаротушения может, после завершения работы на данном пожаре, быть задействована на тушении нового пожара через день.

При этом необходимо принять определенные допущения. Группы пожаротушения могут использовать различные виды техники и оборудования, которые обладают различной производительностью. Данный фактор необходимо нивелировать, чтобы он не влиял на объективность интерпретации результатов

анализа. Например, наивысшей скоростью локализации кромки пожара обладает технический ресурс трактор с плугом, при этом, несмотря на достаточно высокую скорость возможного прибытия к месту пожара, его широкое применение сильно ограничено рельефом местности и лесорастительными условиями. Технический ресурс – бульдозер с отвалом, обладает умеренной скоростью локализации кромки, но высокой суммарной производительностью при длительных периодах времени работы, что характерно при тушении крупных пожаров. Следовательно, удельная доля использования бульдозеров при тушении начинающихся пожаров минимальна и носит эпизодический характер. Фактически при решении задач оперативной реакции на новые обнаруженные пожары доминируют технологические решения: группы с лесопатрульными машинами или пожарными автоцистернами для зоны наземной охраны, мобильные авиапожарные группы на самолетах или вертолетах для зоны авиационной охраны. Поэтому на практике возможности сил тушения оцениваются исходя из возможности оценки количества подготовленных типовых подразделений, для чего используется понятие типовых групп (команд), т.е. групп, имеющих одинаковый численный состав и техническое оснащение, следовательно, имеющих одинаковые тактические возможности.

В процессе исследования принято допущение, что возможности применения определенных технических ресурсов у типовых групп пожаротушения одинаковые. Именно такой подход традиционно используется при планировании действий в организациях, осуществляющих авиационную охрану лесов от пожаров. Более того, пунктами 54 и 63 приказа Минприроды России от 08.07.2014 № 313 «Об утверждении Правил тушения лесных пожаров», установлено [10], что руководителем тушения лесного пожара и старшими работниками подразделений лесопожарных организаций производится выбор тактических приемов, методов, способов и технических средств тушения лесных пожаров. Это означает, что вопрос использования технического ресурса на пожаре не находится непосредственно в ведении руководства лесопожарной организации.

Имея данные по каждому региону о пожарах (на этапе предварительных исследований использова-

лись данные за период 2009-2016 годы), построен сравнительный ряд значений количества возникающих и действующих лесных пожаров в регионе на каждый день. Так, например, на рис. 1 представлена динамика количества лесных пожаров на территории Забайкальского в 2011 году, возникших и действующих одновременно.

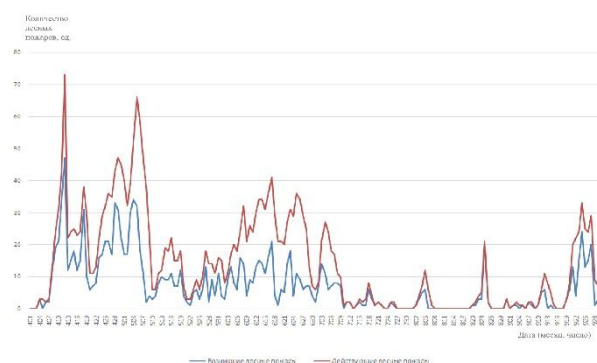


Рис. 1. Динамика статистических данных о лесных пожарах на территории Забайкальского края в 2011 году

Параметр количества возникших пожаров в день (или за сезон) не зависит от действий лесопожарных организаций или эффективности региональной системы охраны лесов от пожаров в целом. Он зависит от региональных и локальных природных, климатических, лесорастительных особенностей, степени комплексного влияния антропогенного фактора на горимость лесов в регионе. Фактически, данный показатель характеризует количество вызовов, на которые должны среагировать подразделения региональной лесопожарной организации (организаций). То есть, данный показатель во многом обуславливает минимальные характеристики, которыми должна обладать региональная система охраны лесов от пожаров, которые, прежде всего, выражены численностью имеющихся пожарных ресурсов, способных отреагировать в первую очередь – групп пожаротушения в лесопожарных организациях (группы лесных пожарных, десантников-пожарных, парашютистов-пожарных).

Параметр действующих лесных пожаров в день, включая число новых возникших (обнаруженных) пожаров, напрямую зависит от способности региональной системы охраны лесов от пожаров справиться с нарастающим (постоянно увеличивающимся)

ся) числом пожаров, способностью их быстро ликвидировать [5, 6, 8]. Характер и степень разрыва между значениями возникших и действующих пожаров косвенно указывает на способность или неспособность региональной системы справиться с первым и самым важным этапом борьбы с лесными пожарами – раннее обнаружение и оперативная ликвидация пожаров на малых площадях с целью предотвращения возникновения чрезвычайных ситуаций. При оценке сравнительного ряда данных появляется возможность определить момент достижения критического порога, который напрямую зависит от количества лесопожарных ресурсов в регионе. Следовательно, определение параметров порога для каждого региона, выраженное в количестве возникших пожаров в день, дает возможность определить минимальную необходимую численность лесопожарных формирований в регионе. Конечно, это без учета численности ресурсов необходимых для тушения крупных лесных пожаров. Данный подход является корректным, так как привлечение ресурсов на крупные лесные пожары может происходить за счет привлечения ресурсов, способных отреагировать во вторую очередь – формирования от организаций-арендаторов лесного фонда, пожарной охраны, аварийно-спасательных формирований.

Проблемным моментом в предложенном методе являются периоды с высокой и низкой горимостью. Во время пиков горимости в экстремальные годы даже лесопожарные организации с высокой численностью могут испытывать чрезвычайное напряжение, следовательно, выделение параметров порога может быть ошибочным, необоснованно указывать на низкую эффективность действий. Известно, что горимость регионов по стране носит циклический характер, обычно это 11-12-летние циклы, связанные с циклическостью активности Солнца [9]. Внутри этих циклов формируются 4-6-летние циклы, обусловленные локальными лесорастительными особенностями. Анализ проведен на примере модельных регионов (Республики Саха (Якутия), Бурятия, Башкортостан и Томская область). Выбор регионов обусловлен их соответствием следующим критериям:

при оценке ряда горимости за период 8 лет проявляется вышеуказанная закономерность, выраженная в циклическости повторений пожароопасных сезонов с чрезвычайной горимостью – это указывает на возмож-

ность корректно оценить наиболее характерный уровень горимости для определенного региона;

при оценке ряда горимости за период 8 лет пики горимости имеют ежегодные повторения – это косвенно указывает на низкую эффективность существующей системы охраны лесов от пожаров в регионе.

Таким образом, методика оценки значения кризисного порога горимости по косвенным показателям может указать минимальное количество ресурсов (групп пожаротушения) необходимых в регионе. Максимальное среднестатистическое значение количества возникших пожаров в день в пожароопасном сезоне означает минимальное необходимое количество групп пожаротушения. Установление среднего операционного периода на основании статистических данных и с учетом лесорастительных условий, а также зон охраны лесов, показывает оборачиваемость групп. Например, если количество возникших пожаров в день составляет 15 пожаров, следовательно, необходимо иметь 15 групп пожаротушения, готовых в установленные сроки прибыть к местам и их тушения. Если установленный операционный период тушения пожара два дня (одни сутки), следовательно, на следующий день первые 15 групп не могут быть задействованы для тушения новых обнаруженных пожаров, они освободятся через день. Значит, в этом случае минимальное необходимое количество групп пожаротушения для региона составит 30. При установленной типовой численности группы 6 человек требуется иметь в штате лесопожарной организации не менее 180 человек (лесных пожарных). Это без учета таких категорий работников, как находящихся на больничном и в отпуске работников, участвующих в тушении крупных лесных пожаров или маневрировании силами.

Разрабатываемые нормативы обязательно должны учитывать особенности организации управления силами и средствами непосредственно на лесном пожаре. Согласно статье 22 приказа Минприроды России от 08.07.2014 № 313 «Об утверждении правил тушения лесных пожаров» и 22.1 Федерального закона № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» построение системы руководства лесопожарными формированиями строится на принципах единоначалия [12, 13]. Такая система выражена в виде пирамиды, где типовые лесопо-

жарные подразделения являются тактическими единицами и могут объединяться по мере необходимости в более крупные формирования по единой для всех типовой формуле. Особенно это актуально при тушении крупных лесных пожаров. Многолетний производственный опыт показал, что при тушении крупных лесных пожаров самой сложной задачей является организация эффективного руководства многочисленными подразделениями и разными видами формирований, и только на втором месте по сложности – проблема достижения необходимых количественных характеристик сил и средств на пожаре [5]. Поэтому предлагается использовать в ходе разработки нормативов опираться на базовую тактическую единицу – лесопожарную группу (бригаду) численностью 6 человек. Нормативы численности техники, оборудования, инвентаря и снаряжения, перечень и состав целесообразно формировать по отношению к тактической единице и их количеству.

Базовая тактическая единица лесопожарного формирования типового состава (подразделения) – группа (бригада) оптимальной численностью 5-6 человек, где внутри группы можно выделять расчеты численностью 2-3 человека. Группа способна самостоятельно ликвидировать пожар площадью до 3 га, или локализовать участок (с одним направлением) на крупном пожаре [10, 11]. Команды формируются из 2-6 групп, во главе с отдельным руководителем. Команда способна ликвидировать самостоятельно пожар площадью до 25-50 га, или локализовать кромку в 1-2 секторах на крупном пожаре. Отряды формируются из 2-4 команд, во главе с отдельным руководителем, и способны самостоятельно ликвидировать пожары площадью до 200-500 га. Пожарно-химическая станция (или лесопожарная станция) или авиационное отделение (авиаотделение) – это лесопожарное формирование типового состава, представленное в форме территориального структурного подразделения на постоянной основе, которое имеет в составе установленное количество групп (бригад) и (или) команд, отрядов, имеет постоянное местоположение, собственную инфраструктуру (помещения, склады, площадки и пр.), технику, имущество и оборудование.

Использование единой модели построения системы управления силами и средствами на пожаре существенно снижает организационные и материальные затраты, приводит к более высокому темпу тушения, и как следствие, к меньшим значениям пройденных огнем площадей, финансовому и экологическому ущербу [6, 7]. В ходе проведения комплексного анализа, проведенного в рамках первого этапа исследования, для некоторых регионов, в которых имеется достаточное количество заявленных лесопожарных ресурсов, выявлена проблема их недостаточной мобильности. Как правило, это выражено в неоптимальном географическом распределении лесопожарных формирований по территории региона или в фактическом необоснованном «перекосе» в развитии наземных компонентов в ущерб авиационным.

В ходе разработки нормативов целесообразно опираться на базовую тактическую единицу – лесопожарную группу (бригаду). Нормативы численности техники, оборудования, инвентаря и снаряжения целесообразно формировать по отношению к тактической единице и их количеству. Использование единой модели построения системы управления силами и средствами на пожаре в разрабатываемых нормативах поможет снизить организационные и материальные затраты лесопожарных организаций при тушении крупных лесных пожаров.

В рамках исследования обоснована возможность использования метода, основанного на сравнении показателей «число пожаров, возникших в течение дня» и «число пожаров, действующих в день (включая новые возникшие)» для оценки уровня обеспеченности субъектов Российской Федерации лесопожарными формированиями. Ежегодное количество пожаров и их распределение в течение пожароопасного сезона позволяет определить характер угроз, потенциальный минимальный объем работ и минимальное необходимое количество лесопожарных ресурсов в регионе. Предложенный метод, в комплексе с анализом дополнительных сведений может быть использован для детализированной оценки эффективности организации работ в модельных субъектах.

## Библиографический список

1. Андреев, Ю. А. Профилактика, мониторинг и борьба с природными пожарами (на примере Алтае-Саянского экорегиона) [Текст] : справ. пособие / Ю. А. Андреев, А. В. Брюханов. – Красноярск, 2011. – 272 с.
2. A short video explaining the techniques for ditch blocking on peatland [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.youtube.com/watch?v=Gmoji9SYheE&list=PLSTn6yg6zH\\_\\_XM-Mw7fKNoGsVY031B5VH&index=9](https://www.youtube.com/watch?v=Gmoji9SYheE&list=PLSTn6yg6zH__XM-Mw7fKNoGsVY031B5VH&index=9) (дата обращения: 30.10.2017).
3. Воробьев, Ю. Л. Лесные пожары на территории России: Состояние и проблемы [Текст] / Ю. Л. Воробьев, В. А. Акимов, Ю. И. Соколов ; под общ. ред. Ю. Л. Воробьева. – М. : ДЭКС-ПРЕСС, 2004. – 312 с.
4. Колесников, Б. П. О комплексном районировании лесных территорий [Текст] / Б. П. Колесников // Вопросы лесоведения. – 1974. – № 2. – С. 37-45.
5. Справочник руководителя тушения лесного пожара [Текст] / Н. А. Коршунов, Е. А. Щетинский, М. А. Воронов, Е. А. Павлухина. – Изд. 3-е, доп. – Пушкино, 2017 – 192 с.
6. Коршунов, Н. А. Руководство тушением крупных лесных пожаров [Текст] / Н. А. Коршунов, Е. А. Щетинский // Лесное хозяйство. – 2013. – № 4. – С. 39-40.
7. Котельников, Р. В. Задачи принятия решений в области охраны лесов от пожаров: основные приоритеты развития информационного обеспечения [Текст] / Р. В. Котельников, Н. А. Коршунов, Н. М. Гиряев // Сибирский лесной журнал. – 2017. – № 5. – С. 18-24.
8. Матвеев, А. М. Организация борьбы с лесными пожарами [Текст] / А. М. Матвеев. – Дивногорск, 1995. – 114 с.
9. Пономарев, Е. И. Прогнозирование грозовой пожарной опасности в лесу [Текст] / Е. И. Пономарев, В. А. Иванов, Н. А. Коршунов // География и природные ресурсы. – 2006. – № 1. – С. 147-150.
10. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 08.06.2014 № 313 «Об утверждении Правил тушения лесных пожаров» [Электронный ресурс] // Российская газета. – Режим доступа: <https://rg.ru/2014/08/15/pojari-dok.html> (дата обращения: 30.03.2018).
11. Проект Постановления Правительства Российской Федерации «Об утверждении нормативов обеспеченности субъекта Российской Федерации лесопожарными формированиями, пожарной техникой и оборудованием, противопожарным снаряжением и инвентарем, иными средствами предупреждения тушения лесных пожаров» (подготовлен Минприроды России 13.12.2016 г., с изменениями от 07.02.2017) [Электронный ресурс] // ГАРАНТ.РУ. – Режим доступа: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/56596097/> (дата обращения: 30.03.2018).
12. Правоприменение и управление в сфере использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов [Текст] : учеб. пособие / А. Н. Бобринский [и др.] ; под общ. ред. А. П. Петрова. – М. : Всемирный банк, 2017. – 274 с.
13. Федеральный закон от 21.12.1994 № 69-ФЗ «О пожарной безопасности» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5438/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/) (дата обращения: 30.03.2018).

## References

1. Andreev Ju. A., Brjuhanov A. V. *Profilaktika, monitoring i bor'ba s prirodnyimi pozharami (na primere Altae-Sajanskogo jekoregiona)* [Monitoring and combating natural fires (on the example of the Altai-Sayan ecoregion)]. Krasnoyarsk, 2011, 272 p. (In Russian).
2. A short video explaining the techniques for ditch blocking on peatland. Available at: [https://www.youtube.com/watch?v=Gmoji9SYheE&list=PLSTn6yg6zH\\_\\_XM-Mw7fKNoGsVY031B5VH&index=9](https://www.youtube.com/watch?v=Gmoji9SYheE&list=PLSTn6yg6zH__XM-Mw7fKNoGsVY031B5VH&index=9).
3. Vorobev Ju. L. *Lesnye pozhary na territorii Rossii: Sostojanie i problemy* [Forest fires in Russia: State and problems]. Moscow, 2004, 312 p. (In Russian).
4. Kolesnikov B. P. *O kompleksnom rajonirovanii lesnyh territorij* [About complex zoning of forest areas], *Voprosy lesovedenija*, [Questions of Forest] 1974, no 2, pp. 37-45 (In Russian).
5. Korshunov N. A., Shhetinskij E. A., Voronov M. A., Pavluhina E. A. *Spravochnik rukovoditelja tushenija lesnogo pozhara* [Directory of the head of extinguishing forest fire]. Pushkino, 2017, 192 p. (In Russian).
6. Korshunov N. A., Shhetinskij E. A. *Rukovodstvo tusheniem krupnyh lesnyh pozharov* [Management of large

forest fires extinguishing], *Lesnoe hozyistvo*, [Forestry] 2013, no 4, pp. 39-40 (In Russian).

7. Kotelnikov R. V., Korshunov N. A., Girjaev N. M. *Zadachi prinjatija reshenij v oblasti ohrany lesov ot pozharov: osnovnye priority razvitiya informacionnogo obespechenija* [The decision-making tasks in the field of protection of forests from fires: the main priorities for the development of information support], *Sibirskij lesnoj zhurnal*, [Siberian Forest Journal] 2017, no 5, pp. 18-24 (In Russian).

8. Matveev A. M. *Organizacija bor'by s lesnymi pozharemi* [Organization of forest fire control], Divnogorsk, 1995, 114 p. (In Russian).

9. Ponomarev E. I., Ivanov V. A., Korshunov N. A. *Prognozirovanie grozovoj pozharnoj opasnosti v lesu* [Forecasting of lightning fire danger in the forest], *Geografija i prirodnye resursy*, [Geography and natural resources] 2006, no 1, pp. 147-150 (In Russian).

10. *Prikaz Ministerstva prirodnyh resursov i ekologii Rossijskoj Federacii ot 08.06.2014 № 313 «Ob utverzhdenii Pravil tusheniya lesnyh pozharov»* [Order of the Ministry of Natural Resources and Environment of the Russian Federation of June 8, 2014 No. 313 "On Approval of the Rules for Extinguishing Forest Fire"], Available at: <https://rg.ru/2014/08/15/pojari-dok.html>.

11. *Proekt Postanovlenija Pravitel'stva Rossijskoj Federacii «Ob utverzhdenii normativov obespechennosti subekta Rossijskoj Federacii lesopozharnymi formirovanijami, pozharnoj tehnikoj i oborudovaniem, protivopozharnym snarjazheniem i inventarem, inymi sredstvami preduprezhdenija tusheniya lesnyh pozharov» (podgotovlen Minprirody Rossii 13.12.2016 g., s izmenenijami ot 07.02.2017)* [Draft Resolution of the Government of the Russian Federation "on approval of standards of security of the subject of the Russian Federation forest fire organizations, fire equipment and equipment, fire equipment and inventory, other means of prevention of forest fires" (prepared by the Ministry of natural resources of Russia 13.12.2016, as amended from 07.02.2017)]. Available at: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/56596097/> (In Russian).

12. Bobrinsky A. N. et al. *Pravoprimerenie i upravlenie v sfere ispol'zovanija, ohrany, zashhity i vosproizvodstva lesov* [Law enforcement and management in the sphere of use, protection and reproduction of forests], Moscow, 2017, 274 p. (In Russian).

13. *Federal'nyj zakon ot 21.12.1994 № 69-FZ «O pozharnoj bezopasnosti»* [Federal law of 21.12.1994 № 69-FZ «About fire safety»] Available at: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_5438/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438/) (In Russian).

### Сведения об авторах

*Кориунов Николай Александрович* – заведующий отделом лесной пирологии и охраны лесов от пожаров ФБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства», кандидат сельскохозяйственных наук, г. Пушкино, Российская Федерация; e-mail: letnab21@yandex.ru.

*Котельников Роман Владимирович* – директор Филиала ФБУ ВНИИЛМ «Центр лесной пирологии», кандидат технических наук, г. Красноярск, Российская Федерация; e-mail: kotelnikovrv@firescience.ru.

*Савченкова Вера Александровна* – профессор кафедры искусственного лесовыращивания и механизации лесохозяйственных работ (ЛТ-2) Мытищинского филиала ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана» (МГУЛ), главный научный сотрудник ФБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лесоводства и механизации лесного хозяйства», доктор сельскохозяйственных наук, доцент, г. Москва, Российская Федерация; e-mail: v9651658826@yandex.ru.

### Information about authors

*Korshunov Nikolay Aleksandrovich* – Head of Forest Fire and Forest Fire Protection Department FBI «All-Russian Research Institute of Silviculture and Mechanization of Forestry», PhD in Agriculture, Pushkino, Russian Federation; e-mail: letnab21@yandex.ru.

*Kotelnikov Roman Vladimirovich* – Director of the Branch FBI All-Russian Research institute for Silviculture and Mechanization of Forestry "Center for Forest Pyrology", PhD in Engineering, Krasnoyarsk, Russian Federation; e-mail: kotelnikovrv@firescience.ru.

*Savchenkova Vera Alexandrovna* – Professor of the Department of Artificial Forest Growth and Mechanization of Forestry Work (LT-2) of the Mytishi Branch, Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Bauman Moscow State Technical University (National Research University), DSc in Agriculture, Associate Professor, Moscow, Russian Federation; e-mail: v9651658826@yandex.ru.