

Ф.А. КУРАКОВ,

старший научный сотрудник Центра научно-технической экспертизы ИПЭИ РАНХиГС при Президенте РФ, г. Москва, Россия, kurakov-fa@ranepa.ru

ТЕХНОЛОГИИ ТУШЕНИЯ ЛАНДШАФТНЫХ ПОЖАРОВ КАК ВОЗМОЖНЫЙ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ПРИОРИТЕТ РФ*

УДК 347.77

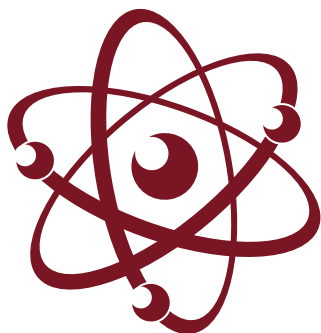
Кураков Ф.А. Технологии тушения ландшафтных пожаров как возможный научно-технологический приоритет РФ (Центр научно-технической экспертизы ИПЭИ РАНХиГС при Президенте РФ, г. Москва, Россия)

Аннотация. Приведены данные о размерах экономического и экологического ущерба, наносимого лесными пожарами в РФ, которые предлагается квалифицировать как «большой вызов» для страны, занимающей первое место в мире по запасам древесины. Дана оценка перспектив развития международных связей с научным, инженерным и предпринимательским сообществом отдельных стран и макрорегионов в области технологий предотвращения и тушения лесных пожаров. Выполнен патентный обзор, позволяющий охарактеризовать кластер технологий, охватывающих различные подходы к предотвращению и тушению лесных пожаров, как динамично развивающийся. Отмечено наличие отечественных конкурентоспособных научно-технологических заделов, выраженное в достаточном количестве охраноспособных технических решений.

Ключевые слова: приоритеты научно-технологического развития РФ, большие вызовы, ландшафтные пожары, технологии мониторинга и тушения, патентный обзор.

DOI 10.22394/2410-132X-2017-3-3-214-226

Цитирование публикации: Кураков Ф.А. (2017) Технологии тушения ландшафтных пожаров как возможный научно-технологический приоритет РФ // Экономика науки. Т. 3. № 3. С. 214-226.



Выбор научно-технологических приоритетов РФ на основе сценарных вариантов динамики российской экономики с учетом перспектив развития мировых рынков, с расширением горизонтов прогнозирования до 2030 г. завершился формулировкой семи кластеров, охватывающих перспективные технологические группы и продукты, перечисленных в п. 20, подпунктах а-ж Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации [1]. К сожалению, в число выбранных приоритетов не вошел целый ряд технологических направлений, развитие которых определяет динамику экономического роста РФ не в средне- и долгосрочной перспективе, а в текущий момент. К кластеру таких технологий, с нашей точки зрения, следовало бы отнести технологии тушения ландшафтных пожаров, статус приоритета которых позволил бы России в краткосрочной перспективе реализовать свои конкурентные преимущества с учетом глобальных вызовов и открывающихся окон возможностей.

* Публикация подготовлена в рамках Государственного задания федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» на 2017 год по проекту № 1.1 «Разработка подходов к выбору технологий новой индустриализации Российской Федерации»

ОЦЕНКА ЭКОНОМИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ТУШЕНИЯ ЛАНДШАФТНЫХ ПОЖАРОВ

Россия – самая крупная лесная держава, на территории которой находится более 887 млн га леса, занимающего 52% территории страны и составляющего 22% площади всех лесов мира [2]. Однако этот уникальный природный ресурс сокращается: ежегодно в Российской Федерации происходит до 25–35 тыс. лесных пожаров. По данным Федерального агентства лесного хозяйства, в 2016 г. на территории России было зарегистрировано свыше 11 тыс. инцидентов, огнем поражены более 2 млн га [3]. По оценкам Министерства природных ресурсов РФ, в 2016 г. лесные пожары причинили ущерб в размере 23,7 млрд руб., общие потери древесины в РФ в 2016 г. составили 29 тыс. кубометров, объем «деловой» древесины оценивается примерно в 8–10 тыс. кубов. При этом речь идет как об имущественной, так и об экологической ценности леса, которая определяется способностью к возобновлению и заменимости. Только в одном субъекте РФ (Иркутской области), по данным регионального министерства лесного комплекса, в 2016 г. потери древесины на корню из-за пожаров оценены в 7,63 млрд руб. (в 2015 г. – 7,87 млрд руб.). При этом, если потери молодого леса в 2015 г. нанесли ущерб в 153,7 млн руб., то в 2016 г. – уже 1,62 млрд руб. [4].

В 2017 г. (по состоянию на август) на территории РФ было зарегистрировано 7404 лесных пожара, а общая площадь выгоревших лесов составила почти 1,6 млн га, из них по 423 лесным пожарам (общей площадью 934,8 тыс. га) было принято решение о нецелесообразности применения сил и средств пожаротушения по причине труднодоступности [4].

При этом важно отметить, что экономика страны несет не только прямой ущерб от урона, нанесенного лесу, но и косвенный, связанный с затратами на его устранение. Из федерального бюджета в 2017 г. Рослесхозу выделено 27,5 млрд руб., из которых 1 млрд руб. предусмотрен непосредственно на «обеспечение контроля пожарной опасности в лесах и готовности к действиям сил и средств,

предназначенных для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций в лесах, возникших вследствие лесных пожаров». Еще 116 млрд руб. в 2017 г. предусмотрены в рамках госпрограммы «Защита населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, обеспечение пожарной безопасности и безопасности людей на водных объектах», распорядителем бюджета по которой является Министерство чрезвычайных ситуаций РФ [4]. Таким образом, только в 2017 г. общий объем запланированных на цели тушения ландшафтных пожаров средств составил 117 млрд руб.

В 2017 г. Минприроды России по поручению правительства подготовило законопроект, перекладывающий затраты на ликвидацию чрезвычайных ситуаций из-за лесных пожаров и их последствий на региональные бюджеты. Это сделано в рамках подготовки предложений о финансовом обеспечении задолженности субъектов. В 2016 г. ведомство разработало Правила привлечения сил и средств федеральных ведомств для ликвидации чрезвычайных ситуаций в лесах, возникших вследствие лесных пожаров, в соответствии с которыми осуществляется частичное покрытие расходов на финансовое обеспечение мероприятий по ликвидации чрезвычайных ситуаций в лесах, возникших вследствие лесных пожаров, из резервного фонда Правительства РФ. Согласно проекту постановления, силы и средства федеральных органов исполнительной власти привлекаются на ликвидацию чрезвычайной ситуации в лесах органами исполнительной власти субъектов РФ, органами местного самоуправления, уполномоченными в области тушения лесных пожаров, в пределах полномочий, установленных ст. 81–84 Лесного кодекса РФ на основании соглашений. В соглашении также определяются условия, при которых осуществляется привлечение сил и средств, состав и объем привлекаемых сил и средств, гражданско-правовая ответственность за их непредставление или несвоевременное представление [5].

Однако, по мнению экспертов, исполнение переданных полномочий по тушению лесных пожаров на региональном уровне может привести к увеличению расходов на ликвидацию

ландшафтных пожаров: каждый регион будет создавать свои организационные структуры, и ситуация с их бюджетами может стать еще хуже [3].

Ситуация с борьбой с лесными пожарами в РФ ухудшилась после того, как в 2006 г. был принят Лесной кодекс. До этого момента лесхозы делились на лесничества, а те в свою очередь – на технические участки, за каждым из которых был закреплен лесничий. Авиалесоохрана обеспечивала мониторинг леса с воздуха, сведения о пожарах сообщались лесничим, которые имели возможность оперативно добраться до очага возгорания, оценить реальную обстановку и порой самостоятельно справиться с возгоранием или вызвать пожарных-десантников. С принятием нового Лесного кодекса, корпус лесничих расформировали, сегодня по численности он составляет около 10% от показателя 2005 г., на одного инспектора приходится огромные территории, которые он не может контролировать. Как результат, не соблюдаются нормативы патрулирования при осуществлении федерального государственного лесного надзора, а выявляемые нарушения правил пожарной безопасности в лесах носят единичный характер. Одновременно, с принятием нового Лесного кодекса была сужена зона авиатрулирования и частично заменена космическим мониторингом, который не дает высокой точности наблюдения. Система авиалесоохраны оказалась раздробленной на сеть региональных учреждений, без централизованного управления и финансирования. Полномочия по охране леса федеральный центр передал регионам. В результате контроль над лесными массивами ослаб, выросли масштабы «черных» лесозаготовок, упала технологическая дисциплина даже среди легальных лесопользователей, которые оставляют на делянках легко воспламеняемые отходы лесозаготовок: ветви и макушки деревьев. Сложившаяся ситуация приводит к тому, что во время масштабных пожаров субъекты Федерации из-за нехватки средств накапливают огромные задолженности перед предприятиями авиалесоохраны, в том числе из соседних регионов. В результате авиаторы отказыва-

ются заключать договора на следующий год, что еще больше ухудшает положение в плане пожаробезопасности. С такой проблемой столкнулись, например, в Забайкалье: в апреле 2017 г. в регионе оставался долг 108 млн руб. за тушение лесных пожаров в 2016 г. [4].

По данным Рослесхоза, в период с 2014 по 2016 гг. ежегодно запланированные расходы на охрану лесов от пожаров составляли 4,1 млрд руб. (в том числе расходы на профилактические мероприятия по тушению лесных пожаров – 3,4 млрд руб., расходы на тушение лесных пожаров – 0,7 млрд руб.). По факту же расходы на тушение лесных пожаров превышали плановые расходы более чем в 3 раза ежегодно. В результате ежегодно складывается кредиторская задолженность по затратам на тушение лесных пожаров [6].

По данным, собранным Генеральной прокуратурой с органов исполнительной власти субъектов РФ за 2016 г., предварительный ущерб, причиненный в результате лесных пожаров, составляет 21,8 млрд руб., в том числе затраты на тушение – 19,3 млрд руб. [7]. При этом в рамках предусмотренной действующим законодательством системы борьбы с лесными пожарами, через лесные субвенции субъектам РФ, собственник лесов – Российская Федерация – тратит на борьбу с пожарами несравнимо меньшие суммы. В частности, расходы на охрану лесов от пожаров за весь 2015 г. составили 6,5 млрд руб., а за первый квартал 2016 г. (важный с точки зрения профилактики пожаров и подготовки к пожароопасному сезону) – 0,64 млрд руб. В результате имеет место катастрофическое недофинансирование переданных субъектам РФ лесных полномочий, которые обеспечены в целом примерно на одну пятую от потребности (а по сибирским и дальневосточным регионам – на одну десятую), что оборачивается колоссальными потерями для экономики Российской Федерации [7].

Экспертам официальные оценки ущерба от лесных пожаров представляются заниженными. Если бы субъектами РФ для расчета ущерба брались реальные или близкие к реальным данные о лесных пожарах (по многим наиболее пострадавшим регионам), то размер рассчи-

танного ущерба был бы гораздо большим. Однако даже официально рассчитанный ущерб, причиненный лесными пожарами за первое полугодие 2016 г., уже превысил доходы федерального бюджета от использования лесов за весь 2015 г., и почти сравнялся с доходами консолидированного бюджета РФ и субъектов РФ. По данным Федерального казначейства, плата за использование лесов в федеральный бюджет за весь 2015 г. составила 17,7 млрд руб., а в бюджеты субъектов РФ (суммарно) – 6,6 млрд руб. [7].

ВОЗМОЖНОСТИ РАЗВИТИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ СВЯЗЕЙ С НАУЧНЫМ, ИНЖЕНЕРНЫМ И ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСКИМ СООБЩЕСТВОМ ОТДЕЛЬНЫХ СТРАН И МАКРОРЕГИОНОВ

Глобальное потепление климата увеличивает пожароопасность засушливых регионов планеты. Как показывают трагические события масштабных пожаров в США, России и Австралии, все старые средства тушения пожаров (вода, пена и т. д.) не позволяют эффективно бороться с пожаром большой площади горения и большой интенсивности, особенно при сильных ветрах, поэтому разработка принципиально новых технологий тушения леса становится все более актуальной. Очевидно, что рассматриваемое научно-технологическое направление имеет и огромный потенциал развития международных связей с научным, инженерным и предпринимательским сообществом отдельных стран и макрорегионов.

В Женеве в ноябре 2013 г. состоялся Региональный форум Европейской экономической комиссии ООН (ЕЭК ООН) и Продовольственной и сельскохозяйственной организации ООН (ФАО) по управлению трансграничными пожарами, основной целью которого была разработка рекомендаций по взаимодействию и сотрудничеству стран в чрезвычайных ситуациях, связанных с ликвидацией трансграничных природных пожаров. Было предложено создать международный механизм, обеспечивающий совершенствование знаний, обобщение практики, обмен опытом и обучение всего лесопожарного сообщества. Международная

авиационная лесопожарная служба (IFAWG) рекомендовала принять единое «Добровольное руководство по применению авиации при тушении пожаров», которое позволит широко использовать международное сотрудничество при тушении природных пожаров. Был принят документ о международном сотрудничестве в области пожаротушения в регионе ЕЭК ООН со следующими рекомендациями:

- совершенствовать правовую базу по сотрудничеству различных ведомств при управлении пожарами,
- повышать подготовленность стран к чрезвычайным ситуациям, связанным с природными пожарами,
- совершенствовать международное сотрудничество в этой области,
- разработать единый целостный подход по управлению пожарами, включая предотвращение пожаров, подготовку, реагирование и послепожарное восстановление экосистем, землепользования и землевладения,
- совершенствовать Международный механизм поддержки реагирования на природные пожары (IWSM) и «Добровольное руководство по применению авиации при тушении пожаров»,
- внедрять глобальную программу пожароуправления с доступной и открытой передачей опыта и знаний с дальнейшим созданием Глобальной и Региональных сетей по природным пожарам, а также Региональных ресурсных центров пожаротушения [8].

Изменение климата, повышающее вероятность природного пожара, определяется современными климатическими моделями, полностью учитывающими все факторы. Такие модели уже разработаны для Средиземноморской части Европы и Северной Америки, менее полные модели существуют для Центральной и Восточной Европы, Евразии.

Международная кооперация и координация противопожарных средств позволяют более эффективно взаимодействовать благодаря обмену информацией и опытом, а также благодаря переброске оперативных отрядов тушения, которые могут быть использованы в местах природных пожаров, когда они не нужны в местах квартирования.

В создавшихся условиях перспективна разработка систем оценки риска возникновения пожаров в реальном времени. Страны, члены ЕЭК ООН, используют систему определения степени опасности возникновения пожаров, подобную канадской системе Fire Weather Index (FWI). Россия и Польша располагают аналогичными системами, которые ежедневно предоставляют обновленную информацию о лесных пожарах в течение всего пожароопасного периода. Швейцария разработала систему, дополненную оценкой рисков возникновения штормов и схода лавин. Примером специфической оценки опасности пожаров в горных районах является система оценки пожароопасности в Альпах, созданная на основе проекта Alpine Forest Fire Warning System (ALP-FFIRS). В глобальном масштабе система Global Observation of Forest and Landcover Dynamics обеспечивает постоянный онлайн контроль с помощью данных спутников; дополненный информацией WTI, он дает реальную картину наиболее вероятных мест возникновения пожаров [9].

Трансграничные соглашения ЕЭК ООН позволяют местным властям приграничных районов кооперироваться с зарубежными соседями и даже пересекать границу для тушения пожара без длительного оформления и ожидания разрешения центральных властей. Соглашения обновляются и пересматриваются ежегодно перед началом пожарного сезона. Обычно соглашение бывает двусторонним, пример многостороннего соглашения дали бывшие советские республики, заключившие в 2013 г. соглашение о совместных учениях, превентивных мерах и мерах по тушению очагов пожаров в пределах 10 км приграничной зоны.

Основная роль в тушении трансграничных пожаров отведена авиации, которая в короткие сроки может преодолевать большие расстояния, что проблематично для наземных средств и команд. С мая 2013 г. Центр ЕС по информации и координации мероприятий в аварийных ситуациях (Emergency Response and Coordination Centre) играет ведущую роль в обеспечении гражданской обороны, взяв на себя функции, ранее выполняемые Центром

мониторинга и информации The Monitoring and Information Centre [9].

Глобальный центр мониторинга пожаров (GFMC) (Фрейбург, Германия) сделал доступной для общественности информацию о пожарах на всей планете на своем сайте: <http://www.fire.uni-freiburg.de/>. Информационная система GFMC включает раннее предупреждение о пожарной опасности и мониторинг пожаров во времени, близком к реальному, интерпретацию, обобщение и архив всей информации о пожарах, поддержку национальных и международных организаций в разработке стратегий и политики управления природными пожарами, обеспечение аварийной связи и обеспечение помощи в быстрой оценке ситуации и принятии решения по объявлению режима чрезвычайной ситуации в случае природного пожара, использование научных методов и технологий в локальных службах по управлению пожарной ситуацией, разработку международных стандартов сотрудничества в области пожарной безопасности, глобальные оценки пожара, такие как оценка ущерба от пожара в соответствии с влиянием климатических изменений на свойства экосистем и пожароопасность [10].

ПАТЕНТНЫЙ ОБЗОР ТЕХНОЛОГИЙ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ И ТУШЕНИЯ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

Для определения релевантных патентов нами был проведен опрос экспертов, по итогам которого составлен список ключевых слов, относящихся к технологиям предотвращения и тушения лесных пожаров: ((Fire+) and (forest+ or steppe+ or prairie+ or (Wooded area+)) and (Wireless OR Sensor* OR Network* OR (Reception ADJ Center) OR (Early ADJ warning) OR Monitoring OR Satellite OR (GIS) OR (information ADJ system*)).

Этот поисковый образ использовался для выделения ключевых кодов патентов в соответствии с Международной патентной классификацией (МПК), а также для выявления связей между ними, что позволило определить ключевые и родственные коды.

Для уточнения поискового образа был использован анализ концепций патентов по

Forest fire (2530) | Forest (2365) | Monitoring forest (159) | Fire bomb (198) | Fire extinguishing (1022) | Fire extinguishing bomb (113) | Fire (3702) | Fire fighting (700) | Wooded area (179) | Fire extinguishing agent (478) | Fire fighting personnel (303) | Firefighter (712) | Fire extinguisher (536) | Fire extinguishing efficiency (184) | Fire suppression (340) | Fire suppressant (226) | Fire spread (365) | Fire fighting equipment (328) | Fire site (163) | Fire scene (246) | Aerial vehicle (496) | Fire location (126) | Fire fighting vehicle (167) | Fire monitoring (142) | Unmanned aircraft (412) | Forestry (353) | Fire extinguishing equipment (134) | Extinction (596) | Fire detection (282) | Helicopter (518) | Fire prevention (173) | Fire source (153) | Fire truck (181) | Disaster relief (245) | Suppressant (219) | Forest resource (176) | Unmanned aerial (143) | Quenching efficiency (107) | Disaster (414) | Fire zone (132) | Flame (884) | Building fire (144) | Bomb (290) | Extinguishment (116) | Wing aircraft (176) | Fire occurrence (253) | Aircraft (928) | Natural disaster (178) | Fire alarm (173) | Mountain (415) | Vegetation (293) | Fire protection (213) | Early warning (297) | Fire retardant (382) | Environmental monitoring (243) | Smoke (644) | Combustion (1009) | Wireless sensor network (190) | Smoke sensor (154) | Fire hazard (227) | Fire event (185) | Retardant (230) | Infrared camera (241) | Ignition source (124) | Terrain (288) | Ignition (616) | Fire risk (137) | Wireless sensor (215) | Monitoring center (181) | Combustible (222) | Tree (574) | Detonator (146) | Rescue (220) | Satellite (482) | Altitude (390) |

Рис. 1. Концепции патентов по направлению
«Технологии предотвращения и тушения лесных пожаров»

Источник: БД Орбит, данные на 22.11.2016 г.

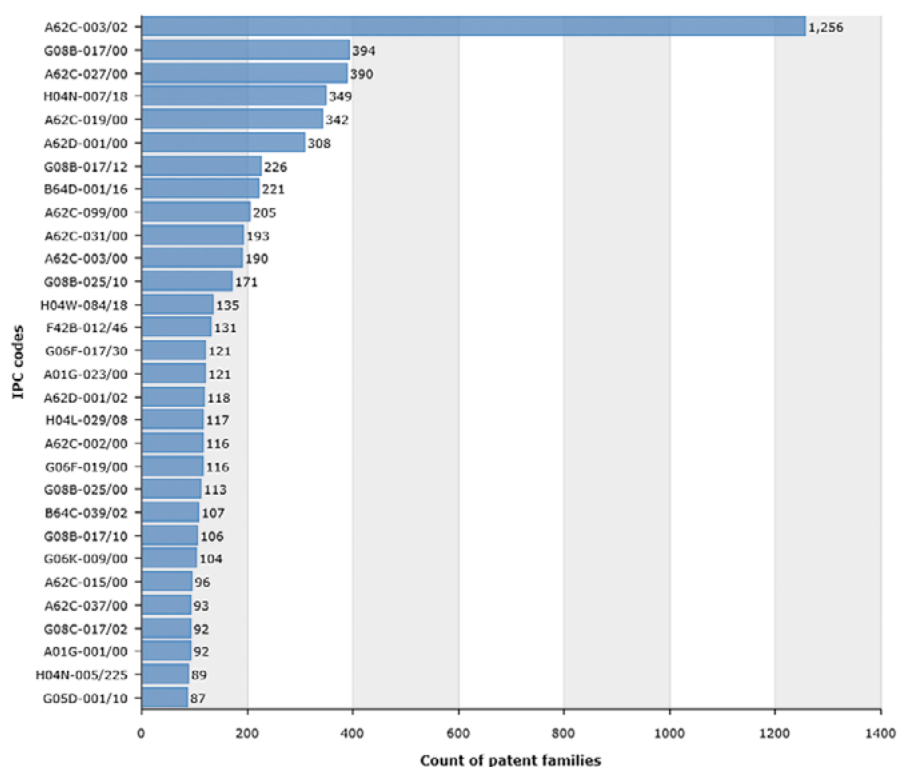


Рис. 2. Распределение патентов по направлению
«Технологии предотвращения и тушения лесных пожаров» по кодам МПК

Источник: БД Орбит, данные на 22.11.2016 г.

направлению «Технологии предотвращения и тушения лесных пожаров», предоставляемый патентной БД Orbit (рис. 1). Скорректированный поисковый образ выглядел следующим образом: ((Fire+) 6d (forest+ or steppe+ or prairie+ or (Wooded area))) / TI / AB / IW / CLMS / DESC / ODES. В полученную выборку вошли 14569 патентных докумен-

тов, зарегистрированных в период с 1996 по 2016 гг.

Из данных рис. 2 следует, что большинство патентов, относящихся к технологиям предотвращения и тушения лесных пожаров, имеют код A62C-003/02 «Предупреждение пожаров, сдерживание огня или тушение пожаров на особых объектах или местностях (при возгораниях на больших площадях, например лесных или подземных пожаров)

Таблица 1

Расшифровка кодов и распределение патентов по кодам МПК в области технологий предотвращения и тушения лесных пожаров

Код МПК	Расшифровка кода	Число патентов
A62C-003/02	Предупреждение пожаров, сдерживание огня или тушение пожаров на особых объектах или местностях (при возгораниях на больших площадях, например лесных или подземных пожаров)	1256
G08B-017/00	Пожарная сигнализация; сигнализация, реагирующая на взрывы (включение сигнализации при наличии излучения или элементарных частиц, например инфракрасного излучения или ионов)	394
A62C-027/00	Пожарные наземные транспортные средства	390
H04N-007/18	Замкнутые телевизионные системы	349
A62C-019/00	Ручные огнетушители, в которых огнегасительное вещество выбрасывается с помощью взрыва; взрывные баллоны, бросаемые в огонь	342
A62D-001/00	Огнегасительные составы; использование химических веществ для тушения пожаров	308
G08B-017/12	Пожарная сигнализация; сигнализация, реагирующая на взрывы	226
B64D-001/16	Оборудование летательных аппаратов (сбрасывание порошкообразных, жидких или газообразных веществ, например для борьбы с пожарами)	221
A62C-099/00	Противопожарная техника (тематика, не предусмотренная в других группах данного подкласса)	205
A62C-031/00	Подача огнегасительного состава	193
A62C-003/00	Предупреждение пожаров, сдерживание огня или тушение пожаров на особых объектах или местностях	190
G08B-025/10	Системы подачи сигналов тревоги с передачей на центральную станцию сигналов, определяющих местоположение пункта, в котором возникли условия, вызвавшие появление сигнала тревоги, например пожарные или полицейские телеграфные системы (с использованием систем радиосвязи)	171
H04W-084/18	Сети беспроводной связи (самоорганизующиеся сети, например, специальные сети или сенсорные сети)	135
F42B-012/46	Снаряды, реактивные снаряды или мины, отличающиеся боеголовкой, предполагаемым воздействием или материалом (для распространения газообразных, парообразных, порошкообразных или химических активных веществ)	131
G06F-017/30	Устройства или методы цифровых вычислений или обработки данных, специально предназначенные для специфических функций (информационный поиск; структуры баз данных для этой цели)	121
A01G-023/00	Лесное хозяйство	121
A62D-001/02	Огнегасительные составы; использование химических веществ для тушения пожаров (содержащие или образующие газовую фазу, например пены)	118
H04L-029/08	Передача цифровой информации (процедура управления передачей, например уровнем данных в канале передачи)	117
G06F-019/00	Устройства или способы цифровых вычислений или обработки данных для специальных применений	116

Источник: БД Orbit, данные на 22.11.2016 г.

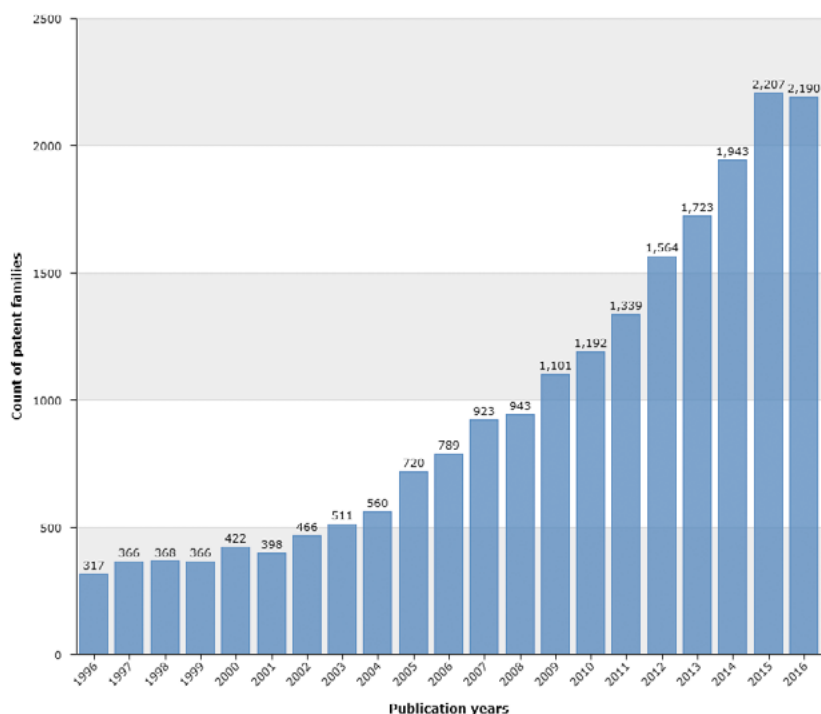


Рис. 3. Динамика патентования по направлению «Технологии предотвращения и тушения лесных пожаров», 1996–2016 гг.

Источник: БД Орбит, данные на 22.11.2016 г.

ниях на больших площадях, например, лесных или подземных пожаров)»: 1256 из 14569 отобранных патентов.

Табл. 1 дает расшифровку и распределение патентов по кодам МПК.

Динамика активности патентования по направлению «Технологии предотвращения и тушения лесных пожаров» представлена на

рис. 3, который отражает экспоненциальный рост числа ежегодно регистрируемых патентных документов за двадцатилетний период (с 1996 по 2016 гг.).

Ежегодное число технических решений в области тушений и предотвращения пожаров, предлагаемое глобальным изобретательским сообществом, превысило в 2015–

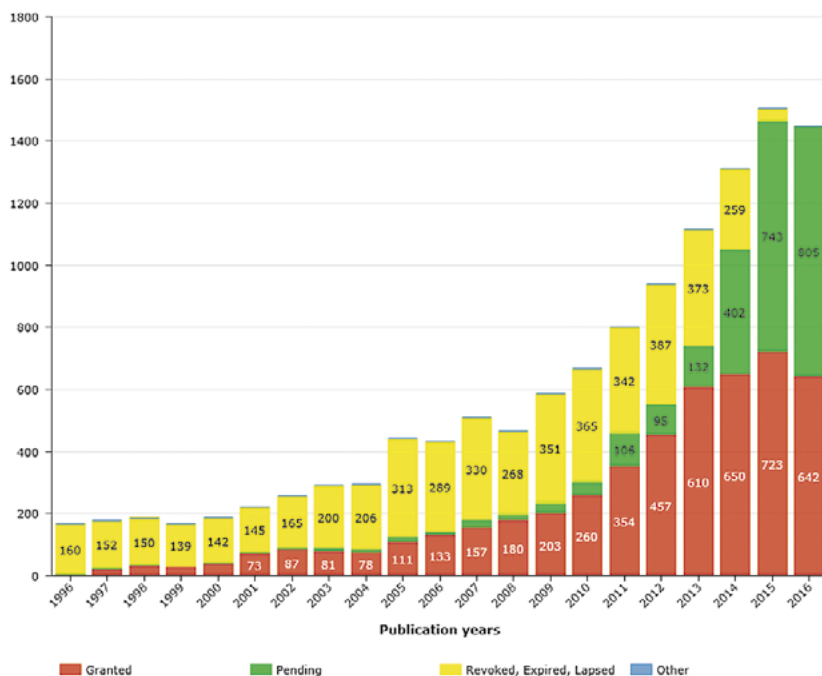


Рис. 4. Динамика патентования по направлению «Технологии предотвращения и тушения лесных пожаров», 1996–2016 гг.

Источник: БД Орбит, данные на 22.11.2016 г.

2016 г. 2 тыс. и продолжает увеличиваться, что свидетельствует как о практической востребованности, так и об активности развития данного технологического кластера. Обращает на себя внимание и структура патентного портфеля: в 2015 г. большая его часть приходилась на патентные заявки – 805 заявок

против 642 действующих патентов (рис. 4). Такое соотношение является признаком высокого потенциала развития области техники [11].

Самый весомый вклад в мировую коллекцию патентных документов, предлагающих технические решения для предотвращения и тушения лесных пожаров, внесли инженеры

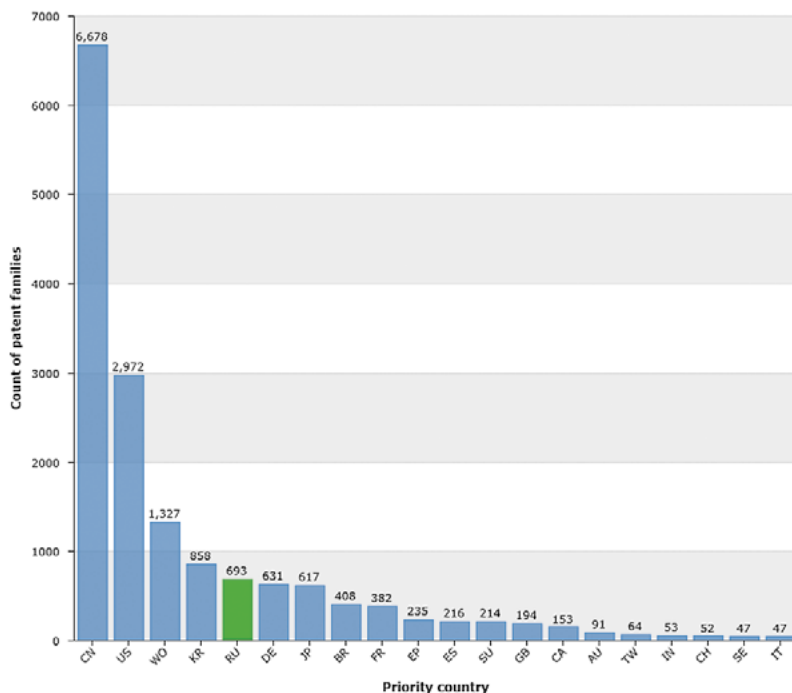


Рис. 5.
Распределение патентов по странам приоритета (топ-20 стран) направлению «Технологии предотвращения и тушения лесных пожаров», 1996–2016 гг.

Источник: БД Орбит, данные на 22.11.2016 г.

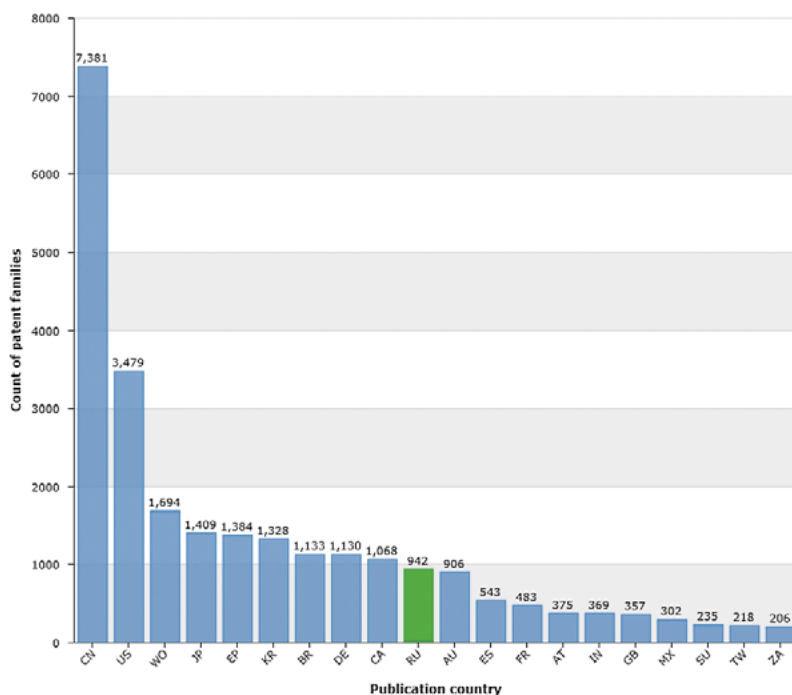


Рис. 6.
Распределение патентов по странам публикации (топ-20 стран) направлению «Технологии предотвращения и тушения лесных пожаров», 1996–2016 гг.

Источник: БД Орбит, данные на 22.11.2016 г.

Таблица 2

**Топ-30 правообладателей мира по направлению
«Технологии предотвращения и тушения лесных пожаров», 1996–2016 гг.**

Правообладатель	Число патентов
1. STATE GRID CORPORATION OF CHINA (SGCC)	134
2. DU PONT DE NEMOURS	81
3. STATE GRID CORPORATION OF CHINA	52
4. NANJING FOREST POLICE COLLEGE	50
5. NORTHEAST FORESTRY UNIVERSITY	39
6. BEIJING FORESTRY UNIVERSITY	37
7. IBM	35
8. BOEING	33
9. CENTRAL SOUTH UNIVERSITY	32
10. ZHEJIANG UNIVERSITY	31
11. BASF	29
12. HARBIN ENGINEERING UNIVERSITY	28
13. POWER RESEARCH INSTITUTE STATE GRID HUNAN ELECTRIC POWER	27
14. BEIHANG UNIVERSITY	27
15. OGO KHOZJASTVA	26
16. JING LIN CHENGDU SCIENCE & TECHNOLOGY	25
17. ROTIVOPOZHARNOJ OKHRANY LESOV	24
18. VRNII P	24
19. NANJING UNIVERSITY OF INFORMATION SCIENCE & TECHNOLOGY	24
20. 3M	23
21. SAMSUNG ELECTRONICS	23
22. XIDIAN UNIVERSITY	23
23. HEILONGJIANG XING AN NEW ENERGY	22
24. CHENGDU JINGLIN ELECTRONIC TECHNOLOGY	22
25. SOUTH CHINA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY	22
26. GENERAL ELECTRIC	21
27. LG INNOTEK	20
28. NINGBO DONGYI ELECTRIC APPLIANCE	20
29. UNIVERSITY OF XIAMEN	19
30. VNII PROTIVOPOZHARNOJ OKHRANY	19

Источник: БД Орбит, данные на 22.11.2016 г.

и исследователи Китая: 6678 документов за последние 20 лет (1996–2016 гг.). Национальный портфель РФ по объему занимает достойное 4-тое место в мире после национальных коллекций Китая, США и Республики Корея (рис. 5). В патентном ведомстве Китая зарегистрировано и самое большое количество

патентных документов по этому направлению – 7381, в то время как российское патентное ведомство выдало 942 патентных документа (рис. 6).

В табл. 2 приведены топ-30 патентообладателей мира, среди которых такие крупные промышленные корпорации, как IBM,

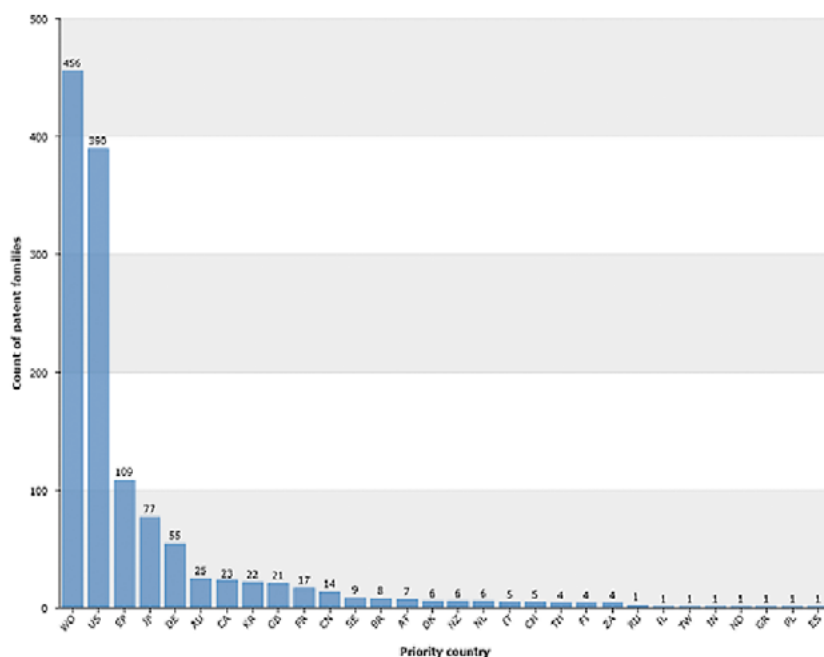


Рис. 7.
Распределение патентных семей по странам по направлению «Технологии предотвращения и тушения лесных пожаров», 1996–2016 гг.

Источник: БД Орбит, данные на 22.11.2016 г.

BOEING, 3M, SAMSUNG ELECTRONICS и др., что указывает на принципиальную возможность поддержки разработки технологий индустриальными партнерами-бенефициарами, имеющими самый разнообразный технологический профиль: от авиастроения до производства электроники.

С использованием созданного поискового образа нами обнаружены 643 триадных патентных семьи, из которых одна имеет российский приоритет (рис. 7).

Результаты выполненного патентного анализа позволяют охарактеризовать кластер технологий, охватывающих различные подходы к предотвращению и тушению лесных пожаров, как динамично развивающийся, отвечающий на вызов в критически важной для РФ сфере научно-технологического развития и обеспечения экономического роста – сохранение и преумножение лесных ресурсов. Кроме того, следует отметить наличие отечественных конкурентоспособных научно-технологических заделов, выраженное в достаточном количестве охраноспособных технических решений.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В докладе Института мировых ресурсов (World Resources Institute) [12] о состоянии лесов в мире отмечено, что Россия занимает

первое место по объему потерь лесных ресурсов – 4,319 млн га за год. По этому показателю наша страна превосходит Канаду, занимающую вторую строчку в рейтинге, почти в два раза. При этом совокупные мировые потери лесного покрова составили в 2013 г. 18 млн га, четверть из которых – доля России. За последние 12 лет в Российской Федерации выбытие лесов составило 37 млн га, в то время как прирост лесных массивов составил лишь 1,4 млн га. Запасы древесины в России из года в год сокращаются [13], особенно это касается ценных хвойных пород, например, лесных насаждений кедров сибирского, запас которого снизился за последние 10 лет на 4,84% или 1,98 млн га.

Официально рассчитанный ущерб, ежегодно причиняемый лесными пожарами в РФ, превышает доходы федерального бюджета от использования лесов, и почти сравнялся с доходами консолидированного бюджета РФ и субъектов РФ. Объемы финансирования противопожарных мероприятий исчисляются десятками млрд руб. в год. Такую ситуацию для страны, обладающей самыми большими в мире запасами леса, с нашей точки зрения, корректно определить как «большой вызов», поскольку экономике и экологии России наносится значительный ущерб, связанный как

с прямыми потерями ценного природного ресурса, так и с последующими расходами на восстановление естественных биогеоценозов.

Представленные в настоящей статье данные, с нашей точки зрения, не позволяют далее игнорировать вопросы обновления повестки научно-технологического развития страны и дают основание рекомендовать отнести

к числу приоритетов научно-технологического развития страны направления, обеспечивающие реализацию принципа эффективного управления национальными природными ресурсами, что с большей долей вероятности обеспечит устойчивое развитие национальной экономической системы уже в среднесрочной перспективе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Указ Президента от 1 декабря 2016 г. № 642 (2016) О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации / Официальный сайт Президента России. <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41449>.
2. Состояние лесов мира: 2011 (2011) / FAO. <http://www.fao.org/3/a-i2000r.pdf>.
3. Панов П. (2017) Последствия лесных пожаров оплатят регионы / Известия, 27.06.2017. <https://iz.ru/611730/pavel-panov/gubernatory-zaplatiat-za-tushenie-lesnykh-pozharov>.
4. Топалов А., Нетребя П., Калачихина Ю. (2017) Россия угораёт: как Россия теряет на лесных пожарах миллиарды рублей / Газета.ру, 17.07.2017. <https://www.gazeta.ru/business/2017/07/12/10783862.shtml>.
5. Постановление Правительства РФ от 9 апреля 2016 г. № 281 (2016) О внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации по вопросу разработки планов тушения лесных пожаров и сводных планов тушения лесных пожаров на территории субъекта Российской Федерации / Федеральное агентство лесного хозяйства. http://www.rosleshoz.gov.ru/docs/enactions/95/Postanovlenie_Pravitelystva_RF__281.pdf.
6. Причиной лесных пожаров становится административный фактор (2016) / Министерство природных ресурсов и экологии РФ. 03.08.2016. http://www.mnr.gov.ru/news/detail.php?ID=144299&spphrase_id=3624907.
7. В Генеральной прокуратуре Российской Федерации обсуждены вопросы прохождения пожароопасного периода 2016 года (2016) / Генеральная прокуратура Российской Федерации. <http://genproc.gov.ru/smi/news/news-1101962>.
8. Региональный форум по трансграничным пожарам (2013) / ООН. <http://www.fire.uni-freiburg.de/intro/UNECE-FAO-Crossboundary-Fire-Forum-Conclusions-Final-RUS-ENG.pdf>.
9. Study of the Contemporary and Expected Future Wildland Fire Problems in the UNECE Region (2013) / Global Fire Monitoring Center. <http://www.fire.uni-freiburg.de/iwpm/UNECE-FAO-Crossboundary-Fire-Forum-Report-1.pdf>.
10. General description of mandates and objective(s) of your organization / associated network with institutional structure (2013) / Global Fire Monitoring Center. http://unfccc.int/files/adaptation/cancun_adaptation_framework/loss_and_damage/application/pdf/gfmc.pdf.
11. Amy J.C.N., Charles V.T. (2008) An R&D knowledge management method for patent document summarization // Industrial Management & Data Systems. V. 108. № 2. P. 245–257.
12. Больше всего лесных пожаров произошло в Сибирском и Дальневосточном федеральных округах: на них пришлось 65% от общего количества возгораний и 99% от общей площади, пройденной огнем (2014) / Научно-исследовательский и аналитический центр экономики леса и природопользования. <http://www.umospartner.ru/press-centr/news/v-2014-godu-v-rossii-zafiksirovano-lesnykh-pozharov-v-3-raza-bolshechem-v-2013-godu>.
13. Вандышева Л. (2014) Рубим сук, на котором сидим: темпы потери леса в России катастрофичны // Некоммерческая общественная организация Беллона. 26.03.2014 г. http://www.bellona.ru/articles_ru/articles_2014/deforestation_in_russia.

REFERENCES

1. Executive Order of the President of the Russian Federation dated 1 December 2016 № 642 (2016) On the Strategy for Scientific and Technological Development of the Russian Federation / Official website of the Russian President. <http://www.kremlin.ru/acts/bank/41449>.

2. The state of forests in the world: 2011 (2011) / FAO. <http://www.fao.org/3/a-i2000r.pdf>.
3. Panov P. (2017) The regions will cover the damage costs from the forest fires / *Izvestiya*, 27.06.2017. <https://iz.ru/611730/pavel-panov/gubernatory-zaplatiat-za-tushenie-lesnykh-pozharov>.
4. Topalov A., Netreba P., Kalachikhina U. (2017) Russia burnt down: how Russia is losing billions of Rubles on forest fires / *Gazeta*, 17.07.2017. <https://www.gazeta.ru/business/2017/07/12/10783862.shtml>.
5. Executive Order of Russian Federation dated 9 April 2016 № 281 (2016) On making amendments in particular Russian Government Acts regarding the development of plans for fire-fighting operations on the territory of Russian Federation / Federal Forestry Agency. http://www.rosleshoz.gov.ru/docs/enactions/95/Postanovlenie_Pravitelystva_RF__281.pdf.
6. The most common reason for forest fires increasingly is becoming an administrative factor (2016) / Ministry of Natural Resources and the Environment of Russian Federation. 03.08.2016. http://www.mnr.gov.ru/news/detail.php?ID=144299&sphrase_id=3624907.
7. Russia's General Prosecutor Office has discussed the issues related to surviving the hazardous fire period in the 2016 year (2016) / Office of the Procurator General of the Russian Federation. <http://genproc.gov.ru/smi/news/news-1101962>.
8. Regional Forum on cross-border fires (2013) / United Nations organization. <http://www.fire.uni-freiburg.de/intro/UNECE-FAO-Crossboundary-Fire-Forum-Conclusions-Final-RUS-ENG.pdf>.
9. Study of the Contemporary and Expected Future Wildland Fire Problems in the UNECE Region (2013) / Global Fire Monitoring Center. <http://www.fire.uni-freiburg.de/iwpm/UNECE-FAO-Crossboundary-Fire-Forum-Report-1.pdf>.
10. General description of mandates and objective(s) of your organization / associated network with institutional structure (2013) / Global Fire Monitoring Center. http://unfccc.int/files/adaptation/cancun_adaptation_framework/loss_and_damage/application/pdf/gfmc.pdf.
11. Amy J.C.N., Charles V.T. (2008) An R&D knowledge management method for patent document summarization // *Industrial Management & Data Systems*. V. 108. № 2. P. 245–257.
12. The highest number of fires has happened in Siberian and Far Eastern federal regions: they have accounted for 65% of the total number of fires and 99% of the total square land was affected by the fire (2014) / Scientific-research and analytical centre of forest economics and natural resources management. <http://www.umocpartner.ru/press-centr/news/v-2014-godu-v-rossii-zafiksirovano-lesnykh-pozharov-v-3-raza-bolshechem-v-2013-godu>.
13. Vandusheva L. (2014) Bite the hand that feeds one: the rates of forest losses in Russia are catastrophic // Pierre Bellon Nonprofit Foundation. 26.03.2014. http://www.bellona.ru/articles_ru/articles_2014/deforestation_in_russia.

UDC 347.77

Kurakov F.A. *Landscapes fire-fighting technologies as a possible scientific-technological priority for Russian Federation* (The Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, Moscow, Russia)

Abstract. The article presents data about the size of the economic and ecological damage, caused by the forest fires in Russia, which are qualified as a «big challenge» for the country, the the world's leader in forest yield. The article evaluates the prospects for developing scientific, engineering and entrepreneurial communities among different countries and large regions in the areas which own forest fires prevention and fighting technologies. The articles provides a patent review of dynamically developing technologies' cluster, encompassing various approaches to preventing and fighting forest fires. The report notes a presence of domestic competitive scientific-technological inventions, which are registered in sufficient numbers in the form of protectable technical solutions.

Keywords: *priorities of scientific and technological development of the Russian Federation, large challenges, landscape fires, monitoring and quenching technologies, patent review.*

DOI 10.22394/2410-132X-2017-3-3-214-226