

Таблица 2

Значение интегральных пожарных рисков					
Показатель	$R_1 \cdot 10^{-4}$	$R_2 \cdot 10^{-2}$	$R_3 \cdot 10^{-6}$	R_4	$K_{\text{пож}}^{\text{ср}}$
Города К. О.	15,2	6,8	10	24,6	2,88
Сельская местность К. О.	23,5	7,3	17,2	49,8	

На основании комплексного показателя пожарной опасности, установлен уровень пожарной опасности в сельской местности Кемеровской области. Если выполняется неравенство $0 \leq K_{\text{пож}}^{\text{ср}} < 1$, то пожарная обстановка в сельской местности лучше, чем в городах; если $K_{\text{пож}}^{\text{ср}} = 1$, то пожарная обстановка одинакова и в городах, и в сельской местности; если $K_{\text{пож}}^{\text{ср}} > 1$, то пожарная обстановка в сельской местности хуже, чем в городах [5].

По итогам оценки пожарных рисков в Кемеровской области за период с 2004-2016 года установлено, что уровень пожарной опасности наблюдается в сельских районах выше, чем в городах. Причиной высоких значений рисков является то, что большинство людей проживающих в сельской местности имеют низкий уровень социальной ответственности. Пожары в таких районах могут возникать при распространении огня от лесных и степных пожаров. К тому же причиной возникновения пожаров может быть нарушение правил эксплуатации бытовых приборов и печей, а также значительное расстояние от места дислокации территориального подразделения пожарной охраны.

Литература.

1. Пожар [Электронный ресурс] / Свободная энциклопедия, 2017. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Пожар>. Дата обращения 01.06.2017 г.
2. Кемеровская область [Электронный ресурс] / Свободная энциклопедия, 2017. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Кемеровская_область. Дата обращения 01.06.2017 г.
3. Пожарные риски. Основные понятия / Н.Н. Брушлинский, Ю.М. Глуховенко, В.Б. Коробко, С.В. Соколов, П. Вагнер, С.А. Лупанов, Е.А. Клепо. – Москва: Национальная академия наук, 2004. – 47 с.
4. Брушлинский Н.Н., Глуховенко Ю.М. Оценка рисков пожаров и катастроф. // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. – М.: ВНИИТИ. – 1992, вып. 1 – С. 13-39.
5. Пожары и пожарная безопасность / И.Г. Андросова, Н.А. Зуева, С.А. Лупанов, В.И. Сибирко, А.Г. Фирсов, Н.Г. Чабан, Т.А. Четчина. – Москва: ВНИИПО, 2004. – 142 с.

СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ И ЛИКВИДАЦИИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

*Т.В. Мартынюк, студент группы 17Г60,
научный руководитель: Деменкова Л.Г.*

*Юргинский технологический институт (филиал) Томского политехнического университета
652055, Кемеровская обл., г. Юрга, ул. Ленинградская, 26*

Лесные пожары представляют собой значимую угрозу экологической обстановке большинства регионов России. Основной причиной их возникновения, как установлено в ряде исследований, является производственная деятельность человека, т.е. антропогенный фактор [1, 2]. Следует учесть, что более 80 % возгораний обусловлено нарушением правил противопожарной безопасности населением, проживающим на данной территории. Это подтверждается данными МЧС России по статистике лесных пожаров за последние годы [3]. Значительные лесные пожары, как правило, наблюдаются в т. наз. пожароопасные периоды, т.е. в засушливое время с наиболее высокими температурами и наименьшим количеством осадков. Установлено, что наиболее пожароопасны лесонасаждения, содержащие хвойные породы – сосну, кедр, пихту из-за наличия легковоспламеняющихся смолистых веществ. В Кемеровской области встречается довольно много хвойных лесных массивов из хвойных деревьев: наиболее распространены пихты, сосны (особенно вокруг городских территорий), ели; менее – кедры (около 4 % площади, занятой лесами), лиственницы (0,2 % общей залесенной площади) [1].

В этих условиях в Кузбассе должна быть реализована система мероприятий, которые должны предупреждать возникновение, развитие и дальнейшее распространение лесных пожаров. Для разработки такой системы необходимо проанализировать геолого-географические факторы в местах возникновения пожаров, составить карты лесных территорий, районированных с учётом пирологических условий, имеющихся данных по количеству и классу лесных пожаров. Тем не менее в наши дни Департамент лесного комплекса Кемеровской области имеет только планы лесных территорий, на

которых недостаточно чётко и полностью учтены географические и антропогенные условия. В лесных службах в современных условиях нет разработанного для конкретной территории анализа пирологической структуры лесных насаждений, отсутствуют долгосрочные прогнозы возникновения, путей распространения и развития лесных пожаров. Следовательно, к важнейшим задачам, стоящим перед лесным комплексом Кузбасса, относятся:

- создание технологии системной оценки антропогенных и естественных условий возникновения лесных пожаров,
- типизация территорий по степени их пожароопасности с выявлением районов, для которых необходимо в первую очередь провести мониторинг количества лесных пожаров и составить долгосрочный прогноз пожарной опасности,
- составление и обоснование целостной системы мероприятий, способствующих предупреждению лесных пожаров.

Предупреждение лесных пожаров, а также организация борьбы с ними, как и минимизация последствий от этих бедствий делает необходимым применение современных, в том числе информационных технологий. Не следует обходить и всё увеличивающиеся возможности геоинформационных систем (ГИС). Практически повсеместно лесоустроителями в регионах России созданы базы данных по территориям, которые следует доработать, обобщить, сформировав лесопирологическую характеристику земель. Необходимость в создании подобной информационной системы была отмечена некоторыми исследователями [4, 5]. Кроме того, ещё в 1998 г. Рослесхозом была утверждена действующая и в настоящее время Концепция устойчивого управления лесами Российской Федерации, в которой предусмотрены механизмы совершенствования охраны лесов от пожаров. Важную роль в этом процессе играет профилактика лесных пожаров, которую представляется наиболее целесообразным проводить, широко используя ГИС-технологии. В некоторых регионах России, например, в Воронежской и Липецкой областях, уже существуют системы, позволяющие предупреждать и ликвидировать возгорания в лесах, однако в Кузбассе аналогичные разработки не соответствуют современным требованиям, что объясняется, на наш взгляд, недостаточностью имеющихся ресурсов. В результате этого обнаружение возгораний и их ликвидация происходит недостаточно оперативно. Это отмечается и в некоторых СМИ [3]. В сложившихся обстоятельствах выход можно найти в использовании аэрокосмической системы, включающей следующие компоненты:

- наземные пункты слежения,
- воздушные патрули,
- космические средства наблюдения.

Имеющиеся в современных условиях технологии сбора и обработки данных о количестве возгораний на лесных территориях, их характере, метеорологическая информация, в т.ч. и о грозových разрядах, могут обеспечить разработку эффективной информационной программы мониторинга лесных пожаров. Главную задачу, которую призвана решить программа, можно сформулировать как информационную поддержку деятельности по обнаружению, локализации и ликвидации лесных пожаров, анализ их последствий. Рассмотрев имеющиеся в настоящее время подобные системы, считаем, что в основе информационной системы мониторинга лесных пожаров, должны находиться следующие составные части:

а) система сбора информации от наземных источников о возгораниях;

б) ГИС, обеспечивающая мониторинг лесных пожаров, которая интегрирует в себе данные о текущей пожарной обстановке, предоставляет информацию, необходимую для принятия решений по ликвидации лесных пожаров, подготовки отчетов.

В последние годы в РФ довольно широко распространяются технологии и методики анализа и обработки спутниковых данных, способствующие проведению мониторинга лесных пожаров. Российскими учёными сконструировано несколько систем, позволяющих обеспечить работы по обнаружению и ликвидации последствий лесных пожаров, в т.ч. система спутникового мониторинга пожаров для ФГУ «Авиалесоохрана» – программа «ТАСИС», которая прошла успешную апробацию. Это делает возможным более эффективное использование спутникового мониторинга в практике лесного комплекса. В период до 2003 г. аэрокосмическая система мониторинга лесных пожаров была основана на данных метеорологических спутников, теперь же использование новых космических систем (например, TERRA/AQUA), а также развитие телекоммуникационных сетей позволит значительно увеличить возможности космических средств наблюдения за лесными пожарами. Важную роль для

системы мониторинга лесов от пожаров играет возможность получения количественной оценки площади возгорания в регионе, как в течение пожароопасного сезона, так и по его завершению. При этом обеспечивается накопление информации за длительный период времени, что обеспечивает качественное наблюдение и долгосрочный мониторинг. Так, например, в Приморском крае внедрена и успешно эксплуатируется информационная система «Вега-Приморье», которая позволяет использовать для мониторинга состояния лесов в пожароопасный период космические аппараты дистанционного зондирования земли: Aqua, Terra, Метеор М, Landsat, Канопус В, Proba-V, NOAA, Ресурс П, Электра-Л, а также данные с японских спутников Himawari-8, NPP, Sentinel-1, Sentinel [5]. Благодаря такому большому количеству источников информации службы лесоохраны получают достоверные и оперативные метеоданные. Данные со спутников поступают в центры приема и обработки данных, далее пересылаются через системы сбора, хранения, обработки и представления спутниковых данных в Роскомгидромет РФ и ГИС мониторинга лесных пожаров. Для обмена данными используют сеть Интернет. Спутниковый мониторинг решает целый спектр задач:

- получение информации для оценки метеорологической обстановки;
- определение территорий возможных возгораний;
- выявление пожаров и контроль их динамики;
- оценка площадей, занятых лесными пожарами.

Работа с подобной системой потребует высокой оперативности, следовательно, практическая реализация мониторинга лесных пожаров должна сопровождаться, на наш взгляд, созданием специальной системы обработки спутниковых данных, которая обеспечит их сбор и хранение; интеграцию результатов с информацией из других источников; представление результатов в удобном для анализа и принятия решений виде. Схемы доступа для удалённых пользователей должны обеспечивать удобный доступ. Кроме того, желательно, чтобы система имела высокий уровень автоматизации работы, обладала простым управлением, была устойчива и независима от условий наблюдений. Следует предусмотреть возможности её модификации и модернизации.

Эксплуатация информационных систем мониторинга лесных пожаров в ряде регионов России позволяет сделать вывод о том, что внедрение такого рода инновации на территории Кемеровской области будет способствовать решению проблемы лесных пожаров, расширению зоны реагирования, минимизации ущерба.

Литература.

1. Лупян, Е.А. Технологии построения информационных систем дистанционного мониторинга [Текст] / Е.А. Лупян, А.А. Мазуров, Р.Р. Назиров // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2011. – Т.8. – № 1. – С.26–43.
2. Ефремов, В.Ю. Объединенный картографический интерфейс для работы с данными ИСДМ-Рослесхоз [Текст] / В.Ю. Ефремов, И.В. Балашов, Р.В. // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. – 2011. – Т.8. – № 3. – С.129–139.
3. Ершов, Д.В. Современные возможности геоинформационной системы мониторинга лесных пожаров ГИС ИСДМ-Рослесхоз [Электронный ресурс] / Д.В. Ершов, К.А. Ковганко, П.П. Шуляк // Пожаровзрывобезопасность. – 2014. – №3. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-vozmozhnosti-geoinformatsionnoy-sistemy-monitoringa-lesnyh-pozharov-gis-isdm-rosleshoz> (дата обращения: 10.03.2018).
4. Иванилова, Т.Н. Компьютерное моделирование геометрии динамики лесного пожара на основе информации ИСДМ-Рослесхоз [Электронный ресурс] / Т.Н. Иванилова, Н.А. Коморовская // Universum: технические науки. – 2013. – №1. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompyuternoe-modelirovanie-geometrii-dinamiki-lesnogo-pozhara-na-osnove-informatsii-isdm-rosleshoz> (дата обращения: 11.03.2018).
5. Хамедов, В.А. Разработка методических вопросов создания системы спутникового мониторинга состояния лесных экосистем в условиях воздействия нефтегазового комплекса территории Западной Сибири [Электронный ресурс] / В.А. Хамедов, Б.Т. Мазуров // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). – 2015. – №3 (31). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/razrabotka-metodicheskikh-voprosov-sozdaniya-sistemy-sputnikovogo-monitoringa-sostoyaniya-lesnyh-ekosistem-v-usloviyah-vozdeystviya> (дата обращения: 15.03.2018).