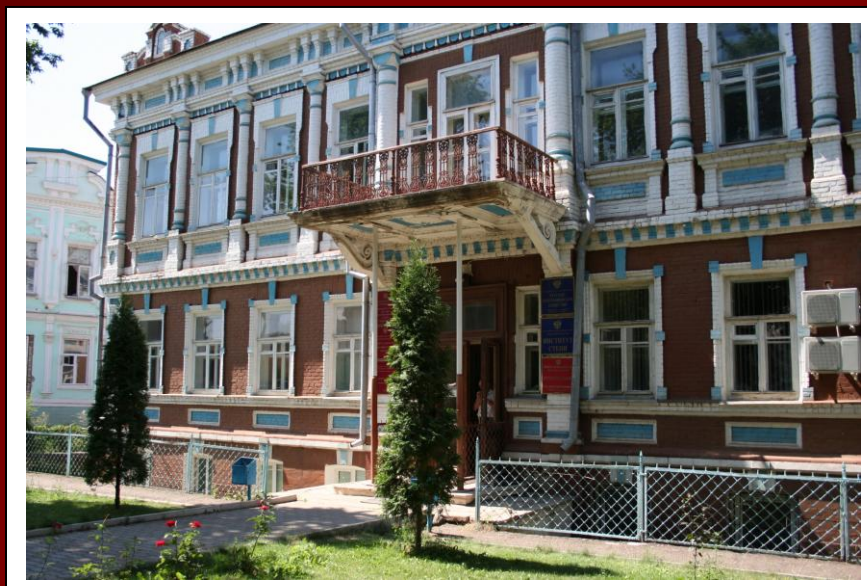


ISSN 2304-9081

Учредители:
Уральское отделение РАН
Оренбургский научный центр УрО РАН

*Бюллетень
Оренбургского научного центра
УрО РАН
(электронный журнал)*



*2012 * № 4*

On-line версия журнала на сайте
<http://www.elmag.uran.ru>

© К.В. Мячина, 2012

УДК 502.55:502.57:519.2

К.В. Мячина

АНАЛИЗ ПОЖАРНЫХ РИСКОВ В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

Институт степи УрО РАН, Оренбург, Россия

Выполнена оценка пожароопасности территории области, выделены основные факторы инициирования пожарных рисков. Изучена качественная и количественная структура возгораний в естественных ландшафтах и на урбанизированных территориях.

Ключевые слова: пожарный риск, фактор возникновения, анализ и характеристика возгораний, пожароопасность территории.

K. V. Mjachina

THE ANALYSIS OF FIRE RISKS FOR ORENBURG REGION

Institute of Steppe UrB RAS, Orenburg, Russia

The estimation of fire danger of territory is spent, major factors of initiation of fire risks are allocated. The qualitative and quantitative structure of fires is studied, fire risks in natural landscapes and in urbanised territories are analysed. The forecast of fire risks for territories of Orenburg region is made.

Key words: fire risk, ignition factor, analysis and characteristic of fires, fire danger of territory, damage, forecasting of fires.

Из большого многообразия существующих экологических рисков можно выделить один из наиболее распространённых и опасных видов – пожар. Последствия возгораний могут быть различными – от незначительного ущерба до полного уничтожения компонентов окружающей среды, в зависимости от силы пожара, площади распространения, физических и химических свойств горящих веществ и материалов, погодных условий и других факторов. Во все времена возгорания считались серьезной катастрофой, пожары наносили огромный ущерб, многие населённые пункты полностью выгорали по нескольку раз. В настоящее время, при условии своевременного принятия необходимых мер, возгорания не несут такой колоссальной опасности. Однако и сейчас пожар относится к видам экологического риска, при наступлении которого имеется большая вероятность нанесения существенного урона экосистеме и негативного воздействия на здоровье людей, их безопасность и жизнедеятельность. Это свя-

зано как с прямым воздействием открытого огня, так и с тем, что продукты сгорания, выделяющиеся в процессе горения или термического распада различного рода материалов, представляют серьезную угрозу для жизни и здоровья людей и животных. Кроме того, при пожарах огромное количество теплоты и диоксида углерода выделяется в экосистему и оказывает разрушительное воздействие на элементы окружающей среды и строительные конструкции. Таким образом, кроме ущерба, наносимого экосистеме и её компонентам, пожары вызывают значительные экономические потери.

Предлагается пример анализа пожарных рисков в Оренбургской области, характеризующейся совокупностью естественных ландшафтов, урбанизированных территорий и природно-техногенных комплексов и обладающей значительным промышленным и сельскохозяйственным потенциалом. На долю пожаров ежегодно приходится около 70% всех реализованных экологических рисков региона [4]. Анализ пожарных рисков проводился по следующей схеме:

- анализ пожарной опасности территории,
- определение частоты реализации пожароопасных ситуаций,
- выявление пожароопасных факторов и оценка последствий пожаров.

Для Оренбургской области, большей частью расположенной в засушливой степной зоне, проблема рисков возгораний и их последствий является крайне острой. Площадь лесостепной зоны области составляет лишь 17%, оставшиеся 83% приходятся на степную зону, с резко континентальным засушливым климатом и слабо увлажнённой почвой. Одним из наиболее значимых показателей влагообеспеченности территории является гидротермический коэффициент Селянинова (ГТК). Гидротермический коэффициент является комплексным показателем увлажнения местности, рассчитанным по данным осадков и температур за определённый период:

$$\text{ГТК} = \Sigma P / \Sigma t * 10,$$

где ΣP - сумма осадков за период, мм; Σt - сумма среднесуточных положительных температур за тот же период, °С

На основе ГТК на территории области выделяют три зоны увлажнения (рис. 1) [2]:

- незначительно засушливую (ГТК равен или более 0,8), этот район территориально совпадает с лесостепной зоной, которая, как уже упоминалось, занимает около 17 % территории области;

- засушливую (ГТК изменяется от 0,8 до 0,6);
- очень засушливую (ГТК равен 0,6 и менее).

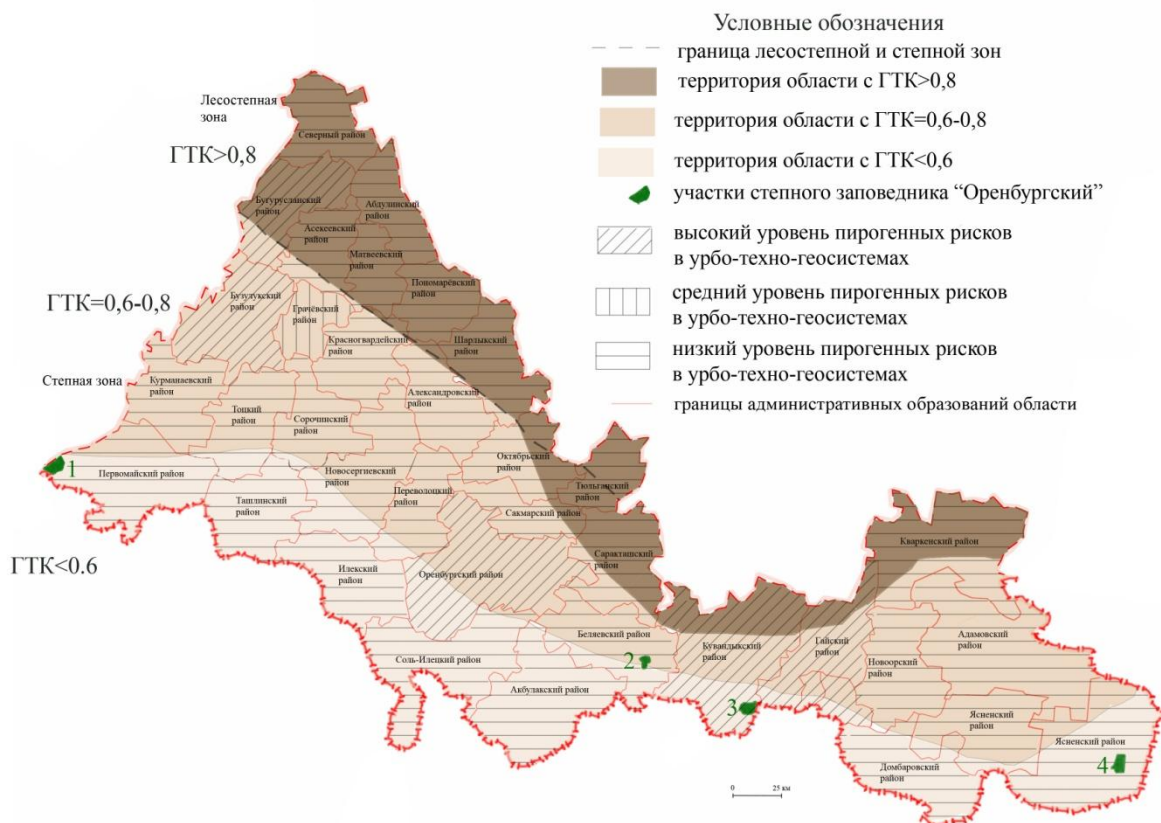


Рис. 1. Условия пожароопасности территории Оренбургской области.

Таким образом, 83% территории области отличаются повышенной пожароопасностью, то есть высокой готовностью компонентов ландшафтов к самовозгоранию, поддержанию и распространению огня. В период с 2004 г. по 2010 г. Управлением МЧС России по Оренбургской области учтено около 20000 пожаров, не считая возгораний сухой травы и мусора. Ежегодно с наступлением сухой и жаркой погоды возрастает количество природных (степных и лесных) пожаров, которые часто не регистрируются из-за удалённости от населённых пунктов и, соответственно, не входят в данные официальной статистики. Анализируя возгорания, их причины и последствия, территориально можно выделить природные пожары и пожары в урбо-техно-геосистемах.

Как свидетельствует статистика региональных Управлений МЧС России, на урбанизированных территориях и в природно-техногенных системах причиной реализации пожарных рисков в 97% случаев служит антропогенный фактор. Чтобы удостовериться в слабой связи количества пожаров с природно-климатическими факторами территории, нами в произвольном порядке было

выбрано несколько областей Российской Федерации, характеризующихся различными природно-климатическими условиями, и проанализировано количество зарегистрированных возгораний за 2008 год (рис. 2). Как видно из рисунка, выбранные области отличаются по показателям увлажнённости (значениям ГТК), но количество возгораний в них носит абсолютно произвольный характер, что свидетельствует об отсутствии зависимости количества возгораний в регионах от их природно-климатических условий.

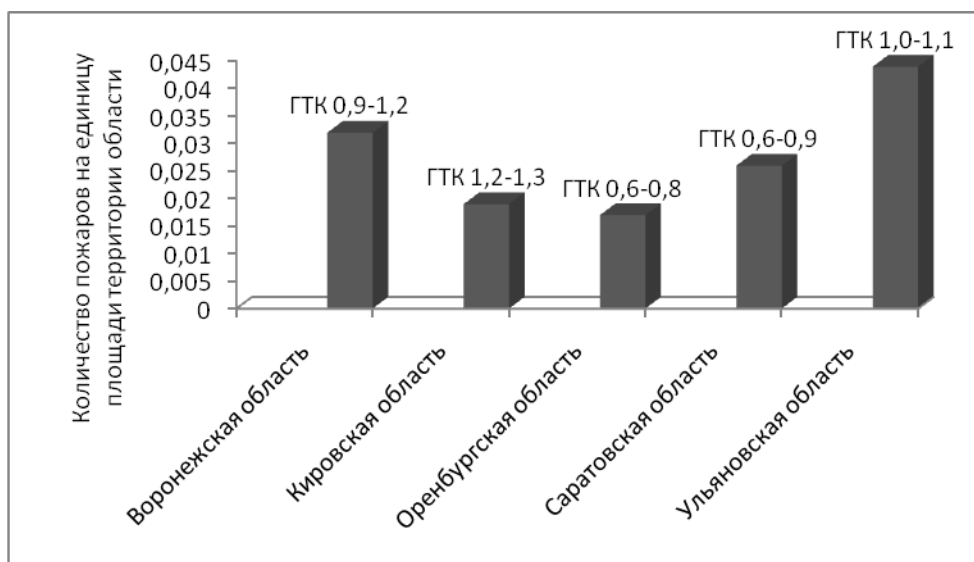


Рис. 2. Количество пожаров в 2008 г. в нескольких произвольных областях РФ с различными значениями ГТК¹.

В Оренбургской области М.Н. Ерёмин [4] выделил потенциальные источники возгораний в техно-геосистемах и произвёл ранжирование объектов по степени пожароопасности. Наиболее опасными признаны объекты нефте- и газохранилищ и углеводородоперерабатывающих предприятий всех уровней, узловые сооружения путей сообщения (железнодорожные станции, аэропорт), предприятия и объекты недропользования (Гайский горнообогатительный комбинат, карьероуправления, рудники). По результатам оценки пожароопасности предприятий и объектов, среднего количества возгораний в период с 1996 г. по 2002 г. и сумм нанесённого материального ущерба М.Н. Ерёмин определил ранг пожароопасности урбо-техно-геосистем каждого административного района области [4].

Основываясь на этих данных, можно выделить 3 категории районов, различающихся по уровню пирогенных рисков в урбо-техно-геосистемах (рис. 1):

¹ При составлении диаграммы использовались данные с сайтов Управлений МЧС по указанным областям

- 1- районы с низким уровнем пирогенных рисков (0,01-0,03 события/сутки);
- 2- районы со средним уровнем пирогенных рисков (0,04-0,06 событий/сутки);
- 3- районы с высоким уровнем пирогенных рисков (0,07-0,09 событий/сутки).

Степные пожары являются неотъемлемой частью истории степей. Возгорания сухой растительности наблюдались постоянно, чаще всего причиной служили естественные факторы (удар молнии, самовозгорание). Учитывая, что горючего материала в степях достаточно, особенно в засушливые периоды и в конце лета, можно предположить, что степные пожары были нередким явлением даже при отсутствии антропогенного фактора. Считается, что возгорания степей были обычным явлением, и степные пожары – достаточно регулярными, чтобы оказывать влияние как эволюционный фактор (при его снятии произошло бы зарастание степей деревьями и кустарниками). Поэтому вопрос о том, является ли пирогенный фактор одним из важнейших в формировании степей, или дестабилизирующим, нарушающим естественный ход событий в природных экосистемах, до сих пор считается спорным [6]. Но ситуация, складывающаяся на участках степей в настоящий период, в корне иная: подавляющая часть возгораний имеет антропогенное происхождение. Масштабы и интенсивность степных пожаров таковы, что существует вероятность пирогенного опустынивания типичных степей, в условиях которого природное разнообразие могут не спасти даже заповедные степные стационары [7].

В Оренбургской области подобный степной заповедный стационар «Оренбургский» входит в состав экологического каркаса территории и представляет собой резерваты, созданные с целью наиболее полного представительства основных ландшафтных типов степей Заволжья, Предуралья, Южного Урала и Зауралья в пределах Оренбургской области. В состав заповедника входят участки: Таловская степь, Буртинская степь, Айтуарская степь, Ащисайская степь (рис. 1).

Заповедник создан в 1989 году, а за период с 1989 г. по 2010 г. в течение пожароопасных сезонов на участках произошло в общей сложности 28 пожаров, не считая незначительных возгораний. Общая площадь горения составила 42224 га, притом, что площадь заповедника составляет 21700 га (табл. 1).

Исходя из данных таблицы, можно предположить, что участки степи с заповедным режимом выгорали два раза.

Таблица 1. Данные по пожарам на участках заповедника «Оренбургский»

Участок заповедника	Площадь участка, га	Общее количество пожаров на данном участке (1989-2010 гг.)	Общая выгоревшая площадь (га)
Айтуарская степь	6753	8	13168
Ащисайская степь	7200	11	14986
Буртинская степь	4500	5	12350
Таловская степь	3200	4	1220
Общая площадь заповедника	21700	28	42224

В 2010 г. в результате пожаров на участках «Айтуарская степь» и «Буртинская степь» выгорело 8100 га травянистой растительности. Пожары перекинулись с сопредельных территорий, в том числе с территории Республики Казахстан. Причинами быстрого распространения огня по территории заповедника явились: засушливая, жаркая погода, сопровождающаяся сильным порывистым ветром; отсутствие необходимого количества средств и техники для проведения в полном объеме противопожарных мероприятий и патрулирования территории с целью своевременного обнаружения и принятия мер к тушению степных пожаров [3].

Последствия выгорания степи – нарушение растительно-древесного покрова, гнездовой птиц, снижение кормовой базы грызунов. Летние степные пожары практически полностью уничтожают надземные побеги вегетирующих растений и затормаживают продукцию надземной фитомассы. Масса степной подстилки, играющей роль в почвообразовании, восстанавливается через 3-4 года [1, 6]. Природные пожары и последующие рекультивационные работы приводят к уничтожению естественного защитного слоя почв (дерн, подстилка), повышая, таким образом, их эрозионные свойства. Все участки госзаповедника расположены в зоне с минимальным областным ГТК (рис. 1), поэтому решающую роль в увеличении количества возгораний стоит также отвести антропогенному фактору.

Как уже упоминалось выше, не все природные возгорания регистрируются, и не во всех случаях принимаются меры к тушению. Происходит множество пожаров на участках степи, не входящих в заповедный фонд, на которые не об-

ращается должного внимания до тех пор, пока огонь не начинает угрожать близлежащим населённым пунктам. Часть подобных возгораний протекает без вмешательства человека, в результате чего выгорают значительные участки земель сельскохозяйственного назначения, полосы отвода транспортных магистралей и продуктопроводов, занятых древесно-кустарниковой и степной растительностью. Достоверная сводная статистика по степным пожарам отсутствует, но экстраполяция данных о количестве зарегистрированных пожаров на территориях заповедника на общую площадь незатронутых хозяйственной деятельностью степных массивов даёт возможность предположить, что общее количество степных пожаров может быть достаточно большим (табл. 2).

Таблица 2. Структура распределения пожаров на территории Оренбургской области

Территория возгорания	Общее кол-во пожаров за период с 2004 по 2008 гг.
Урбанизированная территория и природно-техногенные ландшафты	12305 (~92%)
Лесные ландшафты	669 (~5%)
Степные ландшафты	361* (~3%)

* Предполагаемое количество, найденное путём экстраполяции.

Анализ данных фондовых материалов МЧС России по Оренбургской области и степного заповедника «Оренбургский» показал, что основными причинами возникновения степных пожаров являются:

1. Антропогенный фактор - 78 %, в том числе:
 - нарушения режима заповедника (искры из выхлопных труб автомобиля, случайный или специальный поджог) -71%,
 - искрение на линиях электропередач – 3%,
 - нарушение противопожарного режима при заготовках сена на территории – 4%;
2. Приход пожара с прилегающей территории (в том числе из степей Казахстана) - 19% (возможно, фактор возникновения также антропогенный);
3. Природные факторы (удар молнией, самовозгорание) - 3 %.

Важно упомянуть и так называемые технологические пожары, когда работники лесхозов и совхозов целенаправленно поджигают сухостой, старую солому, растительную ветошь в целях санитарной чистки степного или лесного участка. Последствия этих пожаров не всегда так безобидны, как изначально

планируется. Пожар может выйти из под контроля и охватить сопредельную территорию.

Помимо степных пожаров, большую отрицательную нагрузку на природные ландшафты оказывают *лесные пожары*. Общая площадь лесов области составляет 697,4 тыс. га, средняя лесистость Оренбургской области - 4,6%, по существующей классификации область является безлесной. Тем более ценной является роль лесов в защите и сохранении природной среды региона. Леса в области являются одним из главных элементов экологического каркаса территории и выполняют защитную (полезащитную и противоэрозионную), водоохранную, санитарно-гигиеническую, оздоровительную и другие функции [5]. Также важное значение в сохранении биоразнообразия имеют участки древесно-кустарниковой растительности на так называемых «неудобьях» и участках залежных земель, образовавшихся при сокращении в последние десятилетия распаханых территорий.

Морфологически пирогенные лесные ландшафты после низовых пожаров первые годы представляют собой либо мертвопокровный, либо травяной лес с отсутствием подроста. После верховых пожаров – травянистые гари и пустоши, либо усыхающий и выпадающий, захламленный упавшими и обгоревшими деревьями травяной лес. Выгорание является одним из важных факторов устойчивой смены богатых и разнообразных растительных формаций менее ценными и продуктивными видами деревьев, например, хвойных лесов мелколиственными [5].

Несмотря на проведение противопожарных мероприятий, ежегодно на территории области регистрируется значительное количество лесных пожаров (табл. 2). Анализ показывает, что основные пики пожароопасности на территории области приходятся на апрель-май и сентябрь-октябрь. В общей сложности за период с 1996 по 2009 гг. на территории области произошло 1512 лесных пожаров, общая площадь горения составила 8,2 тыс. га (при общей площади лесов в 697,4 тыс. га). Для безлесной территории, где леса являются природным достоянием, этот показатель является достаточно высоким. Причинами возникновения лесных пожаров предполагаются [3, 5]:

- неосторожное обращение с огнем населения - 86%;
- технологические палы - 12%;
- грозовые разряды - 2%.

Как видно, частота естественных пожаров в общей доле ничтожно мала. Антропогенное происхождение большинства возгораний также подтверждается сопоставлением ежегодных погодных-климатических условий в области и числа пожаров. По исходным данным Оренбургского Гидрометеоцентра нами рассчитан ежегодный усреднённый ГТК для территории области, начиная с 1996 года, и проверена зависимость между значением ГТК и ежегодным количеством степных, лесных и техногенных пожаров путем выявления корреляции Пирсона и Спирмена. Рассчитанные коэффициенты корреляции находятся в интервале 0,05-0,07, что свидетельствует об отсутствии связи между исследуемыми явлениями. Более того, кривые динамики пожаров в природных и урбо-техногенных ландшафтах не обнаруживают никакого сходства, которая была бы при существовании стойкой зависимости количества возгораний от природных условий (рис. 3).

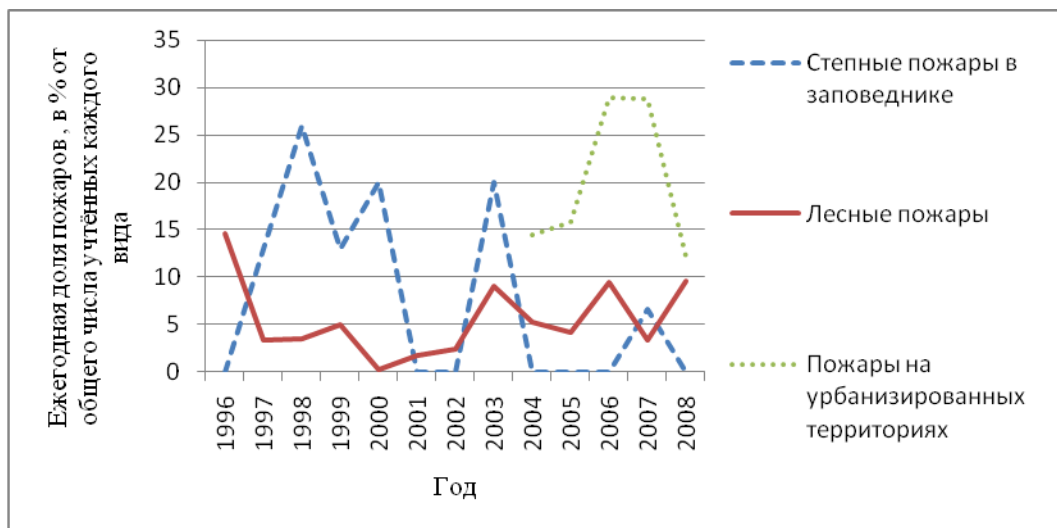


Рис. 3. Динамика пожаров в природных ландшафтах и урбо-техно-геосистемах Оренбургской области за период 1996-2008 гг.

Предложенный график в очередной раз подтверждает антропогенное происхождение большей части возгораний, в том числе на степных и лесных территориях. Однако нельзя исключать роли погодных факторов, которые оказывают «каталитический эффект» при возникновении очагов возгораний. Если колебания внешних условий значительно выходят за границы нормы, нужно ожидать резкого изменения количества реализованных экологических рисков в целом и пожаров, в частности. Так, летний период 2010 г. отличался аномально высокими температурами и низким (по сравнению со среднестатистическим для области) уровнем осадков. В связи с этим, по данным МЧС, с начала пожароопасного периода в Оренбургской области произошло ~ 660 природных пожа-

ров (что в 2 раза превысило среднестатистическое количество). Таким образом, аномальные погодные условия оказывают потенцирующее влияние на степень реализации пожарных рисков.

Для снижения количества пожарных рисков и минимизации возможного ущерба необходимы разработка и реализация в регионах специально направленных противопожарных проектов, включающих постоянный контроль и усиление традиционных профилактических противопожарных мероприятий [3, 4, 5]:

- проведение пропаганды и разъяснительной работы с помощью средств массовой информации, в учебных заведениях;

- поддержание в рабочем состоянии техники, инвентаря, пожарно-наблюдательных вышек и мачт, оборудование наблюдательных пунктов на господствующих высотах и высотных объектах;

- проведение обучения и тренировки пожарных команд тактике и технике тушения лесных пожаров, организацию мобильных групп пожаротушения;

- своевременная вспашка границ земли, которые не дают огню распространяться; устройство и поддержание в исправном состоянии противопожарных барьеров (минерализованных полос, разрывов) и дорог противопожарного назначения.

Заключение.

По метеорологическим и климатическим условиям наиболее пожароопасной являются центральная и южная часть Оренбургской области (степная зона). Однако связь между климато-метеорологическими условиями на территории региона и территориальным количественным распределением возгораний практически не прослеживается, природные очаги возгорания не подчиняются каким-либо закономерностям распределения. Доказано доминирование антропогенного фактора как причины инициации пирогенной нагрузки на урбанизированных территориях, а также в природных и техногенных ландшафтах области. Аномальные погодные условия оказывают каталитическое влияние на степень реализации пожарных рисков.

Для снижения количества рисков пирогенного воздействия и минимизации возможного ущерба необходима разработка и внедрение в регионах специально направленных противопожарных проектов, включающих постоянный контроль и усиление традиционных профилактических противопожарных мероприятий.

Используемый в работе подход к анализу и прогнозу пирогенных воздействий предполагает вероятность введения в дальнейшем новых данных и большую пространственную детализацию, что может привести к некоторой корректировке результатов. Однако усложнение структурной взаимосвязи урбо-техногенных систем и природных ландшафтов и снижение природного потенциала ландшафтов затрудняет прогнозирование возможных экологических рисков.

Литература.

1. Абдулина К.Х., Юнусбаев У.Б., Янтурин С.И. Влияние палов на живую надземную фитомассу степей Башкирского Зауралья. Вестник АН РБ. 2008. Т.13. №1. С. 23-24
2. Географический атлас Оренбургской области. М.: Издательство ДИК, 1999. 96 с.
3. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Оренбургской области в 2010 году» / Правительство Оренбургской области. Оренбург, 2011. [электронный ресурс]. URL: <http://mpr.orginfo.ru/ecology/100.html> (дата обращения 15.06.2011 г.)
4. Ерёмин, М.Н. Оценка риска и управление безопасностью территорий региона. Екатеринбург: УрО РАН, 2003. 268 с.
5. Лесные пожары и сельскохозяйственные палы на территории Оренбургской области // Охрана окружающей среды Оренбургской области / Под ред. В.Ф. Куксанова. Оренбург: ОГУ, 2006. С.122-126.
6. Сапига, Е. В. Влияние пирогенного фактора на биоразнообразие наземных членистоногих заповедника «Оренбургский» : автореф. дис. ... канд. биол. наук. Оренбург, 2006. 22 с.
7. Чибилёв, А.А. Региональная экополитика и ключевые проблемы степного природопользования в Оренбургской области / Проблемы изучения, сохранения и использования природного и историко-культурного наследия Оренбургской области: Материалы регион. науч.-практ. конф. Оренбург, 1997. С. 5-12.

Поступила 19.12.2012

(Контактная информация: Мячина Ксения Викторовна – научный сотрудник ИС УрО РАН, кандидат географических наук. Адрес: 460000, Оренбург, ул. Пионерская, 11; тел. (3532) 776247, факс (3532) 774432; e-mail: orensteppe@mail.ru)