

Буйволов Ю.А., Быкова Е.П., Гавриленко В.С., Грибков А.В., Баженов Ю.А.,
Бородин А.П., Горошко О.А., Кирилук В.Е., Корсун О.В., Крейндлин М.Л.,
Куксин Г.В., Рябина З.Н.

Анализ отечественного и зарубежного опыта управления пожарами в степях и связанных с ними экосистемах, в частности, в условиях ООПТ

Оглавление

Предисловие	2
1. Основные данные по проблеме	3
1.1. Территории степных регионов	3
1.2. Международные конвенции и договора по охране степей и управлению пожарами.....	12
1.3. Национальные законодательства о пожарах в степях	12
1.4. Глобальное и региональное воздействие степных пожаров	21
1.5. Управление пожарами в степи как объект экологического менеджмента.....	22
2. Оценка воздействия пожаров на экосистемы степей, в том числе на ООПТ	30
2.1. Воздействие степных пожаров на почвенный покров и свойства почв	30
2.2. Воздействие степных пожаров на растительность, пирогенная сукцессия в степных сообществах	32
2.3. Воздействие степных пожаров на фауну	37
2.4. Особенности протекания пожаров в модельных регионах.....	43
2.5. Воздействие сельскохозяйственных палов на плодородие почв	53
2.6. Интегральная оценка воздействия степных пожаров.....	57
3. Мониторинг степных пожаров	60
3.1. Международная практика организации мониторинга пожаров	60
3.2. Мониторинг пожаров в России	61
3.3. Мониторинг степных пожаров на ООПТ России	67
4. Причины и факторы, вызывающие пожары в степях.....	70
4.1. Антропогенные пожары (факторы, способствующие возникновению и росту пожаров)	70
4.2. Естественные и природные факторы, способствующие возникновению степных пожаров.....	73
4.3. Особенности протекания степных пожаров.....	74
5. Мероприятия по управлению пожарами	75
5.1. Противопожарная профилактика, приемлемые и неприемлемые способы профилактики	75
5.2. Система мероприятий по идентификации и тушению пожаров.....	79
5.3. Регулируемые палы: цели, задачи, причины организации, практика выполнения.....	98
5.4. Система управления пожарами в травяных сообществах США	101
5.5. Планирование и проведение регулируемых палов в целях сохранения биоразнообразия и обеспечения установленного режима на ООПТ Украины	110
5.6. Экологическое просвещение и роль общественности	120
6. Заключение	124
7. Библиография	126

Предисловие

Работа по подготовке настоящего аналитического обзора выполнена в рамках Соглашения между проектом ПРООН/ГЭФ/Минприроды России «Совершенствование системы и механизмов управления ООПТ в степном биоме России» и Благотворительным фондом «Центр охраны дикой природы» по теме «Устойчивое управление пожарами на степных ООПТ – отработка методик и подготовка методического руководства по комплексному управлению пожарами на ООПТ».

В обзоре управление пожарами в степях и иных травяных сообществах умеренной зоны рассматривается с позиций экологического менеджмента, то есть системы мер, направленных на регулирование параметров степных экосистем. В соответствии со стандартом ISO 14000, система управления окружающей средой включает: экологическую политику и законодательство, планы и планирование, реализацию мероприятий, мониторинг, оценку состояния параметров среды. Этому принципу соответствует структура обзора, в разделах которого рассматриваются различные аспекты управления пожарами в степных экосистемах.

Обзор подготовлен авторским коллективом в составе:

Буйволова Ю.А. – ответственный редактор, автор разделов 1.5, 2.5, 3.3, 6 - кандидат биологических наук, ведущий научный сотрудник Института глобального климата и экологии Росгидромета и РАН (Москва).

В представлении данных и подготовке разделов настоящего обзора приняли участие следующие специалисты-практики и ученые:

Быкова Е.П. – автор разделов 1.1-1.4, 2.1-2.3, 2.6, 3.1, 3.2, 4, 5.1, 5.3 - кандидат биологических наук, факультет почвоведения МГУ им. М.Ю.Ломоносова;

Рябинина З.Н. – раздел 2.4.1 - доктор биологических наук, профессор, зав. каф. ботаники и физиологии растений Оренбургского государственного педагогического университета.

Грибков А.В. - разделы 2.4, 3.2, 3.3 и 4 - Председатель АКОО "Геблеровское экологическое общество" Барнаул.

Сотрудниками Государственного природного заповедника «Даурский» в составе: Бородин А.П. – директор заповедника; Горошко О.А - к.б.н., заместитель директора ФГБУ ГПБЗ «Даурский»; Кирилук В.Е. к.б.н., заместитель директора ФГБУ ГПБЗ «Даурский»; Баженов Ю.А. – младший научный сотрудник подготовлен подраздел 2.4.

Корсун О.В. – подраздел 2.4. - доцент кафедры биологии и методического обучения биологии ЗабГГПУ им.Н.Г.Чернышевского;

Крейндлин М.Л. и Куксин Г.В. - разделы 1.3, 5.1, 5.2, 5.5 - сотрудники неправительственной организации Гринпис-России.

Гавриленко В.С. – раздел 5.4 - кандидат биологических наук, директор биосферного заповедника «Аскания-Нова» (Украина).

Материалы обзора могут быть использованы при подготовке проектов и отдельных мероприятий по управлению пожарами, а также при подготовке планов управления пожарами в заповедниках, национальных парках и иных ООПТ, расположенных в степных регионах. Источники, послужившие информационной основой обзора, а также иные работы по проблеме перечислены в специальном разделе - Библиография, структурированного по основным тематическим разделам.

1. Основные данные по проблеме

1.1. Территории степных регионов

1.1.1 Границы и природные особенности

Степная зона является одним из основных биомов суши, зональные особенности которых складываются, прежде всего, под влиянием климатических факторов. Эта зона отличается наиболее теплым и сухим климатом, более плодородными, чем в других зонах, почвами. Баланс влаги резко отрицательный, периодически повторяются засухи, бывают суховеи и пыльные бури, поэтому для степей характерно наличие большого количества эфемеров и эфемероидов среди видов растений, а многие животные также приурочены к сезонному образу жизни, впадая в спячку в засушливое и холодное время года.

Степи или грасланды занимают около 20% суши. Они представлены: в Северной Америке - прериями, в Южной Америке - пампой (pampas, llanos, cerrado and campos), в Евразии (от Венгрии через Украину и Россию до Монголии и Китая) - степями, в Новой Зеландии - даунлендами (downland), в субтропической и тропической Африке - разными типами саванны. Кроме того, структурно и динамически близкими к ним можно считать вторичные злаковники на месте сухих тропических лесов Азии и Африки и грасланды Средиземноморского типа, возникшие в результате постоянного действия огня на месте широколиственных лесов. Особую группу составляют горные степи и сухие субальпийские луга: физиономически и по составу растений-доминантов они сходны со своими аналогами на равнинах. Сравнительно крупные площади горных травянистых сообществ представлены в Андах, Кордильерах, на Апеннинах, Кавказе, Алтае, Тянь-Шане, Тибете, Гималаях. Самые северные местонахождения отмечены на Северо-Востоке Сибири - в Якутии и на Чукотке, где холодные степи формируются на южных сухих склонах гор и граничат с тундрами.

Самый большой по протяженности в мире степной биом – степи Евразии – находится на юго-западе территории России (Европейская часть России и южные области Сибири) и в соседних с Россией странах Центральной Азии. Степи Евразии - самая крупная часть биома грасландов (около 66% от площади биома). На этой территории можно выделить два основных суб-региона: понтийско-казахский и восточно-сибирский внутриазиатский. Первый простирается на почти 3,500 км с запада на восток и на более чем 1,200 км с севера на юг, от Румынии и Украины на западе до Алтая на востоке. Полукустарники и кустовые травы являются доминирующими в степном биоми; на севере и по речным долинам к ним примешиваются широколиственные древостой.

Восточно-Сибирский внутриазиатский субрегион простирается от межгорных котловин Алтая на западе на почти 2,000 км к бассейну Амура на востоке. Это горный регион, и степи здесь представлены в межгорных котловинах и нижних высотных поясах гор.

Восемь из тринадцати степных экорегионов, составляющих евроазиатские степи, частично (даурские лесостепи, казахские лесостепи, казахские степи, монголо-маньчжурские луговые степи, понтийские степи, орхоно-селенгинские лесостепи) или полностью (Саянские межгорные степи и степи южной части Сибири) расположены на территории России. Один из перечисленных экорегионов, даурские лесостепи, включен в список 200 Глобальных Экорегионов. Флористическое разнообразие степей существенно меняется с запада на восток и с севера на юг. В степных лугах насчитывается более 6 000 видов растений, примерно 100 видов млекопитающих, до 180 видов птиц и тысячи видов насекомых и других беспозвоночных. Более 110 видов цветущих растений и 119 видов животных, занесенных в Красную книгу Российской Федерации, связаны со степными местообитаниями – а это около 26% всех краснокнижных видов флоры и фауны.

Степные экосистемы на территории России представлены огромным разнообразием формаций, ассоциаций, экологических вариантов, что обусловлено большой

территориальной протяженностью степной области и существенными различиями в природных условиях (рис. 1). В русскоязычной литературе предложено много схем деления степного биома Евразии и России с разных позиций (ботанических, географических, зоологических). Следуя Е.М. Лавренко (Лавренко и др., 1991) на равнинах России выделяют 4 широтно-зональных типа степных экосистем, в общем случае сменяющих друг друга с севера на юг, примерно от 55° до 48° с.ш. (но на относительно небольших территориях вблизи горных систем направление зональности может меняться даже до меридионального). Все они также имеют соответствие в высотно-поясных рядах гор юга страны (Кавказ, Урал, Алтай, Саяны и более восточные горы юга Сибири). Эти основные типы: луговые степи, настоящие разнотравно-дерновиннозлаковые степи, настоящие (сухие) дерновиннозлаковые степи и опустыненные и пустынные степи. В общем, ряд от луговых степей к пустынным степям соответствует росту превышения среднегодовой испаряемости над суммой осадков (то есть росту засушливости климата).

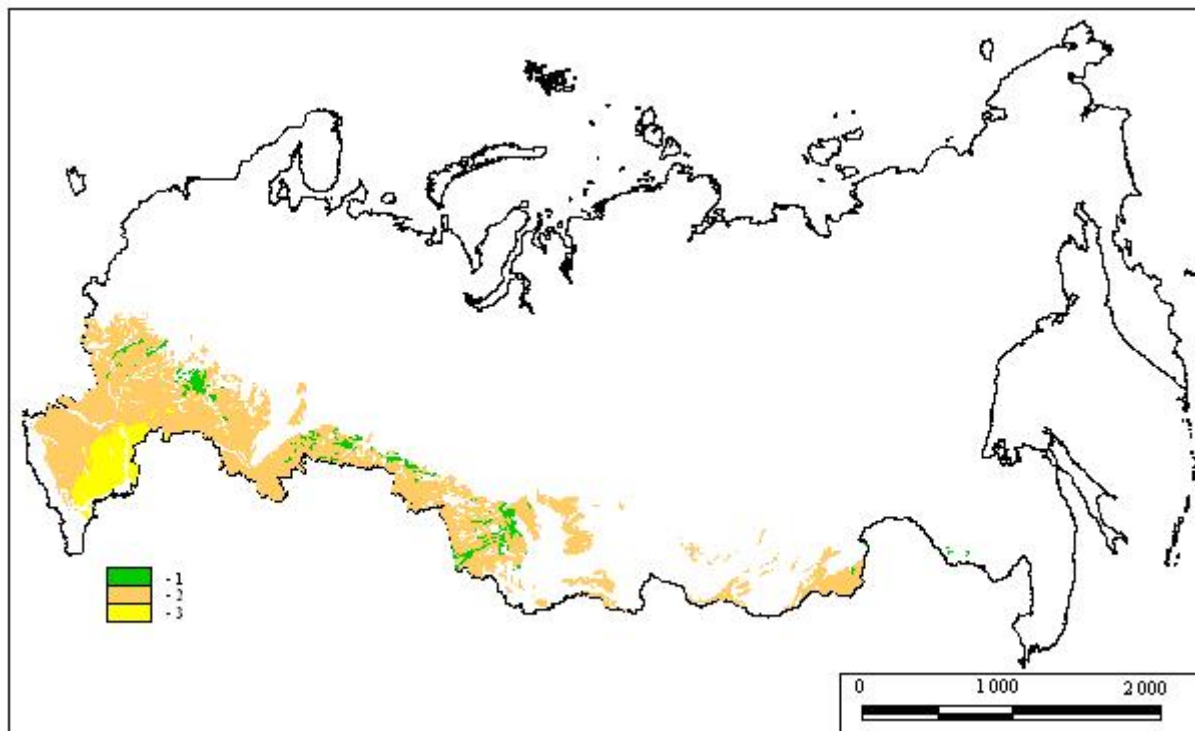


Рис.1 Распространение степей на территории России (по данным сайта <http://savesteppe.org/>). Цветом выделены: 1- лесостепь; 2 – степь; 3 – сухая степь и полупустыня).

Подзона луговых степей и лесостепи протягивается широтно, здесь четко выделяются три региональных отрезка: европейский - с умеренно-континентальным климатом, где среди степей располагаются участки широколиственных лесов, преимущественно дубравы; западно-сибирский, с континентальным типом климата, где степи сочетаются с осиново-березовыми колками, реже сосновыми борами; и средне-восточно-сибирский с резко континентальным климатом, где лесной компонент лесостепи формируется за счет лиственничников и сосновых боров. Такие различия сказываются и в других подзонах степей, в составе растительных сообществ и животного населения.

Европейский сектор степного биома занимает обширную площадь, протягиваясь почти на 5 тыс. км с запада на восток и более чем на 1,2 тыс. км с севера на юг. Здесь сформировалось несколько подзон: луговых степей и лесостепи; умеренно-влажных степей; сухих и опустыненных степей; полупустынь и пустынь (северного типа). Эти подзоны различаются не только по биоразнообразию, но и по виду хозяйственного использования, величины антропогенного пресса, по степени угрозы природным системам. Лесостепь с луговыми степями представлены разнотравно-ковыльными сообществами в сочетании с

дубравами. Южнее они сменяются разнотравно-типчачково-ковыльными умеренно-влажными степями, которые к юго-востоку замещаются сухими полынно-дерновиннозлаковыми. В Прикаспии в полупустынях господство переходит в основном к полыни (черной полыни на суглинистых грунтах, песчаной полыни – на песках). В пустынных экосистемах доминируют чернополынно-биюргуновые комплексы в сочетании с фрагментами солончаковых пустынь. Однако в предгорьях Кавказа наблюдается обратная смена подзональных сообществ: полупустыни сменяются к югу умеренно-влажными и горными луговыми злаково-разнотравными степями. Особое место в степях занимают гидроморфные экосистемы долин рек. По рекам далеко на юг заходят древесные сообщества. Пойменные дубравы распространены в долине Хопра, на Волге-Ахтубе. К югу они сменяются ивняками в сочетании с доминирующими злаково-разнотравными лугами и травяными болотами. Особые реликтовые экосистемы с редкими видами растений встречаются на выходах мела и известняков. В фауне позвоночных наибольшее разнообразие отмечается у птиц, число видов которых в лесостепи превышает 200. Среди млекопитающих доминирующее положение занимают мышевидные грызуны, обычные зайцы; в полупустыне – сайгаки.

Степные экосистемы Западно-Сибирского сектора представлены с запада на восток от предгорий Урала (57°30' в.д.) до предгорий Алтайской горной страны (87°30' в.д.), т.е. почти на 1750 км. Но единую полосу образуют лишь луговые степи и лесостепи, представленные разнотравно-ковыльными луговыми степями в сочетании с осиново-березовыми колками с луговым травянистым покровом. Лишь на западе, на юге Челябинской и в Оренбургской областях, и на востоке (Новосибирской области и Алтайском крае) степной биом выражен более полно. Здесь ширина степной зоны достигает 500 км и более. На равнинах луговые степи и лесостепь сменяются сухими разнотравно-типчачково-ковыльными степями, местами в комплексе с галофильными лугами вокруг бессточных озер и понижений. В предгорьях Урала и Алтайских гор (Кузнецкого Алатау, Западного Саяна) эти сухие степи вновь сменяются луговыми богато разнотравно-ковыльными степями. Биоразнообразие степей Западно-Сибирского сектора, хотя и несколько ниже, чем Европейского, но все же достаточно высоко из-за большого разнообразия ландшафтно-экологических условий. Так, в этих регионах насчитывается до 600-700 видов сосудистых растений, а в предгорных районах и более. Меньшее биоразнообразие в степях Западно-Сибирского сектора определяется не только увеличением континентальности климата, но и непосредственно связано с недостаточно полной изученностью флоры и фауны этих регионов и с уничтожением естественных биотопов при интенсивном освоении целинных земель в 50-60 гг. Так, в результате распашки степей большинство плакорных участков не сохранило спонтанных видов и биоценозов. О них можно судить лишь по материалам прежних исследований. Природные экосистемы сохранились лишь на некоторых участках.

На востоке России степи распространены в межгорных котловинах и нижних поясах гор Средней Сибири, Забайкалья и Даурии, где доминирует экспозиционная лесостепь. Для межгорных впадин, расположенных севернее 52° с.ш., типичны луговые степи в сочетании с лиственничниками и сосняками. Часто травянистый растительный покров в этих степях образует мелкодерновинные злаки и разнотравье. В межгорных котловинах, имеющих значительную протяженность с севера на юг (Центрально-Селенгинская, Даурская) луговые степи и лесостепи сменяются сухими и опустыненными степями с господством змеевково-тырсовых, ковылковых и кустарничково-ковылковых сообществ. В Убсунурской котловине, северная часть которой относится к территории Тувы, змеевково-тырсовые степи сменяются остепненными пустынями с ковылковыми сообществами и караганниками. Для степей этого сектора типичны каштановые и светлокаштановые сильно щебнистые почвы, при нарушении легко подвергающиеся процессам дефляции и эрозии. В составе животного населения преобладают мышевидные грызуны и зайцевые (заяц-толай, даурская пищуха). Распашка ряда степных участков привела к значительному возрастанию численности полевки Брандта. Значительная изолированность большинства степей внутригорных котловин, близость обширных горных массивов предопределили довольно высокий эндемизм флоры и фауны. Так, эндемизм растений достигает 7%, хотя их общее разнообразие относительно не велико

Биомасса степной растительности составляет, по Л. Е. Родину и Н. И. Базилевич, в луговых степях и умеренно засушливых степях нашей страны 2500 ц/га (из них на долю подземных органов приходится в луговых 1700 ц/га, а умеренно засушливых до - 2050 ц/га), в сухих степях - 1000 ц/га (из них подземных частей - 850 ц/га). По П. П. Второву и Н. Н. Дроздову, биомасса высокотравных степей составляет до 1500 ц/га, по мере усиления аридности запасы фитомассы падают до 100 - 200 ц/га. Сведения о продукции ксерофильных травянистых сообществ: по Л. Е. Родину и Н. И. Базилевич - от 137 ц/га в луговых до 42 в сухих степях; по П. П. Второву и Н. Н. Дроздову - в высокотравных травянистых сообществах 100 - 200 ц/га, по мере возрастания аридности продукция падает до 50 - 100 ц/га.

Распашка открытых пространств или участков, возникших на месте уничтоженных лесов, привела к резкому изменению состава животного населения степной зоны. Обширные площади посевов характеризуются резкой в течение года сменой условий существования. На обширных пространствах полей существует однородный травяной покров, с которым связаны сначала (с весны) преимущественно потребители зеленой растительной массы, ко времени созревания зерна сменяющиеся зерноядными формами млекопитающих и птиц; затем, когда хлеб убирают и поля распахивают, возникают массовые ежегодные миграции обитателей полей на лесные опушки, межи и в другие укрытия. При вспашке уничтожается огромное количество нор и гнезд животных. По мере повышения уровня агротехники и связанного с этим уменьшения количества сорняков кормовая база обитателей полей становится все более однородной. Миграции животных: весенние - на поля, летне-осенние - с полей, связанные с их массовой гибелью, становятся регулярными; во время миграции усиливается гибель зверьков. Порче уборки урожая создаются дополнительные укрытия для зверьков; скирды, сулоны и т. д. Более благоприятны для зверьков условия существования в посевах бобовых культур, которые, во-первых, не перепахиваются ежегодно, во-вторых, дают полноценные высококачественные корма. По мере вспашки лесных участков сюда проникают обитатели степей, отчасти лугов. Таким образом, степная биогеографическая зона характеризуется своеобразием представителей растительного и животного мира, приспособленных для жизни в данной зоне.

1.1.2 Роль пожаров в формировании степных экосистем

Одним из основных факторов, определяющих зональную пространственно-временную динамику экосистем, являются **степные пожары**. В докладе «Огонь и проблемы биоразнообразия» А.А. Тишков показал территориально-географическую специфику степных пожаров, дал характеристику пирогенных экосистем.

Воздействие пожаров на растительность степи на протяжении всего периода её существования имело большое значение. Естественные пожары были первичны. Палеоботанические данные свидетельствуют о воздействии пожаров на растительность в течение периода, превышающего 2 млн. лет. Археологические данные показывают, что еще древние охотники на мамонтов, обитавшие в границах современного ареала степей в Восточной Европе и Сибири, активно использовали огонь для добычи этих крупных животных. Степной биом и его горные аналоги стали ареной первых опытов человека по одомашниванию животных - крупного рогатого скота, овцы, козы, лошади, лошади, свиньи, осла и др. Высокая продуктивность травяных сообществ длительное время удерживала диких травоядных животных на одном и том же месте, что позволяло первобытному человеку сравнительно легко перейти к одомашниванию - брать молодяк на воспитание и приручать его, а потом и выпасать на огороженных участках. Для отлова животных также использовались палы. Миграции древних охотников вслед за стадами диких копытных сменились кочевым скотоводством. Огонь стал неотъемлемой частью технологии земледелия и скотоводства в степях. Как и в случае с подсечно-огневым земледелием лесной зоны в степях целинный участок выжигали. Кроме того, выжигание применяли и для борьбы с сорняками и бурьяном, которые в изобилии появлялись на залежах. Очаги первобытного земледелия у человека каменного века формировались в грасландах южной и восточной

Европы и восточной Азии. Здесь одними из первых земледельцев были скифы, которые выращивали, судя по материалам раскопок на юге Украины и России пшеницу, рожь, ячмень, просо. Они же были прекрасными скотоводами, перенявшими опыт рационального использования огня на природных пастбищах у своих азиатских соседей. Именно в поясе степей сформировалась уникальная социально-природная пастбищная система кочевого скотоводства, которая не нарушает равновесия травяной экосистемы. В неизменном виде она сохранялась до середины XX в. в степях Забайкалья, Монголии и Казахстана.

Открытые пространства травяного биомы планеты служили ареной великих переселений народов, перекрестием путей международной торговли и решения геополитических проблем с помощью войн. Из-за постоянных военных действий многие столетия и даже тысячелетия степи Евразии, оказывались вне хозяйственного освоения и служили своего рода пограничной полосой между севером и югом. А первые опыты в решении транспортных проблем на заре становления человечества, по-видимому, тоже происходили здесь, на травяных равнинах. Колесо, упряжь, телега и другие устройства для использования одомашненных копытных (волов, быков, ослов и лошадей) для перевозки грузов и людей, по мнению большинства ученых - изобретения степных народов. Вероятно, именно одомашнивание лошади в степи стало революцией в развитии древних степных народов, а идея колеса - результат переосмысления принципа перемещения растений типа "перекати-поле" для быта.

Для степей и прерий исключительная роль в становления человечества обернулась настоящей трагедией - они наряду с биомом широколиственных лесов и лесов Средиземноморья оказались первыми на планете на грани исчезновения и полной антропогенной трансформации. Теперь биом грасландов можно называть полевым и, иногда, пастбищным биомом, а остатки степной растительности следует искать на обочинах степных дорог и по границам высокопродуктивных полей пшеницы и кукурузы. Крошечные "острова" заповедных степей, увы, не дают представления о степном биоме, его просторах, растительных ресурсах и многочисленных мигрирующих стадах диких копытных. Но там, где степные экосистемы сохранились на крупных площадях огонь, по-прежнему, играет существенную роль в динамике растительного покрова.

Воздействие пожаров на грасланды за пределами Евразийского континента аналогично и может быть кратко рассмотрено на примере отдельных сообществ Северной и Южной Америки, Австралии.

Чапarrаль с фрагментами прерий (California, USA) является пирогенным образованием на эродированных склонах, сформировавшееся на месте ксерофильной лесной растительности. Чапarrаль представлена кустарниковыми и травянистыми сообществами, сочетание которых демонстрирует разные стадии восстановления после последнего пожара - на первых этапах сукцессии в растительном покрове преобладают травы. Они успевают в течении нескольких лет после пожара создать разнообразный по составу покров и образовать семена, которые в почве будут ждать своего часа. Среди кустарников преобладает *Adenostoma fasciculata* (Rosaceae), образующая часто непроходимые заросли. В данном регионе формирование растительного покрова шло постоянно под контролем огня, особенно в последние 8 000 лет, когда здесь появился человек (Axelrod, 1958).

Brazilian cerrado (Южная Америка). Данный тип пирогенных экосистем представлен ксерофильными сообществами с разным соотношением травянистых, кустарниковых и древесных растений. Почвы имеют низкую кислотность, токсичны для многих растений из-за высокого содержания Al и Mg. Периодические пожары в данном случае поддерживают баланс между древесной и травянистой растительностью, а также способствуют быстрой регенерации минеральных элементов и возвращению их в почву (Coutinho, 1982). Предполагается, что приспособления к воздействию огня местных растений развивались на основе адаптаций к засушливым условиям. Среди них выделяются:

- развитие пробкового слоя у деревьев, препятствующего ожогу при пожаре;
- быстрый рост побегов деревьев и кустарников из защищенных подземных почек после воздействия огня;

– стимулирование цветения и плодоношения некоторых кустарников и трав.

Опыты по защите экосистем от действия огня, заложенные еще в 40-х гг. спустя почти 40 лет показали, что травянистая растительность за данный период полностью вытесняется кустарниковой. В то же время, отмечается и некоторое сходство действия огня и засухи, которая тоже приводит к гибели кустарников и деревьев.

Саванны Австралии (*Eucalypted savannas*) по закономерностям распространения, сезонной приуроченности и характеру развития пожаров можно разделить на несколько зон (Lacey, a.o.,1982). На севере континента в тропической эвкалиптовой саванне огонь регулирует соотношение травяной и облесенной территорий. Переходный характер имеет травяная саванна с разреженным покровом из *Eucalyptus populnea* и с хвойным деревом *Callitris glauca*. Здесь роль огня заключается в регулировании плотности древостоя и его возрастного состава. Огнем уничтожаются молодые деревья и успех их возобновления зависит от частоты пожара. Среди приспособлений к частому воздействию огня можно выделить: наличие у эвкалиптов пробкового слоя на стволе, специальные приспособления, защищающие почки, пониженное содержание эфирных масел в листьях, сбрасывание листьев, приуроченность семеношения травянистых растений к влажному периоду и др. Отметим, что, в отличие от выпаса овец, огонь не вызывает уничтожения аборигенных видов деревьев, а только ограничивает их распространение.

1.1.3. Площадь и структура земель степного региона России

В настоящее время в России большая часть территории степей относится к землям сельскохозяйственного назначения. На отдельных участках, как правило, изолированных, созданы государственные природные заповедники. В большинстве случаев заповедники имеют кластерный характер, то есть состоят из отдельных изолированных участков площадью от нескольких сот до нескольких тысяч гектар, иногда не имеющих даже охранной зоны. Особо охраняемые природные территории (далее – ООПТ) регионального значения на степных участках в части категории земель часто относятся к землям сельхозназначения.

В таблице 1.1 приведены данные по площади земель сельхозназначения по данным федерального статистического наблюдения за земельными ресурсами, осуществляемого федеральным агентством кадастра объектов недвижимости на 1 января 2006 года, приведенным в Национальном атласе почв Российской Федерации, в границах распространения степей (рис.1). Наиболее полное отражение на карте широтная горизонтальная поясность получила на Восточно-Европейской и Западно-Сибирской равнинах.

Каждая из почвенно-экологических зон степного почвообразования характеризуется свойственным ей набором почв:

лесостепная зона — черноземы (в том числе оподзоленные, выщелоченные и типичные), лугово-черноземные, лугово-болотные и луговые почвы;

степная зона— зона черноземов обыкновенных, южных и солонцеватых с округло-пятнистыми и струйчато-ложбинными солонцеватыми комплексами черноземов, лугово-черноземных, луговых почв и солонцов;

сухостепная зона — зона темно-каштановых и каштановых, каштановых солонцеватых и струйчато-ложбинных и округло-пятнистых западных солонцеватых, комплексов каштановых, лугово-каштановых, луговых почв с солонцами;

полупустынная зона — зона светло-каштановых и бурых, часто солонцеватых почв и струйчато-ложбинных и округло-пятнистых западных солонцеватых комплексов светло-каштановых, каштановых, лугово-каштановых, бурых, лугово-бурых, луговых почв с солонцами.

Для субъектов Российской Федерации, которые расположены лишь частично в зоне степей (например, Дагестан, Татарстан), данные приведены по отдельным административным районам, расположенным в соответствующей зоне. При этом, ключевым фактором отнесения района определялся тип почв. Ряд субъектов, доля степных почв в

площади которого незначительна, не включался в анализ, в частности, это характерно для Уральского региона.

К степным экосистемам ближе всего природные комплексы, формирующиеся на землях, относящихся к пастбищам. Площадь таких земель в России в указанных границах 40504,4 тыс. га, что составляет 34 % земель сельхозназначения в степном регионе (118448,4 тыс.га). В ряде случаев, определенную роль в сохранении биоразнообразия играют и ранее распаханые, но впоследствии заброшенные, так называемые залежные земли, площадь которых **2928,9 га**. В таблице 1.2 приведены данные по площади ООПТ федерального значения, расположенные в степном регионе, в субъектах Российской Федерации, включенных в таблицу 1.1.

Общая площадь охраняемых на ООПТ федерального значения степных экосистем 946 тыс. га, что составляет менее 1,7 % от площади наземных ООПТ федерального значения. Общая площадь угодий, имеющих основное значение для сохранения биоразнообразия степей около 44,4 млн. га, что составляет чуть более **2,6 %** площади страны. Принимая за степные земли все земли сельхозназначения и земли особо охраняемых природных территорий, занятые недревесной растительностью площадь сохранившегося степного биома, в том числе агроландшафтов, равняется 119394 га (7 % площади России).

В пределах особо охраняемых природных территорий России находится ничтожная часть степного биома: в ООПТ федерального значения менее 0,8% (это менее 1,7% общей площади федеральных ООПТ). По оценкам ряда исследований цифры 0,3% и 1,0 % соответственно. Только один заповедник (из 102) является полностью степным, только один национальный парк (из 42) включает сколько-нибудь значительный степной массив.

Таким образом, доля степных экосистем в сети ООПТ федерального значения более чем в **4 раза ниже**, чем для других типов ландшафтов, а площадь, обеспечивающая сохранение степного биоразнообразия страны наименьшая из всех основных зональных ландшафтов.

Таблица 1.1

Структура сельскохозяйственных угодий федеральных округов Российской Федерации
на территории которых преобладает степной биом
(по данным на 2006 год)

Субъект РФ	сельскохозяйственные угодья (в тыс.га)					
	Всего тыс.га	В том числе :				
		Пашня	Залежь	Многолетние насаждения	Сенокосы	Пастбища
Центральный федеральный округ						
Белгородская	2143,8	1653,0	0,1	33,7	55,6	400,9
Воронежская	4072,3	3053,0	43,9	50,0	158,7	766,7
Курская	2439,5	1943,4	1,4	27,1	102,3	365,3
Липецкая	1957,7	1555,3	0,1	35,7	83,6	283,0
Орловская	2055,5	1568,3	61,0	25,3	58,6	342,3
Тамбовская	2745,0	2074,6	137,0	30,9	149,4	353,7
Рязанская	2516,1	1528,4	30,0	25,3	203,5	728,9
Всего:	17929,9	13376	273,5	228	811,7	3240,8
Южный федеральный округ						
Калмыкия	6263,1	922,5	15,4	2,5	91,75	5231,0
Краснодар	4717,5	3987,2	0,2	132,9	62,6	534,6
Астраханская область	3143,6	347,1	8,6	9,8	386,4	2391,7
Волгоградская область	8760,7	5848,9	4,9	43,5	206,5	2656,9
Ростовская	8534,6	5800,6	0,0	61,0	91,6	2581,4
Всего:	31419,5	16906,3	29,1	249,7	838,85	13395,6
Северо-Кавказский федеральный округ						
Ставропольский	5787,9	3994,2	14,7	45,1	105,2	1628,7
Дагестан	770,7	37,3	0,5	0,02	5,6	727,3
Всего:	6558,6	4031,5	15,2	45,1	110,8	2356
Приволжский федеральный округ						
Татарстан	4561,9	3463,6	0,7	38,7	134,1	924,8
Оренбургская	10839,6	6132,5	0	23,0	688,8	3995,3
Самарская	4011,2	3026,5	49,9	41,6	63,3	829,9
Саратовская	8564,9	5941,0	0	40,0	106,9	2477,0
Ульяновская	2212,5	1696,6	66,4	17,6	39,0	392,9
Всего:	30190,1	20260,2	117	160,9	1032,1	8619,9
Уральский федеральный округ						
Курганская область	4459,1	2555,1	309,6	12,4	555,6	1026,4
Сибирский федеральный округ						
Тыва	3896,8	233,0	126,0	0,8	76,4	3460,6
Хакасия	1920,2	687,7	40,0	7,4	160,3	1024,4
Алтайский край	11025,5	6474,3	495,6	29,6	1229,8	2796,9
Забайкальский край	7652,7	573,2	905,3	6	1725,6	4442,6
Всего:	23505,9	7873,2	1554,2	43,8	3104,5	10930,2
Дальневосточный федеральный округ						
Приморский	1651,5	742,9	71,0	26,0	358,7	452,9
Амурская	2733,8	1262,1	559,3	11,9	417,9	482,6
Всего:	4385,3	2005	630,3	37,9	776,6	935,5
ИТОГО:	118448,4	67007,3	2928,9	777,8	7230,1	40504,4

Таблица 1.2

Площади особо охраняемых природных территорий федерального значения
в степном регионе

Категория ООПТ и название	Год создания	Субъект Российской Федерации	Площадь, в тыс. га всего	
			Всего	Степные экосистемы
Заповедник «Белогорье»	1979	Белгородская область	2,1	0,8
Заповедник «Центрально-Черноземный»	1935	Курская область	5,3	2,8
Заповедник «Воронинский»	1994	Тамбовская область	10,3	2,4
Заповедник «Галичья гора»	1925	Липецкая область	0,2	0,2
Заповедник «Хоперский»	1935	Воронежская область	16,2	2,3
Заказник «Каменная степь»	1996	Воронежская область	5,2	0,5
Всего			39,3	9
Южный Федеральный округ				
Заповедник «Черные земли»	1990	Республика Калмыкия	121,5	93,9
Заповедник Астраханский	1919	Астраханская область	67,9	53
Заповедник «Богдинско-Баскунчакский»	1997	Астраханская область	18,5	18,3
Заповедник «Ростовский»	1995	Ростовская область	9,5	4
Заказник Меклетинский	1988	Республика Калмыкия	102,5	102,5
Заказник Сарпинский	1987	Республика Калмыкия	195,9	100
Заказник Харбинский	1987	Республика Калмыкия	163,9	150
Заказник Цимлянский	1983	Ростовская область	45	22
Всего:			724,7	543,7
Приволжский федеральный округ				
Заповедник «Оренбургский»	1989	Оренбургская область	21,7	21,7
Заповедник «Приволжская лесостепь»	1989	Пензенская область	8,3	1
Заказник Саратовский	1983	Саратовская область	44,3	44,3
Национальный парк «Хвалынский»	1994	Саратовская область	25,5	2,6
Памятник природы Джаныбекский стационар		Волгоградская обл.	0,2	0,2
Всего:			99,8	69,8
Сибирский федеральный округ				
Заповедник «Тигирекский»	1999	Алтайский край	40,7	8,3
Заповедник «Убсунурская котловина»	1993	Республика Тыва	323,2	45
Заповедник «Даурский»	1987	Читинская область	45,8	7000
Заповедник «Хакасский»	1991	Республика Хакасия	267,6	27,3
Всего:			677,3	126,1
Дальневосточный федеральный округ				
Заповедник «Зейский»	1963	Амурская область	99,4	3,4
Заповедник «Норский»	1998	Амурская область	211,2	96,4
Заповедник «Ханкайский»	1990	Приморский край	39,3	39
Заповедник «Хинганский»	1963	Амурская область	94,0	58,6
Всего:			443,9	197,4
Итого:			2088,6	946

1.2. Международные конвенции и договора по охране степей и управлению пожарами

Глобальные проблемы охраны природы невозможно решить в рамках одного государства. К таким проблемам относятся охрана озонового слоя атмосферы, защита трансграничных водных объектов, мигрирующих животных, сохранение биоразнообразия и др., для решения которых требуются согласованные действия не одного, а нескольких государств, а иногда и всего мирового сообщества. Осознание необходимости согласованных действий всего мирового сообщества в области охраны окружающей природной среды - характерная черта современности. Одним из главных источников международного права в области охраны природы являются международные конвенции.

Несколько международных документов, конвенций и соглашений имеют определенную значимость для управления степными пожарами и пожарами в саваннах и другими разновидностями ландшафтных пожаров, возникающих спонтанно (молнии) или по вине человека (выжигание растительности для улучшения пастбищ или для создания пашни). Принципы и стратегические действия по борьбе с природными пожарами обосновываются в Рамочной конвенции ООН по изменению климата, Конвенции ООН по борьбе с опустыниванием, Конвенции по биологическому разнообразию и Декларации ООН по тысячелетию.

Данные конвенции и Форум ООН, с одной стороны, признают решающую роль пожаров в сохранении пожарозависимых экосистем, а, с другой стороны, подчеркивают их основную роль в деградации экосистем, разрушение биоразнообразия и инфраструктуры. Материалы 3-его Международного саммита по природным пожарам (Сидней, Австралия, октябрь 2003 г.), Совещание министров по устойчивому управлению лесами, (март 2005 г.), Комитет по лесу (март 2005 г.) и другие международные встречи, где затрагивались вопросы степных пожаров, внесли вклад в многосторонний процесс подготовки глобальной стратегии усиления международного сотрудничества в области управления пожарами, в том числе выработкой рекомендаций, выполняемых в добровольном порядке, а также глобальной оценкой управления пожарами.

Система раннего предупреждения пожаров была предложена в рамочной программе действий - итоги Всемирной конференции по уменьшению опасности бедствий (ВКУОБ), Кобе, Япония, январь 2005 года. Проектное предложение по развитию глобальной системы раннего предупреждения пожаров, представленный международным консорциумом, был одобрен Организацией Объединенных Наций и представлен на Третьей Международной конференции по заблаговременным предупреждениям (КЗП-III) в марте 2006 года.

Многие страны и организации имеют справочники, инструкции и документы по планированию и управлению пожарами. Вот некоторые примеры: «Рекомендации по управлению пожарами» Международной организации тропической древесины (ИТТО, 1997) и «Справочник по управлению пожарами для зоны суб-Сахары в Африке» Центра глобального пожарного мониторинга (Goldammer и de Ronde, 2004), «Рекомендации по управлению пожарами, выполняемых в добровольном порядке», разработанные Продовольственной и Сельскохозяйственной Организацией Объединенных Наций (FAO) и другие.

1.3 Национальные законодательства о пожарах в степях

1.3.1. Российская Федерация

В Конституции Российской Федерации отражены основополагающие положения в области экологической политики государства. Экологическая деятельность человека регулируется в трех направлениях: в сфере взаимодействия общества с природой, в сфере природопользования и в сфере охраны окружающей среды. Одним из основных нормативных актов в области охраны окружающей среды является Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды», который является головным во всей системе экологического законодательства. Также одним из ключевых законов является закон

«Об особо охраняемых природных территориях». Далее следуют нормативные акты природноресурсного законодательства, которые регулируют отношения с элементами окружающей среды: отношения с землей – Земельный кодекс, с лесом – Лесной кодекс и т.д.

Для законодательства в рассматриваемой сфере актуальными будут нормы по охране соответствующих природных ресурсов, в том числе в федеральных законах от 24.07.2002 №101-ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения»; от 29.12.2006 №264-ФЗ «О развитии сельского хозяйства». Большую роль здесь играют также нормативно правовые акты Правительства Российской Федерации и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации.

Прежде чем говорить о месте **степных пожаров** в экологической политике государства, остановимся на правовом контексте существования и сохранения степных экосистем как таковых в Российской Федерации. Понятие «степь» в российском законодательстве используется только в контексте «лесов в степных регионах», отнесенных Лесным кодексом к категории «ценных». Соответственно:

- степи не выделяются в законодательстве как отдельный предмет правового регулирования;

- со степными экосистемами не связано определение каких-то особых условий применения правовых норм;

- отсутствуют федеральные программы или стратегии, специально рассматривающие степи (или вообще травяные экосистемы) как особый объект управления и охраны.

Однако, степь можно и необходимо рассматривать как один из объектов конституционного права на благоприятную окружающую среду, закрепленного в ст. 42 Конституции Российской Федерации. Степь можно характеризовать как незаменимый, исчерпаемый, частично возобновляемый природный ресурс.

Одной из проблем, актуальной для степи как природного объекта, являются пожары. Степной пожар носит мгновенный характер: сгорание проходит в очень короткое время и вследствие этого охватывает огромные территории. Причиной возгорания является, чаще всего, человеческий фактор. Горят пастбища, заброшенные поля, стерня. Однако в законодательстве России существуют пробелы относительно создания эффективного механизма пожарной безопасности в степи. Кодекс об административных правонарушениях Российской Федерации содержит норму, предусматривающую наложение административного штрафа за нарушение правил пожарной безопасности в лесах (ст. 8.32). О пожарной безопасности вне лесного фонда Кодекс умалчивает.

Так как степи, как правило, располагаются на землях сельскохозяйственного назначения или особо охраняемых природных территориях, нормативное регулирование обеспечения пожарной безопасности в степи определяется нормами в отношении травяных пожаров, сельхозпалов и иных растительных пожаров. Правовые нормы российского законодательства жестко ограничивают или прямо запрещают проведение травяных, в том числе сельскохозяйственных палов на землях ООПТ, а также землях сельхозназначения.

В первую очередь, это статья 28 Федерального закона "О животном мире", согласно которой "запрещается выжигание растительности, ... без осуществления мер, гарантирующих предотвращение заболеваний и гибели объектов животного мира, а также ухудшения среды их обитания". Предусмотренная обязательность принятия мер, гарантирующих предотвращение заболеваний и гибели объектов животного мира, а также ухудшения среды их обитания в следствии пожара или проведения пала почти никогда не принимаются (а часто и не могут быть приняты), так что проведение палов прямо нарушает действующее законодательство. Правилами пожарной безопасности в лесах Российской Федерации, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 9.09.1993 № 886, установлено, что предприятиям, организациям, учреждениям, другим юридическим лицам и гражданам "запрещается выжигание травы на лесных полянах, прогалинах, лугах и стерни на полях (в том числе проведение сельскохозяйственных палов) на землях лесного фонда и на земельных участках, непосредственно примыкающих к лесам, а также защитным и озеленительным лесонасаждениям" (пункт б).

Кроме того, в соответствии с Федеральным законом "Об охране окружающей среды" (ст. 42) "Требования в области охраны окружающей среды при эксплуатации объектов сельскохозяйственного назначения"), "при эксплуатации объектов сельскохозяйственного назначения должны соблюдаться требования в области охраны окружающей среды, проводиться мероприятия по охране земель, почв, водных объектов, растений, животных и других организмов от негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду. Сельскохозяйственные организации, осуществляющие производство, заготовку и переработку сельскохозяйственной продукции, иные сельскохозяйственные организации при осуществлении своей деятельности должны соблюдать требования в области охраны окружающей среды".

Особо строгие ограничения накладываются на природопользование в местах обитания видов животных и растений, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и Красные книги субъектов Российской Федерации. Так, в соответствии с Федеральным законом "Об охране окружающей среды" (ст. 60) " ... Запрещается деятельность, ведущая к сокращению численности этих растений, животных и других организмов и ухудшающая среду их обитания". В соответствии с Федеральным законом о животном мире (ст. 24), "действия, которые могут привести к гибели, сокращению численности или нарушению среды обитания объектов животного мира, занесенных в Красные книги, не допускаются. Юридические лица и граждане, осуществляющие хозяйственную деятельность на территориях и акваториях, где обитают животные, занесенные в Красные книги, несут ответственность за сохранение и воспроизводство этих объектов животного мира в соответствии с законодательством Российской Федерации и законодательством субъектов Российской Федерации".

Особо стоит подчеркнуть слово **могут** - это означает, что для применения указанного положения не обязательно доказывать, что предполагаемая деятельность фактически нанесет вред птицам, занесенным в Красные книги. Очевидно, что в местах обитания наземно гнездящихся птиц, занесенных в Красную книгу Российской Федерации и Красные книги субъектов Российской Федерации, палы автоматически подпадают под действие приведенных норм.

Не смотря на имеющиеся запреты, законодательством прямо не предусмотрена какая-либо ответственность за проведение палов. Тем не менее, лица, совершившие (или допустившие) палы, могут быть привлечены к любой из предусмотренных законодательством видов ответственности (административной, уголовной и/или гражданско-правовой).

Административная ответственность в настоящее время устанавливается Кодексом РФ об административных правонарушениях (КоАП) и соответствующими законами субъектов Российской Федерации. К лицам, совершившим проведение палов, могут быть применены меры административной ответственности, предусмотренные несколькими статьями КоАП Российской Федерации:

Статья 8.29. Уничтожение мест обитания животных: Уничтожение (разорение) муравейников, гнезд, нор или других мест обитания животных влечет предупреждение или наложение административного штрафа в размере от трех до пяти минимальных размеров оплаты труда. Статья может быть применена, если в результате проведения палов уничтожены указанные в ней объекты (в том числе гнезда птиц) или затронута ООПТ. Однако этот факт должен быть доказан.

Статья 8.33. Нарушение правил охраны среды обитания или путей миграции животных: Нарушение правил охраны среды обитания или путей миграции животных влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от трех до пяти минимальных размеров оплаты труда; на должностных лиц - от пяти до десяти минимальных размеров оплаты труда; на юридических лиц - от пятидесяти до ста минимальных размеров оплаты труда. Данная статья может быть применена в случае нарушения правил охраны среды обитания животных. К сожалению, на федеральном уровне такие правила не разработаны, но могут быть утверждены органами власти субъектов Российской Федерации.

Статья 8.35. Уничтожение редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных или растений: Уничтожение редких и находящихся под угрозой исчезновения видов животных или растений, занесенных в Красную книгу Российской Федерации либо охраняемых международными договорами, а равно действия (бездействие), которые могут привести к гибели, сокращению численности либо нарушению среды обитания этих животных или к гибели таких растений ... влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от пятнадцати до двадцати минимальных размеров оплаты труда с конфискацией орудий добывания животных или растений, а также самих животных или растений, их продуктов, частей либо дериватов или без таковой; на должностных лиц - от тридцати до сорока минимальных размеров оплаты труда с конфискацией орудий добывания животных или растений, а также самих животных или растений, их продуктов, частей либо дериватов или без таковой; на юридических лиц - от трехсот до четырехсот минимальных размеров оплаты труда с конфискацией орудий добывания животных или растений, а также самих животных или растений, их продуктов, частей либо дериватов или без таковой.

Данная статья может применяться в случае проведения палов в местах обитания редких видов. Под редкими в данной статье понимаются виды, занесенные в Красную книгу Российской Федерации (виды, включенные в Красные книги субъектов Российской Федерации, не подпадают под действие этой статьи), а также виды, подпадающие под действие международных договоров, в которых участвует Российская Федерация. К таким договорам, например, относится Рамсарская конвенция (если палы проведены на территории, включенной в список водно-болотных угодий, имеющих международное значение), а также двусторонние соглашения об охране отдельных видов птиц. Особенно важно, что правонарушением, согласно этой статье, являются не только действия, но и бездействие, которые могут привести к гибели, сокращению численности либо нарушению среды обитания этих животных. То есть, если на землях какого-либо сельхозпредприятия, обитают (гнездятся, кормятся, отдыхают) птицы, подпадающие под юрисдикцию указанной статьи, и на данных землях проведен пал, руководитель предприятия (или само предприятие) могут быть привлечены к ответственности не только за его проведение, но и за непринятие мер по его ликвидации. Остается спорным вопрос об ответственности организатора сельхозпала, если пожар в результате стал неуправляемым и затронул границы ООПТ, что привело к уничтожению редких видов и их местообитаний.

Статья 8.39. Нарушение правил охраны и использования природных ресурсов на особо охраняемых природных территориях: Нарушение установленного режима или иных правил охраны и использования окружающей природной среды и природных ресурсов на территориях государственных природных заповедников, национальных парков, природных парков, государственных природных заказников, а также на территориях, на которых находятся памятники природы, на иных особо охраняемых природных территориях либо в их охранных зонах (округах) - влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от пяти до десяти минимальных размеров оплаты труда с конфискацией орудий совершения административного правонарушения и продукции незаконного природопользования или без таковой; на должностных лиц - от десяти до двадцати минимальных размеров оплаты труда с конфискацией орудий совершения административного правонарушения и продукции незаконного природопользования или без таковой; на юридических лиц - от трехсот до четырехсот минимальных размеров оплаты труда с конфискацией орудий совершения административного правонарушения и продукции незаконного природопользования или без таковой. Данная статья может быть применена в случае проведения палов на особо охраняемых природных территориях.

Уголовная ответственность наступает в случае совершения преступлений - то есть противоправных деяний, предусмотренных Уголовным кодексом Российской Федерации. Уголовный кодекс также не содержит статей, предусматривающих прямую уголовную ответственность за проведение палов. Тем не менее, некоторые статьи Уголовного кодекса могут быть применены и в случае проведения палов, если они привели к тяжким последствиям для охраны окружающей среды.

Статья 246. Нарушение правил охраны окружающей среды при производстве работ: Нарушение правил охраны окружающей среды при проектировании, размещении, строительстве, вводе в эксплуатацию и эксплуатации ... сельскохозяйственных ... объектов лицами, ответственными за соблюдение этих правил, если это повлекло существенное изменение радиационного фона, причинение вреда здоровью человека, массовую гибель животных либо иные тяжкие последствия, наказывается лишением свободы на срок до пяти лет с лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет или без такового. Статья может быть применена только в случае доказанного умысла со стороны руководителя сельхозпредприятия, если в результате проведения пала произошла массовая гибель животных (при этом понятие массовой гибели не разъясняется, поэтому доказать ее будет очень сложно).

Статья 259. Уничтожение критических местообитаний для организмов, занесенных в Красную книгу Российской Федерации: Уничтожение критических местообитаний для организмов, занесенных в Красную книгу Российской Федерации, повлекшее гибель популяций этих организмов, наказывается ограничением свободы до трех лет или лишением свободы на тот же срок. Данная статья может быть применена только в случаях, когда в результате пала уничтожена популяция вида организмов, занесенных в Красную книгу РФ (это могут быть любые из таких организмов - птицы, растения, грибы, насекомые или млекопитающие). Однако должно быть доказано, что уничтожена именно целая популяция (при этом никаких юридических определений популяций не существует).

Статья 262. Нарушение режима особо охраняемых природных территорий и природных объектов: Нарушение режима заповедников, заказников, национальных парков, памятников природы и других особо охраняемых государством природных территорий, повлекшее причинение значительного ущерба, наказывается штрафом в размере от ста до пятисот минимальных размеров оплаты труда или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период от одного до пяти месяцев, либо лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет либо исправительными работами на срок до двух лет. Данная статья может быть применена, если в результате пала, прямо запрещенного режимом ООПТ (то есть в положении данной ООПТ должен быть прямо прописан запрет на проведение палов), природным комплексам был причинен значительный ущерб. При этом размер значительного ущерба в данной статье не определен, поэтому доказывать его может быть очень сложно. Гражданско-правовая ответственность заключается в возмещении вреда, причиненного в результате каких-либо действий или бездействия. В данном случае речь идет о причинении вреда окружающей среде в результате проведения палов.

Следует отметить, что в унифицированных действующих положениях о государственных природных заповедниках и национальных парках запрета на проведение палов нет, в то время как повсеместно, в том числе и степных заповедниках («Оренбургский, Центрально-Черноземных, «Черные земли», «Даурский» и др.), введен запрет на проведение рубок главного пользования, заготовку живицы, сенокошение, пастьбу скота, и иные виды пользования растительным миром.

Пускание палов и выжигание растительности запрещены в государственных природных заказниках федерального значения, в том числе «Сарпинский», «Харбинский», «Аграханский», «Меклетинский» и других.

В соответствии со статьей 77 Федерального закона " Об охране окружающей среды", "юридические и физические лица, причинившие вред окружающей среде в результате ее загрязнения, истощения, порчи, уничтожения, нерационального использования природных ресурсов, деградации и разрушения естественных экологических систем, природных комплексов и природных ландшафтов и иного нарушения законодательства в области охраны окружающей среды, обязаны возместить его в полном объеме в соответствии с законодательством.

Вред окружающей среде, причиненный субъектом хозяйственной и иной деятельности, возмещается в соответствии с утвержденными в установленном порядке

таксами и методиками исчисления размера вреда окружающей среде, а при их отсутствии исходя из фактических затрат на восстановление нарушенного состояния окружающей среды, с учетом понесенных убытков, в том числе упущенной выгоды".

Указанные таксы существуют для отдельных видов природных ресурсов (в данном случае это касается, в первую очередь, объектов животного мира), поэтому для привлечения виновных в производстве палов к гражданско-правовой ответственности необходимо доказать, что в результате пала произошла гибель животных или их гнезд.

В ряде регионов также предусмотрены запреты или ограничения на проведение сельхозпалов и поджоги растительности. В кодексе об административных правонарушениях Республики Тыва предусмотрена ответственность за поджигание тополиного пуха, сухой травы, разведение костров (статья 3.3), гласящая, что поджигание тополиного пуха, сухой травы, разведение костров на пляжах, набережных в черте населенных пунктов, в парках, скверах, лесопосадках, степи, вдоль автомобильных дорог общего пользования, вблизи жилых помещений (дач) или производственных строений без соблюдения правил противопожарной безопасности - влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от 1000 до 1500 рублей.

В ряде субъектов Российской Федерации предпринимаются попытки регламентации и распределения ответственности за проведение сельхозпалов и установления запретов. Первым был принят такой закон в Республике Саха (Якутия) от 11.06.2003 З N 58-III «О сельскохозяйственных палах». Постановлениями ряда субъектов Российской Федерации в последние годы вводились полные запреты на проведение сжигания растительных остатков, ветоши, в том числе на землях особо охраняемых природных территорий (например, Алтайский и Ставропольский край).

Законом Алтайского края от 1 февраля 2007 года N 3-ЗС "Об охране окружающей среды в Алтайском крае" (ст. 9 п.2 пп. 8) запрещено сжигание сорняков и остатков растительности на землях сельскохозяйственного назначения, землях особо охраняемых природных территорий регионального значения, землях запаса, вдоль дорог, в зонах рек и озер. Меры по предотвращению и пресечению сельхозпалов предусмотрены Постановлением Администрации Алтайского края от 4 апреля 2008 г. N 129 «О предотвращении на территории Алтайского края сельскохозяйственных палов в весенне-осенний период». Ответственность за проведение сельхозпалов предусмотрена Законом Алтайского края от 10 июля 2002 г. N 46-ЗС "Об административной ответственности за совершение правонарушений на территории Алтайского края" (ст. 40-1).

Между тем правоприменительная практика в регионе сводится к единичным случаям привлечения к ответственности работников сельскохозяйственных организаций и фермеров. Большая часть этих прецедентов создана Управлением природных ресурсов и охраны окружающей среды Алтайского края. Так, в 2010 году к административной ответственности Управлением привлечено 5 юридических лиц, 28 должностных лиц предприятий - сельхозпроизводителей, 9 глав крестьянских (фермерских) хозяйств и 56 физических лиц. Сумма назначенных в качестве административного наказания штрафов составила более 200 тыс. рублей.

В 2011 году Администрацией края принято постановление, предусматривающее возможность лишения субсидий, предоставляемых из бюджета сельхозпроизводителям, практикующим огневой способ очистки сельхозугодий.

Таким образом, Российским законодательством на федеральном уровне установлены запреты на сжигание травы и предусмотрена ответственность за ущерб, в том числе дикой природе. Вместе с тем, на практике эти нормы применяются далеко не повсеместно, имеются трудности с доказательной базой, а также отсутствуют таксы и методики, позволяющие оценить ущерб при проведении сельхозпалов и, в случае пожара на степной ООПТ, пришедшего извне. Органами местного самоуправления ряда субъектов Российской Федерации в инициативном порядке принимаются меры по регулированию применения сельхозпалов.

В отношении ООПТ регионального и федерального значения вопросы допустимости (или не допустимости) использования огня для регулирования состояния природных объектов, за исключением ряда заказников, законодательством не регулируются. Однако тот факт, что при любом пожаре на ООПТ может быть уничтожены редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных или растений (за что возникает административная ответственность), фактически запрещает применение огня на ООПТ для любых целей.

Следует также отметить, что в России финансирование полномочий по тушению степных пожаров, в отличие от лесных, носит остаточный характер. В государственном бюджете Российской Федерации отдельной строкой определяются средства, предусмотренные на субвенции субъектам Федерации на тушение лесных пожаров, в то время как отсутствует положение о средствах на борьбу с травяными (степными) пожарами.

1.3.2. Украина

В законодательстве Украины, большой процент территории которой занят степями, также нет специального законодательства (Кодекса), регулирующего пользование ресурсами степных экосистем и регулирующего вопросы пожаров в травяных сообществах.

Регулирование природопользования на территории объектов природно-заповедного фонда в Украине осуществляется на основании требований закона "О природно-заповедном фонде Украины" – далее ПЗФ, принятом Верховным Советом в 1992 году с последующими изменениями. Следует отметить, что в силу противоречий требований отдельных его статей вопрос регуляторных мероприятий до 2010 года был весьма неопределенным. В 2010 году были внесены изменения в статью 9 и добавлена 9-1 «Специальное использование природных ресурсов в пределах территорий и объектов природно-заповедного фонда», более четко предусматривающие оформление выдачи разрешений на регуляторные действия в пределах, определенных данным законом и Проектом организации и охраны природных комплексов объекта, путем выдачи лимитов использования ресурсов и Разрешений на использование природных ресурсов в пределах объекта ПЗФ.

Исходя из требований закона о ПЗФ Украины законодательство Украины прямо не предусматривает проведения регулируемого сжигания степной растительности на заповедных территориях. Проведение такого мероприятия рассматривается в общем ряду регулирования природопользования. Лимиты и Разрешения могут быть выданы только при наличии в учреждении утвержденного "Проекта организации территории и охраны природных комплексов", а также Плана управления территорией ПЗФ, в которых должны быть предусмотрены соответствующие мероприятия. Действующий ныне порядок их разработки утвержден Приказом Министра охраны окружающей природной среды Украины (так оно называлось до 2009 года, сейчас Министерство экологии и природных ресурсов) № 245(z0829-05) от 6 июля 2005 года и после регистрации в Министерстве юстиции под № 831/11111 от 29 июля 2005 года вступил в силу.

Проекты организации и Планы управления разрабатываются специализированными предприятиями, имеющими лицензии на их разработку и проходят процедуру утверждения ученым (научно-техническим) советом объекта природно-заповедного фонда, научно-техническим советом Департамента заповедного дела и утверждается Министром экологии и природных ресурсов Украины. Проект должен соответствовать требованиям Законов "Об охране окружающей природной среды Украины", "О природно-заповедном фонде Украины" "О планировании и застройке территорий" "О землеустройстве", "О Красной книге Украины" "Земельному", "Лесному" и "Водному" Кодексам Украины, а также постановлению Кабинета Министров Украины от 25.08.2004 года №1094 "Об утверждении Порядка разработки проектов землеустройства организации и установления границ территорий природно-заповедного фонда, другого природоохранного, оздоровительного рекреационного и историко-культурного назначения".

После утверждения Проект организации передается ведомству, которому подчинен объект (в Украине объекты ПЗФ находятся в разных Министерствах и ведомствах), областному управлению охраны окружающей природной среды и самому учреждению для

руководства при планировании мероприятий. При отсутствии такого документа или, не предусмотренности проведения направленных палов, такое мероприятие не может быть запланировано и проведено.

В противном случае вступают в силу статьи Закона Уголовного кодекса об уголовной ответственности, а также Статья 77п.1. "Самовольное выжигание растительности или растительных остатков" Кодекса об административно-правовых нарушениях". Отметим, что Кодекс дополнен статьей 77' в в 2004 году в связи с массовыми палами на территории сельскохозяйственных угодий, откуда пожары перемещались на заповедные объекты.

В Кодексе Украины об административных нарушениях в соответствии со статьей 771 предусмотрено наложение штрафа на граждан от пяти до десяти не облагаемых налогом минимумов доходов граждан (от 85 до 170 грн) и на должностных лиц — от пятидесяти до семидесяти не облагаемых минимумов доходов граждан (от 850 до 1190 грн) за сжигание стерни. Кроме того, нарушители возмещают ущерб, нанесенный окружающей природной среде, в соответствии с установленной таксой.

За самовольное выжигание растительности на заповедных объектах предусмотрена административная и уголовная ответственность. Постановлением Кабинета Министров Украины №521/ 1998 года предусмотрено взыскание в размере 20 тысяч гривен (примерно 2500 долларов США) за один гектар сожженной территории, с оговоркой, что это не касается зон антропогенных ландшафтов биосферных заповедников и национальных природных парков.

1.3.3. Казахстан

Облик Казахстана определяют степи. В этой республике наиболее внимательно подходят к проблеме степных пожаров. В 2007 году выходит Постановление Правительства Казахстана "Об утверждении правил тушения степных пожаров, а также пожаров в населенных пунктах, в которых не созданы государственные учреждения пожаротушения», где подробно описаны действия при тушении степных пожарах, состоящие из 8 главных пунктах:

1. Настоящие Правила определяют порядок тушения степных пожаров, а также пожаров в населенных пунктах, в которых не созданы государственные учреждения пожаротушения и основные мероприятия по организации работы по предупреждению и ликвидации степных пожаров, а также пожаров в населенных пунктах, в которых не созданы государственные учреждения пожаротушения (далее - пожаров).

2. При обнаружении пожаров или признаков горения местные исполнительные органы обеспечивают своевременное сообщение о возникших пожарах в ближайшее подразделение государственного учреждения пожаротушения и незамедлительно организуют оперативное привлечение к ликвидации пожаров населения, пожарной и приспособленной к тушению пожаров техники и работников хозяйствующих субъектов.

3. Тушение пожаров осуществляется добровольными противопожарными формированиями населения, которые создаются из числа граждан населенных пунктов, в которых не созданы государственные учреждения пожаротушения.

4. До прибытия сил и средств подразделений государственного учреждения пожаротушения местные исполнительные органы на соответствующей территории:

осуществляют своевременное информирование населения о возникших пожарах, возможном их распространении, а также принятие необходимых мер по ограничению их последствий;

обеспечивают своевременное оперативное информирование ближайших подразделений государственного учреждения пожаротушения обо всех изменениях обстановки на месте пожара;

осуществляют общее руководство по тушению пожаров.

5. При тушении пожара местные исполнительные органы обеспечивают привлекаемые для ликвидации пожаров силы и средства, независимо от форм собственности, горюче - смазочными материалами, продуктами питания, медицинской помощью.

6. В целях предупреждения и ликвидации пожаров местные исполнительные органы в пределах своей компетенции, определенной действующим законодательством, разрабатывают совместно с территориальными органами противопожарной службы, утверждают и реализуют ежегодные планы мероприятий по тушению степных пожаров, пожаров в отдаленных населенных пунктах и выполнению комплекса профилактических мер по их предупреждению, а также планов совместных действий с землепользователями на случай возникновения степных пожаров и их эффективной ликвидации (далее - планы мероприятий).

7. В соответствии с планами мероприятий местные исполнительные органы обеспечивают организацию и выполнение работ по:

оборудованию и содержанию в исправном состоянии естественных и искусственных источников противопожарного водоснабжения;

созданию на соответствующей территории запасов горюче - смазочных материалов, продуктов питания, медикаментов и других расходных материалов для оперативного обеспечения ими привлекаемых для ликвидации пожаров сил и средств;

своевременной опашки вдоль автомобильных, железных дорог и населенных пунктов от прилегающих степных массивов;

проведению крестьянскими хозяйствами и иными сельскохозяйственными организациями сжигания стерни, пожнивных и иных растительных остатков на сельскохозяйственных полях, пастбищах и сенокосах, отжигов травянистой растительности на соответствующей территории.

8. Местные исполнительные органы оказывают содействие противопожарной службе в обеспечении системного контроля выполнения хозяйствующими субъектами, населением, дислоцирующимися на соответствующей территории, предписаний государственного пожарного контроля

Правила распределяют полномочия и ответственность по тушению пожаров между территориальными органами противопожарной службы и местными исполнительными органами. В частности, в целях предупреждения и ликвидации пожаров местные исполнительные органы в пределах своей компетенции, определенной действующим законодательством, разрабатывают совместно с территориальными органами противопожарной службы, утверждают и реализуют ежегодные планы мероприятий по тушению степных пожаров ... и выполнению комплекса профилактических мер по их предупреждению, а также планов совместных действий с землепользователями на случай возникновения степных пожаров и их эффективной ликвидации (далее – планы мероприятий).

В соответствии с планами мероприятий местные исполнительные органы обеспечивают организацию и выполнение профилактических противопожарных работ, среди которых, в частности:– своевременная опашка вдоль автомобильных, железных дорог и населенных пунктов от прилегающих степных массивов;– проведение крестьянскими хозяйствами и иными сельскохозяйственными организациями сжигания стерни, пожнивных и иных растительных остатков на сельскохозяйственных полях, пастбищах и сенокосах, отжигов травянистой растительности на соответствующей территории.

Ситуация со степными пожарами за последние годы как в России, так и на прилегающих территориях сопредельных государств, подтвердила актуальность вопроса разработки совместных мер по контролю за степными пожарами, их предупреждению, а также решению организационно-технических проблем применения сил и средств в приграничных районах. В этой связи Рослесхоз поддержал инициативу Казахстана активизировать работу над проектом Соглашения, выраженную в обращении Посольства Республики Казахстан в Российской Федерации, полученном Рослесхозом через МИД России в июне 2011 г., в расчете на возможность подписать его в рамках VIII Форума межрегионального сотрудничества России и Казахстана с участием глав государств (г.Астрахань, 15 сентября 2011 г.). Проект Соглашения напрямую корреспондируется с поручением Правительства Российской Федерации от 29 декабря 2010 г. № ИШ-П2-9040 об

обеспечении выполнения решений 14-го заседания Межправительственной комиссии по сотрудничеству между Российской Федерацией и Республикой Казахстан.

Проект Соглашения согласован с МИД России, МЧС России, ФСБ России, Минэкономразвития России, Минфином России, а также с главами администраций субъектов Российской Федерации, граничащих с Республикой Казахстан. Данный проект Соглашения не содержит правил иных, чем предусмотренные законодательством Российской Федерации, и его реализация не повлечет дополнительных расходов из Федерального бюджета.

1.4. Глобальное и региональное воздействие степных пожаров

Степные пожары играют важную роль в формировании и поддержке степных биогеоценозов. Известно как положительное, так и отрицательное их влияние на них. В результате степных пожаров в атмосферу выбрасывается большое количество газообразных и дисперсных продуктов пиролиза и горения степных горючих материалов, что загрязняет ее, наносится непоправимый вред биоразнообразию. Кроме того, степные пожары способствуют увеличению содержания углекислого газа в атмосфере, что усиливает процесс глобального потепления.

Потепление климата, по утверждению Бурасов Д.М., должно вызвать увеличение пожарной опасности, особенно в степных регионах Евразии. По результатам прогноза на 2030 год, используя глобальные климатические модели показано, что значительные изменения происходящие в Западно-Сибирском регионе могут в дальнейшем сказаться на увеличении пожарной опасности степных ландшафтов. При климатических изменениях возникают экстремальные отклонения в сезонных колебаниях погоды, что может быть причиной крупномасштабных природных пожаров, которые создают непосредственную угрозу населенным пунктам и наносят им ущерб.

По мнению украинских ученых, в частности Владимира Котванова, отмеченные летом 2010 года высокие температуры приземного воздуха являются проявлением климатических изменений, которые складываются под влиянием снижения уровня грунтовых вод и опустынивания внутренних областей континента на территории России и востока Украины.

По сведениям, приведенным в "Оценочном докладе об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации", на территориях, пораженных засухой 2010 года, количество осадков в летний период с 1976-го по 2006 год постоянно снижается. Соответственно снижается и уровень верхнего горизонта подземных вод. Запасы воды в этом регионе планеты зависят преимущественно от количества выпавшего зимой снега. Но снижение уровня грунтовых вод приводит к тому, что весенняя влага быстро впитывается сухой землей, и к началу июня влажность верхних слоев почвы становится аномально низкой. Соответственно становится более сухим воздух. Таким образом, складывается порочный замкнутый круг: сухая земля не пополняет воздух влагой, а сухой воздух препятствует осадкам, следовательно, пожароопасность в степных регионах возрастает.

Снижение интенсивности растительного покрова земли, сведение основных массивов лесов к уровню XVIII века положило начало уменьшению количества воды, выделяемой в атмосферу растениями, снижению влажности воздуха над сушей, а значит, и снижению количества осадков на удаленных от побережий территориях. Это и вызвало обмеление Северского Донца, а впоследствии и Оки, дальнейшие природные изменения, которые проявились впоследствии повышением температур в начале XX века. Степные пожары свидетельствуют о повсеместном критическом снижении уровня грунтовых вод. Положительное влияние на климат степной зоны должно оказывать восстановление степной и луговой растительности, даст положительный эффект для борьбы с пожарами.

Однако, по мнению А.А. Тишкова неправильно, что все время подчеркивается связь увеличения природных пожаров с глобальными изменениями климата, потеплением, аномальной жарой и пр. Как бы снимается ответственность со всех, кто должен отвечать за управление экономикой страны, лесной службой, сельским хозяйством. Пожары, ущербы,

человеческие жертвы жаркого лета 2010 года – первый серьезный звонок тем, кто думает «авось пронесет» и продолжают одновременно развивать нанотехнологии и возвращать в село лошадь как основное транспортное и тяговое средство, проводить принудительную деэкологизацию экономики и жизни общества, ориентируясь на экологический контроль добывающих компаний, далее разваливать сельское и лесное хозяйства, провоцируя разрушение созданного ими в последнее тысячелетие уникального среднерусского аграрного ландшафта - чередования полей, лугов и лесов, дорог разного назначения, рек, озер.

1.5. Управление пожарами в степи как объект экологического менеджмента

1.5.1. Систем экологического менеджмента

Понятие системы экологического менеджмента организации является ключевым понятием серии стандартов ISO 14000. Центральным документом стандарта считается ISO 14001 – международный стандарт, точно определяющий процедуру контроля и совершенствования деятельности компании по охране окружающей среды. В соответствии с ISO 14000, система экологического менеджмента – это часть общей системы менеджмента, включающая организационную структуру, планирование деятельности, распределение ответственности, практическую работу, а также процедуры, процессы и ресурсы для разработки, внедрения, оценки достигнутых результатов реализации и совершенствования экологической политики, целей и задач. Управленческий цикл по ISO 14001 представлен на рис. 2.



Рис. 2. Управленческий цикл стандарта ISO 14001 включает следующие стадии:

1. Экологическая политика; 2. Планирование; 3. Внедрение и реализация планов мероприятий; 4. Контроль и оценка достигнутых результатов; 5. Анализ результатов управленческих действий и коррекция политики и планов действий.

В контексте экологического менеджмента под «управлением пожаром» следует понимать весь комплекс мероприятий управленческого цикла, определяющий порядок использования огня в степях, в том числе на ООПТ для достижения цели управления землями и достижения определенного состояния охраняемых и используемых экосистем. В данный цикл входит как обязательный компонент обеспечение безопасности жизни, граждан, в том числе пожарных и иных служащих, имущества и иных ресурсов через:

1. установление целей экологической политики по отношению к огню;
2. планирование мероприятий;
3. осуществление профилактики пожаров, мероприятий по их раннему обнаружению, контролю, локализацию и тушению огня в степи (лесу) и другой растительности;
4. мониторинг пожаров и затрат на осуществление противопожарных и иных специальных мероприятий, их эффективность;
5. оценка и эффективности и принятие решений о целесообразности внесения изменений в политику и планы мероприятий.

В этот цикл включаются спонтанно возникающие пожары, так и планируемые предупредительные палы.

В большинстве случаев основными целями для программ управления пожарами является сохранение устойчивых, хорошо функционирующих экосистем и предупреждение и минимизация ущерба от пожаров.

Рассмотрим последовательно реализацию различных стадий экологического менеджмента в Российской Федерации.

Экологическая политика – совокупность основных принципов, намерений и обязательств, создающая основу для разработки собственных экологических целей и задач. Экологическая политика должна быть документирована, известна и понятна персоналу и партнерам. Экологическая политика должна быть доступна всем заинтересованным сторонам.

Экологическая политика на государственном уровне выражается через систему законодательства и разработку стратегических документов. Действия официальных лиц организаций или землевладельцев, отвечающих за тушение пожаров, проведение обработки горючих материалов или предотвращение участия граждан в опасных и рискованных мероприятиях не будут эффективными, если они не находятся в ясных правовых, институциональных и политических рамках. Как уже было показано выше, в России в настоящий момент отсутствует политика в области степных пожаров, все вопросы по управлению пожарами и сохранению растительности в степях сводятся к охране ценных лесов в степных регионах, предотвращению пожаров в населенных пунктах, а также попыткам введения запрета на сельхозпалы и иные поджоги травы.

Как было сказано в разделе 1.3.1., в Российской Федерации отсутствуют федеральные программы или стратегии, специально рассматривающие степи (или вообще травяные экосистемы) как особый объект управления и охраны.

Планирование – заключается в разработке и внедрении (реализации) организацией программ достижения своих экологических целей и задач. Программы должны включать распределение ответственности за выполнение мероприятий, перечень необходимых средств и сроки достижения результатов.

В отношении сохранения степных экосистем в заповедниках и национальных парках России в Приказе МПР России от 22 апреля 2003 г. № 342 «Об утверждении основных направлений развития системы государственных природных заповедников и национальных парков в Российской Федерации на период до 2015 года» указывается на необходимость заповедникам и национальным паркам разрабатывать и реализовывать специальные планы, программы и проекты, направленные на поддержание в естественном состоянии уникальных экосистем, **включая степные**, луговые и водно-болотные.

Планы мероприятий должны быть разработаны в ходе работ над пятилетними планами управления заповедниками и национальными парками. Однако, документа, определяющего стратегические направления и дающего целевые указания для разработки планов управления в части сохранения степей нет. В утвержденных приказом Росприроднадзора № 491 от 3.12.2007 Рекомендациях по разработке среднесрочных планов управления государственных природных заповедников и национальных парков не рассматриваются вопросы по планированию регуляционных мероприятия в целях сохранения степных экосистем и их компонентов. Следует также отметить, что в отличие от большинства стран, имеющих развитые системы территориальной охраны природы (в том числе Украины), в России до сих пор не определены роль и статус Планов управления в системе государственного управления заповедниками, национальными парками и другими ООПТ.

Планом мероприятий по реализации Концепции развития системы особо охраняемых природных территорий федерального значения на период до 2020 года», утвержденным распоряжением Правительства Российской Федерации от 22 декабря 2011 г. № 2322-р, предусматривается осуществить комплекс мероприятий по охране лесов и других природных комплексов от пожаров, в том числе:

- разработать нормы оснащения государственных природных заповедников и национальных парков транспортными средствами и противопожарным оборудованием;
- проведение противопожарного обустройства территорий;
- оснащение государственных природных заповедников и национальных парков необходимой противопожарной техникой, оборудованием и инвентарем;
- а также создание пожарно-химических станций.

Указанным Планом мероприятий предусматривается разработать стратегию охраны от пожаров лесов на особо охраняемых природных территориях, учитывающую экологические и экономические аспекты, а также международный опыт в этой сфере. Для степных ООПТ разработка документов государственной экологической политики и планирования Правительством Российской Федерации не предусматривается.

Таким образом, управление пожарами в степных природных сообществах на ООПТ может решаться только на уровне разработки стратегий и планов управления на каждую ООПТ в отдельности, а также планов управления пожарами на ООПТ. Для решения вопроса о возможности и целесообразности использованию огня при проведении мероприятий необходимо проведение оценки воздействия пожаров на экосистемы степей в целом, и прежде всего, на биологическое и ландшафтное разнообразие степного биотопа. Эти вопросы, а также мониторинг и проведение мероприятий по предупреждению, тушению и использованию огня для управления пожарами в степях и на ООПТ последовательно изложены в 2-6 главах.

1.5.2. Международная практика управление пожарами

Согласуясь с международным опытом, Продовольственной и Сельскохозяйственной Организацией Объединенных Наций (FAO) в марте 2005 г. принят документ «Рекомендации по управлению пожарами, выполняемых в добровольном порядке». В документе изложены структура юридически необязательных принципов и принятых в международном масштабе стратегических действий, которые являются глобальными по своим рамкам и предназначены для всех элементов гражданского общества и частного сектора; стран-членов FAO и не входящих в ее состав; политиков и руководителей субрегиональных, региональных и глобальных организаций как правительственных, так и неправительственных; владельцев и управляющих лесами, лесными районами, лугами и другими экосистемами; всех заинтересованных сторон, участвующих в защите жизни, собственности и ресурсов от воздействия нежелательных, разрушительных пожаров и использующих огонь для улучшения экосистем и получения экономических выгод.

Рекомендации FAO основаны на принципах экологического менеджмента и учитывают основные международные конвенции, соглашения и иные документы, по вопросам охраны окружающей среды и устойчивого развития.

Рекомендации FAO применимы к планированию, организации и управлению безопасного, эффективного и действенного управления пожарами, выполняемого организацией, или правительственным органом. Они включают весь диапазон действий по управлению пожарами – от профилактики, раннего предупреждения, обнаружения, мобилизации и тушения нежелательных и разрушительных пожаров через соответствующее использование естественного или вызванного человеком огня в сохранении экологических ценностей и целостности определенных экосистем и до применения огня для сокращения накопления природных горючих материалов, отходов промышленной или непромышленной деятельности и восстановления поврежденных пожаром или пожарозависимых экосистем.

Рекомендации FAO применимы и к условиям России. Ниже приведены отдельные тезисы, раскрывающие основные походы к данной теме, характерны для многих развитых стран и нашедшие широкое применение в США.

Общие идеи и обязанности. Несмотря на различие задач и обязанностей, пожарные руководители на всех уровнях согласны с тем, что существуют общие идеи. Борьба с природными пожарами не просто набор операций по пожаротушению, это гораздо более сложная управленческая и общественная проблема. Общенациональная стратегия должна вскрыть существующие противоречия, включая различные приоритеты, процессы планирования, полномочия, ценности и ресурсы, и найти способ их разрешить. Для получения действенных решений, общенациональная стратегия должна обеспечивать изучение влияния деятельности человека на природные ресурсы с учетом данных физической и экологической наук. Эти положения относятся к первой стадии разработки общенациональной стратегии по борьбе с природными пожарами. Следующая стадия состоит в определении региональных целей и задач.

С помощью четко сформулированной и реализуемой **политики** организация или землевладелец укрепят свои позиции при объяснении необходимости планирования использования огня, и смогут заручиться поддержкой местного населения. На территориях, где использование огня является важным инструментом земле- и ресурсопользования, или где огонь - это критически важная характеристика в пожарозависимых экосистемах, необходимо правовое обоснование продолжения использования огня. Такие правовые рамки обеспечивают подотчетность при управлении пожарами и гарантируют ответственное использование огня руководителями. Землепользователи, землевладельцы и организации, занимающиеся тушением пожаров, должны работать в тесном взаимодействии в целях обеспечения сбалансированности противопожарной деятельности и использования огня.

Большая часть работы по управлению пожарами имеет место до начала пожаров. Надежда на срочное финансирование, выделяемое во время пожарных кризисов, не позволит провести соответствующее обучение пожарных и оснащение организации оборудованием для безопасного и эффективного тушения пожаров. Финансовая поддержка определяется пожарными режимами, количеством пожаров и экономической стоимостью объектов, которые находятся под угрозой уничтожения пожаром. Все рассматривается в контексте ресурсов, имеющихся на местной территории. Почти во всех ситуациях дешевле профинансировать эффективную программу управления пожарами, чем затраты на ликвидацию чрезвычайной ситуации, или таких экономических потерь, как разрушение жилых домов, сооружений, ресурсов и средств к жизни.

Все виды деятельности по управлению пожарами должны основываться на правовой системе и поддерживаться четкой политикой и мероприятиями. Данный принцип включает следующие аспекты, но не ограничивается ими:

- Использование принципов и стратегических действий в качестве основы для разработки и реализации национального или местного законодательства;
- Реализация всех аспектов принципов и стратегических действий, соответствующих каждому пожарному режиму;

- Разработка рекомендаций для предписанных выжиганий, соответствующих законодательству и проводимой политике;
- Признание того, что выполнение стратегических действий может влиять на другие секторы экономики, или подвергнуться воздействию других секторов, охрана и защита окружающей среды, управление качеством воздуха, климатология, гидрология и землепользование в еще большем масштабе; придание особого значения координации с этими секторами.

Планирование. Механизм взаимодействия изменения климата с растительным покровом и пожарными режимами должен быть понят и соответствующим образом учтен в планировании и реализации использования огня. Данный принцип включает следующие аспекты, но не ограничивается ими:

- Определение воздействия региональных изменений климата на свойства экосистем и пожарные режимы;
- Модифицирование планов управления пожарами и политики с целью учета наблюдаемых и прогнозируемых изменений типов растительности, горючих материалов, условий горения и дополнительного риска возникновения пожара в результате изменения климата;
- Использование горючих материалов для производства энергии с двойной целью сокращения угрозы возникновения пожара и потребления ископаемого топлива;
- Минимизация эмиссий парниковых газов, происходящих в результате крупномасштабных стихийных пожаров, с помощью восстановления и сохранения экологически приемлемых пожарных режимов;
- Минимизация и ослабление краткосрочных и долгосрочных последствий истощения растительности, вызванного пожарами, такими как эрозия почвы, обвалов, наводнений, загрязнения водных путей и опустынивание.

Планирование управления ресурсами и пожарами должно основываться на правовой, институциональной и политической структуре. В целом, план управления ресурсами не определяет использование или предназначение территории, но излагает действия и процедуры, которые будут использоваться для реализации правовых, институциональных или индивидуальных полномочий.

План управления пожарами находится на один уровень ниже, чем план управления ресурсами, хотя можно разработать план управления пожарами без плана управления ресурсами. План управления пожарами должен адресоваться всем действиям, перечисленным в этом разделе. В некоторых ситуациях может быть лучше всего разрабатывать индивидуальные планы для отдельных разделов, такие как профилактика пожаров или использование планового выжигания. Но каким бы содержательным план не был, безопасность должна быть важнейшим компонентом.

Стратегические действия по планированию управления ресурсами и пожарами включают, но не ограничиваются следующим:

1.1 Все планы и действия по управлению пожарами должны основываться на четкой всеобъемлющей политике, правовых и институциональных рамках;

1.2 Планы должны разрабатываться с необходимым уровнем детализации по каждому аспекту управления пожарами, включая профилактику, управление горючими материалами, обнаружение пожаров, первую атаку, тушение крупных пожаров и восстановление экосистем после пожаров;

1.3 Самый высокий приоритет в области управления пожарами должен быть отдан обеспечению безопасности пожарных, руководителей тушения пожаров и населения;

1.4 На территориях с наличием большого числа организаций и ведомств, несущих ответственность за управление пожарами, необходимо еще до начала пожаров определить распределение обязанностей и организацию-лидера.

1.5 Планы использования ресурсов должны включать анализ действий, повышающих или понижающих угрозы и риски, влияющие на поведение пожаров; негативные или

позитивные последствия пожара; а также факторы воздействия на безопасность пожарных, руководителей тушения пожара и населения;

1.6 Планы должны учитывать типы экосистем, потенциальное воздействие пожаров, пожарные режимы, социальные, экономические и природоохранные ценности.

1.7 Планы должны предусматривать нечастые, но потенциально опасные пожары и должны включать анализ, планирование и идентификацию ресурсов и необходимые потенциальные действия.

1.8 Планы должны учитывать климатические и погодные прогнозы, воздействие на поведение пожара и эффективность тушения, а также включать карты, показывающие прогноз пожарной опасности.

1.9 Организации, ведомства, правительства и общины должны развивать процесс для вовлечения локальных общин, важных общин и другие структуры в подготовку планов ресурсо- и пожароуправления, включая их участие в случае угрозы пожара.

1.10 Планы должны предусматривать систему мониторинга и оценки, включая процесс обратной связи для внесения исправлений или адаптирования планов с учетом оценок или меняющихся условий

Внедрение и функционирование. Управление пожарами должно осуществляться экологически ответственными способами для обеспечения адекватного функционирования и устойчивости экосистем в будущем

Данный принцип включает следующие аспекты, но не ограничивается ими:

- Сохранение или восстановление соответствующих пожарных режимов с целью усиления силы и разнообразия популяций видов и сообществ исконной флоры и фауны в пожарозависимых экосистемах;

- Защита пожарочувствительных экосистем;

- Признание того, что стратегически локализованные, плановые выжигания с некоторыми краткосрочными отрицательными воздействиями на окружающую среду могут оказаться необходимыми для долгосрочной защиты ландшафтов и имущества общины;

- Применение принципов природоохранного природопользования к предупреждению нарушений окружающей среды, возникающих от действий по управлению пожарами;

- Планирование операций по подготовке к пожарам и их тушению в пределах единого подхода к ландшафту, учитывающего археологические, исторические, культурные и традиционные ценности;

- Содействие восстановлению экологических процессов вместе с реставрацией местной флоры и фауны, которая могла быть повреждена или уничтожена действиями по тушению пожара;

- Минимизация и профилактика внедрения и распространения вредных насекомых и инвазивных растений и животных, болезней растений и биологических загрязнителей после пожаров или действий по их ликвидации;

- Проведение контролируемых выжиганий в целях минимизации распространения нежелательных чужеродных пород и восстановления коренных или иных желательных пород.

Контроль воздействия, как пожаров, так и пожаротушения необходим, чтобы достичь баланса между прекращением пожара и защитой природного ресурса. Мониторинг эффективности работы пожарной организации поможет руководителям определить, работает ли программа. Оценка окупаемости затрат является полезной при оценке эффективности различных типов ресурсов и позволит скорректировать

Мониторинг и оценка эффективности программы профилактики может сократить частоту возникновения пожаров определенного типа и затраты на тушение пожаров.

Стратегические действия при мониторинге и оценке включают, но не ограничиваются нижеследующим:

должен выполняться комплексный план мониторинга и оценки всех аспектов программы управления пожарами;

в целях снижения риска для пожарных и населения следует осуществлять программу обеспечения безопасности, включая отчеты о результатах анализа причин несчастных случаев и анализ извлеченных уроков, а также проведение контроля ее реализации;

информацию и данные, получаемые из программы профилактики пожаров, следует использовать для создания системы мониторинга, которая показывает эффективность усилий по профилактике пожаров;

следует осуществлять программу мониторинга экологических последствий пожаров и использования методов пожаротушения. Эта программа должна включать сотрудничество с университетами, научными организациями и местными общинами.

Анализ руководства. Руководство организации (предприятия) необходимо анализировать систему управления пожарами на основе принципов менеджмента. Анализ со стороны руководства следует превратить в трибуну по обмену новыми идеями с открытой дискуссией и оценкой входных данных, стимулированных лидерством высшего руководства.

Частота анализа устанавливается исходя из потребности организации. Входные данные к процессу анализа необходимо преобразовать в выходные данные, охватывающие не только результативность и эффективность системы менеджмента качества, но и используются при планировании улучшения деятельности борьбы с природными пожарами.

Успешное управление пожарами требует совместных подходов к руководству и управлению, которые делятся между населением и частными арендаторами земли, пожарными службами и значимыми общинами

Данный принцип включает следующие аспекты, но не ограничивается ими:

- Минимизирование случаев нежелательных пожаров, вызванных людьми;
- Достижение интегрированных целей землепользования, таких как безопасность и управление окружающей средой и ресурсами;
- Признание руководящей роли землепользователей в вопросах, связанных с пожарами, и других вопросах землепользования;
- Обеспечение скоординированного подхода к эффективному пожароуправлению на территориях, где множество организаций и заинтересованных сторон имеют области ответственности и интересы в пожарной программе;
- Признание и использование знаний, руководящей роли и компетентности местных жителей и общин;
- Вовлечение членов общин на местном, субнациональном, национальном, региональном и международном уровне в обеспечение открытости и доступности процессов людям различного образовательного уровня и культуры (особенно коренным жителям и традиционным сельским общинам);
- Поддержка многостороннего участия в разработке и выполнении планов, включая членов общин, землепользователей, пожарные организации, службы чрезвычайных ситуаций, правоприменительные и медицинские органы, неправительственные организации и средства массовой информации;
- Признание того, что планы управления пожарами и случаи пожаров на местном уровне могут иметь международное и глобальное влияние на окружающую среду;
- Понимание происхождения и ролей городских, структурных пожарных служб, землепользовательских и сельских пожарных служб; использование каждой из них наилучшим образом с учетом лучших сторон каждой;
- Обучение и оснащение групп добровольцев, членов общин и сельских работников с целью усиления их роли и эффективности в действиях по управлению пожарами.

Входные данные для анализа (оценки результативности и эффективности):

- степень достижения целей в области качества и результаты деятельности по улучшению;
- важность пунктов, по которым требовались действия на основе анализа со стороны руководства;
- результаты аудитов (проверок) и самооценки организации;

- результаты анализа удовлетворенности заинтересованных сторон, возможно, до момента их участия;
- факторы, связанные с рынком, такие, как технологии, исследования и разработки, применяемые конкурентами;
- результаты сравнения с лучшими достижениями;
- новые возможности для улучшения;
- важность деятельности по стратегическому партнерству;
- финансовые результаты деятельности, связанной с качеством;
- другие факторы, которые могут воздействовать на организацию, такие, как финансовые, социальные или экологические условия и соответствующие изменения законов и регламентов.

2. Оценка воздействия пожаров на экосистемы степей, в том числе на ООПТ

2.1. Воздействие степных пожаров на почвенный покров и свойства почв

Почва является самым консервативным элементом экосистемы. Поэтому существенные изменения под действием степных пожаров почвенного покрова вряд ли возможны. Однако изменения отдельных свойств почв, несомненно, происходят. Работ ученых-почвоведов, посвященных данной проблеме практически нет. В литературе большей частью преобладают исследования геоботаников, изучающих влияние пирогенного фактора на растительность и параллельно дающих оценку изменению свойств почв в зависимости от пожаров. Для характеристики влияния пирогенного фактора на свойства почв нужны систематические исследования, так как данные авторов порой очень противоречивы. В данном разделе приведены отдельные позиции, изложенные в отдельных почвенных исследованиях.

В однородных условиях интенсивностью пожаров определяется степень изменений температурного режима почв. Последствия этих изменений нельзя оценить однозначно. С одной стороны, более контрастный температурный режим поверхности гарей затрудняет естественное возобновление растительности, а с другой – лучшее прогревание почвы способствует активизации многих важных почвообразовательных и физиологических процессов.

Одно из влияний пожаров на почвы заключается в том, что на оголенном участке в ближайшие 2—3 месяца после пожара на поверхности почвы резко увеличивается испарение, повышается горизонт вскипания. На повышение карбонатного горизонта в следующем году после пожара, возможно, влияет зимнее сдувание снега, что, вызывая большую сухость почв, влечет за собой подъем солей и их накопление в верхних горизонтах.

По данным украинских исследователей показатели ряда эдафических факторов (кислотности почв, а также содержания в них минерального азота и соединений кальция) до и после степных пожаров проявляют значительную вариабельность в направлении смен в различных типологических вариантах степей. Отметим также, что лишённая растительности земля слабо противостоит воздействию ветровой эрозии. На возвышенных участках ветровая эрозия проявляется в сильной степени с образованием небольших по размерам (0,1 – 1,2 га) очагов барханных песков. На значительной части выгоревшей территории ветровая эрозия проявляется в слабой степени в виде формирования кочек песка.

После пала, как правило, остается достаточно большая и трудно затлевающая щетка прикорневых и придернинных остьев, которые начинают гнить. В природе инициация этого гниения нормально происходит осенью. Летом это стимулирует вспышку роста грибов. Они выделяют большое количество кислых веществ, которые попадают в корнеобитаемый слой. Если степной пожар имел место в зоне некарбонатных почв, то следствием его является резкое обеднение и закисление почв. После палов на песчаных почвах разрастаются щавель и хвощ, а на глинистых можно видеть большую группу других растений, которые наглядно демонстрируют, что качество почв ухудшилось.

Травяные пожары приводят к заметному снижению плодородия почвы. Травяной пожар не увеличивает количество минеральных питательных веществ в почве — он лишь высвобождает их из сухой травы, делает доступными для питания растений. Однако при этом теряются азотные соединения. Основная часть запасенного в растительности связанного азота высвобождается в атмосферу, становясь для подавляющего большинства растений недоступной. Сгорает и мертвое органическое вещество почвы, образующееся из отмирающих частей растений, в том числе собственно сухой травы. Сокращение количества мертвого органического вещества в почве — это главный фактор снижения почвенного плодородия. Многие плодородные почвы, например, черноземы, в условиях постоянного

выжигания сухой травы просто не смогли бы образоваться, поскольку не было бы необходимого для их формирования постоянного пополнения почвы мертвым органическим веществом.

Но есть и противоположные мнения. Группа американских ученых во главе с Уильямом Хольбеном провела исследование последствий природных пожаров, показав, что содержание нитратов в почве после этого природного бедствия резко увеличивается, причем эффект оказывается долговременным. В работе группы Хольбена показано, что на территориях, недавно пострадавших от пожара, количество азотфиксирующих бактерий заметно возрастает. Правда, «недавно» в данном случае означает срок в 12 лет до проведения опытов. Исследованные регионы показали существенно возросшую эффективность азотфиксации. Обуглившиеся растительные остатки, оставшийся на поверхности земли, стимулирует один из ключевых шагов этого процесса, превращение аммиака в нитрат. В исследовании анализировалась почва, полученная с территорий, где за последние 94 года пожар полыхал 2-3 раза. Показано, что видовой набор бактерий в ней существенно менялся и приближался к набору, который обнаруживается в более продуктивных почвах, так что и рост растений здесь происходит намного быстрее.

В работах микробиологов, посвященных влиянию пожаров на микробный комплекс почв, подчеркивается, что после пожара почти все микроорганизмы сохраняются в определенных локусах почвы и в несгоревших растительных остатках и дают быстрый рост. Спонтанно появляются микроводоросли. Деградация микробного комплекса определяется длительностью высокого термического воздействия в соответствии с количеством сгораемых материалов и корневых остатков в почвенном слое.

Интересные данные приводит Ушнаев А.Г. Им показано, что на территории Предкавказья отчетливо выражено повышение температуры и снижение влажности с юго-запада и запада на северо-восток и восток. В этом же направлении меняется и состав растительности, в полном соответствии с изменением климата, от влажных степей к разнотравно-дерновинно-злаковым степям с полупустынной растительностью. При движении с юго-запада на северо-восток в составе растительного сообщества количество злаков уменьшается и начинает преобладать полынь. Растительность при этом становится низкорослой, не густой, с сильно развитой корневой системой, интенсивно использующей почвенную влагу. Этот факт, по мнению автора, является ключевым фактором в распределении пожаров по территории Центрального Предкавказья. Учитывая тот факт, что две зоны почв данного Предкавказья занимают примерно одинаковые по площади территории 50 % и 46 %. Каштановые почвы преобладают на территории провинции полупустынных ландшафтов и части провинции степных ландшафтов. Плотность пожаров в этой зоне составляет примерно $5,5 \cdot 10^{-3}$ шт./кв. км. Зона почв черноземов расположена на территориях провинции степных ландшафтов, провинции лесостепных ландшафтов и ландшафтов Большого Кавказа. Плотность пожаров в этой зоне составляет примерно $40,5 \cdot 10^{-3}$ шт./кв. км, что больше предыдущего показателя в 7,36 раза. Что касается более подробного описания ситуации, связанной с зависимостью видов почв и плотности пожаров, то она собрана в таблицу 2.1, где отчетливо видно, что больше пожаров по показателю плотности за исследуемый период произошло на тех ландшафтах Центрального Предкавказья, которые расположены в зоне почв черноземов.

В целом, состояние почв определяются природными и антропогенными факторами, в том числе пожарами, которые при частом повторении приводят к нарушению равновесия естественного почвообразовательного процесса и ухудшению качеств почвенного покрова.

Пожары в различных типах почв на территории Центрального Предкавказья

Ландшафты Центрального Предкавказья	Виды почв	Плотность пожаров, 10^{-3} шт./км ²
Ландшафты Кумо-Манычской впадины	лугово-каштановые преимущественно солончаковатые, в комплексах с солонцами и солончаками; - каштановые карбонатные и солонцеватые; - светло-каштановые, солонцеватые и карбонатные	3
Ландшафты Терско-Кумской низменности	темно-каштановые преимущественно карбонатные местами с солонцами; - каштановые карбонатные и солонцеватые; - светло-каштановые, солонцеватые и карбонатные; - пески развеваемые и полужакрепленные	4
Среднегорные ландшафты лесостепей и остепененных лугов	черноземы типичные (выщелоченные и слабовыщелоченные мощные); - черноземы горно-луговые и горные	11
Ландшафты степей	- черноземы обыкновенные карбонатные (сверхмощные и мощные); - встречаются черноземы солонцеватые (слитые) часто в комплексе с солонцами; - черноземы южные карбонатные; - местами темно-каштановые преимущественно карбонатные местами с солонцами; - каштановые карбонатные и солонцеватые	12
Ландшафты типичных лесостепей	- черноземы обыкновенные карбонатные (сверхмощные и мощные); - встречаются черноземы солонцеватые (слитые) часто в комплексе с солонцами; - черноземы южные карбонатные (среднемощные); - серые лесные почвы	15
Предгорные степные и лесостепные ландшафты	- черноземы обыкновенные карбонатные (сверхмощные и мощные); - черноземы южные карбонатные (среднемощные); - каштановые карбонатные и солонцеватые; - лугово-каштановые преимущественно солончаковатые, в комплексах с солонцами	17
Ландшафты байрачных лесостепей	- черноземы обыкновенные карбонатные (сверхмощные и мощные); - черноземы южные карбонатные (среднемощные); - встречаются черноземы солонцеватые (слитые) часто в комплексе с солонцами; - местами темно-каштановые с солонцами	18

2.2. Воздействие степных пожаров на растительность, пирогенная сукцессия в степных сообществах

2.2.1. Огонь – как фактор формирования степных экосистем

Процессы горения растительности – важный компонент динамики степных экосистем. Огонь (точнее – пирогенный фактор), являлся одним из мощных факторов трансформирующих растительность в степях до их распашки. Намеренное выжигание растительности (палы) — прием, заимствованный доисторическим человеком у природы, используется и в настоящее время. С развитием человеческого общества (Комаров, 1951)

пожары в травянистой растительности приняли систематический характер. По данным американских авторов (Sauer, 1950; Malin, 1953), индейцы, обитавшие в американских прериях, прибегали к палам для привлечения на свежие пастбища бизонов и других копытных. Н.Ф. Комаров (1951) считает, что с возникновением производящего хозяйства человек начал использовать палы с целью улучшения пастбищ для домашнего скота. Это произошло на территории Евроазиатских степей в энеолите (Мерперт, 1974). Кроме того, человек прибегал к использованию палов и в целях охоты, это явление до сих пор имеет место в саваннах Африки (Rue A. de la et al., 1957). С.В. Кириков (1983), описывая влияние человека на природу степной зоны Европейской части СССР в X – XIX вв., указывает на широкое использование палов в военных целях как степными кочевниками, так и оседлым славянским земледельческим населением. По мнению целого ряда авторов (Данилов, 1936; Родин, 1946, 1981; Лавренко, 1950; Комаров, 1951; Семенова-Тян-Шанская, 1966; Работнов, 1978), растительность аридных и семиаридных территорий сформировалась под действием пирогенного фактора. За период тысячелетнего свирепствования ежегодных весенних и осенних палов виды, не имеющие или не развившие полезных признаков против огня, давно выпали из степного травостоя, сохранилось же все то, что более или менее хорошо защищено от палов. В западной половине европейской части степной зоны нашей страны распашки приобрели сплошной характер в конце XVIII – первой половине XIX вв., в восточной части – во второй половине XIX – первой половине XX вв., сокращая роль палов как одного из основных трансформирующих факторов степных экосистем.

В настоящее время, когда значительные пространства степей распашаны и преобразованы, палы не охватывают таких больших пространств наших степей, как в прошлом. Однако они с завидным постоянством возникают на сохранившихся участках целинных степей, и вероятность их возникновения увеличивается по мере снижения интенсивности выпаса скота. К сожалению, работ, свидетельствующих о динамике пожаров в степных районах России за последние 100 лет, не удалось найти, но по косвенной статистике можно предположить, что последние 5 лет характеризуются возрастанием числа возгораний и площадей пожаров за последние 20 лет. Вместе с тем, все острее необходимость сохранения эталонных участков зональных типов степей с присущим им биоразнообразием, а также возрастает практическая важность комплексного изучения влияния палов на степную растительность.

Палы являются экстенсивной формой улучшения летних степных пастбищ. Это значение огня сохранилось и до сих пор, но, по мнению специалистов ряда исследователей в области сельского хозяйства, должно быть заменено правильным пастбищеоборотом, при котором может быть сокращено или вовсе приостановлено накопление ветоши. Огонь уничтожает ветошь, которая, как броня, закрывает почву и препятствует развитию отдельных видов растений. Выжигание степей проводилось и проводится сейчас для уничтожения именно этой ветоши — «старички», т.е. очищения травостоя от прошлогодних мертвых остатков весной или летом, после высыхания степи, чтобы получить свежий зеленый ковер подрастающей травы. Весенние палы, проводимые по еще довольно влажной земле, относительно легко управляются человеком, не выходя за пределы намеченных для выжигания участков.

В зависимости от времени возникновения и развития пожара, вегетативные части растений отрастают быстро (во влажное время года) или по прошествии нескольких месяцев (в сухое время года). Как свидетельствует В.И. Данилов с соавторами, ранневесенние палы в заповеднике «Галичья гора» не оказывают губительного воздействия на травянистые растения и не препятствуют нормальному ходу семенного возобновления.

Но летние пожары, возникающие, когда высохшая трава, подобно пороху, вспыхивает от малейшей искры, обычно с трудом подавляются, охватывая нередко площади несколько десятков километров в поперечнике.

Однако, систематических многолетних исследований влияния палов на растительность Евразийских степей различных типов не проводилось. Имеющаяся информация не позволяет достоверно оценить географические масштабы применения огня в

степи в историческом прошлом, учитывая, что плотность населения и освоенность ряда регионов была значительно ниже. В русскоязычной литературе опубликованы отдельные исследования разных авторов, проведенные в разных географических условиях и различными, порой несопоставимыми, методами. Сведения эти противоречивы.

Анализ литературных источников позволяет выделить несколько точек зрения о влиянии пожаров на растительность степи.

Известно, что выжигание или выгорание растительности в степях вызывает разнообразные изменения в последующем развитии растительного покрова. Степные экосистемы восстанавливаются сравнительно быстро, стремясь в своем развитии к увеличению видового разнообразия и усложнению структуры. Однако в силу того, что различные виды по-разному реагируют на факторы выжигания, влияние последнего сказывается не только на последующей судьбе отдельных видов, но и на перестройке всего ценоза в целом, так как происходит быстрая пирогенно-демутационная смена. По мнению многих авторов современный облик и организация степей сложился в значительной степени под влиянием пирогенного фактора. Отдельные ученые считают, что ковыльные степные ценозы вообще сформировались под воздействием выгорания и выжигания. С этим можно спорить и не соглашаться, но следует учесть, что в степных сообществах преобладают виды с органами вегетативного размножения, хорошо защищенными от действия огня, и корнеотпрысковые виды (корневищные, луковичные, клубнекорневые).

Следует отметить, что результаты степного пожара определяются различно в зависимости от выгорающей ассоциации, времени пожара, последующей погоды, характера и степени использования пожарища. Весеннее выгорание в ковыльных и типчаковых степях уничтожает сухие прошлогодние остатки, обеспечивает скорейшее развитие растений, повышая кормовое значение пастбища, летние пожары в тех же ассоциациях приводят к частичному выпадению и уменьшению численности экземпляров злаков (ковыль, типчак, тонконог), взамен которых начинают появляться полыни. Выжигание залежей (как весеннее, так и летнее) очищает поле от ряда сорняков и ускоряет переход залежи из стадии бурьянов в стадию корневищных злаков. В злаковых ассоциациях пожары, повторяющиеся из года в год, сопровождаясь последующим выпасом, играют роль опустынивающего фактора, но в полынных группировках они, наоборот, являются причиной остепнения. В результате выжигания злаки высвобождаются из-под гнета эдификатора — полыни, их мощного конкурента в ценозе, и начинают быстро занимать освобожденное место. При этом возрастает не только общее количество особей на единицу поверхности, но и увеличивается площадь, занимаемая отдельными экземплярами. Особенно пышно разрастается *Stipa capillata*, *Agropyron desertorum*. В итоге возникает новый фитоценоз, в котором оба участника как бы поменялись местами. Многолетники и двулетники почти не уничтожаются огнем, а влияние последнего сводится к временной приостановке роста и к значительному отставанию стадий развития растений как проявлению временного угнетения последних. Так, ковыли не цветут и через год после пожара. Однолетники-эфемеры в значительной части уничтожаются пожаром, однако их зачатки, сохраняющиеся в почве, повреждаются огнем, по-видимому, лишь частично, так что нормальное количество однолетников в степи восстанавливается через несколько лет.

С другой стороны, пирогенный фактор изменяет ход и направление природного процесса в биоценозе. Уничтожается семенной материал большинства видов растений, за исключением ковыля и осоки. У растений ковыля-тырсы за счет плотной дернины сохраняется 20-30% почек возобновления. Растения осоки и волосенца гигантского размножаются, в основном, с помощью корневищ, и это придает им устойчивость к пожарам. Так пожары на территории заповедника «Черные земли» способствуют формированию монодоминантных и флористически очень бедных сообществ господствующих ассоциаций.

Интересны данные зависимости растительности от пожаров по заповеднику «Хакасский». Сравнение видового разнообразия, встречаемости, плотности и возрастного состава ценопопуляций эдификаторов и доминантов фитоценоза в год пожара и за год до него позволило сделать следующие выводы:

а) Уменьшение в год пожара видового разнообразия лугово-степных фитоценозов сопровождается заметным увеличением обилия сорных вегетативно-подвижных видов, в норме несвойственных этим сообществам.

б) Положительное или отрицательное влияние весенних палов на состояние ценопопуляций эдификаторов и доминантов луговой степи в условиях заповедного режима определяется жизненной формой растений и положением почек возобновления относительно поверхности почвы.

в) Плотность ценопопуляции эдификатора исследуемой стадии послепастбищной сукцессии – мятлика узколистного (корневищно-кустовой травянистый многолетник) увеличилась в год пожара в 2,3 раза. При этом его генеративная функция снизилась в 1,4 раза.

г) Второй эдификатор – люцерна серповидная (стержнекорневой гемикриптофит), как и доминант – клубника (многолетняя столонообразующая трава), уменьшили плотность своих ценопопуляций в 1,5–1,8 раза. Генеративная функция люцерны не изменилась, клубники – снизилась в 7 раз.

д) Существенное увеличение под действием пожара плотности ценопопуляции мятлика узколистного, свойственного в большом обилии вторичным (нарушенным) луговостепным сообществам, и снижение обилия люцерны серповидной и клубники, характерных для малоизмененных разнотравно-злаковых луговых степей, снижают скорость восстановительной постпастбищной сукцессии, возвращая ее на три года назад.

е) Сенокосение эффективно ограничивает площадь распространения огня. За годы исследований изменений в составе эдификаторов и их позиций на сенокосе, в отличие от участка с заповедным режимом, не произошло.

Положительное воздействие пожаров на растительный покров степи отмечается в изменении возрастного состава сообществ, выпадении сорных видов растений, обогащение зольными элементами почвенных горизонтов. Через год после пожара повышается степень проростаемости семян из-за отсутствия ветоши, увеличивается высота и густота травостоя, улучшается его кормовое качество, увеличивается количество растений на единицу площади. Стимулируется плодоношение, то есть большее число видов и особей проходят полный цикл развития, нежели на невыжженных площадях. Усиливается в травостое роль злаков, особенно дерновинных и корневищных и очень заметно ослабляется роль полыней, осок и разнотравья. Возрастает относительная роль бобовых растений. Более длительное время продолжается вегетация растений, что позволяет пользоваться пастбищами дольше.

Отрицательные факторы воздействия пирогенной нагрузки на растительность степи следующие — выпадают из травостоя или уменьшается количество некоторых ценных в кормовом отношении трав и некоторые виды однолетних растений, повышается температура верхних слоев почвы тем самым усиливая процесс опустынивания степи, вымерзают подземные побеги и семена в зимний период. Слабее задерживается снег и меньше влаги попадает в почву. Усиливается ветровая эрозия. Исчезают поверхностно коренящиеся травы, уничтожается моховый и лишайниковый покров.

Изучение влияния пожаров на растительный покров степи, выявили факторы, оказывающие ведущее значение в восстановлении растительного покрова после пожаров. К таким факторам относятся: климатические — температура, осадки, высота снежного покрова; эдафические — почвенный покров, рельеф территории; физические — направление и сила ветра, характер пожара; биотические - стадия развития и время вегетативного периода на момент пожара, видовые особенности растений. Наиболее неустойчивые виды к пирогенному фактору отмечены в семействах Poaceae (5), Rosaceae (-3), Rubiaceae (-3); практически неизменными по количеству видов семейства Liliaceae, Iridaceae, Brassicaceae, и др; увеличение числа видов отмечено в семействах Fabaceae (+3), Euphorbiaceae (+2), Cailophyllaceae (+2).

2.2.3. Пирогенные флуктуации растительности степи

В отличие от лесных пожаров травяные пожары не могут стать причиной коренной перестройки экосистемы. В то же время имеется мнение, что после сильного пожара в период дождей здесь активизируются эрозионные процессы и происходит рост оврагов. Поэтому традиции использования огня для мелиорации степных пастбищ ориентировались на сухой весенний период, а не на осень.

Циклы формирования степей знаменовались не только изменениями состава растительных сообществ, но и специализацией крупных травоядных животных, насекомых-фитофагов и сапрофагов, а также усилению роли огня как фактора отбора растений и животных. Первично современные степные экосистемы и их сукцессионные системы сформировались в условиях субтропиков с выраженной сезонностью гидротермического режима. Дальнейшая экспансия степных растений и травоядных животных шла в направлениях тропиков и умеренных широт одновременно. Степи оказались достаточно устойчивыми сообществами, хотя, как показала история последних тысячелетий, "уязвимым местом" сукцессионной системы степей оказалась частота нарушений и снижение пресса травоядных млекопитающих.

Периодические (раз в несколько лет) пожары в степях вызывают пирогенные флуктуации структуры и состава растительного покрова. Не все растения одинаково реагируют на огонь:

- эфемеры (однолетние раннецветущие растения) успевают отцвести и дать семена в короткий влажный период весной;

- также весной сразу после схода снега цветут и формируют органы размножения эфемероиды (многолетние раннецветущие растения);

- кустарники адаптированы к периодической потере надземной части в результате воздействия копытных животных и пожаров; почки возобновления у них защищены почвой;

- у большинства многолетних корневищных злаков исключительно активно вегетативное размножение и отрастание после пожара;

- дерновинные злаки при сильном ветре («беглом пожаре») сохраняют середину сердцевинны дерновинны (например *Stipa*, *Festuca*).

Пирогенные флуктуации возникают в травяных экосистемах в случаях периодических пожаров, которые не вызывают разрушительных последствий для растительности. В результате действия огня лишь меняется соотношение разных групп растений, усиление позиций растений-однолетников, ослабление роль кустарников и крупных трав. Но после нескольких лет структура сообщества входит в норму до следующего пожара. Пирогенные сукцессии - это следствие сильного пожара, когда накопление органического материала на поверхности почвы привело к действию высоких температур на растения и к их гибели на отдельных участках. В данном случае, ранние стадии вторичной пирогенной сукцессии формируются сорно-бурьянным комплексом растений, семена которых начинают прорастать на гари за счет грунтового запаса. В его составе закономерно представлены именно сорняки, а не растения климаксовой степи. На средних стадиях сукцессии, например в настоящих степях Евразии, доминируют многолетние корневищные злаки (типа *Agropyron repens*) и разнотравье. Заключительная стадия восстановления знаменуется возвращением на свои позиции дерновинных злаков и полным исчезновением сорных видов. В итоге весь цикл сукцессии охватывает 8-15 (до 30) лет. Быстрому восстановлению способствует умеренный выпас домашнего скота или диких копытных, а также весенние палы, уничтожающие сорные растения и создающие условия для приоритетного развития степных растений.

Как правило, на следующий после пожара год уцелевшие куртины приносят обильный урожай семян. То есть включается компенсаторный механизм восстановления степного травостоя. Скорость и успешность постпирогенной сукцессии зависит от площади участка, пострадавшего от пожара, погодных условий, при которых проходил пожар, сезона и фенологического периода. Кроме того, в различных природных комплексах пирогенные сукцессии проходят с разной скоростью: быстрее всего восстанавливаются тростниковые заросли, затем степные участки. Огонь в значительной мере способен изменить облик и даже тип сообщества. В первую очередь, он действует на ксероморфные виды растений

(произрастающие засушливых местообитаниях). Мезофиты (растения, приспособленные к жизни в условиях среднего увлажнения почвы и воздуха) меньше подвержены действию огня; их листья, с крупными не опушёнными или слабо опушёнными пластинками) при кратковременном пожаре могут почти без особых повреждений переживать воздействие огня. Адонисы весенний и волжский за счет достаточно высокой обводненности тканей, остаются неповрежденными во время весеннего пожара, при котором сгорает в основном сухой степной войлок. Установлено, что ранневесенние пожары менее губительны для вегетативных органов растений и их диаспор, поскольку почва еще насыщена влагой, при этом большинство видов трав успевают накопить значительную фитомассу, отличающуюся высоким содержанием воды. Несмотря на некоторую устойчивость, воздействие огня все же проявляется: сгоревшие растения повторно отрастают в более поздние сроки, что влечет за собой смещение фаз развития (например, у ветреницы лесной, астры альпийской, копеечников крупноцветкового, Разумовского и Гмелина, астрагала Цингера и др.). В некоторых случаях растения в данный вегетационный сезон не успевают проходить стадии цветения и плодоношения из-за наступления периода низких температур (ковыль Лессинга, онома простейшая). В ряде случаев не вызревают завязавшиеся плоды.

Таким образом, огневое воздействие приводит к уменьшению семенной продуктивности, вследствие чего происходит постепенное старение фитоценопопуляций. В последние годы нередко наблюдается появление в составе ценопопуляций квазисенильных растений. Квазисенильность - явление морфологической имитации сенильности, возникающее у растений в фитоценоценозе и экологически неблагоприятных условиях, дающих им возможность длительно находиться на предельно низком уровне жизнеспособности, а при улучшении условий существования омолаживаться.

2.3. Воздействие степных пожаров на фауну

Пожары можно отнести как к локальным прямым антропогенным факторам, так и к абиотическим природным факторам воздействия на животное население степей, в зависимости от причины их возникновения. Скорость возникновения и распространения пожаров определяет катастрофический характер воздействия этого фактора на биоценозы. Если площадь сгоревших участков незначительна, то степень воздействия на фауну наземных позвоночных минимальна. Частые пожары неизбежно приводят к изменению видового состава животных и выпадению, то есть сокращению численности и исчезновению ряда видов, связанных с экосистемами, растительными сообществами климаксовых стадий.

2.3.1. Воздействие степных пожаров на птиц

Степные пожары представляют очень большую опасность для птиц, гнездящихся на земле. Россия – основной регион охраны степных птиц в Европе: для 21 из 27 видов птиц концентрация популяций в российских степях составляет более 75%. В России гнездятся 39% гнездящихся в Европе популяций этих двадцати семи видов – и это самая большая цифра по странам Европы. 10 из этих видов имеют глобальное значение; в России гнездятся девять из них – это больше чем в любой другой стране Европы. Вот эти 9 видов: степной лунь (*Circus macrourus*), могильник (*Aquila heliaca*), степная пустельга (*Falco naumanni*), балобан (*Falco cherrug*), дрофа (*Otis tarda*), стрепет (*Tetrax tetrax*), степная пигалица (*Vanellus gregarius*), тонкоклювый кроншнеп (*Numenius tenuirostris*) и степная тиркушка (*Glareola nordmanni*).

Красная книга России (1998) включает 126 видов и подвидов птиц, 30 из которых являются типично степными или тесно связаны со степными местообитаниями. Дрофа (*Otis tarda*) относится по категории МСОП к «уязвимым», стрепет (*Tetrax tetrax*) близок к «угрожаемому» - и эти две птицы являются своеобразной эмблемой этого биотопа. Точных данных по численности этих видов нет, но Россия предположительно хранит наибольшие по

численности популяции этих видов. В степных регионах России 88 ключевых орнитологических территорий (КОТР).

Наиболее губительны для птиц пожары, возникающие поздней весной и летом – в разгар вегетационного периода и периода гнездования птиц и активности насекомых. В поздневесенний период это приводит к гибели кладок и выводков птиц, гнездящихся на земле и в кустарниковом ярусе, ухудшает защитные условия для птиц и млекопитающих. Пожары стали сильнее и охватывают огромные территории, вследствие уменьшения выпаса животных и накопления ветоши. От гибели трав и кустарников страдает популяция степной пищухи, вместе с колками из степных массивов исчезает множество связанных с ними видов птиц. По-видимому, пожары снижают успех размножения всех наземногнездящихся птиц, включая степного орла, луней, болотную сову, журавля-красавку, жаворонков и др. В водно-болотных угодьях, тростниковых зарослях травяные пожары опасны для многих глобально угрожаемых видов птиц, в том числе журавлей (стерх (*Grus leucogeranus*), черный журавль (*Grus monachus*), даурский журавль (*Grus vipio*), серый журавль (*Grus grus*), журавль-красавка (*Anthropoides virgo*)) и гусеобразных (например, гусь-сухонос (*Anser cygnoides*)). Пожар в гнездовой период приводит к гибели кладок и птенцов, а предгнездовой препятствует своевременному гнездованию птиц.

В Юго-Восточном Забайкалье ежегодно выгорает около 30% степей и тростниковых зарослей в поймах рек и котловинах озер, а в экстремальные периоды - до 70%. Наиболее часты пожары весной и в начале лета. Страдают все степные (в том числе и хищные) и большая часть водно-болотных видов птиц. В огне гибнут кладки и птенцы. Если пожар случается осенью или ранней весной до начала гнездования, то подавляющая часть птиц не может загнеститься на голой, лишенной прошлогодней растительности земле. Как сообщается на сайте Сибирского экологического центра, первые итоги изучения популяции степного орла в Даурии, проведённого в рамках международного проекта совместно с экологическим центром «Дронт» из Нижнего Новгорода и заповедником «Даурский» следующие. Численность степного орла существенно сократилась в последнее десятилетие, о чём свидетельствовали находки множества старых гнёзд этого вида на пустующих участках. В частности, узкая лесостепная полоса по периферии степных котловин, являющаяся основным гнездовым биотопом другого орла - могильника, полностью пройдена пожарами и гнездопригодные для орлов деревья здесь практически уничтожены».

Конечно, существование многих природных (полуприродных) экосистем, в том числе степей, поддерживается традиционным сельскохозяйственным использованием, и его прекращение само по себе становится угрозой для таких экосистем и отдельных входящих в них видов. Среди наиболее значительных примеров глобально угрожаемые виды птиц – орел-могильник (*Aquila heliaca*) и кречетка (*Vanellus gregarius*), связанные с интенсивно выпасаемыми пастбищами, и западный подвид дрофы (*Otis tarda tarda*), в последние десятилетия гнездящийся преимущественно на полях и залежах, где его благополучие зависит от сроков и технологии полевых работ, а также пожаров.

2.3.2. Воздействие степных пожаров на амфибий, рептилий и млекопитающих

Амфибии страдают от пожаров больше, чем другие группы наземных позвоночных. Небольшая мобильность этих животных, а также потребность во влаге определяют уязвимость этой группы вследствие пожаров. Степень пирогенного повреждения степи в значительной мере зависит от силы и направления ветра в момент возгорания. При сильном ветре верхний слой почвы остается нетронутым.

Млекопитающие и рептилии успешно скрываются от пожара в норах. При слабом ветре поверхностный слой почвы выгорает сильнее, особенно в небольших подах со значительным слоем мортмассы. В таких местах погибают норные мелкие млекопитающие и рептилии, которые укрываются в их норах. При сгорании тростниковых зарослей меняются все основные характеристики данного биотопа: закрытость, сомкнутость, кормность и др. Пожары тростниковых массивов опасны по скорости распространения огня и практически полной невозможности млекопитающих средних и мелких размеров избежать гибели. При

сгорании тростниковых зарослей погибают мыши-малютки (*Micromus minutus*), землеройки (*Sorex minutus* & *S. araneus*, *Crocidura suaveolens*), молодняк мелких Куньих (*Mustela nivalis*), ондатры (*Ondatra zibethicus*). В тростниковых пожарах (в зависимости от сезона года) погибают молодняк кабана, взрослые земноводные (если нет водоемов) и рептилии околородного фаунистического комплекса. Однако восстановление тростниковых массивов после пожара происходит довольно быстро. Заселяется он обычными обитателями по-разному: амфибиями и околородными рептилиями – в течение 2-3 месяцев, мелкими млекопитающими – до 1 года.

В Алтайском крае масштабные осенние травяные пожары в предгорных и горных степях могут приводить к уничтожению кормовой базы копытных, в результате чего марал и косуля перекечывают в менее благоприятные для зимовки местообитания (это наблюдалось зимой 2010 – 2011 гг. после пожара в Чинетинском заказнике).

Представители макро- и мезо- териофауны благополучно покидают места пожарищ, представители микротериофауны, в основном это виды – норники, могут пережить пожар в норах. Уже через год популяции мелких млекопитающих на пожарищах полностью восстанавливаются, первыми занимают поврежденные огнем территории землеройки (*Crocidura suaveolens*), затем полевки (*Microtus socialis* & *M. rossiaemeridionalis*) и тушканчики (*Stylodipus telum falz-feini*), потом мыши (*Mus sergii*, *Apodemus agrarius*, *Sylvaemus uralensis*). Рептилии также довольно успешно могут пережить пожары в норах грызунов. На остывших пожарищах отмечено повышенная численность змей, которые кормятся здесь погибшими крупными насекомыми.

Во время пожаров в заповеднике «Хомутовская степь» (Украина) отмечалась гибель многих животных. Большой пожар в апреле 2003 г. уничтожил водяных ужей (*Natrix tessellata*), вышедших после зимовки. После пожара 2002 г. на береговом склоне выше усадьбы заповедника перестали встречаться медянки. Этот же пожар погубил большое количество улиток, которые в тот период были активны. Однако небольшой по размерам выгоревший участок был довольно быстро заселен улитками, пришедшими с уцелевшей окрестной территории. Скорость и успешность постпирогенной сукцессии зависит не только от площади участка, пострадавшего от пожара, но и от погодных условий, при которых проходил пожар, сезона и фенологического периода. Кроме того, в различных природных комплексах пирогенные сукцессии проходят с разной скоростью: быстрее всего восстанавливаются тростниковые заросли, затем степные участки.

Для сухих степей Северо-Западного Прикаспия (Черные земли, Калмыкия) показано, что при самой экстремальной ситуации полуденные и тамарисковые песчанки и даже зеленоядная общественная полевка в течение достаточно длительного времени сохраняются на пожарищах. При этом для двух видов песчанок на пожарище отмечено снижение темпов размножения. Отмечено, что темпы размножения общественной полевки тесно коррелируют с развитием зеленой растительной массы. Установлено, что фоновые виды грызунов сохраняются на пожарищах за счет депонированных адаптивных возможностей, в частности, используя в своем рационе дополнительные пищевые объекты.

Российские степи являются местообитаниями для одиннадцати глобально значимых видов млекопитающих; здесь живут два наиболее привлекательных вида копытных – сайгак и дзерен. Два других вида копытных - европейский бизон и лошадь Пржевальского – более не встречаются в дикой природе. Сайгак (*Saiga tatarica*) включен в Приложение II Боннской конвенции и относится к категории "критически угрожаемых" по классификации МСОП (2002). Дзерен (*Procapra gutturosa*) представляет наиболее крупную и наиболее обширно мигрирующую глобально значимую популяцию копытных в умеренных широтах северного полушария. Среди других глобально значимых видов степной кот (*Felis manul*), даурский еж (*Mesechinus dauuricus*), монгольский сурок (*Marmota sibirica*).

Оценки ученых института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН позволяют заключить, что в настоящее время основные места обитания сайгаков отличаются низким кормовым качеством растительного покрова, и даже большой общий запас растительной массы не обеспечивает полноценного питания животных. То есть речь идет о

низкой кормовой ёмкости имеющихся пастбищ и об отсутствии условий для роста численности поголовья. Исследования показали, что наиболее пригодны для сайгака пустынно-степные пространства с доминированием ксерофильных двудольных травянистых растений и полукустарничков, располагающиеся в зоне полупустыни. Менее пригодны (или совсем непригодны) для постоянного обитания типично степные территории.

По литературным данным известно, что к концу 90-х годов XX в. произошло масштабное остепнение полупустынь Калмыкии, выразившееся прежде всего в экспансии и абсолютном доминировании в растительном покрове тырсово-ковыльных ассоциаций. Среди причин экспансии ковыля в Калмыкии помимо прекращения выпаса скота важную роль сыграли и два других фактора: климатические изменения, выразившиеся в увеличении атмосферной увлажнённости, и ежегодные степные пожары. Это способствовало, во-первых, замене сформировавшихся здесь коренных ксерофильно-полукустарничковых белопопынных фитоценозов на степные дерновинно-злаковые и, во-вторых, росту продуктивности растительности, ежегодному накоплению большого объёма надземной фитомассы. Последнее оказалось важным средообразующим фактором. Накапливающаяся в большом количестве фитомасса степного типа рано прекращающая вегетацию и засыхающая, в отличие от полукустарничковых фитоценозов пустынного типа, уже к середине лета, представляет собой легковоспламеняющийся горючий материал. При почти полном отсутствии утилизации животными эта горючая масса стала источником ежегодных степных пожаров, в результате которых с середины лета громадные площади чёрноземельских равнин превращаются в чёрные оголённые пространства. За период 2000-2004 гг. ежегодно огнём уничтожалось от 134.5 тыс. до 597.8 тыс. га пастбищ, то есть до ежегодно от 2 до 11 % пастбищных ландшафтов Калмыкии. Такие пожары создают благоприятные условия для распространения и доминирования дерновинных злаков, особенно ковылей, устойчивых к воздействию огня в отличие от полукустарничков и поздно вегетирующего разнотравья, а именно эти виды составляют основу питательного рациона сайгака.

Ежегодные степные пожары оказывают негативное воздействие на условия питания сайгаков, а следовательно и на численность их популяции. Следствием нарушений трофической цепи и рациона питания явилось снижение поголовья сайгака. Важно отметить, что вышеизложенное лишь одна из причин спада и нынешней низкой численности сайгаков, является пока лишь гипотезой.

Таким образом, если исчезновение европейского бизона и почти полное уничтожение лошади Пржевальского было связано с вытеснением и заменой этих животных в их местообитаниях, то есть основания для увязывания сокращения численности сайгака и дзерен с современным преобразованием сухостепных и полупустынных ландшафтов, в том числе под воздействием пожаров.

2.3.3. Воздействие степных пожаров на беспозвоночных животных

Пагубное влияние ежегодных палов на педобионтов, особенно поверхностнообитающих, отмечалось неоднократно. Остановимся на влиянии степных пожаров на численность наземных членистоногих на примере Буртинской и Айтуарской степях (заповедник «Оренбургский»). Анализ показывает, что при накоплении подстилки появляются или увеличивают свою численность виды, характерные для целинных степей. Участвовавшие пожары тормозят или вообще сводят на нет это восстановление. Главное последствие пожаров - разрушение или уничтожение местообитаний (растительного покрова, подстилки) и иссушение (ксерофитизация) биотопов. Наглядным примером может служить такой факт: в периоды между пожарами в некоторых балках, ручьи, питающиеся запасами талой воды, текут до июля; после осеннего пожара, когда Буртинская степь выгорела дотла, ручей в балке Муелды высох уже в третьей декаде мая; отсутствие растительного покрова и подстилки весной вызвало быстрый сток талой воды и иссушение почвенного покрова.

В работе оренбургских ученых подчеркивается, что в результате палов изменяется пространственная структура беспозвоночных. Отмечается некоторое перераспределение

беспозвоночных по профилю. На фоновых степных участках более 80% всех беспозвоночных сосредоточено поровну в дернине и в верхнем пятисантиметровом слое почвы. В импактной зоне дернина менее насыщена беспозвоночными, их относительное обилие в слое 5—25 см увеличивается почти вдвое. Такая реакция может вызываться как угнетением поверхностно-подстилочных видов, так и изменением распределения пищевого ресурса по профилю.

При нарастании степени нарушенности биотопа наблюдается также резкое снижение общей биомассы педобионтов. Это отражается и на трофической структуре комплекса мезофауны. Так, соотношение биомасс хищников, сапрофагов и фитофагов в ряду — ненарушенный биотоп — горевший — деградированный меняется следующим образом: 15 : 65 : 20 — 25 : 40 : 35 — 50 : 15 : 35. Как видно, прежде всего, угнетается сапротрофный комплекс. Наибольшему риску исчезновения подвержены представители группировки минерализаторов. В этом ряду катастрофически снижается видовое разнообразие наземных брюхоногих моллюсков (8—2—1) и двупарноногих многоножек (5—3—0). Из группировки гумификаторов навсегда исчезают такие виды червей, как *Eisenia nordenskioldi*, а также личинки мух, выполняющие основную функцию в поддержании естественного почвенного плодородия.

В результате палов, приводящих к коренным перестройкам биоценозов, исчезает кормовая база для многих жуков-фитофагов. Такие изменения приводят к распаду характерного комплекса этой трофической группы. В горевших биотопах не отмечаются мягкотелки, пластинчатоусые и листоеды, значительно обеднен видовой состав слоников.

Структурные перестройки комплекса педобионтов вызваны и разрушением среды обитания. Происходит оно в основном за счет уменьшения мощности дернины, что сводит к минимуму объем обитаемого пространства. При уменьшении абсолютной численности беспозвоночных в первую очередь угнетаются обитатели подстилочного яруса. Такой характер изменения вертикальной структуры педобионтов является закономерным для подобного рода воздействий.

Кроме косвенного влияния через изменения окружающей среды пожары вызывают и прямую гибель членистоногих. Членистоногие - обитатели подстилки и травостоя - погибают практически полностью, их численность восстанавливается медленно, в течение нескольких лет, и восстановление часто не заканчивается до следующего пожара. Ксерофитизация условий обитания, разрушение местообитаний и прямая гибель членистоногих приводят к серьезным изменениям в их фауне. Одни группы членистоногих (чернотелки, жужелицы, саранчовые), более тесно связанные с почвой, реагируют на последствия пожаров изменением видовой структуры без значительного снижения численности. После пожаров в их составе возрастает доля ксеробионтных и эврибионтных видов, характерных для сухих степей и антропогенных ландшафтов. В ряде случаев отмечается активный выбор выгоревших участков. По мере накопления подстилки видовая структура постепенно восстанавливается.

Другие группы (долгоносики, наземные клопы, степной таракан, пауки, мокрицы, многоножки) после пожара резко снижают свою численность вплоть до исчезновения в уловах, что связано с их массовой гибелью в результате выгорания растительного покрова, ветоши и подстилки. Восстановление их численности идет медленно, годами. Ситуация осложняется тем, что пожары часто охватывают весь заповедный участок, и практически не остается резерватов, из которых могло бы идти расселение целинных видов.

Третья группа членистоногих, представленная некрофагами, не только снижает численность, но и резко меняет видовую структуру. С момента заповедания резко снизилась численность специализированных могильщиков *Nicrophorus* sp., развивающихся в трупах крупных животных - птиц, млекопитающих, и так же резко возрастает численность эврибионтных мертвеедов *Silpha* sp. и кожееда *Dermestes lanarius* 111., которые могут питаться трупами мелких животных, в т.ч. беспозвоночных, а *Silpha* sp. - и гниющими растительными остатками. Эту перестройку видовой структуры некрофагов связывают с выводом скота и регулярными пожарами. Преобладание среди некрофагов *Silpha* sp. и

Dermestes lanarius 111. характерно для окружающих агроценозов, что говорит о выравнивании условий обитания.

Подводя итог отметим, что степные пожары отрицательно влияют на фауну наземных членистоногих, снижая их общую численность и изменяя видовую структуру в сторону ксеробионтных и эврибионтных видов; таким образом, происходит деградация фауны.

Происходит максимальное упрощение комплекса крупных беспозвоночных, однако это не влияет на его бесконечно долгое существование во времени. Таким образом, антропогенное вмешательство в экосистему (в виде пирогенного фактора) приводит к уменьшению или увеличению числа видов или частоты их встречаемости, следовательно — к изменениям системы взаимоотношений в биогеоценозе. Структурные перестройки комплексов мезофауны переходят в функциональные нарушения. Это приводит к локальным изменениям характеристик зонального типа биологического круговорота, происходит смена лимитирующих продукцию химических элементов.

Изменение экологических условий на горях настолько существенно, что для большинства видов беспозвоночных они остаются непригодными в течение 10 и более лет. В биогеоценозах снижается плотность популяций зоофагов и сапрофагов, значительно увеличивается количество фитотрофных насекомых.

Сравнительный анализ количественных характеристик структурно-функциональных групп беспозвоночных позволил определить основные тенденции изменения зооценозов, вызванные антропогенными причинами. При трансформации природных экосистем перестройка биотических сообществ в большинстве случаев идет в сторону уменьшения видового разнообразия и упрощения структуры зооценозов. Численность и биомасса животного населения, как правило, уменьшаются, исчезают мезофильные формы и начинают превалировать менее требовательные к эдафическим условиям или ксерорезистентные представители. Возрастает удельный вес фитотрофной группы за счет появления специализированных фитофагов, а также эвритопных, более адаптационно-способных видов.

Вероятность проявления нежелательных последствий увеличивается адекватно росту степени воздействия, преломляясь через экологические параметры среды. Численность и биомасса животного населения, как правило, уменьшаются, исчезают мезофильные формы и начинают превалировать менее требовательные к эдафическим условиям или ксерорезистентные представители. Возрастает удельный вес фитотрофной группы за счет появления специализированных фитофагов, а также эвритопных, более адаптационно-способных видов. Вероятность проявления нежелательных последствий увеличивается адекватно росту степени воздействия, преломляясь через экологические параметры среды. Особенности структуры зооценозов могут служить одним из критериев оценки состояния природной среды и использоваться для индикации степени нарушенности экосистем и биомониторинга.

Многokrатно возросшее пирогенное воздействие на естественные растительные сообщества приносит ощутимый экологический ущерб животному миру степей. В огне гибнут мелкие и крупные млекопитающие, рептилии, насекомые и представители других таксономических групп, кладки птиц, личинки и др. По некоторым данным, при быстро протекающем пожаре могут сохраниться мелкие роющие животные, переживающие неблагоприятные условия в почве на достаточно большой глубине, в развитой системе нор и ходов. В этой ситуации запас воздуха, находящегося в норах является достаточным, а температура почвы повышается незначительно. В большей степени от пожаров страдает фауна беспозвоночных, связанных с травостоем — долгоносики, листоеды, равнокрылые, чешуекрылые и др. Медленно происходит восстановление фауны беспозвоночных, связанных с подстилкой — многоножек, некоторых пауков, клопов. Обычно их не фиксируют на выгоревшей территории по прошествии 3-х и большего количества лет. Наименьшее влияние пожари оказывают на насекомых, тесно связанных с почвой — жуличиц, чернотелок. Ежегодные степные пожары накладывают определенный отпечаток на особенности питания сайгаков, а следовательно и на численность их популяции.

Падает численность редких степных птиц: степного орла, степной тиркушки, дрофа и стрепет на грани исчезновения. И хотя по ряду исследований пожары в степях здесь не играют определяющего значения, но оказывают существенное негативное воздействие.

Сурка из Красной книги убрали как восстановившего свою численность и расселившегося по степной зоне. Но зато сайгака впору в Красную книгу включать. Для такого вида тридцать с небольшим тысяч - численность недостаточная, так как любые климатические аномалии и браконьерство способны в несколько лет полностью уничтожить популяцию. Не надо далеко ходить - почти миллионное в середине 1990-х годов стадо дзерена в Монголии за последние пять лет настолько сократило численность, что стоит вопрос о полном запрете охоты на него. В Китае этих антилоп почти не осталось, а в России - от силы несколько сот особей. Необходимо охранять сайгака, дзерена, дрофу, следует обратить внимание на проблемы охраны степей, в том числе и от пожаров.

2.4. Особенности протекания пожаров в модельных регионах

2.4.1. Оренбургские степи, государственный природный заповедник «Оренбургский»

Анализ причин степных пожаров в Оренбургской области показал, что степные и лесные пожары чаще всего случаются из-за антропогенных факторов, прямого влияния человека. Условиями, способствующими развитию и частому возникновению пожаров являются: частые засухи, неблагоприятные погодные условия, грозы, 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.

По представленным Министерством лесного и охотничьего хозяйства Оренбургской области данным по лесным и степным пожарам, произошедшим на территории Оренбургской области:

В 2009 году зарегистрировано 465 очагов пожаров на общей площади 2206,51 га., из них площадь: лесных пожаров 1963,48 га., лесных верховыми 699 га., степных 243,03 га.

В 2010 году зарегистрировано 754 очагов пожаров на общей площади 5206,86 га., из них площадь: лесных пожаров 5064,18 га., лесных верховыми 452,50 га., степных 142,68 га.

Площадь сельхозугодий области составляет 10839,6 га, из них пашня 6132,5 и 3995,3 га пастбища. То есть, по данным Министерства лесного и охотничьего хозяйств, ежегодно пожарами проходится не более 2% сельхозземель. При этом, сельхозпалы и многие пожары предположительно не включаются в официальную статистику пожаров.

На территории области учреждено 513 ООПТ с общей площадью 143081,8 га, что составляет 1,17 % от общей площади региона. Для охраны биоразнообразия степей наибольшее значение имеет заповедник «Оренбургский». Площадь заповедника составляет 21653 га., площадь охранной зоны около 12208 га. Заповедник состоит из 4-х участков, расположенных в Первомайском, Беляевском, Кувандыкском и Светлинском районах Оренбургской области.

- участок «Таловская степь» - на крайнем юго-западе области на территории Первомайского района на стыке границ Самарской, Саратовской и Западно-Казахстанской (Казахстан) областей - в 9 км к востоку от п. Курлин.

- участок «Буртинская степь» - на территории Беляевского района в центральной части Оренбургской области - в 12 км к востоку от с. Воздвиженка.

- участок «Айтуарская степь» - на территории Кувандыкского района, в южной части Оренбургской области, на левобережье р. Урал по границе с Актюбинской областью (Республика Казахстан) - в 0,2 км к югу от с. Айтуарка.

- участок «Ащисайская степь» - на территории Светлинского района, на востоке области - в 9 км к северу от п. Первомайский Светлинского района.

На заповедной территории нет населенных пунктов и дорог общего пользования. Основным источником внешнего воздействия по-прежнему остается хозяйственная

деятельность акционерных обществ и фермерских хозяйств - выпас скота, сенокошение, распашка, применение ядохимикатов. Хозяйственная деятельность заповедника ограничивается сенокошением и заповедно-режимными мероприятиями. В 2011 году на территории заповедника осуществлялось режимное сенокошение на площади 559,0 га. Общая площадь, занятая отдельными жилыми и производственными строениями составляет 0,05 га.

Таким образом, по имеющиеся данные показывают парадоксальную ситуацию, когда в Оренбургском заповеднике ежегодно сгорает до 20% и более территории, в то время как за его пределами, на сельхозземлях сгорает не более 2% по официальным данным. При том, что в 90% случаев основной причиной пожаров послужило неосторожное обращение с огнем. Это дополнительно подтверждает существенное занижение в официальных данных площадь пожаров.

Постоянно действующей потенциальной угрозой природным комплексам и объектам на территории заповедника являются травяные пожары, возникающие преимущественно весной и осенью из-за неосторожности при проведении сельскохозяйственных палов на сопредельных территориях, иногда на значительных от территории заповедника расстояниях.

Охрана природных комплексов и объектов на территории заповедника, в том числе охрана заповедника от возникновения пожаров, осуществляется специальной государственной инспекцией, которая ежедневно производит мониторинг пожарной ситуации, включая в себя круглосуточное патрулирование по территории заповедника.

Сотрудниками заповедника в ряде случаев возгорания применяется космический мониторинг для уточнения площади пройденной степными пожарами.

Службой охраны заповедника контролируется также охранная зона. Ширина охранной зоны составляет 1 км, площадь - около 12925 га.

Работа службы охраны заповедника направлена на предупреждение нарушений. Для этого по периметру участков заповедника выставлены в пределах видимости противопожарные аншлаги. В местах примыкания полевых дорог к границе участков заповедника, которые до создания заповедника массово использовались хозяйствами для передвижения техники, установлены шлагбаумы, красочные панно, содержащие сведения о режиме, растительном и животном мире охраняемых территорий. Ежегодно вдоль границ участков заповедника идет работа по обустройству минерализованных полос (ширина полос от 4 м до 9 м) и канавы (арыки) с пологими склонами глубиной 0,7 м, шириной 1 м. Вся охрана заповедника радиофицирована.

На территории заповедника охраняются 50 видов млекопитающих, 214 видов птиц, 8 - рептилий, 6 - амфибий, 7 - рыб, более 1600 видов насекомых, 785 видов высших сосудистых растений, 53 - мохообразных, 172 - лишайников, 58 видов грибов-макромицетов. Значительное количество видов растений и животных, охраняемых в заповеднике, включены в Красные книги МСОП, России и Оренбургской области:

- млекопитающие - 4 вида, что составляет более 30 % от общего количества видов, включенных в Красную книгу Оренбургской области;
- птицы - 30 видов (более 50 %);
- рептилии - 3 вида (60 %);
- насекомые - 13 видов (41 %);
- растения - 28 видов (более 50 %).

Из глобально редких, исчезающих видов животных Европы, внесенных в Красный список Международного союза охраны природы, на территории заповедника зарегистрировано в разные фенологические сезоны 6 видов насекомых и 16 видов птиц.

Из вышесказанного следует, что на территории заповедника, площадь которого составляет только 0,17 % территории Оренбургской области, под охраной находится 48,7 %, а вместе с охранной зоной - 83,7 % флористического богатства (1612 высших сосудистых растений в пределах области), 61 % млекопитающих, до 79 % птиц, 67 % представителей герпетофауны и брахиофауны Оренбуржья. Это позволяет рассматривать заповедник не

только как особо охраняемую природную территорию, созданную для сохранения редких видов, но и как ценный резерват естественного фонда **настоящих ковыльных степей**, эталонной флоры и фауны.

Помимо биоты, на территории заповедника охраняются историко-археологические памятники - курганы и курганные могильники, принадлежащие сарматской культуре VII-III вв. до нашей эры.

За первые 10 лет существования заповедника (1991-2001 гг.) пожары на его территории случались 25 раз и суммарная пройденная ими площадь составила 30424 га. В том числе, три участка заповедника за это время по два раза выгорали на 70-80 % площади. Известно, что из этого числа лишь 4 возгорания имели естественную причину (молния). Остальные были вызваны деятельностью людей - выжиганием соломы на полях соседних хозяйств, искрами от ЛЭП, неосторожным обращением с огнем на сенокосе. Осенью 2003 г. выгорело 85 % из 21,65 тыс. га степей Оренбургского госзаповедника. В 2004-2005 гг. заповедник заключает договоры с соседними хозяйствами на проведение опашки территории заповедных участков. Но надо заметить, что хотя ширина опашки ОГЗ доходит местами до девяти метров, это не дает гарантии от перебрасывания огня на сильном степном ветру.

В 2007 году произошел 1 степной пожар на участке «Айтуарская степь» на площади 5800 га, причиной возгорания явился грозовой разряд.

В 2008 году 21 апреля на участке «Буртинская степь» заповедника возник пожар, пришедший с сопредельной территории. Вероятной причиной возникновения пожара явились сельхозпалы, проводимые фермерами. В результате пожара выгорело 12 га надземной части травянистой растительности, древесно-кустарниковая растительность не пострадала.

В 2009 году произошло 2 степных пожара на участке: «Буртинская степь» выгорело 1900 га, на участке «Айтуарская степь» пожаром пройдено 10 га. Все два возгорания произошли от грозового разряда.

В 2010 году в результате пожаров на участках «Айтуарская степь» и «Буртинская степь» выгорело 8100 га травянистой растительности. Пожары распространились с сопредельных территорий, в т.ч. с территории Республики Казахстан. На участке «Таловская степь» – 1 пожар на площади около 2000 га., на участке «Айтуарская степь» - 3 пожара, уничтожено 6100 га сухой травы.

По состоянию на 30.11.2011 на территории заповедника «Оренбургский» 24 мая в Светлинском районе на участке Ащисайской степи произошел 1 степной пожар на площади 1 га. Пожар произошел по вине физического лица. По всем случаям возникновения пожаров проведены внутренние расследования, по результатам расследования виновников ни в одном случае не выявлено. Правоохранительные органы не расследовали причины пожаров.

Выделенные финансовые средства, выделенные на профилактику и защиту от пожаров в 2010 году – 520 тыс. рублей, запланировано в 2011 году – 5, 161 млн. рублей, выделено в 2011 году – 1,830 млн. рублей.

Управление Росприроднадзора по Оренбургской области при проведении проверок по государственному пожарному надзору руководствуется и применяет Правила пожарной безопасности в лесах (Утвержденных постановлением Правительства РФ от 30 июня 2007года № 417). В 2011 году в органы дознания поступило 35 сообщений о преступлениях, связанных с природными пожарами, отказано в возбуждении уголовного дела в 33 случаях, в 1 случае передано сообщений о преступлениях по подследственности, возбуждено 1 уголовное дело, которое судом прекращено в связи с примирением сторон. Кроме того, органами государственного пожарного надзора рассмотрено 3 протокола об административном правонарушении, предусмотренном ст. 8.32 Кодекса Российской Федерации об административных правонарушениях.

Проведенными научными исследованиями выявлены закономерности в изменении флористического состава под воздействием огня. Отмечено:

Положительное воздействие огня на растительный покров в части изменения возрастного состава сообществ, выпадение сорных видов растений, обогащение зольными

элементами почвенных горизонтов. После пожара повышается степень прорастаемости семян из-за отсутствия ветоши, увеличивается кормовое качество травостоя.

Отрицательные факторы воздействия пирогенной нагрузки, на растительность степи следующие - выпадают из травостоя некоторые виды однолетних растений, повышается температура верхних слоев почвы, тем самым, усиливая процесс опустынивания степи, вымерзают подземные побеги и семена в зимний период. Результаты степного пожара определяются различно в зависимости от выгорающей ассоциации, времени пожара, последующей погоды, характера и степени использования пожарищ. В некоторых сообществах появляются виды, не отмеченные до пожара: *Veronica incana* L., *Allium flavescens* Bess., *Trinia muricata* Godet, *Medicago romanica* Prod. Чувствительный вид к действию огня *Koeleria cristata* (L.) Pers., после пожара он выпадает из состава большинства сообществ (Рябинина и др., 2010).

В условиях заповедного режима и при благоприятных метеорологических условиях степь восстанавливается в течение 9-17 месяцев и пожар не наносит растительному покрову катастрофических изменений.

Беспозвоночные (чернотелки, жулики, саранчовые), более тесно связанные с почвой, реагируют на последствия пожаров изменением видовой структуры без значительного снижения численности. После пожаров в их составе возрастает доля ксеробионных и эврибионных видов, характерных для сухих степей и антропогенных ландшафтов. В ряде случаев отмечается активный выбор выгоревших участков. По мере накопления подстилки видовая структура постепенно восстанавливается. Долгоносики, наземные клопы, степной таракан, пауки, мокрицы, многоножки после пожара резко снижают свою численность вплоть до исчезновения в уловах, что связано с их массовой гибелью в результате выгорания растительного покрова, ветоши и подстилки. Восстановление их численности идет медленно, годами. Ситуация осложняется тем, что пожары часто охватывают весь заповедный участок, и практически не остается резерватов, из которых могло бы идти расселение целинных видов. Членистоногие, представленные некрофагами, не только снижают численность, но и резко меняют видовую структуру. Стихийные пожары в заповеднике «Оренбургский» отрицательно влияют на фауну наземных членистоногих, снижая их общую численность и изменяя видовую структуру в сторону ксеробионных и эврибионных видов; таким образом, происходит деградация фауны. Регулярные пожары в итоге приведут к тому, что заповедные степные экосистемы превратятся в травянистые сообщества, находящиеся на разных стадиях послепожарной сукцессии, а фауна приобретет сходство с фауной окружающих сельскохозяйственных угодий.

Рекомендуем использовать участки, пострадавшие от стихийно возникающих пожаров в качестве пастбищ на второй-третий год после пожара, когда окрепнут пострадавшие от огня дерновины злаков, в противном случае пастбище превратится в сбой.

Для предотвращения возникновения стихийных пожаров необходимо ежегодно производить окашивание полосы вспашки с внешней стороны участка заповедника на расстоянии 50 метров.

Для поддержания квазинатурального состояния растительности степи и для уменьшения ветоши, как горючего материала производить регламентированный прогонный выпас, в исключительных случаях использовать контролируемые палы.

Организовать в заповеднике комплексные исследования влияния пожаров и выпаса на степные экосистемы.

Усилить противопожарную охрану заповедника, чтобы полностью предотвратить доступ огня на заповедные территории.

Осуществление пожарного надзора и охрана территории в данных памятниках природы отсутствует, отсюда возникает ежегодная высокая вероятность возгорания.

На территории заповедника «Оренбургский» не применялись искусственные палы.

2.4.2. Степи Забайкальского края, государственный природный заповедник «Даурский»

По материалам дистанционного зондирования Земли из космоса, полученные спутником Modis-Terra за период 2000-2010 произведена оценка площадей, подвергшихся пожарам в степной и лесостепной зоне Даурии в пределах девяти административных районов Забайкальского края: Ононского, Борзинского, Забайкальского, Александрово-Заводского, Краснокаменского, Приаргунского, Калганского, Нерчинско-Заводского, Газимуро-Заводского. Нами использовались результаты обработки в виде шейп-файлов, размещенных на сайте «Гис-лаб» (<http://gis-lab.info>). Спутником Modis производится ежесуточная съемка земной поверхности, что дает возможность использовать их для целей мониторинга наземных объектов, в том числе отслеживать возникновение и распространение пожаров. На основе шейп-файлов, представляющих собой результат обработки космоснимков, с использованием программных средств ArcView GIS 3.3 (модуль CS3.0) и Excel нами произведен расчет площадей, охваченных пожарами за каждый год в промежутке 2000-2010 включительно. Даже при довольно грубом пространственном разрешении, которое дают эти космоснимки в масштабах крупных регионов картина пространственно-временного распределения пожаров получается достаточно полной. За весь период 2000-2010 гг. пожарами пройдено 9442,986 тыс. га, включая территории пройденные огнем неоднократно (рис. 3). Общая площадь земель сельхозназначения составляет около 9000 тыс. га.

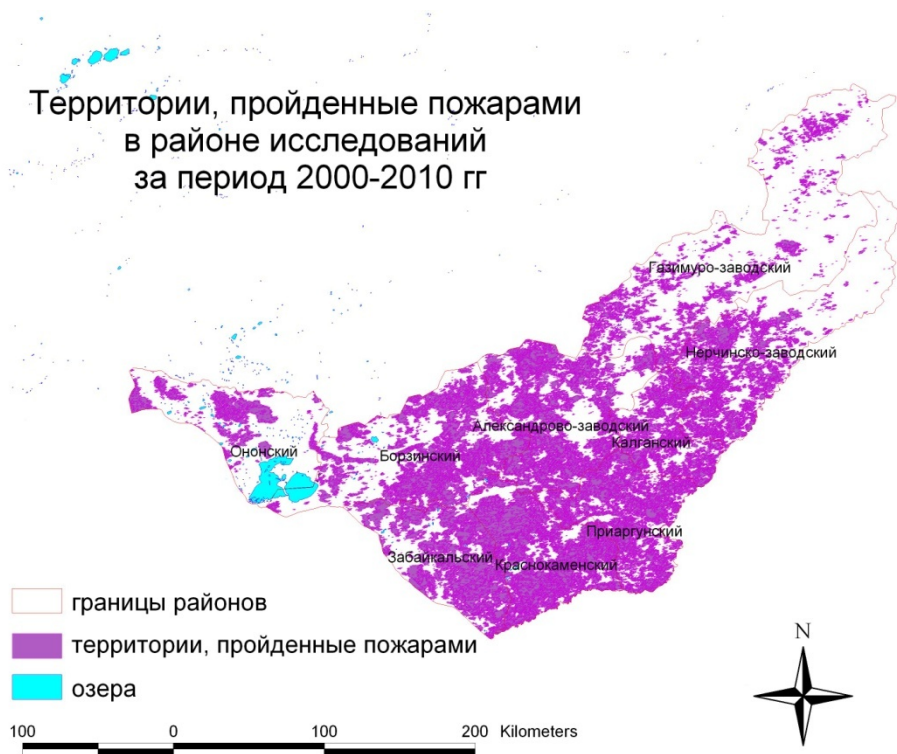


Рис. 3. Площади пожаров в 2000-2010 гг.

Районы существенно различаются по площади пожаров (рис. 4 и 5). Наибольшие площади пожаров наблюдались за истекшее десятилетие в Борзинском, Забайкальском, Александрово-Заводском, Краснокаменском, Приаргунском районах. Пожарами сельхозугодья пройдено в этих районах за десятилетия по 2-3 и более раза. В большинстве случаев площади пожаров положительно коррелируют с плотностью населения (рис.6). Исключение составляют Александрово-Заводский и Ононский районы.

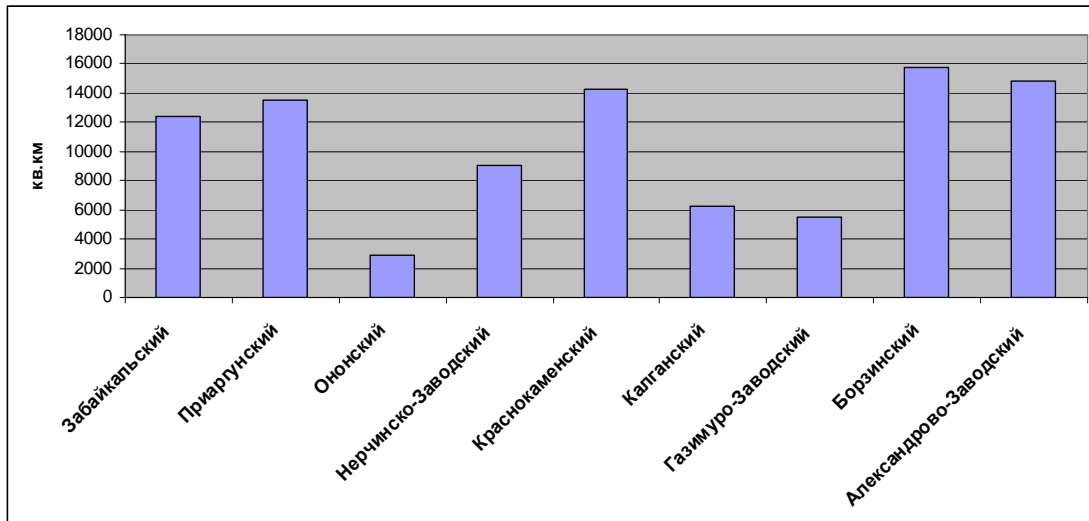


Рис. 4 Площадь пожаров по районам Забайкальского края

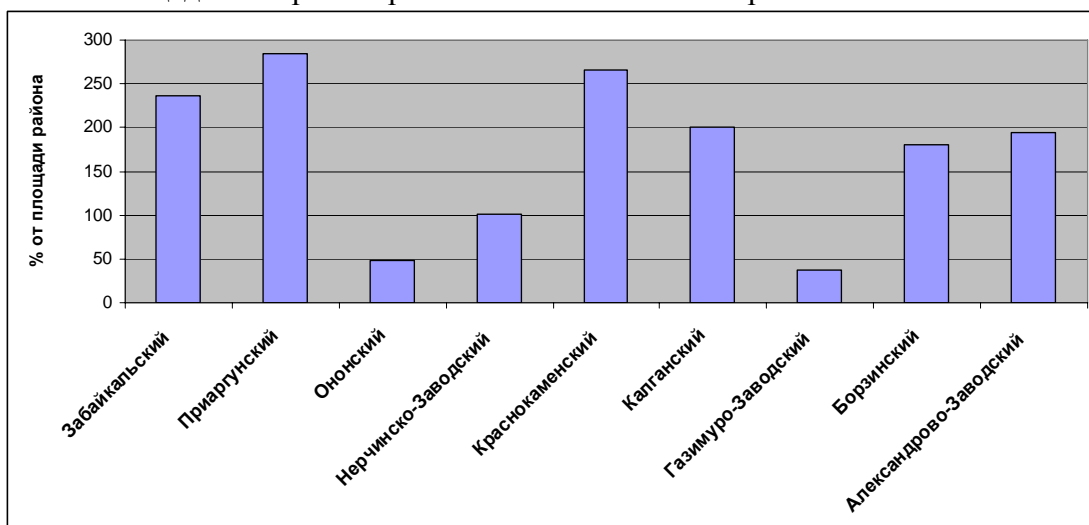


Рис. 5. Площади пожаров в % от площади района

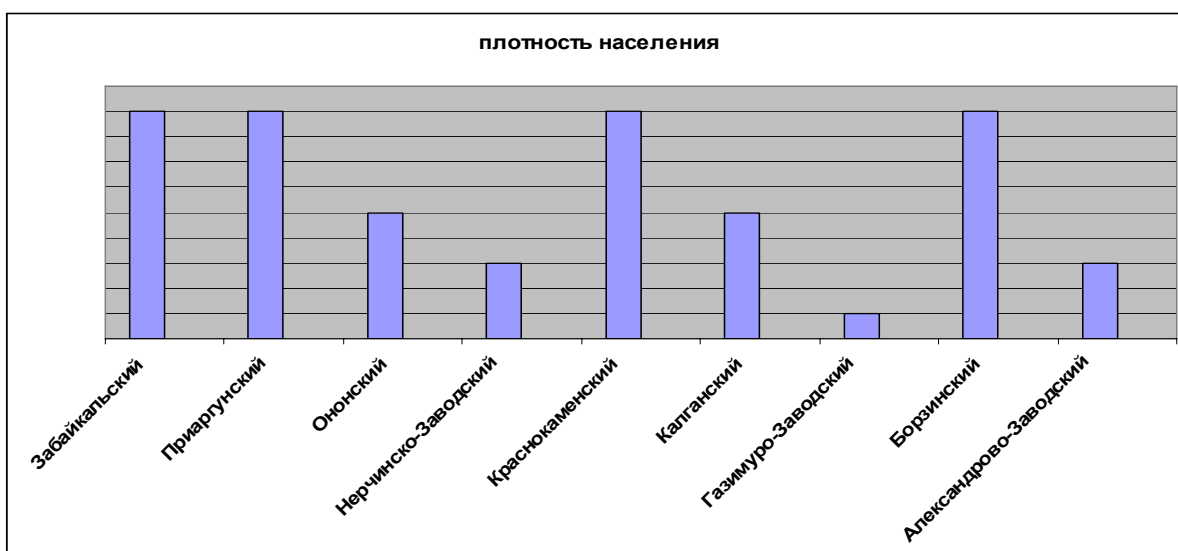


Рис. 6. Суммарная площадь пожаров за 2000-2010 гг. по районам в сравнении с плотностью населения.

При очень низкой плотности населения в Александрово-Заводском районе он находится в группе районов, ведущих по абсолютной и относительной суммарной площади

пожаров. Ононский район, наоборот, при относительно высокой для Забайкальского края плотности населения имеет самую малую абсолютную площадь выгорания и одну из самых низких относительных суммарных площадей пожаров. В целом наименьшую площадь пожаров относительно общей площади района имеет Газимуро-Заводский район, плотность населения в котором составляет менее одного человека на кв. километр. Наибольшие площади по сравнению с площадью района пройдены в Приаргунском и Краснокаменском районах, имеющих плотность населения более 4 чел./кв.км.

Анализ данных дистанционного зондирования по динамике пожаров показывает, что наибольшее количество пожаров случается в степных и лесостепных районах Забайкальского края в апреле и мае (рис. 7).

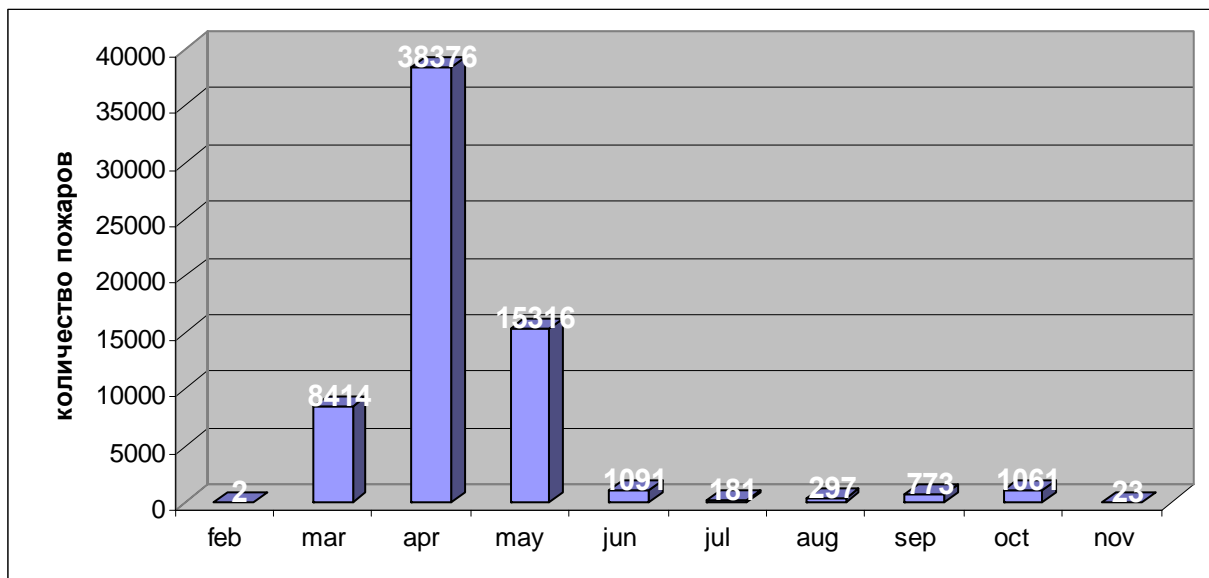


Рис. 7. Распределение количества пожаров в районе исследований по месяцам (по данным ДЗЗ за 2000-2010 гг.)

Причины, вызвавшие пожары при опросе заместителей государственных инспекторов по пожарному надзору в пяти районах Забайкальского края, за 2006-2010 гг. выявилось следующее:

60% степных пожаров возникает по причине неосторожного обращения с огнем;

30% возгораний происходит вследствие передвижения по степным дорогам неисправной техники (в основном это изношенные тракторы без искрогасителей на выхлопной трубе);

1-2% - вдоль полотен железных дорог;

0,5% - упущение искусственных палов при отжигах вдоль дорог, границ, степных стоянок (халатность);

1% - от удара молнией (природный пожар).

Остальные возгорания происходят по причинам:

- специального выжигания травы для очищения от ветоши сенокосных угодий;

- неисправных печных труб на степных стоянках;

- переходом огня в степи из лесных массивов (в этом случае фактор природного пожара возрастает).

При опросе следователей МВД, а также работников прокуратуры ответ однозначен – **правоприменительной практики в расследовании степных антропогенных пожаров не существует т.к. нет ущерба.**

В нашем законодательстве не предусмотрены иски за уничтожение пожаром травяной растительности.

Инспекция заповедника, пользуясь статьей 8.39 административного кодекса, налагает штрафы за нарушения правил пожарной безопасности от 1 до 2 тыс. руб. независимо от того какая площадь степи пострадала от пожара по вине человека.

Степные пожары по региону тушат отряды пожарной охраны. На ООПТ тушит степные пожары инспекция заповедника и местное население (добровольные пожарные дружины – ДПД) согласно заключенным Соглашениям с Главами сельских поселений. Затраты на тушение зависят от удаленности пожара от населенных пунктов, площади распространения огня, оснащенности ДПД и инспекции заповедника.

Государственный природный биосферный заповедник "Даурский" расположен на юге Читинской области, на границе с Монголией, создан 25 декабря 1987 года. Площадь заповедной зоны 45 790 га, охранной зоны - 163 530 га.

Типичные ландшафты этой охраняемой территории - водно-болотные угодья и холмистые степи. Большую часть заповедника занимает озеро Барун-Торей. На озере много мелких и средних островов. Их главное богатство - колонии различных видов птиц (чайки, цапли, бакланы, гуси и др.) Наиболее интересная колония реликтовой чайки - одна из четырех известных миру. Озеро Барун-Торей образует единую систему с озером Зун-Торей. Оба озера с реками Ульдза и Ималка, впадающими в озеро Барун-Торей, включены в список водно-болотных угодий международного значения (Рамсарская конвенция). Экосистемы заповедника, особенно прибрежной зоны, сильно изменяются в зависимости от уровня озер. Уровень воды в озерах и количество островов не постоянны, периодичность их колебаний обусловлена в значительной степени климатом: за последние 200-220 лет озера неоднократно высыхали и наполнялись с периодичностью около 30 лет.

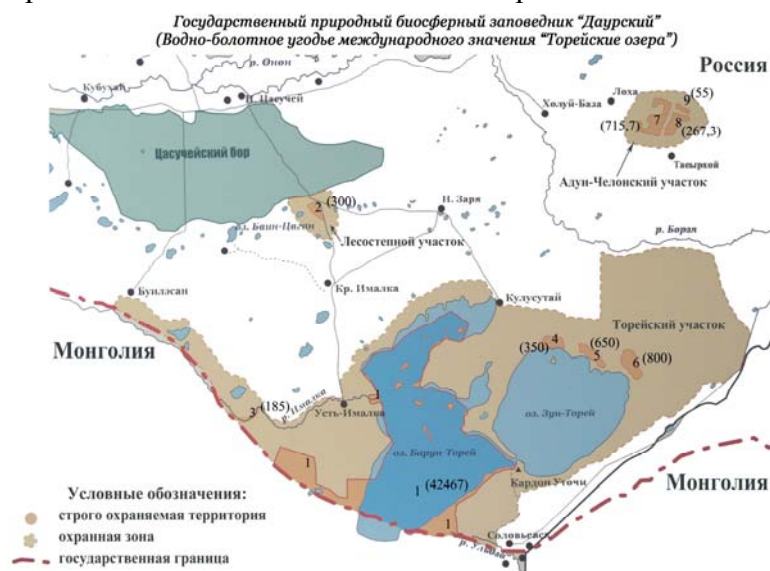


Рис 8.

Заповедник "Даурский" - это кластерная, состоящая из 9 разрозненных участков территория (см. рис.8). Несколько отличается от озерной части заповедника скальный массив "Адун-Челон", что в переводе с бурятского означает "табун каменных лошадей". Живописные гранитные останцы-скалы, напоминающие застывших животных или уснувших гигантов. Богатейшее разнотравье луговой степи, крики стрижей, гнездящихся в скалах, создают неповторимое очарование этой местности. В ведении заповедника находится государственный заказник "Цасучейский бор" - участок островного соснового леса, сформированного редчайшим подвидом сосны обыкновенной - сосной Крылова, идеально приспособленной к жизни в засушливых степях Забайкалья.

К настоящему моменту в заповеднике и его охранной зоне зарегистрировано 440 видов сосудистых растений с несколькими эндемиками и более чем 20 видами, редкими для региона или страны; 47 видов млекопитающих, 317 видов птиц, 3 вида рептилий, 2 вида амфибий. Четыре вида млекопитающих, обитающих в заповеднике, и 42 вида птиц, внесены в Красную книгу России, 20 видов птиц - в Красный список Международного союза охраны

природы. Торейская котловина единственное место в мире, где одновременно обитают 6 видов журавлей, из которых 4 (даурский, красавка, серый и японский) гнездятся, а 2 (стерх и черный) бывают на пролете и летовках.

Это также важнейшее место кормежки и скопления множества мигрирующих птиц. Более чем 3 миллиона пернатых останавливается здесь во время весеннего пролета и более чем 6 миллионов - осенью. Среди них численность только журавля-красавки достигает 30 тысяч (около 14% общей численности в мире).

Для млекопитающих эта территория также имеет важное значение. Торейская котловина - единственное место в России, где постоянно обитает и размножается антилопа дзерен. Здесь можно встретить монгольского сурка, даурского ежа, манула.

Даурские степи - обширный регион (около 300 000 км²), расположенный на стыке границ трех государств - России, Монголии, Китая. Сегодня Даурия - это степи, живописные бархатные сопки и множество мелких, теплых, соленых озер. Сформировавшиеся здесь растительные сообщества уникальны, богаты эндемиками и, в отличие от других степных регионов планеты, во многом сохранили свой первозданный вид.

В 2000 году Всемирный фонд дикой природы включил Даурские степи в число 200 экорегионов планеты, имеющих особое значение для сохранения жизни на Земле. Однако сберечь уникальные экосистемы возможно только совместными усилиями многих стран.

Ключевую роль в сохранении биоразнообразия Даурии играет созданный в 1994 году на базе заповедников "Даурский" (Россия), "Монгол Дагуур" (Монголия) и "Далайнор" (Китай) Международный российско-монгольско-китайский заповедник "Даурия".

За годы существования Международного заповедника сделана большая работа: проведены более 50 совместных экспедиций по изучению флоры и фауны региона, ряд совместных эколого-просветительских акций. Результатом этой деятельности стали конкретные меры по сохранению редких видов, обоснования предложений к развитию сети охраняемых природных территорий региона, разработка общих стратегий сохранения глобально угрожаемых дрофы, журавлей и многолетний мониторинг экосистем и др.

Сегодня значимость трехстороннего заповедника подтверждена рядом международных инициатив: все три резервата имеют статус водно-болотных угодий международного значения (Рамсарская конвенция), заповедники "Даурский" (Россия) и "Далайнор" (Китай) входят в международную сеть биосферных резерватов. В настоящее время обсуждается вопрос о присвоении общего статуса биосферного резервата всему Международному заповеднику, а также внесение его в Список ЮНЕСКО объектов всемирного природного наследия Земли

На территории заповедника «Даурский» за 10 лет произошло 14 пожаров. Общая площадь с 2000 по 2010 гг. пройденная огнем на степных и лесостепных участках составляет 13 416 тыс. га. За 11 лет некоторые участки ООПТ подвергались воздействию огня по несколько раз. Например, степь участка №1 (рис.7) горела частями за 11 лет 8 раз, а на участке №5 за 11 лет не было ни одного пожара, также не было пожаров на островах. Общая площадь растительных сообществ, подверженных пожарам примерно 7 тыс.га. Наибольшие пожары были в 2010 году, площадь пожаров составила 4950 га

Все пожары на участки заповедника приходили из вне, кроме 1 случая, когда чабан зашел на территорию заповедника и развел костер, произошло возгорание, пожар затушили, а чабан заплатил 2 тыс. за незаконное нахождение. В затраты заповедника «Даурский» на тушение степных пожаров не компенсируются Минприроды России. Согласно договора с «Читинской базой авиационной охраны лесов» на тушение пожаров наземным способом - оплачиваются затраты на тушение лесных пожаров, в нашем случае в заказнике «Цасучейский бор», находящегося в ведении заповедника «Даурский

Экономическая оценка последствий от степных пожаров в регионе практически не проводится, хотя негативные последствия для биоразнообразия существенны.

Воздействие пожаров на растительность степей Забайкалья

Сотрудниками Даурского заповедника совместно со студентами Забайкальского Государственного гуманитарного педагогического университета проводились исследования в охранной зоне заповедника. Для исследования были взяты три площадки 10x10 м которые ежегодно выжигались. Исследования степных участков, неоднократно подвергавшихся палам, показали увеличение количественного участия корневищных и луковично-корневищных видов. После пожаров может происходить увеличение видового разнообразия растительных сообществ за счет снижения конкуренции и освобождения территории от ветоши и старых дерновин. Нами также выявлен эффект снижения запаса надземной фитомассы в степных фитоценозах юга Даурии после пожаров, что отрицательно сказывается на хозяйственной ценности фитоценозов.

Пирогенный фактор изменяет конкурентные отношения не только между растениями в фитоценозе, но и между зональными экосистемами в экотонных районах. Так, на материале послелесных пирогенных участков степи Б.И.Дулеповой (1993) показано, что в условиях недостатка влаги на месте сгоревших лесов в лесостепной зоне Даурии формируются степи, сходные с прилежащими участками степей. При этом, в первые годы наблюдается «взрыв» однолетников и корневищных видов, которые на последующих стадиях снижают обилие или выпадают из травостоя, сменяясь мелкодерновинными и стержнекорневыми видами, характерными для коренных степей данного района.

Таким образом, увеличение частоты антропогенных пожаров по сравнению с естественными условиями способствуют смещению границ природных зон в районах интенсивно осваиваемых человеком. Особенно сильно данный эффект должен проявляться в засушливые многолетние периоды.

Влияние экспериментального выжигания травянистой растительности показали, что основным механизмом изменений, происходящих в фитоценозе, является выгорание ветоши и многолетних частей растений, в частности, дерновин. Восстановление проективного покрытия и запасов наземной массы ветоши происходит на протяжении нескольких лет (в нашем эксперименте, с 2006 по 2010 гг.). На протяжении четырех лет наблюдений после искусственного выжигания сохранялись различия в температурном режиме почв пирогенных и контрольных участков в трех различных фитоценозах. В целом температурный режим пирогенных участков характеризуется более высокими средними температурами, большими суточными амплитудами температур, более ранним наступлением дневного пика температуры вследствие быстрого прогревания почвы, лишенной теплоизолирующего слоя ветоши. Наиболее быстро после искусственного выжигания восстанавливается проективное покрытие зеленых частей растений, высота травостоя и запасы наземной зеленой фитомассы.

Как показывают наши наблюдения в разных районах Даурии, выгорание ветоши и дерновин может приводить в условиях легких по механическому составу почв к усилению водной и ветровой эрозии почв, особенно на пологих склонах сопок и степных увалов, почвы которых обычно песчаные или супесчаные.

В Даурии пожары оказывают существенное **негативное воздействие на птиц** серьезную степного и водно-болотного комплексов. Пожары наиболее часты в мае – то есть в период гнездования птиц. Согласно нашим оценкам, в 2004 - 2011 гг. ежегодно выгорало около 40 - 80% территории степей и пойм рек в юго-восточном Забайкалье. Особенно опасны пожары для рано гнездящихся видов, среди которых много редких охраняемых, особенно водоплавающих и околоводных видов. В степи от огня сильно страдают фоновые виды жаворонков: полевой, солончаковый, монгольский. Из них, монгольский занесен в Красную книгу Российской Федерации. Из других редких видов часто гибнут гнезда и кладки дрофы, степного орла, филина, режее – мохноногого курганника и красавки.

На заболоченных участках часто гибнут гнезда фоновых видов уток (кряквы, чирка-трескунка, серой утки, широконоска), цапель, бакланов. Из редких видов особую опасность пожары представляют для выпи, рыжей цапли, колпицы, журавлей (японский, даурский, серый), гусей (сухонос, серый), лебедей-кликунов, черной кряквы. Например, на российской части поймы Аргуни ежегодно выгорает около 40 - 80% территории. В среднем здесь ежегодно огнем уничтожается до половины (30 - 50%) гнезд рано гнездящихся видов (в том

числе и таких ключевых глобально угрожаемых видов как сухонос и японский журавль, для которых Аргунь – одно из важнейших мест обитания в России и мире). При этом гибнут в основном гнезда наиболее зрелых, сильных и здоровых особей. Такие птицы приступают к гнездованию раньше остальных. Кроме того, они откладывают больше яиц и выращивают больше птенцов, чем поздно гнездящиеся сородичи, и дают популяции наиболее сильное и жизнеспособное потомство. Молодые и ослабленные птицы приступают к гнездованию позже (после окончания части пожаров) и потому имеют больше шансов сохранить гнезда.

Таким образом, пожары оказывают наиболее губительное воздействие на элитную часть популяций птиц, ответственную за ее воспроизводство. Кроме прямого уничтожения кладок пожары оказывают сильное негативное влияние в результате уничтожения растительности – мест размножения птиц. В этом отношении опасность представляют и осенние пожары. Все рано гнездящиеся в пойме виды располагают гнезда среди прошлогодней растительности (тростника, осоки, злаков), либо на кустах ивы. Прошлогодняя растительность служит не только материалом для строительства гнезд, но и обеспечивает их маскировку. Поэтому птицы не гнездятся на полностью выгоревших участках. В результате пожаров значительно обедняются кормовые ресурсы рыб, поскольку уничтожается растительность на заливных лугах.

Влияние пожаров на млекопитающих. Постоянное выгорание травы лишает травоядных млекопитающих кормовой базы и вынуждает их мигрировать. Пожары, возникающие ранней весной, влекут за собой гибель зайчат, даурских ежей – большинство которых дневному проводят на поверхности земли. Вследствие сгорания травяного покрова, лишаются корма монгольские сурки-тарбаганы, часто молодые особи погибают. Негативно влияют степные пожары на мелких грызунов, хотя пожары уничтожают в основном обитателей прибрежных зарослей (тростников). Наиболее негативно влияют на грызунов осенние пожары – ряд видов гибнет от бескормицы (пищухи, хомячки).

Влияние пожаров на насекомых. В условиях степной зоны число укрытий для беспозвоночных животных сильно ограничено. Фактически в роли таких укрытий могут выступать лишь почва (преимущественно, ее верхний слой) и травяная подстилка. Именно они обеспечивают большинству видов возможности для зимовки, а для многих видов – развитие личинок и сохранение куколок в летнее время.

Лишь сравнительно небольшое число видов насекомых перезимовывает на стадии яйца глубоко в почве.

Оценивая негативное влияние и потенциальные угрозы степных палов для фауны насекомых, можно отметить следующее.

1. Степные пожары обеспечивают физическую гибель многих видов насекомых, скрывающихся в подстилке и верхнем слое почвы.
2. Степные пожары уничтожают подстилку и начинающие вегетировать весенние побеги, ухудшая условия для укрытия и питания насекомых.
3. Уничтожение подстилки, кроме того, может изменить динамику суточных температур в почве и приземном слое воздуха, что также способно негативно сказаться на условиях жизни насекомых.
4. Степные пожары сокращают количество гумуса в почве, способствуют ее минерализации и эрозии, что может негативно сказываться на жизни отдельных видов растений – кормовой базе многих насекомых. Следует отметить, что реальные оценки данных угроз в условиях Забайкалья не проводились. Степень их влияния нуждается в эмпирической оценке.

Специальные искусственные палы в регионе не проводятся. В Ононском районе Забайкальского края проводили искусственные палы вдоль государственной границы с Монголией (отжиги), но они защищают сопредельные государства от перехода огня только в безветренную погоду или незначительный ветер. В соответствующую погоду такие палы эффективны. В сильный ветер горящая ветошь переносится на расстояние до 0,5 км.

2.5. Воздействие сельскохозяйственных палов на плодородие почв

Как изложено в предыдущих разделах, в России на ООПТ практически не применяется использования огня для целевого воздействия на компоненты природных экосистем в целях управления биоразнообразием, сохранения определенных природных компонентов. Пожары на ООПТ лишь в редких случаях возникают по природным причинам. Как правило, огонь на ООПТ либо приходит с соседних территорий, где активно применяются сельскохозяйственные палы, либо пожар вызван нарушениями правил пожарной безопасности на заповедной территории.

В настоящий момент в России активизация сельского хозяйства, особенно в южных областях, неразрывно связана с допотопной практикой применения сельхозпалов. Это старая идея, восходящая еще к сельскохозяйственным инструкциям советских времен, основанная на том, чтобы сделать план любой ценой с обязательной экономией ресурсов. Сельхозпалы укладывались в генеральный лозунг страны: «Экономика должна быть экономной», и эта практика была общепринятой. Многие сельскохозяйственные организации и сейчас, годами находясь на грани выживания, прибегают к самому дешевому способу очистки сенокосов и пастбищ от стерни или утилизации отходов — выжиганию.

Так в Украине проблема поджогов пожнивных остатков стала особенно острой после проведения земельной реформы, когда на месте упраздненных крупных кооперативов появились десятки частных фермерских хозяйств. В связи с тяжелыми экономическими условиями, в которых оказались труженики сельскохозяйственного сектора, все чаще наблюдаются случаи пренебрежения правилами противопожарной безопасности и нарушения природоохранного законодательства.

Особую опасность несут сельхозпалы особо охраняемым природным территориям (ООПТ). С наступлением периода созревания колосовых культур и началом уборки озимых, когда некоторые сельхозпредприятия практикуют повсеместное выжигание растительных остатков, степные заповедники постоянно находятся под угрозой. Приходящие на ООПТ с окружающих сельхозугодий пожары в летнее-осенний период являются наиболее сильными по масштабам и оказывают наибольшее негативное воздействие на природу.

В подавляющем большинстве случаев в России как и в других странах СНГ, выжигание происходит целенаправленно для удаления с полей мешающей обработке почвы стерни. Палы также применяют в качестве метода борьбы с сельхозвредителями и заболеваниями растений. Часто степной пожар оказывается побочным следствием сжигания соломы в скирдах - откуда огонь перекидывается на стерню или соседние пастбищные угодья. Значительное количество правонарушений в данной сфере совершается не только простыми гражданами, но и главами крестьянских (фермерских) хозяйств, а также иными сельскохозяйственными товаропроизводителями. По традиции, по установившемуся порядку вещей и в связи с отсутствием в хозяйствах техники и применения прогрессивных технологий, альтернатив палам нет.

Считается, что сельскохозяйственные палы осуществляется собственниками, землевладельцами, землепользователями и арендаторами земельных участков в целях повышения плодородия почв. Пал способен на некоторое время улучшить условия минерального питания растений (так как в почву тут же возвращаются минеральные вещества, бывшие связанными в мертвой растительной массе) и их водный режим (так как почва лучше промачивается, не будучи защищена с поверхности слоем войлока и ветоши). И это, и само кратковременное действие огня стимулирует отрастание молодых побегов дерновинных злаков. В результате, скоту облегчается доступ к наиболее питательным молодым листьям. Кроме того, пал, устраняя ветошь и войлок, способствует возрастанию роли многих видов бобовых и разнотравья в степном травостое, что особенно заметно в первый год после пала. Он также стимулирует развитие и цветение растений многих видов, особенно эфемероидов, некоторые из которых могут вообще проявляться в травостое только после палов. Кроме того, если не применять дискование, то старая трава и стерня мешают пахать, забивают предплужники.

Однако наблюдаемый положительный эффект от палов в конечном итоге приводит к обеднению почв органическим веществом и другим негативным последствиям.

Часто агрономы, сельхозпроизводители оправдывают необходимость палов: они, дескать, помогают быстрее провести важные полевые работы, от которых зависит урожай. Обычная, к сожалению, ситуация. Многие руководители свое варварское отношение к природе оправдывают важными хозяйственными целями. А как они идут к своей цели, чем при этом жертвуют их не заботит. Быстрее вспахать, уложиться в сроки без лишних затрат — важное государственное дело. Так сельхозтоваропроизводители решают проблему стерни и пожнивных остатков просто: сжиганием. И быстро получается, и дешево. Нет стерни - нет проблемы!

Популярность в России применения сельскохозяйственных палов связано с отсталой агротехникой, в том числе обусловлено следующими причинами.

1. Слабое техническое оснащение и экономия топлива, сжигание стерни позволяет отказаться от дискования, запахивания стерни и «сэкономить» на этом время, ресурс техники и горюче-смазочные вещества.
2. Плохая планировка полей, что приводит к необходимости поднимать жатку комбайнов выше и оставлять значительно большую высоту стерни, чем требуется. Особенно это характерно для орошаемых полей степной зоны.
3. Распространенная практика отказа от севооборота и использования травополья, при производстве зерновых, стремление получить урожай любой ценой, не заботясь о сохранении и преумножении плодородия почв. Нередки случаи, когда озимую пшеницу сажают на только что убранные поля пшеницы в течение более 3-х лет подряд и в этом случае сжигание стерни является необходимым элементом «агротехники».
4. Попытка заменить использование органических (в том числе через запахивание стерни) и минеральных удобрений простым сжиганием растительных остатков для внесения в почву минимально необходимой минеральной подкормки для получения урожая. При этом потери плодородия почв в целом не заметны на глаз и могут быть выявлены только по прошествии нескольких лет и лишь при наличии специальной почвенной службы.
5. Сжигание травы на пастбищах заменяет, отчасти, проведение более дорогостоящих мелиоративных мероприятий по повышению качества и продуктивности пастбищ, например применение растений-сидератов и иных мероприятий.

Вместе с тем, многолетний опыт работы ряда ответственных хозяйств показывает, что использование соломы в качестве органического удобрения способствует повышению урожайности на 15-20 процентов, позволяет приостановить деградацию почв.

По заключению Кубанского агроуниверситета и других научно-исследовательских институтов сельского хозяйства, выжигание стерни не приводит к улучшению фитосанитарного состояния полей. Проведенный сравнительный эксперимент на 2-х соседних участках с сжиганием и запахиванием стерни показал, что за 10 лет исследований произошло заметное снижение органики, обеднение популяций микроорганизмов, перераспределение и смена таксономической и функциональной структуры микробных сообществ в почве, где проводилось сжигание соломы. Запахивание растительных остатков наоборот благоприятствует развитию сапрофитной микрофлоры и поддержанию в почве относительно высоких уровней гумуса, азота и фосфора.

По оценке специалистов Ставропольского края, экономические потери от сжигания незерновой части урожая составляют свыше 10 тыс. рублей на одном гектаре земли. Это ни много ни мало - треть того, что крестьяне могут при нынешних ценах получить с гектара собранного урожая! А вред окружающей среде при выжигании 1 гектара стерни составляет, по экспертным оценкам, от 10 000 до 8 000 000 рублей.

Таким образом, традиционное уничтожение пожнивных остатков огнем способом является неприемлемым не только с точки зрения экологической безопасности, но и с точки зрения негативного воздействия на состояние почвенного плодородия. Прежде всего, плодородие почв снижается за счёт сжигания органического вещества, уничтожения

микроорганизмов в верхних слоях почвы. Воздействие пламени и высокой температуры на почву при проведении палов приводит к выгоранию не только неразложившихся растительных остатков, но и гумуса в верхнем слое почвы. Вместе с гумусом теряется азот. Снижение содержания гумуса в почве или снижение покрытия её поверхности стерней и растительностью способствует усилению ветровой эрозии почв и уничтожению самой почвы.

В итоге мы имеем печальный факт: по сравнению с данными даже 50-летней давности алтайские чернозёмы сильно обеднены гумусом. Плодородный слой в результате разных деградиционных процессов, в том числе огневого метода очистки полей, за 100 лет уменьшился со 120 см до 25-40 см и менее. Экономия средств на заботе о плодородии полей приводит к тому, что эту проблему мы оставим нашим внукам и правнукам, потому что 2,5 см пахотного слоя почвы восстанавливаются от 200 до 1000 лет. Установлено опытным путем и подтверждено расчётами, что сжиганием стерни озимых культур при их урожае 25-30 ц/га всего один раз за ротацию севооборота уничтожается такое количество органического вещества из поверхностного слоя почвы, которое можно компенсировать внесением не менее 15 тонн навоза.

Восстановление черноземов при установлении щадящих режимов использования агроландшафта - эффективное средство стабилизации глобального баланса углерода и, соответственно, климата. В этом случае у собственника земли, занятого аграрным производством, возникает реальный стимул думать не о расширении пашни, а о повышении ее продуктивности. Высвободившиеся земельные ресурсы становятся "полигонами" для экологической реставрации, восстановления степей и черноземных почв или лесовосстановления. По данным Г.В. Добровольского, запасы гумуса при восстановлении деградированных распашкой и эрозией черноземов центра и юга России могут составить до 350-500 т/га и более в метровой толще (сейчас не менее 70-80 % всех черноземных почв потеряли до половины своего гумуса). По данным А.С. Исаева и Н.Г. Коровина, объемы годичного депонирования углерода лесной растительностью центра и юга Европейской России превышают 1,25-1,50 т/га в год, что в 3-4 раза выше, чем в сибирских и дальневосточных лесах. И это естественно, так как леса здесь омоложенные, быстро растущие и дают, в отличие от старовозрастных лесов, высокую "чистую продукцию".

Комплексная вредоносность от сжигания растительных остатков и послужила поводом законодательно запретить этот процесс рядом нормативных актов, как на федеральном уровне, так и на уровне субъектов Российской Федерации. Федеральный закон «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения» призывает собственников, владельцев, пользователей и арендаторов земельных участков производить сельскохозяйственную продукцию способами, обеспечивающими воспроизводство или ограничивающими неблагоприятное воздействие на окружающую природную среду. К сожалению, в правоприменительной практике собственники, землепользователи, землевладельцы или арендаторы земельного участка не привлекаются к ответственности за порчу и уничтожение плодородного слоя почвы, невыполнение или некачественное выполнение обязательных требований при проведении хозяйственных работ, несоблюдение установленных экологических и других стандартов, правил и норм при проведении сельскохозяйственных палов. В условиях отсутствия в России почвенной службы, которая могла бы оценить снижение качества почв и привлечь к ответственности виновника, данная норма закона не может работать.

Вредные последствия палов можно было бы свести к минимуму, если бы они проводились организованно, с учетом интересов всех заинтересованных сторон, на ограниченных площадях, и распространение огня находилось бы под постоянным контролем. Но в действительности даже целенаправленно пущенный пал почти всегда развивается стихийно. Огонь предоставляется самому себе, так что его распространение нередко создает угрозу не только природе, но и посевам, и даже населенным пунктам и жизням людей.

2.6. Интегральная оценка воздействия степных пожаров

Биологическое разнообразие - главный природный и генетический ресурс России и всей планеты, обеспечивающий возможность их устойчивого развития. Это - непреходящая ценность, имеющая ключевое экологическое, социальное, экономическое и эстетическое значение. Не вызывает сомнений и тот факт, что оно является своего рода потенциалом самоорганизации биосферы, обеспечивающим ее регенерацию, устойчивость к негативным природным и антропогенным воздействиям, ресурсом для компенсации потерь отдельных биотических элементов. Его сохранение и инвестирование в охрану живой природы России, принимая во внимание ее экосистемные услуги – экономически выгодные мероприятия. Под биологическим разнообразием теоретики и практики экологии и охраны природы понимают не всегда одно и то же. Так, Конвенция о биологическом разнообразии (1992) трактует это понятие как «вариабельность живых организмов из всех источников, включая, среди прочего, наземные, морские и иные водные экосистемы и экологические комплексы, частью которых они являются; это понятие включает в себя разнообразие в рамках вида, между видами и разнообразие экосистем». В более широкой современной трактовке под биоразнообразием понимается – разнообразие живого на всех уровнях его проявления, формирующееся в результате действия эволюционных, экологических, а в последние тысячелетия – и антропогенных факторов

Степные пожары - разновидность ландшафтных пожаров, возникающих спонтанно (молнии) или по вине человека (выжигание растительности для улучшения пастбищ или для создания пашни). Эволюция степей происходила большей частью под контролем огня. При этом адаптация растений к постоянному воздействию природных пожаров, в отличие от лесов, шла здесь сопряженно с их адаптацией к воздействию диких животных-фитофагов - насекомых, грызунов и копытных. Роль последних заключалась не только в поддержании биологического круговорота и потоков энергии в экосистеме, но и в сокращении надземной массы растительного опада - потенциального горючего материала. Это снижает риск возникновения пожара, его интенсивность и последствия для биоты. В подтверждение можно отметить, что до аграрного освоения в степях Евразии выпасались крупные стада копытных, в т.ч. дикой лошади. Их нагрузка на растительный покров достигает 100 - 300 кг на гектар, что соответствует выпасу 1-2 голов крупного рогатого скота на 1 га пастбища. В случае длительного отсутствия воздействия фитофагов на травяной покров или при низких пастбищных нагрузках накопление растительной массы достигает значительных масштабов - огонь выжигает верхние слои почвы, уничтожает травы с неглубокой корневой системой и деревья с низкой кроной, вызывает гибель животных. При длительном отсутствии огня происходит накопление в экосистеме опада, подстилки и ветоши, снижается разнообразие трав, происходит закрепление и развитие древесных растений.

Огонь стал неотъемлемой частью технологии земледелия и скотоводства в степях. Как и в случае с подсечно-огневым земледелием лесной зоны в степях целинный участок выжигали. Кроме того, выжигание применяли и для борьбы с сорняками и бурьяном, которые в изобилии появлялись на залежах. Очаги первобытного земледелия у человека каменного века формировались в граблях южной и восточной Европы и восточной Азии.

Но огонь по-прежнему играет существенную роль в динамике растительного покрова. Во-первых, периодические палы уничтожают накопленную ветошь и подстилку, препятствуя процессами «олуговления» степей в отсутствие крупных потребителей их фитомассы - копытных. Во-вторых, периодический огонь не дает кустарникам и деревьям закрепиться в степи и поменять ее микроклимат в сторону лесного (задержание снега зимой, повышение влажности почвы, затенение, снижение летних температур, увеличение влажности приземного слоя воздуха и пр.). В-третьих, пожары определяют состав наземной фауны (т.к. непосредственно к действию огня адаптированы исключительно степные виды млекопитающих, птиц и насекомых). В итоге, огонь в степях Евразии не только фактор, определяющий взаимодействие леса и трав, но и поддерживающий здесь достаточное

присутствие настоящих степных растений и животных (Чибилев, 1992; Мордкович, и др., 1997).

С другой стороны, частые пожары являются мощным негативным фактором, снижающим биологическое разнообразие степи.

1. От пожаров прежде всего страдает основа экосистемы – почвенный покров. Травяные пожары приводят к заметному снижению плодородия почвы. Как уже сказано выше, травяной пожар не увеличивает количество минеральных питательных веществ в почве - он лишь быстро высвобождает их из сухой травы и делает доступными для питания растений. Однако, при этом теряются азотные соединения (основная часть запасенного в растительности связанного азота высвобождается в атмосферу, становясь для подавляющего большинства растений недоступной), и мертвое органическое вещество почвы (образующееся из отмирающих частей растений, в том числе собственно сухой травы). Сокращение количества мертвого органического вещества в почве - это главный фактор снижения почвенного плодородия. Кроме того, органическое вещество во многом определяет способность почвы противостоять водной и ветровой эрозии - скрепленные мертвой органикой частицы песка и глины труднее смываются водой или сдуваются ветром, а значит, плодородный слой почвы лучше сохраняется с течением времени. Наконец, мертвое органическое вещество высвобождает имеющиеся в нем элементы минерального питания постепенно, по мере разложения - в то время как при сгорании этого вещества минеральные элементы переходят в растворимую форму быстро и в последствии легко вымываются первым же сильным дождем. Стоит повторить о том, что многие плодородные почвы, например, черноземы, в условиях постоянного выжигания сухой травы просто не смогли бы образоваться - поскольку не было бы необходимого для их формирования постоянного пополнения почвы мертвым органическим веществом.

2. Травяные пожары наносят существенный ущерб опушкам леса, уничтожают молодую древесную поросль, служат одним из главных источников пожаров в лесах и на торфяниках. Даже слабый и беглый травяной пожар способен привести к гибели молодых лесных посадок, создаваемых для защиты полей от иссушения, берегов от эрозии, дорог от снежных и пыльных заносов и т.д. При благоприятных погодных условиях пожары могут становиться причиной верховых лесных пожаров и гибели значительных по площади лесных массивов, в первую очередь – сосновых боров.

3. Травяные пожары наносят существенный ущерб биологическому разнообразию многих типов травяных экосистем. При сильном травяном пожаре гибнут практически все животные, живущие в сухой траве или на поверхности почвы - кто-то сгорает, кто-то задыхается в дыму; на пожарищах очень часто находятся сгоревшие птичьи гнезда со следами яиц, обгоревшие улитки, грызуны, мелкие млекопитающие. Многие виды растений также с трудом переживают травяные пожары - особенно те, чьи почки находятся на самой поверхности почвы или чьи семена наиболее чувствительны к нагреванию. Травяные пожары, особенно если они повторяются ежегодно, приводят к значительному обеднению природных экосистем, потере биологического разнообразия.

4. Травяные пожары служат одним из важнейших источников выбросов в атмосферу углекислого газа, связанных с хозяйственной деятельностью человека. В естественных условиях - когда сухая трава не горит вообще или горит крайне редко в результате попадания молний во время сухих гроз - органическое вещество отмирающих растений или их частей скапливается на поверхности почвы. Там оно проходит сложный цикл превращений, частичного разложения, перемешивания с верхними слоями минеральной почвы (за счет деятельности многочисленных почвенных животных), и постепенно преобразуется в длительно-устойчивые органические соединения почвы - разумеется, с некоторыми потерями общей массы. Почва на протяжении тысячелетий продолжает накапливать это органическое вещество, исключая его из атмосферного круговорота (редкие травяные пожары, случающиеся в природе и без вмешательства человека, коренным образом этот процесс не нарушают). Если же пожары становятся слишком частыми - то в атмосферу выделяется углекислый газ не только за счет сгорания свежей сухой травы, но и за счет

частичного выгорания исторически накопленного в почве мертвого органического вещества. А значит - усугубляется так называемый "парниковый эффект", приводящий к неблагоприятным изменениям и более резким колебаниям климата нашей планеты.

5. Травяные пожары часто приводят к повреждению различных хозяйственных построек и объектов - домов, сараев, линий электропередачи и связи, деревянных мостов и других. Ежегодно в России в результате поджогов сухой травы сгорают тысячи домов и дач, нередко страдают памятники истории и культуры, старинные деревянные постройки. Местные линии электропередачи и связи, для прокладки которых до сих пор используются преимущественно деревянные столбы, являются традиционными жертвами травяных пожаров - подгоревшие снизу столбы падают, обрывая провода и оставляя без света и связи целые деревни и поселки. При этом нередко поджигателями сухой травы являются сами жители этих деревень и поселков, или гости, выбравшиеся из города, чтобы порадоваться наступившей весне. В условиях и без того небогатой жизни большинства российских сел и деревень ущерб, наносимый народному хозяйству травяными пожарами, выглядит весьма внушительным.

6. Травяные пожары могут служить причиной гибели людей - даже несмотря на то, что непосредственной угрозы для жизни человека каждый конкретный поджог травы, на первый взгляд, не несет. Причины гибели людей могут быть разными.

3. Мониторинг степных пожаров

3.1. Международная практика организации мониторинга пожаров

Согласно рекомендациям ФАО мониторинг и оценка играют важную роль на нескольких уровнях:

Мониторинг воздействия как пожаров, так и пожаротушения необходим, чтобы достичь баланса между прекращением пожара и защитой природного ресурса.

Мониторинг эффективности работы пожарной организации поможет руководителям определить, работает ли программа.

Оценка окупаемости затрат является полезной при оценке эффективности различных типов ресурсов.

Мониторинг и оценка эффективности программы профилактики может сократить частоту возникновения пожаров определенного типа и затраты на тушение пожаров.

Стратегические действия при мониторинге и оценке включают, но не ограничиваются нижеследующим:

- Должен выполняться комплексный план мониторинга и оценки всех аспектов программы управления пожарами;

- В целях снижения риска для пожарных и населения следует осуществлять программу обеспечения безопасности, включая отчеты о результатах анализа причин несчастных случаев и анализ извлеченных уроков, а также проведение контроля ее реализации;

- Информацию и данные, получаемые из программы профилактики пожаров, следует использовать для создания системы мониторинга, которая показывает эффективность усилий по профилактике пожаров;

- Следует осуществлять программу мониторинга экологических последствий пожаров и использования методов пожаротушения. Эта программа должна включать сотрудничество с университетами, научными организациями и местными общинами

Наиболее отработанной и широко применяемой в мире является технология космического обнаружения и мониторинга природных пожаров. Для круглосуточного обзора всей поверхности Земли используются данные метеоспутников NOAA (разрешение 1 км), геостационарных метеоспутников и данные радиометров MODIS американских спутников TERRA, AQUA (разрешение 250м–1км), распространяемые бесплатно.

В США и Европе создана система космического мониторинга благодаря использованию многочисленной космической группировки спутников (геостационарные метеоспутники, NOAA, TRMM, AQUA, TERRA, DMSP) и совершенных алгоритмов. Обработанные изображения территории Земли с выделенными очагами пожаров находятся в свободном доступе на ряде интернет-ресурсов.

Ежегодно степные пожары охватывают значительные территории республики Казахстан. В последние годы пожары начинаются уже в апреле, а заканчиваются в середине октября. Большое значение для уменьшения экономического ущерба имеет своевременное обнаружение очагов пожаров. В современных условиях наиболее эффективное и оперативное решение этой проблемы достигается при использовании систем космического мониторинга пожаров. Разработкой ГИС-технологий космического мониторинга пожаров в Институте космических исследований Казахстана занимаются с 2001 года после установки антенны для приема данных Terra MODIS, а с 2002 года осуществляет оперативный космический мониторинг пожаров в ряде областей Казахстана. В процессе эксплуатации постоянно проводится отладка технологий, в том числе и с учетом реальных возможностей и потребностей органов ЧС, использующих эту информацию. Разработанная за это время интегрированная система космического мониторинга пожаров (СКМП) базируется на

данных дистанционного зондирования (ДДЗ) NOAA AVHRR и EOS-AM Terra MODIS [1-4]. Она включает в себя комплекс ГИС-технологий, обеспечивающих оперативное обнаружение очагов пожаров по космическим снимкам, географическую привязку и оценку потенциальной опасности обнаруженных очагов, картирование площадей, пострадавших от пожаров, оценку потенциального ущерба сельскохозяйственных угодий от пожаров, оценку риска пожароопасности различных территорий, моделирование развития пожаров по метеоданным. В Казахстане задача космического мониторинга степных пожаров решается в теплый период года (июнь – октябрь) для уровня области — района. Используется двухуровневая система мониторинга степных пожаров, включающая космический и наземный сегменты. Система мониторинга использует данные приборов активного и пассивного зондирования различного пространственного разрешения в максимально широком диапазоне электромагнитного спектра. В настоящее время в Казахстане осуществляется регулярный прием данных NOAA (разрешение 1,1 км), EOS/TERRA (разрешение 250 м) и «Метеор-3М» (разрешение 37 м) в оперативном режиме. Базовый масштаб от 1:200 000 до 1:500 000. Технология мониторинга базируется на совместной интерпретации ночных снимков NOAA/AVHRR и дневных снимков MODIS. Вначале дешифрируются ночные съемки NOAA/AVHRR и выделяются все источники высоких температур. Затем очаги классифицируются на стационарные и нестационарные. Первые, как правило, представляют собой промышленные объекты и фиксируются регулярно независимо от времени года. Для исключения из подсчета водных поверхностей используется маска водных объектов. За ночь обрабатывается от четырех до шести снимков со спутников NOAA-14, -16 и -17. На следующем этапе выделенные нестационарные очаги контролируются путем визуального анализа дневных снимков MODIS. Очагам пожара соответствуют свежие выгоревшие площади. Кроме того, при слабой облачности они уверенно фиксируются по характерным столбам дыма. По снимкам MODIS определяются также площади гарей и строится соответствующая двухцветная маска (новые и старые гари).

В международной практике не только космические методы применяются при слежении за природными пожарами. В настоящее время разрабатывается общенациональная стратегия борьбы с природными пожарами в США, основанная на комплексной, научно-обоснованной системе мониторинга с активным привлечением правительственных и неправительственных организаций всех уровней и широкой общественности к поиску управленческих решений по борьбе с природными пожарами.

3.2. Мониторинг пожаров в России

В настоящее время в России нет полноценной базы данных ни по масштабам природных, и особенно степных пожаров, ни по погибшим, ни по нанесенному ущербу для экономики страны. Более того, в отношении степных сельскохозяйственных районов до недавнего времени вообще не фиксировались сельхозпалы и иные возгорания растительности, если не было угрозы населенным пунктам, техническим объектам или ООПТ. В отдельных муниципальных районах на местном уровне ведется отчетность по проведению сельхозпалов, однако, как показывают проверки, отчетность существенно искажается, многие проведенные палы не фиксируются. На примере Алтайского края проведена оценка площади пожаров в растительных экосистемах степей.

Любые виды сжиганий сухих растительных остатков вне гослесфонда запрещены краевым законодательством. Государственный орган, уполномоченный вести контроль в этой сфере – Управление природных ресурсов и охраны окружающей среды Алтайского края. Данным органом ведется реестр сельхозпалов и собирается некоторая информация о пожарах, но достоверность ее крайне низка и не отражает реальной ситуации. Известно, что инспекторы Межрайонного отдела экологического контроля Управления используют в своей работе данные спутникового мониторинга пожаров.

За пожароопасный период 2010 года Управлением природных ресурсов совместно с органами местного самоуправления внесено в реестр 397 возгораний, что на 235 возгораний

больше, чем в 2009 году. По данным Управления, общая площадь, пройденная огнем в пожароопасный период, составила более 42 тыс. га (менее 0,5% площади). Данные реестра сельскохозяйственных палов Управление природных ресурсов не отражают реальной картины.

Отдельные пожары могут охватывать площадь в несколько сотен гектар и более. Это, как правило, непахотные земли – сенокосы, пастбища, залежи, не используемые в сельском хозяйстве территории (как правило – пастбища, на которых выпас в настоящее время не производится). Пожары на открытых пространствах – достаточно частое явление в региональных комплексных природных заказниках.

Поскольку организация палов на землях сельхозназначения законодательно запрещена в Алтайском крае, легальной практики их проведения не существует. Тем не менее, сельхозпалы проводятся повсеместно. При сжигании стерни и соломы, края полей часто опахиваются, но это не дает практически ни какой гарантии нераспространения пожаров. Огонь легко переходит опашку по остаткам стерни. Контроль сжигания пожнивных остатков человеком производится крайне редко.

Легально искусственные палы проводятся только лесопользователями и организациями, проводящими работы по охране, защите, воспроизводству лесов. С началом пожароопасного сезона организуются плановые отжиги опушек лесов.

Из анализа литературных источников, связанных с вопросами мониторинга пожаров в степных регионах, был сделан вывод о том, что несмотря на очевидность необходимости создания и реализации стройной системы мониторинга степных пожаров, данная система в настоящее время в России не осуществлена. Достоверных данных о площади травяных пожаров, в том числе сельхозпалов, не собирается и данная информация не учитывается при анализе пожароопасной ситуации.

Разночтения есть даже в официальных данных по лесным пожарам, где накоплена практика мониторинга в течение многих десятилетий. К примеру, МЧС России оценило прошлогодний ущерб от растительных пожаров в 12 млрд. руб., Рослесхоз – в 85,5 млрд, Центр охраны дикой природы – не менее 375 млрд. руб. Мнение, что «самые сильные природные пожары были в России в 2010 году», также далеко от истины – и по количеству возгораний, и по степени задымления, и по площади. По данным авиационного мониторинга, на территории страны с середины прошлого века самые масштабные пожары случились в 2002 году. Тогда общая площадь пожаров превысила 11,7 млн. га.

В целях информационного обеспечения ФГУ «Авиалесоохрана» Федерального агентства лесного хозяйства (Рослесхоза) России Институт космических исследований (ИКИ) РАН создал информационную систему дистанционного мониторинга природных пожаров Рослесхоза (ИСДМ Рослесхоза). В состав ИСДМ входит подсистема спутникового обнаружения лесных и степных пожаров на основе информации спутников NOAA, TERRA и AQUA. Центры приема и обработки данных ИСДМ находятся в Москве, Новосибирске, Хабаровске, Красноярске и Иркутске. По данным 2004 года, система ИСДМ получала результаты детектирования пожаров на основе алгоритма MOD14 по данным TERRA и AQUA из Годдардского центра (г. Вашингтон) по всей территории России бесплатно с задержкой от 12 до 20 часов. Основными пользователями системы являются Рослесхоз, Минприроды России, подразделения «Авиалесоохрана», региональные комитеты (управления) природных ресурсов в субъектах Российской Федерации и др. Как показывает практика, система ИСДМ не охватывает интересы всех госструктур, поэтому задачи мониторинга природных пожаров решают и другие ведомства (МЧС, Росгидромет, Минтранс) с помощью приемных станций ведомственных сетей Минприроды России, МЧС и Росгидромета. Например, Байкальский региональный информационный центр поддерживает интернет-сервер с оперативным отображением пожарной ситуации и обеспечивает прием данных космического аппарата (КА) TERRA и AQUA с помощью станции в Иркутске, которую эксплуатирует ФГУП "ВостСибНИИГГиМС в составе ведомственной сети космического мониторинга МПР. В Байкальском центре реализована технология EoStation, которая обеспечивает оперативную обработку снимков радиометра

MODIS и интернет-доступ клиентов к готовым продуктам. Данные регулярного космического мониторинга природных пожаров в приграничных областях помогают улаживать потенциальные межгосударственные конфликты. Так, в середине октября 2005 года монгольская сторона обратилась к администрации Читинской области с требованием возмещения ущерба от пала (степного пожара), который пришел в Монголию с российской стороны. Космический мониторинг пожароопасной обстановки в регионе осуществляет предприятие ФГУПП "Читагеолсъемка" с помощью станции "УниСкан", которая обеспечивает прием данных КА TERRA и Метеор-3М-1. Картина, воссозданная по серии космических снимков низкого разрешения КА TERRA, оказалась совершенно иной: 10 октября степной пожар возник на территории Монголии и, двигаясь на север, распространился на российскую территорию. В последующие дни после изменения направления господствующих ветров, пал вернулся в Монголию. Действуя в духе добрососедства, обе стороны договорились о создании совместной комиссии по расследованию чрезвычайной ситуации. По запросу районной администрации данные космической съемки, обработанные специалистами предприятия "Читагеолсъемка", были переданы для представления комиссии, и в конечном итоге вопрос был исчерпан. Читинские события не являются единичным примером, когда космическая информация позволяет местным администрациям принимать обоснованные решения в области управления территориями на основе объективных данных космической съемки. Грамотному разрешению спорного вопроса (речь шла о крупных штрафных санкциях) способствовали осведомленность администрации о возможностях космической съемки и наличие в регионе необходимых программно-аппаратных средств приема, обработки и хранения космической информации.

Таким образом, в Российской Федерации космическая съемка заняла прочное место в системе средств, применяемых при проведении мониторинга окружающей среды и ООПТ в частности. Перечень тематических задач, решаемых по данным дистанционного зондирования Земли велик и фиксирование природных пожаров, в частности степных одна из важнейших. Широкое распространение снимков из космоса часто создает обманчивое представление о легкости получения надежной информации при их использовании. На самом деле получить достоверные данные о состоянии природных объектов и их изменениях во времени – довольно сложная и трудоемкая задача. Надежность информации, извлеченной из съемочных материалов, в наибольшей степени зависит от нескольких факторов, основные из которых – свойства изучаемых объектов и квалификация исполнителя. Достоверность распознавания на снимке природных объектов в решающей степени обусловлена их спектральными свойствами, выраженностью границ, степенью изменчивости, а также наличием устойчивых взаимосвязей с другими объектами. Квалификация исполнителя предполагает, что помимо базовой природоведческой подготовки он должен обладать знанием теоретических основ дистанционного зондирования, опытом дешифрирования и владеть геоинформационными технологиями. Существенными факторами надежности результатов являются также качество (свойства) снимков и техническое обеспечение работы (компьютеры и программы), что в решающей степени зависит от финансирования. К преимуществам использования информационных систем можно отнести обзорность (данные предоставляются на весь мир, по России скачиваются одним файлом), регулярность получения данных (несколько раз в день), точность привязки на местности, независимость предоставляемой информации, легкость использования пользователями сети Интернет, доступ к склейкам исходных снимков на многие территории в удобном синтезе каналов. Несомненно, есть и ограничения. Они в первую очередь связаны с низким разрешением исходных снимков, автоматическими алгоритмами обработки и задержкой предоставления получаемой информации, не позволяющей отслеживать пожары в режиме реального времени. Система не позволяет отличить пожар от любых других источников теплового излучения (на предприятиях, территориях нефтедобычи и т.д.). Оперативные снимки MODIS, используемые для мониторинга, не позволяют детектировать слабые, низкотемпературные, кратковременные, небольшие по площади пожары. Результаты

мониторинга зависят от погодных условий (облачности, дождя). Нет данных “на сейчас” – данные выкладываются с задержкой в 5-10-18 часов, при этом в одном слое отображаются данные на разное время в течение последних суток. Скачать можно только относительно свежие пожары – доступ к архивам не реализован. Векторный слой пожаров не отражает реальные контуры сгоревших территорий, а лишь показывает центры квадратов со стороной 1 км. При этом пожар может занимать не всю площадь пикселя (быть менее 1 км²).

Система дает вполне качественную информацию о верховых и сильных низовых пожарах. Однако для мониторинга степных пожаров она не всегда удобна. Остановимся на возможностях FIRMS для оперативного обнаружения пожаров и выявления сгоревших территорий

1. Самый простой, но не самый удобный способ отследить пожары. Наиболее быстро отследить пожары можно на он-лайн карте (вкладка Web Mapping Services) Web Fire Mapper. На ней точками отображаются пожары (fires) за последние 24, 48, 72 часа, 7 дней или произвольно с камер Terra и Aqua при выборе в качестве источника данных Modis Rapid Response. Подложкой (background images) может служить карта рельефа/рек или склейка безоблачных снимков MODIS с пространственным разрешением 500 м (в 1 пикселе умещается территория 500x500 м) за 2004 год. Дополнительно можно показать границы страны, населенные пункты и особо охраняемые природные территории (вкладка layers). К слабым сторонам веб-версии можно отнести невозможность скачивания данных, неудобство навигации, медленную отрисовку, отсутствие масштабной линейки и снимков высокого разрешения в подложке. Летом 2010 года на Web Fire Mapper появилась функция визуализации ежемесячных масок сгоревших территорий с апреля 2000 года.

2. Оперативное выявление пожаров в масштабах страны

Наиболее удобно выявлять местоположения пожаров, подгружая их в ГИС программы или на геосерверы (например в GoogleEarth). Во втором случае на компьютере должно быть установлено приложение Google Планета Земля. В главном меню FIRMS находим вкладку Active Fire Data и выбираем удобный формат данных, n-p shp или kml. Данные доступны для скачивания в первом случае за последние 7 дней, 48 и 24 часа, во втором – только за последние 48 и 24 часа. Если требуются данные за более ранний период (за последние 2 месяца) – их можно скачать в виде текстового файла с ftp сервера, отправив анкету в группу по разработке. Обновление на сайте происходит 3-4 раза в сутки. Данные о пожарах разбиты по регионам. Для России выбираем Russia and Asia.

Многие также полагают, что «космический мониторинг – лучший способ обнаружения и контроля природных пожаров». Это, конечно, перспективное направление, и за 15 лет, что он существует, в деле охраны лесов сделано немало. Но до сих пор система космического мониторинга не может полностью заменить авиационное и наземное наблюдение по ряду причин. Одна из них – низкая разрешающая способность спутниковых снимков, используемых для решения противопожарных задач, поэтому мелкие очаги могут быть не зафиксированы. Кроме того, обновление информации происходит в среднем четыре раза в сутки, а этого явно недостаточно. Бывают и ложные срабатывания, когда за пожары принимаются сильно нагретые стальные крыши крупных зданий, газовые и нефтяные факелы, трубы ТЭЦ.

Система наблюдений из космоса за пожарами не обеспечивает решение задачи, стоящие перед системой мониторинга.

Необходимо создание единой системы мониторинга и прогнозирования возникновения степных пожаров, существующей и работающей в едином информационном пространстве. Это позволит разработать возможные сценарии (модели возникновения и развития экстремальной обстановки) и обосновать наиболее эффективные способы и меры борьбы со степными пожарами, что приведет к снижению масштабов их последствий. Для принятия эффективных решений в области предупреждения и ликвидации степных пожаров, необходимо владеть соответствующей информацией. Мониторинг, в широком смысле, - деятельность по наблюдению (слежению) за определенными объектами или явлениями, позволяет владеть данной информацией. Под мониторингом пожарной и экологической

безопасности предлагается понимать систему контроля и регулярных длительных наблюдений в пространстве и времени:

- за показателями обстановки с пожарами;
- факторами, обуславливающими формирование и развитие пожарных и экологических рисков;
- своевременной разработкой и реализацией мероприятий по снижению риска пожаров;
- эффективностью проводимых по определенной программе профилактических мероприятий по снижению риска пожаров и наносимого ими материального и экологического ущерба.

При проведении мониторинга степных пожаров должен действовать принцип непрерывности наблюдения за состоянием объекта с учетом фактического состояния и тенденций изменения обстановки с пожарами, а также действия различных факторов. Необходимо также соответствующее методическое, организационное, информационное и техническое обеспечение проведения мониторинга. Из предложенного выше определения мониторинга пожарной и экологической безопасности следует, что его целями являются своевременное выявление факторов, влияющих на обстановку степных пожаров и характер ее развития, выработка управленческих решений и принятие мер по предотвращению пожаров и снижению наносимого ими ущерба. С учетом этого основными задачами системы мониторинга должны быть:

- оперативный сбор информации об обстановке с пожарами;
- обработка и анализ информации, оценка обстановки с пожарами;
- прогнозирование параметров обстановки с пожарами на основе оперативной фактической информации и прогнозных данных;
- выявление тенденций и направлений изменения показателей обстановки с пожарами (разработка сценариев развития ситуации);
- прогнозирование последствий воздействия различных факторов на СОПБ региона (главным образом на подсистемы предупреждения пожаров и противопожарной защиты), а также на состояние пожарной безопасности объектов производственного и социального назначения;
- создание специализированных информационных систем, банка статических данных о пожарах, а также других средств программного обеспечения;
- системно-аналитическое изучение сложившейся обстановки с пожарами и предоставление исходного материала для обоснованной разработки целевых мероприятий по управлению пожарными и экологическими рисками на уровне отдельных предприятий и административно-территориальных единиц;
- разработка и оценка эффективности мероприятий по профилактике пожаров и снижению наносимого ими материального и экологического ущерба;
- получение и накопление данных о результатах научных исследований и передовом опыте в области предупреждения и тушения пожаров.

Мониторинг пожарной и экологической безопасности включает в себя элементы регионального и локального мониторинга. Региональный мониторинг - наблюдение за изменением уровня пожарной безопасности на всей территории региона, локальный - контроль за пожарной безопасностью конкретных объектов.

Проведение мониторинга включает в себя:

1. Идентификацию объекта мониторинга.
2. Формирование совокупности показателей оценки состояния пожарной и экологической безопасности в регионе и отдельных объектов с учетом специфики их функционирования и влияния различных факторов.
3. Сбор и подготовку информации, характеризующей состояние объекта мониторинга.
4. Выявление факторов, определяющих обстановку с пожарами.

5. Моделирование состояния пожарной и экологической безопасности и формирование сценариев ее изменения на отдельных предприятиях и на территории АТЕ в целом.

6. Расчет показателей пожарной и экологической обстановки на прогнозируемый период.

7. Анализ показателей пожарной и экологической обстановки.

8. Разработку предложений по повышению пожарной безопасности объектов производственного и социального назначения, совершенствованию управления СОПБ на региональном уровне.

В систему мониторинга состояния пожарной и экологической безопасности целесообразно включить подсистемы: управления, обработки и хранения информации; анализа и оценки информации; прогнозирования. Предлагаемая система мониторинга обеспечивает решение всех указанных выше задач. Рассмотрим эти подсистемы подробнее.

В подсистеме управления осуществляется официальный, регистрируемый прием от внешних источников необходимой для работы системы мониторинга информации (блок приема информации), а также удовлетворяются запросы потребителей информации (блок выдачи информации). Внешними источниками информации выступают территориальные центры (подразделения) мониторинга, лабораторного контроля и прогнозирования чрезвычайных ситуаций субъектов Российской Федерации; единые дежурно-диспетчерские службы МЧС России; подразделения, занимающиеся сбором данных о факторах пожарной и экологической опасности. Потребителями информации являются компетентные органы федерального и регионального уровней, на которые возложено обеспечение пожарной безопасности объектов различного назначения, а также научные и иные организации, занимающиеся вопросами пожарной безопасности на этих территориях и осуществляющие свою деятельность в зоне действия системы мониторинга.

В блок приема информации подсистемы управления должны поступать данные:

- государственной централизованной и отраслевой статистической отчетности;
- базовых предприятий, учреждений и других организаций, не учитываемые государственной статистикой;
- выборочных единовременных пожарно-технических обследований предприятий, учреждений, организаций, отдельных АТЕ и т.п.;
- специальных исследований (социологических опросов населения и т.п.).

Кроме того, информация системы мониторинга пожарной и экологической безопасности включает в себя:

- систематизированные в определенном порядке данные об обстановке с пожарами, в частности со степными, за определенный период, устанавливаемый органами управления;
- нормативно-справочные и иные материалы, сведенные в статистические регистры и базы данных, обеспеченные комплексом программно-технологических и технических средств для выявления характера связей состояния пожарной безопасности региона с социально-экономическими, природно-климатическими и другими факторами.

Подсистема управления включает в себя блоки контроля обстановки и выработки решений, которые взаимодействуют с блоком выдачи информации и внешними источниками информации, а также с подсистемой прогнозирования. Из блока приема информация может поступать как в подсистему обработки и хранения информации (блок обработки информации), так и в блок выработки управленческих решений подсистемы управления. В блоке выработки управленческих решений осуществляется автоматическое управление всей системой в зависимости от результатов анализа поступающей в систему мониторинга информации. В блоке выдачи информации проводится официальная выдача потребителям информации в установленной для системы стандартной форме.

Подсистема обработки и хранения информации получает информацию из подсистемы управления. Здесь осуществляется ее первичная обработка (блок обработки информации), т.е. приведение к виду, пригодному для дальнейшего использования. Эта информация

вводится, сортируется, кодируется и передается в блок хранения информации и подсистему прогнозирования обстановки с пожарами.

Из блока хранения информация поступает в подсистему анализа и оценки информации и подсистему прогнозирования. Здесь осуществляется анализ информации, проводится автоматическое сравнение первоначальных, предыдущих и текущих значений параметров. В соответствующих блоках проводится оценка потенциальной опасности объектов производственного и социального назначения и АТЕ в целом. Из подсистемы обработки и хранения информация может быть доставлена потребителям: для принятия решений по обеспечению пожарной безопасности населения; проведения обоснованной политики в области пожарной безопасности; совершенствования региональных моделей обстановки с пожарами, методов управления и разработки комплекса соответствующих мероприятий и т.п.

В подсистеме прогнозирования выявляются тенденции изменения обстановки с природными пожарами в оперативном режиме и среднесрочной перспективе, а также осуществляется передача информации в блок выработки решений для создания перечня и определения последовательности реализации профилактических мероприятий в целях снижения пожарных и экологических рисков на предприятиях и АТЕ. В данной подсистеме блок стратегического прогноза обстановки с пожарами функционирует в штатном режиме работы системы мониторинга. Блок прогноза показателей обстановки с пожарами - в оперативном режиме.

Таким образом, предложенная система мониторинга представляет собой информационную систему комплексной оценки состояния пожарной и экологической безопасности в регионе.

3.3. Мониторинг степных пожаров на ООПТ России

Мониторинг пожаров в заповедниках и национальных парках основан на данных, представляемых в ежегодном отчете директора заповедника (национального парка), материалах, представляемых в ежегодный научный отчет «Летопись природы». Для получения оперативной информации о пожарах сотрудниками заповедника с 2007 г. используется система ИСДМ Рослесхоза.

Для заказчиков в связи с тем, что они находились в ведении Минсельхоза в этот период, получить данные о травяных пожарах не представляется возможным.

В табл. 3.1 представлены данные по площади травяных растительных пожаров 10 государственных природных заповедников, отличающихся наибольшей площадью и частотой травяных пожаров. Заповедники расположены в порядке убывания процента годовой площади пожаров от площади травянистых экосистем в заповеднике. Для большинства заповедников степных регионов характерна тенденция к росту площади пожаров в заповедниках. Исключение составляют Болоньский, Астраханский и Ростовский заповедники. В Оренбургском заповеднике средняя площадь пожаров сохраняется практически неизменной. Наиболее вероятной причиной такого роста является увеличение количества сельхозпалов в связи с подъемом сельскохозяйственного производства и массовыми поджогами, часто из хулиганских побуждений.

Как правило, возгорания травяной растительности во всех приведенных заповедниках происходят ежегодно. Перерывы могут случаться в зависимости от погодных условий года, но как правило редко более 1 года. Все эти заповедники, за исключением Болоньского, расположены степных регионах.

При расчете соотношения площади пожара и территории заповедника выявляется, что, для 5 наиболее горимых степных заповедников, а также Болоньского и Норского заповедников, ежегодно доля травяных пожаров составляет не менее 10 % от заповедной площади травяных сообществ.

При предположении равномерного распределения подвергающихся горению участков, на заповедной территории каждый участок подвергается горению не реже, чем раз

в 12 лет. Учитывая скорость восстановительной пирогенной сукцессии в степных экосистемах в 7-15 лет (см. раздел 2), вся нелесная территория заповедников представлена различными стадиями пирогенной демутации растительности. Такая периодичность явно значительно выше, чем можно предположить для естественной ситуации при исключении антропогенных пожаров, так как обычно доля природных пожаров по частоте и площади составляет не более 20 %.

Таблица 3.1

Динамика площади травяных растительных пожаров в заповедниках за период 2000-2008

Заповедник	Площадь заповедника (в га)	Среднее за 2000-2005гг.	Среднее за 2006-2008 в га	Всего за 9 лет	% от площади заповедника
Хинганский ² (Амурская область)	58600	22847,8	28176,7	221617	42,0
Оренбургский (Оренбургская область)	21653	2016,7	1941	52848	27,1
Черные Земли (Республика Калмыкия)	121482	3200	35433,3	127505 ³	17,5
Даурский ¹ (Читинская область)	7000	616,5	903,3	8066	12,8
Болоньский (Хабаровский край) ²	93600	14186,5	5333,3	101119	12,0
Норский (Амурская область) ²	96400	5850	12067	71300	8,2
Астраханский ¹ (Астраханская область)	53000	3484,5	1587,7	25670	5,4
Хакасский ² (Республика Хакасия)	27283	873,1	2401,3	12442	5,1
Ростовский ¹ (Ростовская область)	3950	171,1	38,2	1141	3,2
Центрально-Черноземный ²	5288	54,5	108,3	523 ³	2,0

Примечание: ¹ - указана примерная площадь заповедника без акватории островов и водных участков; ² – указана площадь нелесных экосистем; ³ - указаны данные только за период 2003-2008 (данные за 2000- 2002 отсутствуют).

Таким образом, приведенные данные показывают, что развитие экосистем ряда степных заповедников находится под сильным антропогенным прессом в виде регулярных пожаров. Растительность травянистых сообществ этих заповедников представлена, как правило, различными стадиями пирогенной сукцессии.

В биосферном заповеднике «Черные земли» (Черноземельский район Республики Калмыкия), начиная с 1996 г. каждые 2-3 года выгорает до 60-75% территории. В заповеднике «Оренбургский» в отдельные годы выгорает около 60 % территории. Основная часть степных пожаров в заповеднике (15 пожаров, выгоревшая площадь - 24226 га) происходит в конце летнего сезона - августе-октябре, когда идут полевые работы на прилегающих сельскохозяйственных угодий, а надземная масса травянистых растений высыхает; реже они происходят в апреле-мае, когда сгорает прошлогодняя сухая трава (4 пожара, 6501 га); в июне-июле произошло 6 пожаров, но выгорело при этом всего 147 га.

В таблице 3.3.2 приведены данные по участкам заповедника Хакасский, которые показывают, что при большом малых по площади кластерных участках пожаром проходит большая часть площади участка.

Таблица 3.2

Количество и площади пожаров на степных участках ГПЗ «Хакасский» за 2002–2005 гг.

Участки заповедника	Количество в площади (га) пожаров по годам					Площадь участка, га	Часть площади, пройденная огнем, %
	2002	2003	2004	2005	Весь период		
Подъялтогы	2	-	3	1	6	5135	85,8
	2505	-	1500	600	4405		
Озеро Иткуль	1	-	2	1	4	3187	99,2
	1560	-	200	1400	3160		
Озеро Белс	2	1	1	2	6	4792	66,2
	2033	30	400	710	3173		
Хол-Богаз	-	-	3	-	3	2499	1,5
	-	-	38,5	-	38,5		
Озеро Шира	5	1	2	1	9	1197	39,3
	62	200	204	5	471		
Отлахты	-	1	-	2	1	2590	28,9
	-	100	-	650	750		
Итого:	10	3	11	7	31	19400	61,8
	6160	330	2142	3365	11997,5		

4. Причины и факторы, вызывающие пожары в степях

4.1. Антропогенные пожары (факторы, способствующие возникновению и росту пожаров)

В настоящее время палы в степях часты, являясь, в первую очередь, следствием неосторожного обращения людей с огнем в период наибольшей сухости степной растительности. Так в Заволжье палы на целинных степных участках возникают в июле – начале августа, в период уборки озимых и яровых зерновых культур при выжигании соломы. Распространению пожаров в степях в значительной степени способствуют климатические условия с периодом летних засух. Их вероятность резко возрастает в засушливые годы. Следует отдельно упомянуть и палы в степи, которые практически ежегодно возникают на целинных массивах вокруг дачных поселков из-за неосторожного обращения с огнем горожан в рекреационной зоне.

По данным многолетней статистики по природным пожарам с известными причинами, 90% пожаров вызвано человеческой деятельностью. Рослесхоз считает причиной большинства пожаров нарушение правил пожарной безопасности при проведении сельскохозяйственных палов и неосторожное обращение с огнем в природной обстановке. Кроме больших площадей естественных степей, в настоящее время огромные просторы Европейской степной части России заняты не возделываемыми полями, а травяными залежами, забурьяненными, неиспользуемыми сенокосами и пастбищами, которые вспыхивают от любой искры. Главная причина возникновения степных пожаров связана с хозяйственной деятельностью людей, то есть определяется факторами антропогенного происхождения. При этом почти 80 % возгораний происходит по вине местного населения. Наибольшее число пожаров приходится в регионах с высокой плотностью населения и развитой дорожной сетью. Для многих территорий основным источником пожаров являются отдыхающие и туристы, следовательно, от огня чаще страдают наиболее привлекательные, а потому более посещаемые людьми места.

Эволюция использования огня в качестве инструмента управления динамикой травяных экосистем имеет возраст в десятки тысяч лет. Она прошла путь от его стихийного применения для охоты на диких животных до использования огня как элемента технологии улучшения травяных природных пастбищ. При этом вырабатывались методы направленного действия, накапливался опыт целевого применения в разные сроки и погодные условия. Сами палы становились частью традиционных знаний. Огонь при этом мог использоваться и для комплексных целей и избирательно. В одних случаях, ранневесенние палы пускались для уничтожения прошлогодней травы и ускорения появления зелени. В других случаях (на заброшенных пашнях) с его помощью боролись с бурьяном и сорняками. В-третьих, с помощью огня боролись с экспансией леса на травяную пастбищную растительность.

В последние 5-7 лет весенние палы сухой травы в России значительно участились и приобрели характер общенационального бедствия. Вот несколько основных причин данному факту.

Во-первых, в настоящее время в России практически отсутствует контроль за соблюдением гражданами и организациями правил пожарной безопасности на природных территориях, и в особенности на землях сельскохозяйственного назначения.

Во-вторых, многие сельскохозяйственные организации, годами находясь на грани выживания, прибегают к самому дешевому способу очистки сенокосов и пастбищ или утилизации отходов - выжиганию.

В-третьих, отсутствие просветительской работы в области пожарной безопасности и отчасти общий упадок образования привели к возрождению старых суеверий и ошибочных представлений о том, что выжигание способствует лучшему росту травы.

В-четвертых, распространенный в обществе правовой нигилизм в условиях слабого государственного контроля привел к лавинообразному росту правонарушений, в том числе к росту количества поджогов из хулиганских побуждений.

В-пятых, последние два десятилетия характеризуются повышенными среднегодовыми температурами, более частыми и более интенсивными засухами, малоснежными зимами и другими климатическими факторами, способствующими травяным палам и вообще пожарам на природных территориях. При этом действие каждого из пяти перечисленных факторов, способствующих росту частоты поджогов сухой травы, с течением времени пока лишь усиливается.

Выжигание травы проводится умышленно сельскохозяйственными организациями для очистки сельскохозяйственных земель от нежелательной растительности или остатков изначально по типу должны квалифицироваться как **управляемые палы**. Однако, даже такие палы очень часто выходят из-под контроля и распространяются на очень большие расстояния, нанося не меньший ущерб, чем изначально неконтролируемые палы. Еще чаще причиной травяных пожаров становятся хулиганские действия или простая неосторожность: оставленный без присмотра костер, брошенный окурок, искра из глушителя мотоцикла или автомобиля и т.д.

В большинстве регионов сезон массовых травяных палов продолжается не более трех-четырёх недель - со времени схода снега и высыхания сухой прошлогодней травы на открытых участках, до начала активного роста молодой зеленой травы. Однако, в течение этого сезона травяные палы имеют значительно массовый характер, охватывают значительные площади, и быстро распространяются. Это очень затрудняет тушение травяных пожаров. Практически единственным эффективным способом борьбы с травяными пожарами является их предотвращение, которое требует слаженных и осознанных действий со стороны органов власти и местного самоуправления, сельскохозяйственных организаций, а также максимальной ответственности и осторожности со стороны граждан.

Ежегодно в России из-за поджогов сухой травы сгорают тысячи домов и дач, нередко страдают памятники истории и культуры, старинные деревянные постройки. Местные линии электропередачи и связи, для прокладки которых до сих пор используются преимущественно деревянные столбы, являются традиционными жертвами травяных пожаров: подгоревшие снизу столбы падают, обрывая провода и оставляя без света и связи целые деревни и поселки. Учитывая и без того небогатую жизнь большинства российских сел и деревень ущерб, наносимый народному хозяйству травяными пожарами, выглядит весьма внушительным. Травяные пожары могут приводить к гибели людей. Причины гибели людей могут быть разными. Хотя непосредственной угрозы для жизни человека каждый конкретный поджог травы, на первый взгляд, не несет, от травяных пожаров могут загораться дома, леса и торфяники.

Менее очевидная, но не менее важная причина гибели людей — дым травяных пожаров. Он очень вреден для здоровья и просто опасен для жизни людей, страдающих заболеваниями органов дыхания. Весной воздух загрязнен дымом от травяных палов не меньше, чем от самых сильных торфяных пожаров. Не следует забывать и о том, что трава горит, как правило, близко к границам населенных пунктов (а нередко и в их пределах), а значит, дым еще сильнее отражается на здоровье. Совокупное воздействие дыма от травяных палов и дыма от торфяных и лесных пожаров (которые нередко возникают из-за поджогов сухой травы) на самочувствие людей весьма велико. По данным Всемирной организации здравоохранения, воздействие дыма (главным образом твердых частиц с диаметром до 2,5 мкм, легко рассеивающихся в атмосфере) вызывает целый спектр различных заболеваний, в том числе органов дыхания, сердечно-сосудистой системы, а также рост детской смертности. Имеющиеся данные говорят о том, что гибель людей в результате воздействия травяного дыма — совсем не редкость.

Большой проблемой антропогенные степные пожары остаются и для особо охраняемых природных территорий. Статистика степных пожаров в Аскании-Нова по свидетельству Гавриленко В.С., показывает, что это совсем не редкое явление. Редко какой

год обходится без возгорания степной растительности. Причины пожаров, связанные с деятельностью человека чаще всего сопряжены с неисправной сельскохозяйственной техникой на дорогах общего пользования, палами пожнивных остатков на сопредельных территориях и в единичных случаях оказываются результатом умышленных поджогов. Но не каждое возгорание перерастает в могучий степной пожар, как это имело место 26 сентября 2005 г. За июль-сентябрь 2005 г. службой государственной охраны природно-заповедного фонда заповедника и его противопожарными формированиями в буферной зоне и зоне антропогенных ландшафтов пожары гасились 13 раз. Половина из них угрожала непосредственно ядру заповедника. Обострение пожарной ситуации было связано не столько с засухой, сколько с «возрождением» крестьянской деятельности. Запущенные поля пытаются очистить от бурьяна первобытным способом.

Гавриленко В.С., Лысенко Г.Н. отмечают, что, к сожалению, случайные неконтролируемые пожары - не редкость и в других степных ООПТ. Так, в 2004 году от огня пострадала территория отделения «Провальская степь» Луганского природного заповедника (Свердловский район Луганской области). Пожар случился 20 сентября 2004 г. и успел пройти около 40 га степи. В тушении приняли участие подразделения МинЧС по Луганской области и пожар был ликвидирован в течение нескольких часов. Еще год назад (15 мая 2003 г.) выгорело около 100 га на территории другого отделения Луганского заповедника - «Стрельцовской степи» (Меловской район). Пожар также был ликвидирован усилиями пожарных.

Разумеется, горят не только украинские заповедники. По данным того же Гавриленко В.С. в биосферном заповеднике «Даурский» 7-8 июня 2005 г. степной пожар, который перешел на территорию заповедника из Монголии, охватил 150 га, прежде чем был потушен. В октябре 2005 г. пожаром пройдено около четверти площади (более 900 га) заповедника Аркаим (филиал Ильменского заповедника, Кизильский и Брединский районы Челябинской области). Огонь распространялся от соседнего с территорией п. Александровский по обоим берегам р. Б. Караганка. Граница заповедника не была опажена, поэтому продвижению пала ничто не мешало. Добровольная пожарная дружина и сотрудники Центра «Аркаим» тушили пожар в течение двух суток. В начале мая 2004 г. за три дня пожаров в заповеднике «Аркаим» огнем пройдено 1200 га степи (из общей площади 3700 га), сгорели почти все лесопосадки и байрачные колки. Пожар начался со стороны другого соседнего поселка - Черкасы и также перешел на территорию заповедника беспрепятственно, потому что граница не была опажена. Осенью 2003 г. выгорело 85 % из 21,65 тыс. га степей заповедника «Оренбургский». По опубликованным данным* за первые 10 лет существования заповедника (1991-2001 гг.) пожары на его территории случались 25 раз и суммарная пройденная ими площадь составила 30424 га. В том числе, три участка заповедника за это время по два раза выгорали на 70-80 % площади (вероятно, это верно для всех четырех участков, но по участку «Таловская степь» просто недостаток данных). Известно, что из этого числа лишь 4 возгорания имели естественную причину (молния). Остальные были вызваны деятельностью людей - выжиганием соломы на полях соседних хозяйств, искрами от ЛЭП, неосторожным обращением с огнем на сенокосе. В 2004-2005 гг. заповедник заключает договоры с соседними хозяйствами на проведение опашки территории заповедных участков. Но надо заметить, что хотя ширина опашки ОГЗ доходит местами до девяти метров, это не дает гарантии от перебрасывания огня на сильном степном ветру. В биосферном заповеднике «Черные земли» (Черноземельский район Республики Калмыкия), начиная с 1996 г. каждые 2-3 года выгорает до 60-75% территории.

В Алтайском крае подавляющее большинство сельскохозяйственных палов являются неконтролируемыми. Часто пожары возникают по случайным причинам антропогенного характера и распространяются стихийно. В результате – возгорания травы на открытых пространствах приводят к переходу огня на леса, лесостепные колки, искусственные ветрозащитные лесополосы, кустарниковые, прибрежные заросли и т.д.

Приведенных выше аргументов вполне достаточно для того, чтобы отказаться от практики преднамеренного выжигания сухой травы повсеместно, и добиваться максимально

возможного сокращения травяных палов, происходящих вследствие неосторожного обращения с огнем или злого умысла.

4.2. Естественные и природные факторы, способствующие возникновению степных пожаров

Пожары в степях — природное явление, важнейшее условие нормального функционирования степных экосистем, присутствия всех стадий пирогенной сукцессии в структуре растительного покрова. В Северной Америке, где проблема степных пожаров также весьма актуальна, Х. Ролстон III пишет: «Раньше пожары считались злом и им всячески препятствовали; сейчас ясно, что иногда пожары отнюдь не зло и тушить их не стоит. Министерство внутренних дел (оно в США занимается природоохранными проблемами) назначило группу специалистов-биологов и философов для решения вопроса с пожарами». В Йеллоустоунском национальном парке в год случается до 20 пожаров, и их не тушат. В начале 1990-х годов выгорела треть парка и это не считалось катастрофой.

В естественных условиях пожары могут возникать во время вулканической активности или при попадании молнии в дерево. Иногда пожары начинаются от искр, образующихся при ударе каменных глыб кристаллических пород, при падении метеоритов или в результате самовозгорания органических остатков, от трения стволов двух деревьев под действием ветра. Пожары, вызванные природными причинами возгорания (например, молниями), отличаются от антропогенных пожаров, вызванных людьми. Так, молнии, как правило, попадают в деревья на возвышенностях, и огонь, спускаясь по склону, продвигается медленно. При этом теряется сила пламени, и огонь редко распространяется на большие площади. Гипотетические причины естественного возгорания (удары молний, искры при соударении камней при падении, землетрясения и т.п.) необязательно приводят к пожарам. Антропогенные же пожары чаще начинаются в низинах и распадках, что определяет более быстрое и опасное развитие.

Приведем данные из Летописи природы заповедника «Оренбургский» за 1991-2000 годы. Из 25 пожаров 21, или 84 % имеют антропогенное происхождение (выжигание соломы на окружающих полях, небрежность при проведении сенокоса, замыкания в линиях электропередач и др.), 4 возгорания произошли точно или предположительно от удара молний. Следует обратить внимание сторонников "естественного" или "спонтанного" возгорания степи на следующий факт: все возгорания от молний произошли в июне-июле, в месяцы, когда наиболее обычны грозы, при этом в результате 4 возгорания выгорело 12 га. В 2004-2009 году также произошли 3 возгорания предположительно от удара молнии, при этом на участке «Айтуарская степь» пожар охватил площадь 5800 га, а на участке «Буртинская степь» в 2008 году пожаром была охвачена территория в 1900 га. Остальные пожары по площади не более 10 га. Объяснение этому факту простое: во-первых, надземная масса растений еще не высохла, во-вторых, гроза с сильными молниями сопровождается дождем, а в степи даже небольшой дождь вызывает быстрое намокание травы и огонь гасится.

Данные Летописи природы показывают, что за 20 лет в заповеднике «Оренбургский» было 2 значительных естественных пожара, а общая площадь составила около 8 тыс. га. В то же время за 11 лет с 2000 по 2010 год общая площадь пожаров в заповеднике составила 36 тыс. га. То есть, площадь условно «естественных» пожаров составляет 10 или менее % от общей площади пожаров.

Таким образом, в современной России частота и площадь пожаров, вызванных человеком, настолько превышают частоту и площадь природных пожаров, что вопрос о причинах пожара на ООПТ становится несущественным с точки зрения воздействия данного фактора на экосистему заповедника. При скорости восстановительной пирогенной сукцессии в 5-8 и более лет сообщества выгорают за этот период дважды и чаще.

4.3. Особенности протекания степных пожаров

Развитие пожара зависит от рельефа местности, типа и состояния растительности, силы и направления ветра, массы накопленного сухого горючего материала (лесной подстилки, степного войлока). При высохшем естественном травостое и безветрии пожары распространяются со скоростью, достигающей 15-18 м/мин. В случае нахождения в естественной среде скоплений горючих материалов (стогов соломы, сена, штабелей древесины, а также при ее техногенном загрязнении вследствие разлива нефти или продуктов ее переработки) длительность огневого воздействия и его температура возрастает в несколько раз или даже на порядки.

Степные пожары могут охватывать площади в несколько тысяч квадратных километров. Иногда во время пожара от разности температур потоков воздуха образуются завихрения – смерчи, которые являются причиной переброски огня через искусственные и естественные преграды. Были отмечены случаи перехода огня (на вызревшем хлебном массиве) через перепаханные полосы, дороги, речки шириной до 15 м. Выгоревшая площадь пожара принимает форму круга, а при сильном ветре имеет треугольную форму. Различают фронт, фланги и тыл пожара. Ту часть кромки огня, которая перемещается с наибольшей скоростью и отличается более интенсивным горением, а при сильном ветре представляет движущуюся волну огня, принято называть фронтом пожара. Чаще всего кромка огня с наибольшей скоростью распространяется по направлению ветра и с меньшей скоростью – в боковые стороны. Боковые стороны распространения кромки огня называют соответственно правым и левым флангами пожара. Огонь по фронту и частично по флангам перемещается рассредоточено, чаще всего языками, величина которых зависит от силы ветра, густоты травостоя и рельефа местности. Бывают случаи, когда огонь распространяется отдельными рукавами на большие расстояния от основной кромки горения. Огонь также может образовывать узкую (шириной не более 1,5 м), но длинную ленту, извивающуюся зачастую на десятки и даже сотни километров. Заднюю сторону пожара, противоположную фронту, называют тыловой (тылом). В тыловой стороне огонь, хотя и передвигается (против ветра), но очень медленно и со слабым горением. Переход огня от кромки горения до фронта пожара к флангам и тылу происходит постепенно и точно определить границы между ними трудно.

Установлено, что воспламенение сухой травы происходит при воздействии теплового (светового) импульса величиной в 10-12 кал/см² и более. Возникновение и развитие степных пожаров в значительной мере связаны с временем суток. Наиболее опасным временем в этом отношении является период с 10 до 16 часов. В вечернее время пожары ослабевают, а ночью резко замедляются и усиливаются вновь с 6-7 часов утра. Поэтому ночное время, как правило, используется для более активной борьбы с пожарами. На характер пожара в степи оказывает влияние и сам растительный покров. При высоком и густом травяном покрове, сильном ветре и засушливой погоде скорость распространения пожара в степи может достигать 600-700 м/мин. При редком и низком травостое и безветрии пожары распространяются со скоростью 15-18 м/мин. Для степи характерен низовой тип пожара, при котором сгорают степной войлок и растения, образующие кустарничковый, травяной и моховой ярусы. Длительность пожара и степень его воздействия на растительный покров напрямую зависит от стадий развития растений.

Пожары очень скоротечны, распространяются очень быстро, имеют обычно низкую интенсивность. Особенность степных пожаров состоит в том, что слой травы более продуваем, чем слой, например, опада и поэтому он напоминает верховой лесной пожар, так как при сильном ветре степной пожар распространяется по верхушкам степных растений, а остальная часть догорает со значительно меньшей скоростью. Другое отличие степного пожара от низового лесного пожара заключается в том, что этот пожар распространяется в открытом пространстве, где скорость выше, чем под пологом леса. Как правило, такие пожары действуют на очень значительных площадях с огромной протяженностью горячей

кромки, что делает неэффективным применение, например, пожарных автомобилей для прямого тушения водой и огнегасящими растворами. В отличие от многих других категорий пожаров, при травяном пожаре наиболее безопасной территорией в большинстве случаев является выгоревшая площадь. При тушении следует помнить, что скорость продвижения огня и форма горящей кромки меняются очень быстро, находясь в прямой зависимости от порывов ветра, что представляет большую опасность для работающих на кромке пожарных. При тушении травяных пожаров на открытых пространствах, как правило, применяют захлестывание, отлично показывает себя применение воздуходувок, ранцевых лесных огнетушителей. В некоторых случаях (большие площади, сильный ветер, защита населенного пункта) целесообразно косвенное тушение — создание минерализованных полос и отжиг.

5. Мероприятия по управлению пожарами

5.1 Противопожарная профилактика, приемлемые и неприемлемые способы профилактики

Рекомендации ФАО включают (но не ограничиваются) следующими стратегическими действиями в отношении профилактики пожаров:

4.4.1 Для территорий, где цели требуют минимизировать количество пожаров и пройденную ими площадь, необходимо разработать комплексный план профилактики пожаров;

4.4.2 План профилактики пожаров должен учитывать традиционное использование огня, основываться на законах или правилах, ограничивающих использование огня, и привлекать руководителей организаций;

4.4.3 Должны быть собраны месячные и годовые данные о повторяемости, конкретных причинах и очагах антропогенных пожаров, основаниям для проведения выжиганий и пройденной огнем площади, с целью создать эффективную программу профилактики пожаров;

4.4.4 Программы профилактики пожаров должны включать информацию о необходимости использования огня и пожарном контроле в определенных ситуациях.

5.1.1. Задачи противопожарной профилактики

Под пожарной профилактикой понимается проведение комплекса мероприятий, направленных на предупреждение пожаров. Профилактика пожаров может быть одной из наиболее экономичных и эффективных программ, которые в состоянии выполнить организация. Предупреждение нежелательных разрушительных пожаров всегда обходится дешевле, чем их тушение. Программы профилактики пожаров, принятые и пропагандируемые в обществе, не только сокращают затраты и ущерб ресурсам, но также способствуют пониманию роли и воздействия пожаров на экосистему.

Задачи пожарной профилактики можно разделить на три широких, но тесно связанных комплекса мероприятий: 1) обучение, в т.ч. распространение знаний о пожаробезопасном поведении и проведением пропаганды пожарно-технических знаний среди населения; 2) пожарный надзор, предусматривающий разработку государственных норм пожарной безопасности, а также проверку их выполнения; 3) обеспечение оборудованием и технические разработки (установка переносных огнетушителей и изготовление зажигалок безопасного пользования и т.п.), а также проведение регулярных пожарно-технических обследований территорий и объектов.

Для создания эффективной системы профилактики пожаров на ценной природной территории следует спланировать и реализовать действия по нескольким основным направлениям:

1. Снижение вероятности возникновения пожара по вине человека на территории ООПТ;
2. Снижение вероятности перехода огня с прилегающей территории на территорию ООПТ;
3. Снижение вероятности опасного и разрушительного для объектов охраны или для построек и объектов инфраструктуры развития пожара;
4. Повышение уровня реальной готовности органов власти, специализированных и хозяйствующих организаций и местного населения к тушению пожаров на возможно ранней стадии.

Для примера, комплекс профилактических мероприятий предупреждения степных пожаров, разработанный в государственном природном заповеднике «Черные земли» включает создание минерализованных полос в наиболее вероятных участках возникновения пожаров, выделение участков с наибольшей биомассой ковыля тырсы и однолетников для полосного сенокоса с последующим удалением биомассы. Восстановление артезианского колодца для создания искусственного водоема. Совместно с руководителями районов и хозяйств созданы экологические посты по организации противопожарных мероприятий и активного тушения очагов пожара.

5.1.2. Снижение вероятности возникновения пожара по вине человека на территории ООПТ

Результат профилактической работы в этом направлении можно обеспечить сочетанием массовой агитационно-пропагандистской работы с эффективными мероприятиями по привлечению к ответственности виновных в пожарах.

Фактически нужно добиться формирования у большинства людей, проживающих в данной местности, представления о поджоге травы как о недопустимом, крайне опасном, вредоносном и неизбежно наказуемом деянии.

Для формирования таких представлений нужно сочетать различные формы эколого-просветительской и агитационной работы:

- работа с местными и региональными СМИ (аналитические материалы, высказывания ученых, авторитетных чиновников, материалы о причиненном пожарами ущербе, о гибели людей, о привлечении виновных к ответственности);
- работа с сельхозпользователями и другими землепользователями по разъяснению им вредности степных пожаров для ООПТ, напоминания о предусмотренной законом ответственности за поджоги, в том числе для юридических лиц (это могут быть устные напоминания на совещаниях районных комиссий по чрезвычайным ситуациям, информационные письма);
- широкая пропаганда прогрессивных методов ведения сельского хозяйства; позволяющего получать устойчивые урожаи сохраняя природную среду;
- работа с детьми (уроки, классные часы, экскурсии, посвященные теме степных пожаров и их последствий, задействование подготовленных школьников в качестве интервьюеров при проведении опросов среди местных жителей и т.п.)
- установка информационных щитов, аншлагов, размещение иных средств наглядной агитации

Для эффективного привлечения к ответственности виновных в поджогах, службе охраны ООПТ следует провести специальные занятия с инспекторами для отработки всех необходимых действий по оформлению выявленных фактов и по составлению первичной документации по выявленным фактам поджогов. Руководству ООПТ следует договориться с другими контролирующими службами (лесничествами, отделами надзорной деятельности МЧС, региональными инспекциями административно-технического надзора и т.п.), уполномоченными привлекать к ответственности за поджоги вне территории ООПТ, о передаче сведений о поджигателях, о взаимной помощи в привлечении к ответственности виновных. Каждый случай выявления поджигателя и привлечения его к ответственности следует также освещать в СМИ. Также следует проработать возможность привлечения к

ответственности землепользователей, допустивших пожар на своей территории и не принимавших необходимых мер по его тушению (особенно, если таковые меры предполагались в соответствии с районными постановлениями и планами подготовки к пожароопасному сезону).

5.1.3. Снижение вероятности перехода огня с прилегающей территории на территорию ООПТ

Для снижения вероятности перехода огня с прилегающих территорий необходимо:

- надежно защитить периметр ООПТ преградами, которые могут быть использованы как для остановки на них пожара имеющимися в распоряжении службы охраны ресурсами, так и для использования их в качестве опорной полосы для применения косвенных методов тушения (отжига) при невозможности иначе остановить продвижение огня.

- своевременно получать информацию о возникших на прилегающих территориях пожарах, о действиях по их тушению, которые предпринимаются ответственными за это организациями и службами, силе и направлении ветра, ожидаемых осадках, о наличии на примыкающих территориях естественных или искусственных преград для продвижения огня. Все эти сведения необходимы для принятия взвешенного решения о необходимости переброски сил службы охраны ООПТ к защищаемой части периметра и о возможности оказания помощи в тушении пожара вне границ ООПТ при возможности остановить пожар на имеющихся там преградах.

Для надежной защиты периметра ООПТ по всем границам, где есть возможность перехода огня на территорию ООПТ, должна создаваться замкнутая минерализованная полоса. Ее частями (элементами) могут быть участки существующих дорог, ручьи, каменные обнажения и т.п. естественные преграды для продвижения огня. В большинстве случаев такой полосой может быть вспаханная минерализованная полоса шириной более 1,4м (при необходимости – больше). Особенно важно сделать такую полосу именно непрерывной, не оставив участков для перехода огня на склонах и иных местах, где механизированное создание такой полосы затруднено. В таких участках полоса создается вручную инструментом, либо контролируемым выжиганием.

На участках, где возможны перебросы огня (искр, горящих частей растений) на большие расстояния (в местах с особенно густым многолетним «войлоком» из отмерших частей степных растений или в местах с зарослями тростника) минерализованную полосу можно создавать путем контролируемого выжигания между двумя вспаханymi или выкошенными полосами. Такие выжигания проводятся весной сразу после схода снега (до начала вегетации и до начала гнездования наземногнездящихся птиц) при безветренной прохладной погоде и под контролем достаточного количества обученных сотрудников ООПТ с необходимой для тушения противопожарной техникой. Зажигания проводят на ограниченных минерализованными полосами участках. Зажигание производится в безветренную погоду в ранние утренние или в вечерние часы, непосредственно от опорной полосы против наиболее вероятного направления ветра. Важно обеспечить возможность тушения проводимого выжигания имеющимися силами в любой момент времени. Как правило, такие выжженные полосы не превышают шириной 100-300 м. и создаются на участках, безопасность которых обеспечить иными способами не представляется возможным.

Если есть такая возможность, то более щадящим для природных территорий (и менее провоцирующим местное население) способом создания надежно защищенного периметра является выкашивание участков, примыкающих к минерализованной (вспаханной) полосе как изнутри защищаемой территории, так и снаружи. При этом следует помнить, что только выкашивание не является надежной преградой для огня и в ветреную погоду по стерне огонь может преодолеть большие расстояния. При этом скорость продвижения огня по стерне и интенсивность горения (в т.ч. высота пламени на фронте и дальность возможного переброса горящих частиц) в несколько раз ниже, чем на нескошенных участках. В связи с этим, по

возможности нужно добиваться от землепользователей на прилегающих к границам ООПТ участках своевременного выкашивания.

Своевременное информирование руководства службы охраны о возникших на сопредельных территориях пожарах также значительно повышает шансы не допустить пожар на ООПТ. Для своевременного получения такой информации следует:

- использовать системы дистанционного мониторинга (существующие системы, используемые сейчас Минприроды России, позволяют получать смс-уведомление при появлении «термоточек» не только в границах ООПТ, но и прилегающих территориях);
- ориентировать сотрудников службы охраны на обнаружение пожаров, в том числе на землях, граничащих с ООПТ, и незамедлительно докладывать о них руководству;
- заключать соглашения с заинтересованными службами и организациями (двусторонние соглашения или общие (совместные) планы в рамках работы КЧС по подготовке к пожароопасному сезону) о передачи информации о пожарах и о совместных действиях по их тушению, в которых прописывать реальный порядок выделения сил и средств всеми участниками;
- налаживать контакты с местным населением, формировать сеть наблюдателей, готовых вовремя сообщить о пожаре вблизи населенного пункта, который может угрожать и ООПТ (мотивировать их можно тем, что переданная в ООПТ информация точно будет дальше передана в соответствующие службы и вероятность защиты от этого пожара и населенного пункта повысится).

5.1.4. Снижение вероятности опасного и разрушительного для объектов охраны или для построек и объектов инфраструктуры развития пожара

Для снижения вероятности опасного и разрушительного развития пожара необходимо:

- по всей территории ООПТ знать имеющиеся естественные преграды для продвижения огня, уметь их использовать (в т.ч. в качестве опорных полос для отжига);
- знать расположение, подъездные пути и места забора воды для всех временных и постоянных водоисточников на территории ООПТ и на прилегающих участках;
- при необходимости в пожароопасный период создавать дополнительные преграды для возможного продвижения огня, используя за основу дороги, тропы;
- обеспечить безопасность построек, объектов инфраструктуры, своевременно выкосив траву на прилегающих участках, при необходимости – создав минерализованные полосы;
- знать наиболее опасные в случае развития пожара участки, а также участки, представляющие наибольшую ценность с точки зрения расположения объектов охраны.

Иметь план действий службы охраны для предотвращения перехода пожара на эти участки.

5.1.5. Повышение реальной готовности органов власти, специализированных и хозяйствующих организаций и местного населения к тушению пожаров

Для повышения уровня реальной готовности к тушению пожаров на территории ООПТ целесообразно:

- включить руководство ООПТ в состав региональной комиссии по чрезвычайным ситуациям и в состав районных КЧС;
- в рамках работы КЧС готовить региональные и районные документы (Постановления, Планы привлечения сил и средств), предусматривающие взаимную помощь при обнаружении и тушении пожаров на различных категориях земель (прежде всего на землях сельскохозяйственного назначения и землях запаса);
- составлять соглашения с оперативными службами, занимающимися вопросами профилактики, обнаружения, тушения пожаров и привлечением виновных к ответственности

о совместных действиях (передача информации о пожарах, передача первичной документации по выявленным поджигателям по подведомственности, помощь в тушении);

- распространять среди местного населения (особенно среди работников сельскохозяйственных предприятий) памятки с телефонами оперативных служб, по которым необходимо звонить в случае пожара;

- проводить совместные учения на участках, граничащих с ООПТ, для отработки совместных действий различных служб при возникновении пожара, продумать возможное вовлечение местных жителей в проведение таких учений.

5.1.5. Неприемлемые способы профилактики

Неприемлемыми способами профилактики являются:

- создание минерализованных полос и опорных полос для отжига, при котором могут быть повреждены или уничтожены редкие и охраняемые растения, места обитания редких видов животных, древесная и кустарниковая растительность;

- создание минерализованных полос, при котором могут быть затруднены подъезды к водоисточникам, нарушены подъездные пути и дороги;

- распашка значительных площадей ООПТ, приводящая к воздействиям на экосистемы ООПТ более разрушительным, чем пожары;

- распашка минерализованных полос способами, усиливающими эрозионные процессы (распашка вдоль склонов, по краям оврагов и т.п.).

Недопустимой практикой для ООПТ и на прилегающих землях является профилактические выжигания больших площадей для снижения пожарной нагрузки. Такие выжигания практически невозможно проводить контролируемо, т.к. при масштабном горении участка, не разделенного широкими минерализованными полосами, маловероятно удержание огня от бесконтрольного развития.

Бесконтрольные выжигания по периметру ООПТ, даже если такие выжигания проводятся в период наименьшей опасности для природных сообществ (сразу после снеготаяния и до начала вегетации и гнездования наземногнездящихся птиц), может привести к уничтожению древесной и кустарниковой растительности, представлять угрозу населенным пунктам и объектам инфраструктуры. Такие действия недопустимы и должны быть наказуемы в соответствии с действующим законодательством.

На многих небольших площадях, даже огражденных надежными преградами. Как правило, это требует при одновременном выжигании значительно больше сил и средств, чем есть в распоряжении служб охраны ООПТ (и на создание сети минерализованных полос и на собственно осуществление выжигания и контроля). При последовательном выжигании таких участков невозможно провести работы в сроки, когда разрушительное воздействие огня на природные объекты минимально. Кроме того, в настоящий момент нет достоверных доказанных научных данных о том, с какой периодичностью, на каких площадях, при каких погодных условиях и на каких участках (по рельефу, растительности, животному миру) профилактические выжигания могут быть безвредны или даже полезны. Исходя из этого, можно рекомендовать пока полностью отказаться от практики профилактических выжиганий для снижения пожарной нагрузки, а исследования роли регулярных и нерегулярных пожаров проводить либо на выжигаемых защитных полосах по периметру ООПТ, либо на участках, которые в результате пожаров оказались пройдены огнем.

- Любые контролируемые выжигания в период, когда пожары представляют большую опасность для природных сообществ и/или при погодных условиях, не позволяющих надежно контролировать распространение огня и предотвращать возможность выхода огня за пределы предназначенной для выжигания площади.

5.2. Система мероприятий по идентификации и тушению пожаров

5.2.1. Организация работ по тушению пожаров

Как показывает опыт, в борьбе со степными пожарами большое значение имеет фактор времени. От обнаружения пожара до принятия решения по его ликвидации должно затрачиваться минимальное время. При этом, важнейшей задачей является организация и подготовка сил и средств пожаротушения. При направлении для тушения пожаров необходимых сил и средств необходимо учитывать возможную силу и скорость распространения пожара, и, особенно, степень пожарной опасности.

При тушении крупных пожаров необходимо максимально использовать уже имеющиеся рубежи и преграды, а также учитывать различную горимость окружающих пожар участков, оперативно маневрировать силами и средствами, сосредоточивая их в первую очередь на умело выбранных «ключевых позициях», отрезая огню путь. Крупные пожары обычно действуют на фоне вспышки большого количества меньших по размеру пожаров. Обнаружение степных пожаров в основном осуществляется с наземных наблюдательных пунктов, а также при авиационном и наземном патрулировании.

Работы по тушению крупного пожара можно разделить на следующие этапы: разведка пожара; локализация пожара, т. е. устранение возможностей нового распространения пожара; ликвидация пожара, т. е. дотушивание очагов горения; окарауливание пожарищ. Разведка пожара включает в себя уточнение границ пожара, выявление вида и силы горения на кромке и ее отдельных частях в разное время суток. По результатам разведки прогнозируют возможное положение кромки пожара, ее характер и силу горения на требуемое время вперед. На основании прогноза развития пожара, с учетом возможных опорных линий (рек, ручьев, лощин, дорог и пр.), составляется план остановки пожара, определяются приемы и способы остановки пожара.

Наиболее сложной и трудоемкой является локализация пожара. Как правило, локализация степного пожара проводится в два этапа. На первом этапе осуществляется остановка распространения пожара путем непосредственного воздействия на его горящую кромку. На втором – производится прокладка заградительных полос и канав, обрабатываются периферийные области пожара с целью исключения возможности возобновления его распространения. Локализованными считаются только те пожары, вокруг которых проложены заградительные полосы, либо когда имеется полная уверенность, что другие применявшиеся способы локализации пожаров не менее надежно исключают возможность их возобновления.

Дотушивание пожара заключается в ликвидации очагов горения, оставшихся на пройденной пожаром площади, после его локализации. Окарауливание пожарища состоит в непрерывном или периодическом осмотре пройденной пожаром площади и, в особенности, кромки пожара, с целью предотвратить возобновление распространения пожара. Окарауливание пожарищ производится путем систематических обходов по полосе локализации. Продолжительность окарауливания определяется в зависимости от условий погоды.

Выбор способов и технических средств для тушения пожаров зависит от вида, силы и скорости распространения пожара, природной обстановки, наличия сил и средств пожаротушения и намеченных приемов тушения.

Одним из способов борьбы со степными пожарами является отжиг – искусственно вызванный контролируемый огонь, направленный в сторону пожара. Перед началом пуска отжига необходимо убедиться, что между линией отжига и фронтом пожара нет машин. В тылу отжига оставлять патрульных для ликвидации возможных очагов образующегося огня. Пуск отжига производится от имеющихся рубежей (дорог, троп, ручьев, минерализованных полос и др.), а при отсутствии таких преград от опорных полос, специально проложенных с помощью взрывчатых веществ, техники или растворов химических веществ. Ширина опорных полос 0,3–0,5 м и более. Для зажигания надпочвенного покрова при пуске отжига используются специальные зажигательные аппараты или подручные средства. Пуск отжига следует производить против фронта пожара на расстоянии 10–100 м.

К работе со специальными аппаратами и техникой должны допускаться специально подготовленные люди, а при проведении взрывных работ следует соблюдать специальные

правила безопасности. При тушении пожара водой нельзя направлять ее на электроустановки и линии электропередач. При необходимости прохода через зону горения следует задержать дыхание, чтобы не получить ожог дыхательных путей. Запрещается устраивать ночлег в зоне действующего пожара и, при устройстве мест для ночлега и отдыха, принимать соответствующие меры предосторожности на случай внезапного прорыва или изменения направления движения огня. Наиболее целесообразным временем проведения работ по остановке пожаров является вечер и раннее утро.

5.2.2. Рекомендации по защите населения при степных пожарах и техника безопасности

Опасность степных пожаров для людей связана не только с прямым действием огня, но и большой вероятностью отравления из-за сильного обескислороживания атмосферного воздуха, резкого повышения концентрации угарного газа, окиси углерода и других вредных примесей. Поэтому, основными мерами защиты населения от степных пожаров являются:

- спасение людей и сельскохозяйственных животных с отрезанной огнем территории;
- исключение пребывания людей в зоне пожара путем проведения эвакуации из населенных пунктов, объектов и мест отдыха;
- ограничение въезда в пожароопасные районы;
- тушение пожаров;
- обеспечение безопасного ведения работ по тушению пожаров.

При организации работ в зоне пожара все участники его ликвидации должны быть обеспечены специальной одеждой, касками, противодымными масками или противогазами со специальными патронами для защиты от окиси углерода. В каждой группе должен быть проводник, хорошо знающий местность; наблюдатель, следящий за направлением распространения огня, падающими деревьями и, осуществляющий связь со штабом пожаротушения по средствам связи. Каждый участник работ по тушению пожара должен знать возможные укрытия от огня, пути подхода к ним и пути эвакуации из зоны пожара, а также характерные ориентиры на местности. При использовании для тушения пожаров техники необходимо соблюдать особые меры безопасности, чтобы исключить опасность возгорания этой техники.

Общие правила установки пожарных машин и водоподающего оборудования на пожаре

Автомобили на пожаре устанавливаются таким образом, чтобы максимально исключить возможность повреждения автомобиля от воздействия огня, искр, теплового излучения, падения деревьев и т.п. Автомобили устанавливаются так, чтобы обеспечить при необходимости защиту этого места, гарантировать безопасный сбор у машин личного состава и быструю эвакуацию без дополнительного маневрирования. Мотопомпы, генераторы ставят в максимально безопасном, ровном месте, рядом с ними оборудуют место для безопасного хранения ГСМ. Выхлоп от работающей помпы или генератора не должен быть направлен на горючие материалы. Рядом с работающим механизмом должен находиться человек. Крайне желательно обеспечить радиосвязь между водителем, работником-мотористом, ствольщиком и руководителем тушения для обеспечения слаженности и безопасности их действий.

Техника безопасности при работе на пожаре

Следует помнить о том, что любой пожар опасен. Наибольшую опасность практически на любом пожаре представляет дым, который содержит множество опасных веществ, мешает ориентироваться на местности и распознавать другие опасности. Сотрудник ООПТ или добровольный пожарный при работе на пожаре всегда должны иметь при себе и уметь использовать средства индивидуальной защиты органов дыхания. Как правило, для защиты органов дыхания используют фильтрующие противогазы и респираторы. Различные патроны к ним обеспечивают разный срок защиты и позволяют работать при содержании в

воздухе различных наборов веществ в различных концентрациях. Для определения безопасного времени нахождения в задымленной зоне нужно изучить инструкцию к соответствующему средству защиты. К сожалению, большинство фильтрующих элементов не в состоянии задержать один из наиболее опасных, и при этом в высокой концентрации присутствующий на пожаре, газ – оксид углерода (угарный газ). Угарный газ необратимо связывается с клетками крови, не позволяя им доставлять к тканям и органам кислород. Отравление угарным газом смертельно опасно. Его концентрация обычно особенно высока в непроветриваемых низинах, в местах с большим количеством тлеющих материалов, в помещениях, особенно в подвалах и погребах. С учетом опасности отравления угарным газом крайне нежелательно длительное время находится в местах с сильным задымлением, даже при наличии фильтрующих средств защиты. Признаки отравления угарным газом – слабость, головная боль, тошнота, головокружение, сонливость. При отравлении необходимо срочно снизить интенсивность нагрузки, вывести пострадавшего на свежий воздух и вызвать медицинскую помощь.

Кроме отравления продуктами горения, пожар опасен поражением высокой температурой. Ожоги обычно происходят либо от воздействия теплового излучения, либо от поражения горячим воздухом, либо от контакта с раскаленными поверхностями горящих материалов. Наиболее опасны термоингаляционные поражения (ожоги дыхательных путей) и ожоги лица и глаз. Все эти ожоги крайне тяжело поддаются лечению, часто приводят к инвалидности, нередко смертельны. Для защиты от теплового поражения на пожаре, сотрудник ООПТ и добровольный пожарный всегда должны быть одеты в боевую (плотную, из негорючих материалов) одежду и всегда иметь прозрачный защитный щиток для защиты лица из негорючего пластика (поликарбоната), либо каску с аналогичным защитным щитком. Руки пожарного обязательно должны быть защищены перчатками или крагами. Обувь должна быть из негорючих материалов и не позволять засыпаться в голенище горячим частицам (углям, горячей торфяной крошке). Отдельную опасность представляют различные механизмы с двигателями внутреннего сгорания (мотопомпы, воздуходувки, бензопилы) и емкости с топливом и смазочными материалами, которые при попадании в огонь могут вызвать взрыв и разбрызгивание горящих жидкостей. При попадании горящего бензина или масла на одежду пожарного следует, не дав ему бежать, немедленно потушить огонь, набросив на него негорючую ткань, либо повалив пострадавшего на землю и перевернув горящим участком вниз. Когда пламя сбито, нужно охладить пораженный участок большим количеством холодной воды.

При любом ожоге человек испытывает сильную боль, разрушение обожженного участка (поражение более глубоких тканей) происходит какое-то время после окончания теплового воздействия. Для того, чтобы ожог имел меньшие неприятные последствия, пораженную часть тела необходимо длительное время (10-15 минут) охлаждать холодной водой и только после этого проводить последующую обработку раны. Следует помнить, что практически любой ожог опасен инфицированием раны и развитием инфекционных осложнений, кроме того ожоги опасны развитием т.н. ожоговой болезни (общим ухудшением состояния пострадавшего, прежде всего в результате повреждения почек из-за обилия продуктов распада тканей в крови). Ожоговая болезнь может привести к смерти пострадавшего. Поэтому все пострадавшие, получившие ожоги, должны как можно быстрее получить профессиональную медицинскую помощь. До оказания медицинской помощи пострадавшим следует давать обильное питье, по возможности обезболить.

При работе в лесных насаждениях, где высок риск падения веток деревьев, либо в населенных пунктах, где дополнительные опасности связаны с обрушением конструкций зданий, разлетом обломков, взрывами бытового газа и других баллонов, взрывами топливных баков автомобилей, поражением электрическим током и т.д., пожарным следует использовать кроме боевой одежды еще и каски для защиты головы.

На травяных и тростниковых пожарах основной риск - попасть в огненную «ловушку», если из-за перемены ветра или из-за сложностей с ориентированием пожарные оказываются окружены огнем или не успевают отступить от приближающегося фронта

пожара. В такой ситуации следует не поддаваясь панике выбрать место для «прорыва» (место с наименьшим количеством горючих материалов, там, где интенсивность горения и «глубина кромки» будет наименьшей). В этом месте, используя имеющиеся средства тушения, пожарные пробивают брешь в горящей кромке для выхода на выгоревшую площадь. Прорывы через горящую кромку нужно осуществлять решительно, по возможности на задержке дыхания, используя все имеющиеся средства защиты лица, по возможности смочив боевую одежду водой.

На лесных пожарах бывает риск попадания в аналогичную ситуацию при сильном низовом пожаре и при верховом пожаре. Отличие в действиях состоит в том, что прорыв нужно осуществлять не на выгоревшую площадь, а в выбранную заранее «зону безопасности».

Если группа пожарных еще не окружена огнем, но очевидна необходимость уходить от приближающегося фронта пожара (например, внезапно при усилении ветра возник верховой пожар или опасно усилилось горение на фронте степного пожара) и нет рядом расположенной подготовленной преграды для продвижения огня или зоны безопасности, уходить нужно поперек направления ветра в поиске безопасного участка.

При движении на пересеченной или горной местности следует помнить, что огонь значительно быстрее продвигается вверх по склону, а наибольшую опасность для пожарных представляют узкие долины и распадки с крутыми склонами и обилием горючих материалов, где огонь может перейти в т.н. газовую фазу и гореть единым факелом. Наиболее безопасные маршруты перемещения в горах – по гребням.

Дополнительный риск при пожаре в лесу – падающие деревья, корни и основания стволов которых перегорели. Обнаруженные в зоне проведения работ деревья (на потушенной кромке, где проводится окарауливание, или в месте дотушивания) с явно поврежденной огнем корневой системой, с сильно подгоревшими снизу стволами, следует повалить, соблюдая меры предосторожности и предупредив работающих рядом людей.

На любых пожарах ни при каких обстоятельствах люди не должны находиться вне зоны видимости друг друга. На выполнение любых работ на пожаре выделяется не менее двух человек. При потере любого из работающих на пожаре людей из вида (и при потере связи с группой, работающей вне прямой видимости), организуются работы по его (их) поиску. Работая на пожаре, следует все время проверять состояние и интересоваться самочувствием работающих рядом товарищей, внимательно относиться к собственному самочувствию. Очень важно соблюдать нормальный режим труда и отдыха. Чрезмерное утомление работников – основная причина травматизма и несчастных случаев на пожарах.

5.2.3. Идентификация пожаров

Для своевременного (на предельно ранней стадии) обнаружения пожара на ООПТ как правило применяют:

- патрулирование наземными группами;
- авиационное патрулирование;
- пожарно-наблюдательные вышки и мачты;
- прием информации от населения и от других оперативных служб и хозяйственных организаций;
- использование средств дистанционного зондирования Земли (космомониторинг).

Патрулирование территории наземными группами - основной способ обнаружения пожаров в районах с развитой дорожной сетью и доступных для наземного транспорта. В зависимости от местной специфики, группы перемещаются по заранее установленным маршрутам, позволяющим визуально обнаружить пожар в местах наиболее вероятного его возникновения. Патрулирование проводится с учетом суточной динамики возникновения пожаров (начало работы патрульной группы после высыхания росы, окончание в вечернее время, а в периоды с высокой вероятностью возникновения пожаров в ночное время – круглосуточно). Следует отметить, что для определения уровня (класса) пожарной опасности по условиям погоды для открытых пространств не годится методика,

принятая в лесном хозяйстве (на основе методики Нестерова). Влажность тонких частиц в горючих материалах на открытых пространствах меняется гораздо быстрее, чем в лесу и, соответственно, высокая пожарная опасность наступает гораздо быстрее с наступлением сухой и ветреной погоды. Утвержденной официальной методики для определения уровня пожарной опасности в степях не существует. На практике при определении частоты и периодичности патрулирования приходится исходить из эмпирически установленных закономерностей, характерных для данной местности.

Группа должна иметь при себе необходимый набор оборудования и документов для обнаружения пожара, определения его координат, передачи сведений о нем руководству ООПТ и оперативным службам, которые могут быть задействованы в тушении, средства пожаротушения с учетом местной специфики пожаров, набор документов и бланков для составления первичной документации.

Обнаружение может производиться как с возможностью сразу точно установить место пожара, так и с большой дистанции по дыму. В случае, когда по дыму невозможно сразу определить место пожара, производится пеленгация пожара по пересечению азимутов на дым из двух-трех удаленных друг от друга точек наблюдения. Для этого запрашиваются азимуты на пожар от других патрульных групп, если известно их точное расположение, или от стационарных наблюдательных точек. Если в районе находится только одна патрульная группа, информация о пожаре уточняется у местных служб и у местных жителей, которые находятся в предполагаемом районе пожара. Также может производиться пеленгация по пересечению азимутов из известных точек (с известными координатами или точно «привязанных» к карте) при перемещении одной патрульной группы.

При прибытии группы к месту пожара руководитель группы становится первым руководителем тушения и проводит мероприятия по разведке пожара и (при возможности безопасно для группы организовать действия по тушению), остановку пожара на решающем направлении.

Авиационное патрулирование применяется в районах, где дорожная сеть не развита и наземное патрулирование не позволяет оперативно выявлять возникающие пожары. Использование авиации также оправдано при необходимости координировать действия наземных групп и проводить разведку на крупных пожарах. При задействовании авиации для обнаружения пожаров на ООПТ важно иметь предварительные договоренности о периодичности и времени патрулирования, о способах и порядке связи (номера телефонов, частоты и позывные радиосвязи). При прохождении над территорией ООПТ маршрутов пассажирских авиарейсов, целесообразно пробовать договориться о передаче данных через их диспетчерские пункты.

Пожарно-наблюдательные вышки удобнее располагать по возможности неподалеку от мест расположения пожарной техники и инспекторского состава. **Мачты** (с возможностью беспроводной трансляции видеосигнала) целесообразно устанавливать в местах, наименее посещаемых, труднодоступных для регулярного патрулирования, но обеспечивающих хороший обзор на иначе не контролируемые территории. Следует помнить, что надежность обнаружения пожара при помощи автоматике ПНВ уступает возможностям опытного наблюдателя. Также у некоторых систем видеонаблюдения имеются «штатные» проблемы с обнаружением пожаров «против солнца», в условиях сильного задымления или большого количества пыли в воздухе и т.д.

Прием информации от населения и от других оперативных служб и хозяйственных организаций дает хорошие результаты при заранее проведенной профилактической работе.

Использование средств дистанционного зондирования Земли (космомониторинг) не является в большинстве случаев основным способом раннего обнаружения пожаров на ООПТ (из-за пока еще больших задержек по времени). Основными системами, которыми

сейчас можно пользоваться для мониторинга пожаров на ООПТ являются ведомственная (МПР) система, разработанная компанией СканЭкс (ее полностью открытый аналог – SFMS, а также американская (открытая) система FIRMS. Сотрудники МЧС пользуются своей аналогичной ведомственной системой. Собственная система (ИСДМ) есть и у Рослесхоза. В основе всех этих систем лежит использование данных, получаемых от метеорологических спутников «Аква» и «Терра» с сенсорами «Модис». В настоящее время задержка от времени пролета спутника до получения пользователями данных об обнаруженном пожаре составляет от 30 мин. до нескольких часов. В сутки в среднем информация обновляется 4 раза (периодичность пролета спутников). Таким образом, средняя задержка поступления информации очень велика, если речь идет о пожарах на открытых пространствах. Кроме того, следует помнить, что пожары на открытых пространствах настолько скоротечны, что космомониторинг в ряде случаев не выявляет пожары, т.к. они происходят в периоды между пролетами спутников. Часть крупных пожаров идентифицируются как несколько отдельно расположенных небольших загораний (элементы горящей кромки разнесены в пространстве, а поверхность, пройденная огнем уже остыла и не дает «термоточек»). Небольшие пожары в большинстве случаев не выявляются по снимкам. В жаркие солнечные дни возможны также «ложные срабатывания», дающие термоточки на выгоревших площадях (черная поверхность земли, нагретая солнцем, дает температурный контраст, воспринимаемый как пожар).

Тем не менее, космомониторинг становится необходимой частью работы по обнаружению пожаров, т.к. позволяет вовремя видеть крупные пожары на сопредельных территориях, угрожающие переходом на ООПТ, позволяет точнее определять (особенно с использованием снимков высокого разрешения) площади крупных пожаров, динамику их развития.

5.2.4. Особенности тушения пожаров на открытых пространствах.

Горение на открытых пространствах Центра и Юга России можно условно разделить на две категории - «степные» пожары (и аналогичные им по многим показателям пожары на брошенных сельскохозяйственных угодьях, лугах, сенокосах и т.п.) и «тростниковые» пожары в местах произрастания различных видов тростников.

На открытых пространствах (степи, луга, заброшенные сельскохозяйственные угодья) пожары очень скоротечны, распространяются очень быстро, имеют обычно низкую интенсивность, но служат причиной возникновения всех остальных видов пожаров. Как правило, такие пожары действуют на очень значительных площадях с огромной протяженностью горящей кромки, что делает неэффективным применение, например, пожарных автомобилей для прямого тушения водой и огнегасящими растворами. Как правило, пожары останавливают на надежных минерализованных полосах, нередко применяют отжиг. На кромке обычно работают ручными средствами (лопаты, ранцевые огнетушители, воздуходувки, захлестывание ветками и тряпками).

В отличие от многих других категорий пожаров, при травяном пожаре наиболее безопасной территорией в большинстве случаев является выгоревшая площадь. При тушении следует помнить, что скорость продвижения огня и форма горящей кромки меняются очень быстро, находясь в прямой зависимости от порывов ветра, что представляет большую опасность для работающих на горящей кромке пожарных.

При тушении травяных пожаров на открытых пространствах, как правило, применяют захлестывание, отлично показывает себя применение воздуходувок, ранцевых лесных огнетушителей. В некоторых случаях (большие площади, сильный ветер, защита населенного пункта) целесообразно косвенное тушение – создание минерализованных и иных опорных полос и отжиг.

Часто степные и полевые пожары тушатся посредством обильного увлажнения водой пространств задолго до подхода фронта огня, так как возникновение происходит на открытой местности с сухой растительностью и при сильном ветре, скорость распространения огня – 25 км/ч. Они ликвидируются способом расчленения сплошной линии движения огня с последующей локализацией и ликвидацией ареалов горения. Важное

значение для победы над огнем имеют заградительные полосы шириной 20 м. Края полос обрабатываются плугами или бульдозерами, после чего снимается верхний слой грунта. Срединная часть полос сжигается.

Основные стадии тушения пожара на открытых пространствах

Тушение любого пожара начинается с разведки пожара. Это наиболее ответственная стадия. От нее зависит эффективность всех дальнейших действий. Руководит разведкой руководитель тушения. Разведка должна дать ответы на следующие вопросы:

- как, в каких направлениях, по каким горючим материалам продвигается пожар;
- какие есть естественные и искусственные преграды для его остановки, какие из них можно использовать в качестве опорных полос для отжига;
- каково расположение и характер водоисточников (глубина, характер дна, точки для установки водоподающего оборудования);
- какие подъездные пути можно использовать для доставки к пожару людей и средств тушения;
- какие существуют пути безопасной эвакуации, зоны безопасности.

Данные могут собираться как путем визуального наблюдения при обходе, объезде или облете пожара, так и при помощи специальных устройств (видеокамер, тепловизоров...), по данным космической съемки, по картографическому материалу, по рассказам местных жителей. Недостоверные или сомнительные сведения проверяются натурно.

Когда первичные данные собраны, принимается решение о том, какое направление развития пожара считать наиболее опасным и требующим сосредоточения сил и средств, разрабатывается первичный план тушения. В дальнейшем при тушении пожара сведения продолжают собираться и обрабатываться.

По итогам разведки принимается решение о прямом или косвенном тушении.

Прямое тушение (работы непосредственно на горящей кромке, когда есть возможность быстро остановить пожар на минимальной площади без риска для людей, занятых на тушении) может проводиться с использованием различных приемов и по разным тактическим схемам. При небольшом очаге и при достаточных силах проводится тушение по всему периметру. При ограниченном, но достаточном для этой операции количестве сил, проводят сначала остановку пожара на фронте с последующим продвижением по флангам. Если высота пламени и задымление не позволяют работать с фронта, тушение начинают с тыла, продвигаясь по флангам, тем самым снижая высоту пламени и задымление на фронтальной кромке.

Если прямое тушение слишком опасно и непродуктивно, используют **косвенное тушение** - создание сети минерализованных полос на пути продвижения пожара и отжиг. Важно выбрать такой участок для создания преграды на пути продвижения огня, где с наименьшими трудозатратами и в кратчайшее время может быть создана максимально надежная полоса. При этом следует рассчитывать дистанцию, на которую отступают от фронта пожара так, чтобы пожар даже при самых неблагоприятных условиях не успел дойти до искусственной преграды прежде, чем она будет окончательно подготовлена. Желательно выбирать для создаваемой полосы участки в степи с наименьшим количеством горючих материалов, а в лесной зоне с разреженным древостоем, с небольшим количеством захламления, валежа, сухостоя. В горной местности минполосы лучше создавать у основания склонов или на гребнях. При необходимости создания минполосы на склоне, ее лучше делать в форме канавки, которая задержит скатывающиеся горящие частицы.

Для создания в короткие сроки более широкой (более надежной) минерализованной полосы проводят искусственное выжигание горючих материалов на пути продвижения пожара – **отжиг**. Отжиг проводится с целью расширения минерализованной полосы путем выжигания горючих материалов перед пожаром. Отжиг проводят под руководством опытного специалиста. Выжигание всегда проводится против ветра (у образующегося пожара формируется только тыловая кромка), строго от надежной преграды (ее называют опорной полосой), следя, чтобы огонь не перекидывался на защищаемую территорию.

Опорная полоса для отжига должна быть замкнутой, то есть упираться своими краями либо в надежные преграды, либо в выгоревшую площадь.

При выборе тактической схемы следует учитывать также суточный режим пожара, «подгадывая», чтобы огонь подходил к созданным или имеющимся преградам в период своей наименьшей интенсивности (ранним утром, ночью, поздним вечером). На особо охраняемых территориях особенно внимательно относятся к подобным мероприятиям, так как в огне могут погибнуть ценные виды растений и животных и при принятии решения следует учитывать места их обитания.

После локализации пожара (стадия, когда невозможно распространение пожара на новые площади), проводятся **работы по его окончательному тушению** (ликвидация пожара) и **работы по окарауливанию**. Это очень важная стадия тушения. При окарауливании крупного лесного пожара проводится проверка надежности тушения на кромке, выжидается тот период времени, который необходим для догорания горящих материалов на выгоревшей площади. Только убедившись в том, что пожар не сможет возобновиться от раздуваемых ветром тлеющих материалов, руководитель тушения может окончательно снимать с этого пожара людей и технику.

При тушении небольших пожаров окарауливание с дотушиванием очагов тления проводится на всей выгоревшей площади, при значительных выгоревших площадях достаточно окарауливать участки по 100-200 м. вдоль потушенной кромки

Вместе с тем, при применении методов тушения пожаров на ООПТ требуется соблюдать осторожность, не допускать ситуации, когда максимальный ущерб от пожара для экосистем ООПТ значительно ниже ущерба от тушения. Приведенные ниже примеры показывают, что иногда необдуманные способы тушения степных пожаров приносят больший вред экосистеме, чем сам пожар.

В центральном отделении Украинского степного природного заповедника НАН Украины «Хомутовская степь» дан анализ некоторым способам тушения пожара и их влиянию на биоразнообразие. Во время тушения пожара, возникшего 23 марта 2007 г, применялась опашка тяжелыми тракторами. В заповеднике было распаханно 3,071 га целины (длина распашки измерялась шагомером, ширина – рулеткой), из них 0,203 га в АЗУ и 2,868 га в косимой степи. После пожара была распахана часть целины в охранной зоне (0,443 га), чтобы предотвратить дальнейшие пожары. Этот целинный участок по своему флористическому составу не отличался от заповедного. Там произрастали ковыли и типчаки, которые после распашки сменила амброзия. Очевидно, опашку как прием нельзя считать эффективной, поскольку более густые заросли амброзии будут способствовать легкому проникновению пожаров на территорию заповедника. Кроме того, уничтожаются коренные экосистемы вместе с редкими видами. Последствия тушения пожара были обнаружены и 9 июля 2007 г. в экспедиции по проверке состояния степной балки возле с. Безыменное (Новоазовский район Донецкой области). Тяжелыми тракторами была пропахана несколько раз часть склона степной балки. Данный прием широко применяется в сельском хозяйстве для тушения степных пожаров. На протяжении 1995–2007 гг. в «Хомутовской степи» он применялся трижды, не считая последнего пожара. Один раз пахали заповедник со стороны балки Оболонской и целину в балке на территории охранной зоны заповедника, один раз – целину в охранной зоне в балке Оболонской и один раз – только заповедник (во время сильного пожара 19 апреля 2003 г.). В отличие от пожара, повреждающего степные экосистемы, распахивание целины во время его тушения приводит к полному уничтожению степи. Так была уничтожена часть популяции эндемичного степного кустарника майкарагана (*Salophaca wolgarica*) на склоне балки Брандта в 2007 г. Во время тушения пожара в апреле 2003 г. – часть популяции тюльпана змеелистного (*Tulipa orphyophilla*). Оба растения охраняются Красной книгой Украины.

5.2.5. Пожары в тростниковых крепях

Возникают в местах массового произрастания тростника. Пожары возникают в этих условиях очень легко, распространяются очень быстро. Скорость распространения зависит

прежде всего от скорости ветра и составляет 5-30 км\ч. Дополнительную сложность доставляют летящие по ветру горящие частицы (прежде всего метелки с семенами), которые, преодолевая расстояния до 300 метров, вызывают возникновение новых очагов пожара. Таким образом, пожар также иногда становится беглым и получает «пятнистую» форму, хотя в условиях безветренной погоды может развиваться как устойчивый. Тотальность выгорания и интенсивность горения зависят не только от погоды, но и от времени года (от возраста тростника). Полностью отмершие побеги горят интенсивнее и при пожаре редко остаются несгоревшие участки. Не до конца высохшие растения горят менее интенсивно, часто пожар принимает форму беглого, с неполным выгоранием горючих материалов. Особенно опасны тростниковые пожары в старых, много лет не выгоравших зарослях с накопившимся сухим тростником.

Особенность пожаров в тростниковых крепях и плавнях – способность огня преодолевать довольно широкие водные преграды. Тростник может какое-то время гореть даже если его корни и основания стеблей находятся под водой, а горящие частицы переносятся через довольно широкие реки и протоки.

Высота пламени на фронте тростникового пожара может достигать 5 – 10 метров. Как правило, пойменные леса, до которых доходит огонь тростниковых пожаров, погибают.

Тростниковые пожары могут действовать как в дневное, так и в ночное время, хотя ночью их горение менее интенсивно, чем в дневные часы.

При тушении интенсивных тростниковых пожаров, развившихся на большой площади, особенно при сильном ветре, используют метод косвенного тушения – создают широкие минерализованные полосы, используют отжиг.

При прямом тушении тростниковых пожаров (на ранней стадии, при несильном ветре, при защите особо ценных объектов, которые не смогли или не успели защитить иначе) следует особое внимание уделить технике безопасности, средствам защиты. Неплохие результаты при прямом тушении тростниковых пожаров показывает применение воздуходувок-опрыскивателей, ранцевых лесных огнетушителей с растворами смачивателей, установки высокого давления, при наличии водоисточников или при организации подвоза воды - мотопомпы. При дотушивании и при контроле за проведением отжига применяют захлестывание. В большинстве случаев, зоной безопасности может быть выжженная площадь.

5.2.6. Используемое оборудование, приемы и способы тушения пожаров

На большинстве пожаров применяют сочетание различных приемов и способов тушения. Как правило, их удачная комбинация, учитывающая специфику горючих материалов, рельеф, погодные условия, удаленность от водоисточника, позволяет оптимально использовать имеющиеся ресурсы.

Захлестывание горячей кромки применяется при тушении на открытых пространствах и при тушении низовых лесных пожаров в лесных колках и иных залесенных участках с небольшой интенсивностью горения без сильного захлестывания лежащей древесиной.

Тряпкой (желательно влажной), веником или ветками производятся сильные удары, «прихлопывающие» пламя и отбрасывающие горящие частицы на сгоревшую площадь. Желательно наносить удар «с протяжкой» (на какое-то время оставляя потушенный участок закрытым для доступа воздуха) - это дополнительно придавливает горящую траву и, изолируя от притока воздуха и позволяя немного остыть горючим материалам, препятствует повторному возгоранию потушенного участка.

Тряпка (кусочек брезента, ненужная одежда из натуральных материалов) работает без воды и топлива, имеет относительно маленькие вес, размер и стоимость. При этом эффективность этого способа тушения выше, чем кажется на первый взгляд. Тряпки можно применять при высоте пламени до полуметра. Также можно использовать веники из лиственных пород или целые небольшие деревья.

В некоторых регионах захлестывание горячей кромки производят специальными средствами (их часто называют «хлопушками»). Как правило, это тряпка, либо рыболовная сеть, либо резиновый коврик, на деревянном древке. Иногда используют обычные швабры и метлы.

Бесполезно пытаться тушить тряпкой или веником тлеющие горючие материалы - сухие ветки, подстилку. При тушении лесных горючих материалов наибольший эффект нередко достигается не от захлестывания огня, а от сметания горящих частиц на выгоревшую площадь.

Создание минерализованных полос ручным инвентарем и забрасывание горячей кромки грунтом особенно эффективно при тушении низовых лесных пожаров и при остановке пожара на границе леса. Обычно для этого используют лопаты. Можно значительно повысить надежность создаваемой минерализованной полосы, если кроме прокапывания лопатой небольшой канавки вдоль горячей кромки с отбрасыванием грунта в основание пламени, отгрести граблями горючие материалы подальше от создаваемой полосы. Кроме того, при входе огня вглубь лесного массива, нужно удалить все сухостойные или обгоревшие у основания деревья, которые при падении через создаваемую минполосу, могут обеспечить возможность перехода огня на негоревшую площадь.

В случае если работы по ручному созданию минполосы ведутся на склоне, полосу следует создавать в виде канавки, способной задержать скатывание горящих веток, шишек.

Тушение с помощью ранцевого лесного огнетушителя (РЛО)

Ранцевый лесной огнетушитель - это емкость для воды (примерно 20 литров), которая надевается на спину, как рюкзак, с гидропультом (двухходовым насосом) из металла или пластмассы.

Переключаемая форсунка позволяет подавать компактную или распыленную струю по необходимости. Компактная струя сбивает пламя и охлаждает горючий материал, распыленная - смачивает горящие поверхности, что обычно используется при подготовке опорных полос. В среднем полного ранца хватает на 10-15 минут интенсивной работы. Добавление в воду смачивателя, пенообразователя или огнетушащего состава увеличивает обрабатываемую с одной заправки площадь примерно на 30 процентов.

Возможно применение пенообразующих насадок на гидропульт, которые, при добавлении в воду соответствующего количества пенообразователя, позволяют использовать для тушения пену низкой кратности.

РЛО применимы на всех ландшафтных пожарах, не требуют топлива, легки и просты в обращении. В ранце можно оперативно доставлять воду на значительные расстояния от водоисточников, что делает их незаменимыми при тушении быстрораспространяющихся пожаров.

Система клапанов в гидропульте очень чувствительна к качеству воды, поэтому заливать ранец всегда надо через имеющийся в горловине фильтр.

В комплекте с РЛО каждому работнику полезно иметь с собой легкий компактный ковшик для зачерпывания воды (наполнение РЛО при помощи штатной крышки от заливной горловины очень медленно и неудобно). Кроме того, полезно брать с собой отмеренное количество концентрированного смачивателя. На группу нужно брать запасной шланг, ремонтный набор для гидропультов, запасной гидропульт, запасную фильтрующую сетку.

Техника безопасности

При применении РЛО на горячей кромке пожара и для контроля при проведении отжига необходимо использовать боевую одежду, иметь при себе респиратор и защитный огнестойкий щиток для защиты лица. При работе с РЛО следует следить за расходом воды, контролировать изменение обстановки во избежание попадания в окружение огнем. Категорически не допускается пить воду из РЛО.

Тактика

РЛО применяют прежде всего для тушения горячей кромки при травяных и низовых лесных пожарах и для контролирования проведения отжигов от опорной полосы. При тушении участков кромки с мощной лесной подстилкой или с большим количеством валежа

и других напочвенных горючих материалов (при степных пожарах – при наличии толстого слоя травяного «войлока»), целесообразно применение смачивателей для более эффективного и надежного тушения.

Как правило, для сбивания открытого огня применяют компактную струю, стараясь максимально экономить воду. Дотушивание и охлаждение горящих материалов обычно производят, используя распыленную струю.

Работник с РЛЮ может быть задействован на горячей кромке в паре с работником с воздуходувкой, другим РЛЮ, с ветками и тряпками для дотушивания.

При тушении стоящих деревьев, деревянных столбов линий электропередач, если огонь распространяется только по поверхности, не успев образовать большое количество тлеющих углей, следует подавать компактную струю сначала в верхнюю часть горящего участка, спускаясь зигзагом вниз.

Если горит дерево с дуплами, со сгнившей сердцевиной, деревья сильно обуглены и после сбивания пламени продолжают тлеть, их следует повалить (с соблюдением мер безопасности) и дотушивать на земле или оттащить на сгоревшую площадь.

При прокладке опорной полосы для проведения отжига можно также использовать РЛЮ для обработки огнетушащими составами горючих материалов с внешней стороны от минерализованной полосы для снижения вероятности возникновения за полосой новых очагов, вызванных перебросом искр. Такая обработка проводится распыленной струей. Желательно использование реагентов с красителями для того, чтобы обработанная площадь отличалась визуально. Иногда для подготовки опорной полосы также используют пенные насадки для РЛЮ и раствор пенообразователя, создавая валик из пены.

Характерные неисправности и способы их устранения

Наиболее частой проблемой в работе РЛЮ являются неисправности в работе гидропульта, связанные с использованием загрязненной воды. При появлении затруднений при прокачивании воды, при изменении формы и направленности струи и при работе насоса «на один ход» следует немедленно прекратить использование этого гидропульта и попробовать прочистить его. Для этого нужно развинтить все резьбовые соединения на гидропульте, извлечь шток, снять насадку (форсунку), продуть, при необходимости прочистить и собрать обратно. Полезно после каждого пожара смазывать шток и резьбовые соединения твердой смазкой типа ЛИТОЛ-24 или силиконовой смазкой.

Иногда затруднения в работе вызваны заметной на глаз механической деформацией самого штока. Если на пожаре устранить неисправность гидропульта не удалось, следует заменить шток или весь гидропульт в сборе.

Также нередко выходит из строя резиновый шланг, соединяющий ранец с гидропультом. Обычно трескается и протекает участок шланга, примыкающий к гидропульту. При обнаружении этой неисправности следует отрезать треснувший участок шланга, если его длина позволяет сделать это без потери удобства в использовании, или заменить шланг на новый.

Также обычная неисправность – протекание воды в нижней части ранца по резьбовому пластмассовому соединению. При таком протекании для экономии воды и для обеспечения комфорта работающего следует немедленно снять ранец и, запустив руку через заливную горловину, затянуть изнутри пластмассовую гайку.

При покупке РЛЮ лучше взять модель, имеющую непромокающую спинку из пенополиуретана, удобное крепление для гидропульта в походном положении. Гидропульт можно брать и пластмассовый и металлический. Металлический чуть надежнее, но несколько тяжелее. Желательно брать также запасной шток для гидропульта, запасные клапаны, пружинки, сетки для воды. Иногда бывает полезна пенная насадка на гидропульт.

Тушение с помощью воздуходувки-опрыскивателя

Воздуходувка состоит из воздушного компрессора с бензиновым двигателем и бака для воды, скомпонованных в ранец. Ствол, в который подается струя воздуха с добавлением воды, выведен вперед и управляется одной рукой.

Как правило, есть система управления скоростью воздушного потока («газ») и количества подаваемой жидкости. Подача воды регулируется переключателем на стволе. Вес всей конструкции с полной заправкой водой и топливом около 30 кг.

Основная особенность воздуходувки - возможность работать без воды, срывая пламя струей воздуха. Вода подается только при необходимости смочить\охладить какой-то участок. Таким образом, можно с одной заправки обработать до 1.5 км кромки, что делает воздуходувку незаменимой при тушении травяных пожаров.

Воздуходувка эффективна для срывания пламени и отбрасывания горящих материалов только с небольшой дистанции, при направлении воздушного потока непосредственно в основание пламени. С дистанции более метра от среза ствола воздуходувки до горящих материалов может обеспечиваться обратный эффект – раздувание огня.

Группе, укомплектованной воздуходувками, следует брать с собой запас готового топлива. Минимальный набор инструментов (отвертки, свечной ключ, пассатижи, шило, нож) и протирочный материал. Также нужен запас концентрированного смачивателя. Удобный компактный ковшик для наполнения бака водой. Необходимо также проверить наличие дополнительных средств индивидуальной защиты для всех работников.

Техника безопасности

При работе с воздуходувкой необходимо использовать защиту рук и защиту органов дыхания и зрения оператора - поднятые воздушной струей горящие частицы разлетаются на большой скорости, горючие материалы, на которые направляется воздушный поток в первые секунды «раздуваются», выделяя огромное количество тепла.

Таким образом, человек, работающий с воздуходувкой, обязательно не только одет в боевую одежду, но и имеет на руках краги, на лице огнестойкий щиток и респиратор.

При работе с воздуходувкой следует помнить, что летящие частицы горючих материалов и тепловой поток от «раздутого» огня могут быть опасны для других участников тушения.

Следует предельно осторожно производить заправку воздуходувки топливом на пожаре (важно иметь возможность насухо протереть все детали, на которые могло попасть топливо). Помните, что при падениях и при неосторожной транспортировке возможно вытекание топлива через вентиляционное отверстие в крышке топливного бака.

При определении тактической схемы тушения и распределении людей необходимо учитывать, что человек с воздуходувкой крайне тяжело перемещается по пересеченной местности, при работающем моторе практически не может пользоваться средствами связи. Высокий вес, вибрация и высокий уровень шума воздуходувки приводят к быстрому утомлению работника.

Тактика

Применение воздуходувок высокоэффективно только при тушении травы, тростника, лесных горючих материалов на легких грунтах без мощной лесной подстилки и без торфяной почвы. Низкая эффективность при тушении пожаров в лесах с мощной подстилкой и большим количеством тлеющих материалов и горячей древесины.

Воздуходувка обеспечивает отличное «сбивание» открытого пламени, не обеспечивая протушивание и охлаждение тлеющих материалов. Кроме того, воздуходувка отбрасывает потоком воздуха горящие материалы на сгоревшую площадь.

Как правило, группу с воздуходувкой отправляют на участок, где требуется в кратчайшие сроки остановить быстро распространяющийся огонь по траве.

При тушении кромки травяного пожара или низового лесного пожара на участках с небольшим количеством напочвенных горючих материалов целесообразно ставить человека с воздуходувкой первым, за ним человека с ранцевым лесным огнетушителем или ветками/тряпками для захлестывания и дотушивания. Таким образом достигается максимальная скорость тушения кромки. Хорошо, если члены такой группы могут меняться, работая с воздуходувкой по очереди. Это позволит дольше сохранять высокую работоспособность группы и обеспечит меньшее утомление работающих.

При прямом тушении пожаров в тростниковых крепях или на степных участках с высокой травой, особенно при сильном ветре, эффективнее ставить первым человека с ранцевым лесным огнетушителем для подачи огнетушащего раствора (снижение температуры, некоторое снижение высоты пламени), за ним человека с воздуходувкой (срывание пламени потоком воздуха с мелкораспыленной водой) и следом людей для дотушивания. В этих условиях также хорошо показывает себя применение двух воздуходувок, работающих в паре, с последующим дотушиванием из РЛЮ.

Целесообразно добавлять в воду раствор смачивателей или пенообразователей. Это обеспечивает более эффективное и надежное тушение при меньших расходах воды. В ситуации, когда даже максимального расхода воды из воздуходувки не хватает для сбивания пламени, можно добавить непосредственно в воздушный поток дополнительное количество огнетушащего раствора из РЛЮ.

При работе на склонах работник с воздуходувкой должен быть особенно осторожен, находиться по возможности ниже горячей кромки. Наиболее эффективно останавливать огонь на вершине или у основания склона. Следует помнить, что вода подается к стволу воздуходувки «самосливом», т.е. модели с невысоким расположением бака для воды могут испытывать трудности с подачей воды при работе на крутых склонах.

Воздуходувки также могут быть весьма эффективны при проведении отжигов и как средство для тушения возникающих за опорной полосой очагов, и как средство для раздувания огня и разбрасывания горящих частиц в сторону фронта пожара.

При работе с воздуходувкой на большом удалении от водоисточника, целесообразно выделять отдельных людей с РЛЮ для подноса воды, смачивателей и топлива.

Характерные неисправности и способы их устранения

Воздуходувки отличаются относительно сложной конструкцией и требуют постоянного контроля за техническим состоянием. Необходимы проверки всех резьбовых соединений, проверки герметичности топливной системы. Нередко в условиях пожара забивается грязью вентиляционное отверстие в крышке топливного бака, что вызывает перебои в работе двигателя. При работе в лесу возможны механические повреждения шланга подачи воды, размыкание электропроводов блокировки зажигания.

При выборе воздуходувки лучше брать модель с баком для воды (воздуходувка-опрыскиватель). Желательно, чтобы скорость воздушного потока на срезе ствола была не менее 120 м/сек, мощность не менее 5 л.с. Предпочтительнее модели с более длинным стволом. Сейчас появились модели, в которых в качестве емкости для воды использован ранец от РЛЮ. Обычно они значительно легче и дешевле, но обладают рядом недостатков. Так, например, они менее удобны. Мотор располагается не на спине, а на бедре или вообще в руке, что вызывает более быстрое утомление работника. При работе на склоне, когда требуется подать воду вверх, возникают трудности, вызванные слишком низким расположением ранца относительно ствола.

Тушение мотопомпой

Мотопомпа состоит из двигателя внутреннего сгорания и водяного насоса. Основные характеристики помпы - производительность, напор и вес. Применяемые на тушении пожаров на природных территориях помпы имеют, как правило, производительность от 125 до 1100 литров в минуту, напор от 34 до 90 метров водяного столба (3.4 - 9 атм), вес от 6 до 50 кг. Желательно использовать помпы, рассчитанные на загрязненную воду (с твердыми частицами до 5 мм), так как помпы для чистой воды не могут долго работать от природных водоисточников.

Мотопомпа имеет водозаборный (напорно-всасывающий) рукав, который должен соответствовать по диаметру входному разъему помпы и оснащается заборной сеткой-фильтром. Длина заборного рукава большинства насосов не более 8 м, но на практике обычно применяются рукава длиной 4-5 м. Заборная сетка должна иметь суммарную площадь отверстий для воды двукратно превышающую диаметр рукава. Желательно, чтобы сетка была с обратным клапаном. Это облегчает и ускоряет забор воды.

К выходу (напорному патрубку) помпы присоединяются напорные рукава, образующие "рукавную линию". Нередко требуется подача воды не в один ствол, а в несколько. Для распределения воды из одной рукавной линии в несколько линий меньшего диаметра, используют двухходовые и трехходовые разветвления. Линия до разветвления называется магистральной, от разветвления до ствола – рабочей.

Существуют напорные пожарные рукава диаметрами 25, 38, 51, 66, 77 мм и более. В тушении природных пожаров на магистральных линиях обычно применяют рукава от 51 до 77 мм, в рабочих - от 25 до 51 мм. При этом надо учитывать, что слишком тонкий рукав создает большое сопротивление потоку, а слишком толстый - делает крайне трудоемкой переноску линии. Практика показывает, что обычно для работы на некрупных лесных пожарах, расположенных относительно недалеко от водоисточников или имеющих удобные подъезды, хватает рукавов двух диаметров - 51 и 25 мм. Соответственно используются стволы СР-50 и СР-25, с расходом воды до 4.2 л/сек для РС-50 и 2 л/сек для РС-25.

Все современные рукава имеют на концах навязанные проволокой либо хомутами соединительные головки, или «полугайки», имеющие два «клыка» и резиновые прокладки. Полугайки одного диаметра герметично соединяются между собой поворотом по часовой стрелке. Для соединения между собой полугаек различного диаметра используют переходные соединительные головки («переходники») соответствующих диаметров.

Рукава сматываются для транспортировки и хранения в «двойные скатки», то есть сворачиваются сложенные вдвое рукава от центра к краям, так, чтобы обе полугайки находились снаружи, не замотанные в рукав. Это обеспечивает нормальное быстрое развертывание рукава на пожаре. При перемещении рукавов на одном пожаре для упрощения и ускорения процедуры применяют сворачивание рукавов «восьмеркой».

Для тушения пожаров, где требуется большое количество воды (например, торфяные пожары) используют магистральные линии более крупных диаметров (обычно 66 и 77 мм), соответствующие трехходовые разветвления. Разветвления позволяют не только обеспечить подачу воды в три рукава, но и, при перекрытии воды в рабочих линиях с помощью вентелей, перемещать и наращивать в длину рабочие линии, не прерывая работы мотопомпы.

При расчетах обычно принимают, что потеря давления составляет в идеальных условиях 1 атм. на 100 м. В реальности, при даже незначительном подъеме, перегибах рукавной линии и использовании разветвлений, потеря давления может быть в 2-3 раза больше.

Тактика

На пожарах мотопомпы могут быть использованы как для непосредственного тушения горящей кромки (рабочая линия прокладывается по кратчайшему безопасному пути, оставляется запас рукавов для маневрирования и наращивания рукавной линии), так и для организации заправки водой пожарных автомобилей, для заправки РЛЮ и воздуходувок.

Для подачи воды на большие расстояния или для подъема воды на большую высоту, можно работать мотопомпами через промежуточные емкости «вперекачку». Для этого используются не только естественные водоемы, но и, например, мягкие пожарные емкости, представляющие собой резервуары с ручками для переноски, герметично закрывающейся горловиной и краном для слива воды. Стоящая на водоеме помпа качает воду в ёмкость, вторая помпа качает из ёмкости дальше, что позволяет вдвое увеличить расстояние подачи воды.

Кроме того, для подъема давления в рукавной линии, можно установить мотопомпы «в линию», т.е. присоединять напорный рукав первой помпы к заборному разьему следующей. Важно соблюдать соотношение давлений и скорости водяного потока между помпами и в последующей рукавной линии, чтобы между помпами не создавалось разрежение, «схлопывающее» рукавную линию. При подаче воды на предельные для используемого оборудования высоты, надо помнить, что при остановке работы помпы перед следующим запуском желательно слить воду из рукавной линии. Невыполнение этой рекомендации может привести к невозможности повторной подачи воды на эту высоту.

При отсутствии противопожарного пруда, озера или реки, воду можно забирать из крупных луж, канав. Для этого в наиболее глубоком месте этого водоема выкапывается углубление, в которое стекает вода, так, чтобы глубина была достаточной для погружения сетки заборного рукава под воду (над сеткой должно оставаться не менее 10 см. воды). В водоемах с илистым или топким дном, можно привязать к заборной сетке «поплавок» из пластиковой бутылки, регулирующий глубину погружения сетки. При этом важно помнить, что если в заборный рукав попадает воздух, то помпа перестает работать - воздух прокручивается в насосе, не создавая давления. Поэтому всегда надо следить, чтобы сетка заборного рукава была полностью погружена.

В мелких ручьях и речках, других водотоках, канавах с проточной водой целесообразно строить временные плотины ниже точки забора воды. Это позволяет значительно увеличить объем водоемкости и его глубину.

Для забора воды из мелких, но больших по площади водоемов и из водоемов, на которые невозможно установить помпу или пожарный автомобиль, можно использовать гидроэлеватор. Это насос ижжекторного типа, который за счет разницы давлений в рукавной линии до и после гидроэлеватора, создает разрежение, подсасывающее некоторое количество воды. Для использования гидроэлеватора нужна емкость с водой. Такой емкостью может быть цистерна пожарного автомобиля или другая емкость с водой, по объему превышающая объем воды в рукавных линиях, задействованных в работе гидроэлеватора. От емкости вода подается к гидроэлеватору, погруженному в водоем. От гидроэлеватора поданная к нему вода вместе с водой, втянутой создаваемым разрежением, поступает обратно в емкость. Таким образом, емкость «переполняется» и избыток воды может быть (второй помпой или через разветвление от одной) подан на тушение пожара. Максимальная доля воды, забираемая гидроэлеватором, 30 процентов от прокачиваемого через него объема. Эффективность работы гидроэлеватора снижается при использовании несоответствующих диаметров рукавов, при наличии перегибов рукавной линии.

При тушении тлеющих материалов (древесины, лесной подстилки) желательно добавлять в воду смачиватели, пенообразователи, ингибиторы горения, создавая более эффективные огнетушащие составы. Для приготовления таких составов можно использовать твердые или мягкие емкости (при работе «вперекачку») или специальные тубусы-смесители для твердых смачивателей, которые можно встроить на любом участке рукавной линии. Смесители для твердых смачивателей обычно имеют только один вариант правильной установки (несимметричны). Важно не перепутать направленность.

При наличии пенообразователей можно также использовать пенные стволы для создания пены низкой и средней кратности. Вал из пены может значительно повысить надежность неширокой минерализованной полосы и даже использоваться как опорная полоса при проведении отжига.

Разрабатывая тактическую схему тушения пожара, следует помнить, что помпа может обеспечить не только прямое тушение огня на кромке, но и позволяет подвести воду ближе к месту тушения для заправки РЛЮ и воздуходувок, что значительно сокращает время на тушение.

При разработке тактической схемы и выборе направления прокладки рукавных линий следует принимать во внимание расстояние от водоемкости до горящей кромки, высоту подъема воды, соотношение производительности помпы и объема водоемкости. Также надо четко определить решающее направление, на котором следует в первую очередь останавливать продвижение пожара. Нередко своевременное применение мотопомпы позволяет не допустить переход пожара в верховой, предотвратить наиболее нежелательное развитие пожара.

Техника безопасности, характерные неисправности

Около работающей мотопомпы всегда должен находиться обученный работник.

Для обеспечения нормальной работы мотопомпы крайне желательно наладить надежную радиосвязь между работниками у мотопомпы и ствольщиками.

Мотопомпы всегда следует устанавливать на ровной поверхности, избегая любых неровностей. Желательно закрепить помпу на выровненной площадке. Желательно укрепить площадку, избегая возможности ее размывания водой, которая может подтекать из помпы. Помните, что помпа сильно вибрирует при работе, после забора воды изменяется вес как заборного, так и напорного рукавов. Следует внимательно следить, чтобы выхлопная труба двигателя не была направлена на горючие поверхности (в том числе на напорный рукав). Заправлять помпу топливом можно только после остановки и охлаждения двигателя. Во всех случаях нештатной работы помпы (перебои в работе двигателя, длительная невозможность забора воды, потеря давления в рукавной линии при высоких оборотах двигателя и т.п.) следует немедленно выключить двигатель и попробовать устранить причину неисправности.

Наиболее частой неисправностью, не позволяющей обеспечить нормальный забор воды, является негерметичность соединения заборного рукава и входного патрубка помпы.

При работе с двухтактными двигателями надо помнить, что при опрокидывании помпы (например, при попытке вытянуть рукавную линию или при размывании площадки, на которой установлена помпа), двигатель обычно не глохнет, и на перегретую выхлопную систему может протекать топливо через вентиляционное отверстие бензобака. Это может привести к пожару.

При прокладке рукавных линий следует следить не только за тем, чтобы рукава выкладывались по наиболее коротким траекториям, избегая перегибов, но и за тем, чтобы рукава не повреждались от тлеющих материалов, разогретых или острых камней и т.п.

При работе в холодное время года, если есть вероятность заморозков, следует обязательно проверять, что после работы из насоса мотопомпы слита вода.

После работы морской (соленой) водой помпу следует промыть, установив ее на пресный водоисточник.

Дополнительное оборудование, необходимое при работе с мотопомпами

При работе с помпами следует помнить, что для выполнения всех работ может понадобиться некоторое дополнительное оборудование. Так, для заправки топливом и для долива масла могут понадобиться соответствующие емкости для ГСМ и воронки для избегания пролива ГСМ. Для залива воды в насос перед первым пуском также удобно воспользоваться небольшим ведром или ковшом.

Для соединения рукавов, и особенно, для присоединения к помпе заборного рукава, удобно пользоваться специальными рукавными ключами соответствующих типоразмеров.

Для закрепления рукавной линии на склоне большой крутизны, особенно при больших участках с вертикальным висением рукавной линии, можно использовать рукавные задержки (металлический крюк с брезентовой петлей). Это позволяет избежать вырывания соединительных головок из рукавов под весом рукавной линии.

При необходимости прокладывания рукавной линии через проезжую часть, можно использовать рукавные мостики (устройство, позволяющее автомобилям переезжать рукавную линию, не повреждая ее).

Для временного ремонта частично прогоревших или пробитых острыми предметами рукавов можно использовать рукавные зажимы соответствующих типоразмеров.

При приобретении мотопомпы нужно хорошо понимать, под какие задачи она будет преимущественно использоваться, как доставляться до места работы. Для пешей доставки в труднодоступные места и для тушения на ранних стадиях, когда не требуются большие объемы воды, скорее подойдут небольшие помпы и расходом 120-240 литров в минуту, с диаметром выходного патрубка 25мм. Сейчас есть как двухтактные, так и четырехтактные модели. Если требуется более производительная, но и более тяжелая модель, то можно рассматривать четырехтактные помпы с расходом от 600 литров в минуту и больше.

Выбирая конкретную модель, помните, что для работы на пожарах лучше брать помпы «для загрязненной воды». Желательно брать модели не только с приемлемым расходом воды, но и достаточно высоконапорные, это позволит поднять воду на большую высоту или подать на большее расстояние.

Рукава для мотопомп желательно брать с латексным внутренним слоем, льняные или синтетические. Брезентовые очень неудобны, а прорезиненные слишком тяжелы.

Использование специальной техники

На пожарах нередко используется различная специальная и приспособленная для нужд пожаротушения водоподающая техника. Из специальных пожарных автомобилей обычно используются **автоцистерны (АЦ) и пожарные насосные станции (ПНС)**. Иногда применяют специальные **«рукавные автомобили»**. Важно помнить, что для пожарных машин вне зависимости от объема цистерны и производительности насоса (эти данные часто нанесены на бортах автомобиля) имеются существенные ограничения по тому, какие водоемы годятся им для забора воды. Как правило, водоем должен быть глубоким (не менее метра около берега), иметь твердый пирс, удаленный от воды не более, чем на 3 метра, удобный подъезд для грузового автомобиля.

Кроме пожарных автомобилей нередко используют **поливочные машины** и топливораздатчики (обычно они не могут забирать воду из водоема, их насосы только подают воду из бочки). Также часто в сельской местности применяют **навесные шестеренные насосы**, которые устанавливают на вал отбора мощности тракторов. Эти насосы сами забирают воду из водоемов и подают ее в рукавную линию. Наиболее часто встречающийся насос такого типа НШН-600, подающий до 600 литров воды в минуту.

Следует помнить, что при невозможности установки пожарного автомобиля на водоисточник, цистерна пожарной машины может быть заполнена при помощи мотопомп или навесным насосом, установленном на тракторе. В этом случае насос пожарной машины обеспечивает высокое давление в напорных рукавах.

Пожарные машины, поливочные машины, другие цистерны и бочки (ассенизаторские, молоковозы, бензовозы) могут также использоваться для обеспечения непрерывного подвоза воды к месту пожара.

На пожарах также могут быть использованы **установки высокого давления**. Это оборудование позволяет подать воду под большим давлением, обеспечивая эффективное тушение при небольшом расходе воды (10-12 литров в минуту). В воду также может быть добавлен смачиватель для повышения эффективности при тушении тлеющих горючих материалов. Забор воды из открытого водоема невозможен. Максимальная длина шланга высокого давления, который сейчас используется с такими установками, 80 метров. Это ограничивает применение установки вдали от водоисточников без возможности подъехать или подать воду близко к очагу пожара.

Если для тушения пожаров требуется создание надежных минерализованных полос или прокладка просек и дорог для доставки к месту пожара людей, техники и средств тушения, необходимо привлекать тяжелую технику. Для выполнения таких работ следует выделять наиболее опытных водителей и трактористов, желательно имеющих опыт работы на пожарах и опыт работы на природной территории. Для работы годятся надежные, исправные технические средства, с проверенной выхлопной системой, оснащенной искрогасителями и проверенной топливной системой, исключающей подтекание топлива. Механизмы желательно отправлять парами. Это ускоряет процесс создания мин.полосы и обеспечивает возможность эвакуации людей при выходе из строя одной из машин. При работе одного бульдозера или трактора, в кабину к трактористу желательно посадить напарника, способного обеспечивать радиосвязь и следить за изменением обстановки.

Иногда (особенно в зоне авиационного тушения) для тушения пожаров используют специальную авиацию. Но ни **самолеты-танкеры**, ни **вертолеты с водосливными устройствами** не могут надежно потушить пожар без работающих наземных групп.

5.2.7. Принципы и критерии для принятия решений о том, что тушить при недостатке сил

В большинстве случаев, при хорошо организованной охране ООПТ, пожары на ценных природных территориях тушатся на небольших площадях, собственными силами

службы охраны ООПТ и преимущественно способом прямого тушения на горящей кромке (для минимизации площади, пройденной огнем).

К сожалению, при большом количестве возникающих пожаров или при позднем обнаружении пожара и развитии его на большую площадь, может складываться ситуация, при которой имеющихся в распоряжении ООПТ сил и средств оказывается недостаточно для локализации и ликвидации пожара.

При возникновении такой ситуации незамедлительно ставится в известность:

- вышестоящее руководство Минприроды России;
- руководство гарнизона пожарной охраны в муниципальном районе (районах);
- руководство муниципального района (районов);
- руководство субъекта (субъектов) федерации;
- руководство организаций-землепользователей, на земли которых может перейти возникший на ООПТ пожар.

Основная задача, стоящая перед руководством ООПТ в такой ситуации – помимо организации тушения своими силами, привлечь к тушению максимально возможное количество сил и средств других организаций и служб, обеспечить своевременное информирование о ситуации органов пожарной охраны.

Силы службы охраны ООПТ при нехватке людей и техники для тушения пожара, привлекаются в первую очередь на тех направлениях, где пожар может получить наиболее опасное для населения и природных объектов развитие. При создании угрозы населенным пунктам основные силы задействуются на предупреждение гибели людей и уничтожения имущества вплоть до прибытия подразделений пожарной охраны (ГПС).

Если угроза населенным пунктам отсутствует (или может быть надежно ликвидирована силами других участников тушения, например, прибывшими подразделениями государственной противопожарной службы), принимается решение о сдерживании огня на направлении, наиболее опасном с точки зрения разрушения ценных природных объектов (мест гнездования, обитания редких животных, мест произрастания уязвимых для пожаров растений, в т.ч. древесной растительности). Перечень таких объектов, их расположение и имеющиеся поблизости от них водоисточники, преграды для продвижения огня и т.п. должны быть заранее известны сотрудникам службы охраны.

Допустимым способом тушения при недостатке сил и средств (если предприняты все возможные усилия для увеличения количества задействованных людей и техники) может являться:

- отжиг от надежно подготовленных опорных полос, если он позволяет локализовать пожар на меньшей площади, чем прямое тушение на кромке имеющимися силами.
- подготовка минерализованных полос и увеличение надежности существующих преград на удалении от горящей кромки в часы максимально интенсивного горения, для обеспечения надежной остановки пожара на созданных рубежах в вечернее или утреннее время, если прямое тушение на кромке не привело бы к остановке пожара на меньшей площади, а при недостаточной подготовке огонь мог бы перейти сделанные преграды.

Неприемлемые способы тушения:

- бесконтрольный отжиг (отжиг от незамкнутой опорной полосы, или без возможности надежно контролировать его проведение)
- отжиг, проведение которого может заблокировать возможные пути эвакуации, привести к дополнительной угрозе населенным пунктам
- отжиг, при проведении которого заведомо уничтожаются места обитания и гнездования редких и охраняемых животных, редкие растения, без принятия мер по их дополнительной защите, если принятие таких мер возможно.
- использование при тушении отравляющих (вредоносных для природной среды) веществ, если могли быть применены их менее разрушительные аналоги или тушение могло быть результативным и без их использования

- прокладка без острой необходимости (для защиты населенных пунктов или уникальных природных объектов) новых подъездных путей, дорог, канав по территории ООПТ.

5.3. Регулируемые палы: цели, задачи, причины организации, практика выполнения

Согласно рекомендациям ФАО, стратегические действия при плановом использовании огня включают, но не ограничиваются нижеследующим:

4.13.1 При проведении плановых палов необходимо учитывать их негативные последствия для здоровья людей и качества воздуха;

4.13.2 До повторного использования огня планы должны учитывать последствия долгосрочного исключения огня для ресурсов, растительности, экосистем и здоровья человека;

4.13.3 Учитывая сложность и потенциальный риск, плановые палы следует проводить только после разработки планов, предусматривающих проведение безопасных работ, прогнозирующих воздействие на окружающую среду и ожидаемое поведение пожара. Эти планы необходимы для получения предсказуемых последствий;

4.13.4 Результаты выжигания должны контролироваться и регистрироваться, а также использоваться для пересмотра планов, мероприятий, экологических параметров и планов действий в случае возникновения непредвиденных ситуаций;

4.13.5 Планы действий в непредвиденных ситуациях необходимы для определения мер на случай, если огонь перекинется на ресурсы, имущество, местообитания и поселения, или если возникнет угроза для безопасности людей.

Во многих частях мира контролируемый огонь используется в качестве компонента пожарной профилактики. Он может иметь очень значительное и благоприятное воздействие на снижение суровости пожаров и ущерба, а также помогает пожарным в тушении пожаров. К тому же он имеет много других полезных свойств обеспечения устойчивости, сохранения и восстановления экосистем. Чтобы подчеркнуть роль огня в поддержании и восстановлении экосистем, включен раздел, посвященный контролируемому использованию огня.

Степные сообщества часто намеренно подвергаются поджогам при использовании их в качестве пастбищных угодий. Данное мероприятие называется регулируемым палом. Отношение к степным палам неоднозначно. По мнению хозяйственников и некоторых ученых это способствует улучшению состояния пастбищ, так как огонь уничтожает прошлогодние высохшие части растений, а на удобренной золой почве лучше развиваются молодые побеги. В частности, показано, что степные злаки и осоки от огня не страдают. Изучение популяций ковылей, также показало, что злаки способны хорошо отрастать и эффективно плодоносить после ранневесеннего краткосрочного пожара. Однако при более позднем воздействии огня развитие вегетативных частей этих растений подавляется, смещаются фенофазы, цветение и плодоношение растений в этот сезон не происходит. Мнение же большинства биологов и экологов сводится к тому, что пожары в современных масштабах губительны для степного биологического и ландшафтного разнообразия. Однако, большинство ученых в некоторых, но строго регламентированных, случаях допускают применение контролируемого выжигания пастбищ.

Сохранение степей даже при заповедном статусе имеет свои проблемы. Сложность заключается в том, что в сложившихся ныне условиях степные экосистемы неполночленны. В XX в. был утрачен их важный природный компонент – крупные копытные животные. Это является одной из весомых причин утраты способности системы к саморегуляции и самовосстановлению. Отметим, что при объедании и вытаптывании растений копытные существенно снижают возможность формирования очага огня с высокой температурой, уменьшают продолжительность горения территории, а скотобойные тропы к водопоям, местам стоянок и лёжек являются естественной преградой для распространения огня.

Именно отсутствие выпаса и стравливания травостоя на поверхности степной почвы вызывает образование мертвых растительных остатков, формирующих плотный напочвенный покров – степной войлок. В результате его накопления происходит изменение водно-температурного режима почвы в сторону увлажнения, приводящее к мезофитизации растительного покрова (что не исключает возможности возникновения пожаров) и снижению видовой насыщенности сообществ, в основном за счет выпадения типичных степных видов флоры. Это дает основание для проведения регулируемых палов. Начало работ планируется на период до наступления пожароопасного сезона сразу после схода основной массы снега в местах предполагаемых профилактических выжиганий или на период после окончания пожароопасного сезона в зависимости от местных условий. Оптимальным сроком для начала работ весной является период сразу после схода снежного покрова, когда почва еще не оттаяла, и корневая система растений содержит запас влаги и практически не повреждаются огнем. Осенью оптимальным сроком для начала работ является период до наступления устойчивого снежного покрова, когда почва начала промерзать и корневая система растений не сможет повредиться огнем. В первую очередь планируется проведение профилактических выжиганий на возвышенных, открытых местах, южных склонах, где снег сходит в ранние сроки

В связи с вышесказанным затрагивается очень дискуссионный вопрос о роли и значении степных палов для поддержания структурной и функциональной устойчивости очень динамичных степных экосистем, а также о том, могут ли контролируемые палы выступать в качестве регуляционных методов.

Обычно бурное нарастание зеленой массы у растений степной зоны достигает наибольшей интенсивности к концу весны – началу лета (май –июнь). В июле-июне происходит созревание плодов и обсеменение большинства степных видов растений. По мере истощения запасов влаги в почве, прирост затормаживается, начинается отмирание ассимилирующих органов, и растения переходят в состояние полупокоя. Именно на это время приходится наиболее пожароопасный период. При интенсивных пожарах и пожогах уничтожаются все надземные вегетативные и генеративные органы, что сводит к нулю реальную семенную продуктивность и возможность семенного размножения растений в дальнейшем. Если пожогы проводятся систематически и дополняются случайными пожарами повторяющимися из года в год, то число появляющихся проростков растений уменьшается в геометрической прогрессии. Незначительный банк семян и высокая степень элиминации ювенильных особей приводит к постепенному старению популяций редких и типичных представителей степной флоры и неотвратимому снижению численности видов.

Осенью, если влажность при выпадении осадков увеличивается, вегетация растений возобновляется, а затем медленно замирает к зиме. Именно повторное отрастание растений, прежде всего бобовых, обеспечивает получение более высокой продуктивности зеленой массы, что ценится в кормопроизводстве. Несомненно, этот факт и подталкивает сельских жителей и пастухов к проведению повторных палов для «улучшения» пастбищ. По опросам местного населения выяснилось, что у сельских жителей сформировано ошибочное мнение: пожар и, следовательно, сгорание растительных остатков приводит к образованию гумусового горизонта. Это в корне неверное утверждение требует разъяснительной работы со стороны местных экологов, имеющих в штате районных администраций, и учителей биологии, экологии, химии и географии в рамках экологического воспитания и образования, начиная со школьной скамьи. Малая образованность создает дополнительные трудности при профилактике и тушении палов в окрестностях населенных пунктов. Следует помнить, что при сгорании органических остатков растений образуются зольные элементы (но не гумус), которые действительно могут служить удобрением для растений. Но их незначительная масса и быстрое сдувание золы ветром сводят к минимуму положительное значение озоления растительных остатков.

Результаты некоторых исследований убедительно показывают, что использовать в качестве пастбищ степные участки, пострадавшие от пожаров, нужно очень осторожно. Наиболее рационально начинать выпас лишь на 2-3 год после пожара, когда восстановятся

степные злаки, иначе пастбищное угодье легко подвергается пасквальной дигрессии и превращается в сбой, то есть территорию, лишенную сомкнутого типичного для степи растительного покрова.

Учитывая, что по той или иной причине не всегда регулируемый пал возможно удержать в планируемых границах, для России он превращается в настоящее стихийное бедствие. В большинстве ее регионов сезон массовых травяных палов продолжается со времени схода снега и высыхания сухой прошлогодней травы на открытых участках и до начала активного роста молодой зеленой травы, т.е. не более трех-четырёх недель. За это короткое время травяные палы охватывают огромные площади. Травяные палы наносят огромный ущерб природе России, так как в России в настоящее время отсутствует сколько-нибудь эффективная система борьбы с этим бедствием, а законодательство практически не позволяет привлекать поджигателей к ответственности (за исключением разве что случаев, когда поджог сухой травы наносит ущерб лесу, домам или инфраструктуре, и когда вину поджигателя в причинении этого ущерба удастся доказать).

Несколько иначе, относятся к проблеме предотвращения ущерба леса от травяных палов в официальных органах управления лесного хозяйства России. Многие работающие здесь лесоводы, вслед за коллегами из США, считают, что бороться с весенними и осенними с.-х. палами, практика которых давно превратилась в народную традицию, на данном этапе не возможно. В связи с этим, предлагается использовать контролируемое выжигание травы на больших территориях. В январе этого года издан приказ Рослесхоза, которым предусматриваются «профилактические контролируемые выжигания» на площади 2.3 млн.га.

Выжигание сухой травы работниками лесохозяйственных организаций на такой огромной площади - это еще и крайне дурной пример населению. Фактически работники леса демонстрируют всем остальным гражданам, что жечь сухую траву вблизи леса - полезно и ненаказуемо. А граждане, как показывает практика, дурным примерам следуют весьма охотно. Во всяком случае, в ситуации, когда работники лесного хозяйства сами повсеместно палят сухую траву вблизи лесов в огромных масштабах, убедить граждан в том, что этого делать не следует, становится практически невозможно.

Остановимся на международном опыте использования регулируемых палов. Регулируемые палы или плановое использование огня – это его намеренное использование с определенными целями управления. Плановое использование огня является весьма эффективным способом удаления нежелательной растительности для достижения самых разных целей. Во всем мире огонь используется в земледелии, животноводстве, лесном хозяйстве и для очистки земли. Использование огня также является важным для сохранения здоровых огнезависимых экосистем. На такие экосистемы природные пожары оказывают благотворное воздействие, и их следует поддерживать и управлять ими в качестве части всей программы управления пожарами.

Экосистемы и территории культурного значения, в которых пожары - обычное явление, могут быть очень устойчивыми к воздействию огня. Флора может скорее омолаживаться пожаром, чем замещаться или разрушаться, а, следовательно, и фауна, которая также зависит от нее. Если целью является сохранение или восстановление устойчивых экосистем и территорий культурного значения, то программа разрешает проведение выжиганий для восстановления и реабилитации в качестве части всего плана управления пожарами.

Одним из важнейших компонентов программы планового использования огня является минимизация воздействия задымления. Эффективная программа управления задымлением будет очень важной на территориях, где действует законодательное требование об обеспечении чистоты воздуха и защите населения от угрозы респираторных заболеваний. Партнерство с метеорологической службой может быть полезным, так как эта служба дает прогнозы вероятного воздействия специфических выжиганий, специально составленные для руководства. Такие советы могут помочь руководителям, проводящим выжигания.

Из вышесказанного следует, что для степных экосистем, особенно пастбищных хозяйств использующих регулируемые степные палы как агротехническое мероприятие для улучшения травостоев рекомендуется выжигание ветоши производить ранней весной не позднее середины апреля, в случае поздней весны до начала мая. Степные палы необходимо организовывать не чаще чем 1 раз в 4-5 лет, чтобы не нанести вред процессу почвообразования.

5.4. Система управления пожарами в травяных сообществах США

5.4.1. Организация системы управления пожарами

Служба лесного хозяйства США основана в 1905 года. Служба осуществляет по настоящее время контроль над общественными лесами, пастбищами и лугами, общая площадь которых составляет свыше 190 миллионов акров (77 млн. га).

В целом, в общенациональном масштабе главным организатором в деле предупреждения лесных пожаров и пожаров в иных природных сообществах является Лесная служба США. Она собирает статистические данные, координирует всю работу. В ее исследовательских организациях изучаются наиболее сложные проблемы предупреждения лесных пожаров.

Таким образом, отношение к лесным пожарам и пожарам в прериях, на пастбищах, в национальных парках и других общественных природных территориях подчиняется единой государственной стратегии и находится в ведении федеральной службы лесного хозяйства. Далее все вопросы, связанные с лесными пожарами относятся также и к пожарам, происходящим на природных территориях лишенных лесной растительности.

5.4.2. Государственная политика и планирование в отношении растительных пожаров

Надо отметить, что власти США придают большое значение проблеме борьбы с лесными пожарами. Для борьбы с пожарами привлекаются огромные силы и не только пожарных подразделений, но и военные подразделения, масса специальной наземной и воздушной техники, специально подготовленной для ведения борьбы с лесными пожарами. Многие работы по борьбе с лесными пожарами проводятся как настоящие войсковые операции со всем необходимым обеспечением. Все работы по борьбе с лесными пожарами финансируются немедленно и в больших объемах. Ведется большая научная проработка этого вопроса, широко используются новейшие технологии для предупреждения и борьбы с лесными пожарами.

С 1909 года, когда лесные пожары уничтожили леса штатов Мотана и Айдахо на площади 3 млн. акров (1,2 млн. га), лесная служба стала проводить мероприятия по предотвращению и тушению лесных пожаров.

Длительное время в США существовала концепция борьбы с пожарами, так называемая Программа почасового контроля. Основой этой программы был временной фактор, который определял все операции по тушению пожара. Так, например, время, истекшее с момента начала пожара до проведения начальной атаки, делилось на четыре четких периода: обнаружение — время между началом пожара и его идентификацией; сообщение — время между обнаружением и сообщением о пожаре диспетчеру; отправка сил и средств — время между поступлением сообщения и действительной отправкой сил на тушение; время в пути — период между отправкой сил и прибытием их на место пожара. Таким образом, первый из этих промежутков времени показывает эффективность функционирования системы обнаружения. Время сообщения показывает эффективность работы связи. Время отправки команд дает оценку работ диспетчера и уровня подготовленности системы к тушению, а время в пути показывает эффективность организации начала тушения.

Основное внимание в программе почасового контроля отводилось времени в пути. Зоны почасового контроля соответствовали типам горючих материалов, где мог возникнуть

пожар, и имели диапазон от 2 до 4 ч. Этим преследовалась цель — предотвратить разрастание сверх 4 га более 15 % всех пожаров.

В 1950-х годах программа почасового контроля была модернизирована в соответствии с концентрацией контроля крупных пожаров, появления новых технологий тушения, а также новых методов администрирования. Эта программа была специально адаптирована к пожарному режиму Южной Калифорнии, теоретически нацелена на создание системы минерализованных полос и проведение профилактических выжиганий на освоенных территориях.

Планирование тушения пожаров на основе почасового контроля было почти полностью привязано к наземным способам тушения. Однако при появлении вертолетов и аэротанкеров старые стандарты проведения начальной атаки изменились и стало возможным использовать метод почасового контроля в районах, где ранее в связи с особенностями природных ресурсов применение его было неэффективно.

Серьезное обновление в планировании тушения пожаров началось после корректировки лесной службой США в 1971 г. «Положения о 4 га», которое преследовало усиление профилактики пожаров и расширение возможностей применения профилактических выжиганий (особенно в малоосвоенных регионах). В основу его входило условие тушения пожара на площади, не превышающей 4 га.

Пожарное планирование в США постоянно изменялось, и главная задача планирования заключалась не в выборе идеальной схемы пожарной охраны (ПО) в целом, а в создании планов для конкретных условий окружающей среды и социально-экономических факторов, сложившихся в данном регионе. С изменением этих факторов изменяются и стратегия ПО, и методы пожарного планирования. Современные методы планирования отражают не только обширную существующую плановую систему, но и исторический аспект развития планирования: каждое современное звено планирования берет свое начало из плановой документации и методик планирования, применявшихся ранее.

С 1994 года с большим трудом, ломая созданное собой же представление о вреде пожаров, лесная служба занимается профилактическими выжиганиями, объясняя общественности положительные последствия ранних весенних превентивных пожаров, которые уменьшают количество лесных горючих материалов, тем самым снижая вероятность пожаров высокой интенсивности.

Современная стратегия планирования потребовала, чтобы все пожары рассматривались либо как стихийные и недопустимые, либо как допустимые, чтобы административные пожарные единицы организовывались вокруг зон, известных как районы ПО, и чтобы каждый вид деятельности пожарных агентств основывался на ряде основополагающих установок. Эти установки явились составным элементом новых стратегических планов. Планы основывались на уверенности в том, что природный пожар — феномен, имеющий место только в неосвоенной местности, и что запланированное выжигание могло быть полезным в управлении природными ландшафтами. В новых планах особое место уделялось изысканию средств и методов внедрения как можно большего числа выжиганий.

Сущность новых направлений в планировании заключается не в акцентировании внимания на вопросах тушения — процесса борьбы с пожарами, а в расширении сферы ПО в целом, за счет ассимиляции его в рамках планирования землеуправления и включения в эту сферу задач предписанных выжиганий. Общенациональная стратегия борьбы с природными пожарами в США основана на комплексном, научно-обоснованном подходе с активным привлечением правительственных и неправительственных организаций всех уровней и широкой общественности к поиску управленческих решений по борьбе с природными пожарами.

В формировании данной стратегии были учтены результаты четырнадцати форумов, прошедших в 2010 г. и собравших более 400 участников по всей стране. Обозначены три ключевых фактора решения проблемы природных пожаров:

- 1) Восстановление и поддержание устойчивых ландшафтов.

2) Создание населенных пунктов, адаптированных к пожарам.

3) Реагирование на природные пожары.

Предлагаются следующие принципы реализации общенациональной стратегии борьбы с природными пожарами.

Привлечение общественности. Несмотря на то, что законодательство в сфере строительства и благоустройства территорий может помочь в сокращении рисков возникновения пожаров, владельцами недвижимости должны быть предприняты дополнительные меры. Одна из задач – стимулировать отдельных граждан и целые сообщества взять на себя ответственность за обустройство своей собственности с учетом требований пожарной безопасности. Меры по предотвращению пожаров, предпринятые владельцами жилых домов, делают общие усилия в направлении пожарной безопасности более эффективными.

Более устойчивые ландшафты в изменяющей окружающей среде. Нарушение экологического баланса создает повышенный риск природных пожаров, угрожающих в т.ч. населенным пунктам. Все эти факторы, включающие климатические изменения, распространение вредителей, заболеваний и неместных видов растений, изменения землепользования и урбанизацию, бросают вызов обществу.

Роли и обязанности. Управление природными пожарами на национальном уровне – масштабный проект. Рабочая стратегия должны включать и определять широкий диапазон ролей и обязанностей руководителей всех уровней, а также определять, как они должны взаимодействовать для достижения общей цели.

Различия задач и действий. В задачи местной пожарной охраны входит принятие первых мер реагирования на природные пожары, возникшие на их территориях. Пожарная охрана штатов несет ответственность за тушение всех пожаров, угрожающих как государственным, так и частным лесам и другим территориям. Федеральные агентства имеют более широкие задачи по управлению общественными землями и могут использовать альтернативные стратегии управления тушением пожаров. Кроме того, федеральные агентства отвечают за защиту прав и территорий коренных народов. Эффективная стратегия должна направлять все организации на понимание этих различий и эффективное взаимодействие на всех уровнях. Опора на прошлые успехи и общее понимание. Служба пожарной охраны существенно изменилась с тех пор, когда ресурсы для пожаротушения не были общими, а пожарные команды не пересекали границ своей юрисдикции для борьбы с пожарами. Прошли и те времена, когда сотрудники пожарной охраны федерального, регионального и муниципального уровней не имели возможности взаимодействовать между собой на линии огня. И хотя на пути к сотрудничеству сделаны большие успехи, еще остаются трудности и непонимание, которые необходимо преодолеть.

Общие идеи и обязанности. Несмотря на различие задач и обязанностей, пожарные руководители на всех уровнях согласны с тем, что существуют общие идеи. Борьба с природными пожарами не просто набор операций по пожаротушению, это гораздо более сложная управленческая и общественная проблема. Общенациональная стратегия должна вскрыть существующие противоречия, включая различные приоритеты, процессы планирования, полномочия, ценности и ресурсы, и найти способ их разрешить. Необходимо построить устойчивые отношения, основанные на успешных межведомственных соглашениях о разделении полномочий, включая распределение затрат и обмен данными, региональную оценку пожарных рисков; а также поощрять более активное использование партнерских соглашений, грантов и других возможностей финансирования.

Для получения действенных решений, общенациональная стратегия должна обеспечивать изучение влияния деятельности человека на природные ресурсы с учетом данных физической и экологической наук. Необходимо определить различия между регионами страны в том, как люди действуют до, во время и после природных пожаров.

Эти положения относятся к первой стадии разработки общенациональной стратегии по борьбе с природными пожарами в США. Следующая стадия состоит в определении региональных целей и задач. В совокупности эти документы адрес материалы по запросу

Конгресса и представляет следующий этап развивающемся мире борьбы с лесными пожарами с целью достижения более безопасного, более эффективные, экономически эффективных и защиты ресурсов цели и более устойчивыми ландшафтами.

5.4.3. Организационное и материально-техническое обеспечение реализации планов

Федеральная Лесная служба США в части тушения пожаров по праву считается одной из самых высокоорганизованных и эффективных национальных служб в Мире. К работникам лесной пожарной охраны США предъявляются высочайшие профессиональные требования. Всю зиму в пожарных центрах США ведется обучение персонала. Многие из обучающихся после летней стажировки с наставником на тушение пожаров получают впоследствии более высший допуск, что дает возможность подняться на одну ступень по служебной лестнице.

Нормативными документами предусмотрены обязательное повышение квалификации всех 170 профессий лесных пожарных. Это и руководители тушения пожаров всех типов, и члены команды управления тушением лесных пожаров, воздушные координаторы тушения, воздушные наблюдатели, парашютисты и десантники-пожарные, пожарные хот-шота (группа пожарных из 20 человек на двух пожарных автомобилях и высокопроходимом автобусе), работники диспетчерских служб.

Высший допуск имеет «Area commander» — командир района. Таких специалистов в США всего четыре. Это координаторы тушения нескольких крупных пожаров, действующих на небольшом удалении друг от друга. Территориальный признак (границы лесхозов, штатов) значения не имеют. Такое руководство позволяет оперативно маневрировать техникой, авиацией, снабжением. Группа управления районом состоит из 6 человек: командир группы, начальник планирования, начальник обеспечения, авиационный координатор и два стажера.

На ступень ниже находится командир «Incident commander type 1» (IC-1) — это руководитель тушения пожаров первого типа (высшая степень сложности пожара). Чтобы получить такой допуск, командир IC-1 проходит всю служебную лестницу: рядовой пожарный, десантник, руководитель группы, дивизиона, командир тушения пожара третьего типа (IC-3), затем IC-2. Каждая квалификационная ступень регламентирована количеством пожарных сезонов, поэтому подъем до высшей степени пожарного мастерства занимает 18—20 лет службы.

Большое количество должностей и четкое распределение функций не перегружают людей излишними обязанностями, что не затягивает производственный процесс и позволяет работать с высокой эффективностью. Так, воздушный наблюдатель имеет низкую степень подготовки, и он не может быть руководителем тушения пожаров, не может быть выпускающим, не доставляет к месту пожара десантников или парашютистов. Для этого нужна более высокая квалификация. При кажущейся на первый взгляд абсурдности такого положения обнаружение и тушение пожаров в США находится на высоком уровне: наблюдатель, патрулируя леса на небольшом самолете, не отвлекается на высадку десантников, а сообщает о загорании в диспетчерский пункт и уже через 15—20 минут вертолет с десантниками прибывает к месту пожара. При необходимости количество десантников может быть многократно увеличено в кратчайшее время при помощи того же десантного вертолета. А наблюдатель в это время продолжает дальнейший осмотр территории. С группой тушения устанавливается устойчивая радиосвязь, и при необходимости воздушное судно с другим наблюдателем будет находиться над пожаром все светлое время для корректировки работы авиатанкеров и предупреждения возможных опасностей, поддержания постоянной радиосвязи с диспетчерским пунктом лесхоза, передающим сообщения о состоянии пожара.

В 2002 году пожарные США располагали 77 летающими танкерами, 400 вертолетами, почти 2300 автомашинами. Было организовано 87 мобильных бригад. Это гораздо больше, чем в 2000 году. Техника — как собственная, так и арендованная на пожароопасный период. Имелось 11 федеральных складов пожарного оборудования и снаряжения, на крупнейшем из

которых имущества было более чем на 15 млн долларов. Они были активно задействованы во время борьбы с пожарами Хеймэн и Родео. Выдаваемое на период лесных пожаров имущество на 85 % после окончания сезона возвращается на склад, а после ремонта может использоваться повторно.

Организация тушения лесных пожаров в США строго регламентирована по всем вопросам.

Организации нового пожарного лагеря уделяется не меньше внимания, чем тушению лесного пожара, так как от организации работы штаба пожаротушения, полноценного обустройства быта и отдыха пожарных зависит конечный результат.

Для оказания медицинской помощи в лагере организуется медсанчасть, укомплектованная медоборудованием и разнообразным количеством лекарств. Медперсонал дежурит круглосуточно.

Примечательно то, что общая численность работников команды руководства и других специалистов, службы снабжения и обслуживания может быть равной количеству пожарных, т. е. достигать до 50 % общей численности людей, задействованных в тушении пожара.

Высокая механизация работ, развитая сеть дорог, большое и разнообразное количество пожарных машин и автотракторной техники, широкое использование мотопомп, бензопил, ретердантов, различного оборудования и авиационной техники требуют высокой квалификации персонала. Для лесных пожарных США создаются все условия безопасности труда, начиная от экипировки и максимально возможной механизации труда до полноценного питания, создания нормальных условий для отдыха.

Во время тушения лесного пожара на ежедневном утреннем брифинге офицер по ТБ постоянно информирует старших пожарных групп об особенностях тушения данного пожара, сложностях рельефа, обращает внимание на действия персонала в особых случаях. Метеоролог сообщает о прогнозе погоды и ее возможных изменениях, специалист по динамике развития пожара — о поведении пожара в соответствии с прогнозом погоды. Все группы укомплектованы радиосредствами, что позволяет летчикам и наземным наблюдателям своевременно информировать пожарных о любых опасных изменениях параметров пожара.

Статистика несчастных случаев, произошедших на лесных пожарах, ведется в США с 1926 года. За это время в США погибли 250 лесных пожарных. С момента возникновения лесной службы правила техники безопасности при тушении лесных пожаров постоянно совершенствовались, но заметного снижения травматизма не происходило. В 1957 году были составлены единые правила поведения сотрудников лесных ведомств при тушении лесных пожаров. Эти стандарты были разработаны на основе 16 пожаров, на которых погибли 79 пожарных. Было установлено, что случаи гибели людей на небольших пожарах происходят значительно чаще, чем на крупных. Это связано с тем, что пожарные пренебрежительно относятся к загораниям на малых площадях, в отличие от работ на тушении крупных лесных пожаров, где постоянно осуществляется контроль за ходом работ инженерами по ТБ и руководителями различных уровней.

5.4.4. Взаимодействие с населением, противопожарная пропаганда

В конце 40-х годов была широко развернута национальная пожарно-профилактическая программа. Одним из важнейших принципов, которым руководствуются лесоохранные службы США, является следующим: если более половины пожаров носят антропогенный характер, то и стратегия борьбы с ними должна быть направлена на изменение поведения людей. С учетом местных условий разница в затратах на профилактические мероприятия в различных штатах составляет от 4 до 60 % от «пожарного» бюджета.

В 1942 году была разработана национальная объединенная программа по предупреждению лесных пожаров. Ее участниками и спонсорами являются Лесная служба США, агентство по охране лесов от пожаров Департамента внутренних дел, лесные агентства штатов.

9 августа на всей территории Соединенных Штатов Америки празднуют День медвежонка Смоки (Smokey Bear Day). Необычный медвежонок Смоки (Дымняшка) является Символом Службы лесного хозяйства Соединенных Штатов. Медвежонок Смоки призывает соблюдать правила безопасности в лесных массивах и напоминает об опасности возникновения лесных пожаров. В телевизионных передачах «Берегите лес от пожара» забавный медвежонок в джинсах и шляпке говорит фразу: «Только вы можете предотвратить лесные пожары» (Only you can prevent forest fires).

Смоки стал символом отдела пожаротушения Службы лесного хозяйства, благодаря сентиментальной истории, произошедшей в 1950 году. Однажды в штате Нью-Мехико в горных массивах свирепствовал пожар, стремительно распространяющийся по всему лесу. Не только пожарные, но и местные жители активно принимали участие в тушении пожара. Все, кто боролся в тот день с огнем, видели маленького медвежонка, но они его не забрали, полагая, что скоро за ним придет медведица. Когда пожар был ликвидирован, пожарные и местные жители снова встретили медвежонка, спрятавшегося в дупле, но в полном одиночестве и с обожжёнными лапками.

СМИ сразу же поведали эту историю о пожаре и медвежонке. Очень много людей откликнулось на эту историю. В скором времени после выздоровления, медвежонок стал постоянным обитателем в Национальном зоопарке Вашингтона, а образ его и по сей день – символ Национального общества защиты природы от пожара.

С 1952 года специальным постановлением конгресса США символ борьбы с лесными пожарами — медведя Смоки (Дымняшки) — разрешено использовать исключительно в интересах противопожарной пропаганды.

Общенациональные и региональные программы борьбы с пожарами постоянно корректируются с учетом новых реалий, но основные направления не меняются: это инструктирование добровольных пожарных дружин, проведение школьных и общественных программ по защите лесов от пожаров, рассылка пропагандистской литературы по школам и торговым центрам, участие в ярмарках, праздниках и других общественных мероприятиях, выпуск противопожарных радио- и телепередач, личные контакты пожарной охраны с наиболее опасными группами: туристами, железнодорожниками, жителями, сжигающими мусор, отдыхающими, проведение в школах программ «медведя Смоки», работа с прессой, рекламными агентствами и т. п.

Число пожаров там по вине людей постоянно уменьшается. Все это результат продуманной природоохранной пропаганды.

Координацией национальных программ и распространением знаний о лесных пожарах занимается также Национальная координационная группа по лесным пожарам, спонсируемая Комитетом по предупреждению лесных пожаров. Специальные лесопожарные журналы публикуют программы штатов, частные и федеральные программы по предупреждению загораний.



Предпринимаемые усилия не пропадают даром. Несмотря на вспышки лесных пожаров в отдельные засушливые годы, количество антропогенных загораний в США (чуть позже в Канаде) удалось сократить в среднем на половину. И это в условиях, когда охраняемая территория, на которой учитываются лесные пожары, возросла вдвое, а число посетителей леса увеличилось в 10 раз. По подсчетам американских социологов, с момента начала пропагандистских кампаний с помощью пропаганды удалось спасти только природных ресурсов на несколько десятков миллиардов долларов, что более чем в 10 раз превысило затраты на разъяснительную и воспитательную работу.

5.4.5. Мониторинг и оценка

Конструкторы из национального управления по авиации и исследованию космического пространства США (НАСА) создали технологию беспилотного самолета для борьбы с лесными пожарами. Его презентация состоялась в сентябре 2001 года в городе Лос-Анджелес, штат Калифорния. Этот воздушный аппарат, получивший название «Альтус II», может на низкой высоте в течение 24 часов облетать места стихийного бедствия, не ставя под угрозу жизнь пилотов. Его полеты контролируются с земли. Самолет оборудован приборами, позволяющими посылать пожарным через искусственный спутник Земли изображения с данными о температурах в сфотографированной местности. Новая технология может быть использована также для борьбы с последствиями других стихийных бедствий, таких как наводнения и землетрясения, поскольку она позволяет составлять подробные топографические карты пострадавших районов всего за один день. «Альтус II» был представлен специалистам и прессе в момент, когда в Калифорнии бушевали лесные пожары.

Американская компания «Astro Vision Inc.» запустила в октябре 2001 г. искусственный спутник Земли «Avstar-1», предназначенный главным образом для детальных наблюдений погодных явлений и лесных пожаров в масштабе планеты. Через полгода за первым спутником последовал другой из той же серии. Пользователи «Astro Vision Inc.» могут получать изображение интересующей их территории каждую минуту, тогда как существующие ИСЗ обычно выдают по одному изображению в 15 мин или даже в полчаса. Такое преимущество особенно важно для наблюдения за развитием гроз и ураганов, распространением лесных пожаров, ходом извержения вулканов.

В последние годы в США для наземного наблюдения за лесами вновь вернулись к пожарным вышкам. В 1940—1950-е годы число пожарных вышек в лесах США достигло максимального количества — 8000. Однако внедрение новых технологий, включая авианаблюдение, сокращение бюджета, а в южной Калифорнии — и снижение видимости из-за смога, привели к резкому сокращению числа наблюдательных вышек. В 1980-е годы использовали всего несколько сот из них. По последним оценкам, к настоящему времени сохранилось около 2000 таких сооружений, причем половина вышек активно используется для наблюдения за возникновением лесных пожаров. Возрождение, казалось бы, отмершей системы начали добровольцы, интересовавшиеся историей страны, туризмом, красивыми точками обзора ландшафтов. Однако выяснилось, что старые пожарные вышки позволяют эффективно выявлять загорания в лесу, и особенно на лесных территориях, застраиваемых загородными домами. Сегодня этим занимается общественность. Одна из наиболее сильных общественных организаций такого рода работает в национальном лесу Сан-Бернардино. Она насчитывает 400 добровольцев, которые используют 7 наблюдательных вышек. Чтобы быть допущенными к наблюдениям, необходимо пройти 22-часовой курс обучения. Пожарные дежурства ведутся сменами по 4 и 8 часов каждый день, в период с мая по октябрь. Кроме наблюдений, ведется работа с экскурсантами и туристами. Лесная служба, сначала скептически относившаяся к этой деятельности, в настоящее время поддерживает работу добровольцев.

Широкое распространение в США получили компьютерные симуляции лесных пожаров, которые уже изменили работу лесоустроителей. Сопоставив полученные со спутников данные о росте растений с топографическими картами, ученые могут сконструировать «цифровые ландшафты», на которых может вспыхнуть виртуальный огонь. Применение компьютеров при оценке рисков возникновения пожаров является вещью новой и используется пока очень ограниченно, однако даваемые компьютерами преимущества получают все большее признание. Как отмечает Марк Финни из лаборатории исследования пожаров Лесной службы США в Миссула (штат Монтана), использование цифровых карт и моделирование пожаров — это будущее лесной отрасли. Финни сообщил, что два года назад эти методы использовало не более 15 % лесоустроителей, сейчас их число приближается к 40 %, а через 5 лет «продвинутых» может быть уже подавляющее большинство. Симулирование распространения и интенсивности пожаров может существенно помочь служащим, борющимся с уже появившимся огнем. Но не менее важны эти модели и для принятия решений о способах сокращения риска возникновения лесных пожаров.

Стоит отметить, что далеко не все пожары представляют угрозу для лесов. Американские специалисты считают, что пожары малой интенсивности могут даже пойти на пользу, выжигая подлесок, «вскрывая» семена и возвращая в землю питательные вещества. Взрослые деревья, как правило, без проблем переживают такие «низовые» пожары. Но если в очаге возникновения пожара оказывается слишком много мертвой древесины и сухих листьев — огонь может распространиться и на кроны, вызывая «верховой пожар», уничтожающий все на своем пути. Чтобы не допустить этого, необходимо удалить часть «топлива». Это можно сделать несколькими способами, причем далеко не всегда очевидно, какой из них окажется оптимальным в конкретной ситуации. И тогда на помощь лесоустроителям приходят компьютерные модели. Теперь ученые не должны угадывать — им достаточно провести ряд симуляций и сравнить полученные результаты. Причем моделирование помогает также понять, какое действие тот или иной способ будет иметь по

прошествии некоторого периода времени. Особенно важны симуляции при разработке программы контролируемых пожаров.

Чтобы результаты моделирования соответствовали реальным сценариям развития пожаров, ученые должны создать в компьютере «виртуальные ландшафты», близкие к тем, которые существуют в реальности. Для этого используются данные, полученные со спутников. Последние годы большая часть информации приходила со спутника НАСА Landsat 7, запущенного в 1999 году, который давал сведения, легшие в основу множества карт, используемых при моделировании. Они указывают на границы между лесами, лугами, пустынями и городами. Также с помощью спутника удалось выяснить характер большинства лесных экосистем. Лесостроители хотят узнать, какие деревья наиболее распространены в этом лесу? Насколько плотна крона? Различаются ли деревья по возрасту или нет? На подобные вопросы можно ответить, внимательно изучив историю растительности в этом районе.

Еще одним важным элементом является погода. Влага и ветер могут раздуть, а могут и затушить лесной пожар. Поскольку влага задерживается почвой, исторические сведения о погоде в регионе должны быть включены в модель наравне со сведениями о современном состоянии. Компьютерная программа интегрирует все эти данные, симулируя взаимодействие всех переменных.

Все эти программы основываются на архивных климатических данных, хранящихся в Национальной библиотеке, и данных о пожароопасной погоде, которые выдаются автоматически на уровне любой административной единицы, участвующей в пожарных договорах.

В основу методики пожарного планирования на Аляске была положена программа предписанных выжиганий. Вечная мерзлота и очень ранимые северные экосистемы существенно ограничивают использование на тушении пожаров определенных видов наземных технических средств, например тяжелой колесно-гусеничной техники, а также некоторых методов создания минерализованных заградительных полос, которые могут привести к сильной послепожарной эрозии почв. Поэтому наземные средства на тушении пожаров законодательно ограничены. Даже большая часть предписанных выжиганий проводится с воздуха.

Американские экологи продолжают спор о том, где и в какой мере необходимо проводить вырубку деревьев и их подконтрольное выжигание. По мнению министра внутренних дел (в его ведении находятся федеральные земли и леса, по функциям Министерство близко к Минприроде России, прим. ред.) Б. Бэббитта, многие лесные районы следует вернуть в состояние естественного равновесия, в каком они находились до заселения людьми. Для этого специалисты должны выяснить, как именно в свое время выглядел каждый такой район, а ведь изменявшиеся климатические условия неоднократно меняли и облик растительных сообществ. Несколько лет назад в национальном парке «Коконино» (одноименное плато, штат Аризона) был организован пробный пожар, после которого в нижних этажах леса заметно возросло количество растительных видов, улучшилось состояние старых деревьев и уменьшился риск верховых пожаров, когда огонь быстро перекидывается с вершины на вершину. На основе эксперимента был составлен план вырубki и подконтрольного выжигания этого леса.

В марте 2003 года специалисты по лесным пожарам собрались в городе Туксон для того, чтобы определить направления научных исследований, необходимых для более эффективного решения проблемы лесных пожаров.

В 2003 году на эти цели в рамках начатой в 1998 году совместной программы по изучению лесных пожаров выделено 40 млн. долларов. Представители науки первым делом отметили, что это составляет лишь 2 % от общего объема средств, выделяемых для решения проблемы лесных пожаров в США. В бизнесе считается, что для эффективного решения проблемы, необходимо вкладывать в исследования и новые технологии до 10—20 % от общего объема инвестиций.

Их интересовали следующие темы:

как засуха и вспышки размножения насекомых вредителей влияют на развитие пожаров;

каким образом наиболее эффективно уменьшить количество накапливающихся в лесу горючих материалов, и какие участки являются приоритетными для проведения такого рода работ;

как профилактические палы влияют на качество воздуха (местное население нередко протестует против их проведения, так как это ведет к образованию большого количества дыма);

как наиболее эффективно уменьшить сток и эрозию на территориях, пройденных огнем.

В число тем, требующих научного анализа, входят и модели поведения огня, необходимые для более безопасного ведения противопожарных работ. Опыт 2002 года показал, что во время крупных пожаров, таких как Родео-Че-диски, интенсивность и темпы распространения огня превосходили показатели, заложенные в используемые модели. Было зафиксировано, что раздуваемый сильным ветром огонь охватил площадь в 4000 га всего лишь за 15 минут. При этом высота языков пламени достигла 300 м. Такие ситуации требуют тщательного анализа эффективности рубок ухода, предлагаемых в качестве профилактики лесных пожаров. Предполагается, что при этих рубках будут удаляться захламление и ослабленные деревья. Поможет ли это остановить стену пламени высотой 300 м — неясно. Нужны дополнительные научные исследования.

5.5. Планирование и проведение регулируемых палов в целях сохранения биоразнообразия и обеспечения установленного режима на ООПТ Украины

Регулируемые палы или плановое использование огня — это его намеренное использование с определенными целями управления. Плановое использование огня является весьма эффективным способом удаления нежелательной растительности для достижения самых разных целей. Во всем мире огонь используется в земледелии, животноводстве, лесном хозяйстве и для очистки земли. Использование огня также является важным для сохранения здоровых огнезависимых экосистем. На такие экосистемы природные пожары оказывают благотворное воздействие, и их следует поддерживать и управлять ими в качестве части всей программы управления пожарами.

Экосистемы и территории культурного значения, в которых пожары — обычное явление, могут быть очень устойчивыми к воздействию огня. Флора может скорее омолаживаться пожаром, чем замещаться или разрушаться, а, следовательно, и фауна, которая также зависит от нее. Если целью является сохранение или восстановление устойчивых экосистем и территорий культурного значения, то программа разрешает проведение выжиганий для восстановления и реабилитации в качестве части всего плана управления пожарами.

Одним из важнейших компонентов программы планового использования огня является минимизация воздействия задымления. Эффективная программа управления задымлением будет очень важной на территориях, где действует законодательное требование об обеспечении чистоты воздуха и защите населения от угрозы респираторных заболеваний. Партнерство с метеорологической службой может быть полезным, так как эта служба дает прогнозы вероятного воздействия специфических выжиганий, специально составленные для руководства. Такие советы могут помочь руководителям, проводящим выжигания.

На территории Украины вполне научное описание пирогенных процессов в степных экосистемах мы находим в работах Ф. Тетцмана (1840, 1845), описывавших последствия степных пожаров в первой половине XIX столетия. Стечением обстоятельств, через 58 лет после этих описаний на этой же территории, в имении Ф. Фальц-Фейна, в 1898 году отводится первый заповедный участок, ставший прайдромом современного биосферного заповедника "Аскания-Нова". Регулярные исследования фитоценотического покрова этой

территории начинаются с 1902 года. Собственно именно это заповедание впервые поставило вопрос современного заповедного степеведения: о резерватной сукцессии степных биоценозов и связанной с нею проблемами.

Планирование регулируемых палов

Современные исследования, по утверждению В.Борейко, показали, что степные палы зачастую положительно сказываются не только на формировании растительности, но и зооценозов в степях. Например, сурки и суслики не могут обитать в участках некосимых степей, где степных палов не было 3–5 лет подряд. Не оказывают весенние и осенние палы отрицательного экологического влияния и в заповеднике Михайловская целина, и в заповеднике Хомутовская степь (устное сообщение А.П. Генова). Ученые заповедного дела, собравшиеся в 2007 году на конференции на базе биосферного заповедника «Аскания-Нова» (Херсонская область) в резолюции отметили, что проведя анализ 100-летней практики применения режимов заповедания в степях, конференция констатирует:

1. Считать степные пожары одним из естественных факторов, тушение которых следует проводить (как правило, водой) лишь при угрозе полного выгорания экосистем или угрозе населению смежных территорий.

2. Предложить Министерству охраны окружающей природной среды разработать новые таксы возмещения ущерба за вред, причиненный территориям объектов природно-заповедного фонда, в том числе от пожаров в степях, определив, что убытки от естественных пожаров определяются лишь прямыми расходами на их тушение.

Оформление и выдача разрешений и согласований

Имея проект организации и план управления, природоохранное учреждение или природопользователь, на балансе которого стоит заповедный объект, должны ежегодно проходить процедуру получения лимитов и разрешений использования природных ресурсов. Порядок их получения следующий: ученый или научно-технический совет природного, биосферного заповедника или национального природного парка, в пределах объемов, предусмотренных проектом организации территории, и, в зависимости от возможностей и необходимости проведения мероприятия, до сентября предшествующего года подает проект лимита использования природных ресурсов на следующий год в государственное управление охраны окружающей природной среды области, где он проходит в отделе заповедного дела первую экспертизу. После утверждения в областном управлении проект направляется в Министерство экологии и природных ресурсов Украины. До конца года в Министерстве лимит рассматривается в Департаменте заповедного дела и, при положительном решении, подписывается профильным Заместителем министра, после чего направляется в областное управление охраны природы. Департамент, в случаях с получением лимита на виды, занесенные в Красную книгу Украины, направляет запрос на дополнительную экспертизу в Комиссию по Красной книге Украины при Национальной академии наук Украины, а также научный совет заповедного дела также НАНУ. На основании лимита, областное управление выписывает заповедному объекту Разрешение на природопользование.

Контроль за исполнением лимита использования природных ресурсов возлагается на областную экологическую инспекцию, которая является независимым от управления охраны окружающей природной среды структурой Министерства экологии и природных ресурсов на местах. Такую процедуру проходят ежегодно все объекты природно-заповедного фонда, получая лимиты и разрешения на противопожарные обкосы территорий, выкашивание залежей, которое практикуется для ускорения восстановительной сукцессии в степях, рубку кустарников, а лесные заповедные объекты - санитарные выборочные рубки, рубки осветления в молодняках и прочие лесохозяйственные мероприятия. Насколько эксперт осведомлен, официальное Разрешение на проведение управляемых палов только в 1998 году один раз получил Дунайский биосферный заповедник на сжигание тростника в буферной зоне и зоне регулируемого заповедного режима. Это была одна официальная практика

применения огневого метода, которая, в дальнейшем, была заменена выкашиванием и реализацией на экспорт тростниковых стеблей.

Следовательно, если в каком-то из биосферных заповедников или национальном природном парке есть степные участки в зонах антропогенных ландшафтов, регулируемого заповедного режима или буферной зоне – экспериментальную работу по выжиганию степной растительности можно провести, на основании разработанной нормативной документации по конкретному объекту, а также получив Лимит использования и Разрешения, которое выдается Государственным управлением охраны окружающей природной среды области.

Практика применения регулируемых палов

Несмотря на имеющуюся нормативную базу, эксперту не известны примеры, когда на каком – то из объектов общегосударственного значения, на основании официально полученного разрешения за последние 20 лет, был прецедент проведения такого целенаправленного эксперимента в степных экосистемах. Этому препятствует ряд объективных и субъективных факторов.

Прежде всего, среди ученых продолжается дискуссия о целесообразности проведения палов в заповедных степях. Всегда возникает вопрос управляемости степным пожаром. Большинство степных заповедников не имеют надлежащих технических средств для остановки искусственного пожара, который надо моделировать в близких к реально возникающим при пожаре условиях: разное время года, разное время суток, температура воздуха, сила ветра, влажность воздуха, накопление подстилки, разные фитоценозы, ширина фронта для достижения соответствующей температуры горения.

На отведенных под выжигание территориях практически всегда произрастают или пребывают представители редких видов, уязвимых при прохождении огня. Для получения такого разрешения необходимо пройти процедуру экспертизы через комиссию по Красной книге Украины. Ученые, входящие в состав экспертных комиссий блокируют выдачу разрешений. Поэтому, проведение эксперимента, близкого к реально возникающим при пожаре ситуациям, обрастает множеством непреодолимых препятствий и все, в конечном итоге, сводится к перечню изложенных в свое время Ю.Д. Нухимовской (1995) принципов управления степными экосистемами, среди которых есть и ссылка на управляемые палы, где указывается о необходимости применения тонких, щадящих методов управления. Логично, что в самих принципах заложено ряд непреодолимых противоречий, поскольку речь, все-таки, идет о сотнях и тысячах гектаров травяных экосистем, покрытых горючим веществом, часто тонковолокнистой фракции, а не о квадратных метрах.

В то же время, степные участки горят во многих областях Украины и на обширных пространствах, а государственная статистика числа пожаров и их площадей, в том числе и на заповедных территориях, однозначно занижена. Площади пожаров занижаются как по линии Министерства чрезвычайных ситуаций, так и других ведомств, в распоряжении которых находятся заповедные объекты. Наиболее объективная картина отслеживается в заповедниках Академий наук (Национальной и Аграрной), где поставлена система мониторинга за пирогенными процессами. По линии Министерства экологии и природных ресурсов информация, чаще всего, не выходит за пределы ведомства, что подтверждается обнаружением следов неоднократных пожаров в природном заповеднике "Еланецкий", "Опукском", о которых не было информации.

Поэтому, уходя от процедур с получением разрешения и, возможной ответственности, в случае ухода огня из под контроля при проведении эксперимента в научных целях, при изучении воздействия пирогенного фактора, в основном используется материал, полученный в результате анализа не планируемых исследователем пожаров.

Один из экспериментальных палов на территории Украины был проведен и отражен в издании ВАК Украины "Вести Биосферного заповедника "Аскания-Нова" (т.12.. с. 5-20 Степной пожар и пирогенный эксперимент в «Каменных могилах», авторы В.С. Ткаченко, В.А. Сиренко, А.А. Подпрятков), мы можем на него сослаться. Экспертом сделаны некоторые

уточнения относительно условий эксперимента у авторов этого исследования и в конспективной форме излагаются его результаты.

Цели и задачи применения

Эксперимент был заложен в охранной зоне заповедного участка Каменные могилы, входящего в состав Украинского степного природного заповедника и проводился в 2002 - 2009 годах. Толчком к его проведению послужил сильный пожар в начале августа 2002 года, в результате которого выгорела большая часть заповедной зоны площадью 225 га. Предварительный анализ спонтанного пожара, в силу быстрого восстановления фитоценотического покрова при благоприятных погодных условиях, выявил ограниченные структурные изменения в фитосистемах петрофитного варианта разнотравно-типчачково-ковыльной степи. Было отмечено постпирогенное увеличение ценотического разнообразия, общего проективного покрытия, видовой насыщенности травостоев, их продуктивности и экотопических параметров условий произрастания, которые в ближайшие два года нивелировались граница между горевшим и негоревшим участком, а в три года восстановился и кустарниковый компонент.

Целью эксперимента была комплексная оценка влияния пирогенного фактора.

Эксперимент проводился по договоренности с владельцем земельного участка, находящегося в охранной зоне, имеющей аналогичный растительный покров тому, который формируется непосредственно в заповедной зоне. Организован ведущим научным сотрудником Института ботаники НАНУ Ткаченко В.С. при участии начальника участка "Каменные могилы" Украинского степного природного заповедника Сиренко В.А. и сотрудника А.А. Подпрятова. Проведено два экспериментальных выжигания 25 октября 2004 года и в апреле 2007 года.

Следует указать, что в силу ограниченности возможностей пожаротушения, экспериментаторы выбрали участок, имеющий некоторые естественные преграды – с одной стороны дорога, другая примыкала к пашне, третью и четвертую обжигали перед началом эксперимента на глубину 3-5 метров. Участок был четырехугольной формы длиной 150 м, шириной 75 м, общей площадью 1,125 га. Перед выжиганием проведено геоботаническое описание территории. Землевладелец гарантировал, что пал будет единственным фактором воздействия на эту территорию на время эксперимента.

Оценка результатов

Следует обратить внимание, что первое выжигание проведено в условиях сырой погоды, при которой сухой травостой загорался и горел плохо. Выжечь участок удалось только к концу второго дня. Анализ подстилочного материала показал, что в зависимости растительных сообществ раннеосоковых или узколистотонконоговых осталось от одной до трех четвертей подстилки. Такие условия авторы считают наиболее благоприятными и рекомендуемыми для проведения ранневесенних и поздневесенних палов. Проведенные ими геоботанические описания в 2005 году позволили установить фоновые изменения после первого выжигания: произошло расщепление ксеромезофитной составляющей - сократилось сообщество длиннокорневищных злаков формации *Eltytrigietea reperins*, в то время как короткокорневищные сообщества *Poeta angustifoliaceae* существенно увеличили площадь. Это объясняется авторами как реакция растительности на ксерофитизацию условий произрастания. Однако сугубо степной компонент, состоящий из ковылей, типчака и ряда других видов существенно не изменился. В ходе эксперимента была показана устойчивость пирейников, которые занимали центральную часть экспериментальной площадки.

Повторное выжигание растительности, проведенное по частям с 29 апреля по 8 мая, опять же из-за погодных условий. Однако, последовавшая засуха, как утверждают авторы, стала губительной для коренных формаций. Проведенные геоботанические описания в августе 2005 года показали пеструю картину растительных комбинаций, состоящую из разнотравных и бурьянистых сообществ, при полном отсутствии подстилки. В дальнейшем, проведенные геоботанические описания в 2008 и 2009 годах показали, что, несмотря на

губительное влияние повторного выжигания на узкотонгоновые формации они восстанавливались быстро и уже к 2009 году приобрели исходное состояние. В то же время дерновиннозлаковые сообщества с кринитарией мохнатой продолжали пребывать в угнетенном состоянии, засоренные бурьянистой фракцией. Схематический график пространственных изменений представлен на рисунке 9.

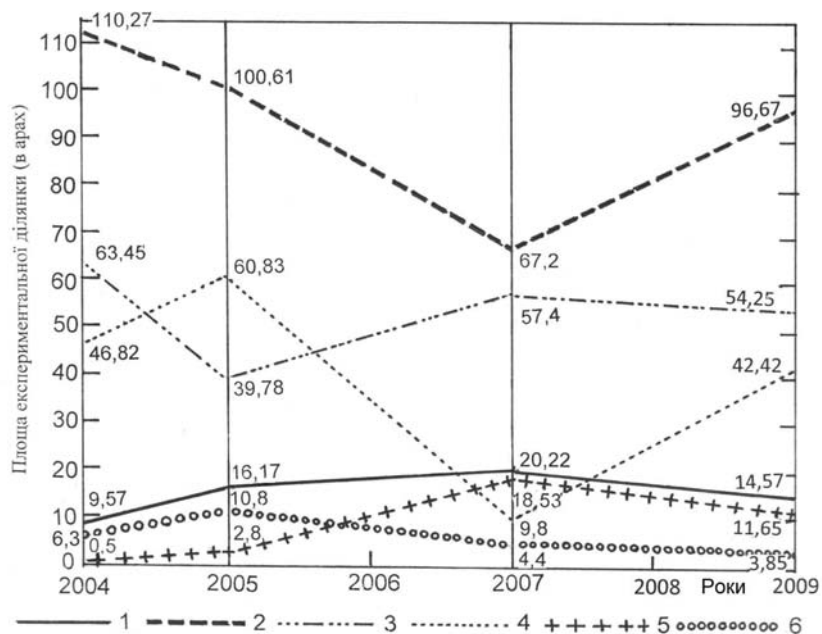


Рис. 9. График смены пространственных соотношений фитоценозов на участке экспериментального выжигания в охранной зоне «Каменных могил» (По В.С. Ткаченко, В.А. Сіренко, А.А. Подпрятков. *Весті Біосферного заповідника «Асканія-Нова Т. 12.2010*)

Условные обозначения: 1 – дерновиннозлаковые сообщества с *Crinitarieta villosae*; 2 – корневищнозлаковые сообщества с *Poeta angustifoliae*; 3 – корневищнозлаковые сообщества без *Poeta angustifoliae*; 4 – *Poeta angustifoliae*; 5 – разнотравные сообщества на пожарище (доминируют *Artemisia austriaca*, *A. pontica*, *Inula germanica*, *Vicia tenuifolia*, *Teucrium polium*, *Euphorbia stepposa*, *E. virgata*, *Origanum, vulgare*, *Linaria biebersteinii*, *Convolvulus arvensis*, *Chenopodium urbicum*); 6 – мохнатокринитариевые сообщества (*Crinitarieta villosae*).

Степень влияния выжигания на экотопические параметры оценена авторами синфитоиндикационным методом. Установлено, что этот участок имеет небольшой демутационный интервал, однако частое выжигание не только ксерофитизировало биотопы, но и увеличило кислотность и декарбонизировало почвы, обеднило их на азотсодержащие соединения. Однако, все это быстро восстановилось.

Анализ работы показывает, что сделанные авторами выводы, базируются в большей степени не на основе проведенного краткосрочного эксперимента, а преимущественно на результатах наблюдений и геоботанических картирований пирогенной сукцессии в других степных заповедных экосистемах. Авторы увязывают происходящие процессы с циклическим характером влияния пирогенного фактора в природе степного биома и приходят к мысли, что длительность цикла, начиная от уничтожения надземной фитомассы пожаром до такого же ее накопления, когда возможно поддержание горения, зависит от продуктивности фитоценозов и условий формирования надземной продукции. Видимо здесь сказался недостаток наблюдений или их отсутствие за процессами, происходящими на разновозрастных залежах. Так, в годы со средним или больше среднего количества осадков для юга Украины: между 400 – 500 мм - развитие на брошенных полях бурьянов такое, что фермеры или арендаторы, вопреки действующим запретам на огромных площадях, применяют огневой метод уборки полей от бурьянов в первый же год забурьянивания. В то же время авторы приходят к мысли, что частое выжигание приводит к углублению

пирогенной дигрессии, которая сравнима с пасквальной (на уровне сбоев) и эксарационной демутиацией. С этим нельзя не согласиться, особенно если выгорание травостоя произошло в середине лета и после этого наступает затяжная засуха.

Мониторинг и оценка долгосрочных последствий

В большинстве случаев исследователи, в первую очередь, обращали внимание на скорость восстановления фитоценозов. Как оказалась, наземные способы исследования в травяных экосистемах исчерпывали обнаруживали следы пожаров в пределах 4-5 лет (Веденьков, Дрогобыч, 1993; Веденьков, 1996). Применяв дистанционное сканирование территории со спутника Landsat 7, удалось обнаружить следы пожара после 9 лет (Гавриленко, Дрогобыч, Полищук, Придатко, 2003). На сегодня мы можем утверждать, что с помощью дистанционного зондирования границы пожара в южноукраинских степях можно обнаружить до 11 лет.

Наиболее богатый опыт по оценке последствий пирогенного фактора на степные экосистемы в Украине, безусловно, накоплен в Биосферном заповеднике «Аскания-Нова». Картирование сгоревших территорий, впоследствии вошедших в нынешнее ядро заповедника начато еще в 1919-1925 годах, однако через технические трудности они не печатались (Калюжный и др, 1928), а в годы второй мировой войны были потеряны. О начальных стадиях восстановления травостоя после пожара мы находим в работе М. Шалыта и Калмыковой (1935). Влиянию пожаров на потенциальный урожай семян отдельных видов злаков и разнотравья, а также продуктивность доминирующих сообществ посвящено немало работ (Дрогобыч, 1977; Дрогобыч, 1994, 1995, 1997. Отдельные элементы мониторинга заложены в Плане управления заповедника “Хомутовская степь” (Гелюта, Генев, Ткаченко, Минтер, 2002), который пока никак не реализуется и не может быть применен, поскольку кроме указанного документа должен быть еще и Проект организации территории и охраны природного комплекса.

На рисунке 10 представлены результаты картирования площадей пожаров заповедного участка «Северный» Биосферного заповедника «Аскания-Нова» наиболее пострадавшего за последние 17 лет от пожаров, в том числе и с помощью современных навигационных средств с 1995 года. Последние исследования, проводимые в заповеднике по этому вопросу позволяют оценивать семенную продуктивность, изменения границ растительных ассоциаций (Дрогобыч, Шаповал 2010), реакцию мелких млекопитающих и степного сурка (Полищук, 1997, Шаповал, Звегинцов, Полищук, 2010), изменение численности птиц и влияние пожаров на некоторые виды насекомых (Гавриленко, 2008; Гавриленко 2011), солевого состава почв (Орлова, Алексахин, Моргун, Ушачева, 2010; Моргун, 2010), а также водорослей (Щербина, 2011).

В связи с требованиями Программы Летописи природы сотрудники заповедника

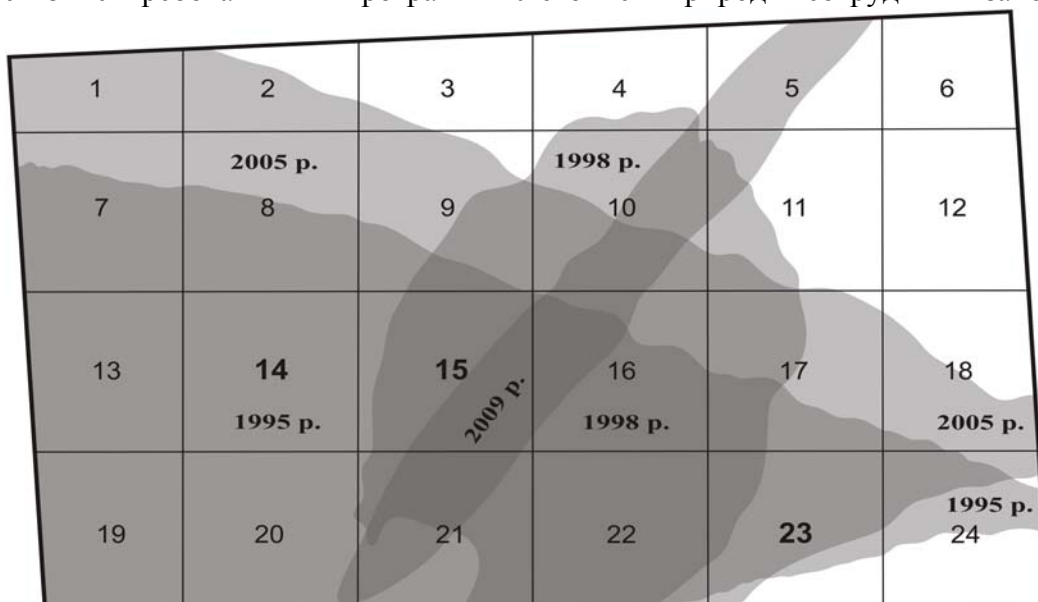


Рисунок 10. Картограмма размещения пожаров на участке «Северный», за 1991–2009 годы. Площади выгорания степи: 1995 г. – 1030 га; 1998 г. – 555 га; 2005 г. – 1442 га и 2009 г. – 206,4 га (по материалам Летописей ..., 1995, 1999, 2006, 2010 и Ткаченко В., Шаповал В., 2010)

обязаны проводить дальнейшее слежение за восстановительной сукцессией.

Не вдаваясь в дальнейшие теоретические обсуждения результатов исследования пирогенных процессов в заповедных степях, мы пришли к выводу, что в условиях заповедного режима, при отсутствии крупных животных – деструкторов травостоя, в степных заповедных экосистемах наблюдаются функциональные смещения природных процессов, которые не покрываются ни скашиванием, ни выжиганием. Наши надежды, что выжигание будет сдерживать процессы фанеризации степных экосистем не оправдываются, поскольку пожар в определенной степени стимулирует корнеотпрысковое размножение и терна, и шиповников и, караганы кустовой и даже не уничтожает проникшие в степь древесные растения. Более того, обнаженная пожаром степная территория становится благоприятной для прорастания разных видов косточковых древесных растений, а также видов, размножающихся плодами с крылатками. Управление пожаром требует значительных материальных средств, и, действительно мастерского подхода, поскольку огонь, при изменении погодных условий в течение дня может легко уйти из под контроля в неумелых руках и просто выжечь незапланированные территории. Сила действия огня существенно усиливается или ослабляется от комплекса факторов. Несмотря на довольно солидное собрание материала, мы все же имеем не статистически достоверные данные об особенностях влияния пожаров весенних, летне-осенние, зимних (есть у нас и такая практика 17 февраля 2007 года), подземных, чтобы говорить однозначно, как надо поступать с огнем в заповедных степях. Пока пожары надо гасить, поскольку степи заповедные ограничены по площади.

Осенний пожар не затрагивает покоящиеся луковицы и корневища редких видов растений. Пострадала определенная часть куртин трех видов ковылей - Лессинга, украинского и волосистого. О степени их повреждения можно будет судить после прохождения первого дождя. Как правило, на следующий после пожара год уцелевшие куртины приносят обильный урожай семян. То есть включается компенсаторный механизм восстановления степного травостоя. Период пирогенной сукцессии, в зависимости от погодных условий, длится здесь 7-9 лет.

К сожалению, в Европе слишком мало осталось настоящих степей, чтобы позволить стихии, а тем более человеческой безответственности, за считанные часы стирать

находящиеся в равновесии природные комплексы. Поэтому, при определенной спорности вопроса, надо ли гасить степные пожары, мы однозначно отвечаем - надо.

Ниже представлено несколько фотографий о последствиях влияния пирогенного фактора в нескольких вариантах.



Рис. 11 Зарастание терном и шиповником территории заповедного участка "Каменные могилы" Украинского степного природного заповедника после пожара 2002 года



Рис.12 Фронт пожара в Биосферном заповеднике "Аскания-Нова" (июль 2007 года)



Рис.13 На следующий год после пожара злаки сильно семят. Аспект перистых ковылей в первый после пожара год (июнь 2007 года после февральского пожара 2007 года)



Рис.14 Сгоревшая куртина терна через год восстановилась на большей площади.

Ход и направленность пирогенной сукцессии определяется не только формой самого воздействия, но и его масштабом, сезонностью, частотой реализации



Рис.15 Влияние огня на противопожарном обкосе значительно слабее



Рис.16 Прохождение огня в 12 часов дня (слева). Прохождение огня после 18 часов (справа). Разница во времени горения одни сутки



Рис. 17 Оптимальный вариант содержания степи в природном состоянии. Слева на 70 га пасутся 9 бизонов, справа их нет.

5.6. Экологическое просвещение и роль общественности

К сожалению, пока на государственном уровне решить задачу по сокращению неконтролируемых пожаров в степных регионах не удастся - система охраны природных территорий от пожаров продолжает разрушаться, а некоторые изменения в законодательстве (например, Правила пожарной безопасности в лесах 2007 года) даже легализуют преднамеренное выжигание сухой травы без обеспечения достаточных мер безопасности. Поэтому в настоящее время единственное, что может как-то снизить количество травяных пожаров и смягчить наносимый ими ущерб - это грамотность и сознательность граждан, а также сельскохозяйственных и лесохозяйственных организаций, и полный отказ хотя бы от преднамеренного выжигания сухой растительности. Реальным средством снижения количества поджогов травы, и тем самым уменьшения числа степных пожаров является массовое образование и просвещение. Образовательные учреждения, особенно детские, должны всеми возможными способами донести две очень простые, но необходимые идеи: а) это наша страна, и каждый из нас несет персональную ответственность за ее состояние, в том числе за сохранение природных территорий от огня; б) поджоги сухой травы крайне вредны и опасны, поджигатель несет ответственность за возможную гибель людей, уничтожение построек и природы. Через противопожарное просвещение молодежи можно влиять и на взрослую часть общества, и постепенно искоренять многолетнюю привычку к поджигательству.

Пожарная профилактика традиционно ограничивалась обучением технике безопасности и мерами по предупреждению пожаров и всегда входила в обязанности муниципальных управлений пожарной охраны и администрации. Сегодня круг мероприятий по пожарной профилактике расширен, и в него вошли контроль за выполнением норм по пожарной безопасности, борьба с поджогами (в т.ч. с пожароопасными играми подростков), сбор данных о прошедших пожарах и анализ их причин, а также инструктаж и обучение широкой общественности и специальных контингентов.

Реальная охрана степей от пожаров начинается с проведения разъяснительной работы со всеми группами местного населения. Такая работа должна вестись образно и доходчиво, в ней недопустимы формализм и использование шаблонов и штампов. При грамотной организации разъяснительной работы вероятность возникновения пожаров по вине человека может быть сведена до минимума.

Массовым поджогам способствует распространение в обществе следующих мифов о, якобы, пользе травяных пожаров. Задача эколого-просветительских отделов вести работу по развенчиванию этих мифов и распространению научных экологических знаний.

Ниже приводятся примеры мифов и их опровержений.

Миф 1. Выжигание травы прогревает почву и обогащает ее золой, в результате чего на выжженных участках новая трава появляется быстрее и растет лучше.

Эффект более быстрого роста травы после травяных палов — кажущийся: сухая трава просто скрывает молодые зеленые побеги, в то время как на почерневших выжженных участках зеленая трава хорошо заметна. Почва от беглого травяного пожара прогревается незначительно, но при этом гибнут почки и семена трав на поверхности или у самой поверхности земли, полезные микроорганизмы и мелкие животные. Что же касается удобрения почвы золой, травяной пожар не добавляет ничего нового: минеральные питательные вещества, содержащиеся в золе, все равно попали бы в почву при разложении сухой травы (а летом, в тепле, она разлагается очень быстро). После пожара образующаяся зола не проникает в почву, а остается на ее поверхности и первый же сильный дождь смывает ее в ручьи и реки, где делать ей совершенно нечего. Т.е. обогащения золой не происходит.

Миф 2. Если сжечь траву весной, то это убьет всех клещей, гадюк и других опасных животных, вредителей, а полезные звери и птицы успеют убежать/улететь.

Возможно, клещи и гадюки не спасутся. Но. Выжигание сухого травостоя приводит к гибели кладок и мест гнездовых таких птиц как кракваша, чирок-трескунок, чибис, травник,

бекас, камышовая и обыкновенная овсянки, полевой, лесной и хохлатый жаворонки, луговой конек (на пожарищах очень часто находятся сгоревшие птичьи гнезда со следами яиц). В огне могут погибнуть и пострадать звери, пресмыкающиеся, земноводные: особенно новорожденные зайчата, ежи и ежата, жабы, лягушки. При сильном травяном пожаре гибнут практически все животные, живущие в сухой траве или на поверхности почвы, многие насекомые, их личинки, куколки, а ещё дождевые черви и другая живность, истребляющая различных вредителей сада и огорода, и участвующая в процессе образования почвы. Кто-то сгорает, кто-то задыхается в дыму.

Мифы 3 и 4 (актуальны для юга России). Нужно сжигать сухие тростники, чтобы на их месте выросло что-то новое, более полезное. Тростники нужно сжигать, чтобы в них не заблудились коровы.

В большинстве случаев после выжигания тростника снова вырастает именно тростник. Со вторым утверждением спорить трудно, свежезажаренная корова уж точно не потеряется на пепелище.

Миф 5. Траву надо жечь для того, чтобы потом, когда в весенний паводок поднимется вода, было удобно сетями ловить рыбу, которая идет на нерест.

Да, рыбу в таком случае ловить действительно удобнее. Так что поджоги травы — прямая выгода для браконьеров. Вот только продлятся эти «именины сердца» недолго. Во время нереста рыба использует траву в качестве основы для крепления икры и там, где травы и тростников не остается, успешного нереста не будет. А зола, попавшая в воду, может и вовсе убить икру, а то и рыбу.

Миф 6. Ежегодное выжигание травы — профилактика более сильных пожаров.

При определенных жестких условиях это утверждение может быть правдой. Строго контролируемый, грамотно подготовленный и организованный пал может помочь избежать больших проблем. В реальных условиях проводить подобные мероприятия мало кто может. А пагубные последствия контролируемого пала от неконтролируемого ничем не отличаются. Лесники-профессионалы долго спорят о возможности профилактики лесных пожаров методами контролируемых палов. На наш взгляд — это способ тупиковый и может применяться лишь в действительно экстремальных ситуациях. Например, при отсутствии возможности остановить иными способами пожар, угрожающий населенному пункту. Но стоит помнить, что многие катастрофические пожары начались именно от профилактических выжиганий.

Миф 7. Все вокруг жгут, значит так надо. Чем я хуже? Как правило, в данном случае логика такая: если я не зажгу траву у своей деревни сейчас, а ветер дует в сторону от домов, ее зажгут в соседней деревне, а ветер дует в мою сторону.

Как бы это не выглядело странным, но такие «соревнования» действительно случаются. При этом дачники-пироманы не понимают, что жечь соседей нехорошо, ветер может резко измениться, пожар может обойти деревню и вернуться с тыла.

Миф 8. Так как многие наши сограждане учились в школе, они помнят, что степи и прерии могут существовать только при регулярных выжиганиях, которые пришли на смену вытаптыванию территорий крупными копытными.

Права граждан и общественных объединений

Действующее законодательство предоставляет гражданам и общественным объединениям ряд прав, которые могут быть использованы при работе по предупреждению и пресечению палов. Перечень таких прав в области охраны окружающей среды приводится в статье 12 Федерального закона "Об охране окружающей среды". В частности, важным новшеством этого закона является право граждан и общественных объединений предъявлять в суды иски о возмещении вреда окружающей среде, что безусловно можно применить и для возмещения вреда, причиненного в результате палов.

Помимо этого, в работе по палам эффективным является создание дружин (команд) добровольных пожарных, предусмотренное статьей 13 Федерального закона "О пожарной безопасности". Опыт работы в Талдомском районе Московской области показывает, что

именно такие общественные организации наиболее эффективно борются с палами, поскольку государственные противопожарные службы в основном заняты работой на других объектах.

Необходимо также упомянуть такую форму общественного влияния на состояние окружающей среды, как общественный экологический контроль, проводимый в соответствии со статьей 68 Федерального закона "Об охране окружающей среды". Наиболее полезным положением этой статьи является обязательность рассмотрения органами государственной власти и органами местного самоуправления представленных им результатов общественного экологического контроля. Это особо важно с учетом того, что, в соответствии со статьей 28.1 КоАП, "поводами к возбуждению дела об административном правонарушении являются: ... 2) поступившие из правоохранительных органов, а также из других государственных органов, органов местного самоуправления, от общественных объединений материалы, содержащие данные, указывающие на наличие события административного правонарушения; 3) сообщения и заявления физических и юридических лиц, а также сообщения в средствах массовой информации, содержащие данные, указывающие на наличие события административного правонарушения".

Таким образом, заявление общественного объединения, осуществляющего общественный экологический контроль, о проведении палов или поджогов, в результате которых может быть причинен ущерб окружающей природной среде, должно быть обязательно рассмотрено и является основанием для возбуждения дела об административном правонарушении (а в случаях, когда имеются признаки составов преступлений, предусмотренных указанными выше статьями Уголовного кодекса, - и уголовного дела).

Так например, Алтайская краевая общественная организация «Геблеровское экологическое общество» при финансовой поддержке Тихоокеанского центра защиты окружающей среды и природных ресурсов (США) в 2011 году сформировала добровольную мобильную противопожарную группу. Группа в количестве 3-х человек (иногда привлекается большее количество добровольцев) оснащена средствами пожаротушения. В весенний и осенний пожароопасные сезоны производилось тушение сельхозпалов, пожаров на открытых пространствах, низовых пожаров в колочных лесах и кустарниковых зарослях.

Экономическая оценка последствий пожаров производится, как правило, в случаях причинения ущерба государственному лесному фонду, лесным насаждениям на землях сельхозназначения. Некоторые данные об ущербе, нанесенном пожарами, приводятся в ежегодном отчете о деятельности Управления природных ресурсов и охраны окружающей среды Алтайского края.

АКОО «Геблеровское экологическое общество» совместно с Гринпис России произвело расчет ущерба, причиненного сжиганием стерни на поле, по методике, утвержденной приказом МПР России от 28.04.2008 № 107. Оценивался ущерб среде обитания почвенных беспозвоночных от уничтожения огнем подстилки в древесно-кустарниковом колке, площадью 2 га. Ущерб составил – 9.368.000 рублей. Информация была опубликована в СМИ, известно, что ей заинтересовалась Алтайская межрайонная природоохранная прокуратура. Управлению природных ресурсов прокуратурой дано поручение проверить приведенную в СМИ информацию.

Граждане также могут влиять на состояние окружающей среды через органы местного самоуправления. В соответствии с Законом Российской Федерации "О местном самоуправлении в Российской Федерации" (ст. 55, 66) "органы местного самоуправления на основании заключения государственных органов по охране природы имеют право ограничивать, приостанавливать и прекращать любую хозяйственную деятельность, которая может повлечь причинение вреда окружающей природной среде и здоровью населения".

В соответствии с Федеральным законом "О животном мире" (ст. 8) и Лесным кодексом Российской Федерации (ст. 49), органы местного самоуправления могут наделяться отдельными государственными полномочиями в области, соответственно, "использования и охраны объектов животного мира" и "использования, охраны, защиты лесного фонда и воспроизводства лесов". Федеральным законом "Об охране окружающей среды" (ст. 7)

устанавливается, что полномочия органов местного самоуправления в сфере отношений, связанных с охраной окружающей среды, определяются в соответствии с федеральными законами. Кроме того, статьей 68 того же закона предусмотрено право органов местного самоуправления осуществлять муниципальный экологический контроль: "... Муниципальный контроль в области охраны окружающей среды (муниципальный экологический контроль) на территории муниципального образования осуществляется в соответствии с законодательством Российской Федерации и в порядке, установленном нормативными правовыми актами органов местного самоуправления"

6. Заключение

Проведенные в данном обзоре информационные материалы позволяют сделать следующие выводы о воздействии пожаров на биоразнообразие степных экосистем и возможностями управления пожарами в целях сохранения биоразнообразия и рационального управления природными ресурсами степных экосистем, в том числе на особо охраняемых природных территориях.

1. Степи самый нарушенный и один из наименее защищенных биомов страны (а равно и мира). Российское законодательство не выделяет степи как специфический объект регулирования, в нем отсутствует само понятие «степь». В пределах особо охраняемых природных территорий России находится ничтожная часть степного биома: в ООПТ федерального значения менее 0,8% (менее 1,7% общей площади федеральных ООПТ).

2. Регулярным пожарам в степных регионах страны подвержены значительные площади сельхозугодий и особо охраняемых природных территорий; распространение огня, как правило, имеет неуправляемый характер.

3. Обширные пожары вызывают значительную эмиссию парниковых газов, снижают плодородие почв и приводят к деградации почвенного покрова, оказывают негативное влияние на здоровье населения при задымлении и приводят к порче и уничтожению имущества физических и юридических лиц.

4. В современной ситуации решение о тушении того или иного растительного пожара на ООПТ должно приниматься вне зависимости от причин возгорания; основными источниками огня являются намеренные или случайные поджоги, а также проведение сельскохозяйственных палов.

5. Пожары в степных экосистемах вызывают пирогенные сукцессии, длительность которых составляет, в зависимости от региона и местных природных условий, от 7-8 до 30 лет.

6. Частые (чаще 1 раза в 5-7 лет) пожары снижают общее биоразнообразие на ООПТ и представляют значительную угрозу сохранению на особо охраняемых природных территориях редких и исчезающих видов птиц и млекопитающих, обитающих в степных и околосредовых травяных сообществах.

7. На ООПТ федерального значения в России наибольшему негативному воздействию пожаров подвержены травяные экосистемы в государственных природных заповедниках: «Хинганский», «Оренбургский», «Черные Земли», «Даурский».

8. Проведение противопожарных профилактических мероприятий и тушение пожаров на ООПТ необходимо осуществлять с учетом природной ценности экосистем, задач сохранения редких и исчезающих видов, поддержания режимов ООПТ.

9. Степные экосистемы на ООПТ России и большинства зарубежных стран неполноценны вследствие отсутствия значительных по численности диких копытных животных, что приводит к быстрому накоплению растительного материала и создает пожароопасную обстановку.

10. В практике развитых зарубежных стран (США, страны Евросоюза) огонь на землях дикой природы и охраняемых природных территорий имеет преимущественно характер управляемых палов. Палы проводят в целях противопожарной профилактики при чрезмерном накоплении степного войлока и в целях управления видовым составом растительного покрова, вызывания стадий пирогенных сукцессий. Неуправляемые пожары, в том числе на охраняемых природных территориях, как правило, происходят с адекватной, по мнению ряда исследователей, природной периодичностью, примерно раз в 5-15 или более лет.

11. Федеральным законодательством установлена административная и уголовная ответственность за преднамеренные поджоги сухой растительности и иного материала, в том числе сельхозпалы, наносящие вред живой природе и плодородию почв. При этом в

законодательстве отдельных регионов существуют нормы, предусматривающие проведение сельскохозяйственных и иных палов и определяющие порядок их проведения.

12. Правоприменительная практика по случаям пожаров в России применяется к крайне незначительной части нарушений. Выявлены следующие причины недостаточного государственного противопожарного контроля:

- непроработанная нормативная правовая база федерального и регионального уровня по регулированию в сфере управляемых палов и использования населением огня в целях рекреации и ведения сельского хозяйства и садоводчества;
- недостаточная численность инспекторского состава;
- отсутствие адекватных методик, позволяющих оценить ущерб от пожаров и выставить обоснованные иски к виновникам поджогов;
- недостаточная активность органов местного самоуправления и общественности;
- массовый характер нарушений.

13. Причинами массовых поджогов являются следующие обстоятельства:

- низкий уровень правовой культуры, правовой нигилизм значительной части населения;
- низкий уровень экологической культуры и получившие широкое распространение мифы о, якобы, пользе травяных палов;
- низкий уровень агротехники и стремление руководителей сельхозпредприятий и фермерских хозяйств сократить издержки производства, в том числе за счет снижения плодородия почв;

14. Информационная база в сфере травяных пожаров недостаточна для принятия решений в области управления пожарами, частности, отсутствует полноценная информация на региональном и федеральном уровне о количестве и площади ежегодных пожаров на уровне отдельных ООПТ федерального значения (заказников), регионов и Российской Федерации в целом, ущербе от пожаров, затратам на их тушение.

15. Недостаточно научных данных для проведения комплексной оценки воздействия пожаров на почвенный покров степных экосистем и плодородие сельхозземель в Российской Федерации.

16. Степные государственные природные заповедники не располагают материально-технической базой и финансовыми ресурсами, необходимыми и достаточными для обеспечения пожарной безопасности и сокращения площадей пожаров, затраты на тушение травяных пожаров, в отличие от лесных, не компенсируются из средств федерального бюджета и не предусматриваются при бюджетном планировании.

17. Система управления пожарами должна включать установление целей по отношению к огню, составление планов мероприятий (по профилактике, раннему обнаружению, контролю, локализации и тушению огня), мониторинг пожаров (включая затраты на противопожарные мероприятия и комплексную оценку ущерба), а также оценку эффективности мер для принятия решений о целесообразности внесения изменений в политику и планы мероприятий.

Таким образом, существующая ситуация с пожарами в степных регионах России не соответствует требованиям, предъявляемым международными нормами к системе экологического менеджмента и управления растительными пожарами в частности, а система государственный контроль не обеспечивает требуемый уровень пожарной и экологической безопасности.

7. Библиография

При подготовке разделов использованы следующие источники.

Раздел 1.1.

Воронов А.Г. Биogeография с основами экологии. - 2-е изд. - М.: Изд-во МГУ, 1987. Королук А.Ю. (2002). Растительность // Степи Центральной Азии / Гаджиев И.М. и др. Новосибирск: Изд-во СО РАН. с. 45-94.

Второв П.П., Дроздов Н.Н. Биogeография материков. - 2-е изд. - М.: Просвещение, 1979.

Комаров Н.Ф. (1951). Этапы и факторы эволюции растительного покрова чернозёмных степей. М.: Географгиз. 328 с.

Кучерук В.В. (1959). Степной фаунистический комплекс млекопитающих и его место в палеарктической фауне // География населения наземных животных и методы ее исследования. М.: Изд-во АН СССР. с. 45-87.

Лавренко Е.М., Карамышева З.В., Никулина Р.И. (1991). Степи Евразии. Л.: Наука. 146 с.

Мордкович В.Г. (1982). Степные экосистемы. Новосибирск: Наука, СО. 206 с.

Николаев В.А. (1999). Ландшафты азиатских степей. М.: Изд-во Моск. ун-та. 288 с.

Чибилёв А.А. (1998). Основы степеведения. Оренбург: Изд. Дом ДИМУР. 120 с.

<http://old.de.msu.ru/~vart/doc/gef/A72.html> (доклад Тишкова «Огонь и проблемы биоразнообразия»);

Национальный атлас почв Российской Федерации. - М.: Астрель: АСТ, 2011.-632с. Под общей ред. С.А. Шобы.

Почвенный покров и земельные ресурсы Российской Федерации / Коллектив авторов; Под общей редакцией Л.Л. Шишова, Н.В. Комова, А.З. Родина, В.М. Фридланда. — М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева РАСХН, 2001. — 400 с.

Раздел 1.2 Нормативные документы и международные конвенции, соглашения и декларации

Конвенции

- Рамочная конвенция ООН об изменении климата (UNFCCC);
- Конвенция ООН по борьбе с опустыниванием (UNCCD);
- Конвенция ООН по биологическому разнообразию (CBD);
- Конвенция по международной торговле редкими видами животных и растений (CITES, 1975 г.);
- Конвенция по защите и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Хельсинки, 1992);
- Рамсарская конвенция по водно-болотным угодьям (Рамсар, Исламская Республика Иран, 1971 г.);
- Другие имеющие отношение к данной области деятельности нормы международного права, включая соответствующие обязательства государств в рамках подписанных ими международных соглашений.

Декларации и заявления Организации Объединенных Наций

- Декларация Тысячелетия (Генеральная Ассамблея ООН, Нью-Йорк, 2000 г.) - во главу угла поставлены: человеческое достоинство, справедливость, искоренение бедности, защита общей окружающей среды, права человека, демократия, равенство полов, порядок во власти и формирование системы глобального партнерства в интересах развития;
- Документ «Цели развития на тысячелетие» (ЦРТ в «Декларации Тысячелетия»), Нью-Йорк, 2000 г.); особенно, Цель 1: Искоренение нищеты и голода; Цель 3: Поддержка равенства полов и расширение возможностей для женщин; Цель 7: Обеспечение устойчивого развития окружающей среды; и Цель 8: Формирование системы глобального партнерства в интересах развития;

- Рио-де-Жанейрская декларация по окружающей среде и развитию и «Повестка дня 21 века», принятые на Конференции ООН по окружающей среде и развитию (Рио-де-Жанейро, 1992 г.), в частности, Глава 11 «Повестки дня 21 века» - борьба со сведением лесов;

- Тегеранский процесс (Тегеран, 1999 г.) по устойчивому управлению лесами в малолесных странах (LFCC);

- Всемирный саммит по устойчивому развитию (ВСУР, Йоханнесбург, 2002 г.); в особенности Йоханнесбургская декларация по устойчивому развитию, Приверженность курсу на устойчивое развитие, параграф 19: борьба со стихийными бедствиями; План реализации, Глава IV: Защита и управление природоресурсной базы экономического и социального развития;

- Всемирная конференция по сокращению природных бедствий (Иокогама, Япония, 1994 г.) и Всемирная конференция по сокращению стихийных бедствий (Кобэ, Хего, Япония, 2005); Иокогамская Стратегия и План действий за безопасный мир (1994 г.) и Хегский рамочный план действий (2005 г.), являющиеся базовыми документами для выработки и применения стратегических и системных подходов к снижению уязвимости и риска возникновения опасных ситуаций.

Декларации, имеющие непосредственное отношение к научной работе и политике в области управления пожарами

Сайт Центра глобального пожарного мониторинга, раздел «3-й Международный саммит по природным пожарам»¹ включает результаты Саммита, все предшествовавшие решения, рекомендации и результаты более ранних международных конференций и другие справочные материалы, особенно:

- Рекомендации пирологического сообщества на Всемирной конференции по сокращению стихийных бедствий (Иокогама, Япония, 23-27 мая 1994 г.) (в рамках международного десятилетия ООН по сокращению стихийных бедствий)

- Декларация участников Чэпманской конференции по сжиганию биомассы и глобальным изменениям (Виллиамсбург, штат Вирджиния, США, 13 – 17 марта, 1995 г.)

- Конференция ЕЭК/ФАО/МОТ «Лес, пожары и глобальное изменение климата» (Шушенское, Российская Федерация, 4 - 9 августа, 1996 г.)

- Вторая международная конференция по пожарам на территориях дикой природы (Ванкувер, Канада, 25 – 30 мая 1997 г.) (принимающая сторона Отделение защиты лесов, Лесная служба Британской Колумбии)

Третья Международная конференция по заблаговременным предупреждениям (КЗП-III) Бонн, Германия. 27-29 марта 2006 г.

Управление пожарами и устойчивое развитие: усиление международного сотрудничества для сокращения негативного воздействия природных пожаров на человечество и глобальную окружающую среду (Сидней, Австралия, 8 октября 2003 г. – www.fire.uni-freiburg.de/summit-2003/introduction.htm)

Стратегия сохранения степей России: позиция неправительственных организаций. — М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2006. — 36 с.

Раздел 1.3. Национальные законодательства о пожарах в степях

1. Закон Республики Казахстан от 22 ноября 1996 года № 48-І

2. Земельный кодекс Российской Федерации от 25.10.2001 N 136-ФЗ;

3. Кодекса Российской Федерации об административных нарушениях от 30.12.2001 №195-ФЗ

4. Кодекс Украины об административных нарушениях

5. Конституция Российской Федерации от 12 декабря 1993г.

6. Конюхова И.А. О целесообразности принятия Федерального закона «О степи» (Степного кодекса) / Научный отчет по итогам экспедиции «По следам Великого Шелкового пути» 2002 года. М., 2002.

6. Конюхова И.А., Даваева К.К. Формирование в России законодательства о степи - насущная необходимость в сложившихся экологических условиях // Экологическое право. 2006. № 1.
7. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 N 200-ФЗ;
8. Постановление Правительства Казахстана от 27.06.2007 N 542 "Об утверждении правил тушения степных пожаров, а также пожаров в населенных пунктах, в которых не созданы государственные учреждения пожаротушения»
9. Поручение Президента Российской Федерации от 24 августа 2008 г. № Пр-1755 и Правительства Российской Федерации от 29 августа 2008 г. № ИШ-П2-5343 (пункт 9) «О выполнении решений саммита «Группы восьми»
10. Поручение Правительства Российской Федерации от 19 октября 2010 г. № ВЗ-П9-7197 (пункт 2), предписывающего Рослесхозу, МИД России и МЧС России: «Совместно с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти подготовить и представить в Правительство Российской Федерации предложения по вопросу заключения межправительственных соглашений в области охраны лесов от пожаров».
11. Степной бюллетень осень-зима 2007, №23-24 Новые нормативные акты республики Казахстан.
12. Федеральный закон о пожарной безопасности 22.08.2004 N 122-ФЗ (статьи 1,5)
13. Федеральный закон от 14.03.1995 N 33-ФЗ «Об особо охраняемых природных территориях»;
14. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ «Об охране окружающей среды»; Закон Республики Тыва от 30.12.2008 N 905 ВХ-2 «Кодекс Республики Тыва об административных правонарушениях»)
15. http://econet2011.narod.ru/Bakirova_review.htm
16. <http://savesteppe.org/ru/legal-aspects>

Раздел 1.4. Внешние эффекты степных пожаров (глобальное – влияние на климат, региональное – связь с лесными пожарами и др.)

Бурасов Дмитрий Михайлович. Математическое моделирование низовых лесных и степных пожаров и их экологических последствий диссертация ... кандидата физико-математических наук : 03.00.16.- Томск, 2006.- 162 с.

Золотокрылин А.Н., Виноградова В.В., 2007. Соотношение между климатическими и антропогенными факторами восстановления растительного покрова юго-востока европейской России // Аридные экосистемы. 2007. Т. 13. № 3-4. с. 17-26.

Золотокрылин А.Н. Климатическое опустынивание. М.: Наука. 2003. 246 с.

Тишков А.А. Глобальные изменения климата и деградация степных экосистем. Аридные экосистемы, т.2, 1996. с. 30-38.

<http://webcache.googleusercontent.com/search>

<http://telegrafua.com/archive/543/11389>

Раздел 1.5. Управление пожарами в степи как объект экологического менеджмента.

ГОСТ ИСО 14001-98 Системы управления окружающей средой. Требования и руководства по применению. М., Госстандарт, 1999

Данилов-Данильян В.И., Лосев К.С. Экологический вызов и устойчивое развитие. М.:Прогресс-Традиция, 2000, 56 с.

Сорокин Н.Д. Вопросы экологического аудита. СПб, Экополис и культура, 2000, 352с.

Трифонов Т.А., Селиванова Н.В., Ильина М.Е. Экологический менеджмент. М.: Академический проект, 2005, 320 с.

Arnaldos Viger, J., Navalon Nonel, X. & Pastor Ferrer, E. 2004. Manual de ingeniería básica para la prevención y extinción de incendios forestales, Madrid, Mundi-Prensa.

Brown, A.A. & Davis, K.P. 1973. Forest fire. Control and use. New York, McGraw Hill.

Chandler, C., Cheney, N.P., Thomas, P., Trabaud, L. and Williams, D. 1983. Fire in forestry. Vols. I and II. New York, John Wiley & Sons.

- Chuvieco, E. & Martín, M.P. 2004. Nuevas tecnologías para la estimación del riesgo de incendios forestales, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).
- Heikkilä, T.V., Grönqvist, R. & Jurvélius, M. 1993. Handbook on forest fire control. A guide for trainers. Forestry Training Programme (FTP) Publication 21. Helsinki, Finland, National Board of Education, Government of Finland.
- Porrero, M. 2001. Incendios forestales. Investigación de causas. Madrid, Mundi-Prensa.
- Pyne, S.J., Andrews, P.J. & Laven, R.D. 1996. Introduction to wildland fire. Second edition. New York-Chichester UK, John Wiley & Sons.
- Rodríguez-Trejo, D.A. 1996. Incendios forestales, Ciudad de México, Mundi-Prensa.
- Teie, C.W. 1997. Fire officer's handbook on wildland firefighting. Rescue, CA, Deer Valley Press.
- Teie, C.W. 2003. Fire manager's handbook on veld and forest fires – strategy, tactics and safety. South African edition (edited by C.F. Pool). Pretoria, Southern African Institute of Forestry.
- Vélez Muñoz, R., coord. 2000. La defensa contra incendios forestales. Fundamentos y experiencias. Madrid, McGraw-Hill.
- Vélez Muñoz, R. & Vega, J.A., eds. 2000. Actas de la reunión sobre quemas prescritas. Madrid, Sociedad Española de Ciencias Forestales.
- FAO. 2002. Guidelines on fire management in temperate and boreal forests. Forest Protection Working Papers, Working Paper FP/1/E. Rome.
- Goh, K.T., Schwela, D.H., Goldammer, J.G. & Simpson, O. 1999. Health guidelines for vegetation fire events. Background papers. Published on behalf of UNEP, WHO & WMO. Singapore, Institute of Environmental Epidemiology, Ministry of the Environment, & Namic Printers.
- Goldammer, J.G. & de Ronde, C., eds. 2004. Wildland fire management handbook for sub-Saharan Africa. Freiburg, Germany, Global Fire Monitoring Center; and Cape Town, South Africa, Oneworldbooks.
- International Tropical Timber Organization (ITTO). 1997. ITTO guidelines on fire management in tropical forests. ITTO Policy Development Series No. 6. Yokohama, Japan.
- Schwela, D.H., Goldammer, J.G., Morawska, L.H. & Simpson, O. 1999. Health guidelines for vegetation fire events. Guideline document. Published on behalf of UNEP, WHO & WMO. Singapore, Institute of Environmental Epidemiology, Ministry of the Environment & Double Six Press.
- Schwela, D.H., Morawska, L.H. & Abu Bakar bin Jafar. 1999. Health guidelines for vegetation fire events. Teachers' guide. Published on behalf of UNEP, WHO & WMO. Singapore, Institute of Environmental Epidemiology, Ministry of the Environment & Double Six Press.
- Рекомендации по управлению пожарами
www.fire.uni-freiburg.de/literature/Fire_management.htm
- Международная ассоциация природных пожаров
www.iawfonline.org/
- Онлайновые публикации, библиотеки и библиографии
www.fire.uni-freiburg.de/literature/onl_pub.htm
- Информационные системы и программные продукты США
www.fire.org/
- Инициатива охраны природы от пожаров
www.tncfire.org/
- Центр глобального пожарного мониторинга (GFMC)
www.fire.uni-freiburg.de/
- Глобальный саммит по природным пожарам
www.fire.uni-freiburg.de/summit-2003/introduction.htm
- Глобальная сеть природных пожаров
www.fire.uni-freiburg.de/GlobalNetworks/globalNet.html
- Роль ООН в международном сотрудничестве по управлению пожарами
www.fire.uni-freiburg.de/programmes/un/un.htm

Международные соглашения о помощи в чрезвычайных пожарных ситуациях
www.fire.uni-freiburg.de/emergency/int_agree.htm

Раздел 2.1. Воздействие степных пожаров на почвенный покров и свойства почв.

Беховых, Ю.В. Особенности теплоаккумуляции и теплообмена в дерново-подзолистых почвах на горях сухостепной зоны Алтайского края // Антропогенное воздействие на лесные экосистемы: тезисы докладов II Межд. конф. (18-19 апреля 2002 г.) – Барнаул: Изд-во Алтайского ун-та, 2002. – с. 142-145.

Лысенко Г. Н. Пирогенные аспекты абиотической регуляции степных резерватных экосистем ж. *Экологія та ноосферологія*. 2008. Т. 19, № 1–2 143-147

Маштыков Н. Л.-Г., Бадмаев В.С. Влияние степных пожаров на растительные сообщества на территории биосферного заповедника «Черные земли». // *Экология и природная среда Калмыкии*. Элиста, 2005. с. 23-30

Нагуманова Н.Г., Рябцов С.Н., Кандыбка С.П. Влияние пирогенного фактора на растительность и мезофауну степей ж. *Вестник ОПГУ*, 2005, №3 (41) 73 Биологические науки.

Э.П. Попова Экологическая роль пожаров в почвообразовании // *Почвенно-экологические исследования в лесных биогеоценозах / В.Н. Горбачев [и др.]*. – Новосибирск: Наука, Сиб. отделение, 1982. – С. 119-174.

Ушнаев А.Г. Виды почв как одна из причин, влияющих на распределение степных пожаров на территории Центрального Предкавказья // *Вестник Северо-Кавказского государственного технического университета*. 2011. № 4 (29), стр 84-87

Kozlowski, T.T. *Fire and ecosystems / Kozlowski T.T., Ahlgren C.E., editors Academic Press, New York-San Francisco-London, 1974.*

<http://www.lp.gov.pl/Members/Magda/stop-wypalaniu-traw>

<http://www.lp.gov.pl/Members/Magda/stop-wypalaniu-traw>

Раздел 2.2. Воздействие степных пожаров на флору и растительность, пирогенная сукцессия в степных сообществах

Абдулина К.Х., Юнусбаев У.Б., Янтурин С.И. Изучение влияния пожара на наземную фитомассу и видовое разнообразие степных растительных сообществ Башкирского Зауралья // *Сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции «Уралэкология Природные ресурсы-2005» Уфа-Москва, 2005 с 150*

Абдулина К.Х., Юнусбаев У.Б., Янтурин С.И. Влияние разных сроков пала на наземную фитомассу степей Башкирского Зауралья // *Сборник материалов II Всероссийской научной конференции «Принципы и способы сохранения биоразнообразия» Йошкар-Ола Мар гос ун-т 2006 с 161-163*

Абдулина К.Х., Юнусбаев У.Б., Янтурин С.И. Оценка пожаров как экологического фактора, влияющего на наземную фитомассу степей Башкирского Зауралья // *Степи северной Евразии Материалы IV международного симпозиума Под научной редакцией чл - корр РАН А.А. Чибилева Оренбург ИПК «Газпромпечатъ» ООО «Оренбурггазпромсервис» 2006 с 40-42*

Абдулина К.Х. Пожары и их влияние на степную растительность // *Сборник статей V Международной научно-практической конференции «Природноресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России» Пенза РИО ПГСХА, 2007 с 3-5*

Абдулина К.Х., Юнусбаев У.Б. Влияние пирогенного фактора на наземную фитомассу степей Башкирского Зауралья // *Экологический сборник Труды молодых ученых Поволжья / под ред проф С В Саксонова Тольятти ИЭВБ РАН, 2007 с 9-13*

Абдулина К.Х., Юнусбаев У.Б., Янтурин С.И. Влияние степных пожаров на накопление наземной фитомассы степей Зауралья // *Вестник ОГУ. Специальный выпуск (75) Октябрь 2007 с 7-9*

- Абдулина К.Х., Юнусбаев У.Б., Янтурин С.И. Особенности влияния разных сроков пала на надземную фитомассу степей Башкирского Зауралья // Башкирский экологический вестник 2007 №1(17) с 27-30
- Абдулина К.Х. Пирогенная динамика надземной фитомассы степей Башкирского Зауралья // Принципы и способы сохранения биоразнообразия материалы III Всероссийской научной конференции Йошкар-Ола, Пушкино Мар гос ун-т 2008 с 227-228
- 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
- Абдулина К.Х., Юнусбаев У.Б., Янтурин С.И. Влияние разных сроков пала на видовой состав степных сообществ // Сборник статей VI Международной научно-практической конференции «Природноресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России» Пенза РИО ПГСХА, 2008 с 3-5
- Аванесова А.А. Сукцессии степных фитоценозов Европейской лесостепи (на примере Центрально-Черноземного биосферного заповедника им. В. В. Алехина) : Дис. канд. биол. наук : 03.00.05 Воронеж, 2006 166 с.
- Гавриленко В. С. Степной пожар в биосферном заповеднике «Аскания-Нова» имени Ф. Э. Фальц-Фейна // Степной бюллетень. – 2005. – № 19. – с. 26-27.
- Данилов С. И. Пал в Забайкальских степях и его влияние на растительность // Вестник ДВ филиала АН СССР. – 1936. – № 21. – с. 63-83.
- Дрогобыч, Н.Е. Влияние выкашивания и пожара на урожай семян типчака в биосферном заповеднике «Аскания Нова» им. Ф.Э. Фальц-Фейна / Н.Е. Дрогобыч // Заповщна справа в Украшк - Чернивци, 1995. -Т. 1. -с.12-14
- Дубинин М.Ю., Лушекина А.А., Раделоф Ф.К. Оценка современной динамики пожаров в аридных экосистемах по материалам космической съемки (на примере Черных земель), Аридные экосистемы, 2010, том 16, № 3 (43), с. 5-16 5
- Дулупова Б.И. Пирогенные степи Даурии // Экология. 1987. № 4. с. 58-60.
- Иванов В.В. К вопросу о роли степных пожаров // Бюл. МОИП. Отд. Биол.; 1952: Т;57.№lv с. 62-69
- Иванов В.В. Степи. Западного Казахстана- в: связи с динамикой их покрова // Зап. геогр. о-ва СССР. Нов. сер. 1958. Т. 17. 280 с.
- Ильина В.Н. Пирогенное воздействие на растительный покров // Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии. 2011. – Т. 20, № 2. – с. 4-30.
- Кандалова Г.Т. Влияние степных пожаров на настоящие и луговые степи заповедника «Хакасский», ж. «Степной бюллетень», осень-зима 2007.
- Коба В.П. *Pinus pallasiana* (Pinaceae) как индикатор периодических пожаров и особенности восстановления ее насаждений в Горном Крыму // Растительные ресурсы. 2005. Вып. 2. с. 39-48.
- Мальшева Е.С., Малаховский П.Д. Пожары и их влияние на растительность сухих степей // Бот. журн. 2000. Т. 85. №1. с.96-103
- Мордкович, В.Г. Судьба степей / В.Г. Мордкович, А.М. Гиляров, А.А. Тишков, С. А. Баландин Новосибирск: Мангазая, 1997. - 208 с.
- Маштыков Н. Л-Г., Бадмаев В.С. Влияние степных пожаров на растительные сообщества на территории биосферного заповедника «Черные земли». // Экология и природная среда Калмыкии. Элиста, 2005. с. 23-30
- Мирошниченко Ю.М. Влияние выжигания на тырсовые (*Stipa desipiens*) степи в Монгольской Народной республике // Бот. журн. 1971. Т. 56. №6. с.857-863
- Лавренко Е. М. Некоторые наблюдения над влиянием пожара на растительность северной степи (Попереченская степь Пензенской обл.) // Ботан. журн. – 1950. – Т. 35, № 1. – с. 77-78.
- Нагуманова Н.Г., Рябцов С.Н., Кандыбка С.П. Влияние пирогенного фактора на растительность и мезофауну степей ж. Вестник ОПГУ, 2005, №3 (41) 73 Биологические науки.

- Опарин М.Л., Опарина О.С. Влияние палов на динамику степной растительности // Поволжский экологический журнал, 2003. № 2. с. 158 – 171
- Почвенные водоросли как индикаторы постпирогенных биотопов. Проблемы биологической науки. Материалы 4 всерос. конф. Новосибирск: НГПУ, – 2005. – С. 101-109.
- Работнов Т. А. О значении пирогенного фактора для формирования растительного покрова // Ботан. журн. – 1978. – Т. 63, № 11. – с. 1605-1611
- Родин Л. Е. Выжигание растительности как прием улучшения злаково-полынных пастбищ // Сов. ботаника. – 1946. – Т. 14, № 3. – с. 147-162.
- Родин Л.Е. Пирогенный фактор и растительность аридной зоны // Бот. журн. 1981. Т.66. № 12. С.1673-1683
- Родин, Л.Е. Влияние пожаров на динамику растительности аридных (степных и пустынных) экосистем / Л.Е. Родин //Проблемы охраны генофонда и управления экосистемами в заповедниках степной и пустынной зон. М., 1984. - с.254-257
- Рябинина З.Н., Янтурин С.И., Рябцов С.Н., Абдулина К.Х., Юнусбаев У.Б. //Роль степных пожаров в формировании растительного покрова Южного Урала, Уфа: АН РБ, Гилем, 2010. 6 с.
- Рябцов С.Н. Влияние пирогенной нагрузки на растительный покров степи Южного Предуралья // Диссертация на соискание уч. степени к.б.н., Оренбург, 2005 г., 203 с.
- Рябцов С.Н. Пожары в государственном степном заповеднике «Оренбургский» // Наука XXI века: проблемы и перспективы. 2002. с. 193-195
- Селюнина З.В. Действие пирогенного фактора на фауну наземных позвоночных животных в регионе Черноморского биосферного заповедника, ж. Природный альманах, с. 138-142
- Танфильев, В. Опыты по выжиганию старой сухой травы в условиях степной зоны / В. Танфильев //Советская ботаника. 1936.- №6. - с.82-88
- А.А. Тишков Тематический обзор: Огонь и проблемы биоразнообразия
- Ткаченко В. С. Фитоиндикация последствий степного пожара в заповедной луговой степи на Сумщине (Украина) / В. С. Ткаченко, Г. Н. Лысенко // Изучение и сохранения природных экосистем заповедников лесостепной зоны: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Центрально-Черноземного заповедника (пос. Заповедный, Курская область, 22 – 26 мая 2005 г.). – Курск, 2005. – с. 113-115.
- Федюнькин Д.Ф. Влияние мертвых растительных остатков и степных пожаров на развитие растительности лесостепного Зауралья // Изв. естеств.-науч. ин-та при Молотовском гос. ун-те им. А.М.Горького. 1953. Т. 13. Вып. 7. с. 621-639.
- Шалыт М.С., Калмыкова М.С. Степные пожары и их влияние на растительность // Ботан. журн. – 1935. – Т. 20, № 1. – с. 101-111.
- Якубов Т. Выжигание травостоя как мера поднятия урожайности пастбищ и сенокосов песчаных полупустынь и пустынь // Сов. ботаника. – 1942. – № 6. – с. 41-45.
- Янтурин СИ, Юнусбаев УБ, Абдулина КХ Роль пирогенного фактора в формировании надземной фитомассы степных фитоценозов Хайбуллинского района Республики Башкортостан // Доклады и выступления участников круглого стола (9 декабря 2006 г.) «Экономические и экологические проблемы горнодобывающих предприятий Башкирского Зауралья» Москва «Оргсервис-2000», 2007 с 102-106
- [http:// www.orenobl.ru](http://www.orenobl.ru)
- <http://www.orenkraeved.ru>
- <http://www.greenpeace.org/russia/ru/>

Раздел 2.3- 2.5 Воздействие степных пожаров

- Абатуров Б.Д. Популяция сайгака в России и проблемы ее сохранения Вестник Российской академии наук, 2007, том 77, №9, с. 785-793
- Бессолицына Е. П. Влияние антропогенных факторов на состояние мезонаселения почв юга Сибири / Е. П. Бессолицына // Биогеография почв. Сыктывкар. 2002. с. 59—60.

- Бузайло А.Н., Королева Н.В., Назарько М.Д. Микробиологическая диагностика почв, подвергшихся сжиганию стерни и растительных остатков // Успехи современного естествознания. – 2005. – № 11 – с. 47-47
- Букреева О.М. Состояние и охрана европейской популяции сайгака в Калмыкии // Бюлл. МОИП. Отд. Биологич. 2005. Т. ПО. Вып. 4.
- Веденьков Е.П. Постпирогенная динамика растительности заповедной степи «Аскания-Нова» // Труды междунар. конф. «Rezumatete lucrurilor Simpozionului jubilar «Reservatia naturala «Codrii». Comuna Lozova, 1996. 185–188.
- Веденьков Е.П., Дрогобыч Н.Е. Антропогенные смены фитоценозов заповедника «Аскания-Нова» // Промышленная ботаника: состояние и перспективы развития. Донецк, 1993. 21–22.
- Ганин Г. Н. Почвенные животные Уссурийского края / Г. Н. Ганин. Владивосток ; Хабаровск : Даль-наука, 1996. 160 с
- Гусева, Н.А. Влияние пирогенного фактора на напочвенных жесткокрылых луговой степи / Н.А. Гусева, Я. Богач // Структура и функционирование заповедных лесостепных экосистем. М.: 1988. -с.56 - 64
- Гусева, Н.А. Пирогенный фактор в динамике популяций напочвенных жесткокрылых / Н.А. Гусева, А.А. Гусев, Я.Я. Богач // Экология. -1991.- №2. с.88-89
- Нагуманова Н.Г., Рябцов С.Н., Кандыбка С.П. Влияние пирогенного фактора на растительность и мезофауну степей ж. Вестник ОПГУ, 2005, №3 (41) 73 Биологические науки.
- Немков, В.А. Влияние пирогенного фактора на фауну беспозвоночных степи / А.В. Немков, Е.В. Сапига // Проблемы изучения и охраны биоразнообразия и природных ландшафтов Европы: материалы международного симпозиума. - Пенза, 2001. - С. 189-191
- Немков, В.А. Фауна некробионтных жесткокрылых и ее изменения в биотопах заповедника «Оренбургский» / В.А. Немков, В.О. Козьминых, Е.В. Сапига // Вестник ОГУ. - 2002. - №1. - с. 102-105
- Немков, В.А. Сохранение степных экосистем в условиях заповедного режима / В.А.Немков, Е.В. Сапига // Вестник ОГУ. - 2002. - №3. - с. 76-83
- Немков, В.А. Влияние пирогенного фактора на разнообразие жуков (Insecta: Coleóptera, Carabidae) участка «Буртинская степь» заповедника «Оренбургский» / В.А. Немков, А.В. Козырев, Е.В. Сапига // Труды института биоресурсов и прикладной экологии. Выпуск 2. — Оренбург: Изд-во ОГПУ, 2002. - с. 50-55
- Немков, В.А. Постпирогенное восстановление фауны беспозвоночных Буртинской степи / В.А. Немков, Е.В. Сапига // Степи Северной Евразии. Эталонные степные ландшафты: проблемы охраны, экологической реставрации и использование: материалы III международного симпозиума. - Оренбург: Изд-во ИПК «Газпромпечатъ», 2003. - С. 368-369
- Немков, В.А. Влияние антропогенной нагрузки на видовое богатство и разнообразие энтомофауны биотопов Буртинской степи / В.А. Немков, Е.В. Сапига // Повышение устойчивости биоресурсов на адаптивно — ландшафтной основе. 4.1. - Оренбург: Изд-во ОГАУ, 2003. - с. 308-317
- Немков, В.А. Динамика численности беспозвоночных Буртинской степи в условиях заповедного режима/В.А. Немков, Е.В. Сапига//Экологические проблемы заповедных территорий России. НЭВБ РАН. — Тольятти: Изд-во НЭВБ РАН, 2003.-с. 188-191
- Неронов, В.В. Динамика растительности и населения грызунов на юге Калмыкии в изменяющихся условиях среды / В.В. Неронов: Автореф. дис. канд. биол. наук. Москва, 2002.-24 с.
- Неронов В.В., Чабовский А.В. Чёрные земли: полупустыня вновь становится степью // Природа. 2003. № 2.
- Попов, А.В. Степные пожары и сохранение биоразнообразия ООПТ Северного Прикаспия / А.В. Попов //Заповедное дело: проблемы охраны и экологической реставрации степных экосистем: Мат. междунар. конф. Оренбург: Газпромпечатъ, 2004. - с. 152-153

Рябинина З.Н., Янтурин С.И., Юнусбаев У.Б., Абдулина К.Х. Роль степных пожаров в формировании растительного покрова Южного Урала. Уфа: АН РБ, Гилем, 2010

Сайгак. Филогения, систематика, экология, охрана и использование. М., 1998.

Сапига, Е.В. Влияние осеннего пожара на численность и видовой состав беспозвоночных Айтуарской степи / Е.В. Сапига, Д.Ф. Сазонов // Материалы региональной научно-практической конф. молодых ученых и специалистов Оренбургской области. — Оренбург: Изд-во РИК ГОУ ОГУ, 2003.-с. 103-104

Сапига, Е.В. Влияние степных пожаров на подстилочные виды беспозвоночных Буртинской степи / Е.В. Сапига, В.А. Немков // Животный Мир Южного Урала и Северного Прикаспия: тез. и мат. V региональной конф. - Оренбург: Изд-во «Оренбургская губерния», 2005. - с. 121-126

Сивак, А.В. Динамика численности саранчовых в Буртинской степи / А.В. Сивак, Е.В. Сапига, В.А. Немков // Животный Мир Южного Урала и Северного Прикаспия: тез. и мат. V региональной конф. - Оренбург: Изд-во «Оренбургская губерния», 2005. - с. 127 - 131

Сапига Е.В. Влияние пирогенного фактора на биоразнообразие наземных членистоногих заповедника "Оренбургский" // Диссертация на соиск. уч. ст. к.б.н., Оренбург, 2006 г, с. 180

Селюнина З.В. Организация экологического мониторинга фаунистических комплексов в Черноморском биосферном заповеднике // Природничий альманах. Біологічні науки. – Вип. 1. – Херсон. – 2000. - с. 93-100.

Селюнина З.В. Действие пирогенного фактора на фауну наземных позвоночных животных в регионе Черноморского биосферного заповедника // Природничий альманах. Біологічні науки. – Вип. 1. – Херсон. – 2008. - с. 83-90.

Смелянский И., Егорова А. (Сибэкоцентр, Новосибирск), Королюк А. (ЦСБС СО РАН, Новосибирск) Предгорья Рудного Алтая – ключевой степной регион международного значения Степной Бюллетень №19 осень 2005

Тен Хак Мун, Имранова Е.Л., Кириенко О.А. Влияние пожара на микробный комплекс почв//Почвоведение. 2003. № 3; с. 362-369

Тимошенко В.А. Использование территории заповедника «Хомутовская степь» редкими видами птиц и их охрана // Научные чтения памяти проф. В.В. Станчинского. Вып. 4. Смоленск: Изд-во Смоленского государственного педуниверситета, 2004. 608–612.

Шилова С.А., Неронов В.В., Касаткин М.В., Савинецкая Л.Е., Чабовский А.В., Пожары на современном этапе развития полупустыни юга России: влияние на растительность и население грызунов // Успехи современной биологии. 2007. Т. 127. № 4. с. 372-386.

Greenslade P. Effect of fire on invertebrates in an Australian tropical grassland / P. Greenslade, J. J. Mott // New Trends in Soil Biology / ed. by P. Lebrun, H. M. Andre, A. de Medts, C. Gregoire-Wibo. Louvain-la-Neuve (Belgium), 1983. p. 635—637.

<http://ecoclub.nsu.ru/books/>

<http://www.zabinfo.ru/>

<http://www.google.ru/url>

Раздел 2.6. Интегральная оценка воздействия пожаров на биоразнообразии степей.

1. Конвенция о биологическом разнообразии. Текст и приложения. UNEP/CBD/94/1. December 1995, 34 p.

2. Мартынов А.С., Новикова А.Э., Тишков А.А. Проекты по сохранению биоразнообразия и использованию биологических ресурсов Российской Федерации (базы данных и анализ финансирования). – М.: Издательский дом «Страховое ревю», 2002, 150 с.

3. Медведева О.Е. Методы экономической оценки биоразнообразия. Теория и практика оценочных работ. М.: Издательство "Диалог-МГУ", 1998. 120 с.

4. Мельченко В.Е., Хрисанов В.Р., Митенко Г.В., Юрин В.О., Снакин В.В. Анализ ландшафтного разнообразия России. Бюлл. Использование и охрана природных ресурсов в России, №4, с 38-49.

5. Национальная стратегия сохранения биоразнообразия. М.: Российская Академия Наук, Министерство природных ресурсов Российской Федерации, 2001, 76 с.
 6. Первый национальный доклад "Сохранение биоразнообразия в России", М., Госкомэкологии России, Проект ГЭФ «Сохранение биоразнообразия», 1997, 170 с.
 7. Природно-ресурсный комплекс Российской Федерации. Использование и охрана природных ресурсов в России, №1-2, 2001, с.3-268.
 8. Проект ГЭФ «Сохранение биоразнообразия» в России: результаты и перспективы. Краткий отчет о результатах Проекта в 1997-2003 годах. М.: Министерство природных ресурсов Российской Федерации, ФЦГС «Экология», Проект ГЭФ «Сохранение биоразнообразия», 2003, 48 с.
 9. Современное состояние биологического разнообразия на заповедных территориях России. Вып. 1. Позвоночные животные. М.: МСОП, 2003, 257 с.
 10. Современное состояние биологического разнообразия на заповедных территориях России. Вып. 2, ч.1-2. Сосудистые растения. М.: МСОП, 2003, 783 с.
 11. Сохранение биоразнообразия природных экосистем России. Под. ред. В.А. Орлова и А.А. Тишкова. М.: НИА - Природа, 2004, 116 с.
 11. Сохранение и восстановление биоразнообразия. М.: Проект ГЭФ «Сохранение биоразнообразия», (Тишков, Петрова, 2002) .2002, 288 с.
 12. Тишков А.А. Охраняемые природные территории и формирование каркаса устойчивости. В кн.: Оценка качества окружающей среды и экологическое картографирование. М.: Институт географии РАН, 1995, с.94-106.
 13. Тишков А.А. Биосферные функции природных экосистем России. М.: Наука, 2005, 309 с.
 14. Тишков А.А. Экологическая реставрация нарушенных степных экосистем // Вопросы степеведения. Оренбург: Институт степи УрО РАН, 2000. с. 47-62.
 15. Тишков А.А., Масляков В.Ю., Царевская Н.Г. Антропогенная трансформация биоразнообразия в процессе непреднамеренной интродукции организмов (биогеографические последствия). Изв. РАН. Сер. геогр., 64, 1995, с.74-85.
 16. Цель сохранения биоразнообразия, намеченная на 2010 год: структура осуществления. Решение седьмого совещания Конференции сторон Конвенции о биологическом разнообразии. Куала-Лумпур, Малайзия, 9-20 и 27 февраля 2004 года. Монреаль, 2005, 543 с.
 17. Чибилев А.А. Экологическая оптимизация степных ландшафтов. Свердловск, 1992. 172 с.
- Desertification and ecological problems of pasture stockbreeding in the steppe regions of southern Russia. М.: IUCN, 2002. 88 p.
- <http://www.biodat.ru/> доклад А.А. Тишкова «Огонь и проблемы биоразнообразия»

Раздел 3. Мониторинг степных пожаров

7.3.1. Международная практика организации мониторинга пожаров в степных экосистемах: методы регистрации и показатели мониторинга

Спивак Л.Ф., Архипкин О.П., Шагарова Л.В., Батырбаева М.Ж. К вопросу о космическом мониторинге пожаров в Казахстане // Исследование Земли из космоса, 2003. №3. – с. 93-94.

Spivak L.F., Arkhipkin O.P., Shagarova L.V., Batyrbaeva M.J. Fire space monitoring System in Kazakhstan // IGARSS'2003. Toulouse, 2003.

Спивак Л.Ф., Архипкин О.П., Сагатдинова Г.Н. Космический мониторинг пожаров на территории Западного Казахстана // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса: Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, потенциально опасных явлений и объектов. Москва: ГРАНП-Полиграф, 2005. т. 2. - с. 332-335.

Spivak L.F., Arkhipkin O.P., Sagatdinova G.N. Development of Fires Space Monitoring System in Kazakhstan // Proceedings of 31st International Symposium on Remote Sensing of Environment. Saint-Petersburg, 2005.

Султангазин У.М*, Спивак Л.Ф. *, Архипкин О.П. *, Кунаев Э. **, Турганбаев Е. **// Опыт функционирования и перспективы развития системы космического мониторинга чрезвычайных ситуаций в Казахстане * Институт космических исследований МОН РК ** Агентство Республики Казахстан по чрезвычайным ситуациям (АЧС РК) E-mail: iki_kaz@rambler.ru

Постановление Правительства Республики Казахстан от 6 февраля 2004 года N 147 «Об утверждении научно-технологической программы «Национальная система космического мониторинга республики Казахстан» на 2004-2006 годы»

<http://lance.nasa.gov/imagery/rapid-response/>

<http://modis.gsfc.nasa.gov/gallery/>

<http://www.nifc.gov>- National Interagency Fire Centr

<http://www.ssd.noaa.gov/PS/FIRE/> - NOAA Satellite and Information Service

<http://www.fire.uni-freiburg.de/> - Global Fire Monitoring Center (GFMC) Центр Глобального Пожарного Мониторинга (GFMC). Обширнейшая информация по пожарной тематике: организации по всему миру, публикации и т.д.

<http://www.geol.irk.ru> - оперативные данные по пожарам Сибирского и Дальневосточного регионов по данным MODIS представляет сайт Байкальского РИКЦ (Иркутск).

<http://nffc.infospace.ru/> - Сервер Центральной базы авиационной охраны лесов “Авиалесоохрана”. На сервере можно посмотреть текущую пожарную информацию по данным спутников серии NOAA.

<http://ckm.iszf.irk.ru/> - ЦКМ ИСЗФ СО РАН. Зарегистрированные пользователи могут получать информацию по пожарам.

Зарубежные:

<http://www.nifc.gov/firemaps.html> - Карты пожаров от различных служб США.

<http://firelab.org/> - Лаборатория изучения пожаров. Статьи об использовании данных MODIS по пожарам (снимки: примеры пожаров в США)

<http://earthobservatory.nasa.gov/Newsroom/MediaResources/Wildfires/> -

<http://earthobservatory.nasa.gov/Study/Fire/>

<http://earthobservatory.nasa.gov/Library/GlobalFire/>

<http://www.fs.fed.us/land/wfas/> - WFAS Система Оценки Пожарной Опасности.

<http://www.nifc.gov/> - Национальный Интеграционный Пожарный Центр – информация по природным пожарам.

<http://www.ssd.noaa.gov/PS/FIRE/> - пожарные продукты Satellite Services Division NOAA.

<http://modis-fire.gsfc.nasa.gov/> - пожарный продукт по данным MODIS (mod 14)

<http://www.fire.uni-freiburg.de/> - Центр Глобального Глобального пожарного мониторинга (GFMC). Обширнейшая информация по пожарной тематике: организации по всему миру, публикации и т.д.

<http://www.gvm.sai.jrc.it/fire/default.htm> - Мониторинг и картирование пожаров в Joint Research Centre

http://rapidfire.sci.gsfc.nasa.gov/products_rr.html - Карты и снимки пожаров.

<http://fire.org/> - информационная система по пожарам. Ссылки, модели, софт и проч.

<http://www.atmos.umd.edu/~zli/Info/info3.htm> - Канадский Центр определения, мониторинга и картографирования пожаров (Fire Monitoring Mapping and Detection)

Раздел 3.2. Мониторинг пожаров в степных регионах России

1. Архипова Н.И., Кульба В.В. Управление в чрезвычайных ситуациях. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: РГГУ, 1998. - 316 с.

2. Лабутина И.А., Балдина Е.А. Использование данных дистанционного зондирования для мониторинга экосистем ООПТ // Методическое пособие /Всемирный фонд дикой природы (WWF России). Проект ПРООН/ГЭФ/МКИ «Сохранение биоразнообразия в российской части Алтае-Саянского экорегиона» – М., 2011. – 88 с.

3. Ков С.И., Удилов В.П. Управление системой обеспечения пожарной безопасности на региональном уровне. - Иркутск: ИрГУПС, ВСИ МВД России, 2003. - 151 с.

4. Топольский Н.Г., Павлов В.Н. О системе интегральной оценки пожаро-, взрыво- и экологической опасности объектов // Материалы международной конф. «Системы безопасности». - М.: МИПБ МВД России, 1997. - С. 30-32.

5. [ГОСТ Р 22.1.02-95](#). Мониторинг и прогнозирование. Термины и определения.

6. Удилов В.П., Номинат С.Г., Кубарев А.С., Зиневич С.В., Демидов С.М. Система мониторинга пожарной и экологической безопасности// Журнал «Пожарная безопасность» № 2 2007 г, с. 15-19

Тематические сайты на базе оперативной космической информации:

- Портал Минприроды и экологии РФ по оперативному выявлению возгораний на ООПТ федерального значения России <http://fires.rfimnr.ru/api/index.html>
- Пожарный сервис SFMS http://www.scanex.ru/ru/news/News_Preview.asp
- Пожарный сервис FIRMS <http://firefly.geog.umd.edu/firemap/>
- Проект НП «Прозрачный мир» по мониторингу ООПТ <http://new.transparentworld.ru/ru/environment/monitoring/oopt/>

Интернет-сайты

1. Сайты основных поставщиков данных дистанционного зондирования компаний, на которых много полезной информации по некоторым основам дистанционного зондирования и возможностям применения данных дистанционного зондирования для изучения природных ресурсов Земли и мониторинга. Важно, что данные по космическим аппаратам дистанционного зондирования Земли и современным съемочным системам постоянно обновляются:

СканЭкс: <http://www.scanex.ru/ru/data/index.html> и

Совзонд: <http://www.sovzond.ru/dzz/>

<http://www.geol.irk.ru/> - оперативные данные по пожарам Сибирского и Дальневосточного регионов по данным MODIS представляет сайт Байкальского РИКЦ (Иркутск).

<http://nffc.infospace.ru/> - ИКИ институт космических исследований Российской Академии наук. Оперативные данные по пожарам. Сервер Центральной базы авиационной охраны лесов “Авиалесоохрана”. На сервере можно посмотреть текущую пожарную информацию по данным спутников серии NOAA

<http://ckm.iszf.irk.ru/> - Дистанционное зондирование земли из космоса Институт солнечно-земельной физики СО РАН

Раздел 3.3. Мониторинг степных пожаров на ООПТ России.

Г.Т. Кандалова (НИИ аграрных проблем Хакасии, Хакасия) Влияние степных пожаров на настоящие и луговые степи заповедника «Хакасский» Степной Бюллетень - № 23-24 - 2007 г.

Раздел 4.1-4.2. Причины и факторы, вызывающие пожары в степях

Гавриленко В.С. Степной пожар в биосферном заповеднике «Аскания-Нова» имени Ф.Э. Фальц-Фейна ж. Степной бюллетень, осень 2005, № 19

Гавриленко В.С. Абсолютно заповедный режим и пожары в степных заповедниках: непривычное решение. В.С. (Биосферный заповедник «Аскания-Нова», Херсонская область) ж. Степной бюллетень, осень 2007, № 23-24

Г Н. Лысенко Пирогенные аспекты абиотической регуляции степных резерватных экосистем // Экология та ноосферология. 2008. Т. 19, № 1–2 стр.

Тишков А.А. Тематический обзор: Огонь и проблемы биоразнообразия

Заключение Общественной комиссии по расследованию причин и последствий природных пожаров в России в 2010 году «Яблоко» :

<http://www.greenpeace.org/russia/ru/campaigns/forests/90659/1902222/> «Все о палах (когда горит трава)»

<http://www.forestforum.ru/viewtopic.php?f=9&t=6419&view=unread>

<http://www.greenpeace.org/russia/ru/campaigns/forests/90659/1902225/>

Владимиров А. 2010. Кодекс апокалипсиса. «Итоги», № 35, 30 августа 2010 (www.itogi.ru/russia/2010/35/155983.html).

ВОЗ. 2010. Природные пожары и аномальная жара в Российской Федерации Медико-санитарные рекомендации. 10 августа 2010 г. Всемирная организация здравоохранения. WHO Regional Office for Europe, Copenhagen, 12 с. (www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0008/119861/102098R_RUS_wildfire...).

Бурасов Дмитрий Михайлович. Математическое моделирование низовых лесных и степных пожаров и их экологических последствий диссертация ... кандидата физико-математических наук : 03.00.16.- Томск, 2006.- 162 с

Гавриленко В.С. Степной пожар в биосферном заповеднике «Аскания-Нова» имени Ф.Э. Фальц-Фейна ж. Степной бюллетень, осень 2005, № 19

Гавриленко В.С. Абсолютно заповедный режим и пожары в степных заповедниках: непривычное решение. В.С. (Биосферный заповедник «Аскания-Нова», Херсонская область) ж. Степной бюллетень, осень 2007, № 23-24

Данилов В. И. Галичья гора – Воронеж, 1975. – 19с.

Резолюция конференции 18–22 сентября 2007 г. на базе биосферного заповедника «Аскания-Нова» (Херсонская область) ж. Степной бюллетень, осень-зима 2007, №23-24

http://safetyplanet.ru/vse_o_lesnykh_pozharakh

Раздел 4.3. Особенности протекания (развития) степных (травяных) пожаров

Богданов П.И. Степные пожары // Информационный сборник. Вопросы горения и пожарной профилактики. М., 1957. с. 55-77.

Ильина В.Н. Пирогенное воздействие на растительный покров //Самарская Лука: проблемы региональной и глобальной экологии.

Пожарная тактика. М., 1984. с. 262-266

Раздел 5.1 Противопожарная профилактика, приемлемые и неприемлемые способы профилактики

Базилевич Н.И., Гребенщиков О.С., Тишков А.А. Географические закономерности структуры и функционирования экосистем. М.: Наука, 1986. 297

http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tehnika/tehnologiya_i_promyshlennost/POZHARNAYA_PROFILAKTIKA_I_PROTIVOPOZHARNAYA_ZASHCHITA.html

www.fire.uni-freiburg.de/literature/Fire_management.htm

www.fire.uni-freiburg.de/literature/onl_pub.htm

www.tncfire.org/

<http://www.fao.org/docrep/009/j9255r/j9255r00.htm>

Раздел 5.2. Система мероприятий по индетификации и тушению пожаров

Тимошенко В.А., Тимошенко В.В. Пожары в Хомутовской степи: причины, информация, последствия// ж. Степной бюллетень. Осень-зима, 2007

<http://prepod.nspu.ru/file.php/263/Docs/t5/ch5.html>

Раздел 5.3. Регулируемые палы: цели, значение, практика выполнения

Абдулина К.Х. Опыт изучения влияния палов на степную растительность в условиях Башкирского Зауралья // Автореферат диссертации на соискание уч. Ст. к.б.н., Оренбург, 2008г, 18 стр.

Абдулина К.Х., Юнусбаев У.Б., Янтурин С.И. Оценка пожаров как экологического фактора, влияющего на надземную фитомассу степей Башкирского Зауралья // Степи Северной Евразии. Материалы IV междунар. симпоз. Оренбург, ИПК «Газпромпечат» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2006. с. 40-42.

Веденьков Е.П. О роли пирогенного фактора в динамике растительности степи Аскания-Нова // *Rezumatetele lucrarior. Simpozionului jubiliar Rezervatia naturala Codrii – 25 de ani / Realizare, probleme, perspective* 19-20 sept. 1996. p. 185-188.

Данилов С.И. Пал в Забайкальских степях и его влияние на растительность // *Вестн. ДВФАН*. 1936. с. 21

Джапова Р.Р. Воздействие пожара на динамику популяций доминантов злаково-белопопынного сообщества // *Особь и популяция – стратегия жизни. Сб. материалов IX Всеросс. популяционного семинара. (Уфа, 2-6 октября 2006 г.). Ч. 1. Уфа, 2006. С. 316-321*

Евсеев В.И. Рациональная система использования пастбищ в сухой и засушливой степи. 1935.

Ильина В. Н. Особенности самоподдержания ценопопуляций и всхожести семян копеечников после огневого и температурного воздействия // *Исследования в области биологии и методики ее преподавания: Межвуз. сб. науч. тр. Вып. 3 (1). Самара, 2003. с. 59-67*

Ильина В.Н., Сарсенгалиева М.М. Состояние популяций некоторых бобовых кустарников при пирогенной нагрузке на их местообитания // *Экологический сборник. Тр. молодых ученых Поволжья. Тольятти, 2007. с. 62-64.*

Ильина Н.С. Проблемы рационального использования степных экосистем Самарской области // *Краеведческие записки. Вып. XI. Самара: Самарск. обл. историко-краев. музей, 2003. С. 178-181*

Ильина Н.С., Устинова А.А. Степи // *Природа Куйбышевской области. Куйбышев: Кн. изд-во, 1990. с. 173-192.*

Калмыкова О. Г. Факторы, определяющие разнообразие и особенности растительного покрова Буртинской степи // *Степи Северной Евразии. Материалы IV международного симпозиума. Оренбург, ИПК «Газпромпечат» ООО «Оренбурггазпромсервис, 2006.*

Лысенко Г.Н. Стабильность степных фитоценоструктур: термодинамический аспект // *Степи Северной Евразии. Материалы IV международного симпозиума. Оренбург, ИПК Газпромпечат» ООО «Оренбурггазпромсервис», 2006. с. 449-451.*

Малышева Г.С., Малаховский П.Д. Пожары и их влияние на растительность сухих степей // *Бот. журн.* 2000. Т. 85, № 1. С. 96-103. Родин Л.Е. Выжигание растительности как прием улучшения злаково-попынных пастбищ // *Сов. ботаника. 1946. №3. с.147-162.*

Родин Л.Е. Пирогенный фактор и растительность аридной зоны // *Бот. журн.* 1981. Т. 66, № 12. с. 1673-1684

Рябцов С.Н. К вопросу об истории изучения восстановления степной растительности после пирогенной нагрузки // *Биоразнообразие и биоресурсы Урала и сопредельных территорий: Материалы II междунар. конф. Оренбург: Изд-во ОГПУ, 2002. С. 106-107. – Рябцов С.Н. Динамика структуры растительных сообществ под воздействием пала // Биоразнообразие и биоресурсы Урала и сопредельных территорий. Материалы III междунар. научной конф. Оренбург: Принтсервис, 2006. с. 101-103.*

Рябцов С.Н., Сафонов М.А. Влияние пирогенной нагрузки на растительность степи // *Тр. Ин-та биоресурсов и прикладной экологии. Вып. 2. Оренбург: Изд-во ОГПУ, 2002. с. 41-42.*

Скользнева Л.Н., Скользнев Н.Я. Некоторые вопросы охраны степных экосистем // Степи Северной Евразии. Эталонные степные ландшафты: проблемы охраны, экологической реставрации и использования. Материалы III междунар. симпоз. Оренбург: ИКП Газпромпечатъ# ООО #Оренбурггазпромсервис, 2003. с. 479-482.

Чемидов М.М. Экологические режимы использования Черноземельских пастбищ и подходы к его изучению // Степи Северной Евразии. Материалы IV междунар. симпоз. Оренбург: ИКП #Газпромпечатъ# ООО #Оренбурггазпромсервис#, 2006. с. 752-753

Раздел 5.4. Планирование регулируемых палов на ООПТ, международная практика, Ткаченко В.С. Фітоценотичний моніторинг резерватних сукцесій в Українському степовому природному заповіднику. Киев: Фітосоціоцентр, 2004. 184 с.

Ткаченко В.С., Генов А.П., Лисенко Г.М. Структура рослинності заповідного степу «Михайлівська цілина» за даними крупно масштабного картування у 1991 р. // Укр. ботан. журн., 1993. 50, № 4. с. 5-15.

Ткаченко В.С., Генов А.П., Лисенко Г.М. Структурні зміни в рослинному покриві заповідного лучного степу «Михайлівська цілина» за даними великомасштабного картування у 2001 р. // Вісті Біосферного заповідника «Асканія-Нова», 2003. т. 5. с. 7-17.

Ширяев Г.И. Материалы для флоры Лебединского уезда Харьковской губ. // Тр. Об-ва испытателей природы при Харьковском ун-те. Харьков, (1905-1906) 1907. 40, № 2. с. 233-268.

Щетников А.И., Зайченко О.А. Динамика и устойчивость степных геосистем юга Сибири // Аридные экосистемы, 2000. 6 (13). 66–74.

<http://ecoclub.nsu.ru>

<http://www.forestforum.ru>