

## К ВОПРОСУ О СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДАХ ТУШЕНИЯ СТЕПНЫХ ПОЖАРОВ

*S.Zh. Gulgenov, Ph. D., e-mail: gulgenov-s@mail.ru East Siberian State University  
of Technology and Management Ulan-Ude*

Аннотация:

Степные пожары представляют собой одну из самых серьезных экологических угроз, особенно в условиях изменения климата и человеческой деятельности. Они могут наносить ущерб экосистемам, сельскому хозяйству, здоровью населения и вызывать экономические потери. Устойчивое управление степными пожарами и профилактика их возникновения становятся важными задачами для обеспечения безопасности и сохранения природного разнообразия. Данная статья посвящена анализу вызовов, с которыми сталкиваются службы тушения, и поиску эффективных решений для предотвращения и ликвидации степных пожаров.

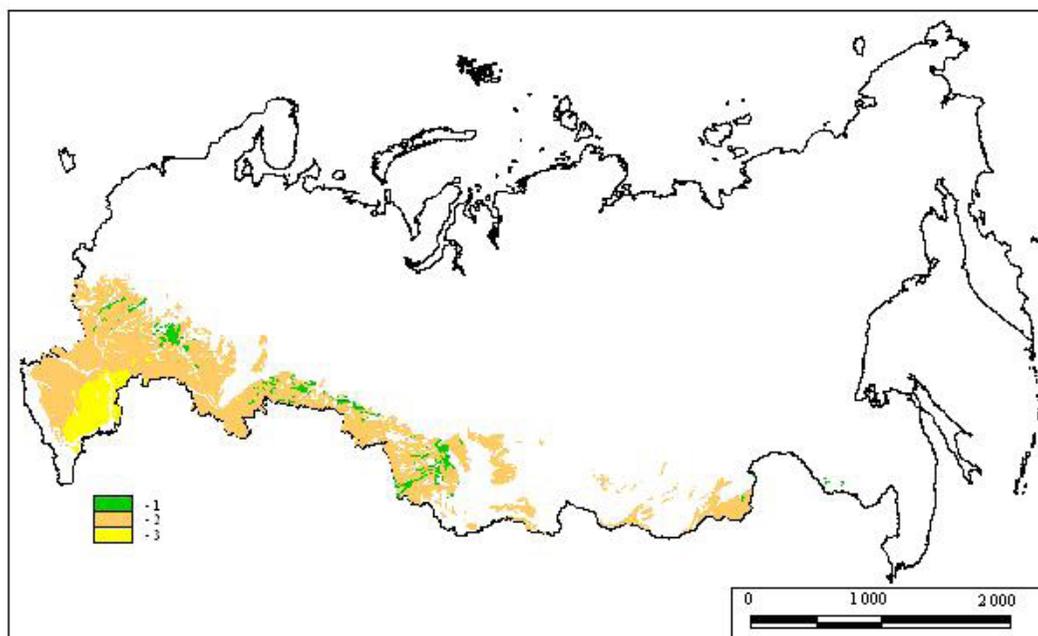
В последние десятилетия частота и интенсивность степных пожаров значительно возросли, что стало предметом серьезной озабоченности как для экологов, так и для государственных структур. Степные экосистемы выполняют важные функции в поддержании биоразнообразия, сохранении почвы и регуляции водного баланса в регионах. Однако массовые и неконтролируемые пожары наносят серьезный ущерб данным экосистемам, вызывая эрозию почвы, уничтожение мест обитания растительных и животных видов, а также выбросы углерода в атмосферу, что способствует изменению климата. Кроме того, степные пожары представляют угрозу для сельского хозяйства, здоровья населения и инфраструктуры.

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.

На этой территории можно выделить два основных субрегиона: Понтийско-казахский и Восточно-сибирскийвнутриазиатский. 1

Понтийско-казахский субрегион простирается на почти 3500 км с запада на восток и на более чем 1200 км с севера на юг, от Румынии и Украины на западе до Алтая на востоке. Восточно-Сибирский внутриазиатский субрегион

простирается от межгорных котловин Алтая на западе на почти 2000 км к бассейну Амура на востоке. Это горный регион, и степи здесь представлены в межгорных котловинах и нижних высотных поясах гор.



1- лесостепь; 2 – степь; 3 – сухая степь и полупустыня).

Рис.1 Распространение степей на территории России (по данным сайта <http://savesteppe.org>)

Для данных территорий остаётся актуальной проблема возникновения степных пожаров.

Согласно ГОСТ-у 22.0.03-2022 «Безопасность в чрезвычайных ситуациях. Природные чрезвычайные ситуации. Термины и определения», степной пожар — это естественно возникающие или искусственно вызываемые палы (выжигание травы) в степях.

Основные причины возникновения степных пожаров это деятельность человека. Несоблюдение техники пожарной безопасности в среде с повышенной сухой растительностью (брошенный окуроч, спичка, разведение костров). Также степные пожары возникают при умышленном проведении сельских палов без соблюдения необходимых норм безопасности. Реже отмечаются другие причины аварии наземного и воздушного транспорта,

аварии хлебоуборочной техники, преднамеренный поджог. Вторым по частоте причиной возникновения пожара в степи это грозовые разряды.

Степные пожары характерны для весны, когда прошлогодняя трава высыхает после схода снега, а также конца лета и осени.

В последнее время количество степных пожаров увеличивается.

С 12 по 16 апреля 2015 года в России, на юге Сибири, прошли массовые лесные и степные пожары. Всего в результате пожаров на природных территориях Республики Хакасия и Забайкальского края, произошедших в апреле 2015 года, утрачены 1373 жилых дома, и повреждены до степени необходимости капитального ремонта 64 жилых дома. 3 Также в 2016 году природные пожары нанесли ущерб населённым пунктам на Дальнем Востоке и в Иркутской области.

23 августа 2017 года в Волгоградской области произошли массовые степные пожары. Из-за сильного ураганного ветра огонь быстро распространялся, что приводило к уничтожению домов. Всего огонь уничтожил 151 постройку. Всего из горящих сёл и хуторов было эвакуировано 735 человек, а также 314 детей эвакуировали из лагеря «Лазурный». 3

17 сентября 2018 года в Кувандыкском городском округе Оренбургской области произошёл крупный степной пожар, который перебросился на жилые дома деревень. В тушении были задействованы 339 человек личного состава, более 80 единиц техники и три беспилотных летательных аппарата.

19 апреля 2019 в Забайкалье. В результате степных пожаров сгорели около 40 жилых домов в сёлах Чиндагатай, Шара и Шаракан Александровского района. Из-за массового перехода степных пожаров на населённые пункты 19 апреля в Забайкальском крае был введён режим чрезвычайной ситуации. 8

1 октября 2020 года Городищенском районе Волгоградская область выгорели несколько построек.

Основные причины возникновения пожаров:

- уменьшение пастбищной нагрузки и соответственно большим накоплением растительной ветоши;

- гидротермические условия, особенно осадки приводят накоплению достаточного количества мортмассы для распространения степных пожаров;
- метеорологические условия, засухи, сильные ветра, удлинение пожароопасного периода (весна, осень).

В настоящий момент на территории Южной Сибири, Забайкалья и части Восточной Сибири и Монголии наблюдается многоводный период.

Многоводный период – это этап в климатическом цикле, характеризующийся увеличением количества осадков и более повышенной влажностью почвы. В таких условиях происходит значительное увеличение водного ресурса, что положительно сказывается на растительности и экосистемах. Для степных экосистем, где обычно наблюдается ограниченное количество влаги, многоводный период может вызвать резкие изменения в составе и структуре растительности.

В этих условиях возрастают требования пожарной безопасности и актуализируются вопросы по тушению степных пожаров. Необходимо сформировать пожарные посты и обеспечить их материально-техническое оснащения в населенных пунктах, в которых отсутствуют подразделения государственной противопожарной службы. Так же необходимо провести обучение населения к тушению пожаров.

Для тушения степных пожаров в малых населенных пунктах мы предлагаем оснастить пожарные посты передвижные пожарными установками на базе автомобильных прицепов.

Это экономически выгодно, чем содержать пожарный автомобиль. Прицеп присоединяется к любому легковому автомобилю т.е. на посту нет необходимости держать специальный автомобиль.



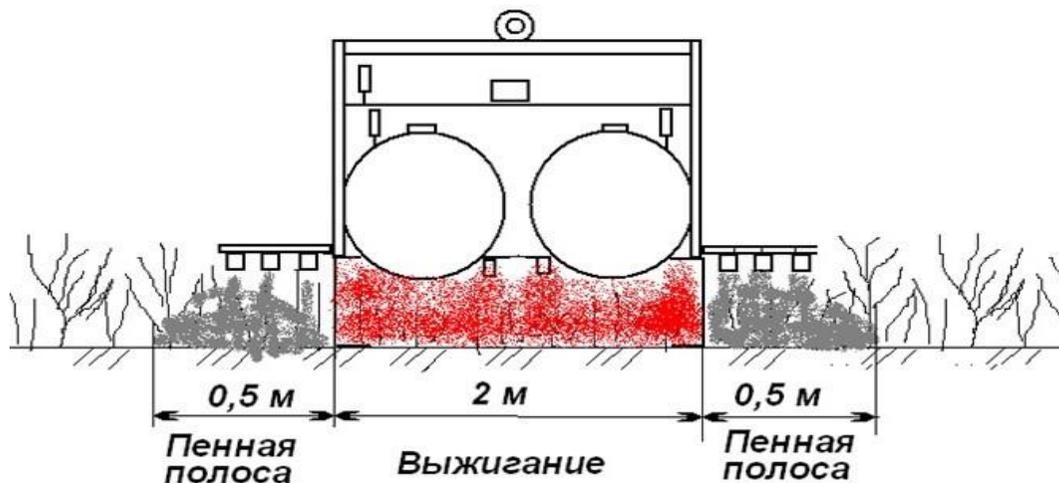
В некоторых случаях можно укомплектовать прицепы для трактора.

Так же мы Предлагается отказаться от энергоёмкой и медленной операции напашки противопожарных полос и перейти к их выжиганию управляемым огнём. Одним из способов локализации степных пожаров является прокладка вокруг очага горения минерализованных полос с применением лесного плуга ПКЛ - 70 или пропашного плуга ПН - 4 - 35. Их недостаток – агрегатирование только с гусеничным трактором класса тяги 30 кН, имеющими недостаточные скорости движения.

Предлагается отказаться от энергоёмкой и медленной операции напашки противопожарных полос и перейти к их выжиганию управляемым огнём. Для этой цели автором предлагается устройство к автомобилю.

Устройство посредством гидроподъёмника грузится в кузов на бак и транспортируется к месту степного пожара. Там оно выгружается и присоединяется дышлом к машине. В ёмкости подаётся воздух от компрессора машины.

Зажигаются горелки от паяльных ламп и орудие буксируется вдоль кромки пожара на удалении 20 м по правилам техники безопасности. Под рамой сухая трава сгорает, по сторонам из труб , соединённых с баками вода через насадки в виде пены образует защитные полосы. Протяжённость барьера при автономной работе 10-15 км, рабочая скорость 5-7 км/ч, масса конструкционная 500 кг, транспортная скорость- по характеристике автомобиля. Такое устройство было успешно испытано в степях Бурятии, потом в перестройку забыто.



Применение предлагаемого устройства взамен использования на тушении степных пожаров гусеничных или колёсных тракторов с плугами сократит выгоревшие площади в 7,6 и 2,8 раза соответственно;

- в такой же пропорции сократятся выбросы диоксида углерода и поглощение кислорода;

- станет возможным тушение степных пожаров при ветре, перебрасывающем огонь через минерализованную полосу за счёт расширения заградительного барьера посредством отжига.

### 1. Использование дронов

Беспилотные летательные аппараты (дроны) могут осуществлять наблюдение за территориями, подверженными риску пожара, и оперативно доставлять воду или специальные огнегасящие вещества в труднодоступные места. Также дроны могут выполнять воздушную фильтрацию для создания водяного тумана, который поможет предотвратить распространение огня.

### 2. Спутниковые технологии и аналитика данных

Использование спутниковых технологий для мониторинга степных экосистем позволяет заранее выявлять зоны высокой пожароопасности и оценивать состояние растительности. А также это дает возможность анализировать данные о температуре, влажности и других климатических факторах, влияющих на риск возникновения пожара.

### 3. Интеллектуальные системы раннего предупреждения

Разработка интеллектуальных систем для раннего предупреждения о паводках и других условиях, способствующих возникновению пожаров, позволяет осуществлять профилактические меры. Эти системы могут использовать алгоритмы машинного обучения для анализа исторических данных и прогнозирования вероятности пожаров.

### 4. Огненные барьеры и контроль за горением

Создание огненных барьеров с помощью механических средств и обустройства специализированных защитных полос может предотвратить распространение огня. Новые технологии позволяют создавать защищенные зоны с развитой растительностью, которая менее подвержена горению.

### 5. Биоагрязнители для замедления горения

Использование биоагрязнителей (природных веществ) для обработки растительности может помочь в замедлении процесса горения. Эти вещества

могут быть разработаны с учетом экосистемы и быть безопасными для окружающей среды.

#### 6. Оценка риска с помощью ИИ и больших данных

Применение искусственного интеллекта и анализа больших данных для создания моделей, предсказывающих вероятное распространение пожаров и необходимое количество ресурсов для тушения. Это позволяет оперативнее реагировать на угрозы, правильно распределяя ресурсы.

#### 7. Образовательные программы и вовлечение сообщества

Запуск образовательных программ для повышения осведомленности населения о вопросах пожарной безопасности и способах предотвращения пожаров. Вовлечение местного населения в профилактические меры и программы по борьбе с пожарами может значительно повысить их эффективность.

#### 8. Использование огнегасительных аэрозолей

Разработка и применение специальных огнегасительных аэрозолей, которые можно распылять из самолетов или дронов. Эти средства помогают создать защитные линии и замедлить распространение огня.

#### 9. Улучшение логистики ресурсов

Разработка инновационных логистических систем для быстрой доставки воды, техники и персонала в зоны пожаров. Использование мобильных приложений и платформ для координатирования действий спасательных служб.

#### 10. Применение экологически чистых технологий

Интеграция экологически чистых технологий в процесс тушения, таких как использование биогумуса или органических композитов, которые могут помочь восстановить экосистему после пожара и предотвратить его повторное возникновение.

Шинкаренко С.С. Оценка динамики площадей степных пожаров в Астраханской области //Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса. 2018. Т. 15. №1. С. 138–146

Берденгалиев Р. Н. ОБЗОР ОТКРЫТЫХ ИСТОЧНИКОВ ДЛЯ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ПОЖАРНОГО РЕЖИМА ПОЙМЕННЫХ ЛАНДШАФТОВ // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2022. №12-2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/obzor-otkrytyh>