

УДК 630.3

DOI: 10.15393/j2.art.2017.3541

*Статья*

## **Разработка методов и средств защиты населения от негативных воздействий**

**Елена С. Сиденко**<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М. И. Платова»; E-Mail: [sidenko90@mail.ru](mailto:sidenko90@mail.ru)

\* Автор, с которым следует вести переписку; E-Mail: [sidenko90@mail.ru](mailto:sidenko90@mail.ru);  
Tel.: +7(950)8638028.

*Получена: 15 ноября 2016 / Принята: 27 июня 2017 / Опубликовано: 8 августа 2017*

---

**Аннотация:** В данной статье рассмотрена конкурентоспособная новая конструкция для борьбы с лесными пожарами. Выполнен экологический мониторинг и экономический расчёт данной конструкции.

**Ключевые слова:** методы, мониторинг, пожароопасность, многооболочечные системы, конструкция

---

DOI: 10.15393/j2.art.2017.3541

*Article*

## **Development of methods and means of protection from negative effects**

**Elena S. Sidenko**<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup> Federal state budgetary educational institution of higher professional education "South-Russian state Polytechnic University (NPI) named after M. I. Platov; E-Mail: [sidenko90@mail.ru](mailto:sidenko90@mail.ru)

\* Author to whom correspondence should be addressed; E-Mail: [sidenko90@mail.ru](mailto:sidenko90@mail.ru);  
Tel.: +7(950)8638028

*Received: 15 November 2016 / Accepted: 27 Jun 2017 / Published: 8 August 2017*

---

**Abstract:** This article examines a competitive new design for fighting forest fires. The author performed environmental monitoring and economic calculation of the design.

**Keywords:** methods, monitoring, fire, the multiclade of the system design

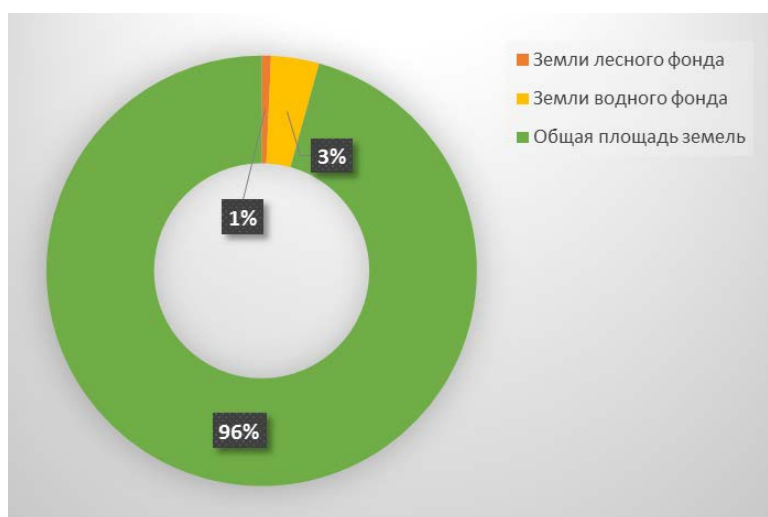
---

## 1. Введение

Лес играет в жизни человека важную роль. С одной стороны, он влияет на климат, наличие чистого воздуха, чистой воды, защищает сельскохозяйственные земли, обеспечивает места для комфортного проживания и отдыха людей, сохраняет разнообразие живой природы (средообразующая, т. е. экологическая, роль леса). С другой стороны, лес — источник множества материальных ресурсов: древесины для строительства, производства бумаги и мебели, дров, пищевых и лекарственных растений и др. (экономическая, или ресурсная, роль леса).

## 2. Материалы и методы

Рассматриваемая нами территория Азовского побережья относится к малолесным. Общий лесной фонд района составляет 0,5 тыс. га от общей площади района (рис. 1).



**Рисунок 1.** Ресурсно-сырьевой потенциал земель Неклиновского района

Все леса данной территории отнесены к группе защитных лесов. Они выполняют следующие функции:

- водоохранные;
- санитарно-гигиенические;
- противозерозионные.

В возрастной структуре лесов области преобладают молодняки и средневозрастные насаждения. Площади и запасы приспевающих, спелых и перестойных насаждений уменьшаются из-за воздействия различных факторов: климатических, погодных, антропогенных. Повышенная опасность возникновения лесных пожаров отмечается в лесном фонде Азовского побережья с высокой рекреационной нагрузкой. Они наносят громадный

ущерб народному хозяйству, нередко гибнут леса, заготовленная древесина и постройки. Лесные пожары разгоняют и уничтожают промысловых зверей и птиц, в лесах водоохранного значения они нарушают водный режим местности, способствуют размыву берегов, обмелению рек, уничтожают запасы травы, сена, торфа, снижают урожай ягод и грибов. Также в результате пожаров страдает сельское хозяйство (гибнет урожай).

Предварительный ущерб, причинённый в результате лесных пожаров в России с начала 2016 г., составил 21,8 млрд руб., в том числе затраты на тушение составили 19,3 млрд руб., что составляет 88 % от общей суммы [1].

Для расчёта затрат по определению платы за предоставление платной услуги по локализации и тушению лесных пожаров физическим и юридическим лицам Государственным казённым учреждением Ростовской области применяется метод прямого счёта, в основе которого лежит учёт всех элементов затрат [2]:

$$Z_{\text{усл}} = Z_{\text{оп}} + Z_{\text{мз}} + A_{\text{усл}} + Z_{\text{пр}}, \quad (1)$$

где  $Z_{\text{усл}}$  – затраты на оказание платной услуги;  $Z_{\text{оп}}$  – затраты на персонал, непосредственно предоставляющий услугу;  $Z_{\text{мз}}$  – затраты на приобретение материальных запасов, расходуемых при предоставлении платной услуги;  $A_{\text{усл}}$  – сумма начисленной амортизации оборудования, используемого при предоставлении платной услуги;  $Z_{\text{пр}}$  – прочие расходы, отражающие специфику оказания платной услуги.

Расчётная стоимость тушения 1 га низового пожара средней интенсивности в Ростовской области составляет 53,3 тыс. руб.

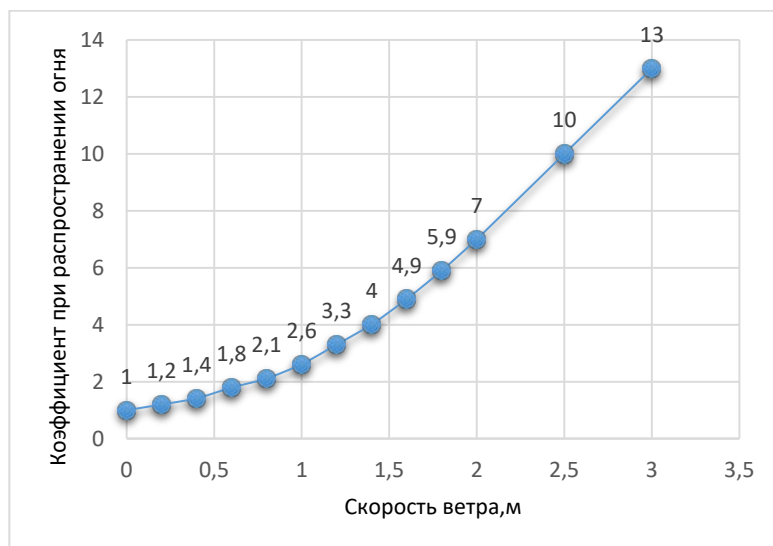
В результате проведённых исследований выяснено, что определяющими факторами формирования конвекционного потока пожара являются: а) интенсивность горения и б) скорость ветра у поверхности земли.

При критических пожарных ситуациях могут развиваться пожары очень высокой интенсивности, с вихревыми конвекционными потоками. Скорости конвекции на таких пожарах да и сами конвекционные потоки будут много больше, следовательно, возрастёт критическая высота падения горящих частиц и, следовательно, увеличится расстояние переноса частиц горючего по воздуху, что может повлечь за собой большие затраты на ликвидацию последствий в зоне поражения.

На рисунке 2 представлен график зависимости коэффициента распространения огня от скорости ветра и выявлена прямолинейная зависимость этих показателей:

$$Y = 3,9464x - 0,532, \quad (2)$$

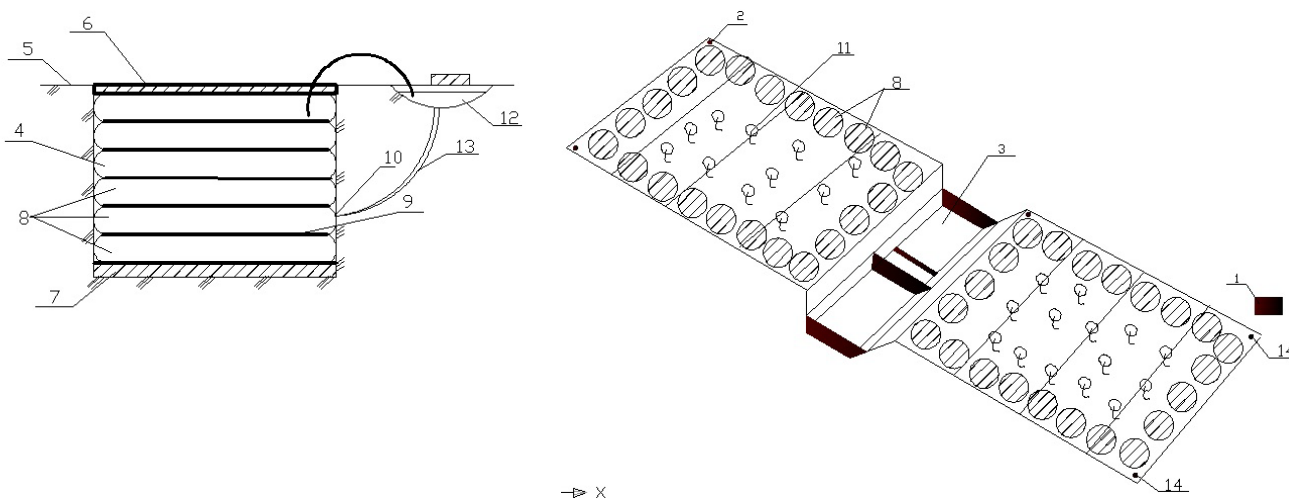
$$R^2 = 0,9335. \quad (3)$$



**Рисунок 2.** Зависимость коэффициента распространения огня от скорости ветра

### 3. Результаты

Во избежание больших затрат, а также для предупреждения и непосредственной борьбы с лесными пожарами нами предлагается конструкция [3], представленная на рисунке 3.



**Рисунок 3.** Устройство для предотвращения и тушения пожаров: 1 – щиты управления и мониторинга; 2 – датчики; 3 – нагорный канал; 4 – защитная многооболочечная система; 5 – прямки хранилища; 6 – крышка из гибкого негорючего наноматериала; 7 – фильтр-мембрана; 8 – водонаполняемые оболочки; 9 – гибкие связи; 10 – отверстия для заполнения водой или другими жидкостями; 11 – отверстия для разбрызгивания воды или других жидкостей; 12 – водозабор; 13 – водопадающие устройства; 14 – узловые точки

#### 4. Обсуждение и заключение

Данная конструкция вправе конкурировать с существующими способами защиты от пожаров и их тушения. Нами был выполнен примерный экономический расчёт стоимости такой конструкции. Мы получили следующие результаты (см. таблицу).

**Таблица.** Экономический расчёт

Система	Материал	Расчет	Пояснения
Многооболочечная система	Композитный наноматериал — 1800 руб./м <sup>2</sup>	Соболочки общ. = $h * b = 1.2 * 1 = 1.2\text{м}^2$ $З = 1.2\text{м}^2 * 1800\text{р} = 2160\text{р} - 1\text{оболочка}$	На 1 га устанавливается 50 шт. по горизонтали и 50 шт. по вертикали, между ними расстояние 1 м
Водонаполняемые оболочки	Композитный наноматериал — 1800 руб./м <sup>2</sup>	Соболочки = $h * b * n = 0.2 * 1 * 6\text{шт.} = 1.2\text{м}^2$ $З = 1.2\text{м}^2 * 1800\text{р} = 2160\text{р} - 1\text{оболочка}$	
Нагорный канал	Пинема — 22 руб./м <sup>2</sup>	Сканал = $L * b = 5 * 100 = 500\text{м}^2$ $З = 500\text{м}^2 * 22\text{р} = 11000\text{р}$	
Датчики, щиты управления		15 000 руб.	Обслуживание системы в месяц
Оплата работы		200 000 руб.	Оплачивается один раз при установке
Всего		Зобщ. $= \frac{(Зодна оболочка * 100\text{шт./Га})}{\text{срок службы}}$ $+ Зканал + Здатчики + Зработа$ $= (4360\text{р} * 100) + 11000\text{р}$ $+ 200000\text{р} + 180000\text{р}$ $= 436000/30\text{лет} + 11000\text{р}$ $+ 200000\text{р} + 180000\text{р}$ $= 405533\text{р/год}$	

На основании экологического мониторинга нами сделан вывод: данная конструкция является конкурентоспособной и экономически выгодной. Экономический эффект: затраты на тушение пожаров в год составили 16 080 000 000 руб., что намного больше, чем затраты на данную конструкцию и её обслуживание за тот же период, — 405 533 руб.

#### Благодарности

Выражаю огромную благодарность в создании данной конструкции профессору, доктору технических наук кафедры ПГСГ и Ф ЮРГПУ (НПИ) им. М. И Платова Кашариной Татьяне Петровне.

## Литература

1. <http://www.forestforum.ru/viewtopic.php?p=79908>
2. Порядок расчёта калькуляции предоставления государственной услуги по локализации и тушению лесных пожаров Государственным казённым учреждением Ростовской области «Ростовская областная поисково-спасательная служба» для физических и юридических лиц : приказ ГКУ РО «РО ПСС» от 16.04.2013 г. № 153-ОД.
3. Заявка на патент № 2016108490 от 09.03.2016 г. «Устройство для предотвращения и тушения пожаров и способ его возведения».

## References

1. <http://www.forestforum.ru/viewtopic.php?p=79908>.
2. The procedure for calculating the costing of the provision of public services for localizing and extinguishing forest fires state institution of Rostov region «Rostov regional search and rescue service» for individuals and legal entities the Order of gku RO «RO PSS» from 16.04. 2013 № 153-OD.
3. Patent application № 2016108490 from 09.03.2016 years «Device for preventing and extinguishing fires and method of its construction».

© 2017 Сиденко Е.С.