

хвоя). Результаты могут быть применены для разработки физических и математических моделей процессов зажигания лесных горючих материалов и других пожароопасных материалов.

### **EXPERIMENTAL RESEARCH OF FOREST FUEL IGNITION BY A RADIANT THERMAL FLUX**

**Baranovskiy N.V.<sup>1</sup>, Goman P.N.<sup>2</sup>**

1 National research Tomsk polytechnic university, Tomsk, Russia (634050, Tomsk, Lenin av., 30),  
e-mail: [firedanger@narod.ru](mailto:firedanger@narod.ru)

2 Command-engineering institute of the Ministry of Emergency Measures of Byelorussia, Minsk, Byelorussia  
(220118, Minsk, Machine engineers street, 25), e-mail: [g\\_pn83@mail.ru](mailto:g_pn83@mail.ru)

Results of an experimental research of forest fuel ignition processes by a radiant thermal flux are presented in paper. It is considered two variants of influence of a radiant thermal flux - from the radiating panel and from an optical glass lens. First variant corresponds to the scenario of influence of a radiant thermal flux from an edge (front) of forest fire. As is known, radiant heat exchange is one of the basic mechanisms of heat transfer at forest fire spreading. Second scenario corresponds to ignition of forest fuel layer from the natural or anthropogenous concentrator of a solar energy. Description of experimental research technique is resulted. Ignition delay times for a typical forest fuel (pine needles) are defined. Results can be applied to development of physical and mathematical models of forest fuel and other fire-dangerous materials ignition processes.

### **ОЦЕНКА УСЛОВИЙ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ВОЗГОРАНИЙ ЛЕСНЫХ ГОРЮЧИХ МАТЕРИАЛОВ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ СФОКУСИРОВАННОГО СОЛНЕЧНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ**

**Осотова Д.С., Барановский Н.В., Наумкин А.С., Исламова А.Г.**

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия  
(634050, г. Томск, пр.Ленина, 30), e-mail: [firedanger@narod.ru](mailto:firedanger@narod.ru)

В настоящей статье рассматривается такой фактор возникновения лесных пожаров, как сфокусированное солнечное излучение. Исследованы отдельные периоды пожароопасного сезона 2013 года на территории Тимирязевского участкового лесничества Тимирязевского лесничества Томской области. В качестве концентратора солнечной энергии использована вогнуто-выпуклая стеклянная линза. Физическое моделирование проведено на специально изготовленной экспериментальной установке. Определены времена задержки зажигания слоя лесного горючего материала при воздействии сфокусированного солнечного излучения. При сценарной оценке рассмотрено влияние такого метеорологического параметра, как скорость ветра в приземном слое атмосферы. Используются данные по контрольным зажиганиям 2013 года и архивы метеорологических параметров по контролируемой лесопокрытой территории. Сделаны предварительные выводы о влиянии некоторых метеорологических условий на уровень лесной пожарной опасности.

### **ESTIMATION OF FOREST FUEL IGNITION CONDITIONS AT INFLUENCE OF THE FOCUSED SUNLIGHT**

**Oсотova D.S., Baranovskiy N.V., Naumkin A.S., Islamova A.G.**

National research Tomsk polytechnic university, Tomsk, Russia (634050, Tomsk, Lenin av., 30),  
email: [firedanger@narod.ru](mailto:firedanger@narod.ru)

Such factor of occurrence of forest fires, as the focused sunlight is considered in present paper. Selected periods of fire-dangerous season of 2013 year in territory of the Timiryazevskiy local forest area of the Timiryazevskiy forest area of Tomsk region are investigated. The concave-convex glass lens is used as the solar energy concentrator. Physical modelling is spent on specially made experimental installation. Ignition delay times of forest fuel layer are defined at influence of the focused sunlight. Influence of such meteorological parameter as speed of a wind in a ground layer of atmosphere is considered at scenario estimation. Data on control ignitions of 2013 year and archives of meteorological parameters on observed forestry territories are used. Preliminary conclusions are drawn on influence of some meteorological conditions on level of forest fire danger.

### **МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕПЛОПЕРЕНОСА В СЛОЕ ПОЧВЫ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ОЧАГА ЛЕСНОГО ПОЖАРА**

**Барановский Н.В.<sup>1</sup>, Тойчув Р.М.<sup>2</sup>, Олалей О.А.<sup>3</sup>**

1 Национальный исследовательский Томский политехнический университет,  
Томск, Россия (634050, г. Томск, пр. Ленина, 30), e-mail: [firedanger@narod.ru](mailto:firedanger@narod.ru)

2 Институт медицинских проблем Южного отделения Национальной академии наук [pnankr@rambler.ru](mailto:pnankr@rambler.ru)

3 Национальный университет Лесото, Лесото, Южная Африка (г. Рома, 180), e-mail: [ao.olaleye@gmail.com](mailto:ao.olaleye@gmail.com)

Теплофизика почв является одной из важнейших отраслей технической и агрономической физики. Еще Чудновский А.Ф. указывал, что актуальность проблем теплофизики почв обусловлена влиянием на формирование климата многих энергетических процессов, протекающих в слое почвы. Важное значение имеют тепло-

вые режимы воздействия очагов лесных пожаров на приповерхностные слои почвы. После пожаров в почвах наблюдается изменение физико-химических свойств, водного баланса и деятельности микроорганизмов. Поэтому важной проблемой, требующей своего решения, является разработка математических моделей по оценке влияния тепловых режимов воздействия лесных пожаров на почвы. Цель исследования – разработка математической модели, описывающей теплоперенос в слое почвы в результате воздействия очага возгорания. Впервые представлена наиболее простая одномерная математическая модель оценки влияния тепловых режимов лесных пожаров на приповерхностные слои почвы. Рассматривалась двухслойная структура почвы. Установлено, что значительные изменения температуры почвы происходят только в слое, богатом органикой. Это будет приводить к значительному влиянию на функционирование микробиогеоценозов. Получены распределения температуры в системе «слой глины – слой органики – слой лесного горючего материала – воздух» для различных типов лесных пожаров и в различные моменты времени. Полученные данные могут быть использованы для оценки границ влияния очагов лесных пожаров на функционирование микробиогеоценозов.

### **MATHEMATICAL SIMULATION OF HEAT TRANSFER IN SOIL LAYER AT INFLUENCE OF THE FOREST FIRE CENTRE**

**Baranovskiy N.V.<sup>1</sup>, Toichuev R.M.<sup>2</sup>, Olaleye A.O.<sup>3</sup>**

1 National research Tomsk polytechnic university, Tomsk, Russia (634050, Tomsk, Lenin avenue, 30),  
e-mail: firedanger@narod.ru

2 Institute of medical problems of Southern branch of National academy of sciences of the Kirghiz Republic,  
Osh, Kirghiz Republic (Osh, Uzgenskaya street, 130-A), e-mail: impnankr@rambler.ru

3 National university of Lesotho, Lesotho, Southern Africa (Lesotho, Roma, 180), e-mail: ao.olaleye@gmail.com

The thermophysics of soils is one of the major branches of technical and agronomical physics. Still Chudnovskiy A.F. specified, that the urgency of problems of thermophysics of soils is caused by influence on formation of a climate of many power processes proceeding in a layer of soil. Great value thermal modes of influence of seats of forest fire on surface layers of soil. After fires in soils change of physical and chemical properties, water balance and activity of microorganisms is observed. Therefore the important problem demanding the decision is development of mathematical models according to influence of thermal modes of influence of forest fires on soils. Research objective – development of the mathematical model describing heat transfer in soil layer as a result of influence of the centre of ignition. For the first time the most simple one-dimensional mathematical model of an estimation of influence of thermal modes of forest fires on surface layers of soil is presented. Two-layer structure of soil under consideration. It is established, that considerable changes of soil temperature occurs only in a layer, rich with organic chemistry. That will lead to considerable influence on functioning of microbiogeocenoses. Temperature distributions in system «clay-layer - organic chemistry-layer - forest combustible material-layer - air» for various types of forest fires and during the various moments of time are obtained. The obtained data can be used for an estimation of borders of influence of seats of forest fire on functioning of microbiogeocenoses.

### **НОВАЯ КОНЦЕПЦИЯ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ, В ЧАСТНОСТИ ПРИ ИХ ВЛИЯНИИ НА ПОЧВЫ**

**Барановский Н.В., Кузнецов Г.В., Нагорнова Т.А., Гвоздяков Д.В.**

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия  
(634050, г. Томск, пр. Ленина, 30), e-mail: firedanger@narod.ru

Ранее разработана методология прогностического моделирования лесной пожарной опасности, которая базируется на детерминированных моделях и вероятностных критериях, подкрепленных результатами физического моделирования. Полученные результаты могут быть использованы в качестве входных данных для систем оценки, мониторинга и прогнозирования экологических последствий лесных пожаров. Цель настоящего исследования – разработка новой обобщенной концепции оценки влияния поражающих факторов лесных пожаров на окружающую среду, в частности на почвы. В настоящей работе предлагается ориентироваться на инструменты эколого-математического мониторинга экологических последствий лесных пожаров. В результате предпроектного исследования представлена система требований к новым методикам такой оценки. В частности, рассматривается оценка экологических последствий лесных пожаров при их влиянии на почвы. Представлен структурированный план научных исследований для поэтапной реализации новой концепции оценки, мониторинга и прогноза экологических последствий лесных пожаров в части их воздействия на почвы.

### **NEW CONCEPT OF THE ECOLOGICAL CONSEQUENCES ESTIMATION OF FOREST FIRES, IN PARTICULAR AT THEIR IMPACT ON SOILS**

**Baranovskiy N.V., Kuznetsov G.V., Nagornova T.A., Gvozdyakov D.V.**

National research Tomsk polytechnic university, Tomsk, Russia (634050, Tomsk, Lenin av., 30),  
email: firedanger@narod.ru

The methodology of prognostic modelling of forest fire danger which is based on the deterministic models and the probabilistic criteria supported with results of physical modelling is earlier developed. The obtained results can be