

# МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОЖАРНОЙ СИТУАЦИИ НА ТЕРРИТОРИИ ПОЛЕССКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО РАДИАЦИОННО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ЗАПОВЕДНИКА С ПРИМЕНЕНИЕМ СПУТНИКОВЫХ МЕТЕОДАНЫХ

**Н. М. Роговский**

*Государственное научное учреждение «Институт экспериментальной ботаники имени В. Ф. Купревича Национальной академии наук Беларуси», ул. Академическая 27, 220072, Минск, Беларусь, e-mail: nikita.rogovski.03@gmail.com*

Вопрос оперативного мониторинга пожарной опасности является довольно актуальным для Полесского государственного радиационно-экологического заповедника, где природные условия и труднодоступность очагов пожаров зачастую позволяют распространяться огню на большие площади, принося ущерб природным экосистемам и подвергая заповедник и граничащие с ним территории вторичному загрязнению радионуклидами. В данной работе рассмотрен подход к созданию модели определения уровня пожарной опасности заповедника.

**Ключевые слова:** пожарная опасность; классы пожароустойчивости; оперативный мониторинг; спутниковые метеоданные; Полесский государственный радиационно-экологический заповедник.

## MODELING OF THE FIRE SITUATION IN THE TERRITORY OF THE POLESKY STATE RADIOECOLOGICAL RESERVE USING SATELLITE METEOROLOGICAL DATA

**N. M. Rogovsky**

*The State Scientific Institution «V. F. Kuprevich Institute of Experimental Botany of The National Academy of Sciences of Belarus», Akademicheskaya st., 27 220072, Minsk, Belarus, e-mail: nikita.rogovski.03@gmail.com*

The issue of operational monitoring of pyrological hazard is quite relevant for the Polesky State Radioecological Reserve, where natural conditions and the inaccessibility of fire sources often allow fire to spread over large areas, causing damage to natural ecosystems and exposing the reserve and adjacent territories to secondary contamination with radionuclides. This paper examines an approach to creating a model for determining the level of pyrological hazard in a reserve area.

**Keywords:** pyrological hazard; fire resistance classes; operational monitoring; satellite weather data; Polesky State Radioecological Reserve.

Для территории заповедника довольно распространённым видом негативного воздействия на природные экосистемы являются пожары, площадь прохождения которых оценивается в 14,8 тыс. га, начиная с 2001 года [1].

Составление прогнозной модели пожарной опасности было решено проводить на основе значений метеорологических показателей и базовой геопространственной информации о долгосрочном прогнозе пожарной ситуации в природных экосистемах. Интегральным показателем был определён индекс FWI (Fire Weather Index) системы CWFIS [2]. Данная канадская система основана на получаемых погодных показателях с метеостанций, которые преобразуются в коды влажности в различных слоях почвы, и в дальнейшем – в индекс FWI.

Ввиду пограничного положения заповедника данные с метеостанций соседней страны получить не представляется возможным, ввиду чего целесообразно использовать ежедневные метеорологические данные со спутников ERA-5-Land Daily, GLDAS-2.1 [3, 4].

После произведённых расчётов индекса погодной пожарной опасности производится его интерполяция по значениям индекса по пикселям и, в дальнейшем, формируется карта пожарной ситуации. Однако в разработанном подходе производится пересчёт индекса по классам пожароустойчивости растительности. Все операции производятся на базе платформы облачных вычислений Google Earth Engine [5]. В результате всех операций максимальное достижимое разрешение данных равняется 11,3 км на пиксель, поэтому оценка пожарной обстановки становится довольно грубой (рис. 1).



Рис. 1. Пример расчёта значения FWI для территории ПГРЭЗ на основе спутниковых метео данных

Для усовершенствования алгоритма определения уровня пожарной опасности было решено использовать критерий пожароустойчивости растительных сообществ ПГРЭЗ. С этой целью необходимо построение базовой карты долгосрочного прогноза пожарной ситуации на основе данных о структуре растительного покрова, лесоводственно-таксационных показателях лесопокрываемых земель, близости к мелиоративной сети и степени нарушенности торфяников (рис. 2).

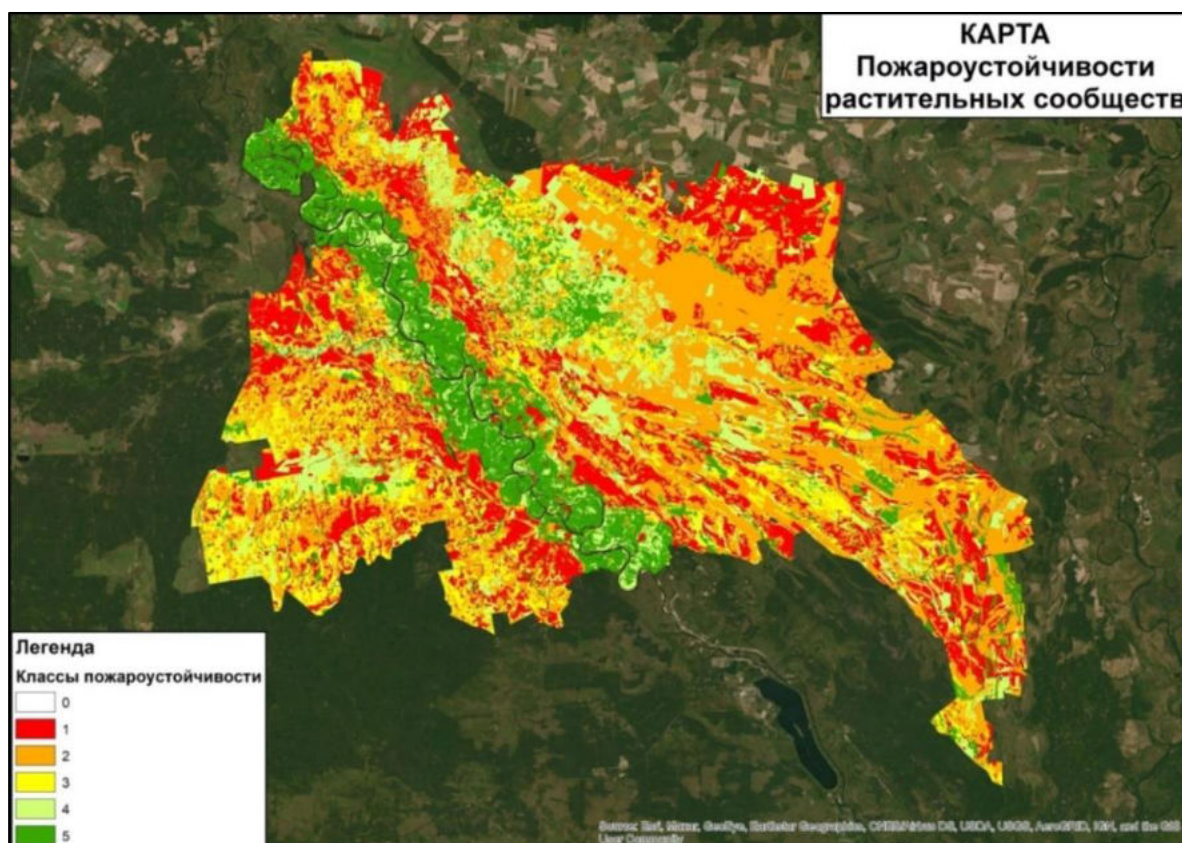


Рис. 2. Карта пожароустойчивости растительности ПГРЭЗ

Для разбиения на классы пожароустойчивости использовался подход, представленный в литературе [6–8]. Значения поправочных коэффициентов в зависимости от класса пожарной опасности варьируются от 0,8 до 1,2, где наименьшее значение соответствует 5-му классу, а наибольшее – 1-му. К выделению граничных значений классов применялся подход, использующийся в Глобальной системе информации о природных пожарах [9]. Произведя пересчёт индекса, формируется объективная картина пожарной ситуации на основе пространственных данных долгосрочного прогноза пожарной опасности (рис. 3).

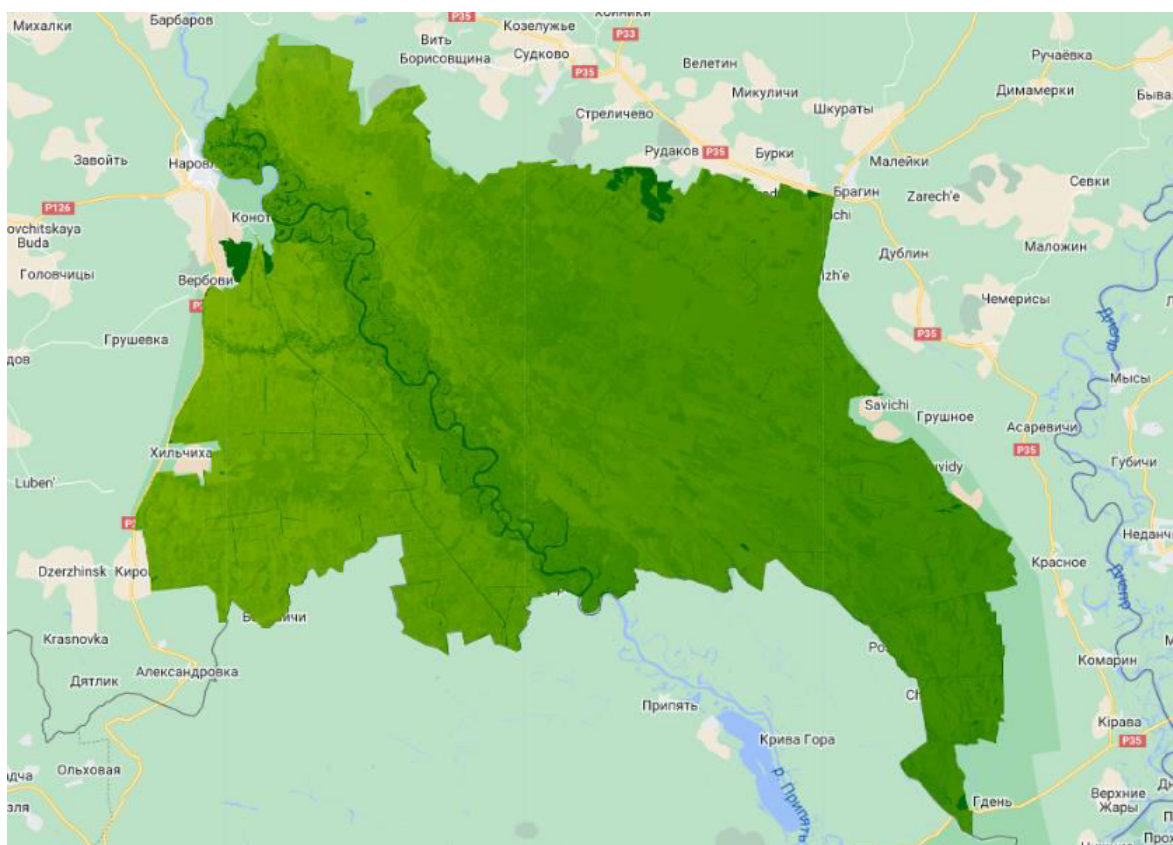


Рис. 3. Адаптированный индекс FWI на территорию ПГРЭЗ

На базе платформы Google Earth Engine была построена модель, использующая метеорологические показатели в качестве основы для расчётов. Вместе с этим, получаемый растр не соответствует той пространственной точности прогноза, которая необходима для оценки пожарной обстановки. Для этого была использована классификация растительности по уровню пожароустойчивости, в результате чего каждый выдел имеет приуроченность к определённому классу и коэффициент для дальнейшего пересчёта индекса FWI.

### Библиографические ссылки

1. MOD14A1.061: Terra Thermal Anomalies & Fire Daily Global 1km [Electronic resource]. URL: <https://lpdaac.usgs.gov/products/mod14a1v061/> (date of access: 13.10.2024).
2. Canadian Forest Fire Weather Index [Electronic resource]. URL: <https://cwfis.cfs.nrcan.gc.ca/maps/fw?type=fwi/> (date of access: 13.10.2024).
3. ERA5-Land hourly averaged data from 1950 to present [Electronic resource]. URL: <https://cds.climate.copernicus.eu/datasets/reanalysis-era5-land> (date of access: 13.10.2024).
4. The Global Land Data Assimilation System / M. Rodell [et al.] // Bull. of the Amer. Meteor. Soc. 2004. Vol. 85, No 3. P. 381–394.

5. Google Earth Engine [Electronic resource]. URL: <https://earthengine.google.com/> (date of access: 13.10.2024).

6. *Груммо Д. Г., Русецкий С. Г.* Опыт применения космической съемки высокого разрешения для определения пожароопасности торфяных болот // Проблемы лесоведения и лесоводства : сборник научных трудов ИЛ НАН Беларуси. Вып. 75. 2015. С. 534–551.

7. Комплексное картографирование природной среды побережья Финского залива (район Лужской губы) / Е. А. Волкова [и др.]. Санкт-Петербург : Ботан. ин-т им. В. Л. Комарова Рос. акад. наук [и др.], 2001. 139 с.

8. Справочное руководство по ликвидации лесных и торфяных пожаров / сост. А. М. Сегодник [и др.]. Гродно : Гродненское областное управление МЧС Республики Беларусь, 2012. 160 с.

9. Fire Danger Classes [Electronic resource]. URL: <https://gwis.jrc.ec.europa.eu/about-gwis/technical-background/fire-danger-forecast> (date of access: 13.10.2024).