

УДК 551.509.339

Усовершенствование методов прогнозирования лесных пожаров в целях повышения эффективности искусственного увлажнения территорий

Белозерова Татьяна Юрьевна

belozerova@bmstu.ru

SPIN-код: 1234-5678

МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия

Аннотация. *Негативные последствия лесных пожаров состоят в причинении значительного ущерба как экологическому, так и экономическому состоянию территории, а площади пораженных пространств обычно превышают площади распространения пламени за счет рассеивания дымового облака. Одним из методов снижения риска лесных пожаров является искусственное увлажнение территорий с высокой пожароопасностью. В настоящей работе предложен альтернативный подход, основанный на методах машинного обучения.*

Ключевые слова: *лесные пожары, искусственное увлажнение территорий, пожароопасность, чрезвычайные ситуации, машинное обучение*

Введение. Лесные пожары относятся к опасным природным катастрофическим процессам, наносящим значительный урон экономико-экологическому состоянию территорий. Негативные последствия лесных пожаров состоят в причинении ущерба как экологическому, так и экономическому состоянию территории. Одним из наиболее эффективных способов уменьшения негативного влияния лесных пожаров является искусственное увлажнение территорий, для повышения эффективности которого необходимо предиктивное определение вероятных зон возгораний.

Целью данной работы является предложение подхода к прогнозированию лесных пожаров, основанного на алгоритме машинного обучения «Логистическая регрессия».

Методы и материалы; результаты. Для разработки методических подходов необходимо осуществить сбор исходных данных и выбор алгоритма для построения модели прогноза. Выбранным алгоритмом является логистическая регрессия (Logistic Regression), позволяющая получать вероятностную оценку показателя пожарной опасности. Также для разработки методических подходов прогнозирования необходимы: картографические материалы; метеорологическая информация; данные об очагах возгорания.

Предлагаемые методические подходы прогнозирования реализуются в три основных этапа (см. рисунок):

Ключевым элементом этапа создания модели и модуля прогнозирования является логистическая регрессия — алгоритм машинного обучения, используемый для решения задач бинарной классификации [2]. Основная идея логи-

стической регрессии заключается в том, чтобы предсказать вероятность принадлежности объекта к определенному классу, используя логистическую функцию

$$y(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}. \quad (1)$$

По результатам, полученным в ходе реализации программного кода, был проведен расчет точности прогноза по метрике ассигасу, равной отношению верных прогнозов к числу всех прогнозов

$$\text{accuracy} = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} = 0,81. \quad (2)$$



Основные этапы предлагаемой методических подходов прогнозирования

Заключение. Модель машинного обучения «Логистическая регрессия», реализованная на языке программирования Python может являться способом повышения эффективности работ по искусственному увлажнению территорий. Для оценки эффективности предлагаемых методических подходов использовалась метрика ассигасу. Оправданность прогноза по результатам оценки составила 81 %.

Список источников

- [1] Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. URL: <https://mchs.gov.ru> (дата обращения 30.08.2024).
- [2] Клячкин В.Н. Выбор метода бинарной классификации при технической диагностике с применением машинного обучения. Известия Самарского научного центра РАН, 2018, № 4-3.

-
- [3] Пожары в России: данные о местах и типах природных пожаров за 2012–2021 гг. МЧС. URL: https://data-in.ru/data-catalog/datasets/202/#dataset-custom_tab_63 (дата обращения 30.08.2024).
 - [4] ERA5 monthly averaged data on single levels from 1940 to present. URL: <https://cds.climate.copernicus.eu/cdsapp#!/dataset> (дата обращения 02.09.2024).
 - [5] Коэлья Л.П., Ричарт В. Построение систем машинного обучения на языке Python. Москва, ДМК Пресс, 2016, 302 с.