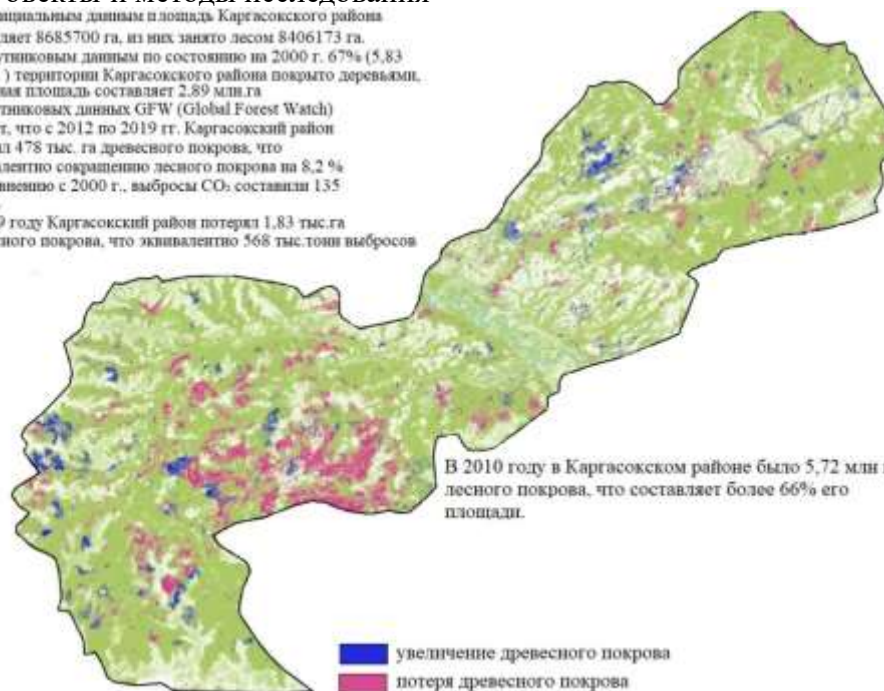


Объекты и методы исследования

По официальным данным площадь Каргасокского района составляет 8685700 га, из них занято лесом 8406173 га. По спутниковым данным по состоянию на 2000 г. 67% (5,83 млн.га) территории Каргасокского района покрыто деревьями, не лесная площадь составляет 2,89 млн.га. Из спутниковых данных GFW (Global Forest Watch) следует, что с 2012 по 2019 гг. Каргасокский район потерял 478 тыс. га древесного покрова, что эквивалентно сокращению лесного покрова на 8,2 % по сравнению с 2000 г., выбросы CO₂ составили 135 млн. т. В 2019 году Каргасокский район потерял 1,83 тыс.га древесного покрова, что эквивалентно 568 тыс.тонн выбросов CO₂.



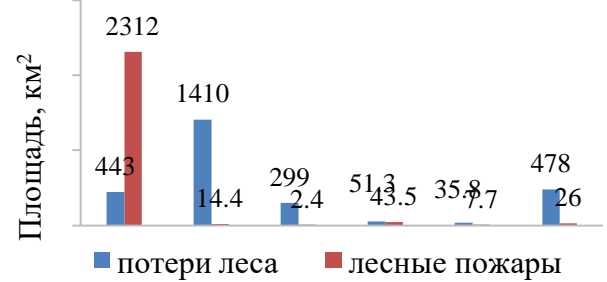
В 2010 году в Каргасокском районе было 5,72 млн га лесного покрова, что составляет более 66% его площади.

В период с 16 апреля 2016 г. по 20 октября 2020 г. в Каргасокском районе было зафиксировано 64568 очагов пожаров по спутнику Suomi NPP радиометра VIIRS. По спутниковым данным с 2012 по 2017 гг. леса горели на площади 240589 га. По официальным данным лесная площадь, пройденная пожарами за 2012-2019 гг. составила 21408,19 га.



Целью работы явилась адаптация спутниковых данных для экологического мониторинга территорий Томской области:
Задачи:

1. Создание ГИС с указанием источников аэрозольных включая: векторные слои лесных пожаров и действующих факельных установок по сжиганию ПНГ на нефтедобывающей территории Каргасокского района Томской области.
2. Расчет параметров горизонтального и вертикального распространения продуктов горения на основе KC MODIS, Landsat-8, модельных расчетов и профилей лидара CALIOP.



Статистические и картографические расчеты проводились на основе данных Global Forest Watch (GFW) <https://www.globalforestwatch.org/map/global/>, векторных слоев пожаров и гарей НАСА EOS. <https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov>
Расчет вертикального переноса аэрозольных от пожаров и ФУ выполнялся на основе лидара CALIOP и математической модели. Горизонтальное распределение аэрозольных представлено слоями в ГИС, построенными на основе KC Landsat 8.

ВЫСОТА ПОДЪЕМА ПРОДУКТОВ ГОРЕНИЯ ОТ ПОЖАРОВ

Вычисление высоты подъема продуктов горения (конвективной колонки) от пожара проводится по формуле:

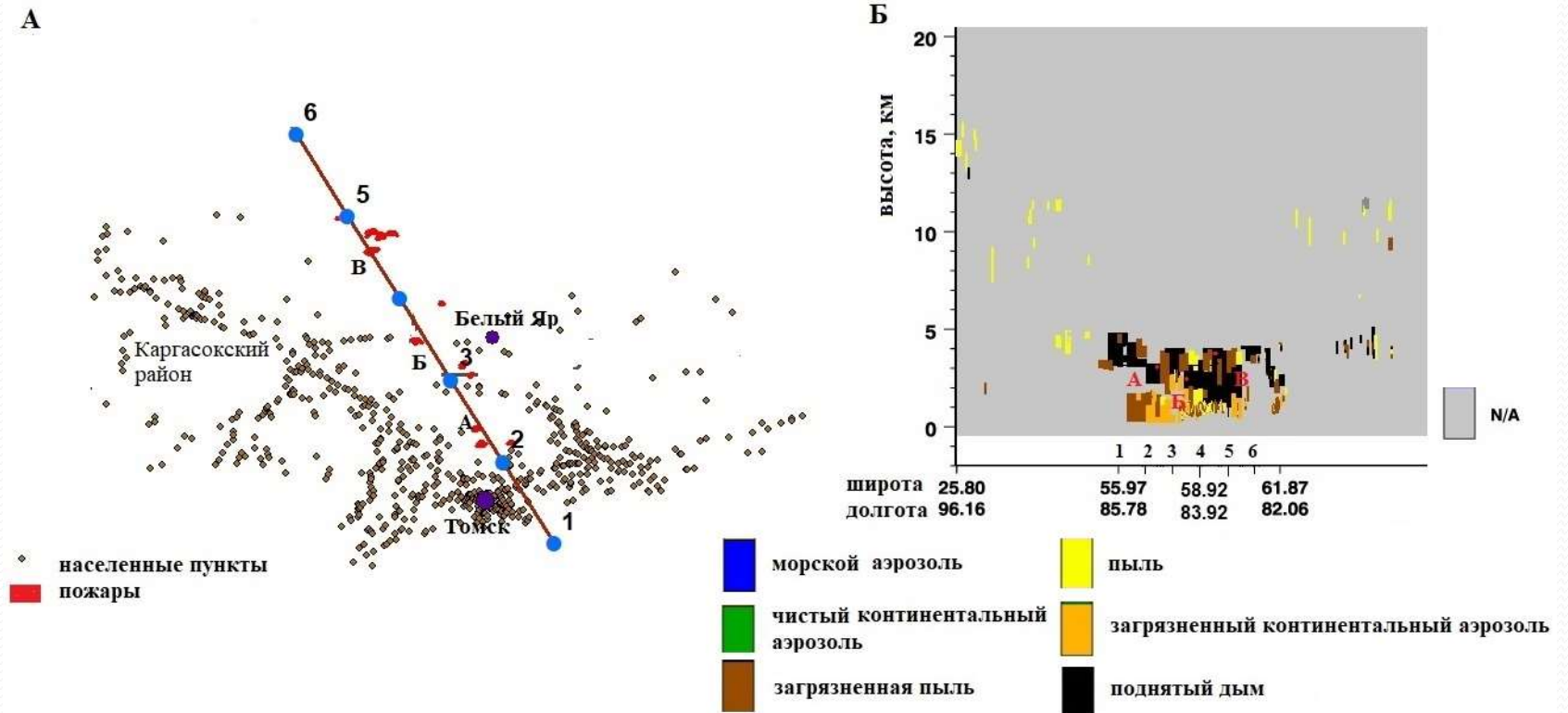
$$Z_m = 7X^{0,25} \cdot R_o, \quad (1)$$

где $X = 0,002$, R_o - радиус, вычисленный исходя из площади пожара.

Тепловая мощность пожара вычисляется по формуле:

$$W = \pi \cdot R_o^2 \cdot q_m, \quad (2)$$

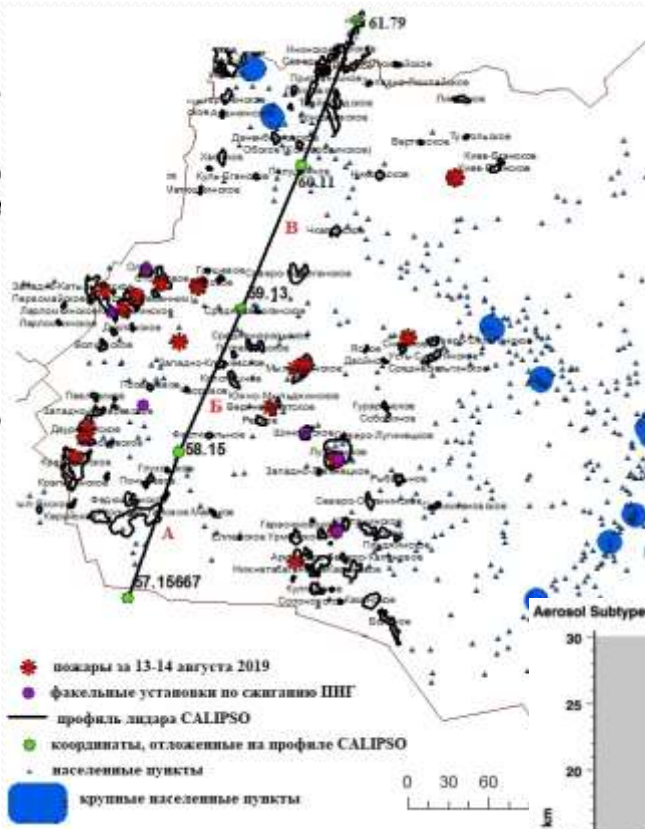
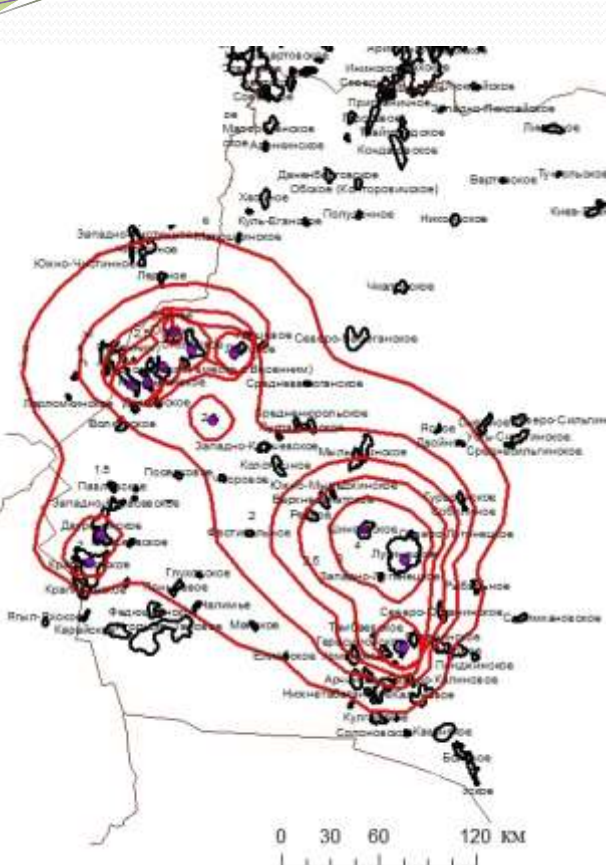
где q_m - максимальный тепловой поток, Вт/м². При этом средняя мощность тепловыделения в массовых площадных пожарах $q_m = 10^4$ Вт/м².



Пожары и аэрозоль на 30.07.2012 г.: а) расположение источников аэрозоля и траектории CALIPSO в географическом пространстве; б) профиль подтипов аэрозоля по данным лидара CALIOP.

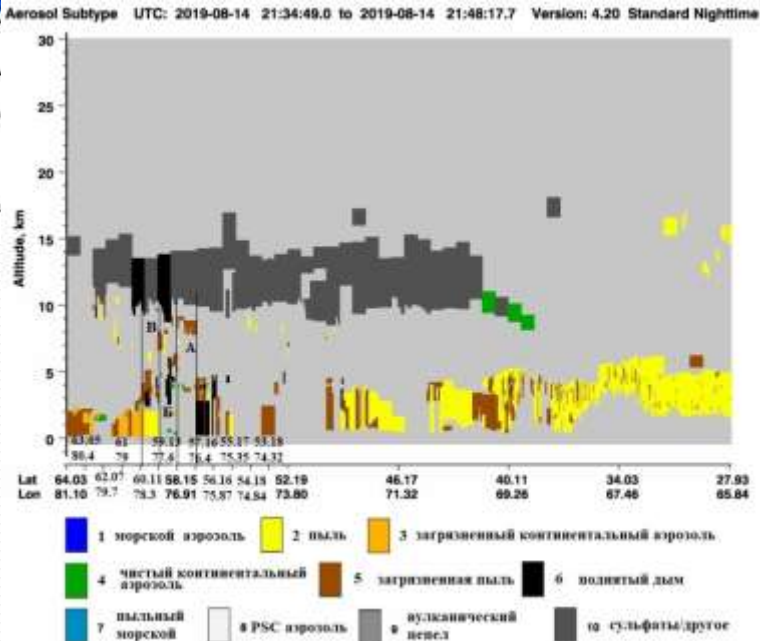
Пожар в точке В в Каргасокском районе начался 24.07.2012 г. и закончился 12.08.2012 г., двигался со скоростью 4 м/мин. в юго-западном направлении. Всего от данного пожара выгорело 31,3 км² смешанного леса. Дым от данного пожара поднимался на высоту от 1,3 до 4 км. Вычисленная по формуле (1) высота подъема продуктов горения составила 3,9 км.

ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ И ВЕРТИКАЛЬНЫЙ ПЕРЕНОС ЗАГРЯЗНЕННОГО АЭРОЗОЛЯ ОТ ФУ ПО СЖИГАНИЮ ПНГ



- * пожары за 13-14 августа 2019
- * факельные установки по сжиганию ПНГ
- профиль лидара CALIPSO
- * координаты, отложенные на профиле CALIPSO
- населенные пункты
- * крупные населенные пункты

На профиле лидара CALIOP от 14.08.2019 на высоте от 8 до 9 км зафиксирована загрязненная пыль и на высоте от 10 до 14 км обнаружены сульфаты. В районе Игосльско-Талового месторождения В районе месторождений Ключевское Колотушное, Южно-Черемшанское на высоте от 2,5 до 6 и от 8 до 14,5 обнаружен поднятый дым. Высокотемпературные очаги <https://firms.modaps.eosdis.nasa.gov> в границах месторождений в случае их регулярного горения идентифицируются как ФУ.



Площадь первой зоны риска выпадения микрочастиц аэрозолей вокруг группы месторождений Васюганской группы (Олень, Столбовое, Катъльгинское, Западно-Катъльгинское, Первомайское, Ломовое) с изолинией относительной концентрации 2,5 (град*сек/м³) составляет 2584 км². Площадь второй зоны, ограниченной изолинией 4 (град*сек/м³) вокруг месторождений Шингинское, Герасимовское и Лугинецкое, составляет 2855 км².