

**Отзыв на автореферат диссертации Гизатуллина Алмаза
Тимербулатовича «Геоинформационное моделирование пожарной
опасности природных территорий России», представленной на
соискание ученой степени кандидата географических наук по
специальности 1.6.20 – «Геоинформатика, картография»**

На рассмотрение был передан автореферат диссертации Гизатуллина Алмаза Тимербулатовича по тематике «Геоинформационное моделирование пожарной опасности природных территорий России», представленной на соискание ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.20 – «Геоинформатика, картография».

Диссертация Гизатуллина А.Т. посвящена актуальной теме, связанной с реализацией практических решений для исследования проблемы природных пожаров, ориентированных на их предупреждение, обнаружение и оценку последствий. Важным аспектом работы является то, что она сконцентрирована на развитии области знаний в рамках первого из направлений – предупреждения возгораний. Актуальность исследования подкреплена тем, что проблема природных пожаров является нарастающей, в том числе для территории Российской Федерации.

Автором верно отмечены главные недостатки существующих систем мониторинга пожаров: во-первых большинство мониторинговых систем сосредоточены на детектировании существующего пожара, а прогнозная составляющая слабо представлена в данной области исследований; во-вторых недостаточно применяются возможности современных данных и технологий геоинформационной обработки, что приводит к тому, что на официальном уровне используются методики оценки пожарной опасности, которые нуждаются в актуализации.

Структура автореферата последовательна и логична, она соответствует сформулированной цели и поставленным задачам, а также подводит читателя к защищаемым положениям. Помимо общей характеристики работы, заключения, списка литературы, автореферат состоит из четырех глав, на примере которых будут продискутированы некоторые аспекты исследования.

Глава 1.

Состояние вопроса оценки и прогнозирования пожарной опасности.

В данной главе Автор приводит классификацию пожаров, приводит историческую справку об исследовании лесных пожаров в России, описывает школы по исследованию лесных пожаров, сформированные в различных институтах и отделениях Российской академии наук. К несущественным недостаткам раздела можно отнести описание только отечественного опыта в первой части, однако в дальнейшем при описании методического обеспечения моделирования пожарной опасности автор обращает внимание в том числе и на зарубежный опыт.

В разделе Автор вводит понятие пожарной опасности в качественном и количественном выражении. Выделяет внешние и внутренние факторы, влияющие на потенциальную пожароопасность объекта. Автором также определяются критические составляющие методик моделирования пожарной опасности. Значимо, что автор обращает внимание на зависимость исследуемой области знаний от нормативно-правового регулирования.

Глава 2.

Исходные пространственные данные модели пожарной опасности.

В главе автор определяет и систематизирует требования к исходным данным для реализации моделей пожарной опасности. Автор обосновывает выбор основных типов пространственных данных, которые будут использоваться при реализации модели, а именно: данные дистанционного зондирования Земли (MODIS), метеорологические модели (ECMWF), цифровые модели рельефа (GMTED2010), картографические

материалы (OpenStreetMap). Данный выбор является в достаточной степени продискутированным, за исключением, вероятно, картографической основы (в случае реализации модели для территории России целесообразно провести сравнение данных OpenStreetMap, допустим, с ЕЭКО). Выбранные автором продукты обоснованно пригодны стать базой для реализации тематической модели пожарной опасности.

Глава 3.

Методика геоинформационного моделирования пожарной опасности.

Следует отметить широту проработки тематики: Автором было выделено 678 потенциальных показателей пожарной опасности, которые использовались для модели. Однако, автор описывает что нейронная сеть была обучена на 19 205 примерах (наборах пикселей) – с точки зрения машинного обучения надо определить, как рассчитывался потенциально необходимый объем выборки и его достаточность.

Следующий момент, который является дискуссионным – это предварительный отбор данных с помощью коэффициента корреляции Пирсона, так как имеются разные методические подходы к проблеме необходимости первичного отбора признаков, даже если у них высокая степень корреляции. Использование концепции больших данных и машинного обучения предполагает, что данный шаг как раз можно пропустить и не вносить дополнительные выборки, то есть насытить систему большим количеством признаков, даже если часть из них коррелирована, так как в признаках все равно будут аспекты различия. В противном случае мы не используем все преимущества нейросетевого анализа именно на больших данных.

Говоря о точности модели Автор сперва обращается к ее расчету по методу бинарной перекрестной энтропии, однако в случае с пожарами мы имеем дело с неравномерно распределенным набором данных, в связи с чем метрика более 90% здесь малоинформативна. Автор сам в дальнейшем обращает на это внимание – однако тогда мы имеем уже другие метрики и наблюдаем существенное падение показателей точности.

В рамках автореферата малое внимание уделено выбору гиперпараметров модели, а также выбору конкретной реализации и архитектуры нейронной сети – по итогам прочтения автореферата может сложиться впечатление, что не было тестирования различных моделей и/или параметров и расчет запускался лишь раз, на это наводит цитата: «Обучение продлилось 37 эпох обновления весов модели в течение 4,5 часов работы восьмиядерного центрального процессора Intel Core I7-7700K и кластера из двух видеокарт NVIDIA GeForce GTX 1060 6GB».

Спорным представляется выбранный способ валидации модели на национальном уровне путем производства сравнения с официальной методикой Нестерова. В этом случае производится сравнение заведомо неточных данных с другим сетом заведомо неточных данных (один прогноз сравнивается с другим прогнозом, а прогноз не является достоверным сетом данных). Такой подход можно назвать сравнением результатов разных моделей, но не валидацией. Для валидации правильнее оперировать реальными подтвержденными случаями возгорания.

Приведенная в разделе блок-схема последовательности методики геоинформационного моделирования пожарной опасности природных территорий России качественно проработана и важна для структуризации методологии исследования.

Глава 4.

Информационная система прогнозного мониторинга пожарной опасности.

В данной главе Автор предлагает концепцию и вариант реализации информационной системы прогнозного мониторинга пожарной опасности природных территорий России. Автор описывает разработанный реализованный прототип системы в виде модульного клиент-серверного веб-приложения на языке Python.

Ссылка на прототип системы (<https://www.firepredict.ru/>), представленная в автореферате, в настоящий момент не является работающей в аспекте производства основных тематических продуктов сервиса и в большей степени является демонстрацией

интерфейса. Однако, данная ситуация скорее всего вызвана временной недоступностью с использованием API доступа к источникам от LP DAAC, ECMWF, USGS Earth Explorer и Geofabrik.

Важно отметить, что Автор также предусмотрел для системы оптимизацию и возможности оперативного манипулирования данными, а также их структурированное хранение. Также значимо, что разработанный Автором портал (система) поддерживает концепцию и принципы открытых данных, а также открытых научных исследований.

После полной реализации и доработки прототип будет потенциально пригоден для интегрирования в существующие системы поддержки принятия решений на уровне страны.

Указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В.Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует паспорту специальности 1.6.20 – «Геоинформатика, картография» (по географическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова, а также оформлена, согласно приложениям № 8, 9 к Положению о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова.

Таким образом, соискатель Гизатуллин Алмаз Тимербулатович заслуживает присуждения ученой степени кандидата географических наук по специальности 1.6.20 – «Геоинформатика, картография».

Руководитель Департамента производства тематических продуктов

МОИСЕЕВА Нина Андреевна

Дата подписания 31.03.2023

Контактные данные:

тел.: [REDACTED]

Адрес места работы:

108811, г. Москва, 22-ой км. Киевского шоссе, домовладение 4, Бизнес-парк «Румянцево», корп. А, 8 подъезд, 8 этаж, офис 819А,

Группа Компаний «СКАНЭКС», Департамент производства тематических продуктов,

Тел.: [REDACTED]

Подпись сотрудника Группы Компаний «СКАНЭКС» МОИСЕЕВОЙ Нины Андреевны удостоверяю:

Директор по разработке тематических проектов

ЗИМИН Михаил Викторович

Дата подписания 31.03.2023

