

О Т З Ы В

на автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата географических наук Борисова Данила Владимировича «Постпроцессинг численных прогнозов концентраций взвешенных частиц (PM_{10}) и приземного озона (O_3) с использованием моделей машинного обучения»

Диссертационная работа Д.В.Борисова, как это видно из автореферата, посвящена важной и насущной задаче уточнения численных прогнозов приземного содержания озона и мелких взвешенных частиц в большом городе на примере Москвы. Для этой цели соискатель использовал метод машинного обучения используемой им химической транспортной модели «Химере». Суть технического процесса этого вида коррекции модели из автореферата понять затруднительно – видимо, она подробно описана в самой диссертационной работе. Вероятно, речь идёт о некоторой разновидности подстройки (подгонки) модельных результатов на каждом шаге расчётов под архивные данные реальных измерений концентраций на постах сети Мосэкомониторинг. Приведённые Данилом Владимировичем результаты сравнений модельных расчётов с реальными концентрациями в таблицах 2 и 3, а также на рисунках 1, 3, 5 и 7 убедительно показывают общее уменьшение среднеквадратического отклонения (СКО) прогнозов от результатов измерений с введением предложенной соискателем коррекции на примере данных 2024 года. Для прогнозов приземного озона это уменьшение составило вплоть до 43 %, а для прогнозов приземного содержания взвешенных частиц – даже вплоть до 62 % в июне. Правда, в этой связи нужно отметить на удивление низкое качество исходных (до введения коррекции) прогнозов используемой химической транспортной модели «Химере» применительно к Москве. Суточный ход рассчитанных с помощью этой модели концентраций как O_3 , так и PM_{10} разительно несхож с реальными изменениями от часа к часу (особенно ярко это отражено на рисунках 1 и 5), а полученные коэффициенты корреляции между часовыми прогнозами и реальными значениями $0,14 \div 0,18$ говорят сами за себя. По всему видно, что данная модель в её нынешнем виде совершенно непригодна для использования в прогнозировании уровней загрязнения воздуха в Москве, хотя предложенная соискателем подстройка к реальным концентрациям в виде так наз. «машинного обучения» модели существенно улучшает её результаты. Возможно, столь сильное улучшение прогнозов связано с низким качеством самой модели, а применение машинного обучения к более успешным моделям приведёт к менее значительному уменьшению СКО.

В автореферате, помимо описания результатов «машинного обучения», содержатся ценные выводы о годовом и суточном ходе приземного содержания озона и взвешенных частиц в Москве, а также о причинах различий. Как видно, анализу динамики обеих примесей посвящён параграф 2.2 диссертации. Очевидно, проведённая Д.В.Борисовым работа выходит далеко за рамки поставленной задачи и включает в себя также вдумчивый и глубокий анализ результатов измерений.

Очень интересен проведённый соискателем эксперимент по расчётам модели «Химере» с последовательным исключением одного из предикторов и сравнением точности модельных прогнозов, рассчитанных с учётом всех остальных.

Имеются некоторые вопросы к соискателю:

1. В целом применение машинного обучения модели улучшает качество её прогнозов. Однако из рисунков 2 и 6 видно, что на некоторых станциях введение этой коррекции не привело к улучшению прогнозов как приземного озона, так и взвешенных частиц, а кое-где его даже ухудшило. Чем можно объяснить эти пространственные различия?
2. Проведённый соискателем анализ вклада отдельных предикторов показал, что почти все они влияют на результаты прогнозов сильнее скорости ветра как на стационарном уровне 10 м, так и на трёх других высотах. Между тем роль ветра в накоплении примесей в приземном слое при застоях воздуха, так же как и в их рассеивании при сильном ветре, кажется очевидной. Чем можно объяснить столь неожиданный результат эксперимента?

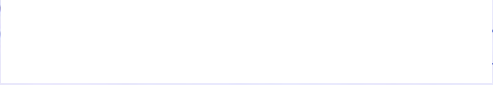
Список опубликованных Д.В.Борисовым печатных работ в рецензируемых журналах обширен и вполне достаточен для защиты диссертационной работы. Очевидно, они отражают результаты многолетнего большого труда. Считаю, что Д.В.Борисов заслуживает присуждения ему искомой учёной степени кандидата географических наук.

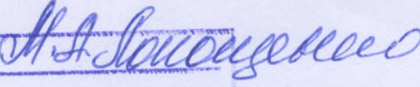
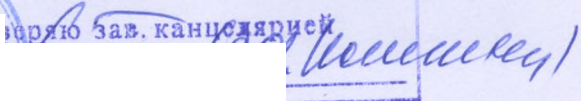
 Локощенко Михаил Александрович,

ведущий научный сотрудник кафедры метеорологии и климатологии
географического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова,
доцент, кандидат географических наук.

Специальность: 25.00.30 – метеорология, климатология, агрометеорология
Адрес организации: 119991, Москва, Ленгоры, МГУ имени М.В.Ломоносова,
Географический факультет.
Электронный адрес: loko@geogr.msu.ru;
Телефон: 8-495-9394284.

Я, Локощенко Михаил Александрович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку

 « 06 » июня 2025 г.


Подпись руки
Зав. канцелярией

