

ОТЗЫВ

Ильина Ильи Сергеевича

на автореферат диссертационной работы Борисова Данила Владимировича «Постпроцессинг численных прогнозов концентраций взвешенных частиц (PM₁₀) и приземного озона (O₃) с использованием моделей машинного обучения» на соискание учёной степени кандидата географических наук по специальности 1.6.18 – Науки об атмосфере и климате

Диссертационная работа Борисова Данила Владимировича посвящена разработке методики постпроцессинга расчётов уровней загрязнения, осуществляемых химико-транспортными моделями, с использованием методов машинного обучения.

Применение химико-транспортных моделей для воспроизведения пространственного распределения уровней загрязнения является мощным и эффективным средством, позволяющим оценивать концентрации в воздухе и выпадения в регионах, где нет станций измерений. Кроме того, модели позволяют получать величины, которые не измеряются напрямую или измеряются с большой неопределённостью. Тем не менее, не является секретом и то, что рассчитанные с помощью моделей уровни загрязнения зачастую значительно отличаются от измеренных величин. Причинами расхождений являются, как правило, несовершенство моделей, недостатки исходных данных (эмиссии, метеорологическая информация, землепользование, и т.д.), а также погрешности измерений.

С целью сократить расхождение между измеренными и рассчитанными величинами концентраций в воздухе предлагается применять постпроцессинг, т.е., коррекцию полученных моделью результатов, используя методы машинного обучения и обработки массивов больших данных. В настоящее время эти методы получают всё более широкое применение в самых разных областях жизни, не исключая численное моделирование атмосферного загрязнения. Это подчёркивает актуальность решаемой задачи. Для достижения поставленной цели соискателем были разработаны методика построения моделей машинного обучения для постпроцессинга и разработаны и протестированы модели машинного обучения. В качестве предикторов использовались прогностические поля метеорологических параметров, модельные оценки уровней загрязнения и данные по землепользованию, а в качестве целевой переменной – измеренные уровни концентраций в воздухе. Методика была применена к результатам расчётов приземных концентраций озона и аэрозольных частиц размером до 10 мкм (так называемые PM₁₀), выполненных с помощью модели CHIMERE для московского региона.

На ряде примеров, демонстрирующих эпизоды с повышенными концентрациями загрязняющих веществ при неблагоприятных метеорологических условиях, автор убедительно показывает, что предложенная методика позволяет существенно сократить отклонение рассчитанных величин от измеренных. Особенно важно, что модельные значения корректируются не только в точках расчётной сетки, в которых есть измерения, а изменяется всё поле расчётных величин. Это позволяет получать более качественные оценки уровней загрязнения для регионов, в которых нет измерительных данных.

К недоработке представленной работы можно отметить то, что в автореферате не отображен анализ качества измеренных данных и их репрезентативности. Данные измерений могут содержать погрешности, а иногда и вовсе ошибки. Также часть станций может быть нерепрезентативными, например, из-за их расположения в местах, плохо разрешаемых моделью.

Поэтому, прежде чем рассматривать данные мониторинга в качестве целевой переменной, необходим их анализ.

Тем не менее, можно заключить, что работа выполнена на высоком научном уровне и имеет значительный потенциал для практического применения. Описание работы в автореферате представлено качественным и прозрачным научным языком. Графический материал хорошо подчёркивает представленные результаты. Также важно отметить, что результаты работы демонстрировались на ряде конференций и опубликованы в рецензируемых изданиях.

Рассмотренная работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата географических наук, а ее автор заслуживает присуждения ему искомой ученой степени по специальности 1.6.18 – Науки об атмосфере и климате

Кандидат географических наук,
Ведущий научный сотрудник отдела оценки
загрязнения окружающей среды
ФГБУ "Институт глобального климата и
экологии имени академика Ю. А. Израэля"

Ильин И.С., подпись, дата

27.05.2025

ФГБУ "Институт глобального климата и
экологии имени академика Ю. А. Израэля"

107258, Москва, ул. Глебовская, 20Б

<http://www.igce.ru/>

fgbuigce@igce.ru

Тел.: +7 499 160-59-07

Подпись сотрудника ФГБУ ИГКЭ Ильина И.С. заверяю.

Учёный секретарь ФГБУ ИГКЭ г.б.н.

А.А. Гладильщикова

