

## ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Барскова Кирилла Владиславовича  
"Структура атмосферного пограничного слоя над неоднородной  
поверхностью" на соискание ученой степени кандидата  
физико-математических наук по специальности  
25.00.29 – физика атмосферы и гидросферы.**

Диссертационная работа Барскова Кирилла Владиславовича направлена на решение важной проблемы современной физики атмосферы и метеорологии по исследованию структуры атмосферного пограничного слоя и анализу применимости различных методов для определения потоков тепла, водяного пара и импульса над неоднородной подстилающей поверхностью. Существующая система мониторинга атмосферных потоков основана на сети непрерывно действующих станций наблюдений, проводящих измерения методом турбулентных пульсаций (eddy covariance). Подобные станции работают в разных географических регионах с разными климатическими условиями, обеспечивая достаточно полную картину пространственной и временной изменчивости атмосферных потоков в глобальном масштабе. Использование единой методологии обеспечивает хорошую сопоставимость результатов. Одной из принципиальных проблем, препятствующих адекватному определению атмосферных потоков, является пространственная неоднородность и мозаичность растительного покрова и рельефа, что часто значительно усложняет или даже делает полностью невозможным корректное определение потоков в полевых условиях. Выполненное Барсковым К.В. исследование как раз и направлено на решение данной проблемы. На основании комплексного подхода соискатель предлагает ряд инновационных подходов для учета пространственной неоднородности подстилающей поверхности при определении атмосферных потоков, что является чрезвычайно важным на современном этапе для решения задач, связанных с определением атмосферных потоков в различных пространственных и временных масштабах. Анализируя автореферат работы можно отметить, что он написан хорошим языком. Необходимость и важность исследования хорошо мотивирована. Цели и задачи четко сформулированы. Выводы полностью обоснованы. Результаты проведенного исследования, несомненно, будут интересны широкому кругу специалистов, работающих в области атмосферного мониторинга, измерений и моделирования потоков над неоднородной подстилающей поверхностью.

В качестве небольшого замечания к работе можно лишь отметить недостаточно корректное с точки зрения ландшафтоведения обозначение "озера полностью или частично окруженное лесом" как "ландшафта с разрывной топографической неоднородностью" (стр. 17). Кроме того, к автореферату есть несколько вопросов. Первый из них связан с тезисом, что "турбулентные потоки, определенные методом теплового баланса, могут согласовываться с потоками, измеренными напрямую методом ковариации пульсаций, даже в условиях сильной неоднородности (поверхности)". Как в этом случае автор поступает с традиционно плохой замыкаемостью теплового баланса при использовании

метода турбулентных пульсаций, особенно для случая высокой растительности? В этом случае, наверняка будут наблюдаться различия в значениях потоков, измеренных разными методами. Второй вопрос связан с корректностью использования метода турбулентных пульсаций (или ковариации вихрей) для измерения потоков над выбранной автором неоднородной подстилающей поверхностью (водоем окруженный лесом). Возможно ли использование данных пульсационных измерений в качестве эталона для сравнения потоков, полученных разными методами, учитывая наличие потенциальных погрешностей в определении потоков методом турбулентных пульсаций, вызванных в частности, ненулевой горизонтальной дивергенцией турбулентных потоков вблизи элементов шероховатости, а также рядом других факторов? При выводе основного уравнения для метода турбулентных пульсаций горизонтальная дивергенция турбулентных потоков всегда принимается равной нулю.

Несмотря на наличие некоторых вопросов к автореферату необходимо отметить, что выполненная диссертационная работа является несомненно законченным научным исследованием, полностью удовлетворяющим всем требованиям положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Барсков Кирилл Владиславович заслуживает присуждения ему степени кандидата физико-математических наук по специальности 25.00.29 – физика атмосферы и гидросферы.

Ольчев Александр Валентинович

доктор биологических наук, профессор кафедры метеорологии и климатологии географического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова



подпись

«06» ноября 2020 г.

Полное наименование организации:

МГУ имени М.В.Ломоносова, Географический факультет

Адрес: 119991, Российская Федерация, Москва, ГСП-1, Ленинские горы

Интернет сайт: <http://www.geogr.msu.ru/>

e-mail: aoltche@yandex.ru

раб.тел.: +7(926) 246-1342

