

Отзыв официального оппонента на диссертационную работу

Рязановой Анны Александровны

«Чувствительность оценок теплового баланса почвогрунтов к гидрофизическим коэффициентам в модели деятельного слоя суши»,

представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук

по специальности 1.6.16. Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия

Научный руководитель: к.ф.-м.н. В.Ю. Богомолов

Работа выполнена в Институте мониторинга климатических и экологических систем СО РАН.

Актуальность. Диссертационная работа связана с развитием модели деятельного слоя суши ИВМ РАН — МГУ, что имеет высокую научную и практическую значимость в современных условиях. Деятельный слой суши играет ключевую роль в глобальном углеродном цикле, поэтому подобные модели необходимы для оценок его изменений, изменений в гидрологическом цикле, эффектов, связанных с вечной мерзлотой, и множества других аспектов. Модели деятельного слоя суши активно развиваются во многих мировых научных центрах. Их совершенствование важно для климатических прогнозов, сельского хозяйства, управления водными ресурсами и сферы строительства. Таким образом, тема работы безусловно актуальна.

Обоснованность и достоверность. Основные результаты диссертации можно считать обоснованными и достоверными поскольку:

- математические методы, используемые в модели деятельного слоя суши TerM, многократно апробированы в исследованиях других авторов и используются в подобных моделях повсеместно;

- значительная часть диссертации посвящена подробному анализу методов получения и источников гидрофизических коэффициентов, их сравнению и выбору для модельных экспериментов;

- в качестве данных атмосферного воздействия в численных экспериментах использованы известные базы данных (в частности, реанализ ERA5) и измерения на метеостанции «Бакчар»;

- результаты численных экспериментов сопоставляются не только между собой, но и с данными натурных измерений;

- большинство полученных результатов и предложенных выводов согласуются друг с другом.

Достоинства работы. Результаты диссертационного исследования обладают значительной степенью новизны. Одним из важных результатов работы является создание эффективного программного инструментария подготовки входных данных для модели деятельного слоя суши TerM, который позволил провести представленные в работе численные эксперименты по чувствительности модели к изменению набора гидрофизических параметров и их пространственного разрешения. Учитывая большое число используемых или планируемых к использованию входных параметров модели, он позволит облегчить проведение подобных экспериментов в будущем. С использованием современного набора данных с высоким пространственным разрешением (30 угловых секунд), показано, что повышение горизонтального пространственного разрешения модели приводит к значительному уточнению рассчитанных гидрофизических параметров почвы.

Недостатки работы. К недостаткам можно отнести следующее:

- в диссертации и автореферате указано, что разработанный программный комплекс находится в открытом доступе, но для доступа нужна регистрация (это указано в нескольких местах) на ресурсе через контакт с администратором;

- в диссертации есть еще две ссылки связанные с TerM/TerMPS, одна из которых, ведущая к веб-сайту для внешних пользователей (рис. 5), на данный момент пустая, а ссылка, ведущая к готовым наборам данных (стр. 69), не работает;

- в разделе «Научная новизна и значимость работы» (стр. 17) есть рекомендация использовать в качестве источника ГФК не предписанные значения, а современные глобальные наборы данных высокого пространственного разрешения. Фактически это тоже предписанные значения, только типов почвы не 11, как в ПН98, а у каждой модельной ячейки свой тип;

- в нескольких местах (Положение 2 на стр. 18, стр. 30) употребляется уменьшение разрешения, когда речь идет о его повышении;

- в первой главе приведены примеры ПТФ и произведены расчеты только для двух ГФК из шести, причем один из них относится к параметризации, которая в численных экспериментах не используется;

- на стр. 32 для набора данных (Dai et al., 2013) использование медианных значений из нескольких ПТФ указано как недостаток, при этом по ссылке к набору ПН2019 того же автора, можно увидеть, что гидравлическая проводимость оценивалась как медианное значение из ансамбля ПТФ;

- там же можно найти содержание кварца, как одну из характеристик, которая отсутствует в таблице 2;

- в таблицах 3-6 представлено множество рассчитанных статистических характеристик (отсутствующих в списке сокращений), но нет даже краткого описания этих результатов и возможных выводов;

- на стр. 65 в списке параметров отсутствует содержание органики, а из ГФК по какой-то причине отдельно обозначена пористость (гидравлическая проводимость не обозначена, хотя и та и другая входят в обе параметризации);

- не ясен способ получения ГФК в таблице 8. Насколько можно понять, ПН2019 представляет из себя набор данных на сетке высокого разрешения о гранулометрическом составе (песок, ил, глина, гравий, органика) и рассчитанных по ним ГФК, а в таблице 8 приведены натурные данные измерений гранулометрического состава, в которых нет гравия. Указано, что ГФК соответствуют составу и взяты из ПН2019. Каким образом это сделано – в данных ПН2019 найдена точка, в точности совпадающая по гранулометрии?

- в таблице 8 стоило привести и средние значения для параметров;

- не исследована чувствительность к пространственному разрешению отдельных ГФК из наборов, из результатов исследования создается впечатление, что наиболее сильно на разницу в рассчитанных параметрах влияет пористость.

Вместе с тем, указанные замечания не умаляют значимости диссертационного исследования и не сказываются на ее общем квалификационном уровне. Диссертация отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации соответствует специальности **1.6.16. Гидрология суши, водные ресурсы, гидрохимия** (по физико-математическим 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 требованиям Положения о совете по защите диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Тел.: +7(_____)_____, e-mail: denisov@ifaran.ru

