

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Доброхотова Алексея Вячеславовича

«ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВЛЯЮЩИХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ И СТАНДАРТНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ»,

представленной на соискание ученой степени кандидата биологических наук

по специальности 06.01.03 – агрофизика

1. Актуальность избранной темы. В автореферате заявлена следующая цель, достижению которой посвящено диссертационное исследование: «создание метода автоматизированного расчёта пространственного распределения эвапотранспирации, радиационного баланса, турбулентного потока тепла, потока тепла в почву в течение вегетации растений с применением данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и стандартных наземных метеорологических измерений». Разумеется, тема работы весьма своевременна и актуальна. Пространственное распределение эвапотранспирации необходимо использовать для прогнозирования урожайности сельскохозяйственных культур в региональном и локальном масштабах, мониторинга роста растений, мониторинга засух на территории России. Однако на локальном уровне, вероятно, надёжнее непосредственное слежение за состоянием сельскохозяйственной растительности. Поэтому, возможно, основная практическая значимость защищаемой работы заключается в совершенствовании инструментария для прогноза урожайности по всему миру, что позволит более точно прогнозировать мировые цены на сельскохозяйственную продукцию.

2. Новизна и достоверность полученных результатов. Автором предложена и апробирована новая оригинальная методика автоматизированного расчёта составляющих энергетического баланса в масштабе сельскохозяйственного поля за весь вегетационный период на основе данных ДЗЗ в видимом, ближнем инфракрасном, дальнем инфракрасном диапазонах спектра, данных цифровой модели рельефа (ЦМР), наземных измерений станций стандартной метеорологической сети; Проведена адаптация основанной на данных ДЗЗ модели энергообмена на сельскохозяйственном поле, к измерениям на станциях стандартной гидрометеосети на территории Российской Федерации, в том числе к результатам визуальных наблюдений за облачностью; На основе бесконтактных измерений радиометрической температуры растительного покрова и рассчитанных значений эвапотранспирации

были построены тематические карты пространственного распределения устьичной проводимости растений. **К сожалению**, в автореферате **нет сведений**, представлены ли на этих картах средние за вегетационный сезон данные, или они отражают временную динамику устьичной проводимости за вегетационный период, для какой территории эти карты построены. Исходя из описания главы VI можно только предположить, что карты строились в среде ГИС GRASS. Апробирована накопления сухой биомассы рапса на территории Гатчинского района Ленинградской области. **Отсутствует упоминание** о верификации данной модели. Предложена и исследована оригинальная модель разделения эвапотранспирации на транспирацию и физическое испарение с поверхности почвы, использующая в качестве входных данных фенологические наблюдения, бесконтактные измерения радиометрической температуры листа и почвы, а также расчётные значения эвапотранспирации. Модель верифицирована по данным на поля кукурузы во Всеволожском районе Ленинградской области. **Непонятен метод** бесконтактных измерений: проводились ли измерения ручным радиометром или использовались данные ДЗЗ? Вероятно, последнее просто невозможно, т.к. далее в тексте автореферата упоминается, что использовались данные ДЗЗ с разрешением 30 м в видимом диапазоне и ближнем инфракрасном, 100 м в дальнем ИК. Исследована взаимосвязь между транспирацией и ассимиляцией CO_2 в посевах C_3 и C_4 культур. **Неясно**, как это направление исследований связано с основной целью работы.

Практическая значимость работы, по мнению автора, заключается в разработке двухуровневой энергобалансовой модели для разделения расчётного значения эвапотранспирации на транспирацию и испарение с поверхности почвы; создании компьютерной программы для автоматизированного расчёта пространственного распределения составляющих энергетического баланса растительного покрова на основе данных ДЗЗ и наземных метеорологических наблюдений; разработке прикладной информационной технологии управлением водным режимом посевов в масштабе сельскохозяйственного поля для рационального использования водных ресурсов. **Зарегистрированы ли эти разработки** в Федеральной службе по интеллектуальной собственности?

Достоверность результатов, по мнению автора, подтверждается использованием апробированной энергобалансовой модели, корректным использованием статистических методов оценки эффективности моделирования, корректным использованием статистических методов оценки эффективности моделирования, корректным использованием метеорологических, фенологических, общегеографических данных и данных ДЗЗ для формирования исходной информации, а также тем, что полученные результаты согласуются с результатами

других независимых исследований по данной тематике. Однако сама энергобалансовая модель является одним из результатов работы. В тексте автореферата **отсутствуют сведения** об идентификации и результатах верификации этой модели.

Основные положения диссертации прошли апробацию на 7 российских конференциях, две из них – с международным участием. Главные результаты исследований отражены в 8 публикациях.

3. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций.

Выносимое на защиту положение 1 о том, что «Применение моделей массообмена в системе «почва-растение-приземный слой воздуха» для расчёта составляющих энергетического баланса сельскохозяйственного поля является доступной альтернативой натурным измерениям, а при ассимиляции данных ДЗЗ позволяет также определять пространственную неоднородность оцениваемых показателей», вероятно, **требует указания** точности результатов, перечня входных параметров, включая параметры ДЗЗ (вид зондирования: активное или пассивное, спектральный диапазон, пространственное разрешение, необходимая частота съёмки). Положение 2 «Величина эвапотранспирации, полученная созданным расчётным методом, может использоваться в моделях роста и развития растений для оценки динамики устьичной проводимости и влияния транспирации на продукционный процесс растений» **не вполне понятно**. Получается, что для разработки и совершенствования одних моделей предлагается использовать результаты другой модели. Это было бы оправдано в безвыходной ситуации, когда отсутствуют возможности натурных экспериментов. Однако, как следует из самого автореферата, Агрофизический НИИ имеет возможности для проведения натурных экспериментов. Положение 3 «Автоматизированный расчёт эвапотранспирации может быть использован для совершенствования технологий информационных центров автоматизированного управления продукционным процессом, для рационального использования водных ресурсов на сельскохозяйственном поле» **требует разъяснения**: о каких информационных центрах идёт речь, какова их ведомственная или организационная принадлежность? Существуют ли они уже или необходимо их создание?

Описание первой главы «Водный баланс и энергетический баланс растительного покрова» в автореферате очень кратко. Здесь приводится обзор современных представлений об эвапотранспирации, однако дана ссылка на литературный источник 1988 года.

Содержание второй главы «Методика расчёта пространственного распределения эвапотранспирации и индекса водного стресса растений», наоборот, в автореферате представлено достаточно подробно. Тем не менее, оно вызывает некоторые вопросы. Так, практически **отсутствует описание методик** учёта влияния атмосферы на результаты ДЗЗ. Не вполне корректным представляется использование термина «пиксель», т.к. он применяется к характеристикам дисплеев. Более уместным представляется употребление термина «ячейка». Возможно, рецензент не вполне верно понял смысл метода поиска «горячего» и «холодного» пикселей. Его применение для выделения участков растительности и оголённой почвы на сельскохозяйственных полях многих овощных культур (картофель, капуста, морковь, свёкла, турнепс и т.п.) представляется невозможным, т.к. если поле не заросло сплошь сорняками, то грядки с растениями чередуются с бороздами голой почвы. Или этот метод пригоден только для зерновых культур?

Третья глава «Основные источники данных для проведения валидации методики автоматизированного расчёта эвапотранспирации» содержит описания массивов исходных данных. Если эти данные используются не только для валидации модели, но и являются входными для неё, то, возможно, этот раздел диссертации должен предварять описание методики расчёта пространственного распределения эвапотранспирации и индекса водного стресса растений?

Описание четвёртой главы «Основные результаты, валидация автоматизированного расчёта эвапотранспирации» вызывает вопрос: применялись ли для валидации расчётов эвапотранспирации натурные измерения влажности воздуха на сельскохозяйственном поле?

В описании пятой главы «Варианты практического применения методики автоматизированного расчёта эвапотранспирации» на рисунке 5 линия регрессии построена без доверительных интервалов. При этом необходимо отметить подробность описания содержания главы.

В описании главы VI «Компоненты программы для автоматизированного расчёта эвапотранспирации» отсутствует информация о возможностях широкого применения разработанных автором программных продуктов.

В пункте 6 Заключения утверждается, что «обнаружены различия в накоплении углерода в посевах C_3 и C_4 культур». Является ли обнаружение этих различий приоритетным? Или исследования различий в накоплении углерода в растениях с типами фотосинтеза C_3 и C_4 уже проводились ранее другими исследователями? Если такие исследования уже проводились, то в чём заключается новизна вновь полученных результатов? Остальные выводы

являются весьма информативными и представляют практические результаты выполненной диссертационной работы.

В целом основные научные положения, выводы и рекомендации диссертации представляются доказательными и правомерными, а отдельные замечания, отмеченные в отзыве, не ставят под сомнение главные научные результаты диссертационной работы.

4. Заключение об автореферате.

Диссертация Доброхотова Алексея Вячеславовича является самостоятельной научно-квалификационной работой, в которой в результате исследования автором решены важные научные задачи по созданию метода автоматизированного расчёта пространственного распределения эвапотранспирации, радиационного баланса, турбулентного потока тепла, потока тепла в почву в течение вегетации растений с применением данных ДЗЗ и стандартных метеорологических измерений.

Диссертационная работа Доброхотова Алексея Вячеславовича «ПРОСТРАНСТВЕННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТАВЛЯЮЩИХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ И СТАНДАРТНЫХ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕРЕНИЙ» по содержанию, научному уровню и завершённости исследования соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата биологических наук по специальности 06.01.03 – агрофизика.

Доцент кафедры геоэкологии
и природопользования ФГБОУ
ВО «Санкт-Петербургский
государственный университет»

 к.г.н. Третьяков Виктор Юрьевич

Данные Третьякова Виктора Юрьевича:

Адрес: Россия, Санкт-Петербург, 192288, ул. Бухарестская, д. 120, корп. 1, кв. 121

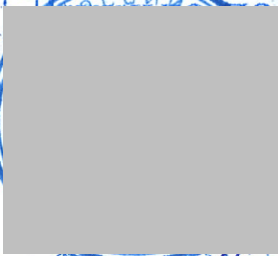
Дом. тел.: 770 31 00

Моб. тел.: 

E-mail: v_u_@yandex.ru

Организация: Санкт-Петербургский государственный университет, кафедра геоэкологии и природопользования

Должность: доцент

 
ПЯЮ
ист по изданию
И.А. Баренцев