

ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук Брыля Сергея Валерьевича на диссертационную работу Ермолаевой Ольги Сергеевны «Региональные и зональные характеристики потока актуального суммарного испарения орошаемых и неорошаемых агроценозов Марковского района Саратовской области за 2003–2017 гг.», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.1.5. Мелиорация, водное хозяйство и агрофизика в диссертационный совет 35.2.030.07, созданного на базе ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева».

Актуальность темы диссертационного исследования заключается в оценке базовых характеристик агрогидрологических моделей элементом которых является актуальный поток суммарного испарения (эвапотранспирация) (E_{Ta}), который формируется при переходе почвенной влаги из жидкой фазы в газообразную в результате испарения с поверхности почвенного покрова (E_v), а также в результате транспирации с поверхности вегетирующего растительного покрова (Tr). Формирование потоков эвапотранспирации на сельскохозяйственных землях представляет собой сложный для описания процесс, пространственно-временные характеристики которого связаны, как с погодными условиями, так и с антропогенным воздействием. В этой связи стремительное развитие цифровых технологий мониторинга Земли из космоса, дало толчок разработке и непрерывному совершенствованию методов получения объективных данных по оценке потока E_{Ta} с поверхности суши. В этой связи выбор темы настоящего диссертационного исследования вызван актуальной необходимостью, а также практической востребованностью результатов пространственно-временного анализа потока эвапотранспирации для целей мониторинга водопотребления орошаемых и неорошаемых агроценозов.

Научная новизна исследований региональных и зональных характеристик потока актуального суммарного испарения орошаемых и

неорошаемых агроценозов Марковского района Саратовской области за 2003–2017 гг. заключается в:

- разработке нового подхода к оценке потока актуального суммарного испарения за оросительный период ET_{av} с использованием данных дистанционного зондирования Земли и верификации использованных наборов геоданных продукта MOD16ET по данным полевых экспериментов на неотрывных почвенных монолитах;
- разработке модели базы геоданных для оценки региональных и зональных характеристик потока ET_{av} и ее реализации для указанной территории;
- совершенствовании методики разведочного анализа данных для оценки пространственно-временных характеристик потока ET_{av} орошаемых и неорошаемых агроценозов, полученных по результатам дистанционного зондирования Земли;
- разработке методики оценки региональных и зональных характеристик потока ET_{av} орошаемых и неорошаемых агроценозов, полученных по результатам дистанционного зондирования, характеризующих их пространственно-временную динамику.

Теоретическая значимость исследований заключается в развитии научно-методических основ мониторинга потока актуального суммарного испарения с поверхности суши с использованием данных дистанционного зондирования Земли.

Практическая значимость исследований заключается в разработке методики использования данных дистанционного зондирования Земли для оценки региональных и зональных характеристик потока актуального суммарного испарения орошаемых и неорошаемых агроценозов за оросительный период.

Степень достоверности и апробация результатов исследований.

Основные результаты диссертационного исследования опубликованы в 24 научных работах, включая 4 статьи в изданиях, входящих в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук»; 8 публикаций, индексируемых в базе Scopus и 2 публикации в базе Web of Science, из которых 1 статья относится к категории «материалы международных конференций». По теме исследований получено 3 свидетельства о государственной регистрации интеллектуальной собственности: 1 база данных и 2 программы для ЭВМ.

Результаты исследований по теме диссертации докладывались и обсуждались на международных, всероссийских и зарубежных конференциях 14 раз. Диссертационные исследования выполнялись в рамках 4 научно-исследовательских работ финансируемых за счет грантов РНФ и РФФИ. Результаты диссертационной работы используются в учебном процессе и научно-исследовательской работе студентов, обучающихся по направлению подготовки магистратуры 09.04.03 «Прикладная информатика» в РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева.

Оценка содержания диссертации.

Диссертация изложена на 175 страницах, состоит из введения, основной части, содержащей 52 рисунка, 4 таблицы, заключения, списка литературы, включающего 252 наименования, в том числе 180 – на иностранном языке и 4 приложения.

Во введении обосновывается актуальность темы диссертации, даётся оценка её разработанности, определены цели и задачи, отмечены научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов. Приведены сведения о структуре и объёме диссертации.

В первой главе соискателем проведен библиографический анализ научно-методических публикаций по оценке потока актуального суммарного

испарения с поверхности суши и оценка их применимости для достижения цели настоящего диссертационного исследования, представлены результаты библиографического анализа развития методов оценки потока актуального суммарного испарения с земной поверхности суши (ETa) в задачах, связанных с мониторингом составляющих водного баланса и влагозапасов почвенного покрова (ПП), выполнен анализ и классификация методов локальной (точечной) оценки потока ETa .

В главе представлены пространственные методы оценки потока ETa и приведена классификация пространственных (площадных) моделей оценки потока по данным дистанционного зондирования Земли. Кроме того, рассмотрена практико-ориентированная направленность использования оценок потока ETa по результатам космического мониторинга.

Во второй главе приведены природно-географические, климатические, почвенные и гидрогеологические характеристики Саратовской области и Марковского района. Выполнен анализ развития аграрного сектора экономики и оросительного комплекса Марковского района.

В главе представлена методика формирования базы геоданных территории Марковского района, приведена схема структурной организации набора слоев базы данных и даны их описания. Проведен сбор, систематизация и предварительный анализ большого объема разнородных пространственных и непространственных массивов данных. Также проведен анализ характеристик погодных условий по данным мониторинга метеостанции г. Ершов, который позволил выявить два полупериода: 2003–2010 гг. и 2010–2017 гг., с трендами разной направленности рядов температур воздуха и норм осадков.

Представлены результаты верификации продукта MOD16A2 по данным мониторинга водного баланса в вегетационные периоды 2007–2008 гг., полученные на шести экспериментальных площадках орошаемой люцерны, которые свидетельствуют о применимости геоданных этого продукта для

исследований пространственно-временных характеристик потока суммарного испарения ETa на географическом экстенде сельской местности Марковского района.

В третьей главе приводятся результаты пространственно-временного анализа потока актуального суммарного испарения за оросительные периоды с контуров земель различных типов землепользования, а также анализ влияния погодных условий и их зональности на примере пахотных земель по мере удаления от уреза левого берега р. Волги. Результаты усовершенствованной методики анализа характеристик пространственного распределения потока актуального суммарного испарения позволили выявить местоположения контуров с высокими значениями этого потока, границы которых визуальнo совпадали с идентифицированными по данным космического мониторинга местоположениями контуров полей, орошение которых осуществлялось с помощью дождевальных машин кругового действия на территории Приволжской и Комсомольской оросительных систем.

В четвертой главе представлена методика разделения пахотных земель на два типа – орошаемые и неорошаемые земли. Сравнение характеристик потока ETa двух выделенных типов пахотных земель (орошаемых и неорошаемых) за 2012–2017 годы позволило выявить в качестве драйвера изменение инфраструктуры оросительных систем в результате реализации федеральной целевой программы «Развитие мелиорации земель сельскохозяйственного назначения России на 2014–2020 годы», способствовавшей обновлению парка дождевальных машин с одновременным увеличением площади орошаемых пахотных земель. Результаты подтверждают необходимость дальнейшего совершенствования методики мониторинга орошаемых агроценозов для оптимизации использования водных и земельных ресурсов в условиях аридизации климата.

Полученные результаты достоверны и имеют практическую значимость.

В заключении сформулированы основные теоретические и практические результаты работы. Сделан вывод о том, что цель диссертационной работы, заключающаяся в повышении эффективности агрогидрологического мониторинга потока актуального суммарного испарения орошаемых и неорошаемых агроценозов на основе данных ДЗЗ, была успешно достигнута. При этом подчеркивается, что последующее совершенствование методики оценки региональных и зональных характеристик потока актуального суммарного испарения позволит применять ее для оценки эффективности орошения, как на уровне отдельного поля и хозяйства, так и оросительных систем в целом, а также для оптимизации режимов орошения, необходимых для получения стабильных урожаев на территории Саратовского Заволжья в условиях аридизации климата.

Вопросы и замечания по содержанию диссертации.

В главе 2 на рисунке 2.2 б представлена картограмма рельефа земной поверхности, а на рисунке 2.3 картограмма отметок высот территории Марковского района, построенная с использованием данных SRTM. В первом случае минимальная отметка в легенде карты указана «0», во втором случае «5» метров. В пояснительной записке соискатель не указал какая система высот использовалась при создании цифровой модели рельефа.

Из текста диссертации не ясно почему в качестве сельскохозяйственной культуры была выбрана именно люцерна?

При дальнейшем внедрении методики для оценки потока актуального суммарного испарения орошаемых агроценозов и определения оросительных норм на основе этих данных необходимо ли проводить исследования по дальнейшей верификации методики для других природно-климатических условий и других сельскохозяйственных культур.

Какова вероятность того, что данная методика будет так же эффективна при оценке суммарного испарения в менее засушливых регионах России, например в Московской области?

В выводах к четвертой главе указано что для зонального анализа потока ET_{av} была проведена разметка записей соответствующего пространственно-временного куба по двум подвидам пахотных земель - «орошаемым пахотным землям и «неорошаемым пахотным землям». Для этого были использованы слои контуров посевов, орошаемых с помощью дождевальных машин кругового действия, идентифицированные по данным космического мониторинга. Сама методика представленная в разделе 4.1.1. содержит описание, что мониторинг осуществлялся внутри k-го контура ДМ-КД при этом в Таблица 2.1 указано что набор слоев базовых геообъектов включают границы контуров ДМ-КД по состоянию на 1976 г. Из чего можно сделать вывод что фактически оценка суммарного испарения осуществлялась в границах полигонов актуальных на 1976 год?

Высказанные замечания не носят принципиального характера, поскольку не затрагивают основных научных и практических результатов, приведенных в диссертации, а направлены на уточнение, а также расширение научной и практической применимости ряда ее положений.

Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о порядке присуждения ученых степеней.

Диссертация по теме «Региональные и зональные характеристики потока актуального суммарного испарения орошаемых и неорошаемых агроценозов Марковского района Саратовской области за 2003–2017 гг.» является законченным научно-исследовательским трудом, выполненным автором самостоятельно и на высоком уровне. В работе содержится решение задачи, имеющей значение для развития сельского хозяйства в плане обоснования режимов орошения режимов орошения сельскохозяйственных культур и норм водоподачи на орошаемые агроценозы. Работа написана грамотно и аккуратно оформлена. Выводы и рекомендации обоснованы. Рукопись отвечает критериям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней» от 24.09.2013 №842, раздел II, п. 9-14, а её автор, Ермолаева

8