

## Секция 4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

### Способ прогнозирования урожайности зерновых культур на основе данных ДЗЗ и моделирования биопродуктивности

*А.В. Евтюшкин, В.М. Брыксин, Н.В. Рычкова*  
*ЮНИИ ИТ, г. Ханты-Мансийск, БЮИ МВД, г. Барнаул*

Полноценный мониторинг состояния сельскохозяйственных культур, оценки урожайности и сроков сбора для достижения практически значимых результатов требует сбора большого объема данных для построения моделей биопродуктивности. Это достаточно сложный и дорогостоящий процесс, поскольку значения исходных параметров контроля изменяются не только в пространстве, но и во времени. Поэтому актуальным является вопрос применения данных дистанционного зондирования для мониторинга состояния сельскохозяйственных культур во времени и применение этих данных в качестве дополнительных характеристик в имитационной модели биопродуктивности. Использование данных дистанционного зондирования позволяет повысить точность измерения биометрических показателей и дает возможность провести интерполирование значений этих показателей на территории, не охваченные наземными измерениями [1, 2].

Использование модели EPIC, которая является непрерывной имитационной моделью, и по которой вычисляют основные параметры сельскохозяйственной культуры (биомассу, листовую индекс, высоту растения и вес корневой системы) на каждый день, позволяет сравнивать их с данными наземных измерений и дистанционного зондирования и, в случае необходимости, вносить корректировки в процесс моделирования. Отличительными признаками предлагаемого способа [3] от известных ранее являются:

– Замена листового индекса на день расчета по модели на листовую индекс LAI, вычисленный для данной территории по спутниковому изображению. Дальнейший расчет листового индекса после дня коррекции выполняется с использованием ежедневных метеорологических параметров.

– Модификация блока входных данных по солнечной радиации в модели EPIC, замена экспериментально измеренных значений приходящей коротковолновой фотосинтетически активной солнечной радиации на расчетные, при этом расчет производится через относительную влажность воздуха, ежедневно измеряемую на всех метеостанциях Росгидромета;

– Модификация блока теплового режима почвы в модели EPIC. Расчет максимальной температуры почвы проводится через суммарную коротковол-

новую солнечную радиацию, а минимальной - через эффективное излучение атмосферы.

Способ осуществляют следующим образом. Определяют районы осуществления мониторинга, с учетом полосы захвата (600-3000 км) определенного спутника сканерами среднего разрешения (30-250м). Определяют расположение и количество метеостанций Госгидромета в указанных регионах. По архивным космоснимкам за предыдущие годы определяют в различных агроклиматических зонах региона тестовые поля достаточной площади и конфигурации для расчета на период вегетации зерновых культур в текущий год вегетационного и листового индексов. Выполняются ежедневные расчеты биопродуктивности яровых зерновых культур по модифицированной методике EPIC с корректировкой расчетных значений листового индекса (LAI) на основе спутниковой оценки вегетационного индекса по алгоритму MOD13. Корректировка по спутниковым изображениям проводится 3-4 раза за вегетационный период до достижения LAI максимального значения с учетом разреженной облачности над наблюдаемой территорией. На основании расчетов по модифицированной модели прогнозируются биологическая урожайность культур и оптимальные сроки начала уборки в разрезе районов или субъекта федерации. В отдельных случаях используются метеоданные с портативных автоматических метеостанций, устанавливаемых в зерносеющих хозяйствах.

### **Библиографический список**

1. Евтюшкин А.В., Юшаков В.Н., Рычкова Н.В. Использование данных дистанционного зондирования для распознавания зерновых культур и коррекции моделей биопродуктивности // Известия Алтайского государственного университета. – 2002. – №1. – С. 63–67.
2. Брыксин В.М., Евтюшкин А.В. Использование модели биопродуктивности EPIC и космоснимков MODIS для прогнозирования урожайности зерновых культур // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса: Физические основы, методы и технологии мониторинга окружающей среды, потенциально опасных явлений и объектов : сборник научных статей. Вып. 4. Том II. – М.: ООО «Азбука-2000», 2007. – С. 189–196.
3. Евтюшкин А.В., Брыксин В.М., Рычкова Н.В. Способ прогнозирования урожайности зерновых культур на основе данных космического мониторинга и моделирования биопродуктивности // Патент РФ №2379879. Оpubл. 27.01.2010 Бюл.№3. Заявка №2007125088/12, 02.07.2007.