

## **ПРИМЕНЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ДАННЫХ ДЗЗ ДЛЯ КАРТОГРАФИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

***В.Н. Максимова***

В статье рассмотрены вопросы, посвященные методу картографирования объектов сельского хозяйства на основе результатов данных дистанционного зондирования Земли. Представлен международный опыт использования данных ДЗЗ применительно сферы сельского хозяйства.

Ключевые слова: Данные дистанционного зондирования Земли (ДДЗЗ), картографирование, дешифрирование, сельскохозяйственные полигоны, объекты сельского хозяйства, ортотрансформирование.

Еще несколько лет назад результатами спутниковых съемок (данные дистанционного зондирования Земли) пользовались только узкие специалисты. В настоящее время эти технологии стали доступны широкому кругу пользователей. Современные программно-технические средства позволяют принимать и обрабатывать спутниковые изображения на персональных компьютерах с целью получения актуальной объективной информации для решения задач в различных отраслях деятельности общества.

В настоящее время, как показывает практика, одним из наиболее популярных и востребованных направлений, в котором используются результаты данных дистанционного зондирования Земли, является сельское хозяйство. Современное сельское хозяйство – сложный механизм, от эффективности функционирования которого зависят многие аспекты жизни человека. Процессы, которые возникают в течение всей сельскохозяйственной деятельности, являются сложными, нетривиальными, требующими принятия решений на различных уровнях. Поэтому возникает необходимость в достаточно точных и инновационных методах инвентаризации и мониторинга сельскохозяйственных земель. При постановке задачи стратегического планирования и управления сельскохозяйственной деятельностью возникают несколько основных проблем. Одна из главных проблем – это отсутствие цифрового картографического материала, который позволил бы ускорить работу сельхозтоваропроизводителей и государственных органов региона, работающих в тесной связке. Картографические материалы, в том числе схемы землеустройства и похозяйственного планирования, отличаются крайне низкой степенью достоверности и актуальности.

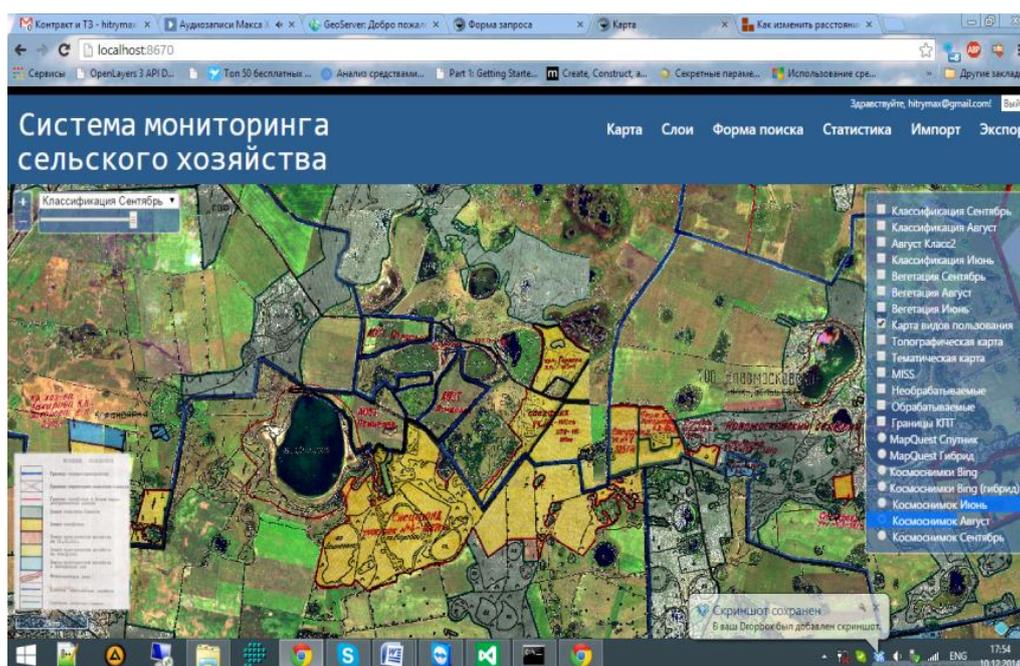


Рис. 1. Типы сельскохозяйственного землепользования  
(Октябрьский район Челябинской области)

Поскольку именно они, как правило, используются для формирования статистики землепользования и сельскохозяйственного производства, это еще более усложняет задачу получения реальной информации о состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения. Перечисленные выше обстоятельства не только препятствуют формированию объективному учету землепользования, но и крайне затрудняют оценку эффек-

тивности сельскохозяйственного производства, прогнозирование урожайности, определение правильной финансовой политики в этой области, в частности – необходимых дотаций и норм налогообложения.

Для разрешения выше перечисленных проблем требуется источник актуальной и достоверной информации, независимый от возможных злоупотреблений. Таким источником информации являются данные дистанционного зондирования Земли, позволяющие оперативно получать объективные сведения об использовании земель, о состоянии посевов и их площадных характеристиках. Впервые применение материалов и технологий ДЗЗ (дистанционного зондирования Земли) для решения задач сельхозотрасли началось еще в 30-е годы прошлого века, когда в США поля стали снимать с самолетов с целью уточнения их площади и границ [3]. Данный подход, а именно применение методов дистанционного зондирования Земли, был положен в основу концепции становления и развития Европейской общей сельскохозяйственной программы (Common Agricultural Policy, CAP). Единая сельскохозяйственная программа в современном Евросоюзе была введена еще в 1962 г., когда ЕС был Зоной свободной торговли. Она представляла собой комплексную систему политических и экономических мер, направленных на восстановление сельского хозяйства в послевоенной Европе. Сегодня общая сельскохозяйственная программа ЕС включает систему налогообложения и квот на импорт сельхозпродукции, регламентирует установление внутренних цен, выплаты за неиспользование земель, прямые субсидии. Постепенно эта система вытесняется субсидиями для стимулирования экологически чистого производства и в целом грамотного использования земель вне зависимости от произрастающих на них культур. Таким образом, правильный расчет площади и уточнение границ сельхозугодий становится очень важным для регулирования многих аспектов в отрасли сельского хозяйства [2]. Современные данные ДЗЗ, получаемые при помощи съемочной аппаратуры, установленной на различных космических аппаратах, обладают техническими характеристиками, позволяющими решать задачи от картографирования границ полей до анализа степени использования земель и состояния сельскохозяйственных культур на больших площадях. Основными параметрами материалов космической съемки, принципиально важными для получения качественного результата, являются:

- пространственное разрешение;
- спектральное разрешение;
- ширина полосы сканирования;
- периодичность съемки.

Пространственное разрешение определяет максимально возможную точность выделения границ объектов – отдельных участков сельскохозяйственного назначения, а также точность отображения их площадей. Чем выше пространственное разрешение используемых снимков, тем более точные геометрические характеристики могут быть получены на основе их

дешифрирования. Но в то же время тем более жесткие требования выдвигаются к точности геопривязки, вплоть до необходимости проведения ортокоррекции исходных данных. Так, ортотрансформация высокодетальных материалов космической съемки строго необходима для обеспечения кадастровых работ и картографических работ в крупных масштабах – 1 : 2 000 – 1 : 5 000 [1].

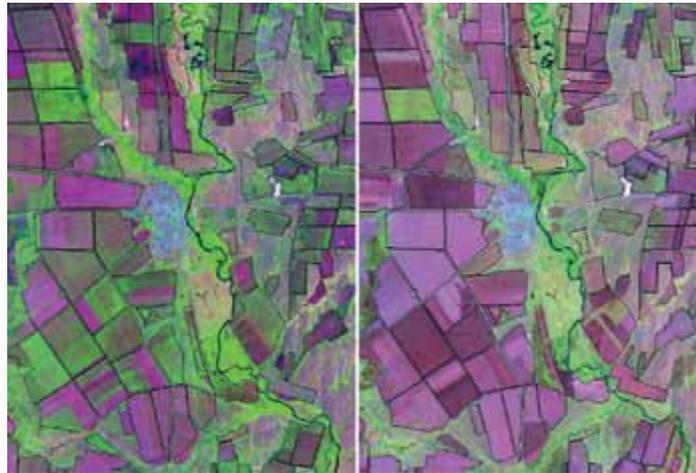


Рис. 2. Изменение состояния сельскохозяйственных угодий одного из районов Челябинской области, представленное на фрагментах снимков SPOT 4 (слева) и Landsat-5



Рис. 3. Оцифрованные границы полей (август 2014, Октябрьский район, Челябинская область), представленные на фрагменте снимков RapidEye.

Под ортотрансформацией понимается процесс геометрической коррекции изображения, во время которого вносятся поправки в существенные геометрические неточности, которые могут быть обусловлены топографией, геометрией камеры и ошибками сенсора. В результате ортотранс-

формирования должно получиться планиметрически точное изображение, то есть такое, при котором каждая точка местности наблюдается строго вертикально с сенсора, в надир.

При картографировании полей, которые являются объектами сельского хозяйства, точность геопривязки спутниковых изображений также достигается в сочетании с проведением полевых работ. Для этого, помимо камеральных работ, связанных с обработкой актуальных космических снимков посредством применения программно-аппаратных комплексов, необходимо предусмотреть следующие виды работ:

- получение сведений из федерального картографо-геодезического фонда (каталог координат геодезических пунктов на обследуемый район);
- осуществление выезда на местность специалистов с целью планово-высотной привязки космических снимков в соответствии с полученными геодезическими пунктами.

Результат проведения вышеуказанных комплексных работ – это получение актуальной векторной планово-картографической основы по материалам космической съемки сверхвысокого разрешения с границами объектов сельского хозяйства (сельскохозяйственных полигонов). Границы представляются в виде полигональных объектов, с формой, приближенной к прямоугольнику, либо фигура неправильной формы с присутствием признаков деятельности человека (вспаханная земля, сельскохозяйственные посевы и пр.). Данная методика является одним из элементов сущности картографирования объектов сельского хозяйства на основе данных ДЗЗ.

Несмотря на то, что результаты данных ДЗЗ могут применяться для комплексного мониторинга агротехнического процесса и анализа состояния объектов сельхозназначения, базовой составляющей в системе управления, прогнозирования, моделирования сельского хозяйства является картографирование объектов сельского хозяйства, их учет, точное геопозиционирование и определение площади.

#### Библиографический список:

1. Изображение Земли из космоса: Научно-популярное издание. – М.: Инженерно-технологический центр «СКАНЕКС», 2005. – 100 с.
2. Космические технологии, сельское хозяйство, агрострахование: отечественный и мировой опыт // Земля из космоса. – 2009. – Вып. 9. – С. 42–53.
3. Шумаков, А. Космическая съемка для решения задач сельского хозяйства: опыт развитых стран / А. Шумаков // Земля из космоса. – 2011. – Вып. 9. – С. 54–56.
4. Герасимов, В.И. Технологии космической съемки в муниципальном управлении (практика) / В.И. Герасимов // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2011. – Вып. 4. – С. 46–53.

[К содержанию](#)