

УДК 528.46:528.88

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ ГРАНИЦ АДМИНИСТРАТИВНО-ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ЕДИНИЦ

М.В. МАКАРОВА

Рассмотрены вопросы плано-картографического обеспечению работ по нормализации границ административно-территориальных единиц Республики Беларусь с использованием данных дистанционного зондирования Земли среднего и высокого разрешения. Обосновано внедрение и использование актуальных космических снимков в качестве дополнительной информации при обнаружении и проектировании объектов учета с целью повышения эффективности работ.

Введение. Каждая административно-территориальная единица Республики Беларусь представляет собой территорию, которая должна иметь однозначно определенные границы и правовой статус, которые при необходимости могут быть изменены посредством проведения в установленном порядке процедуры изменения границ или преобразования административно-территориальных единиц. [1]

Таким образом, пространственная или территориальная организация государства является динамичным образованием. Процесс местоположения фактических границ в одних районах протекает более интенсивно, в других – менее. Поэтому важно наладить механизм уточнения границ, размеров, функций и компетенций в структуре управления административно-территориальными единицами.

Для выполнения работ по установлению границ в Республике Беларусь используются следующие картографические материалы:

- карты административно-территориального деления Республики Беларусь;
- карты землепользований района масштаба 1:50000;
- данные Единого реестра (каталог координат поворотных точек границ, дежурные кадастровые карты);
- генеральные планы населенных пунктов;
- лесоустроительные планы;
- землеустроительные планы с границами сельских населенных пунктов;
- топографические карты, планы и фотопланы масштабов 1:50000, 1:25000, 1:10000, 1:5000–1:500 последнего срока обновления [2].

Собранные документы и материалы изучаются и оцениваются с точки зрения достоверности и полноты, пригодности для использования. Практика землеустройства и ведения государственного земельного кадастра в Республике Беларусь показывает, что существуют противоречия и разночтения в материалах. Анализ результатов работ по созданию ЗИС административных районов по материалам аэрофотосъемки показывает существование проблем с единым расположением границ административных районов. Эти противоречия касаются и данных о площади районов, что представлено в таблице 1. Согласно [2] площади административно-территориальных (территориальных) единиц Республики Беларусь вычисляются с точностью до одного квадратного метра.

Таблица 1

Расхождения в площадях районов Брестской области

Район	Площадь по ЗИС, км ²	Площадь по данным Госкомимущества км ²	Разность ΔР, км ²
Ганцевичский	1708,27	1709,6	-1,33
Ивановский	1565,67	1551,4	14,27
Кобринский	2039,68	2039,8	-0,12
Пружанский	2827,22	2825,9	1,32

Сравнение картографических материалов позволяет обнаружить и подтвердить наличие проблем с границами административных районов. Во многих случаях установленные границы районов не совпадают с границами фактического использования земель. Из рисунка 1(а, б) видно, что границы Полоцкого района пересекают дороги, проходят по лесным территориям и не определяются однозначно на местности. Особенно сложным является определение границ в малообжитых районах, где границы совмещаются с естественными границами природных образований.

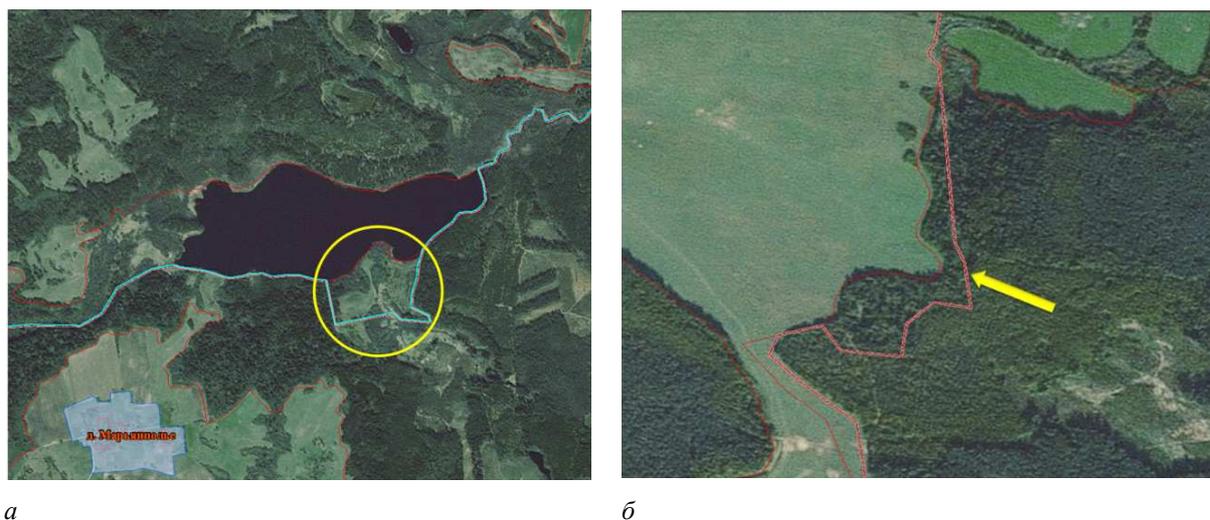


Рис. 1. а, б – Фрагменты границ Полоцкого района по ЗИС

В Республике Беларусь в 2015 г. начались работы по нормализации и установлению границ административно-территориальных единиц (АТЕ). Основная цель нормализации и установления границ АТЕ Республики Беларусь – обеспечение эффективной организации государственного регулирования и управления, в том числе в области использования и охраны земель [3].

Реализация данных работ осуществляется УП «Проектный институт Белгипрозем» и его дочерними предприятиями во взаимодействии с землеустроительными службами местных исполнительных комитетов, и иными организациями, входящими в систему Госкомимущества.

Основная часть. На начальном этапе работ производится выполнение графических работ по нормализации и установлению границ АТЕ с использованием ЗИС соответствующих районов на основе содержащейся в их базах данных информации, с использованием актуальных ДДЗ, топографических карт, схем и проектов землеустройства, генеральных планов, планов лесоустройства, почвенных карт и т.д. Таким образом, по ортофотопланам, использованным при создании или актуализации существующей ЗИС с использованием функции «пересечение» слоев ЗИС «виды земель» (lands) и «земельные участки» (lots). формируется ГИС-проект.

Главной задачей на этапе камеральных работ по нормализации является получение качественного картографического материала. Базовым масштабом для выполнения работ по нормализации и установлению границ АТЕ, предопределяющим их точность и технологию является 1:10 000 [4]. Обзорные карты границ сельсоветов и районов создаются в масштабе 1:50 000, областей – 1:200 000 [5].

Предельная допустимая погрешность местоположения точек границы района относительно их теоретических координат не должна превышать 5 м. Если граница района совмещается с границами закрепленных на местности объектов, установленных более точно, требования к точности границы района возрастают до требований к точности указанных границ данных объектов. Координаты нормализованной границы района определяются средствами ЗИС в ее системе координат и записываются с точностью до 1 м [5].

Как отмечено выше, незаменимым источником для проведения данного вида работ является применение ортофотопланов в качестве опорной подложки при определении местоположения границы с их привязкой к реальным координатам. В этом случае возникает возможность наложения имеющихся границ, проектирование предложений на жесткий пространственный каркас, которым служит ортофотоплан. При таком подходе значительно уменьшаются объемы полевых работ, материальные затраты и существенно повышается точность. Недостатком такого рода данных является не только секретность материалов, что в значительной степени усложняет возможность их использования большинством организаций, но и отсутствие актуализированных материалов на всю территорию выполняемых работ.

В настоящее время в Республике Беларусь наиболее высокоточным и актуальным источником данных о земной поверхности территории являются цифровые данные с пространственным разрешением от 5 см. до 50 см., получаемые камерой ADS100 РСХАУП «Бел-ПСХАГИ» (рис. 2). Дешифрирование данных позволяет выделить различные элементы местности на момент съемки с высокой точностью.

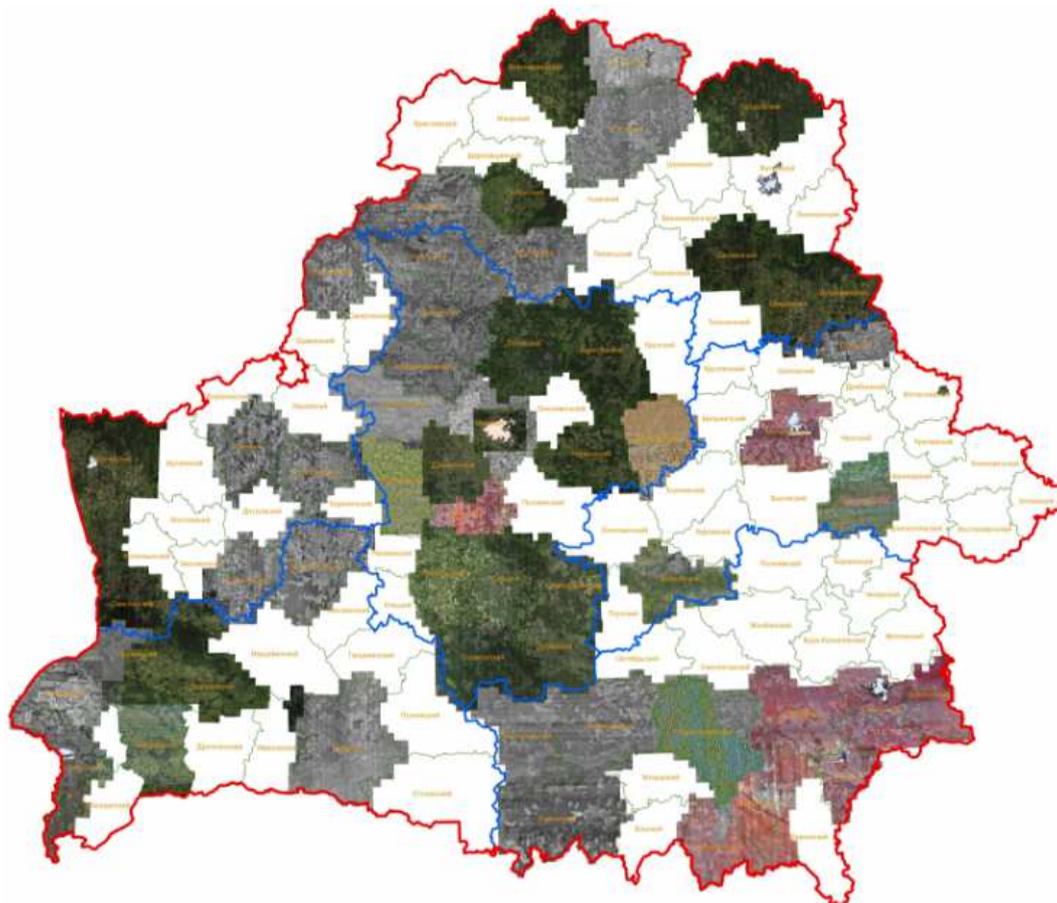


Рис. 2. Картограмма имеющихся актуализированных пространственных данных ДЗЗ территории Республики Беларусь на текущий период [6]

Однако, одновременный облет всей территории, подлежащей нормализации невозможен, поэтому для данного вида работ необходимы альтернативные источники данных, позволяющие актуализировать информацию. В связи с этим, следует особо подчеркнуть ценность использования альтернативных ДДЗЗ на данном этапе работ в условиях ограниченности ресурсов времени и средств. Источником данных могут служить материалы космической съемки, полученные с различных спутников, а также имеющие различное пространственное, временное, спектральное и радиометрическое разрешение.

Актуальные ДДЗЗ во многих случаях фактически являются наиболее экономичными, при этом заменяя необходимость полевого обследования проблемных участков границы, позволяют объективно (документированно) разработать и обосновать предложения по их нормализации.

Возможность использования данных дистанционного зондирования предполагает необходимость оценки следующих факторов:

- доступность территории для спутниковых средств (в т.ч. и возможность получения данных на определенную дату);
- возможность выявления естественных границ и опознавание изображения этих границ на местности;
- точность определения планового положения закоординированных точек;
- определение границ в требуемой системе координат;
- затраты времени и труда для определения и уточнения границ.

Наличие открытого доступа к снимкам земной поверхности в различном разрешении и диапазонах, получаемых со спутников Ikonos, WorldView-2, QuickBird, SPOT, IRS, Landsat определяет широкие возможности их использования. Для применения космических снимков, предоставляемых свободными сервисами Яндекс, Google Earth, Google Maps, Bing Maps и т.д. используется специализированное ПО SAS. Планета. С помощью использования данных сервисов возможно получение снимков на разные даты.

Нормализуемая граница района, как правило, совмещается с твердыми линейными объектами местности, которые бесспорно распознаются на местности и на ДДЗ. К таким объектам относятся: дороги (особенно сооруженные в насыпи или выемке), реки, ручьи, каналы, дамбы, лесополосы, просеки, наи-

более стабильные границы контуров земель, покрытых лесом, застроенных земель, ограждения и другие объекты местности, являющиеся пространственными пределами (препятствиями) для соответствующих видов хозяйствования на земле или обуславливающие границы иного целевого назначения земель (границы земельных участков) и характера их использования (границы контуров видов земель) [5]. Зачастую объекты, расположенные в пределах лесных массивов, плохо читаемы ввиду наличия растительного покрова. Для обнаружения таких объектов нужен выезд на местность. В качестве альтернативы этому предлагается использовать космические снимки невегетационного периода.

Наземные опознавательные знаки и естественные границы можно обнаружить на снимках среднего разрешения. Так, по оценкам экспертов, данные американского спутника Landsat 7 (8), находящиеся в свободном доступе позволяют обеспечить геометрическую точность масштаба плана 1:25 000. В рамках исследования автором выполнен анализ читаемости объектов по космическим снимкам Landsat 7 и WorldView 1 (табл. 2).

Таблица 2

Анализ читаемости объектов по космическим снимкам

№	Объекты	Распознавание объектов	
		Landsat 7	WorldView 1
Населенные пункты и застроенные территории			
1	Границы населенных пунктов	При масштабировании снимка хорошо читаются	Хорошо читаются
Дорожная сеть			
2	Шоссе	Хорошо читаются	Хорошо читаются
3	Улучшенные грунтовые дороги	При масштабировании снимка хорошо читаются	При масштабировании снимка хорошо различимы
4	Полевые и лесные дороги	Полевые, лесные дороги трудно дешифрируются по космическим снимкам	Хорошо читаются
Растительность			
5	Контурные леса	Контурные леса, вырубки читаемы	Хорошо читаемы отдельные участки растительности
Элементы гидрографии			
6	Озера, водохранилища, реки	Хорошо дешифрируются все озера, водохранилища, реки (за исключением небольших каналов)	Хорошо дешифрируются все озера, водохранилища, реки
7	Мосты	При достаточно большой длине, читаются слабо заметными серыми линиями на темном фоне воды; при незначительной длине мосты не читаются	Хорошо читаются светлыми линиями на темном фоне воды
Виды земель			
8	Границы контуров видов земель	Можно определить в вегетационный период	Можно определить в вегетационный период

По ДДЗ определяется наиболее вероятное местоположение физической границы, о котором свидетельствует «отсечение» границей в ЗИС в пользу одной из смежных АТЕ земельных контуров (участков) в границах этих единиц, использование которых в этих границах невозможно физически или экономически (экологически) нецелесообразно.

При описании местоположения административных границ дополнительно составляется текстовое описание местоположения административной границы относительно природных и антропогенных объектов (базисов). При выборе таких объектов принимается во внимание обеспечение их долговременной сохранности. Так, при интенсивном использовании сельскохозяйственных видов земель, считается нецелесообразным проводить границу по контурам их видов [5].

Заключение. Исследование космических изображений различного разрешения, получаемых со съемочных систем, позволяет сделать вывод, что значительная часть линейных и других объектов, необходимых для определения местоположения и проектирования границ, легко различимы на снимках. Точность определения координат по этим данным может не удовлетворять требованиям масштаба 1: 10 000. Однако их можно использовать для актуализации имеющихся данных с высоким разрешением для малообжитых районов или же районов, интенсивно меняющихся за счет хозяйственной деятельности для своевременного обнаружения этих изменений.

Таким образом, при проведении работ по нормализации границ административно-территориальных единиц, интеграция всех доступных наборов данных остается одной из необходимых задач.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об административно-территориальном устройстве Республики Беларусь : Закон Респ. Беларусь, 5 мая 1998 г., № 154-З (в ред. от 7.01.2012 г. № 346-З) // Нац. реестр правовых актов Респ. Беларусь. – 2001. – 2/686.
2. Инструкция по установлению границ административно-территориальных и территориальных единиц Республики Беларусь.
3. Помелов, А. О нормализации границ административно-территориальных единиц Республики Беларусь / А. Помелов, В. Грищенко, А. Коробкин // Земля Беларуси. – 2014. – № 2. – С. 18–22.
4. Земельно-информационная система Республики Беларусь. Порядок создания : ТКП 055-2006. – Введ. 01.03.2007. – Минск : Гос. ком. по имуществу Респ. Беларусь, 2006. – 111 с.
5. Методические указания по нормализации и установлению границ административно-территориальных единиц Республики Беларусь / УП «Проектный институт Белгипрозем». – Минск, 2016. – 31 с.
6. Официальный сайт РСХАУП «БелПСХАГИ» [Электронный ресурс] / Аэрофотосъемочные работы. Картограмма выполненных работ. – Режим доступа: <http://belaerogis.by/projects/aerophotos>. – Дата доступа: 20.05.2016.