

Основные подходы к нормативному обеспечению дистанционного зондирования Земли

В.И. Волошин¹, В.И. Саблина¹, Я.И. Стефанишин²

¹ Государственное предприятие "Днепрокосмос", а/я 798, ул. Криворожская, 3, Днепропетровск, 49008, Украина

E-mail: dk@dniprokosmos.dp.ua

² Национальное космическое агентство Украины (НКАУ), ул. Московская, 8, Киев, 01010, Украина

E-mail: stephanishin@nkaui.gov.ua

Введение

Дистанционное зондирование Земли из космоса (далее – ДЗЗ) обладает большими возможностями, которые могут оказать существенное влияние на многие направления информационного развития общества. Например, создание и обеспечение функционирования национальных и глобальных инфраструктур пространственной информации без данных ДЗЗ является трудновыполнимой задачей. С помощью данных ДЗЗ можно значительно повысить эффективность мониторинга окружающей среды (например, контроль наводнений и очагов пожаров, сельскохозяйственных угодий), снизить материальные и финансовые затраты для поиска полезных ископаемых и т.д. Однако, технологии ДЗЗ до настоящего времени все еще находятся на лабораторной стадии, характеризующейся демонстрационным характером информационного продукта, полученным, зачастую, в результате "искусства" автора этой технологии. В результате того, что технологии ДЗЗ не достигли примышленной стадии, они недостаточно широко применяются в повседневной деятельности общества. Следствием этого является слабые перспективы превращения этих технологий в конкурентноспособный рыночный продукт.

Возможно, сказывается инерция становления ДЗЗ, связанная с исторически первым его применением именно для военных целей, спецификой которого является то, что эффективность использования финансовых затрат не всегда рассматривается как определяющий фактор.

В настоящее время превращение ДЗЗ в промышленную технологию представляется актуальной общественной потребностью. В общем случае промышленная технология реализуется на специальном оборудовании с привлечением рабочей силы невысокой квалификации и обеспечивает конкурентоспособность конечного продукта. То есть целью промышленной технологии ДЗЗ, как и любой другой технологии, является получение максимальной прибыли.

По мнению авторов, именно создание нормативной базы, нормирующей все процессы технологической цепочки ДЗЗ, может явиться определяющим фактором превращения технологии ДЗЗ в промышленную.

В результате этой деятельности в сфере ДЗЗ из космоса предполагается создать нормативную базу (стандарты, положения, классификаторы, методики обработки данных ДЗЗ и т. п.), а также разветвленную инфраструктуру поддержки деятельности в сфере ДЗЗ (технические комитеты стандартизации, центры сертификации и т.д.).

Актуальность создания системы нормативного обеспечения в области ДЗЗ подтверждается соответствующими резолюциями международных комитетов по стандартизации ISO. По инициативе Украины на Пленарном заседании рабочей группы технического комитета № 20 "Воздушные и космические корабли" Международной организации по стандартизации ISO TC 20/SC14/WG3 "Operations and Ground Support" подтверждена необходимость создания комплекса стандартов, которые определяют в сфере международной космической деятельности единую методологию обработки результатов исследований, полученных в результате ДЗЗ из космоса.

Основные направления развития системы нормативного обеспечения ДЗЗ

Представляется, что среди основных направлений развития системы нормативного обеспечения в сфере ДЗЗ можно выделить:

- упорядочивание терминологии;
- регламентация деятельности по обработке данных ДЗЗ;
- регламентация порядка метрологического обеспечения наземных и бортовых технических средств, а также информационных продуктов ДЗЗ;
- координация деятельности в сфере ДЗЗ и создание инфраструктуры поддержки этой деятельности.

Упорядочивание терминологии

Несмотря на то, что ДЗЗ нельзя назвать новой областью знаний, она не имеет четкой общепринятой терминологии и нуждается в фиксации терминосистемы (сложившейся системы внутренних связей между терминами). То есть, стихийно сложившееся множество терминов в результате упорядочивания должно образовывать определенным образом организованную систему терминологии с зафиксированными отношениями между её элементами. В то же время, любой терминосистеме присуща динамичность, способность к развитию и совершенствованию. Поэтому, дальнейшее ее развитие предполагает расширение и углубление связей между терминоединицами и образование новых терминов с последующей их фиксацией. Таким образом, процесс терминообразования, в принципе, бесконечный и требует постоянного развития и совершенствования.

Кроме того, в Украине существуют специфические причины, определяющие необходимость развития этого направления нормотворчества, связанные с исторически сложившимся отсутствием, во многих случаях даже разрозненной, украиноязычной терминологии по отдельным областям знаний (включая и ДЗЗ). Поэтому задача создания украиноязычной технической терминологии рассматривается, как задача государственной важности.

Регламентация деятельности по обработке данных ДЗЗ

По мнению авторов, для технологий ДЗЗ промышленная стадия предполагает такой уровень ее совершенства, который обеспечивает:

обработку данных операторами средней (или, предпочтительно, невысокой) квалификации, путем выполнения формализованных операций;

получение стабильно повторяющихся достоверных результатов (стабильного качества конечного продукта) при минимальных трудовых затратах.

Обработка данных является ключевой операцией технологии ДЗЗ и при нормотворческой деятельности, ее надо рассматривать в более широком смысле, включая в нее и процессы сбора, архивации, собственно обработки и распространения данных.

В связи с этим, представляется целесообразным нормировать:

ассортимент данных, предоставляемых пользователю;

качество данных космической системы ДЗЗ;

показатели окружающей среды, получаемые с применением данных ДЗЗ и т.д.

Регламентация порядка метрологического обеспечения наземных и бортовых технических средств, а также информационных продуктов ДЗЗ

Это направление стандартизации представляется исключительно важным и необходимым. В общем случае, измерение рассматривается, как отображение физических величин их значениями, определенными в результате эксперимента и вычислений с применением специальных технических средств. Учитывая это, можно заключить, что процессы определения физических величин, характери-

зующих окружающую среду, с применением данных ДЗЗ, являются процессами измерений. Следовательно, только при соответствующем метрологическом обеспечении всей технологической цепочки получения и использования данных ДЗЗ может быть обеспечено единство измерений и защита граждан, а также национальной экономики от последствий недостоверных результатов измерений.

Надо сказать, что в принципе, существующие нормативные документы [1], [2] требуют обязательного проведения государственной аттестации методик контроля окружающей среды и определяют ее порядок. Однако, почему-то в сфере ДЗЗ требования этих документов до сих пор не выполнялись (возможно, лабораторная стадия развития технологий ДЗЗ не предполагала общественной потребности в этом).

В рамках этого направления предполагается разработать документы, регламентирующие: порядок метрологической аттестации и сертификации методик обработки данных, источников данных, программно-технических комплексов обработки данных; порядок формирования государственного реестра методик обработки данных требования к наземным контрольно-калибровочным полигонам и тестовым полигонам.

Координация деятельности в сфере ДЗЗ и создание инфраструктуры поддержки этой деятельности

Координация любой деятельности направлена, прежде всего, на повышение ее эффективности. Не является исключением из этого правила и деятельность в сфере ДЗЗ. Поэтому, предполагается сформировать нормативную базу, направленную на создание структур и механизмов координации общей деятельности, обеспечение пользователей продукцией и услугами ДЗЗ (общегосударственные и региональные информационные системы, использующие данные ДЗЗ, тематические центры, распределенные архивы данных, Web-порталы и т.д.). Кроме того, представляется целесообразным также создать инфраструктуру поддержки этой деятельности (технические комитеты стандартизации, центры сертификации, контрольно-калибровочные и тестовые полигоны, различные межведомственные координационные группы) и т.п.

Если по трем предыдущим направлениям предполагается разработка нормативных документов преимущественно в виде национальных или гармонизированных международных стандартов, то по этому направлению предусматривается разработка нормативных документов административного характера (указы Президента Украины, постановления и распоряжения правительства, различные соглашения, положения, договоры и т. п.).

Состояние развития системы нормативного обеспечения ДЗЗ в Украине

В настоящее время в Украине сделаны только первые шаги в области стандартизации деятельности в сфере ДЗЗ. В частности, по инициативе и финансовой поддержке НКАУ, ведется разработка национальных стандартов Украины серии "Дистанционное зондирование Земли из космоса". Наблюдается тенденция активизации этой деятельности в Министерстве аграрной политики и Министерстве охраны окружающей среды Украины.

Стандарты и проекты стандартов по направлению "упорядочивание терминологии"

В настоящее время введены в действие или находятся в различных стадиях согласования: национальный стандарт ДСТУ 4220-2003 "Дистанционное зондирование Земли из космоса. Термины и определения понятий" (введен в действие в 2003 году). В частности, этим стандартом определены термины, характеризующие типы бортовых средств ДЗЗ (активное-пассивное, видовое-невидовое, оптическое-радиочастотное), виды их разрешений (пространственное, радиометрическое, спектральное, временное), виды данных (первичные (необработанные)-обработанные), определен украиноязычный термин, соответствующий русскому термину разрешение, введено по-

нятие наземный информационный комплекс и рекомендовано не применять термин наземный специальный комплекс (НСК), который, в силу некоторой инерции мышления, еще достаточно широко употребляется, но, по нашему мнению, морально устарел;

национальный стандарт ДСТУ 4758:2007 "Дистанционное зондирование Земли из космоса. Обработка данных. Термины и определения понятий" (введен в действие в 2007 году). В этом стандарте нормированы такие термины как калибровка, верификация и валидация данных; типы искажений данных ДЗЗ (радиометрическое, атмосферное, геометрическое), определены уровни обработки данных ДЗЗ (от 0 до 4) в соответствии с нормами, принятыми в мировой практике;

проект национального стандарта ДСТУ "Дистанционное зондирование Земли из космоса. Бортовые комплексы. Термины и определения понятий". Этот стандарт обеспечит упорядочивание терминологической базы относящейся к характеристикам технических средств бортовых комплексов ДЗЗ. В нем предполагается нормировать терминологию, относящуюся к разновидностям бортовых средств ДЗЗ (оптический и радиочастотный радиометры, оптический и радиочастотный локализаторы, радиолокатор бокового обзора, радиолокатор с синтезированной апертурой антенны и т. п.);

проект национального стандарта ДСТУ "Дистанционное зондирование Земли из космоса. Калибровка данных". В этом стандарте предполагается нормировать понятия, характеризующие выполнение штатных для методики обработки данных операций калибровки и верификации данных, а также их валидации (независимый контроль качества информационного продукта).

Проекты стандартов по направлению "регламентация деятельности по обработке данных ДЗЗ"

Учитывая отсутствие аналогов и наработок, а также принципиальную важность направления, для согласования проектов стандартов привлечены научные учреждения практически всех заинтересованных центральных органов исполнительной власти. В связи с этим, оперативность работы несколько снизилась, но, представляется, что на начальных этапах это оправданно.

В настоящее время разработаны:

проект национального стандарта ДСТУ "Дистанционное зондирование Земли из космоса. Методика обработки данных. Правила разработки". Стандарт устанавливает порядок разработки методики обработки данных, основные требования к ее составу. Стандарт, после введения его в действие (предположительно в конце 2008 года), станет ключевым в сфере обработки данных ДЗЗ и впервые заложит фундаментальные основы превращения сферы ДЗЗ в промышленную технологию;

проект национального стандарта ДСТУ "Дистанционное зондирование Земли из космоса. Данные. Общие требования". Этот стандарт обеспечит частичное решение проблемы согласования потребностей пользователей с информационными и техническими характеристиками космических систем наблюдения Земли путем регламентации общепринятого набора основных показателей данных ДЗЗ, которые важны для пользователей в их многоаспектной деятельности.

Кроме проектов национальных стандартов, которые относятся к общим проблемам ДЗЗ, существуют сферы нормотворческой деятельности, связанные с конкретными применениями дистанционных данных. В общем случае, разработка таких стандартов должна производиться при непосредственном участии пользователей.

Например, в плане реализации этой концепции, в настоящее время НКАУ согласован с Минагрополитики Украины следующий перечень национальных стандартов в сфере ДЗЗ из космоса, которые будут разрабатываться вместе с пользователем (Институт агроэкологии Украинской академии аграрных наук):

национальный стандарт ДСТУ "Дистанционное зондирование Земли из космоса. Наземные технические средства обследования посевов. Общие требования" - нормирование требований к типовым техническим средствам оснащения тестовых участков при наземном подспутниковом обследовании посевов;

национальный стандарт ДСТУ "Дистанционное зондирование Земли из космоса. Наземные обследования посевов. Классификатор объектов и функций" - систематизация перечня объектов и функций при наземном подспутниковом обследовании посевов сельскохозяйственных культур в системе дистанционного мониторинга;

национальный стандарт ДСТУ "Дистанционное зондирование Земли из космоса. Наземные данные для контроля посевов и продуктивности сельскохозяйственных культур. Общие требования" - нормирование требований к наземным вспомогательным данным для обработки изображений при дистанционном мониторинге земельных угодий и посевов сельскохозяйственных культур;

национальный стандарт ДСТУ "Дистанционное зондирование Земли из космоса. Классификатор покровных элементов ландшафта. Общие требования" - нормирование требований к систематизированному перечню покровных элементов ландшафта для потребностей национального, регионального и локального уровней в контексте общеевропейского подхода к инвентаризации национальных земель.

Проекты стандартов по направлению "регламентация порядка метрологического обеспечения наземных и бортовых технических средств, а также информационных продуктов ДЗЗ"

Проектом стандарта, соответствующим этому направлению, предполагается регламентировать: правила аттестации и стандартизации методики обработки данных, форма государственного аттестата на методику обработки данных, порядок ее включения в Госреестр методик обработки данных.

В рамках этого же направления предполагается разработать нормативные документы, регламентирующие требования к наземным контрольно-калибровочным полигонам, создаваемым для обеспечения контроля характеристик технических средств ДЗЗ, а также тестовым полигонам, создаваемым с целью калибровки, верификации и валидации данных ДЗЗ.

Организационные документы по направлению "координация деятельности в сфере ДЗЗ и создание инфраструктуры поддержки этой деятельности"

В рамках направления:

утверждено решение совместного заседания Президиума Национальной академии наук Украины (НАНУ) и Коллегии НКАУ "О совместных научно-технических программах НАНУ и НКАУ" от 17.01.2007 в котором инициируется разработка государственной научно-технической программы "Аэрокосмические и наземные наблюдения в интересах стабильного развития и безопасности";

проводится комплекс мероприятий по подготовке аналогичных соглашений с Минагрополитики и Министерством по чрезвычайным ситуациям Украины;

принято решение (приказ Председателя ТК 117 от 08.02.2005) и создан новый подкомитет № 7 "Дистанционное зондирование Земли из космоса" в структуре технического комитета стандартизации "Ракетная и ракетно-космическая техника" (ТК 117).

Заключение

Учитывая актуальность проблемы нормативного обеспечения ДЗЗ, авторам представляется целесообразным инициирование в этой сфере разработки межгосударственных стандартов (например, межгосударственных стандартов СНГ или совместных стандартов двух или нескольких стран). Предполагается, что в дальнейшем, эти стандарты могли бы стать основой для разработки международных стандартов.

Литература

1. Закон Украины "О метрологии и метрологической деятельности" от 15.06.2004 № 1765-IV.
2. Межгосударственный стандарт СНГ ГОСТ 8.010-99 "Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений. Основные положения"