

разрешением 7.8 м) позволит накапливать в архиве данные ДЗЗ, привлекательные для зарубежных потребителей, особенно если учесть открытость и доступность подобной информации в Украине. Интеграция «Архива данных ДЗЗ» в европейский каталог расширит возможности украинских пользователей.

#### REMOTELY SENSED DATA ARCHIVE OF NATIONAL SPACE AGENCY OF UKRAINE: CREATION OF STRUCTURE AND WAYS OF INTEGRATION

Ye. I. Kapustin, O. I. Kirillov, Ye. I. Makhonin, K. F. Volokh

We consider the creation of remotely sensed data archive within the framework of the National Space Agency of Ukraine, the procedure of arrival of information at the archive and the procedure of reception of information by users.

УДК 528.8

© В. И. Волошин<sup>1</sup>, Е. И. Бушуев<sup>1</sup>, В. Т. Марченко<sup>1</sup>, О. П. Федоров<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Державне підприємство «Дніпрокосмос», Дніпропетровськ

<sup>2</sup>Національне космічне агентство України, Київ

### ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ ГЕОИНФОРМАЦИОННОГО КОСМИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

Пропонуються принципи створення національної системи геоінформаційного космічного забезпечення, яка доповнює відомчі системи моніторингу і забезпечує науковий підхід до вивчення природного середовища як єдиного цілого.

Развитие космических информационных технологий (наблюдение Земли и околоземного космического пространства, навигация, связь) и геоинформационных систем создало все необходимые предпосылки для построения качественно новой системы геоинформационного обеспечения государства.

Действующая в Украине система информационного обеспечения построена по ведомственному принципу. Каждое ведомство несет ответственность за контроль и исследование определенных природных и техногенных сфер и ресурсов, имеет собственную сеть наблюдений, методики и средства сбора и анализа информации. Информация собирается по ведомственным вертикалям, отдельные источники данных слабо увязаны между собой, что не дает возможности проводить комплексный и оперативный анализ состояния регионов.

Этот недостаток можно устранить путем интеграции ведомственных систем по территориальному признаку, что обеспечит научно обоснованный подход к изучению и контролю природной среды как единого целого.

При реализации такого подхода неизмеримо возрастает роль космических информационных технологий:

а) наблюдения Земли с авиакосмических платформ — источник оперативной, многодисциплинарной и объективной (инструментальной) информа-

ции. Особенности ДЗЗ позволяют рассматривать эти данные как основу для верификации и интеграции сведений от различных ведомственных источников.

б) GPS-съемки — источник оперативной и высокоточной привязки объектов наблюдения к единой системе координат. Это мощный интегрирующий и верифицирующий фактор при создании многоцелевых территориальных информационно-аналитических систем национального, регионального и муниципального уровней.

Однако для данных ДЗЗ характерны и существенные ограничения, затрудняющие их применение в производственных информационных технологиях:

— опосредованный характер измерений параметров подстилающей поверхности в виде электромагнитных образов, что влечет за собой необходимость дополнительной трудоемкой обработки с использованием специальных методик, вспомогательных наземных данных и др.;

— отсутствие аттестованных методик обработки данных ДЗЗ, обеспечивающих гарантированное качество конечного информационного продукта;

— отсутствие нормативной базы, регламентирующей обязательное (или рекомендуемое) использование данных ДЗЗ при решении различных производственных тематических задач;

— низкая оснащенность пользователей аппаратно-программными средствами обработки данных ДЗЗ;

— в целом по стране низкий уровень профессиональной подготовки пользователей в части обработки и использования данных ДЗЗ;

— нерегулярный и нестабильный характер поступающих к пользователям данных ДЗЗ, затрудненный доступ к оперативным и архивным данным;

— высокие начальные затраты отдельных пользователей при самостоятельном освоении и внедрении технологий ДЗЗ (закупка данных ДЗЗ и средств их обработки, подготовка операторов ДЗЗ, создание и отработка технологий решения тематических задач на производственном уровне и др.).

В целом указанные ограничения в существенной степени снижают интерес пользователей к этому виду информации и объективно являются тормозом в становлении ДЗЗ как производственной информационной технологии.

Решению всех выше перечисленных проблем должна способствовать создаваемая система геоинформационного космического обеспечения (СГИКО), направленная на обеспечение эффективного использования данных ДЗЗ в основных областях человеческой деятельности, включая хозяйственную и управленческую деятельность национального и регионального уровней, а также научные исследования Земли и мониторинг окружающей среды в рамках международных и национальных программ.

Задачи и функции СГИКО следующие.

1. Формирование и развитие рынка пользователей аэрокосмической информации:

— создание, отработка и аттестация методик решения тематических задач (с участием пользователей);

— оснащение пользователей специализированными аппаратно-программными средствами для обработки аэрокосмической информации (на договорной основе);

— подготовка и обучение пользователей;

— реализация совместных прикладных программ, проектов и экспериментов на договорной основе;

— реализация маркетинговой и рекламной деятельности.

2. Реализация долговременной научно-технической политики НКАУ в области наиболее эффективного использования данных и средств ДЗЗ:

— анализ потребностей государства и общества в данных ДЗЗ и путей реализации этих потребностей;

— формирование межведомственных и региональных программ использования данных ДЗЗ;

— участие в формировании и реализации международных программ и проектов по использованию данных ДЗЗ;

— управление реализацией целевых программ использования данных ДЗЗ;

— формирование нормативной базы, регламентирующей требования к источникам данных ДЗЗ, процессам обработки и использования этих данных;

— формирование требований к продукции и услугам перспективных космических систем ДЗЗ;

— создание новых методов и методик решения тематических задач, обеспечивающих расширение рынка данных ДЗЗ.

3. Своевременное и регулярное снабжение субъектов государственного управления и мониторинга аэрокосмической информацией, в том числе:

— результатами первичной тематической обработки данных ДЗЗ до определенного уровня (космокарты, ортокосмокарты, специальные тематические карты типа вегетационного индекса, радиационной температуры поверхности и др.);

— результатами тематической обработки аэрокосмической информации с использованием наземной заверочной информации (тематические карты, ГИС-проекты и др.) по заявкам пользователей.

4. Интеграция СГИКО в европейскую (GMES) и мировую (GEOSS) системы использования ДЗЗ путем:

— интеграции космических средств и программ наблюдения Земли;

— формирования и реализации совместных программ использования данных ДЗЗ;

— гармонизации стандартов и нормативных документов в производстве и использовании данных ДЗЗ.

В рамках первой, второй и третьей космических программ Национальным космическим агентством создана необходимая техническая, информационная и методическая база для создания СГИКО. В первую очередь необходимо отметить создание и развитие КС «Січ» в составе космического и наземного сегмента — основной и независимый источник данных ДЗЗ для СГИКО. В настоящее время ведется техническое проектирование универсальной станции приема, что позволит принимать данные от ряда зарубежных КА.

Источником данных по высокоточной координатной привязке являются сигналы от глобальных навигационных систем NAVSTAR и ГЛОНАСС. НКАУ в настоящее время реализует проект «Навігація», обеспечивающий внедрение в Украине дифференциальной подсистемы GPS для высокоточного позиционирования объектов, создание соответствующих средств и технологий для оснащения пользователей.

В рамках проектов созданы и создаются отдельные подсистемы и программно-технические комплексы, которые могут рассматриваться как элементы СГИКО или как функционально-взаимодействующие системы:

— программно-технический комплекс ПТК-Д обработки изображений — разработан и в 2003 г. передан в опытную эксплуатацию в ЦПОСИ и КНП (г. Дунаевцы);

— подсистема оперативного космического мониторинга (разработан эскизный проект, ведется техническое проектирование);

— система архивации данных ДЗЗ — разработан эскизный проект;

— главный информационный зал (ГИЗ) — разработана документация.

В рамках проектов «Зондування», «Методика» разработан обширный набор методических материалов по тематической обработке данных ДЗЗ.

Таким образом, в настоящее время представляется возможным развернуть работы по созданию СГИКО как постоянно действующей системы.

При выборе структуры СГИКО необходимо учитывать следующие ситуационные факторы и установки внутреннего и внешнего характера.

1. СГИКО создается как производственная постоянно действующая система, рассчитанная на обслуживание разнообразных и географически распределенных абонентов (ведомственных и региональных ИАС, международных проектов и программ). В свою очередь, эти абоненты являются не только пользователями данных и услуг СГИКО, но и заказчиками и партнерами в освоении и внедрении новых технологий ДЗЗ.

2. Приоритетным абонентом СГИКО является НКАУ как субъект государственного управления космической деятельностью, в том числе и направлением ДЗЗ. В этом аспекте СГИКО выступает в роли «обобщенного пользователя» данных ДЗЗ и в этом качестве система должна выполнять важную для НКАУ функцию обратной связи «пользователь данных ДЗЗ — разработчик КС наблюдения Земли». Реализация этой функции в общем случае должна предусматривать выполнение следующих частных и взаимосвязанных между собою функций-заданий:

— мониторинг региональных, национальных и международных потребностей (проблем), связанных с исследованиями и контролем окружающей среды и ресурсов, контролем и прогнозом чрезвычайных ситуаций, обеспечением экологической, экономической и военной безопасности, обеспечением управления развитием территорий в пределах административных единиц управления;

— обобщение и структуризация потребностей в зависимости от возможности их удовлетворения средствами ДЗЗ;

— формирование программ удовлетворения потребностей в данных ДЗЗ;

— управление программами удовлетворения потребностей.

3. КС «Січ» является главным и независимым источником данных ДЗЗ для СГИКО. В то же время для обеспечения необходимой регулярности данных в общем случае необходимо привлечение данных от зарубежных космических систем наблюдения Земли.

4. Инфраструктурный характер СГИКО определяет в качестве приоритетного задания создание благоприятной информационной среды для интеграции СГИКО с информационно-аналитическими системами (ИАС) разного уровня и разных направлений.

5. Международные инициативы и программы по созданию систем геоинформационного космического обеспечения европейского GMES (Global Monitoring for Environment and Security) и мирового GEOSS (Global Earth Observation System of Systems) уровней определяют необходимость гармонизации структуры, функций и правил функционирования СГИКО с соответствующими системами GMES и GEOSS.

6. Источниками информации для СГИКО являются данные, получаемые от космической системы «Січ» и зарубежных КА; данные ДЗЗ, получаемые через международные сети распространения данных ДЗЗ; данные от собственных наземных и авиационных средств ДЗЗ; данные от навигационных спутниковых систем ГЛОНАСС и NAVSTAR; данные наземных наблюдений и обследований, получаемых от ведомственных и региональных информационно-аналитических систем.

Исходя из перечисленных выше ситуационных факторов и установок внутреннего и внешнего характера, потенциала отрасли в этой области деятельности, в СГИКО предлагается включить штатные элементы в составе, определяющем СГИКО по своим функциональным признакам как систему поддержки пользователей (СПП). Учитывая потенциал по работам с пользователями, предлагается выполнение функций указанных подсистем возложить на организации НКАУ и организации, имеющие необходимый опыт и оборудование: ИКИ, ЦАКИЗ, ГП «Днепрокосмос», ЦРЗЗ, МГИ, ГНПЦ «Природа», НЦУИКС. В целом эти организации выполняют функции распределенного центра СГИКО. Основным инструментом взаимодействия с пользователями являются целевые программы ис-



Структурная схема СГИКО

пользования данных ДЗЗ.

В составе информационных систем НКАУ источниками данных для СГИКО являются:

а) система оперативного кризисного мониторинга (СОКМ) как составная часть информационно-аналитической системы ИАС НКАУ. СОКМ разрабатывается в составе ИАС по отдельному ТЗ, и эта разработка ведется в опережающие сроки по отношению к СГИКО.

В обеспечение функций СГИКО на СОКМ предполагается возложить выполнение следующих основных задач:

— оперативное и регулярное обеспечение абонен-

тов СГИКО и центров системы поддержки пользователей результатами первичной тематической обработки данных ДЗЗ по согласованному перечню параметров;

— предоставление каналов связи ИАС НКАУ центрам системы поддержки пользователей

— использование аппаратно-программных средств и персонала СОКМ для отработки методик решения тематических пользователей на этапе опытной эксплуатации методик;

б) космическая система «Січ» как основной и независимый источник данных ДЗЗ.

СГИКО в целом как украинская система использования данных ДЗЗ является лишь одним, хотя и приоритетным потребителем продукции КС «Січ». Для экономически эффективной эксплуатации КС подавляющая часть продукции должна поставляться на международный рынок. В этом плане характеристики КС должны учитывать потребности и конъюнктуру международного рынка, а сама разработка и эксплуатация КС носит относительно самостоятельный от СГИКО характер.

#### PRINCIPLES OF CONSTRUCTION AND FUNCTIONING OF GEOINFORMATIONAL SPACE SUPPORT SYSTEM

V. I. Voloshyn, Ye. I. Bushuyev,  
V. T. Marchenko, O. P. Fedorov

Principles of the creation of national geoinformational space support system (UkrGMES) are offered. UkrGMES supplements existing departmental systems of monitoring and ensures scientifically proved approach to study and control of environment as a whole.

УДК 528.8

© В. И. Волошин<sup>1</sup>, Е. И. Бушуев<sup>1</sup>, О. И. Паршина<sup>1</sup>,  
А. Ю. Панкратов<sup>2</sup>, А. М. Глущенко<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Державне підприємство «Дніпрокосмос», Дніпропетровськ

<sup>2</sup>Інформаційне агентство «АПК-Інформ», Дніпропетровськ

<sup>3</sup>Національний центр управління та випробувань космічних засобів, Дунаївці

## ОДИН ИЗ ПОДХОДОВ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ ПЛОЩАДИ ОЗИМЫХ КУЛЬТУР С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДАННЫХ КОСМИЧЕСКИХ СЪЕМОК

Визначено площу озимих за космічними знімками та оцінку стану посівів. Методику призначено для запровадження у практику агрометеорологічного забезпечення.

Специалисты ГП «Днепркосмос», НЦУИКС, АПК «Информ» провели мониторинг сельскохозяйствен-

ных угодий Снигиревского района Николаевской области (Украина) с использованием данных, пол-