

ПАТЕНТНО-ИНФОРМАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ЦЕЛЕВОМУ ПРИМЕНЕНИЮ КОСМИЧЕСКИХ СИСТЕМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

Павлович А.Э. , канд. техн. наук, старш. научн. сотр, доцент, izobretaem@yandex.by
2022

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Ключевые слова: патенты, информация, исследования, космические системы, дистанционное зондирование земли

Аннотация: Приводится методика и результаты патентно-информационных исследований по теме «Организационно-методическое и аппаратно-программное обеспечение целевого применения космических систем дистанционного зондирования Земли». Делаются выводы о патентной чистоте разрабатываемой тематики ОКР и рекомендуется конкретная правовая защита по целевому применению космических систем дистанционного зондирования земли.

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ, УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ, СИМВОЛОВ, ЕДИНИЦ, ТЕРМИНОВ:

ДЗЗ – дистанционное зондирование Земли;

КА – космический аппарат;

КСДЗ – космическая система дистанционного зондирования Земли, с использованием космических, авиационных и наземных средств дистанционного зондирования Земли и технологий их применения.

БКСДЗ – Белорусская КСДЗ

МПК – международная патентная классификация.

БД – базы данных

ЭБД – электронные базы данных

РНТБ – Республиканская научно-техническая библиотека

НЦИС РБ – Национальный центр интеллектуальной собственности Республики Беларусь

ФИПС РФ – Федеральный институт промышленной собственности Российской Федерации

ЕАПО – Евразийское патентное ведомство

УкрПатент – Украинский институт интеллектуальной собственности

ЕПВ – Европейское патентное ведомство

ВОИС – Всемирная организация интеллектуальной собственности

ВУ – двухбуквенный код ВОИС для обозначения патентов Республики Беларусь

RU – двухбуквенный код ВОИС для обозначения патентов Российской Федерации
UA – двухбуквенный код ВОИС для обозначения патентов Украины
EA – двухбуквенный код ВОИС для обозначения патентов ЕАПО
EP – двухбуквенный код ВОИС для обозначения патентов ЕПВ
US – двухбуквенный код ВОИС для обозначения патентов США
JP – двухбуквенный код ВОИС для обозначения патентов Японии
CN – двухбуквенный код ВОИС для обозначения патентов Китая
KR – двухбуквенный код ВОИС для обозначения патентов Южной Кореи

1. ОБЩИЕ ДАННЫЕ ОБ ОБЪЕКТЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

1.1 Наименование темы в плане НИОКР: Разработка, модернизация и гармонизация нормативного, организационно-методического и аппаратно-программного обеспечения целевого применения космических систем дистанционного зондирования Земли России и Беларуси» («Интеграция – СГ»))»

1.2 Регламент поиска

Цель работы: проведение патентных исследований по предмету белорусской части научно-технической программы Союзного государства «Разработка, модернизация и гармонизация нормативного, организационно-методического и аппаратно-программного обеспечения целевого применения космических систем дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) России и Беларуси» («Интеграция – СГ») в отношении:

- способов хранения и представления данных ДЗЗ и информационных продуктов, унифицированных технологий хранения и каталогизации данных ДЗЗ;
- аппаратно-программных комплексов баз данных информации ДЗЗ;
- средств обработки информации ДЗЗ;
- технологий и систем работы с данными ДЗЗ, обеспечивающих отработку комплексного применения данных ДЗЗ от всех космических аппаратов ДЗЗ орбитальной группировки;

- технологий и систем предоставления упомянутых выше данных ДЗЗ и результатов их обработки пользователям;
- методов автоматизации процессов валидации продуктов обработки данных ДЗЗ в интересах создания тестовых валидационных полигонов;
- методов применения «облачных» технологий и ГИС - технологий для реализации данных ДЗЗ;
- способов и систем обеспечения информационной безопасности при реализации «облачной» технологии обработки данных ДЗЗ.

Шифр работы, номер и дата утверждения: Интеграция СГ, № 1 от 24.03.2022 г.

Задачи: выявить патентную ситуацию и тенденции развития перечисленных выше способов, методов, систем, технологий, а также определить на основе выявленных информационных аналогов патентную чистоту на территории Республики Беларусь и Российской Федерации предстоящей опытно-конструкторской работы Заказчика патентных исследований.

1.3 Общие сведения по теме поиска

В настоящее время данные дистанционного зондирования Земли (далее – ДЗЗ) из космоса и продукты, созданные в результате их обработки (продукты ДЗЗ), имеют повышенный спрос на мировом рынке пространственных данных и геоинформационных технологий. За последние годы в России и Беларуси значительно (на 30–40 %) возросла заинтересованность потребителей в получении и использовании данных и продуктов ДЗЗ.

Становится очевидным, что ДЗЗ является важным элементом всех сфер социально-экономического развития России и Беларуси. При этом актуальнейшим вопросом развития ДЗЗ в мировой практике является совместимость всех этапов целевого применения системы ДЗЗ – от формирования оптимальной орбитальной группировки космических средств ДЗЗ на основе требований потребителей к данным ДЗЗ до реализации этих данных, продуктов и услуг ДЗЗ (сбор и обобщение заявок на получение данных ДЗЗ, планирова-

ние космической съемки и сеансов сброса космической информации (далее – КИ), прием, обработка, каталогизация, хранение данных ДЗЗ, формирование продуктов и услуг ДЗЗ и их распространение). В настоящее время группировка космических аппаратов ДЗЗ России и Беларуси включает в свой состав следующие космические аппараты: – «Канопус-В» № 1 с целевой аппаратурой, обеспечивающей пространственное разрешение 2,1 м в панхроматическом режиме съемки–и 10,5 м в многозональном режиме; – белорусский космический аппарат ДЗЗ с целевой аппаратурой, обеспечивающей пространственное разрешение 2,1 м в панхроматическом режиме съемки–и 10,5 м в многозональном режиме. В составе российской орбитальной группировки функционируют: – космические аппараты «Ресурс-П» № 1, «Ресурс-П» № 2 и «Ресурс-П» № 3 с целевой аппаратурой: «Геотон» с пространственным разрешением 0,7 м в панхроматическом режиме и 2,1 м в многозональном, «ГСА» (гиперспектральная аппаратура) с пространственным разрешением – 25 – 30 м), «ШМСА-ВР» (широкозахватная мультиспектральная аппаратура) с пространственным разрешением 12,0 м в панхроматическом режиме и 23,8 м в 4 многозональном, «ШМСА-СР» (широкозахватная мультиспектральная аппаратура) с пространственным разрешением 60,0 м в панхроматическом режиме и 120,0 м в многозональном); – космические аппараты «Метеор-М» № 1, «Метеор-М» № 2 гидрометеорологического назначения с целевой аппаратурой МСУ-МР с пространственным разрешением 1 км в полосе захвата 2000 км, КМСС с пространственным разрешением 60 – 120 м и шириной полосы съемки 900 км; – космические аппараты «Электро-Л» № 1 и «Электро-Л» № 2 с аппаратурой глобального наблюдения видимого диска Земли каждые 30 минут с пространственным разрешением 1 км в видимом диапазоне и 4 км в инфракрасном диапазоне; – космический аппарат «Канопус-В-ИК» № 1 с целевой аппаратурой: «ПСС» (панхроматическая съемочная система) с пространственным разрешением в панхроматическом режиме – 2,1 м, «МСС» (многозональная съемочная система) с пространственным разрешением 10,5 м в многозональном режиме и «МСУ-ИК-СРМ» (инфракрасная аппаратура) с

пространственным разрешением 200 м, которая позволяет обнаружить очаги пожаров 5x5 м в полосе 2000 км. В ближайшей перспективе российская группировка ДЗЗ пополнится перспективными космическими аппаратами: «Арктика-М» гидрометеорологического назначения для мониторинга районов северных широт, космическими аппаратами с радиолокационной аппаратурой на борту «Кондор-ФКА» и «Обзор-Р», космическим аппаратом сверхвысокого разрешения природоресурсного назначения «Ресурс-ПМ». Анализ мирового опыта использования космических средств ДЗЗ показывает, что качественный независимый и оперативный мониторинг своей территории возможен только при наличии собственной космической системы наблюдения. В Республике Беларусь производится аппаратура наблюдения, которая размещается на ряде космических аппаратах ДЗЗ, создаваемых в Российской Федерации. К 2020 году количество космических аппаратов ДЗЗ России и Беларуси составит не менее 15, а состав целевой аппаратуры позволит обеспечить в основном все необходимые для потребителей виды и режимы космической съемки в различных диапазонах электромагнитного спектра. Информация ДЗЗ используется для нужд широкого круга государственных структур России, таких как Росгидромет, Росреестр, Минсельхоз, МЧС, Минобрнауки, Рослесхоз, Федеральная таможенная служба, и Беларуси, таких как Минлесхоз, Минприроды, Минсельхозпрод, МЧС, Государственный таможенный комитет, Государственный комитет по имуществу, и других заинтересованных министерств и ведомств. В таблице 1 представлен перечень потенциальных потребителей государственных структур космической информации. Потребный диапазон данных – от метеорологических до наблюдений с высоким (2 – 10 м) и сверхвысоким (1 – 2 м) разрешениями в различных диапазонах электромагнитного спектра. Наиболее востребованными из шести типов потребляемых данных (50 % и более) являются панхроматические снимки земной поверхности с разрешением 3...10 м (графы 6 и 7 таблицы 1). Результаты анализа сведений по сферам использования космических данных ДЗЗ следующие: – землеустройство, кадастровая служба – 25 %; –

недра (газ, нефть, лесопользование и др.) – 17 %; – силовые структуры и МЧС – 13 %; – экология – 11 %; – градостроительство – 10 %; – навигация (связь, транспорт) – 7 %; – образование – 2 %; – разное (изыскания, территориальное управление и др.) – 15 %

Дистанционное зондирование является подразделом географии. Согласно своей структуре относится к технологиям воздушного или космического зондирования местности с целью обнаружения, классификации и анализа объектов земной поверхности, а также атмосферы и океана, при помощи распространяемых сигналов (например, электромагнитной радиации).

Дистанционное зондирование Земли (ДЗЗ) — наблюдение поверхности Земли авиационными и космическими средствами, оснащёнными различными видами съёмочной аппаратуры по получению информации о поверхности Земли и объектах на ней, атмосфере, океане, верхнем слое земной коры бесконтактными методами, при которых регистрирующий прибор удален от объекта исследований на значительное расстояние.

На территории Республики Беларусь ДЗЗ проводится с помощью космических аппаратов (NOAA, TERRA, Метеор-3м, БКА и др) и аэрофотосъёмочных систем (ADS-100, БПЛА и др).

Общей физической основой дистанционного зондирования является функциональная зависимость между зарегистрированными параметрами собственного или отраженного излучения объекта и его биогеофизическими характеристиками и пространственным положением. Суть метода заключается в интерпретации результатов измерения электромагнитного излучения, которое отражается либо излучается объектом и регистрируется в некоторой удаленной от него точке пространства.

Целью ДЗЗ является получение аэрокосмических снимков. Аэрокосмические съемки делят на пассивные, которые предусматривают регистрацию отраженного солнечного или собственного излучения Земли, и активные, при которых выполняют регистрацию отраженного искусственного излучения.

Аэрокосмический снимок — это двумерное изображение реальных объектов, которое получено по определенным геометрическим и радиометрическим (фотометрическим) законам путем дистанционной регистрации яркости объектов и предназначено для исследования видимых и скрытых объектов, явлений и процессов окружающего мира, а также для определения их пространственного положения.

Для получения аэрокосмических снимков используют аппаратуру различных типов:

- фотоаппаратура с высоким разрешением для фотографирования во всем видимом диапазоне электромагнитного спектра, в отдельных его зонах, а также в ближнем ИК (инфракрасном) диапазоне;
- аппаратура для сканерной съемки - сканеры - многоспектральные оптико-механические системы (съемка ведется во всех спектральных диапазонах, но особенно эффективным является видимый и ИК-диапазоны).
- аппаратура радиолокационной съемки;
- аппаратура тепловой съемки (аппаратура ИК-съемки; тепловизоры, преобразующие невидимое ИК-излучение в видимое);
- лазерные и радиолокационные высотомеры
- ультразвуковые (акустические) и радиолокационные датчики.

Рабочий диапазон длин волн, принимаемых съёмочной аппаратурой, составляет от долей микрометра (видимое оптическое излучение) до метров (радиоволны). Методы зондирования могут быть пассивные, то есть использовать естественное отраженное или вторичное тепловое излучение объектов на поверхности Земли, обусловленное солнечной активностью, и активные — использующие вынужденное излучение объектов, инициированное искусственным источником направленного действия.

Данные ДЗЗ, полученные с космического аппарата (КА), характеризуются большой степенью зависимости от прозрачности атмосферы. Поэтому на КА используется многоканальное оборудование пассивного и активного

типов, регистрирующие электромагнитное излучение в различных диапазонах. В настоящее время для этого широко применяется аппаратура ДЗЗ панорамного типа — сканеры, проекция области измерений на поверхность Земли которых представляет собой полосу.

Существует активное (сигнал сначала излучается самолетом или космическим спутником) и пассивное дистанционное зондирование (регистрируется только сигнал других источников, например, солнечный свет).

Примерами пассивного дистанционного зондирования являются цифровая и пленочная фотография, применение инфракрасных, приборов с зарядовой связью и радиометров.

Активные приборы, в свою очередь, излучают сигнал с целью сканирования объекта и пространства, после чего сенсор имеет возможность обнаружить и измерить излучение, отраженное или образованное путём обратного рассеивания целью зондирования.

Примерами активных сенсоров дистанционного зондирования являются радар и лидар, которыми измеряется задержка во времени между излучением и регистрацией возвращенного сигнала, таким образом определяя размещение, скорость и направление движения объекта.

К основным приборам дистанционного зондирования относят:

- *Радары*, которые применяются для получения данных большого масштаба. Например, интерферометрический радар искусственной апертуры используется для получения точных цифровых моделей рельефа больших участков местности
- *Лазерные и радиолокационные высотомеры*, которые устанавливаются на спутниках и обеспечивают получение широкого спектра данных.
- *Ультразвуковые (акустические) и радиолокационные датчики*
- *ЛИДАРЫ* - комплексы навигационной технологии светового обнаружения и определения дальности

- *Радиометры и фотометры*, которые фиксируют отраженное и испускаемое излучение в широком диапазоне частот.
- *Мультиспектральные платформы*, применяемые на спутниках наблюдения за Землей для построения тематических карт путём получения изображений в нескольких длинах волн электромагнитного спектра (мульти-спектра).
- *Приборы спектральной визуализации* для получения изображений, в которых каждый пиксель содержит полную спектральную информацию, отображая узкие спектральные диапазоны в пределах непрерывного спектра.
- *Автоматизированные программные комплексы* для цифровой обработки изображений.

Аэрокосмические съёмки участков земной поверхности должны удовлетворять определённым требованиям к их характеристикам с установленными специальными эталонами к средствам наземных наблюдений. Дешифрование и анализ спутниковых снимков в настоящее время всё больше выполняется с помощью автоматизированных программных комплексов фотограмметрической и тематической обработки, таких как ERDAS IMAGINE , ENVI (США), PHOTOMOD (цифровая фотограмметрическая система , Россия), Мониторинг-ЧС (программный комплекс автоматизации аэрокосмического мониторинга природных пожаров, паводков и весеннего половодья , Беларусь), ПИК «ИГИС» (программно-информационный комплекс автоматизированной классификации объектов недвижимого имущества и видов земель, совместная белорусско-российская разработка), ЦФС Delta (цифровая фотограмметрическая система известная также под названием ЦФС ЦНИИ-ГАиК, Украина) и др.

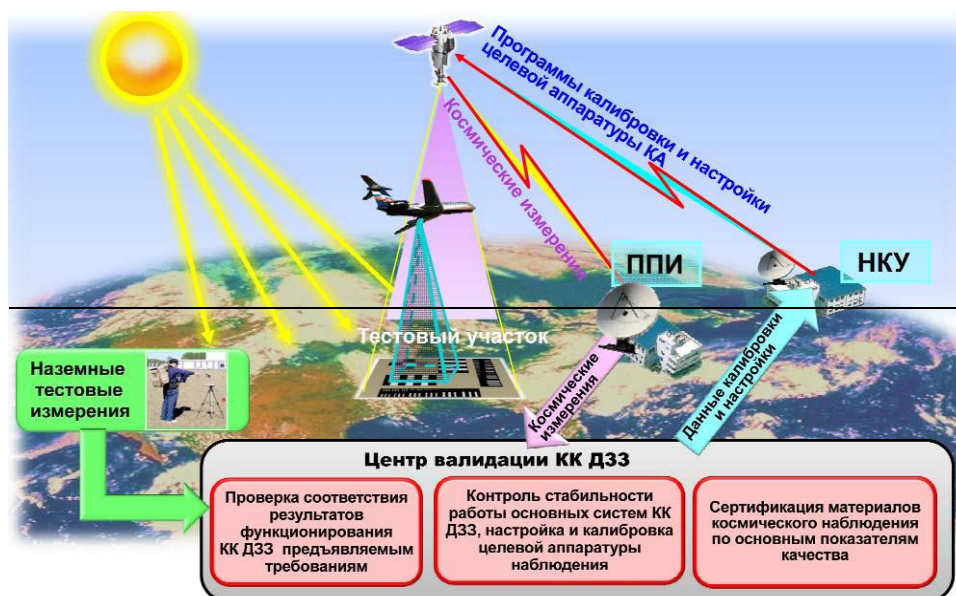


Рис. 1 Пример подспутниковых наблюдений НЦ ОМЗ ОАО «Российские космические системы».

МБКСДЗ включает в себя:

- Белорусскую космическую систему дистанционного зондирования Земли;
- подсистему сбора данных и координации;
- подсистему мониторинга земельного фонда;
- подсистему мониторинга лесного фонда
- подсистема мониторинга и реагирования при угрозе или возникновении чрезвычайных ситуаций;
- подсистема гидрометеорологической безопасности.
- подсистема резервного банка данных дистанционного зондирования Земли Генерального штаба Вооруженных сил;
- пользовательские подсистемы.

МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ПАТЕНТНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Патентные исследования проводились по стандарту [2] и включали в себя поиск патентной документации по фондам Республиканской научно-технической библиотеки и Научной библиотеки Белорусского национального технического университета с просмотром официальных патентных бюллетеней выбранных стран по регламенту патентных исследований, официального бюллетеня

Всемирной организации интеллектуальной собственности «РСТ –Gazette»), реферативных журналов «Изобретения стран мира», а также по электронным патентным базам ресурса Интернет: belgopatent.org.by, fips.ru, wipo.int, eapo.org, espacenet.com uspto.gov и др.

При этом в качестве поисковых исходных данных применялись ключевые слова, которые встречались в названии, реферате, формуле или в описании опубликованных патентов и заявок на патентование, названия владельцев патентов и заявителей на патентование, имена авторов, а также индексы международной патентной классификации (МПК).

При применении индексов МПК использовался метод их комбинации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1). Выводы по исследованию патентной чистоты разрабатываемой тематики ОКР.

Исследование патентной чистоты разрабатываемой тематики НИР и ОКР «Разработка, модернизация и гармонизация нормативного, организационно-методического и аппаратно-программного обеспечения целевого применения космических систем дистанционного зондирования Земли России и Беларуси» («Интеграция – СГ») проводилось на основе анализа формул действующих патентов, указанных в упомянутом перечне найденных аналогов, согласно п.1 статьи 36 Закона Республики Беларусь [1] и соответствующей статьи Гражданского кодекса Российской Федерации, согласно которых «Продукт признается изготовленным с применением запатентованного изобретения, а способ, охраняемый патентом, примененным, если в нем использован каждый признак изобретения (полезной модели), включенный в независимый пункт формулы, или признак, эквивалентный ему».

Патентная чистота разрабатываемой тематики на основе данных патентных исследований соблюдена на территории Республики Беларусь и Российской Федерации также в отношении найденных запатентованных аналогов других стран, так как такие зарубежные патенты не запатентованы на территории Республики Беларусь и на территории Российской Федерации.

Анализ независимых пунктов формул изобретений и полезных моделей отечественных и российских запатентованных разработок, показал, что разрабатываемая тематика на основе патентных исследований обладает патентной чистотой на территории Республики Беларусь и Российской Федерации.

2). Рекомендуемая правовая защита

Для повышения патентной защиты будущих технологий, систем и устройств по целевому применению космических систем дистанционного зондирования Земли России и Беларуси («Интеграция – СГ»)» рекомендуется их патентная защита в виде изобретений, полезных моделей и промышленных образцов в Беларуси, России, странах Евразийской патентной конвенции, и в ведущих странах патентования по процедуре РСТ.

Список использованных источников

1. Закон Республики Беларусь «О патентах на изобретения, полезные модели и промышленные образцы» №. 160-З от 16 декабря 2002 г. (последние изменения и дополнения от 28.12.2019 г
2. Государственный стандарт Республики Беларусь. СТБ 1180-99 «Патентные исследования. Содержание и порядок проведения». Белгосстандарт, ИУС №5-1999. Введен в действие 01.10.1999.