

Copyright © 2015 by Academic Publishing House Researcher



Published in the Russian Federation  
European Journal of Technology and Design  
Has been issued since 2013.

ISSN: 2308-6505

E-ISSN: 2310-3450

Vol. 10, Is. 4, pp. 118-126, 2015

DOI: 10.13187/ejtd.2015.10.118

[www.ejournal4.com](http://www.ejournal4.com)



UDC 04.82; 528.4

### New Scientific Direction of Space Geoinformatics

<sup>1</sup> Valery G. Bondur

<sup>2</sup> Viktor Ya. Tsvetkov

<sup>1</sup> Research Institute of Aerospace Monitoring "Aerocosmos", Russian Federation  
Professor, Doctor of Technical Sciences, Academician of the Russian Academy of Sciences, Director  
E-mail: [vgbondur@aerocosmoc.info](mailto:vgbondur@aerocosmoc.info)

<sup>2</sup> Research Institute of Aerospace Monitoring "Aerocosmos", Russian Federation  
Professor, Doctor of Technical Sciences, Academician of the Russian Academy of Cosmonautics  
Tsiolkovsky, Leading Researcher  
E-mail: [cvj2@mail.ru](mailto:cvj2@mail.ru)

#### Abstract

The article reveals the contents of the new scientific direction of space geoinformatics. This article describes the location of space geoinformatics among other sciences. The article shows the importance of space geoinformatics in the formation of the scientific world. This article describes the differences and similarities between the Geoinformatics and Space Geoinformatics. This article describes the differences and similarities between the space geoinformatics and remote sensing. The article introduces a new type of data and the new term "integrated remote sensing data." The article shows the advantage these data for solving complex problems.

**Keywords:** knowledge, systems analysis, geoinformatics, space geoinformatics, integrated remote sensing data, spatial information.

#### Введение

Космические исследования являются важным источником изучения окружающего мира и построения его картины [1, 2]. Современные космические исследования и построение картины мира связаны с применением «земных» наук геоинформатики, географии, геодезии. Существует и применяется космическая геодезия [3] и космическая география [4]. Геоинформатика как наука, интегрирующая науки о Земле, также имеет все основания на термин космическая. Это с одной стороны служит развитием наук, с другой стороны требует внедрения новых методов анализа, обусловленных новыми задачами и требованиями. Эти методы и дает космическая геоинформатика [5]. Ее особенностью является комплексный подход к исследованию космического пространства. Космическая геоинформатика обеспечивает на уровне данных сопоставимость и анализ. На уровне технологий космическая геоинформатика создает инструмент обмена методами анализа и обработки. На уровне познания космическая геоинформатика аналогична земной геоинформатике [6] способствует интеграции наук [7].

**Картина мира в космической геоинформатике.** Интеграция наук на основе геоинформатики способствует созданию единой, непротиворечивой картины мира. Картина мира — одно из фундаментальных понятий в познании и науке [8, 9]. Научная картина мира

строится на основе комплексного познания окружающего мира. Она реализуется на дисциплинарном и на междисциплинарном направлениях. Развитие наук и научных исследований, формирование множества моделей и методов направлено на построение научной картины мира или модели окружающего мира. В процессе развития наука исследует различные научные направления и создает разнообразные научные модели. При построении моделей интенсивно используют информацию, методы информатики и другие методы манипулирования с информацией. Поэтому в настоящее время возрастает роль информационных технологий и методов к анализу и построению картины мира [10, 11].

Статистика свидетельствует, что каждые 2–3 года объем информации, используемой в мировом сообществе, удваивается [12]. Создают новые вычислительные системы, повышающие качество обработки информации и увеличивающие скорость передачи и обработки информации. Растут масштабы и интенсивность информационного взаимодействия [13] в разных сферах деятельности.

Создателем картины мира остается человек. Научное исследование окружающего мира включает в себя разные составляющие, из которых следует выделить [9]:

- познавательную деятельность человека, приводящую к созданию новых концепций, принципов, теорий, моделей, методов;
- прикладную активность человека, приводящую к созданию автоматизированных производств, т.е. процесс материализации научных исследований;
- обобщение накопленного опыта, позволяющего формировать модели мира, адекватные достигнутому уровню научного развития и познания окружающего мира.

Космические исследования играют важную роль в формировании картины мира. Космическая геоинформатика [5] ориентирована на построение интегральной картины мира. Соответственно, она оказывает воздействие на науки прямо или косвенно связанные с космическими исследованиями.

Общая картина мира не исключает наличие персонифицированных картин мира, которые создает отдельный субъект при анализе и познании окружающего мира. Эти персонифицированные картины мира существенно различаются в зависимости от методов исследования, объема знаний, мировоззрения, ментальности, традиций и других факторов.

В процессе познания мира и создания его модели или картины возможны нехватка описательных средств, которыми располагает субъект. Эта ситуация характеризует так называемый семантический разрыв. В простейшей ситуации он характеризуется нехваткой языковых средств для описания действительности. В более широком смысле семантический разрыв характеризуется нехваткой средств научного описания мира [14]. Интеграция наук, в частности на основе космической геоинформатики, позволяет преодолевать семантический разрыв. Чем выше интеграция в науке, тем адекватней картина мира данной науки общей научной картине мира. Картина мира как источник знаний мотивирует человека к различным действиям, в том числе и повышению уровня знаний и к совершенствованию методов исследования окружающего мира.

**Место космической геоинформатики в системе наук.** Космическая геоинформатика возникла на основе интеграции методов геоинформатики с технологиями дистанционного зондирования и технологиями и методами космических исследований. На рис.1 показано отношение космической геоинформатики со смежными научными направлениями.

Космическая геоинформатика включает дистанционное зондирование и наземную геоинформатику в части концепций и методов.

Прикладная геоинформатика [15], как приложение для решения наземных задач, находится вне области космической геоинформатики. Значительная часть геодезии и фотограмметрии также входит в космическую геоинформатику на уровне теории и технологий. Наземные приложения этих наук находятся вне сферы космической геоинформатики. Геодезия при взаимодействии с космическими исследованиями, трансформируется в космическую геодезию. Космическая геоинформатика существенно перекрывается с областью космических исследований. В область космической

геоинформатики попадает исследование Земли из космоса и исследование малых небесных тел [16].



Рис. 1. Отношение космической геоинформатики со смежными научными направлениями

Это обусловлено тем, что наземная геоинформатика интегрирует методы картографии и геодезии для трехмерного моделирования и картографического описания пространственных объектов. Это создает удобный инструмент для исследования малых небесных тел [16], который включает их фотосъемку, построение трехмерных моделей и построение картографических произведений этих тел. Это также создает условия для исследований в области внеземных территорий [4] методами космической геоинформатики. Исследование Земли из космоса [17] также охвачено космической геоинформатикой.

Не все научные направления показаны на рис. 1. В ее область частично попадает научное направление исследования астероиднокометной опасности [18]. Космическая геоинформатика включает направление сравнительной планетологии [19]. Она полностью включает направление космического мониторинга [14]. В этом направлении следует разделять: мониторинг внешнего космического пространства и глобальный мониторинг Земли из космоса [20]. Как наука, исследующая реальное пространство и связывающая разные пространства, космическая геоинформатика использует и развивает различные координатные системы [21].

Как инструмент познания, космическая геоинформатика извлекает информацию из информационного поля [2, 22], изучает и создает пространственное знание [23], включая геознание [24]. Как средство формирования картины мира, космическая геоинформатика дополняет другие науки и научные направления.

**Системный анализ в космической геоинформатике.** Мир есть система систем, вложенных друг в друга [2, 14]. Эти совокупности систем можно строить по-разному, от самой мелкой системы до самой крупной. Рассматривая процесс освоения космического пространства как процесс познания мира, можно связать его с познанием мира на планете Земля. Это дает основание построить схему вложенных пространств (рис. 2), приведенную в работах [5, 14, 21]. Проблема определения пространства связана с координатным обеспечением и созданием единой координатной среды. Остановимся на космических пространствах. Следует отметить, что классическая геоинформатика изучает три пространства низших уровней. Из приведенных на рис.2, это следующие пространства: подземное пространство, наземное пространство и околоземное космическое пространство.

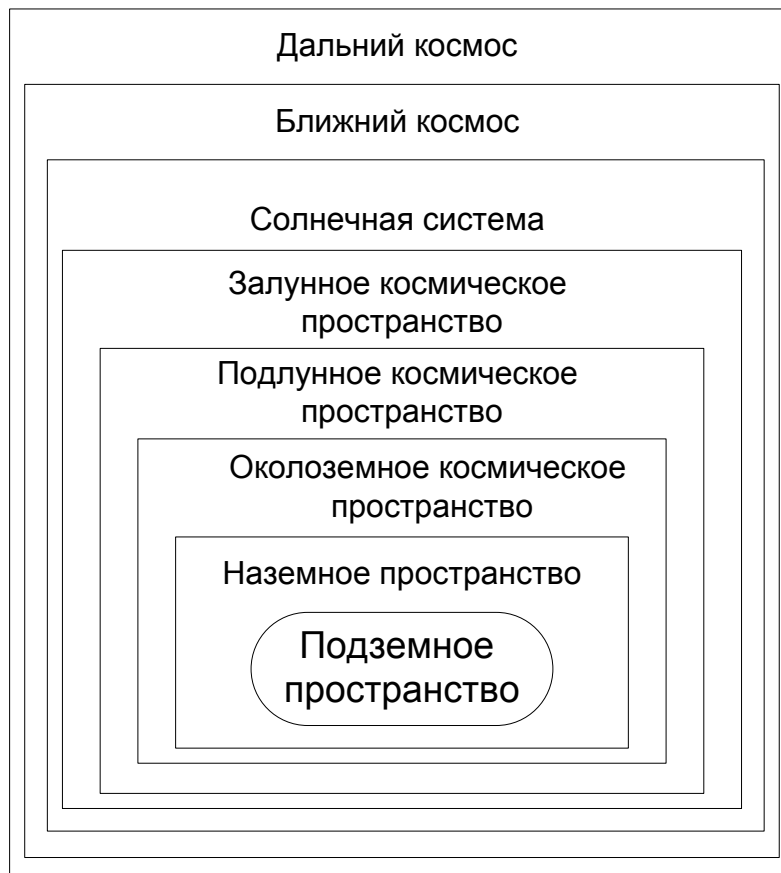


Рис. 2. Космическое пространство как совокупность вложенных пространств.

Космическая геоинформатика изучает все пространства, приведенные на рис. 2. Это подчеркивает охват ею ряда научных направлений (рис.1), которые изучают отдельные пространства, из приведенных на рис.2.

По названию геоинформатика – наука, связанная с изучением Земли. Но по сущности ее методы исследований уже перешагнули земные рамки и распространились на исследование космического пространства. Это обуславливает введение термина «космическая геоинформатика» и определение нового научного направления «космическая геоинформатика». Можно определить космическую геоинформатику как науку, интегрирующую земную геоинформатику и другие науки о Земле, с целью создания полной информационной картины мира.

Системный подход успешно применяется при изучении окружающего мира. Попытки системного подхода к исследованию космического пространства предпринимались неоднократно. Можно отметить монографию [25]. В ней продолжается развитие теоретических и прикладных методов системного анализа комплексов "космонавт – техника" и приводятся результаты исследований конкретных видов деятельности человека в космосе. Однако в более широком плане системный анализ используется для описания полной картины мира, а не отдельных научных задач.

Рассматривая мир как систему, следует говорить о системности получения информации. Естественное информационное пространство отражает внешний мир и служит источником информации и знаний для человека. Оно существует независимо от человека и содержит описание окружающего мира. Однако познание этого пространства осуществляется на основе инструментария, которым владеет человек. По мере развития науки и техники инструментарий совершенствуется. Это расширяет информационное пространство как источник познания окружающего мира.

Работа [26] исследует отношения между понятиями информационное пространство, информационное поле, информационная среда. Показано, что информационное

пространство и информационное поле делится на естественное и искусственное. Важным следует считать доказательство того, что информационное поле вложено в информационное пространство. В свою очередь информационная среда является частью информационного поля и информационного пространства.

Всякая система имеет элементы и связи. Элементами Солнечной системы являются планеты Солнечной системы и их спутники. Если переходить к информационному описанию космических исследований [27], то приходим к важным понятиям информационные конструкции [28] и информационные единицы [29].

В аспекте структуры выделяют составные и простые информационные единицы. Простые не включают в свой состав другие единицы. Составные информационные единицы включают в свой состав другие информационные единицы. В аспекте построения картины мира, для любой предметной области, выделяют: субстанциональные, процессуальные, атрибутивные и комбинированные – информационные единицы (ИЕ). Субстанциональные информационные единицы характеризуют сущности, процессуальные – процессы, а атрибутивные единицы описывают свойства. Субстанциональные информационные единицы можно рассматривать как элементарные описания объектов, фактов, явлений – окружающего мира. Примером атрибутивной информационной единицы является реквизит в базах данных. Реквизиты – логически неделимые элементы, соотносимые с определением свойств отображаемого объекта или процесса.

В настоящее время информационные единицы представляют собой совокупность групп единиц, применяемых в различных направлениях. Пока отсутствует общая теория информационных единиц и общие принципы их построения и сопоставления. Все информационные единицы можно рассматривать как элементы информационного поля. Общим для всех ИЕ является признак неделимости информационной единицы по какому-либо критерию. Общим является то, что все информационные единицы являются инструментом отображения внешнего мира и инструментом создания научной картины мира.

#### **Дистанционное зондирование как основа космической геоинформатики.**

В широком смысле дистанционное зондирование [30] (ДЗ) – это получение любыми неконтактными методами информации об объектах на поверхности Земли или в ее недрах. Эти методы используют фотограмметрия, геодезия, оптика, физика, радиотехника. В узком смысле дистанционное зондирование Земли – это получение информации с использованием аппаратуры, установленной на борту космических аппаратов. Данные дистанционного зондирования (ДДЗ) – основной источник для поддержания актуальной информации об объектах и процессах на земной поверхности.

До недавнего времени фотограмметрические методы дистанционного зондирования являлись наиболее распространенными. Это обусловлено высоким уровнем технической, методической и технологической проработки процессов получения фотоизображений, но главное их высокими информационным содержанием. Эту характеристику следует отличать от информационной емкости фотоносителя или информационного объема файла, который получен с фотоизображения.

При дистанционных исследованиях можно получать информацию об объекте исследования в разных спектральных диапазонах: рентгеновском, ультрафиолетовом, видимом, инфракрасном [2, 14, 17]. Чем меньше длина волны, тем выше точность измерения положения объекта. Длины волн оптического диапазона меньше длин волн теплового или радиолокационного диапазона. Поэтому оптические наблюдения, фиксируемые на фотопленку или с помощью сканирующих устройств, более информативны и точны. Сложность и особенность дистанционного зондирования определяется значительным влиянием помех на полезный сигнал. Наблюдатель при дистанционном зондировании может выполнять пассивную или активную роль.

Многообразие информации при ДЗ требует ее систематизации. Основой такой систематизации в классической геоинформатике являются геоданные [31]. Однако, в космической геоинформатике термин геоданные целесообразно заменять на термин «интегрированные данные дистанционного зондирования» (ИДДЗ). ИДДЗ имеют сходство и различие как с геоданными, так и ДДЗ. С геоданными их сходство состоит в принципе организации, то есть в получении интегрированной систематизированной совокупности

данных как сложной системы. Различие в том, что основой интеграции ИДДЗ являются не данные земной поверхности, а пространственные данные космических пространств [14, 21].

С ДДЗ сходство ИДДЗ состоит в технологиях получения [17, 20]. Различие в способах организации. Как информационные коллекции ДДЗ представляют собой совокупности различных данных получаемых в разных технологиях и используемые в диверсифицированных технологиях [32, 33]. Эти диверсифицированные данные ДДЗ используют в специализированных технологиях анализа и обработки. В отличие от диверсифицированных ДДЗ, в космической геоинформатике применяют интегрированные ИДДЗ. Эти интегрированные данные представляет собой единую систему данных, куда входят все виды ДДЗ, интегрированные в единую информационную модель.

Диверсифицированные ДДЗ однородны для одной технологии, но более различны при сравнении друг с другом для разных технологий. Это приводит к необходимости изменения форматов данных и даже методов обработки при передаче ДДЗ из одной диверсифицированной технологии в другую. ИДДЗ более разнородны (гетерогенны), что дает основание считать их не коллекциями данных, а федерациями данных. Зато для разных технологий ИДДЗ практически не меняются. Это существенно упрощает использование таких данных в разных технологиях обработки и разных комплексах обработки. Интегрированность ИДДЗ повышает возможность информационного обмена и создает условия для междисциплинарного переноса моделей и знаний.

### **Заключение**

Космическая геоинформатика является объединением и развитием наук о Земле и космических исследований. Она применяет как основу методы геоинформатики, но переносит их в область космических исследований. Как расширение масштаба исследований она переходит от земного и околоземного пространства в область космических пространств. Это важное существенное отличие. Второе отличие состоит в интеграции данных. Основой интеграции данных являются не земные координаты и координатные системы, а космические пространства и их координатные системы. В аспекте организации данных космическая геоинформатика вводит новый термин «интегрированные данные дистанционного зондирования» (ИДДЗ). Он является аналогом геоданных как интегрированной и систематизированной модели. Но аспект интеграции ИДДЗ шире. ИДДЗ объединяет диверсифицированные данные технологий дистанционного зондирования в единый информационный комплекс. Это повышает эффективность обмена информацией и способствует решению более сложных задач. Понятие ИДДЗ включает геоданные, поэтому космическая геоинформатика может решать земные задачи, с подключением к земной информации космических данных. Космическая геоинформатика направлена в первую очередь на освоения космического пространства с применением теории и моделей земной геоинформатики.

### **Примечания:**

1. Савиных В.П. Космические исследования как средство формирования картины мира // Перспективы науки и образования. 2015. №1. с. 56-62.
2. Бондур В.Г. Информационные поля в космических исследованиях // Образовательные ресурсы и технологии. 2015. №2 (10). с. 107-113.
3. Майоров А.А., Савиных В.П., Цветков В.Я. Геодезическое космическое обеспечение России // Международный научно-технический и производственный журнал «НАУКИ О ЗЕМЛЕ». 2012. №4. с. 23-27.
4. Савиных В.П., Смирнов Л.Е., Шингарева К.Б. География внеземных территорий. М.: Дрофа, 2009.
5. Розенберг И.Н., Цветков В.Я. Космическая геоинформатика: Учебное пособие. М.: МГУПС (МИИТ), 2015. 72 с.
6. Савиных В.П. О космической и земной геоинформатике // Перспективы науки и образования. 2015. №5. с. 21-26.
7. Максудова Л.Г., Савиных В.П., Цветков В.Я. Интеграция наук об окружающем мире в геоинформатике // Исследование Земли из космоса. 2000. №1. с. 46-50.
8. Леонтьев А.Н. Образ мира // Избранные психологические произведения. М.:

Педагогика, 1983, с.251–261.

9. Tsvetkov V.Ya. Worldview Model as the Result of Education // World Applied Sciences Journal. 2014. 31 (2). P. 211-215.
10. Цветков В.Я. Картина мира как образовательная парадигма // European Social Science. 2013. № 10-1 (37). с. 28-34.
11. Цветков В.Я. Информационное описание картины мира // Перспективы науки и образования. 2014. №5. с. 9-13.
12. Поляков А.О. Информационная общность систем. СПб.: Изд-во СПбГТУ, 2002.
13. Tsvetkov V.Ya. Information Interaction as a Mechanism of Semantic Gap Elimination // European Researcher, 2013, Vol.(45), № 4-1, p. 782-786.
14. Цветков В.Я. Космический мониторинг: Монография. М.: МАКС Пресс, 2015. 68 с.
15. Иванников А.Д., Кулагин В.П., Тихонов А.Н., Цветков В.Я. Прикладная геоинформатика. М.: МаксПресс, 2005. 360 с.
16. Нырцов М.В. Разработка теории и методологии картографирования малых небесных тел. Дис. на соискание уч. ст. д.т.н. Специальность 25.00.33 - Картография. М.: МИИГАиК, 2012, Т.1. 447 с.
17. Бондур В.Г., Калери А.Ю., Лазарев А.И. Наблюдения Земли из космоса. Орбитальная станция «Мир» март-август 1992 г. СПб.: Гидрометеоздат, 1997. 92 с.
18. Меньшиков В.А., Перминов А.Н., Урличич Ю.М. Глобальные проблемы человечества и космос. М.: НИИ КС им. А.А. Максимова, 2010. 570 с.
19. Савиных В.П., Цветков В.Я. Сравнительная планетология. М.: МИИГАиК, 2012. 84 с.
20. Бондур В.Г. Космический мониторинг природных пожаров // Вестник Российского фонда фундаментальных исследований. 2011. № 2-3. С. 78-94.
21. Бармин И.В., Данкел Д.У., Кулагин В.П., Савиных В.П., Цветков В.Я. Координатное обеспечение системы глобального мониторинга // Вестник НПО им. С.А. Лавочкина. 2014. № 3. с. 109-115.
22. Tsvetkov V.Ya. Information field. // Life Science Journal. 2014. 11(5). pp. 551-554.
23. Цветков В.Я. Пространственные знания // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2013. №7. с. 43-47.
24. Кулагин В. П., Цветков В. Я. Геознание: представление и лингвистические аспекты // Информационные технологии. 2013. №12. с. 2-9.
25. Попович П.Р., Гусинский А.И., Колесников Г.М., Савиных В.П. Системный анализ комплексов "космонавт — техника". М.: Машиностроение, 1994. 192 с.
26. Ожерельева Т.А. Об отношении понятий информационное пространство, информационное поле, информационная среда и семантическое окружение // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2014. № 10. с. 21-24.
27. Савиных В.П. Информационное обеспечение научных и прикладных исследований на основе космической информации // Перспективы науки и образования. 2015. №2. с. 51-59.
28. Tsvetkov V. Ya. Information Constructions // European Journal of Technology and Design, 2014, Vol.(5), № 3. p. 147-152.
29. Tsvetkov V.Ya. Information objects and information Units // European Journal of Natural History. 2009. № 2. p. 99.
30. Бондур В.Г. Методы моделирования полей излучения на входе аэрокосмических систем дистанционного зондирования // Исследование Земли из космоса. 2000. №5. С. 16-27.
31. Савиных В.П., Цветков В.Я. Геоданные как системный информационный ресурс // Вестник Российской Академии Наук, 2014, том 84, № 9, с. 826–829. DOI: 10.7868/So869587314090278.
32. Савин А.И., Бондур В.Г. Научные основы создания и диверсификации глобальных аэрокосмических систем // Оптика атмосферы и океана. 2000. Т.13. №1. С. 46-62.
33. Цветков В.Я. Диверсификация космического мониторинга // Славянский форум, 2015. 2(8). С. 302-309.

**References:**

1. Savinykh V.P. Space research as a means of forming a picture of the world // Prospects for Science and Education. 2015. №1. p. 56-62.
2. V.G. Bondur. Information fields in space exploration // Educational Resources and Technologies. 2015. №2 (10). p.107-113.
3. Mayorov A.A., Savinykh V.P., Tsvetkov V.Ya. Geodetic space software Russian // International scientific-technical and industrial journal "Earth Science". 2012. №4. p. 23-27.
4. Savinykh V.P., Smirnov L.E., Shingareva K.B. Extraterrestrial territories geography. M.: Drofa, 2009.
5. Rosenberg I.N., Tsvetkov V.Ya. Space Geoinformatics: Textbook. M.: MGUPS (MIIT), 2015. 72 p.
6. Savinykh V.P. On space and earth Geoinformatics // Prospects for Science and Education. 2015. №5. p. 21-26.
7. Maksudova L.G., Savinykh V.P., Tsvetkov V.Ya. Integration of science about the world in geoinformatics // Study of Earth from space. 2000. №1. p. 46-50.
8. Leontiev A.N. Image of the world // Selected psychological works. Moscow: Pedagogy, 1983. p. 251-261.
9. Tsvetkov V.Ya. Worldview Model as the Result of Education // World Applied Sciences Journal. 2014. 31 (2). p. 211-215.
10. Tsvetkov V.Ya. The picture of the world as an educational paradigm // European Social Science Journal. 2013. № 10-1 (37). p. 28-34.
11. Tsvetkov V.Ya. Information description picture of the world // Prospects for Science and Education. 2014. №5. c. 9-13.
12. Polyakov A.A. Information Systems community. SPb.: Publishing house of St. Petersburg State University, 2002.
13. Tsvetkov V.Ya. Information Interaction as a Mechanism of Semantic Gap Elimination // European Researcher, 2013, Vol.(45), № 4-1, p. 782-786.
14. Tsvetkov V.Ya. Space monitoring: Monograph. M.: MAX Press, 2015. 68 p.
15. Kulagin V.P., Tikhonov A.N., Tsvetkov V.Ya. Applied geoinformatics. M.: MAX Press, 2005. 360p.
16. Nyrtsov M.V. Development of the theory and methodology of mapping of small celestial bodies. Dissertation, Doctor of Technical Sciences. Speciality 25.00.33 - Cartography. Moscow.: MIIGAiK, 2012, V.1. 447 p.
17. Bondur V.G., Kaleri A.Y., Lazarev A.I. Earth observation from space. The space station "Mir" March-August 1992. Spb.: Gidrometeoizdat, 1997. 92 p.
18. Menshikov V.A., Perminov A.N., Urlichich Y.M. Global problems of humanity and the cosmos. M.: Research Institute COP them. AA Maximova, 2010. 570 p.
19. Savinykh V.P., Tsvetkov V.Ya. Comparative planetology. M.: МИИГАиК, 2012. 84 с.
20. Bondur V.G. Space monitoring of wildfires // Bulletin of the Russian Foundation for Basic Research. 2011. № 2-3. p. 78-94.
21. Barmin I.V., Downham D.U., Kulagin V.P., Savinykh V.P., Tsvetkov V.Ya. Coordinate support global monitoring system // Bulletin NPO. SA Lavochkin. 2014. № 3. p. 109-115.
22. Tsvetkov V.Ya. Information field // Life Science Journal. 2014. 11(5). pp. 551-554.
23. Tsvetkov V.Ya. Spatial knowledge // International Journal of Applied and fundamental research. 2013. №7. p. 43-47.
24. Kulagin V.P., Tsvetkov V.Y. Geoknowledge: representation and linguistic aspects // Information Technology. 2013. №12. p. 2-9.
25. Popovich P.R., Gusinsky A.I., Kolesnikov G.M., Savinykh V.P. System analysis of complex "astronaut - Appliances". M.: Mechanical Engineering, 1994. 192 p.
26. Ozhereleva T.A. On the attitude of terms information space, information field, information environment and semantic environment // International Journal of Applied and fundamental research. 2014. № 10. p. 21-24.
27. Savinykh V.P. Information support of scientific and applied research, based on space-based information // Prospects for Science and Education. 2015. №2. p. 51-59.
28. Tsvetkov V.Ya. Information Constructions // European Journal of Technology and Design, 2014, Vol.(5), № 3. p. 147-152.



29. Tsvetkov V.Ya. Information objects and information Units // European Journal of Natural History. 2009. № 2. p. 99.

30. Bondur V.G. Methods of modeling of radiation fields at the entrance of aerospace remote sensing systems // Study of Earth from space. 2000. №5. p. 16-27.

31. Savinykh V.P., Tsvetkov V.Ya. Geodata As a Systemic Information Resource. ISSN 1019\_3316, Herald of the Russian Academy of Sciences, 2014, Vol. 84, No. 5, pp. 365–368. DOI: 10.1134/S1019331614050049.

32. Savin A.I., Bondur V.G. The scientific basis for the creation and diversification of global aerospace systems // Atmospheric and Ocean Optics. 2000. T.13. №1. p. 46-62.

33. Tsvetkov V.Ya. Diversification space monitoring // Slavic Forum, 2015. 2(8). p. 302-309.

УДК 4.82; 528.4

### **Космическая геоинформатика как новое научное направление**

<sup>1</sup> Валерий Григорьевич Бондур

<sup>2</sup> Виктор Яковлевич Цветков

<sup>1</sup> Научно-исследовательский институт аэрокосмического мониторинга "Аэрокосмос",  
Российская Федерация  
профессор, д.т.н., академик РАН, директор  
E-mail: vgbondur@aerocosmos.info

<sup>2</sup> Научно-исследовательский институт аэрокосмического мониторинга "Аэрокосмос",  
Российская Федерация  
профессор, д.т.н., академик РАКЦ, ведущий научный сотрудник  
E-mail: cvj2@mail.ru

**Аннотация.** Статья раскрывает содержание нового научного направления космическая геоинформатика. Определено место этого направления среди других наук. Показана роль космической геоинформатики в формировании научной картины мира. Показано сходство и различие между геоинформатикой и космической геоинформатикой. Показано сходство и различие между космической геоинформатикой и дистанционным зондированием Земли. Вводится новый вид данных и новый термин «интегрированные данные дистанционного зондирования». Показано преимущество использования этих данных при решении комплексных задач.

**Ключевые слова:** знание, системный анализ, геоинформатика, космическая геоинформатика, интегрированные данные дистанционного зондирования, пространственная информация.