

Copyright © 2016 by Academic Publishing House *Researcher*

Published in the Russian Federation
 Russian Journal of Astrophysical Research. Series A
 Has been issued since 2015.
 ISSN: 2410-9347
 Vol. 2, Is. 1, pp. 23-32, 2016

DOI: 10.13187/rjar.2016.2.23
www.ejournal28.com



UDC 52-32

On the Relation of the Concepts of Space Knowledge, Knowledge, Knowledge of the Spatial

Viktor P. Savinych ^{a, *}^a Moscow State University of Geodesy and Cartography, Russian Federation

Abstract

The article analyzes the term cosmic knowledge. The article substantiates the introduction of the term cosmic knowledge in modern terminology field. The article analyzes the evolution of the concepts: knowledge, knowledge of the spatial and geoznanie cosmic knowledge. The article shows the close relationship between the cosmic knowledge and geoznaniem. The article reveals the content of important spatial knowledge and geoznaniya. The article shows that these properties are transferred to the cosmic knowledge. The article shows the specific differences cosmic knowledge from other types of knowledge. The article proves the introduction of the term cosmic knowledge in the language of modern science.

Keywords: astrophysics, space exploration, outer space, near-Earth space, cosmic knowledge, spatial knowledge, geoknowledge, models, spatial models, spatial relationships, dynamic models, picture of the world.

1. Введение

Лингвистически понятия «пространственное знание» и «знание о пространстве» не равнозначны. «Знание о пространстве» может содержать любое знание, в том числе и не пространственное. «Пространственное знание» является специальным термином и лингвистически является дефиницией, производной от термина «знание». В познании дефиниция — логическая или лингвистическая операция установления смысла термина. В математике дефиниция - введение нового понятия в математическое рассуждение путём комбинации или уточнения ранее определённых понятий (Цветков, 2016; Donhowe, Fennema, 1994). Синоним дефиниции — определение. В литературе чаще употребляют этот термин. Определение имеет объём и содержание (Цветков, 2012a). Специальный термин всегда является производным от общего термина. Образование производного термина осуществляется подобно образованию подмножества из множества путем учета и добавления дополнительных свойств элементов основного множества. Закон обратного отношения (ЗОО) между объёмом и содержанием понятия состоит в том, что чем шире объём понятия, тем меньше его содержание, и наоборот (Цветков, 2012a). Объём нового понятия может входить в объём другого понятия и составлять при этом лишь его часть. Понятия «космическое знание», «пространственное знание» (Galton, 2009; Цветков, 2015c; Hernandez, 1994) и «геознание» (Розенберг, Вознесенская, 2010; Кулагин, Цветков, 2013;

* Corresponding author

E-mail addresses: president@miigaik.ru (V.P. Savinych)

Савиных, 2016а) являются производными от понятия знание. Представляет интерес выявить сходство и различие между этими понятиями в аспекте введения нового термина «космическое знание».

Цель исследования – введение и обоснование термина «космическое знание» и оценка его в системе терминологических отношений в прикладных областях.

2. Материал и методы исследования

В качестве материала использовались существующие работы в области космических исследований, пространственных знаний и геознаний. В качестве методики исследования применялся системный анализ и лингвистический анализ.

3. Обсуждение и результаты

Введение термина «космическое знание» диктуется с одной стороны развитием космических исследований, с другой необходимостью систематики этого понятия в терминологическом поле. Обобщенно взаимосвязь знания, пространственного знания, геознания и космического знания приведена на рис. 1. На нем показано развитие понятий и отношения этих понятий с разными предметными областями. Для знания это опущено, так как знание применяют во всех областях. Для специальных знаний выделены предметные области.

Человечество существует в реальном пространстве. Реальное пространство описывается пространственной информацией и служит источником формирования пространственных знаний. Это обуславливает выделением из понятия знание пространственного знания (Цветков, 2015с).

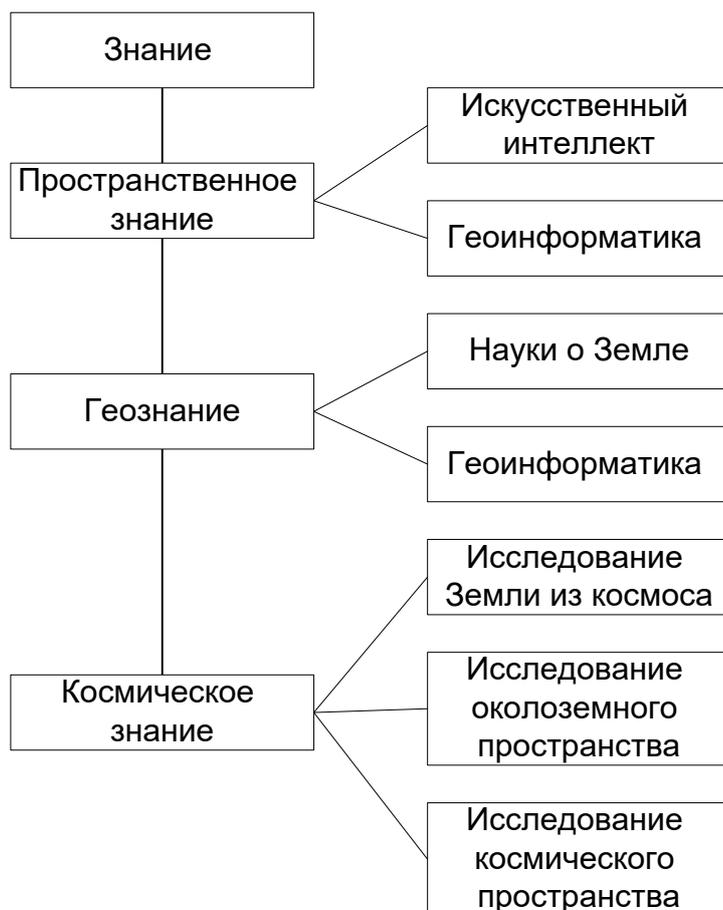


Рис. 1. Взаимосвязь знания, пространственного знания, геознания и космического знания

Современный этап развития общества характеризуется широким накоплением и использованием пространственной информации, которая служит основой получения пространственного знания (Савиных, 2016b). Пространственное знание имеет два направления развития: искусственный интеллект и геоинформатика. Первоначально исследования в области пространственного знания велись в основном в русле искусственного интеллекта. С появлением геоинформатики работы в области пространственного знания стали проводиться в сфере реального пространства. При этом началась интеграция методов геоинформатики и методов искусственного интеллекта в области представления пространственных знаний (Moratz et al., 2002). Дополнительно пространственные знания изучают в психологии, когнитологии и в образовании (Григорьев, 2001). Все это делает актуальным обобщения опыта в области пространственных знаний и формирования новых понятий.

Следующим этапом развития понятий знание, пространственное знание (Рис. 1) идет термин «геознание». Понятию «геознание» предшествовали исследования в области пространственного знания. Геознание применяют также в двух направлениях. Первое направление это применение в области наук о Земле, например в геологии. В этом направлении оно менее структурировано и служит средством описания и накопления опыта.

В геоинформатике геознание более структурировано, что обусловлено формированием геознания на основе геоданных (Савиных, Цветков, 2014), которые являются системой данных, стратифицированы и являются системным информационным ресурсом. Благодаря этому геознание легко исследовать методами системного анализа

Исследование знаний космического пространства (Цветков, 2015b), наблюдение Земли из космоса, глобальный мониторинг (Бондур, Савин, 1992; Tsvetkov, 2012), решение проблемы астероидно-кометной опасности привело к необходимости формирования понятия космического знания как нового специального знания. Космическое знание более тесно связано с геознанием, чем с пространственным знанием (Рис. 1)

Объединяет геознание и космическое знание три компонента: конфигурационное знание, координационное знание, взаимное знание (Цветков, 2015c). Эти три знания связаны с отношениями: формы, системы, взаимности. Конфигурационное знание в качестве основного отношения использует отношения формы. Наиболее ярким представителем этого знания является геометрия – геометрия.

Координационное знание рассматривает позицию объекта в различных системах координат для разных точек отсчета. Координационное знание формируется с учетом отношений расположения и направления. Оно позволяет систематизировать объекты по их расположению и осуществлять группировку на этой основе. Например, по этому принципу сформированы планеты Солнечной системы. Области позиционного знания характеризуется системами координат и координатным пространством (Розенберг, Цветков, 2009). Системы координат могут простираются сколь угодно далеко. Координационное пространственное знание исследует пространственные системы, вид этих систем, связь между системами. Последнее приводит к анализу задач координатного преобразования. На Рис. 2 приведены связи между космическими и земными системами координат. Они не только задают иерархию разных пространств, но подчеркивают связь между разными видами знаний, приведенную на Рис. 1.

Если рассматривать космическое пространство за пределами Земли, то можно выделить следующую иерархию отношений пространств: галактический, гелиоцентрический (космическое знание) и околоземной космос (Бармин и др., 2014) (космическое знание и геознание). Эта иерархия задает иерархию координатных систем. На Рис. 2 обозначены: ЗЛКП – залунное космическое пространство (одна астрономическая единица); ПЛКП – подлунное космическое пространство (радиус орбиты Луны); ОКП – околоземное космическое пространство (около 60 радиусов Земли) (Бармин и др., 2014; Цветков, 2015a).

Связь геознания обусловлена тем, что методы земных наук применяют для космических исследований. Например, космическая геодезия или география внеземных территорий являются принятыми понятиями.

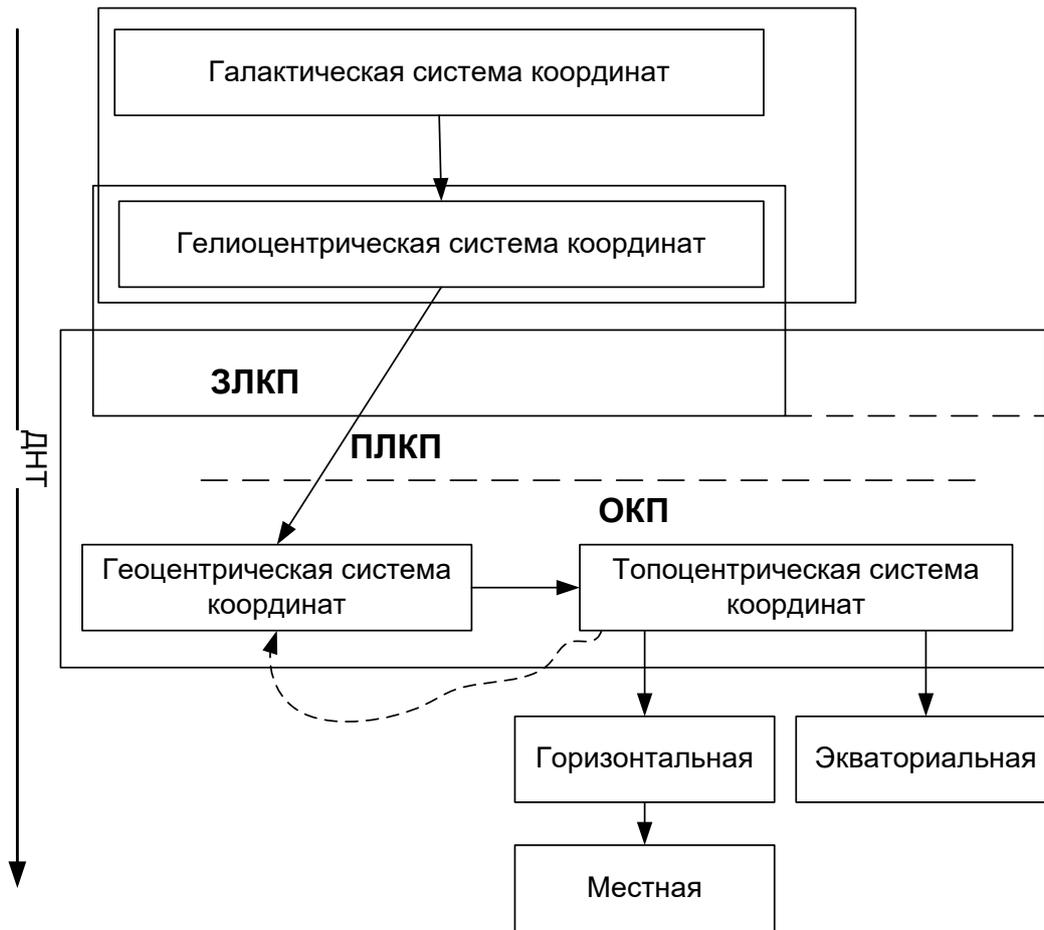


Рис. 2. Системы координат, обеспечивающие связь между разными видами знаний

Связь космического знания и геоинформатики обусловлена тем, что методы космических исследований применяют не только для исследования внешнего космического пространства (Цветков, 2015а), но для исследования околоземного пространства и даже для исследования Земли из космоса (Рис. 1).

В последнее время появилось новое научное направление космическая геоинформатика (Tsvetkov, 2015), которое направлена на изучение ряда пространств: залунного космического пространства; подлунного космического пространство; околоземного космического пространства.

Взаимное пространственное знание математически чаще всего связывают с топологией. Эта часть знания входит в пространственное знание (Galton, 2009; Цветков, 2015), в геоинформатику (Савиных, 2016а) и в космическое знание. Однако в земных науках это знание характерно статичностью топологических моделей и отсутствием динамики. Космические объекты характеризуются динамикой. Поэтому в космическом знании топологические методы используются условно и с определенными ограничениями в отличие от пространственного знания и геоинформатики, связанного с земными объектами. Космические исследования служат важным специфическим приложением взаимного пространственного знания. Взаимное расположение объектов солнечной системы, расположения спутников планет служат основой формирования космического знания с учетом динамики объектов. Поэтому космические исследования также включают область взаимного пространственного знания, но с существенным отличием: включением временного фактора во взаимные знания.

Связывают геоинформатику и космические знания пространственные отношения. Пространственные отношения являются одним из источников формирования пространственных, геоинформатики и космических знаний. Пространственные отношения

исследуются геометрии, в области искусственного интеллекта (Moratz et al., 2002; Кандрашина и др., 1989) и в геоинформатике (Цветков, 2012b). Однако и здесь имеются различия. В первую очередь это масштаб пространственных отношений в земных условиях и в космическом пространстве. В космических пространственных отношениях существуют иные единицы измерения и масштаба. Кроме того, для космических пространственных отношений имеет место динамика, которая для земных объектов отсутствует.

По этой причине космические пространственные отношения связаны со временем. Такая связь уже отражается в некоторых работах, например, в статье Энтони Гэлтона (Galton, 2009). Его работа является фундаментальной, поскольку она обобщает более чем 100 работ в этой области. В ней автор вводит в рассмотрение дополнительно к «пространственному знанию» еще и «пространственно-временное знание», что имеет прямое отношение именно к космическому знанию больше, чем к геознанию.

В геоинформатике и, соответственно, в геознании, пространственные отношения наиболее исследованы и представлены в трех видах: в виде топологических отношений, в виде геореференций (Розенберг, Вознесенская, 2010; Hill Linda, 2009), в виде пространственных иерархических отношений вида ISA, АКО (Цветков, 2015c; Кулагин, Цветков, 2013). Они описывают отношение между пространственными объектами и отношения между пространственными моделями и реальными объектами. Пространственные отношения включают информационные отношения (Tsvetkov, 2015d), что обусловлено широким применением информационных методов и информационного подхода (Колин, 1998; Коваленко, 2015) в космических исследованиях.

Космическое знание как результата космических исследований.

Космические исследования являются важным источником изучения окружающего мира и формирования картины мира (Коваленко, 2015; Савиных, 2015). Следует подчеркнуть, что космические исследования не возникли независимо, а формировались на основе земных наук и методов, применяемых в науке. Современные космические исследования и построение картины мира связаны с применением «земных» наук физики, математики, информатики, геоинформатики, географии, геодезии. Существует и применяется космическая геодезия и космическая география (Савиных и др., 2009). 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 (Bondur, Tsvetkov, 2015). 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 и также способствует интеграции наук.

Накопленный опыт применения земных наук в космических исследованиях с одной стороны и специализация видов знания с другой стороны, приводят к целесообразности введения понятия космическое знание. Этот вид знания является следствием эволюционного развития пространственного знания и имеет свои специфические особенности, отличающие его от других видов знания. Эти особенности состоят в следующем.

1. Низкая точность в некоторой геометрии объектов. В отношении орбит планет и небесных тел часто допускают понятие радиус орбиты, хотя все орбиты являются эллиптическими.

2. Масштабы пространства и скоростей, единицы измерения. Астрономическая единица и световой год не применяются в земных условиях и при исследовании околоземных пространств. Космические скорости также не применимы к земным объектам.

3. Временная топология. Топология в земных науках, геоинформатике и пространственных знаний является статической. В космическом знании топология является динамической, то есть топологические отношения зависят от времени и могут меняться.

4. Темпоральные пространственные отношения. Пространственные отношения включают топологические и являются более широким понятием. Пространственные

отношения в земных условиях являются фиксированными. В космическом знании пространственные отношения частично фиксированы и допускают динамику.

5. Динамика положения. В космическом знании приходится иметь дело с разными объектами, которые не только подвижны, но и их траектории весьма сложны для оценки, вследствие большого количества возмущений и множества разных факторов.

6. Релятивизм. Высокие скорости движения космических объектов намного превосходят скорости земных объектов и в отдельных случаях требуют применения теории относительности.

7. Спектральные зависимости. Ряд космических объектов имеют спектры, отличающие их от спектров земных объектов.

8. Физико-химический состав. Состав ряда небесных тел существенно отличается от физико-химического состава земных тел.

Данный перечень не является исчерпывающим. Он лишь определяет некоторые важные пункты в космическом знании.

Особенностью научных исследований является тенденция к углубленному изучению не только процессов и явлений, но и к углубленному изучению понятий для обозначения этих явлений (Микешина, 2005). Это приводит к периодической систематизации существующих понятий и дополнению понятий новыми понятиями, обусловленными развитием науки.

Исследование понятия знания и многообразных его форм всегда представляло интерес, как для прикладных, так и для фундаментальных наук. Введение новых терминов обусловлены необходимостью более точного описания новых направлений, выделения специфических особенностей нового понятия, выделения различий между существующими понятиями и детализацией терминологического поля. При этом важным фактором является сохранение существующих терминологических отношений (Тихонов и др., 2009).

Получение нового знания в прикладных науках характеризуется верификацией в области теории, логики и лингвистики. Источником информации и знаний является информационное поле (Бондур, 2015). В этом информационном поле осуществляется верификация новых терминов и понятий. Космические знания можно рассматривать как результат получения знаний в новой теории. Новые теории оказывают воздействие на условия исследования и интерпретацию явлений (Чехарин, 2014). Связи и отношения новых и старых теорий задают новый «взгляд на мир». Этот новый взгляд на мир и служат основой построения научной картины мира. Космические знания дают новый инструмент исследования и описания картины мира (Савиных, 2015а).

Космическое знание укладывается в терминологическое поле науки как уточняющее понятие геознания и отличающееся от него рядом специфических особенностей. Космическое знание естественным образом развивает направление космических исследований и создает уточняющую лингвистическую область для этих исследований.

Использование различных земных наук при исследовании космоса, в конце концов, требует введения своей области знания. Такой областью знания может быть космическое знание, которое будет способствовать концентрации и развитию космических исследований.

4. Заключение

Развитие науки предполагает периодическую систематизацию знаний. Наряду с систематизацией существует тенденция получения новых видов знания. Многообразие определений «знание» обусловлено объективным развитием науки и применением этих понятий в различных сферах, что и придает им специальный оттенок, например, космическое знание. Обращает на себя внимание тенденция в современной науке получения новых знаний с применением методов информатики (Коваленко, 2015, Савиных, 2015b) и геоинформатики (Савиных, 2015c).

Статья доказывает существование прямых связей между пространственными знаниями (Paradias, Sellis, 1994; Waller, Hunt, Knapp, 1998; Цветков, 2013), геознаниями (Розенберг, Вознесенская, 2010; Кулагин, Цветков, 2013; Савиных, 2016а; Ожерельева, 2016) и космическими знаниями. Особенно тесно эта связь проявляется при исследовании околоземного пространства в котором широко применяют методы геоинформатики, что привело к появлению космической геоинформатики. Именно космическая геоинформатика

связывает геознание и космическое знание. Все это делает актуальным исследование космических знаний, как нового научного феномена.

Литература

- Бармин и др., 2014** - Бармин И.В., Данхем Д.У., Кулагин В.П., Савиных В.П., Цветков В.Я. (2014). Координатное обеспечение системы глобального мониторинга. *Вестник НПО им. С.А. Лавочкина*. № 3. с. 109-115.
- Бондур, 2015** - Бондур В.Г. (2015). Информационные поля в космических исследованиях. *Образовательные ресурсы и технологии*. №2 (10). с. 107-113.
- Бондур, Савин, 1992** - Бондур В.Г., Савин А.И. (1992). Концепция создания систем мониторинга окружающей среды в экологических и природно-ресурсных целях. *Исследование Земли из космоса*. № 6. с. 70–78.
- Григорьев, 2001** - Григорьев Э.А. (2001). Когнитивная роль интуитивных гипотез и визуального образа моделируемой реальности. *CASC'2001*. С. 5–16.
- Кандрашина и др., 1989** - Кандрашина Е.Ю., Литвинцева Л.В., Поспелов Д.А. (1989). Представление знаний о времени и пространстве в интеллектуальных системах. М.: Наука, 328 с.
- Коваленко, 2015** - Коваленко Н.И. (2015). Информационный подход при построении картины мира. *Перспективы науки и образования*. №6. с.7-11.
- Колин, 1998** - Колин К.К. (1998). Информационный подход как фундаментальный метод научного познания. Межотраслевая информационная служба. №. 1. С. 3-17.
- Кулагин, Цветков, 2013** - Кулагин В.П., Цветков В.Я. (2013). Геознание: представление и лингвистические аспекты. *Информационные технологии*. №12. с. 2-9.
- Микешина, 2005** - Микешина Л.А. (2005). Философия науки. Современная эпистемология. Научное знание в динамике культуры. Методология научного исследования. М.: Прогресс-Традиция.
- Ожерельева, 2016** - Ожерельева Т.А. (2016). Геознания. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. №5. (часть 4). с.669-669.
- Розенберг, Вознесенская, 2010** - Розенберг И.Н., Вознесенская М.Е. (2010). Геознания и геореференция. *Вестник Московского государственного областного педагогического университета*. № 2. С. 116-118.
- Розенберг, Цветков, 2009** - Розенберг И.Н., Цветков В.Я. (2009). Координатные системы в геоинформатике. М.: МГУПС. 67 с.
- Савиных и др., 2009** - Савиных В.П., Смирнов Л.Е., Шингарева К.Б. (2009). География внеземных территорий. М.: Дрофа.
- Савиных, 2015a** - Савиных В.П. (2015). Информационное обеспечение научных и прикладных исследований на основе космической информации. *Перспективы науки и образования*. №2. с. 51-59.
- Савиных, 2015b** - Савиных В.П. (2015). Космические исследования как средство формирования картины мира. *Перспективы науки и образования*. №1. с. 56-62.
- Савиных, 2015c** - Савиных В.П. (2015). О космической и земной геоинформатике // *Перспективы науки и образования*. №5. с. 21-26.
- Савиных, 2016a** - Савиных В.П. (2016). Геознание. М.: МАКС Пресс. 132 с.
- Савиных, 2016b** - Савиных В.П. (2016). Информационные модели в дистанционных исследованиях Земли. *Образовательные ресурсы и технологии*. № 1 (13). с.109-121.
- Савиных, Цветков, 2014** - Савиных В.П., Цветков В.Я. (2014). Гео данные как системный информационный ресурс. *Вестник Российской Академии Наук*, том 84, № 9, с. 826–829. DOI: 10.7868/So869587314090278.
- Тихонов и др., 2009** - Тихонов А.Н., Иванников А.Д., Цветков В.Я. (2009). Терминологические отношения. *Фундаментальные исследования*. № 5. с. 146-148.
- Цветков, 2012a** - Цветков В.Я. (2012). Логика в науке и методы доказательств. М.: МГОУ. 68 с.
- Цветков, 2012b** - Цветков В.Я. (2012). Пространственные отношения в геоинформатике. *Науки о Земле*. Выпуск 01-2012. с. 59-61.
- Цветков, 2013** - Цветков В.Я. (2013). Пространственные знания. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. №7. с.43-47.

- [Цветков, 2015a](#) - Цветков В.Я. (2015). Космический мониторинг: Монография. М.: МАКС Пресс, 68 с.
- [Цветков, 2015b](#) - Цветков В.Я. (2015). Неявные знания в космических исследованиях. *Перспективы науки и образования*, №4. с. 19-27.
- [Цветков, 2015c](#) - Цветков В.Я. (2015). Формирование пространственных знаний: Монография. М.: МАКС Пресс. 68 с.
- [Tsvetkov, 2015d](#) - Tsvetkov V.Ya. (2015). Information Relations. *Modeling of Artificial Intelligence*, Vol.(8), Is. 4. p. 252-260. DOI: 10.13187/mai.2015.8.252.
- [Цветков, 2016](#) - Цветков В.Я. (2016). Формирование дефиниций. *Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований*. №3. (часть 3). с. 503-504.
- [Чехарин, 2014](#) - Чехарин Е.Е. (2014). Интерпретация информационных конструкций. *Перспективы науки и образования*. №6. с. 37-40.
- [Bondur, Tsvetkov, 2015](#) - Bondur V.G., Tsvetkov V.Ya. (2015). New Scientific Direction of Space Geoinformatics. *European Journal of Technology and Design*, 4. Vol. 10, Is. 4, pp. 118-126, DOI: 10.13187/ejtd.2015.10.118
- [Donhowe, Fennema, 1994](#) - Donhowe I. G., Fennema O. (1994). Edible films and coatings: characteristics, formation, definitions, and testing methods. *Edible coatings and films to improve food quality*. С. 1-24.
- [Galton, 2009](#) - Galton A. (2009). Spatial and temporal knowledge representation. *Earth Science Informatics*, September, Volume 2, Issue 3, pp. 169-187.
- [Hernandez, 1994](#) - Hernandez D. (1994). Qualitative representation of spatial knowledge. Springer Science & Business Media.
- [Hill Linda, 2009](#) - Hill Linda L. (2009). Georeferencing: The Geographic Associations of Information – MIT Press Cambridge, Massachusetts, London, England, 272 p.
- [Moratz et al., 2002](#) - Moratz R. et al. (2002). Spatial knowledge representation for human-robot interaction. International Conference on Spatial Cognition. Springer Berlin Heidelberg. p. 263-286.
- [Papadias, Sellis, 1994](#) - Papadias D., Sellis T. (1994). Qualitative representation of spatial knowledge in two-dimensional space. *The VLDB Journal*. T. 3. №. 4. p. 479-516.
- [Tsvetkov, 2012](#) - Tsvetkov V.Ya. (2012). Global Monitoring. *European Researcher*, Vol.(33), № 11-1. p. 1843-1851.
- [Waller, Hunt, Knapp, 1998](#) - Waller D., Hunt E., Knapp D. (1998). The transfer of spatial knowledge in virtual environment training. *Presence*. T. 7. №. 2. p. 129-143.

References

- [Barmin i dr., 2014](#) - Barmin I.V., Dankhem D.U., Kulagin V.P., Savinykh V.P., Tsvetkov V.Ya. (2014). Koordinatnoe obespechenie sistemy global'nogo monitoringa [Coordinate maintenance of a global monitoring system]. *Vestnik NPO im. S.A. Lavochkina*. № 3. s. 109-115.
- [Bondur, 2015](#) - Bondur V.G. (2015). Informatsionnye polya v kosmicheskikh issledovaniyakh [The information field in space research]. *Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii The information field in space research..* №2 (10). s. 107-113.
- [Bondur, Savin, 1992](#) - Bondur V.G., Savin A.I. (1992). Kontseptsiya sozdaniya sistem monitoringa okruzhayushchei sredy v ekologicheskikh i prirodno-resursnykh tselyakh [The concept of creation of system of environmental monitoring in environmental and natural resource purposes]. *Issledovanie Zemli iz kosmosa*. № 6. s. 70-78.
- [Grigor'ev, 2001](#) - Grigor'ev E.A. (2001). Kognitivnaya rol' intuitivnykh gipotez i vizual'nogo obraza modeliruemoi real'nosti [Cognitive role of intuitive hypotheses and the visual image of the simulated reality]. *CASC'2001*. S. 5-16.
- [Kandrashina i dr., 1989](#) - Kandrashina E.Yu., Litvintseva L.V., Pospelov D.A. (1989). Predstavlenie znaniy o vremeni i prostranstve v intellektual'nykh sistemakh [The representation of knowledge about time and space in intelligent systems]. М.: Nauka, 328 s.
- [Kovalenko, 2015](#) - Kovalenko N.I. (2015). Informatsionnyi podkhod pri postroenii kartiny mira [Information approach when building a picture of the world]. *Perspektivy nauki i obrazovaniya*. №6. s.7-11.
- [Kolin, 1998](#) - Kolin K.K. (1998). Informatsionnyi podkhod kak fundamental'nyi metod nauchnogo poznaniya [Information approach as a fundamental method of scientific cognition].

Mezhotraslevaya informatsionnaya sluzhba. № 1. S. 3-17.

[Kulagin, Tsvetkov, 2013](#) - *Kulagin V.P., Tsvetkov V.Ya.* (2013). Geoznanie: predstavlenie i lingvisticheskie aspekty [Geosnake: presentation and linguistic aspects. Information technology]. *Informatsionnye tekhnologii*. №12. s. 2-9.

[Mikeshina, 2005](#) - *Mikeshina L.A.* (2005). Filosofiya nauki. Sovremennaya epistemologiya. Nauchnoe znanie v dinamike kul'tury. Metodologiya nauchnogo issledovaniya [The philosophy of science. Contemporary epistemology. Scientific knowledge in the dynamics of culture. The methodology of scientific research]. M.: Progress-Traditsiya.

[Ozherel'eva, 2016](#) - *Ozherel'eva T.A.* (2016). Geoznaniya [Geosnake]. *Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy*. №5. (chast' 4). s.669-669.

[Rozenberg, Voznesenskaya, 2010](#) - *Rozenberg I.N., Voznesenskaya M.E.* (2010). Geoznaniya i georeferentsiya [Geosnake and georeference]. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblastnogo pedagogicheskogo universiteta*. № 2. S. 116-118.

[Rozenberg, Tsvetkov, 2009](#) - *Rozenberg I.N., Tsvetkov V.Ya.* (2009). Koordinatnye sistemy v geoinformatike [Coordinate system in geoinformatics]. M.: MGUPS. 67 s.

[Savinykh i dr., 2009](#) - *Savinykh V.P., Smirnov L.E., Shingareva K.B.* (2009). Geografiya vnezemnykh territorii [The geography of extraterrestrial territories]. M.: Drofa.

[Savinykh, 2015](#) - *Savinykh V.P.* (2015). Informatsionnoe obespechenie nauchnykh i prikladnykh issledovaniy na osnove kosmicheskoi informatsii [Information support of scientific and applied studies based on space information]. *Perspektivy nauki i obrazovaniya*. №2. s. 51-59.

[Savinykh, 2015](#) - *Savinykh V.P.* (2015). Kosmicheskie issledovaniya kak sredstvo formirovaniya kartiny mira [Space research as a means of creating a picture of the world.]. *Perspektivy nauki i obrazovaniya*. №1. s. 56-62.

[Savinykh, 2015](#) - *Savinykh V.P.* (2015). O kosmicheskoi i zemnoi geoinformatike [About space and earth's geo-Informatics]. *Perspektivy nauki i obrazovaniya*. №5. s. 21-26.

[Savinykh, 2016a](#) - *Savinykh V.P.* (2016). Geoznanie [Geomania]. M.: MAKS Press. 132 s.

[Savinykh, 2016b](#) - *Savinykh V.P.* (2016). Informatsionnye modeli v distantsionnykh issledovaniyakh Zemli [The information model in remote studies of the Earth]. *Obrazovatel'nye resursy i tekhnologii*. № 1 (13). s.109-121.

[Savinykh, Tsvetkov, 2014](#) - *Savinykh V.P., Tsvetkov V.Ya.* (2014). Geodannye kak sistemnyi informatsionnyi resurs [Geodata as system information resource]. *Vestnik Rossiiskoi Akademii Nauk*, tom 84, № 9, s. 826–829. DOI: 10.7868/So869587314090278.

[Tikhonov i dr., 2009](#) - *Tikhonov A.N., Ivannikov A.D., Tsvetkov V.Ya.* (2009). Terminologicheskie otnosheniya [Terminological relationships]. *Fundamental'nye issledovaniya*. № 5. s. 146-148.

[Tsvetkov, 2012a](#) - *Tsvetkov V.Ya.* (2012). Logika v nauke i metody dokazatel'stv [Logic in the science and methods of proof]. M.: MGOU. 68 s.

[Tsvetkov, 2012b](#) - *Tsvetkov V.Ya.* (2012). Prostranstvennyye otnosheniya v geoinformatike [Spatial relations in the geoinformatics]. *Nauki o Zemle*. № 01. s. 59-61.

[Tsvetkov, 2013](#) - *Tsvetkov V.Ya.* (2013). Prostranstvennyye znaniya [The spatial knowledge]. *Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy*. №7. s.43-47.

[Tsvetkov, 2015a](#) - *Tsvetkov V.Ya.* (2015). Kosmicheskii monitoring [Space monitoring] Monografiya. M.: MAKS Press, 68 s.

[Tsvetkov, 2015b](#) - *Tsvetkov V.Ya.* (2015). Neyavnye znaniya v kosmicheskikh issledovaniyakh [Tacit knowledge in space research]. *Perspektivy nauki i obrazovaniya*, №4. s. 19-27.

[Tsvetkov, 2015c](#) - *Tsvetkov V.Ya.* (2015). Formirovanie prostranstvennykh znaniy [The formation of spatial knowledge]. Monografiya. M.: MAKS Press. 68 s.

[Tsvetkov, 2015d](#) - *Tsvetkov V.Ya.* (2015). Information Relations. *Modeling of Artificial Intelligence*, Vol.(8), Is. 4. r. 252-260. DOI: 10.13187/mai.2015.8.252.

[Tsvetkov, 2016](#) - *Tsvetkov V.Ya.* (2016). Formirovanie definititsii [The formation of definitions]. *Mezhdunarodnyi zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy*. №3. (chast' 3). s. 503-504.

[Chekharin, 2014](#) - *Chekharin E.E.* (2014). Interpretatsiya informatsionnykh konstruktsii [Interpretation of informational structures]. *Perspektivy nauki i obrazovaniya*. №6. s. 37-40.

[Bondur, Tsvetkov, 2015](#) - *Bondur V.G., Tsvetkov V.Ya.* (2015). New Scientific Direction of Space Geoinformatics. *European Journal of Technology and Design*, 4. Vol. 10, Is. 4, pp. 118-126,

DOI: 10.13187/ejtd.2015.10.118

[Donhowe, Fennema, 1994](#) - *Donhowe I. G., Fennema O.* (1994). Edible films and coatings: characteristics, formation, definitions, and testing methods. *Edible coatings and films to improve food quality*. S. 1-24.

[Galton, 2009](#) - *Galton A.* (2009). Spatial and temporal knowledge representation. *Earth Science Informatics*, September, Volume 2, Issue 3, pp. 169-187.

[Hernandez, 1994](#) - *Hernandez D.* (1994). Qualitative representation of spatial knowledge. Springer Science & Business Media.

[Hill Linda, 2009](#) - *Hill Linda L.* (2009). Georeferencing: The Geographic Associations of Information – MIT Press Cambridge, Massachusetts, London, England, 272 p.

[Moratz et al., 2002](#) - *Moratz R. et al.* (2002). Spatial knowledge representation for human-robot interaction. International Conference on Spatial Cognition. Springer Berlin Heidelberg. pp. 263-286.

[Papadias, Sellis, 1994](#) - *Papadias D., Sellis T.* (1994). Qualitative representation of spatial knowledge in two-dimensional space. *The VLDB Journal*. T. 3. №. 4. p. 479-516.

[Tsvetkov, 2012](#) - *Tsvetkov V.Ya.* (2012). Global Monitoring. *European Researcher*, Vol.(33), № 11-1. p. 1843-1851.

[Waller, Hunt, Knapp, 1998](#) - *Waller D., Hunt E., Knapp D.* (1998). The transfer of spatial knowledge in virtual environment training. *Presence*. T. 7. №. 2. p. 129-143.

УДК 52-32

Об отношении понятий космическое знание, геознание, пространственное знание

Виктор Петрович Савиных ^{а, *}

^а Московский государственный университет геодезии и картографии, Российская Федерация

Аннотация. Статья анализирует термин космическое знание. Статья обосновывает введение термина космическое знание в современное терминологическое поле. Статья анализирует эволюцию понятий: знание, пространственное знание геознание и космическое знание. Статья показывает тесную связь между космическим знанием и геознанием. Статья раскрывает содержание важных пространственного знания и геознания. Статья показывает, что эти свойства переносятся в космическое знание. Статья показывает специфические отличия космического знания от других видов знания. Статья доказывает введение термина космическое знание в язык современной науки.

Ключевые слова: астрофизика, космические исследования, космическое пространство, околоземное пространство, космические знания, пространственные знания, геознания, модели, пространственные модели, пространственные отношения, динамические модели, картина мира.

* Корреспондирующий автор

Адреса электронной почты: president@miigaik.ru (В.П. Савиных)